

SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU N°4 (PN4) SAINT-GREGOIRE (35)



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
VOLET C1 - ÉTUDE D'IMPACT SANS ANNEXES

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE.....	7
1.1 - Objet de l'étude d'impact	7
1.2 - Contenu de l'étude d'impact	7
1.3 - Les procédures règlementaires associés du projet	8
1.3.1 - L'autorisation environnementale	8
1.3.2 - Mise en compatibilité des documents d'urbanisme.....	9
2 - DESCRIPTION DU PROJET	10
2.1 - Localisation du projet.....	10
2.2 - Les Maîtres d'ouvrage	10
2.3 - Principes généraux.....	10
2.4 - Description des caractéristiques physiques du projet.....	13
2.4.1 - Caractéristiques techniques des ouvrages d'art	13
2.4.2 - Traitement architectural de l'ouvrage d'art.....	15
2.4.3 - Aménagement des espaces publics.....	18
2.4.4 - Profils en long.....	19
2.4.5 - Aménagements pour les circulations douces.....	30
2.5 - Dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales	31
2.5.1 - Le principe général.....	31
2.5.2 - Le bilan des surfaces désimperméabilisées et déconnectées du réseau	36
2.5.3 - Le dimensionnement des dispositifs de collecte et de rétention des eaux de pluie	36
2.6 - Aménagements paysagers	39
2.7 - Les aménagements du cours d'eau	41
2.8 - Description des caractéristiques de la phase travaux du projet.....	44
2.8.1 - Description et phasage des travaux de la réalisation du pont-rail + pont-route par SNCF Réseau	44
2.8.2 - Phasage global des travaux.....	48
2.8.3 - Les pompages en nappe et les modalités de rejets	59
2.8.4 - Les installations de chantier	61
2.9 - Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus.....	65
2.10 - Coût du projet.....	66
2.11 - Planning global.....	67
3 - ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	68
3.1 - Définition et localisation des aires d'étude.....	68
3.2 - Population et santé humaine	71
3.2.1 - Population.....	71
3.2.2 - Emploi.....	72
3.2.3 - Qualité de l'air	73
3.2.4 - Ambiance acoustique	100
3.2.5 - Émissions lumineuses	108
3.2.6 - Sites et sols pollués	109
3.2.7 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés à la population et à la santé humaine.....	112
3.3 - Biodiversité	113
3.3.1 - Aires d'étude.....	113
3.3.2 - Espaces inventoriés et protégés	113
3.3.3 - Contexte écologique dans l'aire d'étude élargie.....	116
3.3.4 - Continuités écologiques.....	163
3.3.5 - Pédologie	172
3.3.6 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés à la biodiversité.....	174
3.4 - Terres, sol, eau, climat.....	177
3.4.1 - Climat.....	177
3.4.2 - Topographie	179
3.4.3 - Géologie (et géotechnique)	179
3.4.4 - Eaux souterraines	197
3.4.5 - Eaux superficielles.....	210
3.4.6 - Les outils règlementaires de gestion des eaux	218
3.4.7 - Zones humides.....	222
3.4.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux terres, au sol, à l'eau et au climat.....	228
3.5 - Biens matériels et activités	229
3.5.1 - Occupation du sol	229
3.5.2 - Infrastructures et déplacements	232

3.5.3 - Réseaux.....	246
3.5.4 - Gestion des déchets	250
3.5.5 - Activités économiques.....	252
3.5.6 - Tourisme et loisirs	254
3.5.7 - Urbanisme et planification urbaine.....	255
3.5.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux biens matériels et aux activités.....	264
3.6 - Risques	265
3.6.1 - Risques naturels.....	265
3.6.2 - Risques technologiques	273
3.6.3 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux risques	276
3.7 - Paysage et patrimoine.....	277
3.7.1 - Paysage.....	277
3.7.2 - Patrimoine archéologique.....	284
3.7.3 - Patrimoine historique et culturel	286
3.7.4 - Sites patrimoniaux remarquables.....	288
3.7.5 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés au paysage et au patrimoine	290
3.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux.....	291
4 - DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ETUDIÉES ET JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA SOLUTION RETENUE.....	297
4.1 - Présentation des variantes proposées lors des études préliminaires	297
4.1.1 - Le scénario 1.....	297
4.1.2 - Le scénario 2.....	297
4.1.3 - Le scénario 3.....	298
4.2 - Analyse comparative multi-critères des variantes.....	301
4.3 - Solution retenue aux termes des études préliminaires.....	308
4.4 - Justification de la solution retenue (scénario 4) par rapport au scénario 3A suite aux concertations publiques de 2019 (étude de faisabilité).....	310
4.5 - Présentation des variantes étudiées en phase AVP sur la base du scénario 4	315

5 - ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	316
5.1 - Population et santé humaine	316
5.2 - Biodiversité	317
5.3 - Terres, sol, eau et climat	318
5.4 - Biens matériels et activités	319
5.5 - Risques.....	319
5.6 - Paysage et patrimoine.....	319
6 - IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGÉES POUR LES ÉVITER, RÉDUIRE OU LES COMPENSER.....	320
6.1 - Préambule	320
6.1.1 - Rappel de la réglementation	320
6.1.2 - Objet du présent chapitre	320
6.1.3 - La définition des impacts	320
6.1.4 - La définition des mesures	321
6.2 - Population et santé humaine	323
6.2.1 - Population et emploi	323
6.2.2 - Qualité de l'air	323
6.2.3 - Ambiance acoustique	336
6.2.4 - Émissions lumineuses	347
6.2.5 - Sites et sols pollués.....	347
6.3 - Biodiversité	349
6.3.1 - Généralités	349
6.3.2 - Qualification des impacts bruts en phase chantier sur les espèces protégées.....	349
6.3.3 - Mesures d'évitement en phase conception	350
6.3.4 - Impacts bruts en phase chantier	352
6.3.5 - Mesures de réduction en phase chantier	367
6.3.6 - Impacts bruts en phase exploitation	381
6.3.7 - Mesures de réduction en phase exploitation	384
6.3.8 - Synthèse sur les impacts résiduels à l'issue de la réalisation des travaux et en phase exploitation	391
6.3.9 - Mesures d'accompagnement.....	396
6.3.10 - Mesures de suivi.....	398

6.3.11 - Synthèse des mesures mises en œuvre.....	400	7.2.2 - Conséquences sur les enjeux et sensibilités de l'aire d'étude.....	530
6.4 - Terres, sols, eau, climat	401	7.3 - Évaluation des émissions de gaz à effet de serre liées à la	530
6.4.1 - Climat.....	401	réalisation du projet.....	530
6.4.2 - Topographie, pédologie et géologie (et géotechnique)	403	7.3.1 - Émissions de GES en Bretagne.....	530
6.4.3 - Eaux souterraines	407	7.3.2 - Évaluation des émissions de GES du projet.....	531
6.4.4 - Eaux superficielles	413	7.4 - Incidences notables sur l'environnement résultant de la	533
6.4.5 - Zones humides.....	452	vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	533
6.4.6 - Compatibilité du projet avec les documents de gestion de l'eau.....	476	7.4.1 - Notions d'accidents et de catastrophes majeurs potentiels dans l'aire	533
6.5 - Biens matériels et activités.....	492	d'étude	533
6.5.1 - Occupation du sol.....	492	7.4.2 - Incidences du projet sur l'environnement et mesures à envisager.....	534
6.5.2 - Infrastructures de déplacements	493	8 - MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES	536
6.5.3 - Réseaux.....	502	ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS.....	536
6.5.4 - Gestion des déchets	502	8.1 - Mesures intégrées à la conception même du projet	536
6.5.5 - Activités économiques.....	503	8.2 - Mesures intégrées aux travaux	536
6.5.6 - Tourisme et loisirs	504	8.3 - Modalités de suivi des mesures.....	536
6.5.7 - Urbanisme et planification urbaine.....	505	8.3.1 - Suivi environnemental du chantier par l'entreprise travaux	536
6.6 - Risques	513	8.3.2 - Suivi et contrôle du chantier par le maitre d'œuvre.....	536
6.6.1 - Risques naturels.....	513	8.3.3 - Contrôle du chantier par le maitre d'ouvrage	536
6.6.2 - Risques technologiques	514	8.3.4 - Suivi en phase exploitation.....	537
6.7 - Paysage et patrimoine.....	515	8.3.5 - Suivi environnemental spécifique à la biodiversité	537
6.7.1 - Paysage	515	8.3.6 - Suivi environnemental des mesures compensatoires liées à l'eau.....	538
6.7.2 - Patrimoine archéologique.....	519	9 - COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	539
6.7.3 - Patrimoine historique et culturel	520	10 - ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES	540
6.7.4 - Sites patrimoniaux remarquables.....	520	PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES	540
6.8 - Synthèse des impacts sur le projet sur l'environnement et des	521	10.1 - Notion d'impact cumulés	540
mesures pour les éviter, réduire ou les compenser.....	521	10.2 - Contexte juridique.....	540
6.8.1 - En phase travaux	521	10.3 - Méthode d'analyse des impacts cumulés.....	540
6.8.2 - En phase exploitation.....	525	10.4 - Identification des opérations et sites concernés	540
7 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE	528	10.4.1 - Approche vis-à-vis des « projets existants »	540
LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS	528	10.4.2 - Approche concernant « les décisions » à recenser.....	540
OU DE CATASTROPHES MAJEURS	528	10.4.3 - Approche concernant le pas de temps à prendre en compte.....	541
7.1 - Incidences du projet sur le climat.....	528	10.4.4 - Recensement des projets	542
7.2 - Vulnérabilité du projet au changement climatique.....	528	10.4.5 - Présentation des projets	544
7.2.1 - Tendances d'évolution du climat en Bretagne et sur Rennes Métropole.....	529		

10.5 - Analyse des principaux impacts cumulés	548	12.6 - Quantification des émissions de gaz à effet de serre en phase chantier	570
10.5.1 - Impacts en phase travaux.....	548	12.7 - Description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.....	571
10.5.2 - Impacts en phase exploitation.....	552	12.8 - Mesures de protection contre les nuisances sonores.....	572
11 - ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000	555	13 - DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	574
11.1 - Contexte règlementaire	555	13.1 - Présentation et justification des aires d'études.....	574
11.1.1 - La réglementation européenne	555	13.2 - Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement	575
11.1.2 - Transposition en droit français – dossier d'évaluation.....	555	13.2.1 - État initial de l'environnement.....	575
11.2 - Identification des entités Natura 2000 prise en compte dans l'analyse.....	557	13.2.2 - Sources et données utilisées pour chaque thématique.....	575
11.2.1 - Sites Natura 2000 en interaction possible avec le projet	557	13.3 - Synthèse des enjeux environnementaux.....	577
11.2.2 - Les caractéristiques de la ZSC du Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Etang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève	559	13.4 - Évolution probable de l'environnement	577
11.2.3 - Présentation des habitats d'intérêt communautaire de la forêt domaniale de la Forêt de Rennes.....	559	13.5 - Description du projet et des principales solutions de substitution.....	577
11.2.4 - Évaluation des incidences.....	559	13.6 - Analyse des impacts du projet et mesures associées	578
11.2.5 - Conclusion.....	559	13.7 - Analyse des effets cumulés.....	578
11.3 - Analyses des incidences du projet sur le site Natura 2000	560	13.8 - Évolution des incidences sur les sites Natura 2000	578
11.4 - Conclusion	560	13.9 - Études spécifiques	579
12 - INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	561	13.9.1 - Étude écologique	579
12.1 - Analyse des conséquences du projet sur le développement de l'urbanisation	561	13.9.2 - Étude de trafic	584
12.2 - Analyse des enjeux écologiques liés aux aménagements fonciers.....	561	13.9.3 - Étude acoustique.....	587
12.3 - Analyse des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre.....	562	13.9.4 - Étude air et santé	588
12.3.1 - Méthodologie	562	13.9.5 - Études géotechniques et hydrogéologique	588
12.3.2 - Résultats de la monétarisation	564	13.9.6 - Bilan carbone.....	589
12.4 - Bilan énergétique du projet et gaz à effet de serre.....	565	13.10 - Difficultés rencontrées pour établir l'étude d'impact.....	590
12.4.1 - Gaz à effet de serre	565	14 - NOMS ET QUALITES DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ET DES ETUDES SPECIFIQUES	591
12.4.2 - Consommation énergétique	566	14.1 - Étude d'impact.....	591
12.5 - Bilan des émissions en polluants.....	566		
12.5.1 - Analyse comparative du bilan des émissions 2021 et 2027 sans projet	566		
12.5.2 - Analyse comparative du bilan des émissions à l'horizon de mise en service.....	567		

14.2 - Études techniques de projet	591
14.3 - Étude écologique	592
14.4 - Étude de trafic	592
14.5 - Étude acoustique.....	592
14.6 - Étude air et santé	593
14.7 - Études géotechnique et hydrogéologique	593
14.8 - Bilan Carbone – périmètre Rennes Métropole.....	593

Les compléments apportés en réponse aux recommandations de l’Autorité environnementale (Avis de l’Autorité environnementale de l’IGEDD n°2023-69 du 21 septembre 2023) sont immédiatement identifiables dans la présente pièce, à travers l’emploi d’une couleur de police spécifique : le **bleu**.

1 - Préambule

1.1 - Objet de l'étude d'impact

Le Code de l'Environnement précise dans son article L.122-1 que « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ».

Conformément au tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement, le projet a fait l'objet d'un dépôt de formulaire d'examen au cas par cas selon la rubrique :

6. Infrastructures routières (les ponts, tunnels et tranchées couvertes supportant des infrastructures routières doivent être étudiés au titre de cette rubrique). Il est entendu par « route » une voie destinée à la circulation des véhicules à moteur, à l'exception des pistes cyclables, des voies vertes et des voies destinées aux engins d'exploitation et d'entretien des parcelles ;

a. Constructions de routes classées dans le domaine public routier de l'État, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale.

La demande d'examen au cas par cas n°F-053-22-C-0038 présentée par Rennes Métropole, en co-maitrise d'ouvrage avec SNCF Réseau, relative à la suppression du passage à niveau n°4 dans le quartier de Maison-Blanche à Saint-Grégoire (35), a été reçue complète le 15 février 2022.

La décision n°F-053-22-C-0038 en date du 11 mars porte obligation de réaliser une étude d'impact en application de l'article R.122-3 du Code de l'Environnement.

1.2 - Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est donné par l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. Il doit « être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

2° Une description du projet, y compris en particulier :

– une description de la localisation du projet ;

– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;

– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;

– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16.

3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

III. – Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

1.3 - Les procédures règlementaires associés du projet

1.3.1 - L'autorisation environnementale

Le projet nécessite une autorisation environnementale :

- Autorisation au titre de la Police de l'eau, en application des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement, pour l'ensemble du projet de suppression du PN4 sur la commune de Saint-Grégoire pour les rubriques 1.1.2.0, 3.1.2.0 et 3.1.3.0.

La procédure d'autorisation environnementale s'applique aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à la législation sur l'eau et aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), lorsqu'ils relèvent du régime d'autorisation.

Les rubriques de la nomenclature visées sont présentées dans le tableau suivant et les pièces justificatives de cette demande d'autorisation sont présentées dans le Volet D – Loi sur l'eau du dossier de demande d'Autorisation environnementale.

Rubrique	Intitulé	Éléments du projet	Maître d'ouvrage	Régime
1.1.1.0		Forages et piézomètres mis en place pour la réalisation des études géotechniques par GINGER. Ils ont fait l'objet de Déclaration, les récépissés sont joints en annexe dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.	Rennes Métropole	Référence du récépissé de déclaration : 433835
		Les ouvrages de prélèvement des eaux souterraines pendant la phase chantier (mise en place de pointes filtrantes) relèvent de cette rubrique.	SNCF Réseau	Déclaration
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m3/an (A) ; 2° Supérieur à 10 000 m3/ an mais inférieur à 200 000 m3/ an (D).	Des prélèvements temporaires sont prévus correspondant aux pompages de rabattement de nappe. Le prélèvement maximal total représente un volume de 1 437 840 m ³ /an.	SNCF Réseau	Autorisation

Rubrique	Intitulé	Éléments du projet	Maitre d'ouvrage	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Au regard des travaux envisagés, le projet entre dans le cadre de la rubrique relative aux rejets des eaux pluviales. Le bilan des surfaces collectées, tamponnées et non tamponnées s'élève à 24 885 m ² (environ 2,5 ha).	Rennes Métropole	Déclaration
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D)	Des rejets d'eaux d'exhaure sont prévus dans une masse d'eau superficielle. En phase travaux, le débit de pointe est estimé à 4 464 m ³ .	SNCF Réseau	Déclaration
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Le rejet des eaux d'exhaure est prévu en un seul exutoire, qui est l'Ille, le débit maximal d'exhaure est de 190 m ³ /h, soit 4 560 m ³ /jour. Le taux de Matières en Suspension au sein des eaux de nappes analysées au droit du projet est de 27,2 g/L.	SNCF Réseau	Déclaration
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D). Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Les aménagements prévus engendrent des impacts sur le cours d'eau et son lit mineur : le profil en long et le profil en travers sont modifiés sur 313 ml.	Rennes Métropole	Autorisation

Rubrique	Intitulé	Éléments du projet	Maitre d'ouvrage	Régime
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	Les aménagements prévus engendrent des impacts sur la luminosité du cours d'eau. Les installations et ouvrages concernés représentent une longueur de 43 ml.	Rennes Métropole	Déclaration
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Présence de zone humide confirmée par les investigations de terrain. L'emprise du projet impacte une surface de zone humide d'environ 2 880 m ² , soit 0,288 ha.	Rennes Métropole	Déclaration

Conformément à l'article R.181-13 du code de l'environnement, la demande d'autorisation environnementale comprend, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R.122-2 et R.122-3-1.

La présente étude d'impact constitue le Volet C1 du dossier de demande d'autorisation environnementale.

1.3.2 - Mise en compatibilité des documents d'urbanisme

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Rennes Métropole a nécessité d'être mis en compatibilité par le biais d'une déclaration de projet prévue à l'article L.126-1 du code de l'environnement, qui doit être approuvée préalablement à la délivrance de l'autorisation environnementale à laquelle le projet de suppression du passage à niveau PN4 est soumis par ailleurs. L'évolution du PLUi fait l'objet d'une évaluation environnementale.

Il est nécessaire de faire évoluer le document d'urbanisme afin de réduire deux protections environnementales : l'une portant sur une haie et l'autre sur une zone humide. La mise en compatibilité du PLUi est donc rendu nécessaire pour permettre la réalisation du projet et intégrer les mesures compensatoires qui en découlent.

Une concertation préalable s'est tenue du 13 mai au 31 mai 2024, sur le projet de mise en compatibilité n°1 du PLUi de Rennes Métropole.

Les évolutions du PLUi consistent à :

- Réduire une partie de la trame Espace d'Intérêt Paysager et Écologique (EIPE) sur une haie pour la partie impactée par le projet ;
- Réduire une partie de la trame protégeant la zone humide par le projet ;
- Ajouter une protection EIPE sur 2 arbres existants ;
- Ajouter des périmètres de site naturel de compensation ;
- Ajouter des plantations à réaliser.

2 - Description du projet

2.1 - Localisation du projet

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 (PN4) de la ligne ferroviaire n°441 000 reliant Rennes à Saint-Malo est situé dans le quartier de Maison-Blanche, sur la commune de Saint-Grégoire, dans le département de l'Ille-et-Vilaine (35).

2.2 - Les Maîtres d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage est partagée entre SNCF Réseau (génie civil et voies ferrées) et Rennes Métropole (espaces publics).

SNCF Réseau assurera la maîtrise d'ouvrage des études et travaux relatifs au domaine public ferroviaire dont il a la propriété :

- La construction du pont-rail (terrassements et génie civil),
- La construction du pont-route (mission transférée de Rennes Métropole à SNCF Réseau),
- La réalisation de l'ensemble des travaux de terrassements nécessaires à la réalisation des 2 ouvrages d'arts et des structures cuvelées des rampes,
- L'ensemble des acquisitions de données (sondages et autres relevés) nécessaires aux études et travaux de génie civil. Celles-ci sont réalisées par Rennes Métropole pour le compte de SNCF Réseau,
- Les travaux connexes sur le périmètre ferroviaire (voie, caténaires, télécom, signalisation, dévoiement des réseaux dans les emprises ferroviaires ...),
- La dépose des installations du passage à niveau (maintien d'une plateforme d'enraillement en lieu et place).

Rennes Métropole assure la maîtrise d'ouvrage :

- Des procédures administratives et des autorisations environnementales (concertation volontaire et L103-2, étude d'impact, enquête publique, DUP, loi sur l'eau ...);
- Des opérations relatives aux dévoiements des réseaux impactés sur le domaine public en se rapprochant des concessionnaires concernés (eau, gaz, électricité, télécom ...);
- Des travaux de terrassement pour les accès aux zones de chantiers ainsi que les terrassements routiers définitifs;
- Des acquisitions foncières nécessaires au projet (négociations à l'amiable ou démarche d'expropriation à l'issue de la DUP),
- Des études et travaux relatifs aux aménagements routiers (modification du tracé de la Voie de la liberté, création d'un carrefour en T au niveau de la Touche Aury, éclairage public, signalisation routière, réalisation des cheminements (piétons, cycles, PMR, véhicules routiers), etc. ...).

Contexte et objectifs du projet :

Le ministère des Transports a inscrit le PN4, au programme de sécurisation national, compte tenu de son accidentologie (3 accidents sur 10 ans). Le trafic sur cet axe reste majeur, malgré la déviation récente de Betton et Maison-Blanche par la RD175.

Sur les 15 405 passages à niveau répertoriés au niveau national, certains sont considérés comme étant prioritaires à sécuriser, et ont été inscrits au programme de sécurisation national (PSN), programme défini par l'État et l'instance nationale des passages à niveau (INPN) à partir de 1997.

Les passages à niveau de la liste sont des points de croisement ayant connu plusieurs accidents sur une période de 10 ans ou ayant des trafics routiers et ferroviaires particulièrement élevés (15% des accidents graves sont concentrés sur 1% des passages à niveau).

Sur la liste du PSN du 17 avril 2024, le passage à niveau n°4 de Maison-Blanche est le seul passage à niveau d'Ille-et-Vilaine inscrit ; à l'échelle de la Bretagne, deux autres passages à niveau restent inscrits à ce jour les PN288 à Landivisiau et PN497 à Rosporden.

Les PN11 de Saint-Médard-sur-Ille et le PN193 de Rennes (Boulevard Marbeuf), anciennement inscrit, ont été sécurisés et ne sont donc plus inscrits sur la liste du Programme de Sécurisation National.

Dès lors, Rennes Métropole, en partenariat avec SNCF Réseau, a lancé une étude, ayant pour vocation de stabiliser un scénario d'aménagement consensuel.

Une variante ayant emporté l'adhésion des acteurs du projet, la métropole de Rennes a lancé un marché de maîtrise d'œuvre pour l'accompagner dans la réalisation de ces travaux (voirie et réseaux).

Le scénario retenu consistera à réaliser à l'Est du passage à niveau actuel un pont-rail supportant les voies SNCF via des trémies d'accès. Le raccordement à l'Avenue de la Libération sera assuré par un carrefour en T et un pont-route. Des itinéraires piétons, PMR et cycles accompagneront cet aménagement.

L'objectif de ce projet se résume donc en :

- La création d'un pont-rail et d'un pont-route contigus selon le scénario alternatif de l'étude préliminaire ;
- La suppression du PN4 à l'issue de la création du pont-rail.

Le plan de masse du projet ainsi qu'une perspective de celui-ci sont représentés sur les pages suivantes.

2.3 - Principes généraux

L'opération de suppression du passage à niveau n°4 (PN4) sur la commune de Saint-Grégoire consiste en :

- la modification de l'infrastructure ferroviaire pour supprimer le passage à niveau n°4 ;
- la réorganisation des flux routiers, cyclables et piétons comprenant :
 - la création d'une voie nouvelle bidirectionnelle d'environ 2 kilomètres, comportant une chaussée de deux voies de 3,50 mètres par voie (réduite à 3 mètres dès que la géométrie du tracé le permet), d'un trottoir de 2 mètres et d'une piste cyclable bidirectionnelle de 3 mètres, ce qui sécurisera les itinéraires piétons et vélos tout en les allongeant d'une distance pouvant aller jusqu'à environ 900 mètres ;
 - la création d'un pont-rail et d'un pont-route jumelés pour un franchissement de 4,40 mètres de hauteur libre de cette nouvelle voie ;
 - la création d'un carrefour en T ;
 - la création d'aménagement pour la collecte et la rétention des eaux pluviales ;
 - les aménagements paysagers accompagnant le projet.

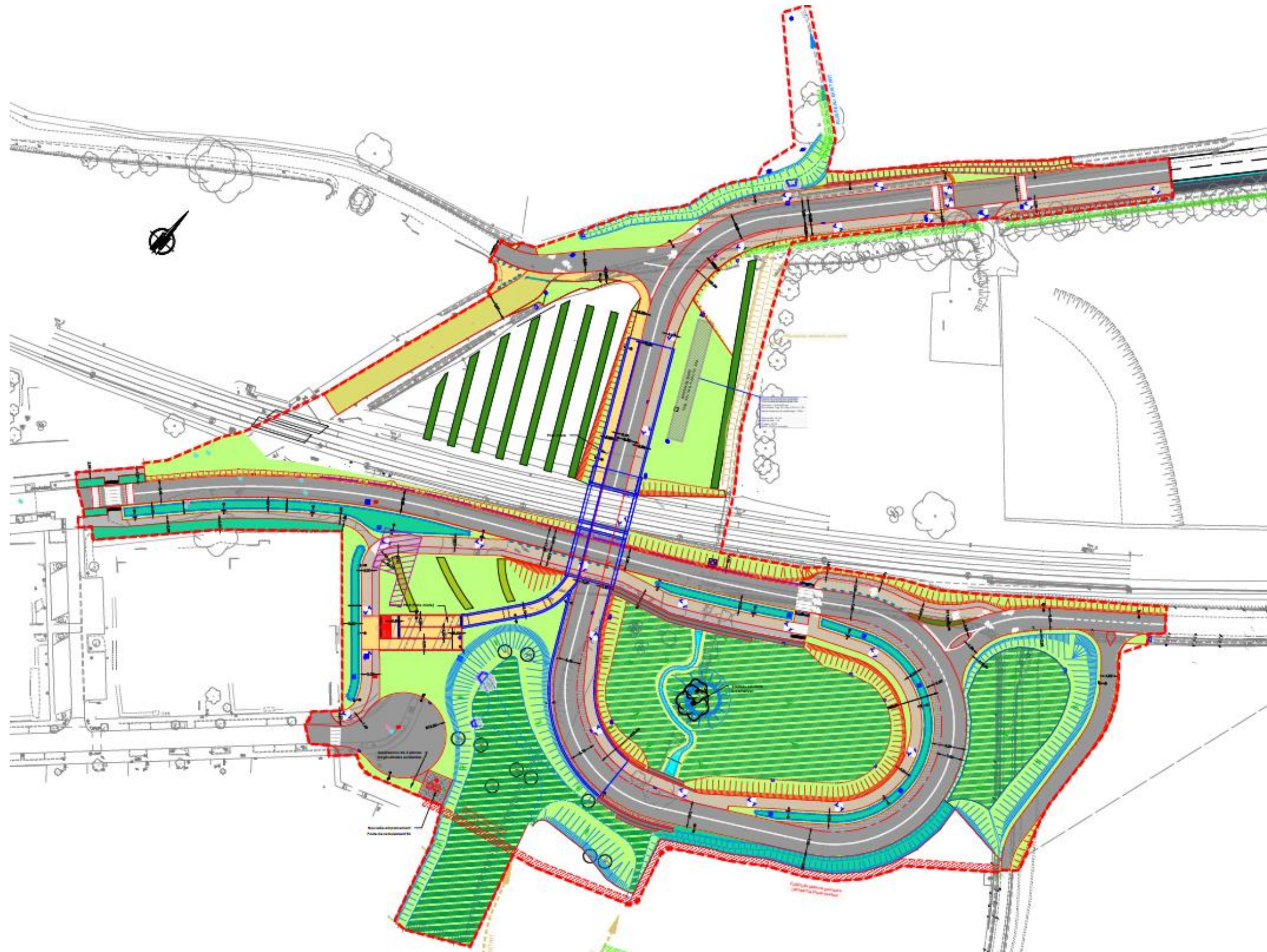
























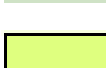





FIGURE 1 : PLAN MASSE DU PROJET 1/250EME
(SOURCE : ÉTUDES PRO AOUT 2024, AMT/EGIS/ATELIER 360)

LEGENDE

	Périmètre d'opération
	Chaussée et accès en enrobé noir
	Piste cyclable en enrobé agrégats clairs hydrodécapé
	Trottoir en enrobé noir
	Piste mixte en béton désactivé érodé
	Ilots et plateaux surélevés en enrobé avec revêtement type ROXEM ou similaire imitation pavé granit
	Accotement en béton balayé
	Accès voie SCNF en sablé stabilisé renforcé
	Soutènement en gabions
	Ouvrages SNCF
	Marche d'escalier
	Potelet métallique
	Barrière d'accès
	Garde corps
	Mur de soutènement
	Glissière en Béton Armé (GBA)
	Lisse bois double
	Dalle podotactile
	Noue de récupération des Eaux Pluviales
	Candélabre type 1 / 2 Routier - ht : 7.00m ou type 4 / 5 Piéton - ht : 4.00m
	Candélabre type 3 Routier avec retour piéton - ht : 7.00m / 4.00m

LEGENDE : Paysage

	NOUE & BORDURE DE VOIE - Plantation
	HAIE COMESTIBLE - plantation arbres et arbustes fruitiers
	HAIE BOCAGERE - plantation endémique
	PLANTATIONS HELOPHYTES - berges de ruisseau
	BOISEMENT HUMIDE - Plantation mésique
	PRAIRIE MESOPHILE + Bulbes fleuris sur 25% de la surface
	ARBRE TIGE 16/18

2.4 - Description des caractéristiques physiques du projet

2.4.1 - Caractéristiques techniques des ouvrages d'art

Le projet consiste principalement en :

- La création d'un pont-rail et d'un pont-route contigus selon le scénario alternatif de l'étude préliminaire ;
- La suppression du PN4 à l'issue de la création du pont-rail

Les ouvrages à réaliser se décomposent en trois parties distinctes :

- La partie n°1 qui comprend le pont-route, le pont-rail et les murs en aile Nord ;
- La partie n°2 qui comprend la rampe Nord ;
- La partie n°3 qui comprend les murs en aile Sud, la rampe Sud et l'escalier.



FIGURE 2 : SITUATION EXISTANTE

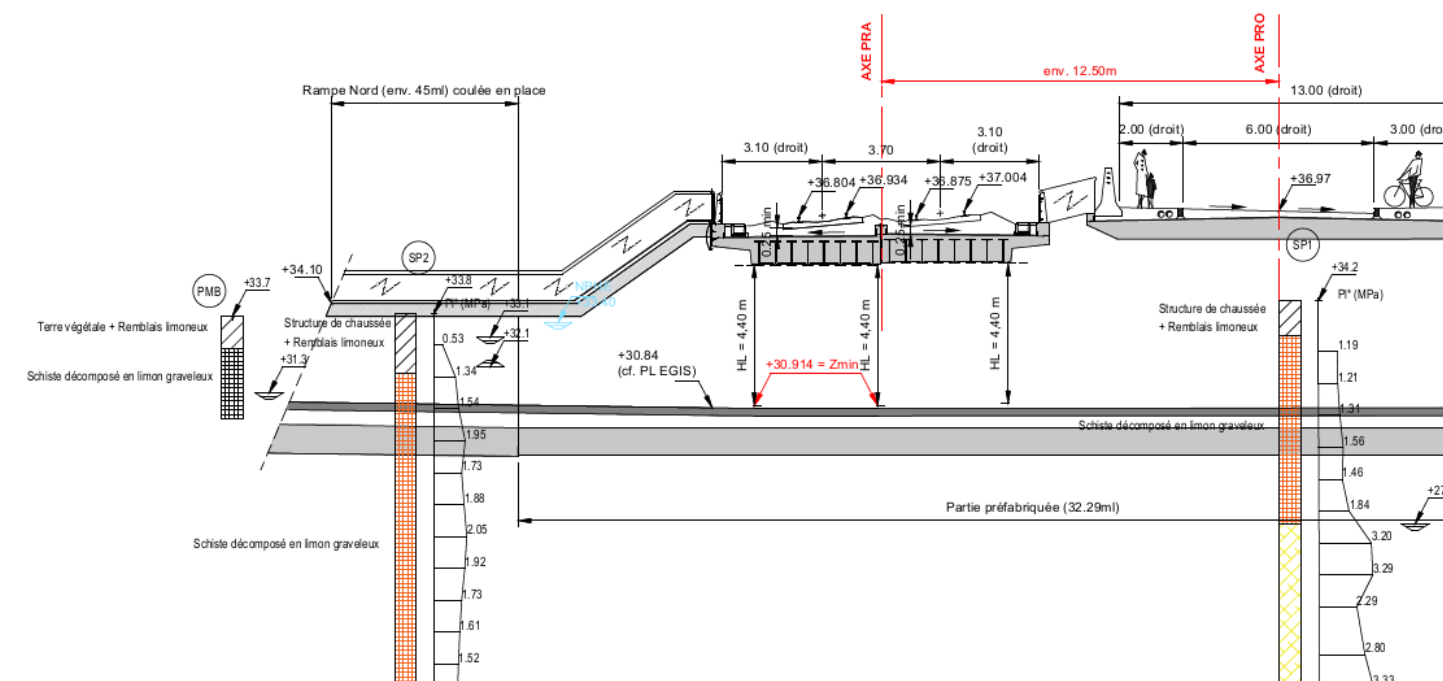


FIGURE 4 : COUPE LONGITUDINALE DE LA SITUATION PROJETEE
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

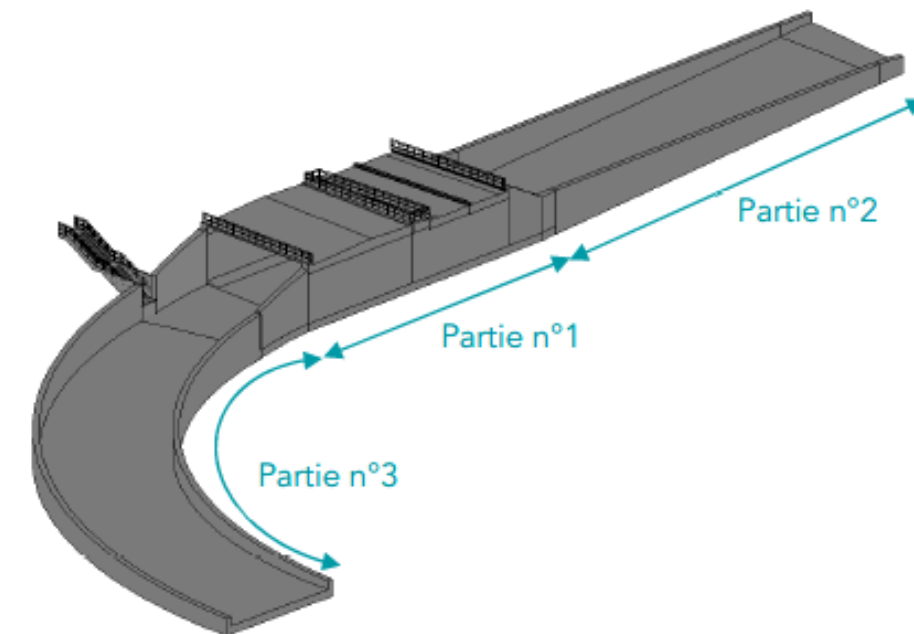


FIGURE 3 : DESCRIPTIF DE L'OUVRAGE
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

Le pont-rail est constitué d'une structure en U (radier et culées), servant également de fondation et d'appui pour le pont-route, de deux tabliers à poutrelles enrobées et de deux murs en ailes côté Nord.

Le pont-rail sera bordé d'un pont-route longeant la voie ferrée. Ce pont-route permettra de desservir le Moulin de la Charbonnière au niveau du carrefour en T. Il sera constitué d'une structure en U (radier et culées), servant également de fondation et d'appui pour le pont-rail, d'un tablier en béton armé et de deux murs en aile côté Sud.

Les parties n°2 et 3 sont constituées de structures en béton armé en « U » qui compléteront la partie n°1 sur un linéaire de 45 m au Nord et de 70 m au Sud.

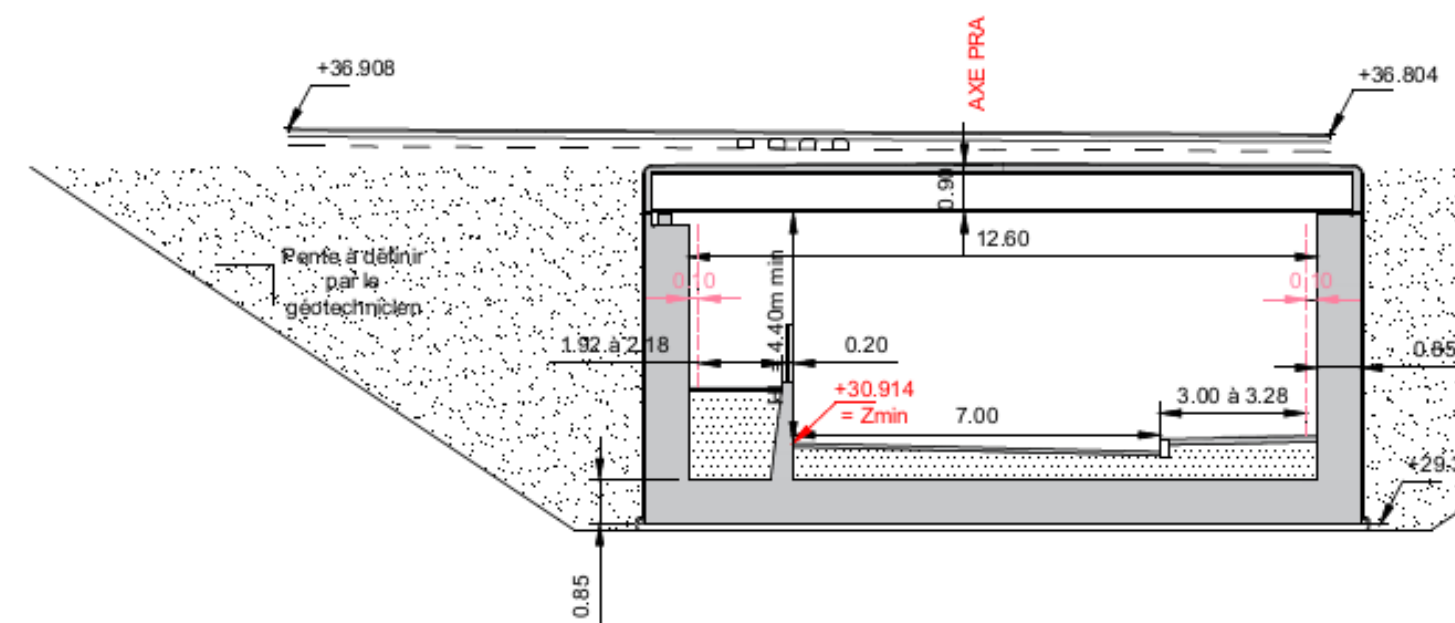


FIGURE 5 : COUPE TRANSVERSALE AU NIVEAU DE L'AXE DU PRA
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

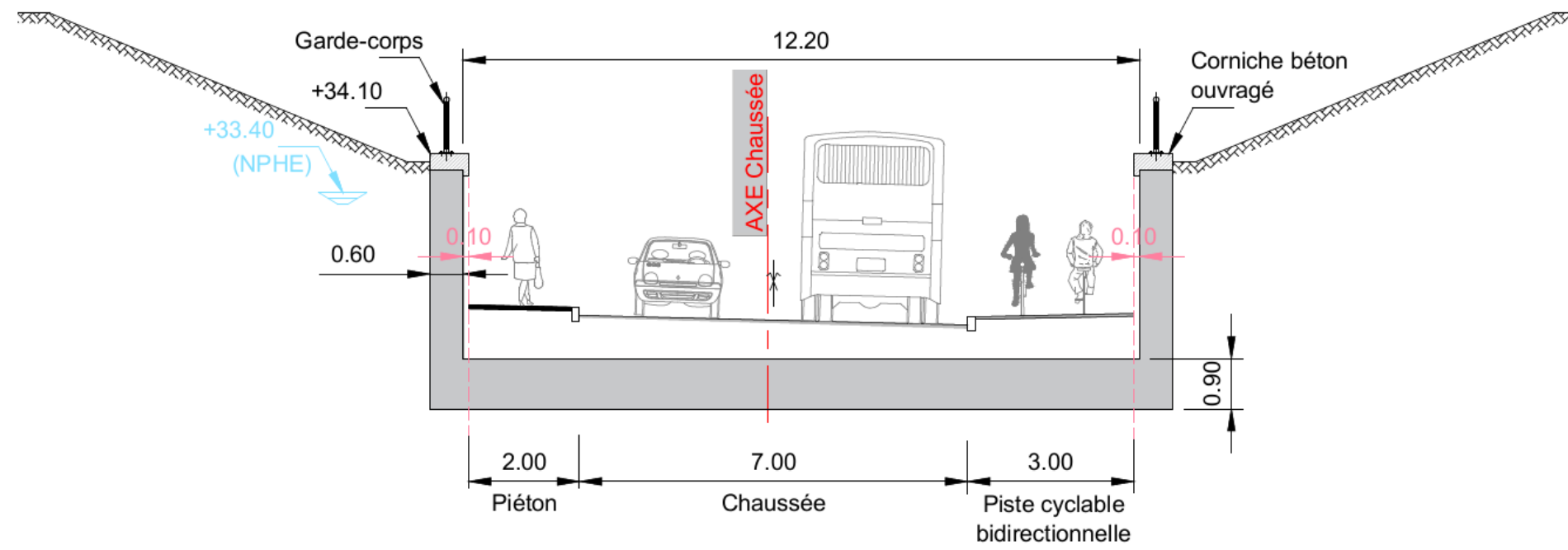


FIGURE 6 : COUPE TRANSVERSALE SUIVANT L'AXE DU PRO
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

2.4.2 - Traitement architectural de l'ouvrage d'art

L'ouvrage se compose :

- De deux tabliers béton de structures différentes : les rives visibles de ces deux ouvrages seront traitées par des corniches béton avec des profils similaires afin d'apporter une homogénéité à l'ensemble. Les sous-faces des ouvrages sont en béton lisse ;
- Des rampes en déblais constituées de voile béton.

Ces éléments avec les corniches, sont les constituants les plus vus par les usagers du rétablissement. Le parti architectural vise à unifier ces éléments en traitant dans la continuité les rives des ouvrages et les couronnements des murs de soutènement par un principe de retournement de la corniche sur les murs.

Ces corniches assurent la transition altimétrique entre les rives de l'ouvrage et les murs. Ce principe facilite également la mise en place de modèles doux de part et d'autre de l'ouvrage.

Afin de rendre la traversée plus agréable, l'ouvrage par son traitement prend une dimension plus urbaine avec un vocabulaire architectural soigné composé de sous bassement, corps de mur et couronnements.

Les parois des rampes sont traitées en jeux de bétons texturés qui morcellent visuellement les surfaces les rendant moins impactantes visuellement.

A cela s'ajoute une circulation douce qui de par sa pente plus réduite ne répondra pas au même profil que la route. Dans la partie basse, le socle du trottoir sera en béton lisse soigné et équipé d'un garde-corps.

Les choix des motifs des matrices béton s'inspire des matériaux identitaires relevés dans le site comme la pierre appareillée et le bardage vertical.

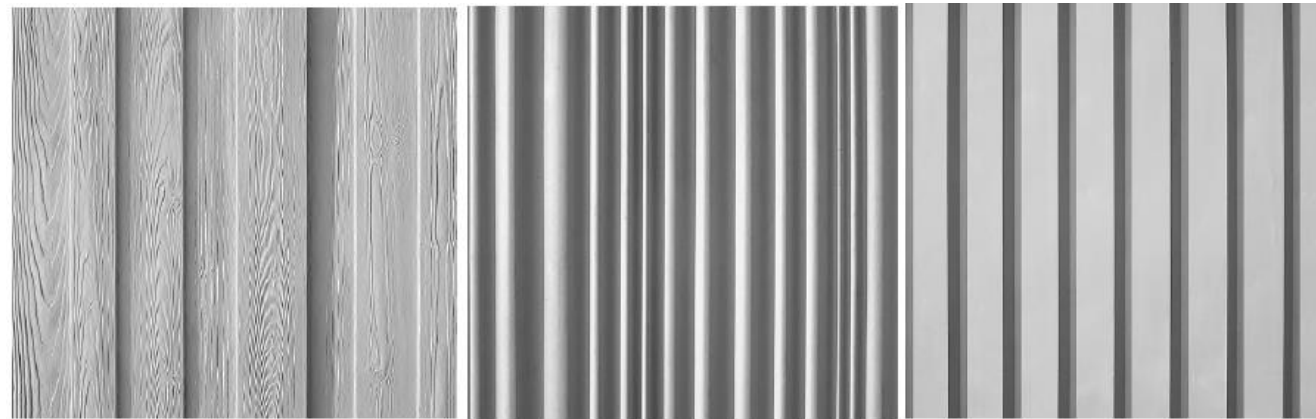


FIGURE 7 : EXEMPLES DE MATRIÇAGE PIERRE
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)

Le garde-corps serait en acier galvanisé et devra répondre aux exigences de la SNCF. Il s'agit d'un garde-corps en acier galvanisé, avec des montants verticaux en plat rectangulaire de section 5 cm par 2 cm, 4 lisses horizontales en tube de diamètre 5 cm et une tôle perforée en acier galvanisé intégrant des ouvertures de 2 cm de diamètre.

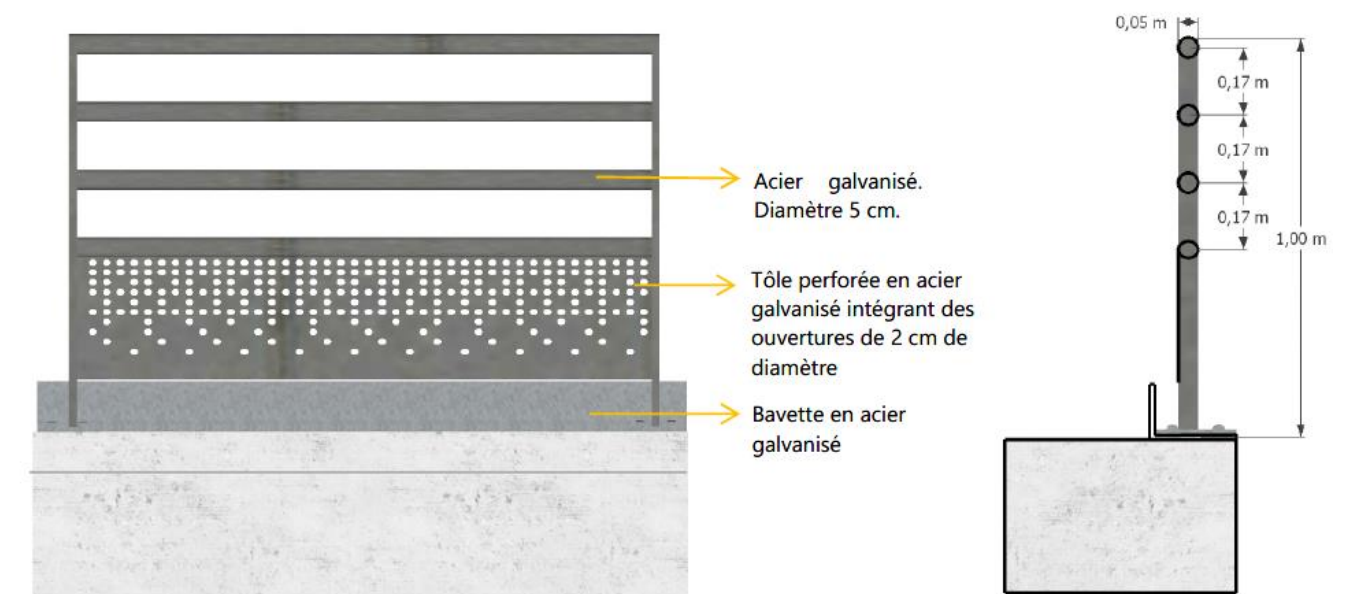


FIGURE 8 : ÉLÉVATIONS ET COUPE DES GARDE-CORPS
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)

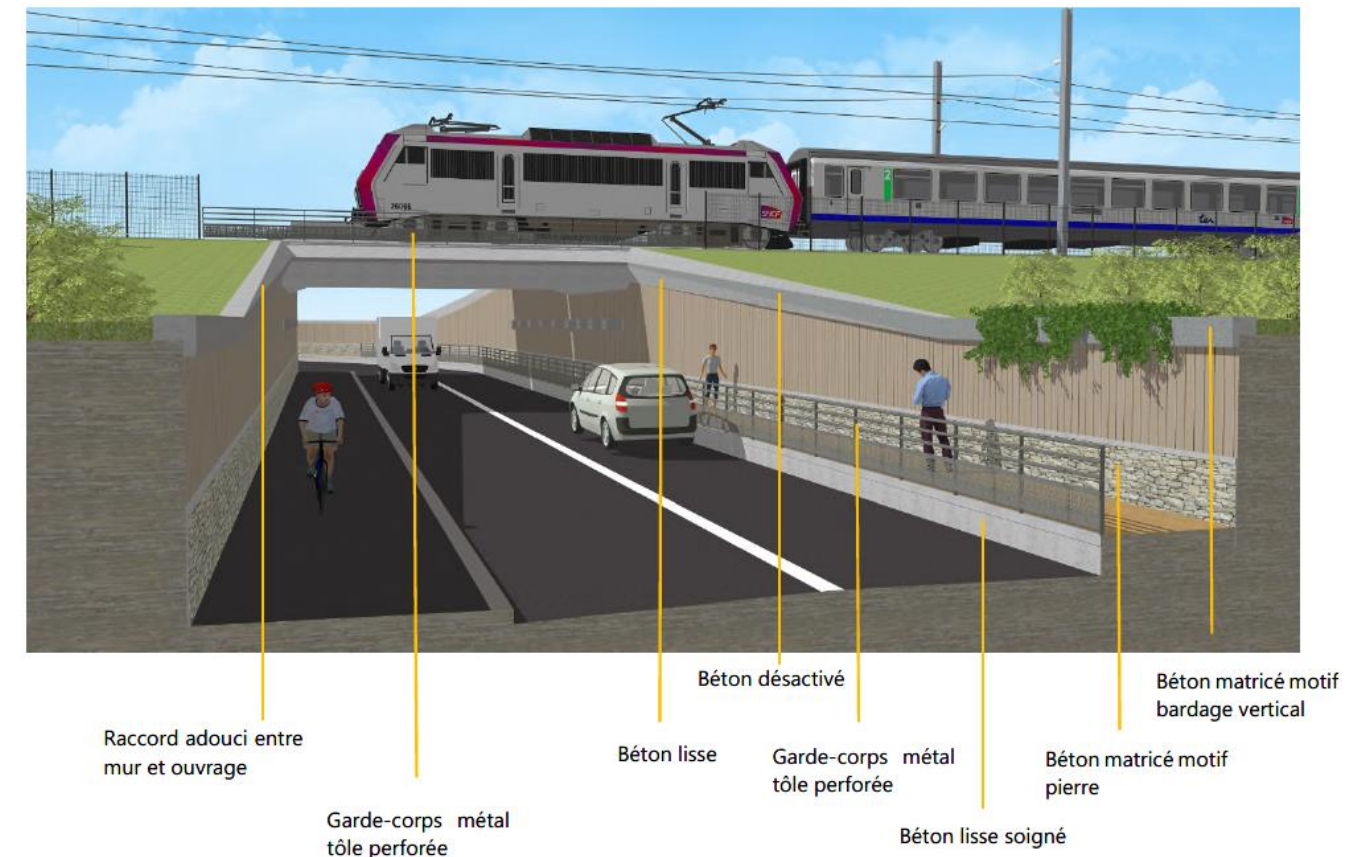
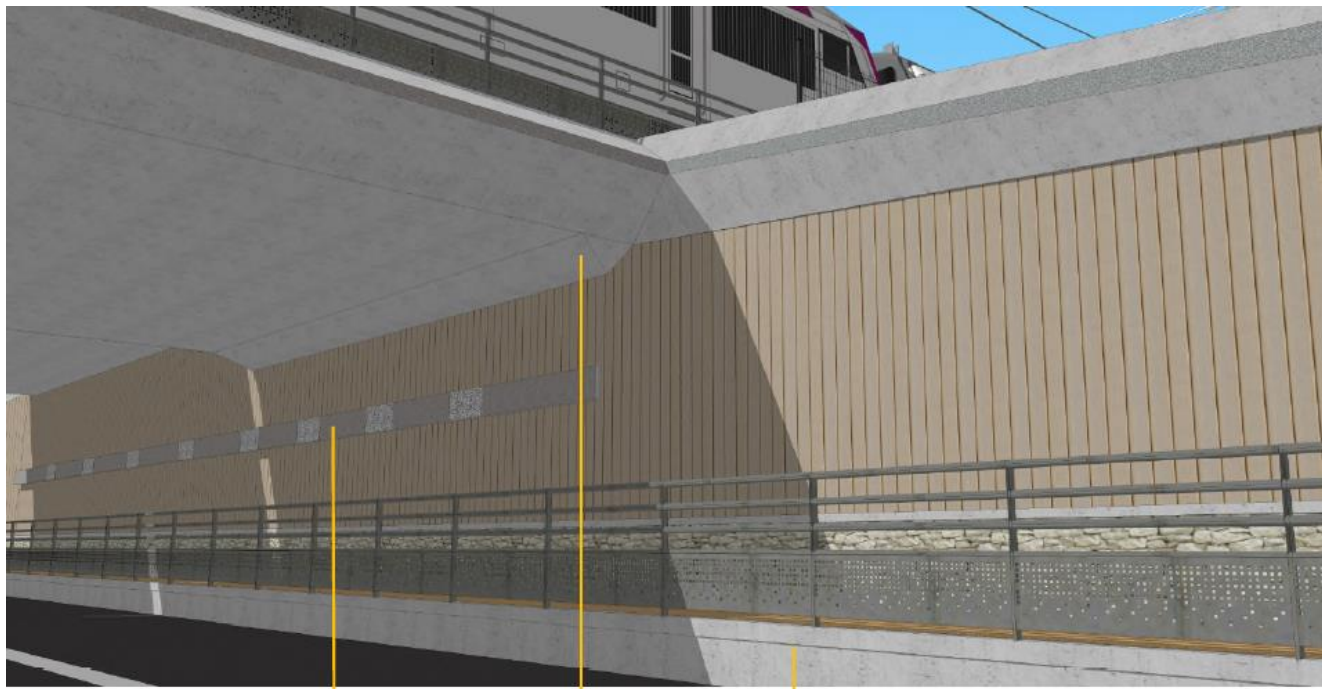


FIGURE 9 : VUES DE PRINCIPES DE L'OUVRAGE DE RETABLISSEMENT
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)



Bandeau intégrant l'éclairage
dans le prolongement de la
corniche des soutènements

Gousset biseauté
dans le plan de la
corniche

Béton lisse soigné

FIGURE 10 : COUPE PARTIELLE DE PRINCIPE DE L'OUVRAGE
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)



FIGURE 11 : PERSPECTIVE DES AMENAGEMENTS DU PROJET – IMAGE NON CONTRACTUELLE

Nota : la perspective ne fait pas figurer les dernières évolutions de projet notamment la rampe et la traversée vélo vers le canal.

(SOURCE : AMT/EGIS/ATELIER 360, DECEMBRE 2022)

2.4.3 - Aménagement des espaces publics

L'opération de suppression du passage à niveau n°4 (PN4) sur la commune de Saint-Grégoire nécessite la réorganisation des flux routiers, cyclables et piétons comprenant hors ouvrage d'art :

- la création d'une voie nouvelle bidirectionnelle d'environ 2 kilomètres ;
- la création d'un carrefour en T ;
- la création d'aménagement pour la collecte et la rétention des eaux pluviales ;
- les aménagements paysagers accompagnant le projet.

La voirie aura une largeur variable de 6.00 à 7.00m (3,50 mètres par voie) pour permettre la circulation des bus et des Poids Lourds en toute sécurité pour tous les usagers.

Elle sera accompagnée d'un trottoir de 1.50m à 2.00m de largeur en fonction des contraintes du site, d'une piste mixte/rampe PMR de 2.80m de largeur, et d'une piste cyclable bidirectionnelle de 3.00m de largeur (futur « REV » Rennes-Betton). Cet aménagement permettra de sécuriser les itinéraires piétons et vélos tout en les allongeant d'une distance pouvant aller jusqu'à environ 900 mètres.

Une noue de 3.50m de largeur en moyenne sera également aménagée dès que possible afin de collecter au maximum les eaux pluviales en aérien avec des bordures de rive ajourées côté chaussée, mais également pour éloigner les piétons et les cycles de la chaussée et ainsi aménager des cheminements doux plus sûrs et agréables. Les traversées piétonnes et cycles seront aménagées conformément aux prescriptions de Rennes Métropole et afin de les sécuriser au maximum.

Le projet sera conforme au SDAL (Schéma directeur d'aménagement lumière) de Rennes Métropole, et assurera un niveau d'éclairage d'environ 10Lux moyen, avec des lanternes équivalentes à l'existant, à LEDS (SCHREDER « YOA »), sur des mâts de 7m de hauteur, avec crosse et retour arrière pour les piétons/cycles à 4m de hauteur si nécessaire.

Les profils en travers du projet sont présentés dans les pages suivantes :

- Au sud de la voie ferrée :
 - o Coupe A : Rue de la 4^{ème} Division Blindée Américaine à l'ouest ;
 - o Coupe B : Avenue de la Libération ;
 - o Coupes C : Rétablissement de la route de Thorigné à l'Est de l'ouvrage ;
 - o Coupes D et E : sur la voirie créée à l'est de l'ouvrage d'art présentant la voie dédiée aux véhicules motorisés et l'aménagement dédié aux liaisons douces ;
 - o Coupe F : passage inférieur sous l'ouvrage SNCF
- Au nord de la voie ferrée :
 - o Coupe G : au nord de l'ouvrage SNCF ;
 - o Coupe H : la route de Betton.



FIGURE 12 : PERIMETRE D'ETUDE

Le devenir des chaussées existantes qui ne seront pas réaménagées en chaussée dans le cadre du projet sont :

- La voie d'accès au PN4 actuel, côté Maison-Blanche, située à l'embranchement Avenue de la Libération/Route de Thorigné, qui sera transformée en espace vert ;
- La voie d'accès au PN4 actuel, côté Nord, la Voie de la Liberté/Route de Betton, qui se terminera au niveau de la Croix de la Charbonnière. Elle sera transformée en voie d'accès pour la SNCF, en sable stabilisé. Ce revêtement perméable contribue à la désimperméabilisation.
- La voie d'accès à la Touche Aury est transformée en espace vert de type boisement humide.

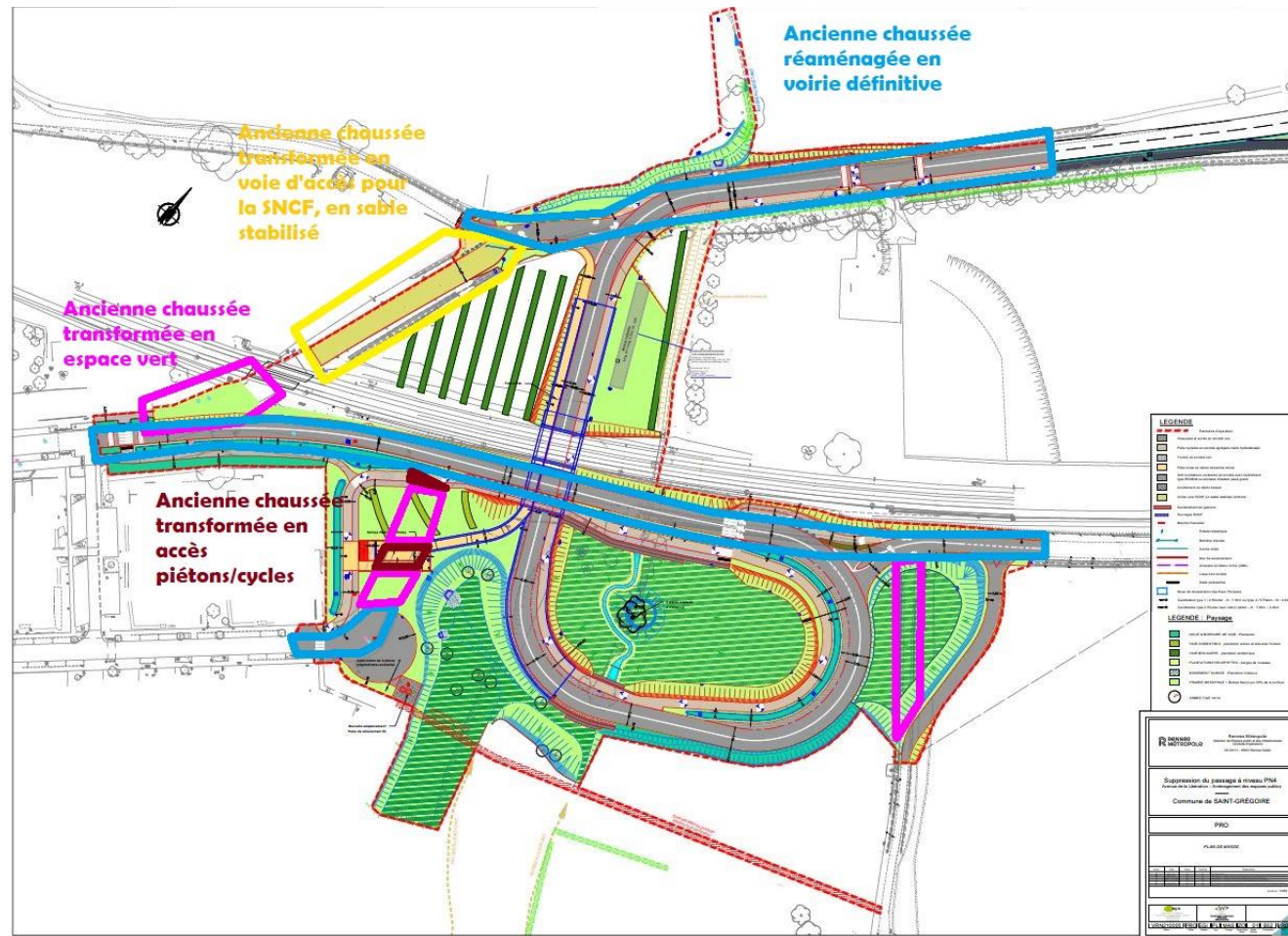


FIGURE 13 : LE DEVENIR DES ANCIENNES CHAUSSEES
(SOURCE : EGIS, JUIN 2024)

2.4.4 - Profils en long

Les circulations piétonnes auront une pente en long de 4% au maximum et lorsqu'une dénivellation plus importante sera nécessaire avec la chaussée pour compenser la différence de pente entre les deux circulations, des garde-corps seront installés. En entrée et sortie des ouvrages, la chaussée sera aménagée avec une pente en long de 6% au maximum pour permettre de limiter la longueur des cuvelages étanches qui seront à mettre en œuvre.

Des dispositifs de sécurisation sont prévus en rive des ouvrages (Pont Rail (PRA) et Pont Route (PRO), et entre la chaussée et la voie ferrée.



VOIE DE LA LIBERTE – ETAT ACTUEL



AVENUE DE LA LIBERATION – ETAT ACTUEL



ACCES AU MOULIN A L'OUEST- ETAT ACTUEL



ROUTE DE THORIGNE – ETAT ACTUEL

FIGURE 14 : PHOTOGRAPHIES ETAT ACTUEL
(SOURCE : EGIS 2022)

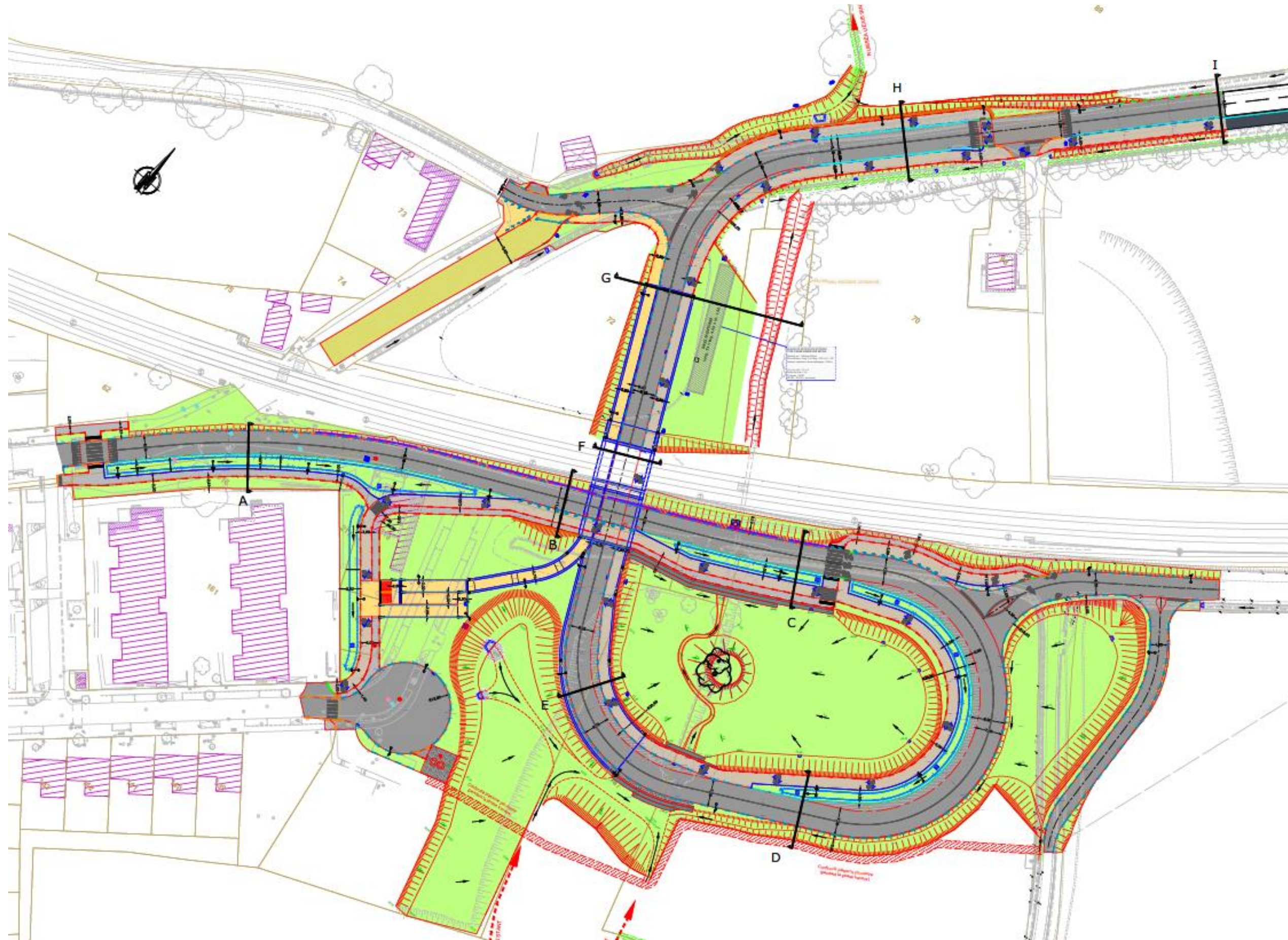


FIGURE 15 : PLAN DE NIVELLEMENT ET BORDURES, LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AOUT 2024, AMT/EGIS/ATELIER 360)

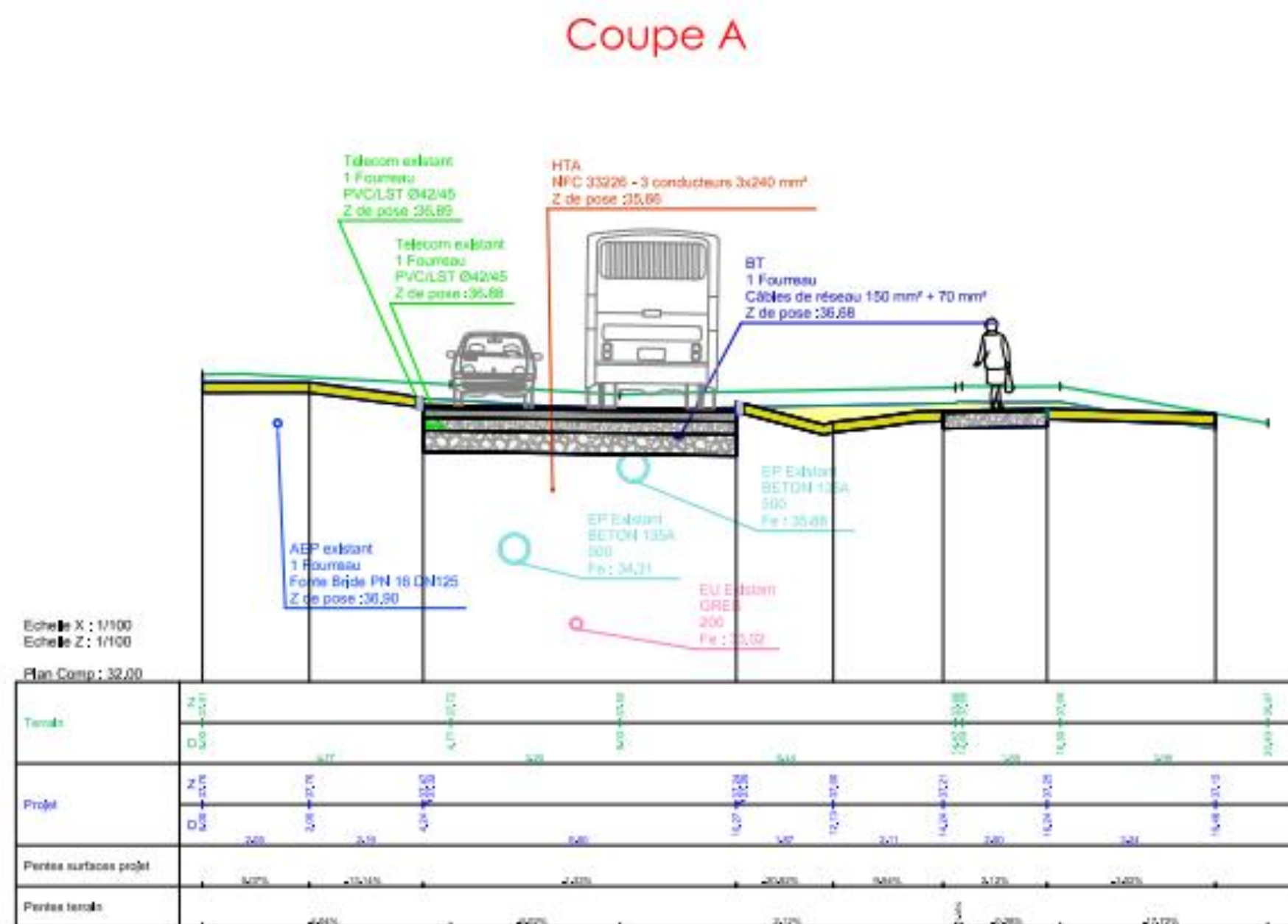


FIGURE 16 : COUPE A
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

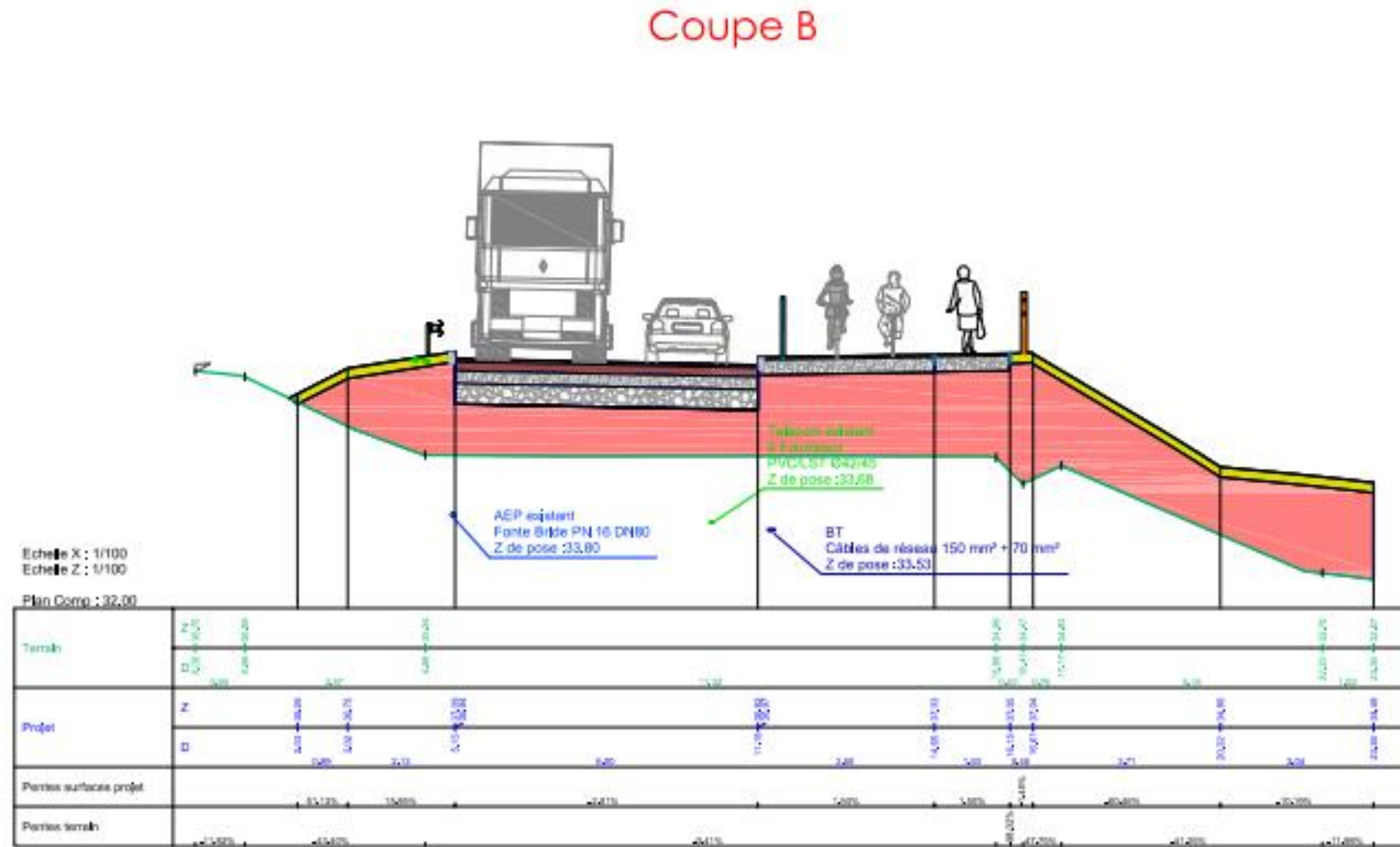


FIGURE 17 : COUPE B
 (SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe C

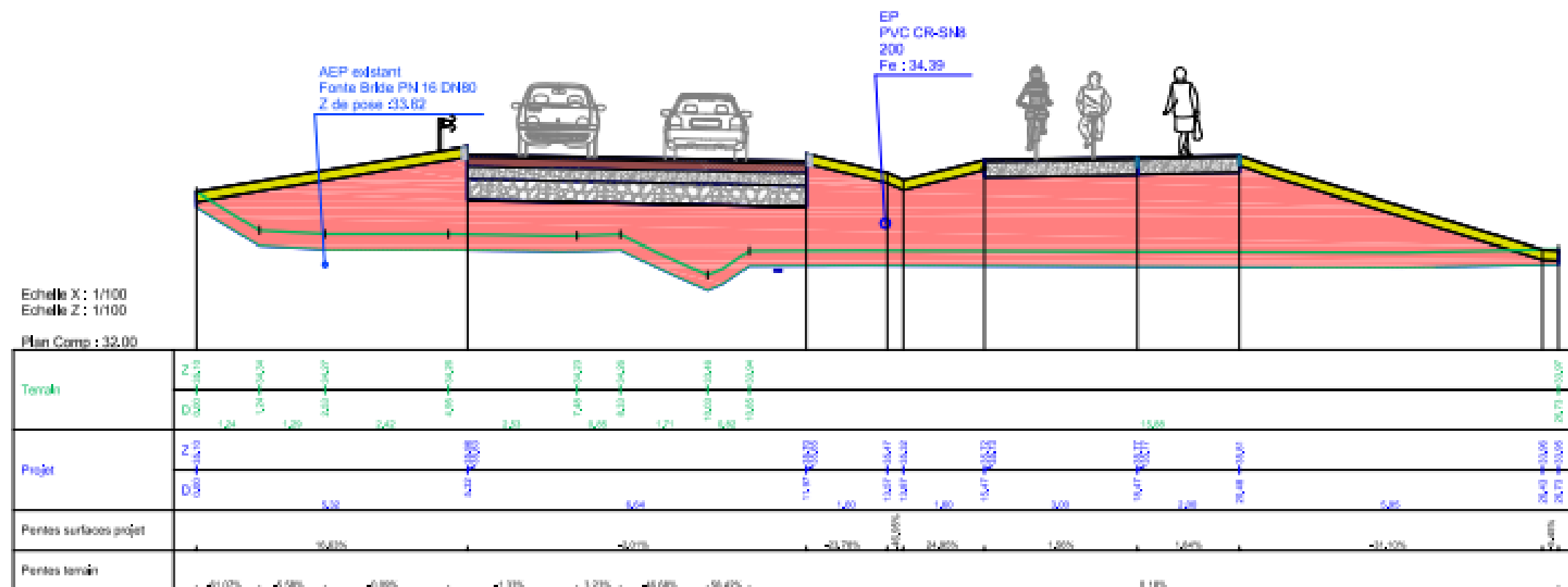


FIGURE 18 : COUPE C
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

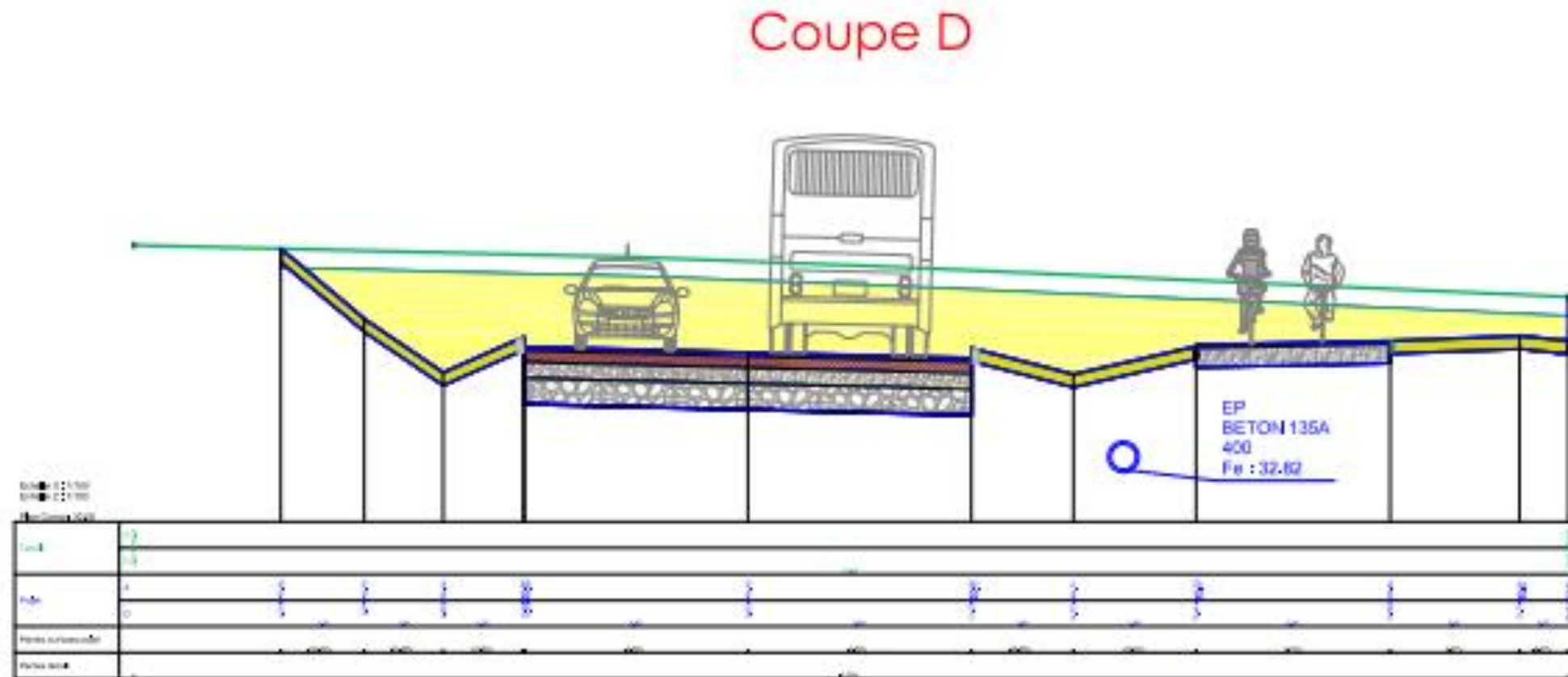


FIGURE 19 : COUPE D
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe E

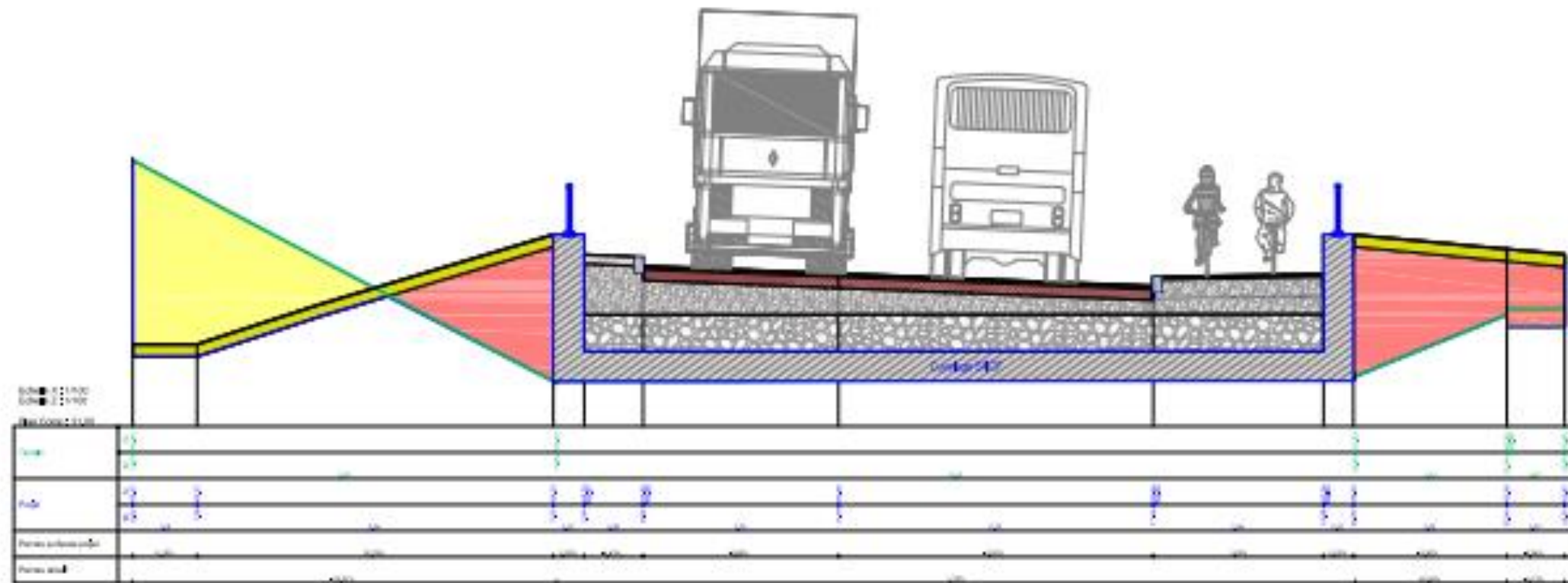


FIGURE 20 : COUPE E
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe F

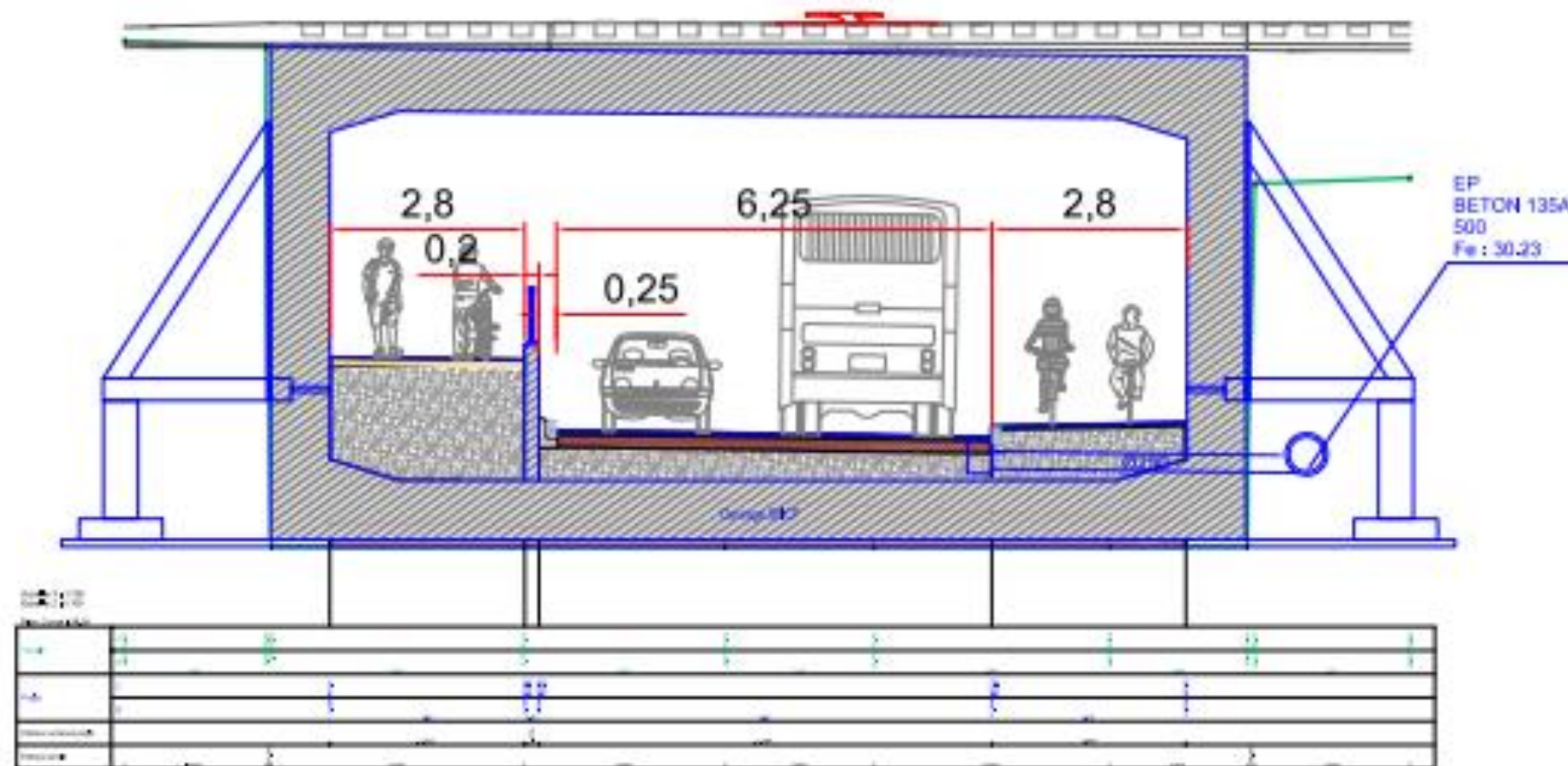


FIGURE 21 : COUPE F
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe G

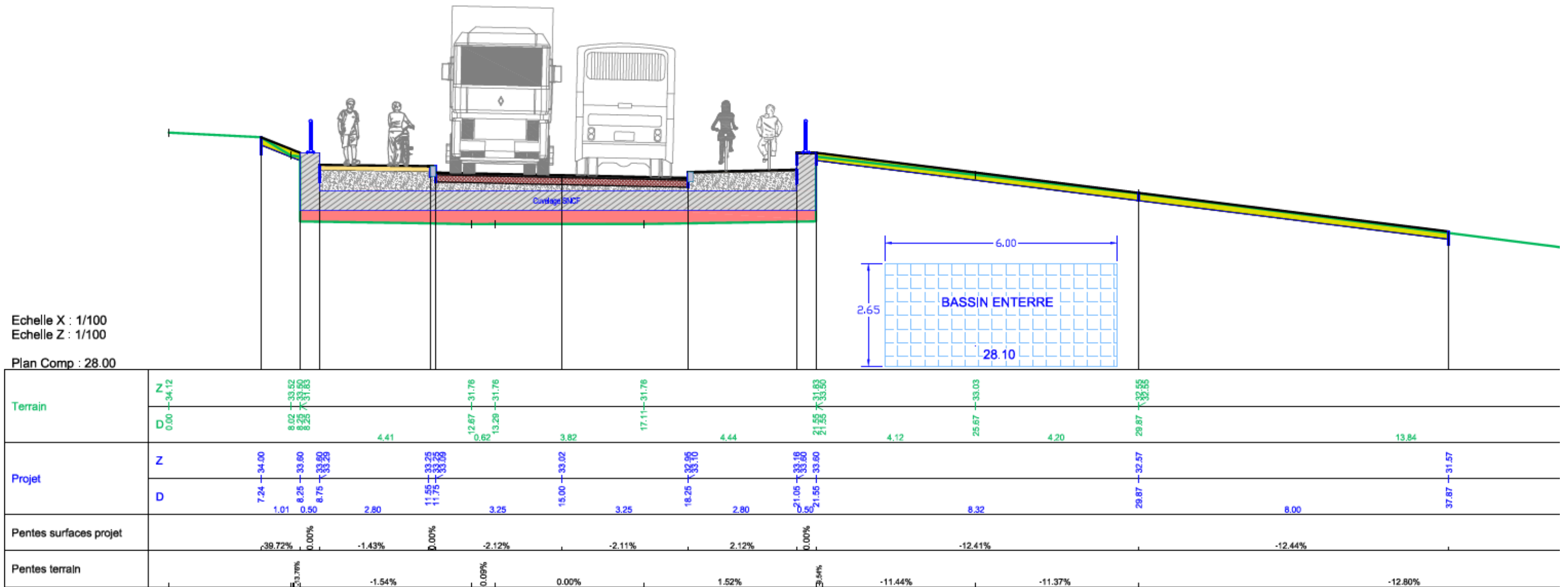


FIGURE 22 : COUPE G
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe H

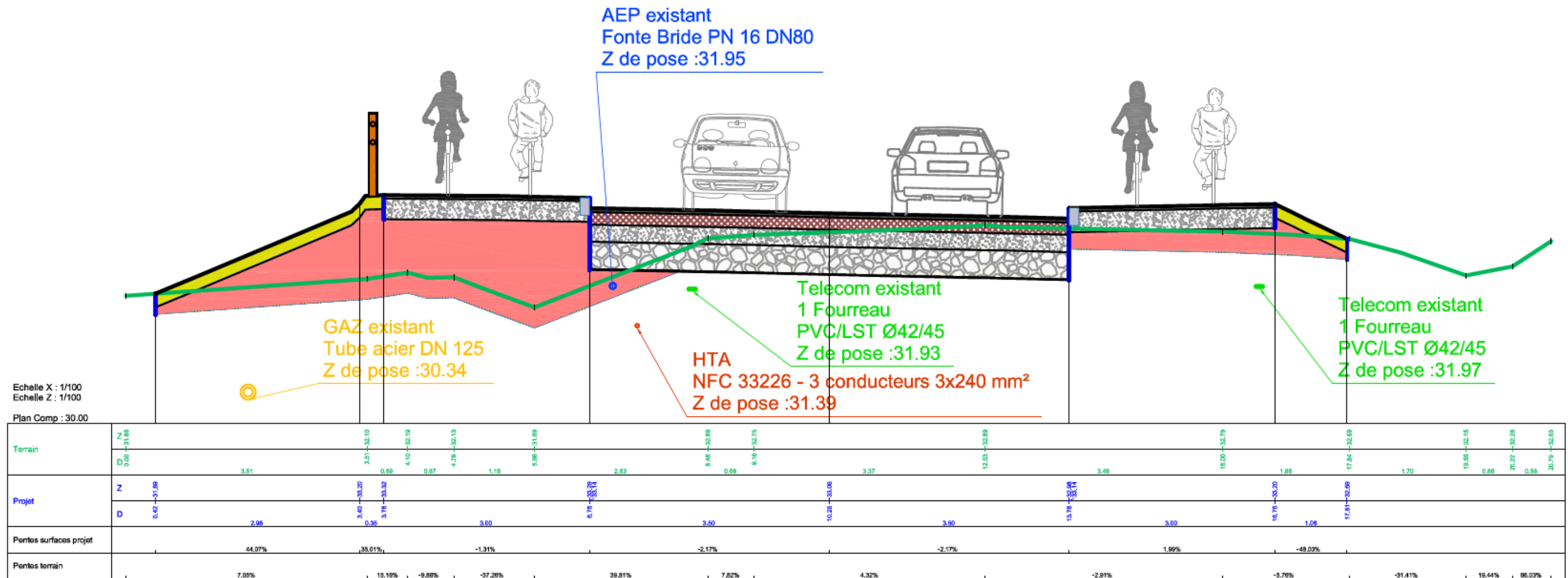


FIGURE 23 : COUPE H
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

2.4.5 - Aménagements pour les circulations douces

Le développement des modes actifs est un point essentiel du projet.

L'accessibilité physique de l'aménagement pour l'ensemble de usagers constitue un point clé du projet, par la création :

- Des cheminements confortables, lisibles et sécurisés entre les principaux générateurs de déplacement à proximité afin d'offrir des itinéraires continus et confortables et d'organiser des traversées courtes aux points les plus sûrs et opportuns ;
- D'une offre cyclable performante, permettant d'anticiper la liaison Rennes- Betton dans le cadre du Réseaux Express Vélo

L'aménagement cyclable (voie bidirectionnelle) fait partie du futur Réseau Express Vélo sur la liaison Rennes-Betton. Le Réseau Express comprend 104 km d'itinéraires continus et sécurisés, dont 42 à Rennes, reliant Rennes et 15 communes de la première couronne rennaise.

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de Rennes Métropole, comprends 12 axes d'intervention. L'un d'eux développe les actions fortes en faveur des modes doux : " Faire la métropole à vélo ; créer le Réseau express vélo, développer le Vélo à assistance électrique, les services et l'animation relatifs à la promotion de ce mode."

L'objectif du REV est de faire du vélo et Vélo à Assistance Électrique (VAE), une alternative de déplacement à part entière partout là où il constitue une offre crédible et efficace vis-à-vis des modes motorisés. Il a pour vocation de relier Rennes aux communes de la 1ère couronne par des aménagements sécurisés, utilisables en toute circonstance. Ces itinéraires font l'objet d'un jalonnement caractéristique REV afin d'être clairement identifiés par les utilisateurs (charte graphique spécifique).

2.5 - Dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales

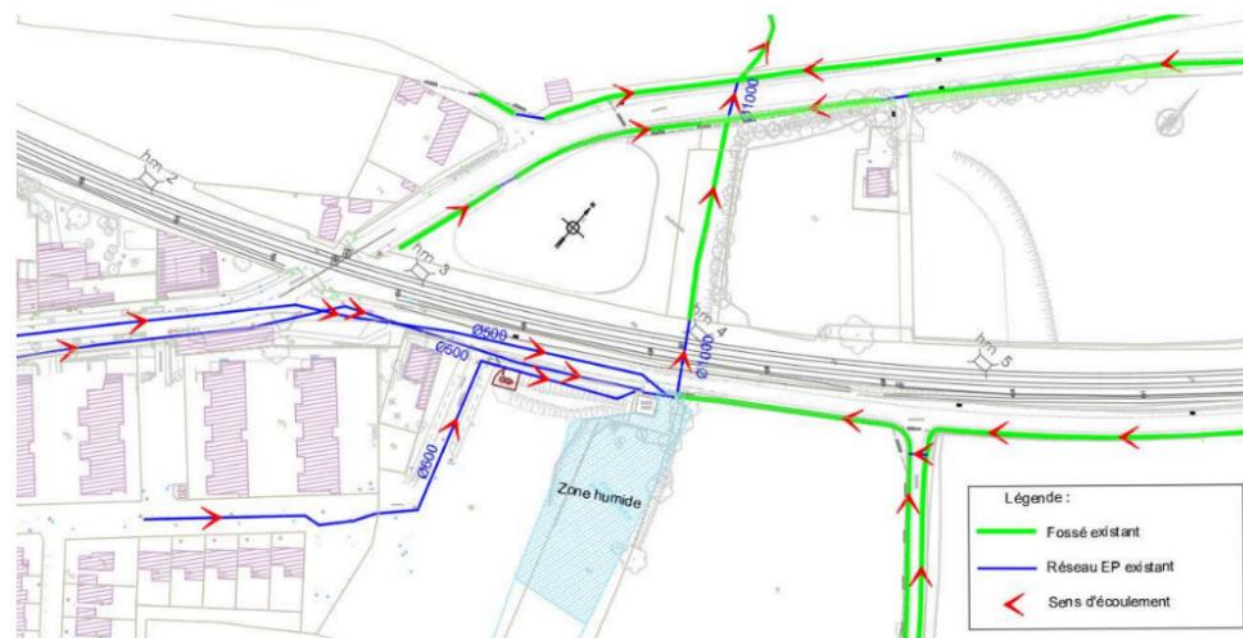
2.5.1 - Le principe général

L'ensemble des eaux collectées sur l'emprise fait partie d'un bassin versant unique ayant pour exutoire le thalweg existant situé au Nord du projet et aboutissant au Canal d'Ille et Rance quelques centaines de mètres plus au Nord.

Ces dispositifs d'assainissement sont essentiellement constitués de fossés, partiellement busés, et, principalement en partie Ouest de la zone d'étude, de réseaux canalisés.

Avant rejet vers le canal de l'Ille et Rance, il n'est par ailleurs identifié aucun dispositif de régulation.

Le principe des écoulements actuels et la synthèse des dispositifs de collecte existants étant présentés ci-après :



**FIGURE 24 : SCHEMA ASSAINISSEMENT ACTUEL
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, 16 DECEMBRE 2022)**

Le quartier de Maison Blanche est découpé en deux bassins versants et les eaux pluviales sont gérées par trois bassins de rétention avant rejet au cours d'eau via deux exutoires :

- Un bassin enterré Rue de Sources ;
- Un bassin au Passage de l'Illet ;
- Un bassin Rue d'Estienne d'Orves.

Le bassin versant au Sud, le plus petit, présente un bassin de rétention rue d'Estienne d'Orves avant rejet au cours d'eau au niveau de l'exutoire EXUSTGR37.

Le bassin représente une surface de 500 m², le busage amont est un Ø600 et le busage aval est un Ø300.

L'exutoire EXUSTGR36 du second bassin versant, est actuellement situé au sein du périmètre de projet. Les eaux pluviales en provenance du bassin versant Nord de Maison Blanche se déversent au sein du cours d'eau par une canalisation Ø1000. Avant rejet au cours d'eau, les eaux transitent par des ouvrages de rétention, et notamment une boucle de canalisation Ø1000, Rue de Sources, au niveau du parking et un bassin enterré au niveau du Passage de l'Illet.

Par ailleurs, un schéma directeur d'assainissement est en cours de réalisation sur la commune de Saint-Grégoire, prévu pour 2025, il permettra d'améliorer la connaissance, la gestion et le fonctionnement du système d'assainissement des eaux pluviales.



**FIGURE 25 : DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS SUR MAISON BLANCHE - RESEAU EAUX PLUVIALES ET OUVRAGE DE RETENTION
(SOURCE : RENNES METROPOLE, JUIN 2023)**

Le principe d'assainissement général du projet reprend les écoulements périphériques et leur dévoiement par le biais de noues et réseaux canalisés notamment pour :

- Les réseaux d'eaux pluviales existants venant de Saint-Grégoire et Maison Blanche ;
- Les eaux issues des bassins versants naturels ;
- La zone humide existante, repositionnée et remodelée.

Ces écoulements, dévoyés, ne font pas toujours l'objet de rétention mais il est toutefois projeté la mise en œuvre de noues, notamment en frange Ouest du projet (route de Thorigné et rue des Sources), noues qui permettront le stockage et l'infiltration d'une partie des eaux collectées. Les surplus d'eaux seront surversés et acheminés vers les zones humides, permettant ainsi le maintien de leur alimentation.

Les eaux en provenance de Maison Blanche sont préalablement tamponnées.

Les surfaces qui sont collectées mais non régulées sont représentées sur la figure ci-dessous.



FIGURE 26 : SURFACES COLLECTÉES MAIS NON RÉGULÉES DANS LE CADRE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DU PROJET
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, JUIN 2023)

La collecte et la régulation des eaux collectées se fait sur les surfaces aménagées représentées en rose ci-dessous.

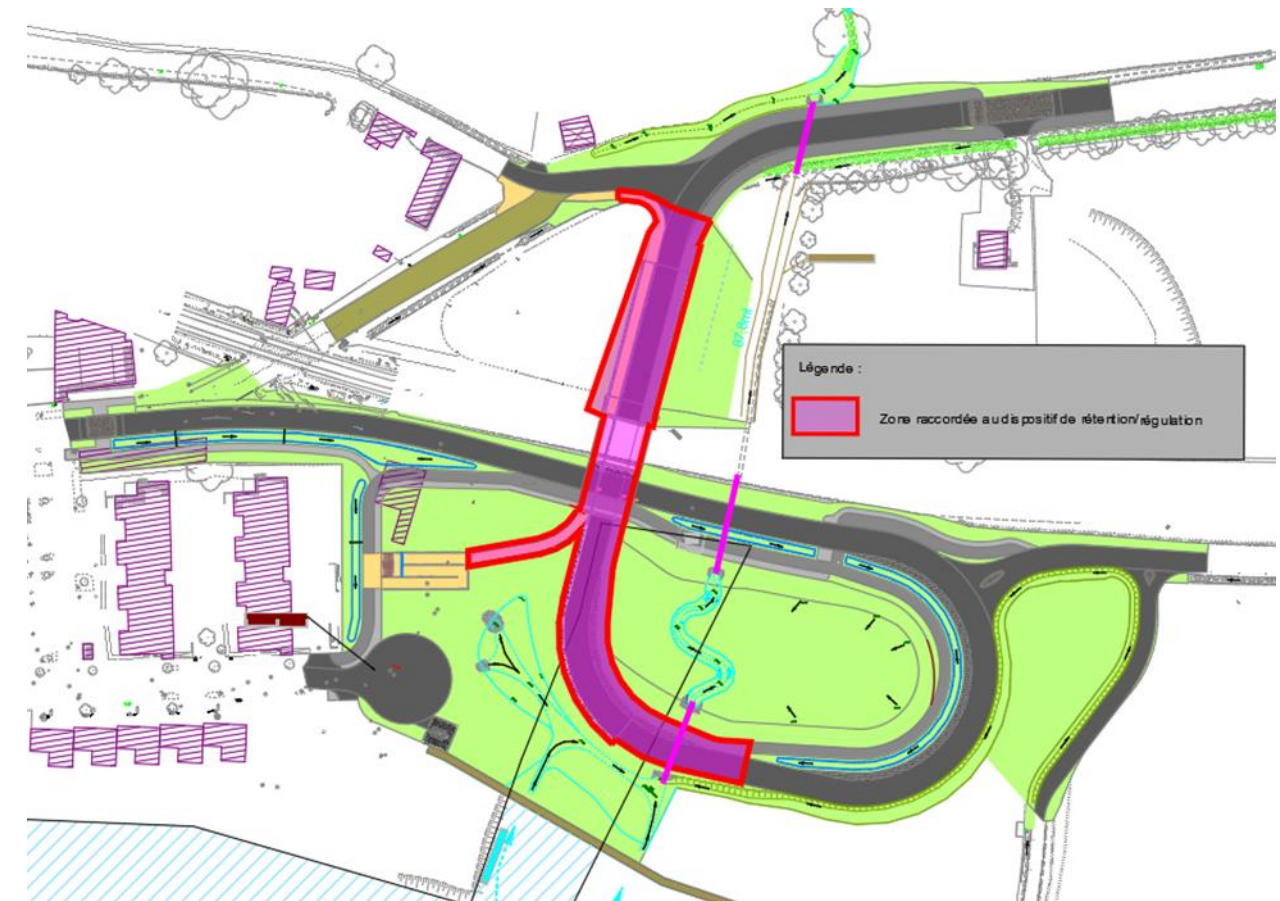


FIGURE 27 : SURFACES COLLECTÉES ET RÉGULÉES DANS LE CADRE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DU PROJET
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, JUIN 2023)

La collecte des eaux se fera, là aussi, par le biais de réseaux canalisés et, autant que possible, par le biais de noues qui permettront le stockage et l'infiltration d'une partie des eaux collectées. Les surplus d'eaux dans ces noues seront surversés et acheminés vers le dispositif de rétention projeté.

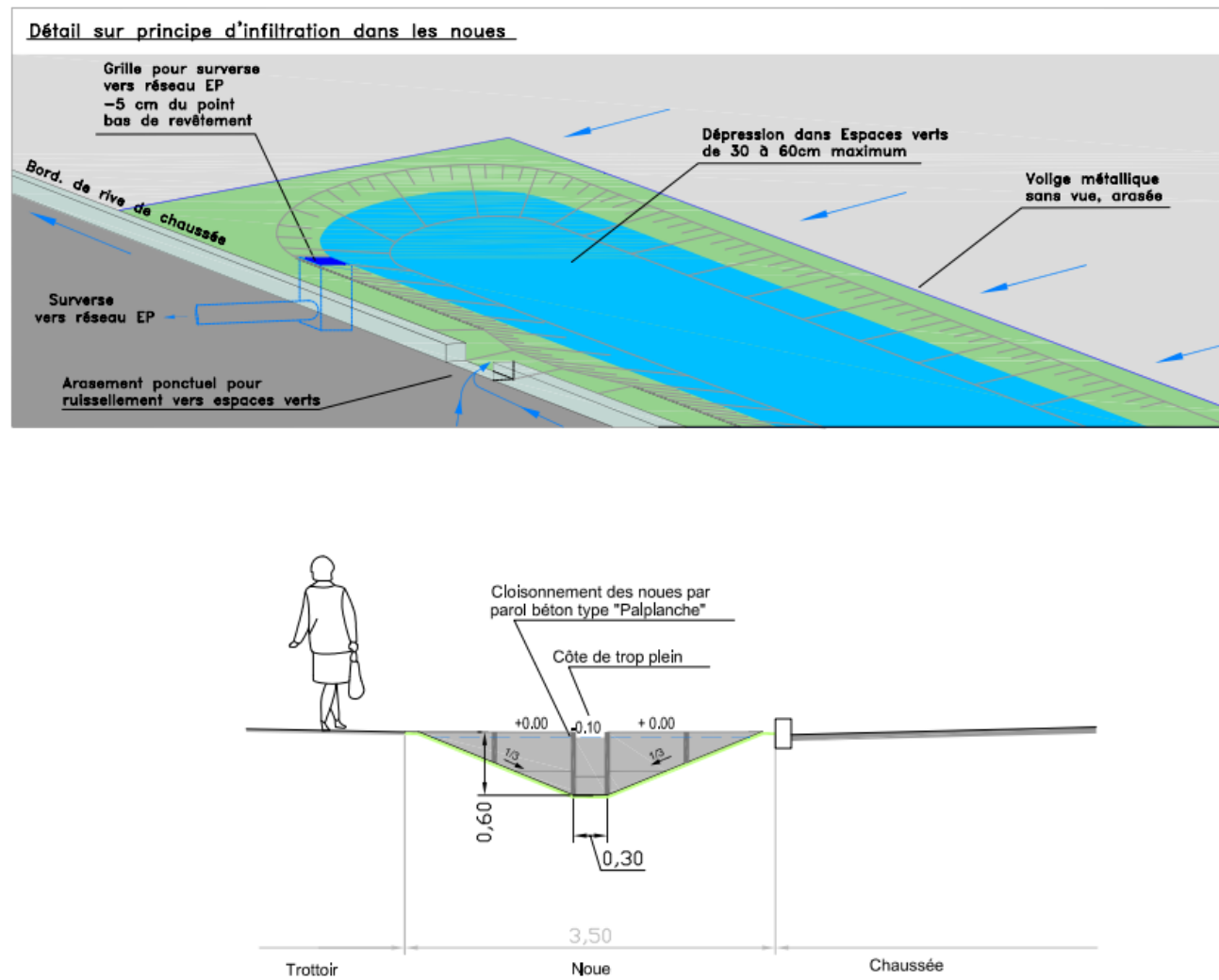


FIGURE 28 : DETAIL TECHNIQUE – NOUE D'INFILTRATION
(SOURCE : PRO – COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, EGIS, MARS 2023)

L'ensemble de ces eaux sera ensuite stocké et régulé dans une rétention enterrée située au Nord de la traversée de voie SNCF et dimensionnée pour permettre d'y stocker une pluie de temps de retour 30 ans avant rejet à débit régulé vers le ruisseau existant (fossé). Afin d'assurer le raccordement gravitaire de la rétention sur ce fossé, un remodelage ponctuel sera nécessaire.

L'ouvrage de régulation mis en place en sortie du bassin enterré permet de rejeter les eaux à un débit régulé de 1L/s. La coupe de principe de l'ouvrage est représentée ci-dessous.

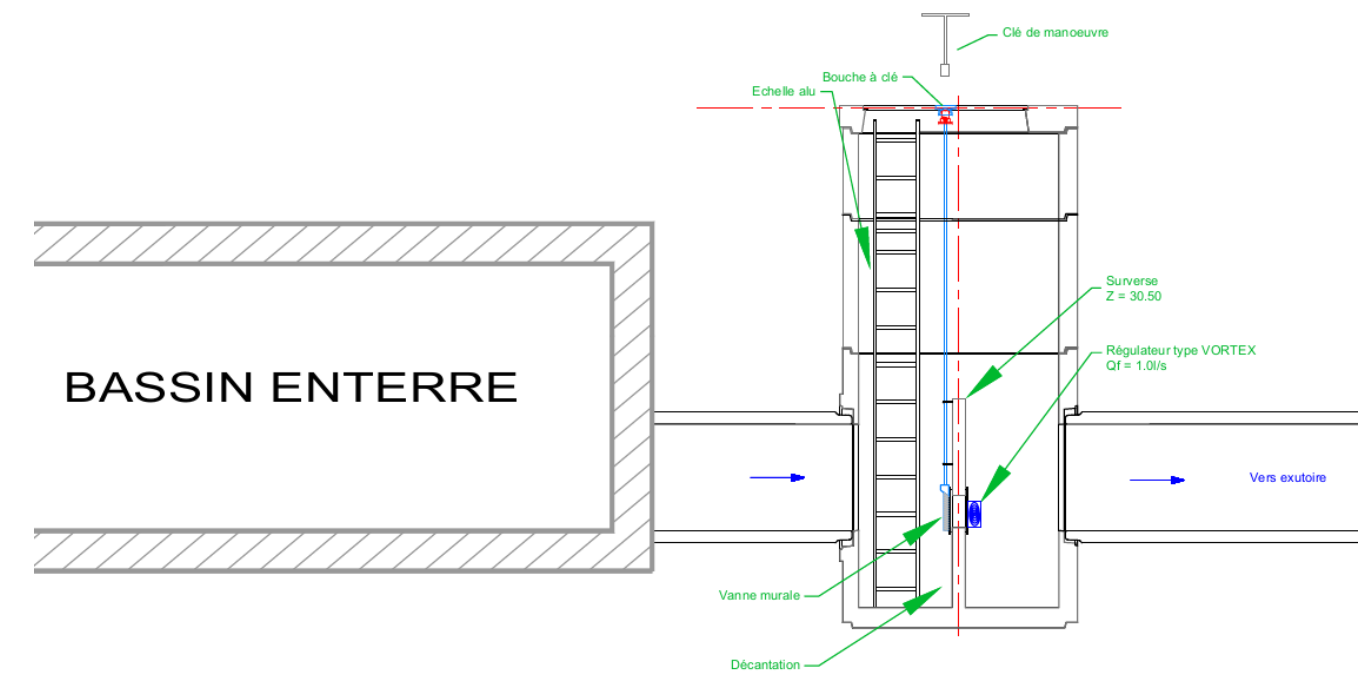


FIGURE 29 : COUPE DE PRINCIPE DE L'OUVRAGE DE REGULATION EN SORTIE DU BASSIN ENTERRE
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

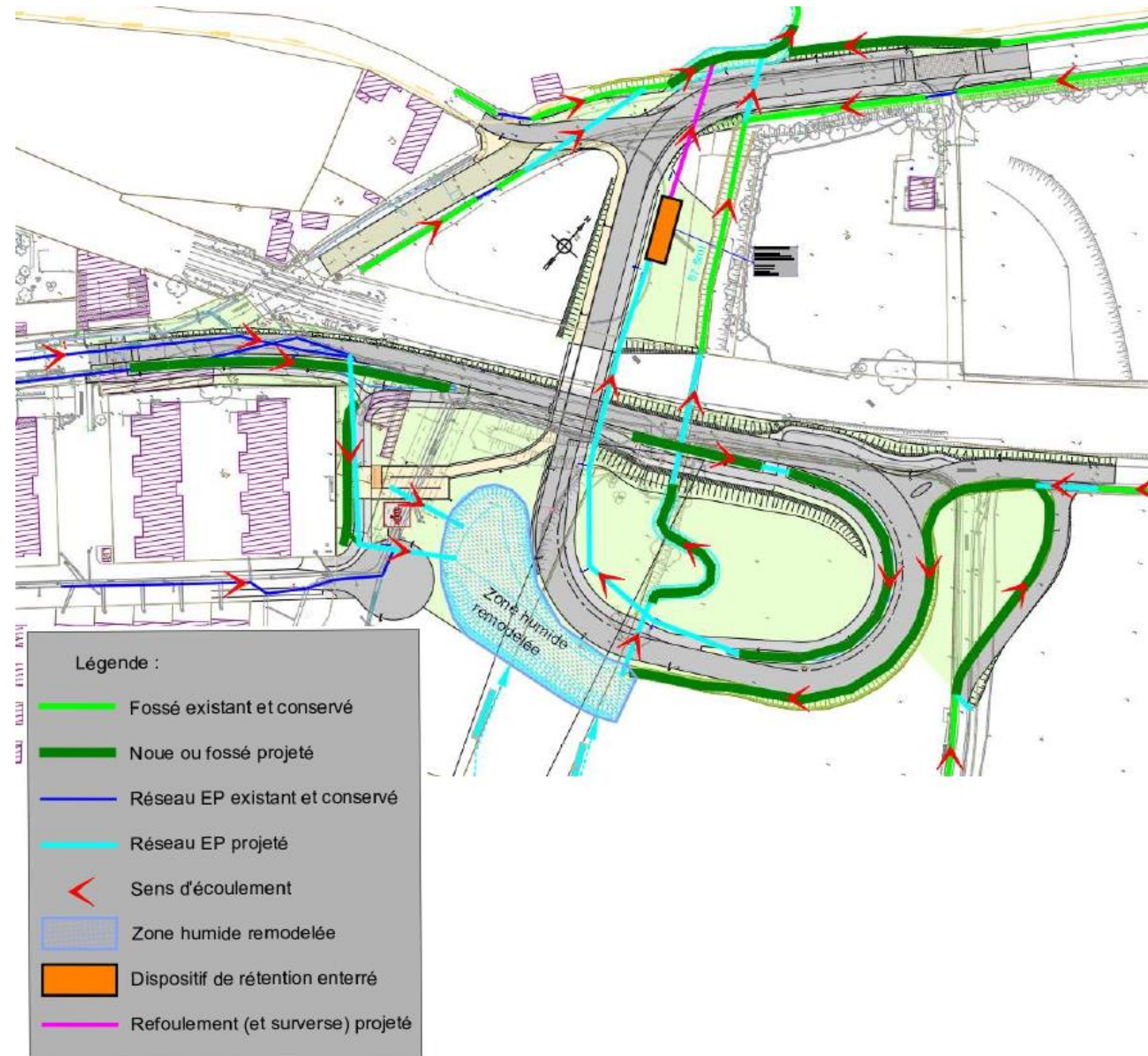


FIGURE 30 : SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT PROJETÉ
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, 16 DÉCEMBRE 2022)

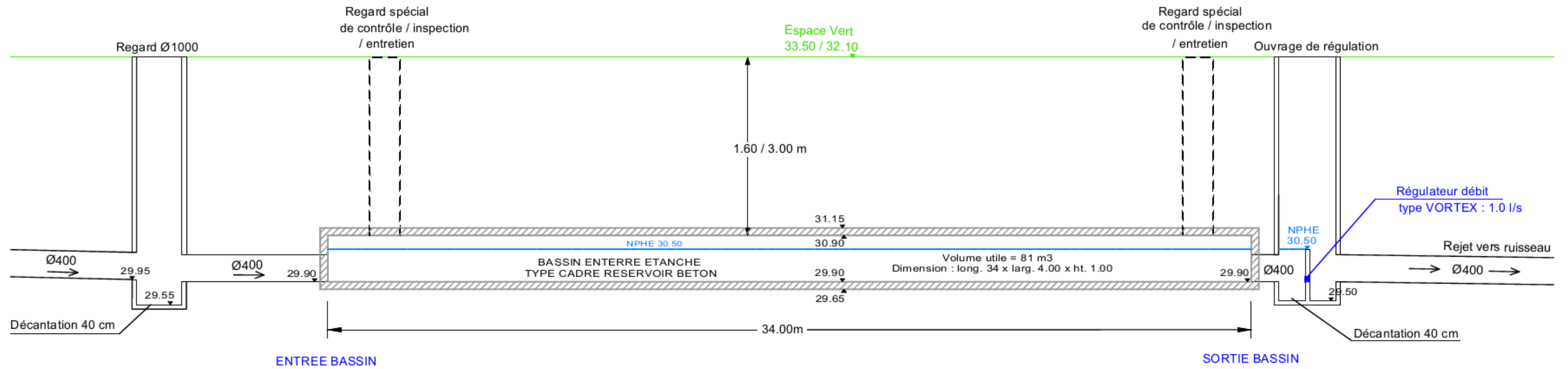


FIGURE 31 : SCHEMA DE PRINCIPE DU BASSIN ENTERRE ETANCHE TYPE CADRE RESERVOIR BETON
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

2.5.2 - Le bilan des surfaces désimperméabilisées et déconnectées du réseau

Sur la base de ce principe d'assainissement, le bilan des surfaces collectées, tamponnées et non tamponnées est synthétisé dans les tableaux suivants en m².

Surfaces collectées et régulées (avec une gestion des eaux pluviales), en rose sur la Figure 27

	Avant projet	Après projet	Différentiel
Surfaces végétalisées	2 440	175	-90,1%
Autres surfaces perméabilisées	0	0	-
Surfaces imperméabilisées déconnectées du réseau d'assainissement ou collectées par noues ou fossés avec trop plein vers réseau	75	0	-3,0%
Surfaces imperméabilisées directement connectées	0	2 340	93,0%
Total	2 515	2 515	

Les surfaces collectées et régulées (avec gestion des eaux pluviales) représentent 10% de la surface globale du projet.

Surfaces collectées mais non régulées (sans gestion des eaux pluviales), en marron sur la Figure 26

	Avant projet	Après projet	Différentiel
Surfaces végétalisées	16 983	14 091	-12,9%
Autres surfaces perméabilisées	0	0	-
Surfaces imperméabilisées déconnectées du réseau d'assainissement ou collectées par noues ou fossés avec trop plein vers réseau	2 671	5 794	14,0%
Surfaces imperméabilisées directement connectées	2 716	2 485	-1,0%
Total	22 370	22 370	

Les surfaces collectées mais non régulées (sans gestion des eaux pluviales) représentent 90% de la surface globale du projet.

Synthèse à l'échelle de l'opération globale

	Avant projet	Après projet	Différentiel
Surfaces végétalisées	19 423	14 266	-20,7%
Autres surfaces perméabilisées	0	0	-
Surfaces imperméabilisées déconnectées du réseau d'assainissement ou collectées par noues ou fossés avec trop plein vers réseau	2 746	5 794	12,2%
Surfaces imperméabilisées directement connectées	2 716	4 825	8,5%
Total	24 885	24 885	

2.5.3 - Le dimensionnement des dispositifs de collecte et de rétention des eaux de pluie

Afin de répondre aux prescriptions réglementaires qui s'appliquent sur le territoire de Rennes Métropole et maîtriser la qualité et de la quantité des rejets vers les eaux superficielles, il sera infiltré une partie des eaux collectées dans les noues et dépressions réalisées.

Les noues projetées seront soit à faible pente, soit équipées de dispositifs de retenue (digue ou cloison) qui permettront ainsi d'optimiser les volumes stockés et infiltrés in situ. Des surverses assureront l'évacuation des surplus d'eau vers l'aval.

La rétention projetée sera dimensionnée pour tamponner, à débit régulé, une pluie de retour 30 ans sans tenir compte de ces volumes stockés et infiltrés en amont.

La méthode de dimensionnement utilisée est la méthode des pluies et le débit de fuite est basé sur un ratio de 3L/s/ha avec un minimum de 1L/s/ha.

Volume total à tamponner (pluie de 30 ans)	Débit de fuite (3 L/s/ha)	Type d'ouvrage pour la rétention régulée
81 m ³	1,0 L/s	Bassin de rétention enterré (type cadre réservoir béton)

Type de surface	Surface	Coefficient d'apport
Voirie	2 340,00 m ²	0,96
noue		1,00
talus	175,00 m ²	0,72
BV		0,25
Surface active		2 372,40 m²

RENNES	Paramètres de Montana (T=30ans)	
	a	b
6mn<T<60mn	366,5	0,588
15mn<T<360mn	1004,6	0,846
360mn<T<48h	695,2	0,777

Débit de fuite	1,00 l/s
Tmax (10 ans)	385 mn

Valeur T pour basculement valeurs a et b (minutes)	60
Valeur T pour basculement valeurs a et b (minutes)	360
Rapport T/ 10ans	2

Volume 30 ans	81 m ³
---------------	-------------------

FIGURE 32 : CALCUL DES VOLUMES DE RETENTION SUIVANT LA METHODE DES PLUIES (SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, JUIN 2023)

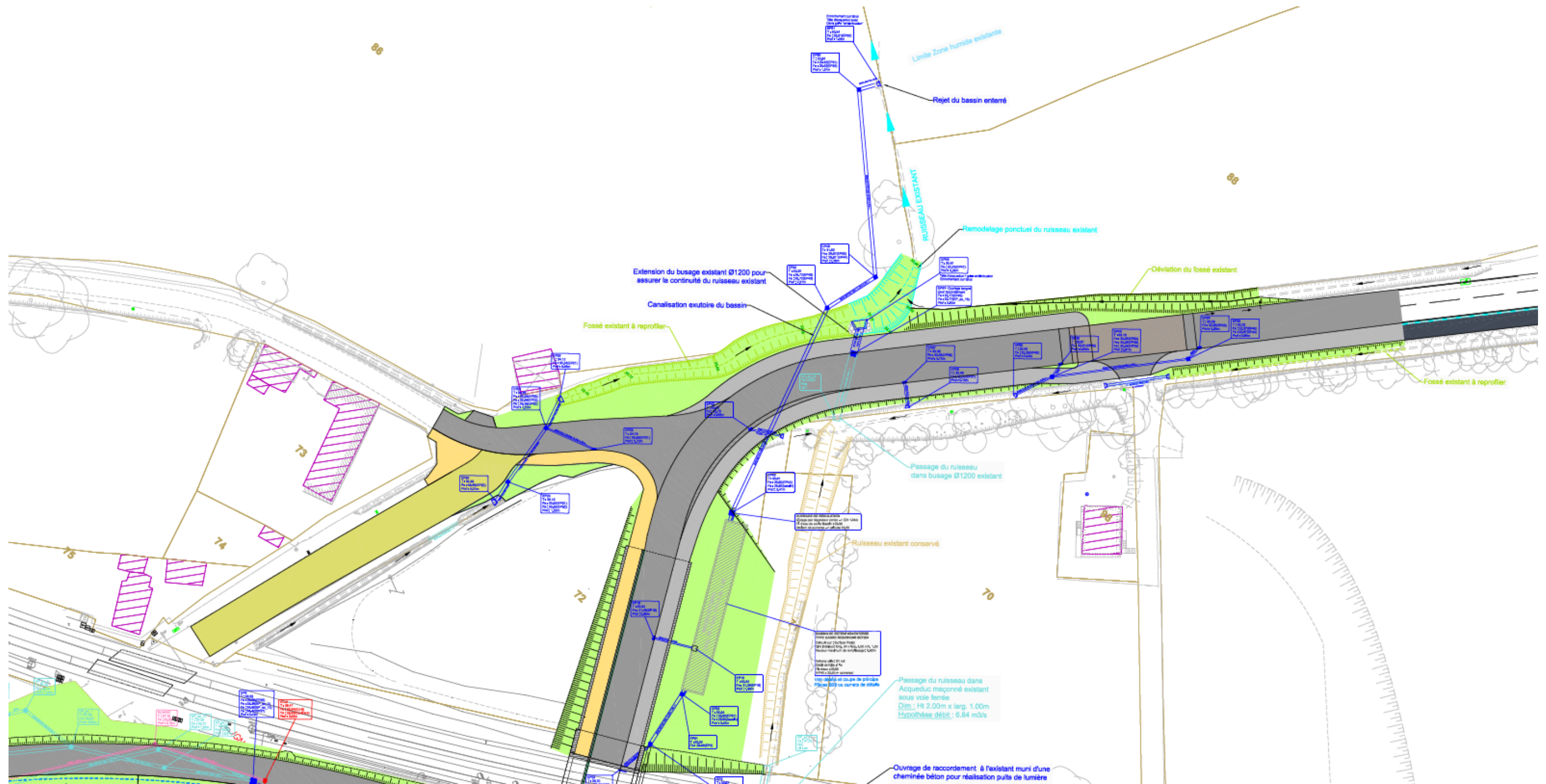


FIGURE 33 : PLAN DES RESEAUX EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES PROJETES AU NORD DES VOIES SNCF
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, AOUT 2024)

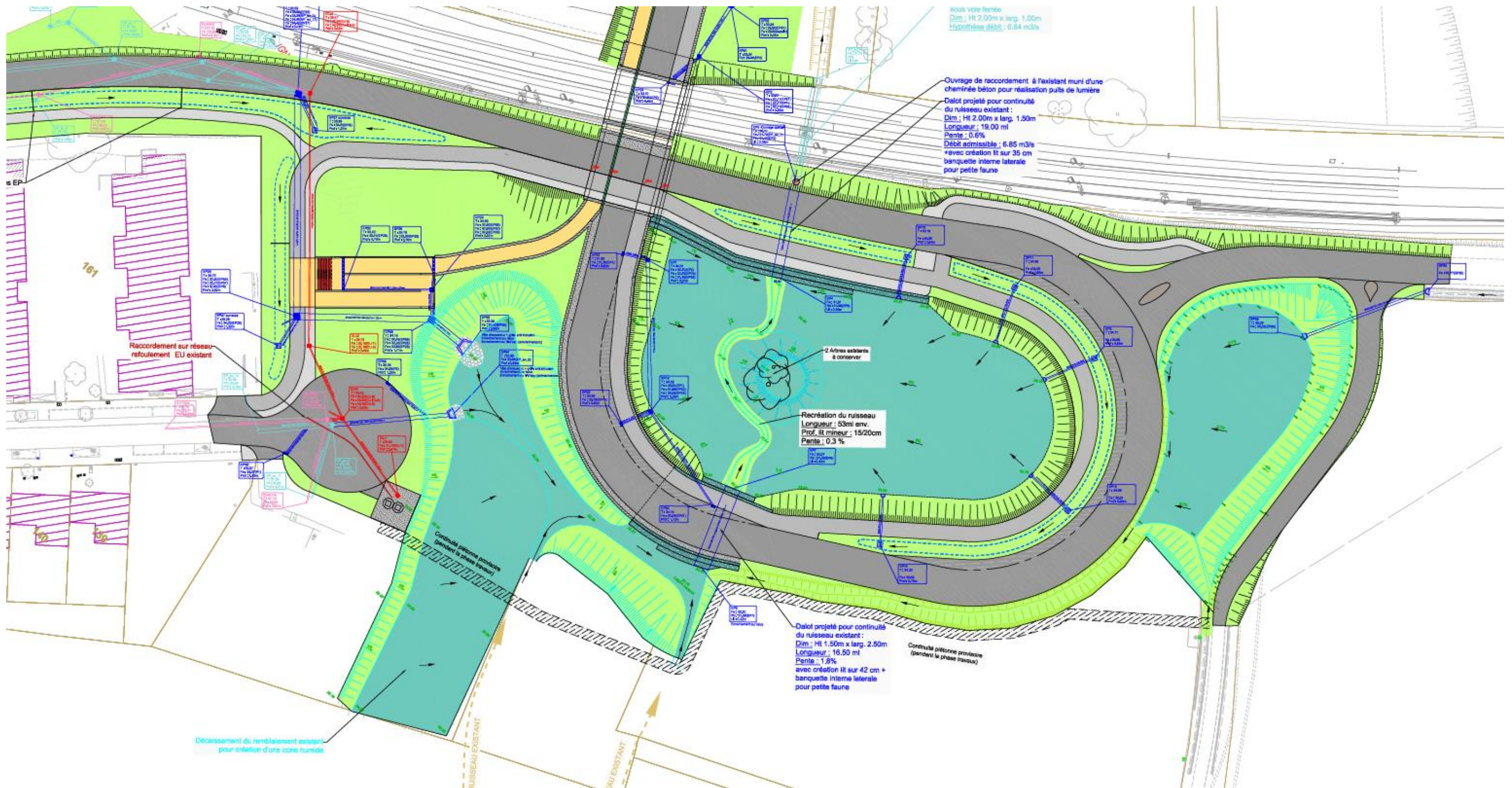


FIGURE 34 : PLAN DES RESEAUX EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES PROJETES AU SUD DES VOIES SNCF
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, AOUT 2024)

L'objectif est de créer une continuité végétale support de corridor écologique et bénéfique pour marquer une entrée progressive dans la ville.

2.6 - Aménagements paysagers

Le projet paysager a pour objectif d'accompagner le projet de suppression du PN4.

Outre la végétation des talus et des espaces libres autour des infrastructures, les aménagements paysagers viseront également à prolonger la trame verte du Nord vers le Sud du site.

Trois axes de végétalisation du site composent les aménagements paysagers du projet :

- Une trame bocagère confortée au Nord au niveau de l'actuel alignement de peupliers qui borde le fossé existant. Il est renforcé et conforté par une haie de plantations de type bocagère d'une largeur de 2 m sur un linéaire de 75 ml.

Les berges du ruisseau existant sont adoucies afin de lui rendre un profil écologique en terme de fonctionnalité.

À l'Est de la Voie de la Liberté, plusieurs rangées de haies bocagères de typologie équivalente viennent renforcer la trame bocagère existante.

Au nord de l'anneau abritant le futur boisement humide, une haie bocagère viendra conforter la trame bocagère existante d'Ouest en Est.

La strate arbustive complète la strate arborée dans le cadre des haies bocagères. Les essences utilisées alternent essences persistantes et caduques afin d'assurer l'intimité du site en période hivernale.

Les essences utilisées piochent dans la palette végétale locale. Elles sont utilisées selon leurs objectifs et selon les conditions du sol.

- Boisement humide :

Au centre de l'anneau et à l'est, les abords du ruisseau existant sont plantés d'une épaisse trame arborée.

Le boisement humide ici créé apporte une protection végétale à la faune du fossé.

Les plantations sont denses pour apporter rapidement la protection et la masse végétale recherchée.

Toutes les zones humides restaurées et recrées seront plantées de boisement humide.

- Noue plantée :

Les noues longeant les futures voies seront plantées d'essences adaptées (plantes héliophytes ou plantes adaptées au milieu humide).








Un jardin comestible est créé en lien avec les zones habitées. Il s'organise selon des haies nourricières composées d'arbustes à baies et d'arbres fruitiers. La palette végétale pourrait à l'occasion du projet être retravaillée avec les riverains, et même pourquoi pas être plantée avec eux lors d'une journée de plantations.

Les haies sont réalisées sur talus et implantées perpendiculairement à la pente du terrain. Ainsi, elles participent au captage des eaux de ruissellement et en bénéficient comme arrosage.

La trame verte et bleue sera étendue au Sud et au centre de l'anneau. Les abords du fossé sont plantés d'une épaisse trame arborée. Le boisement humide ici créé apporte une protection végétale à la faune du fossé.

La trame verte et bleue s'étend le long de voies routières via le réseau de noues créés ainsi que les différentes zones humides restaurées et recrées. Les noues sont enherbées et agrémentées de massif d'iris et de salicaire. Quelques cépées de cornus et de saules rythment le linéaire. Au « creux » du tourne à gauche, un second boisement humide est planté.

LEGENDE : Paysage

-  NOUE & BORDURE DE VOIE - Plantation
-  HAIE COMESTIBLE - plantation arbres et arbustes fruitiers
-  HAIE BOCAGERE - plantation endémique
-  PLANTATIONS HELOPHYTES - berges de ruisseau
-  BOISEMENT HUMIDE - Plantation mésique
-  PRAIRIE MESOPHILE + Bulbes fleuris sur 25% de la surface
-  ARBRE TIGE 16/18

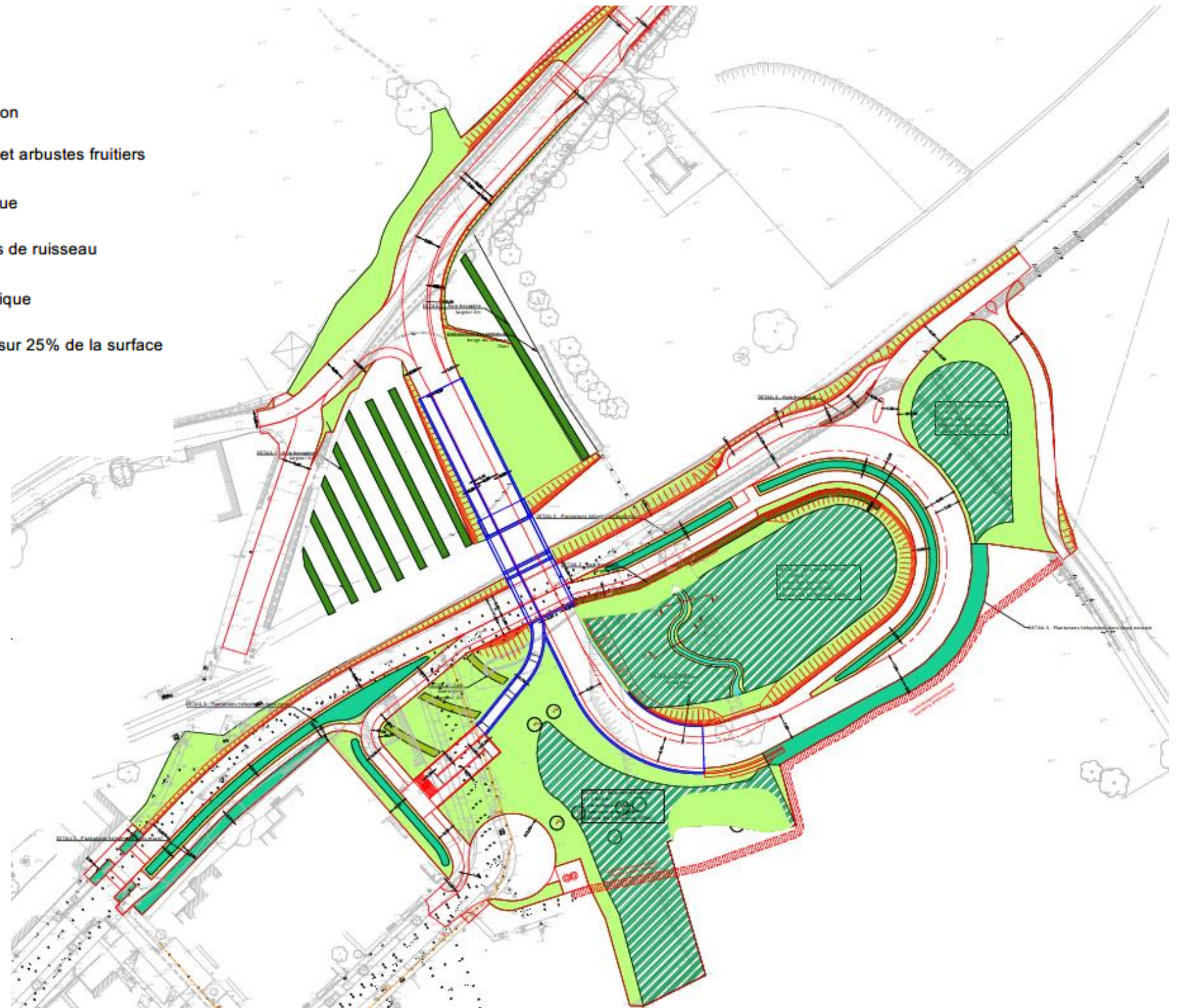


FIGURE 35 : PLAN DE PLANTATION
(SOURCE : PRO, AMT/EGIS/ATELIER360, AOUT 2024)

2.7 - Les aménagements du cours d'eau

La conservation de la ressource en eau superficielle représente un enjeu fort pour le projet.

Le cours d'eau se situe au droit des futurs aménagements du projet. Au regard de la variante de projet retenue dans les phases antérieures, il est directement impacté par le projet sans pouvoir être évité. L'impact sur le cours d'eau a été pris en compte dans les études de conception du projet afin de mettre en place des mesures de réduction et de compensation.

Le cours d'eau présent est reméandré sur 47 ml dans le cadre du projet et inclus des plantations hélophytes sur les berges et des caches sous berges.

Le détail est à retrouver dans la présente au sein du chapitre 6.4.4.3.

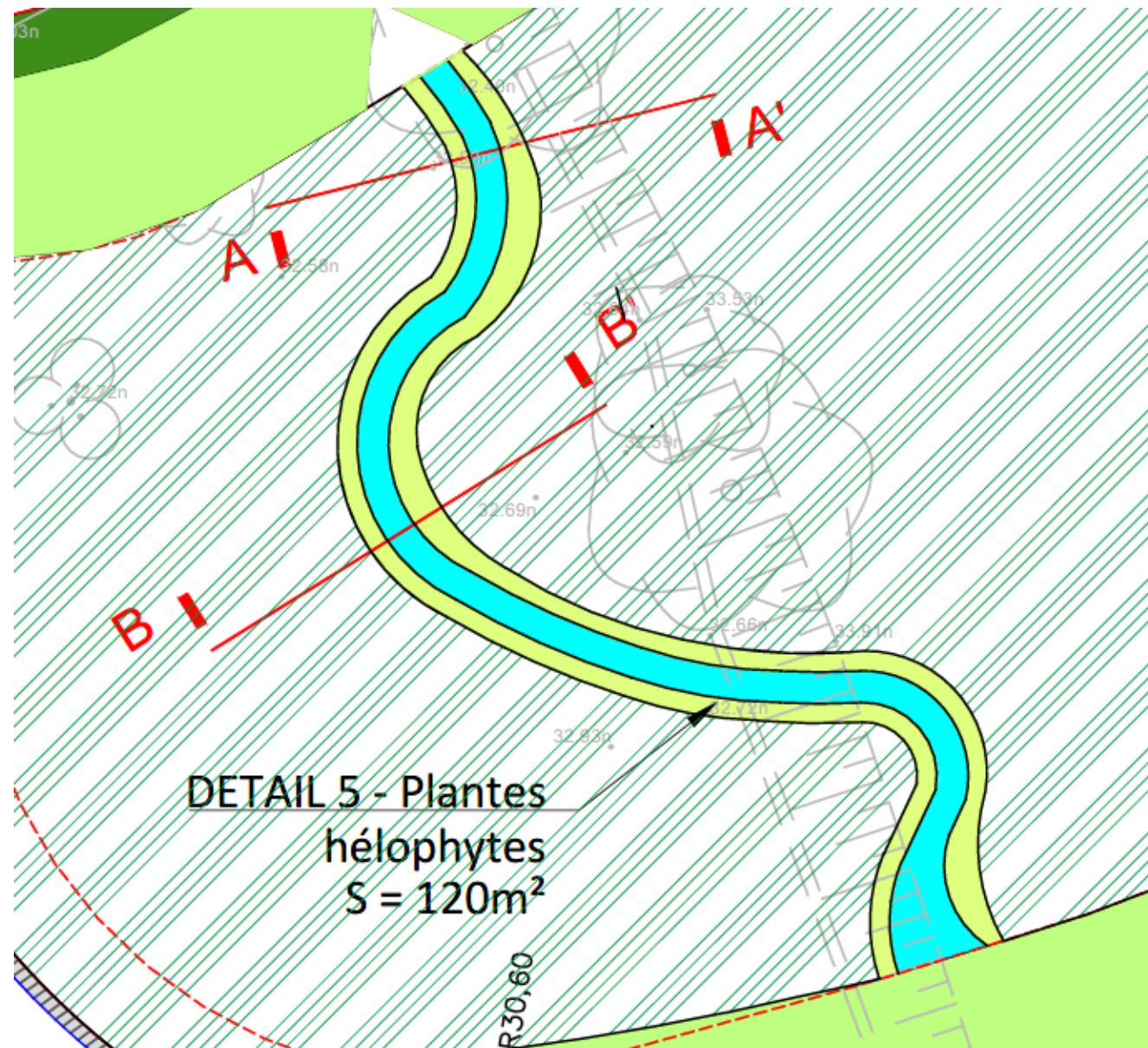


FIGURE 36 : PORTION DU COURS D'EAU REMÉANDRÉ AU SEIN DE LA BOUCLE ROUTIÈRE
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Coupe de principe AA' - 1/50

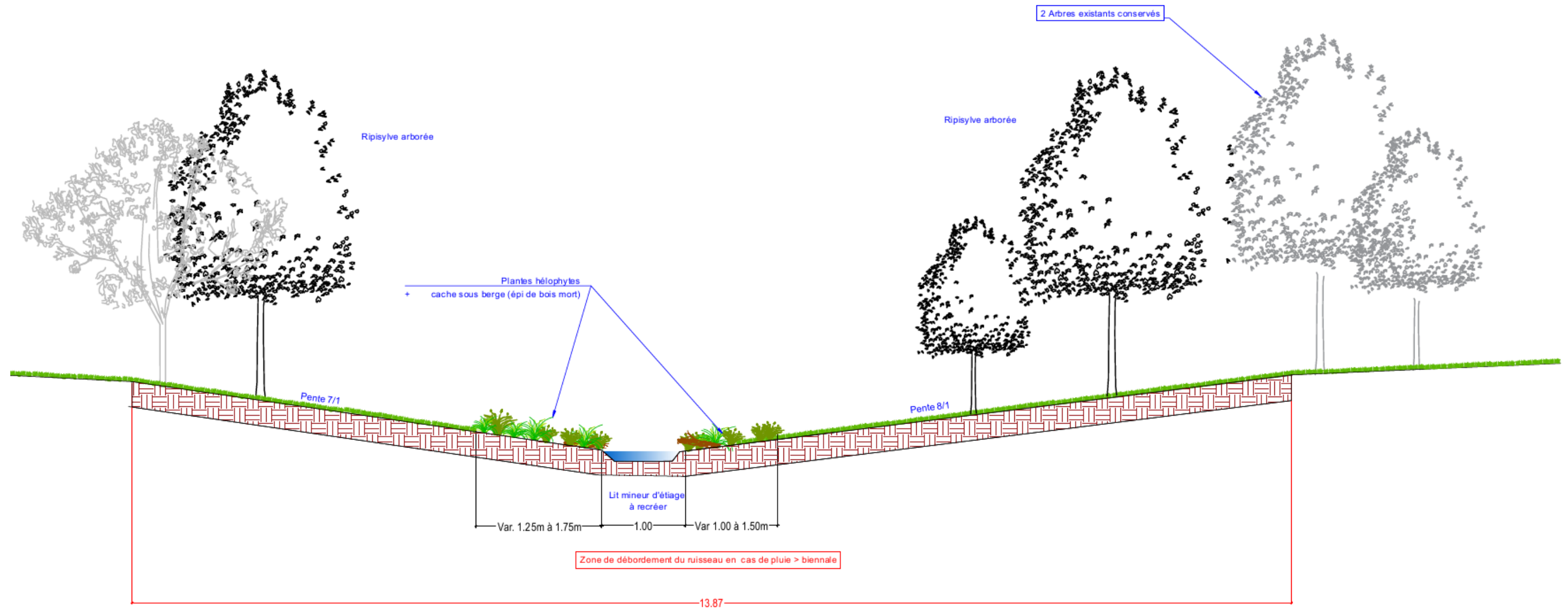


FIGURE 37 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE AA'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Coupe de principe BB' - 1/50

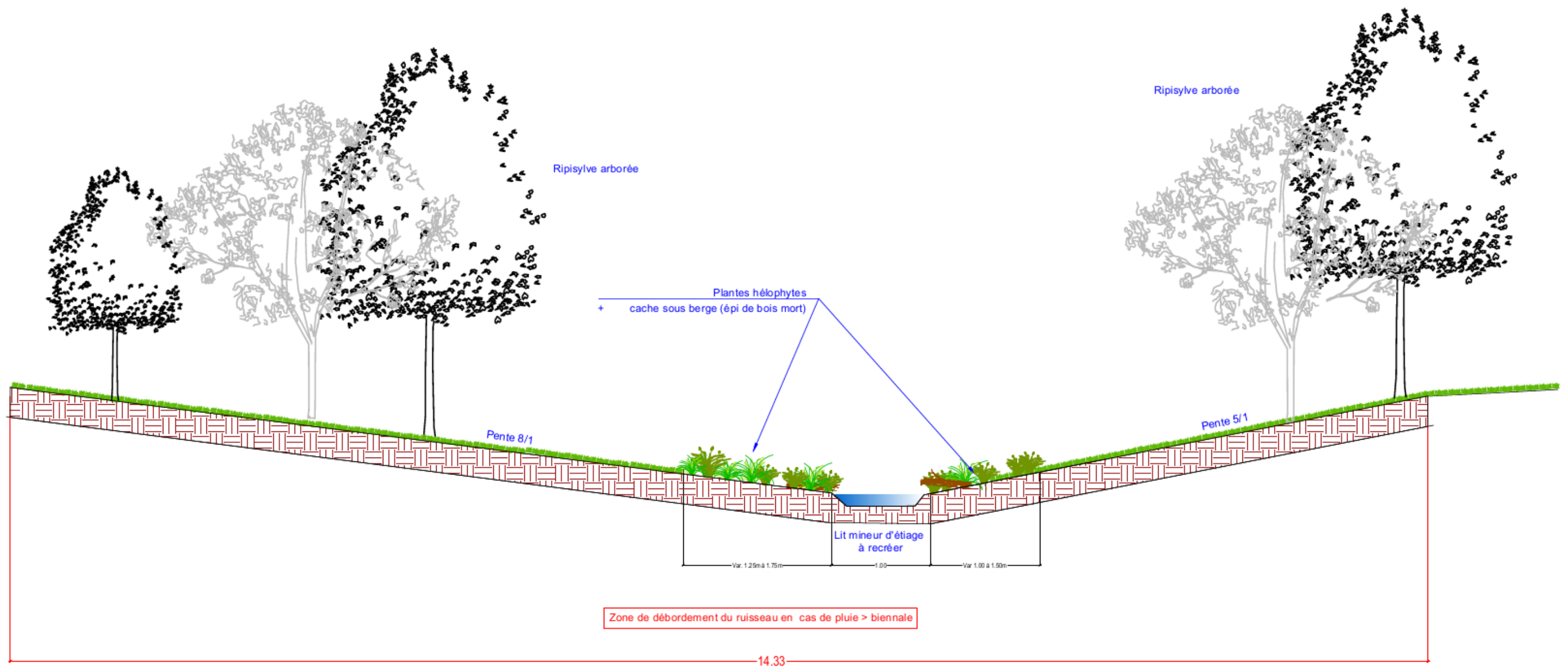


FIGURE 38 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE BB'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

2.8 - Description des caractéristiques de la phase travaux du projet

Le phasage des travaux a été établi dans un contexte contraint d'infrastructure à construire sous maintien des circulations existantes avec de fortes contraintes de desserte des activités agricoles et des habitations riveraines mais aussi et surtout d'interfaces avec la SNCF. Les conditions de fonctionnement pendant les travaux représentent un enjeu fort.

La réalisation des principes d'exploitation détaillée est établie en concertation avec la SNCF et les concessionnaires réseaux et le service voirie de Rennes Métropole afin de permettre une communication auprès des riverains.

2.8.1 - Description et phasage des travaux de la réalisation du pont-rail + pont-route par SNCF Réseau

Pour la construction de l'ouvrage, il a été retenu l'option de réaliser la préfabrication de l'ouvrage, puis de le mettre en place par ripage sous Interruption Temporaire de Circulation durant un week-end., à programmer 3 ans avant l'opération.

La contrainte principale liée à la réalisation de cet ouvrage est de limiter au maximum l'impact des travaux sur les circulations ferroviaires. Il est nécessaire de recourir à des méthodes constructives permettant de réaliser les ouvrages lors d'Opérations Coup de Poing (OCP).

Le rabattement provisoire de la nappe est d'abord réalisé côté Nord. L'aire de préfabrication est terrassée préalablement à la construction de la partie n°1 (pont-rail + pont-route + murs en aile Nord).

La partie d'ouvrage n°1 est ensuite préfabriquée et les réseaux sont dévoyés.

La plateforme est pré terrassée préalablement à l'OCP.

■ Phase 1 – Travaux préparatoires

- Installation de chantier ;
- Fermeture de la route de Thorigné ,
- Dévoisement des réseaux et de la station de relevage de EU existante.

■ Phase 2 – Terrassement aire de préfabrication

- Rabattement provisoire de la nappe côté Nord ;
- Terrassement de l'aire de préfabrication préalable à la construction de la partie n°1 (PRa + PRO + Murs en ail Nord). Le terrassement se fera dans le respect de la voie contiguë afin de ne pas impacter la plateforme ferroviaire et son exploitation.

■ Phase 3 – Préfabrication de la partie d'ouvrage n°1

- Préfabrication de la partie d'ouvrage n°1 (PRa + PRO + Murs en ail Nord).

Travaux préalables à l'OCP :

- Réalisation d'un tanclarville et dévoiement des réseaux longeant la voie ferrée sur ce dernier,
- Mise en barres normales des voies,
- Pré-terrassement de la plateforme ferroviaire dans le respect des voies.

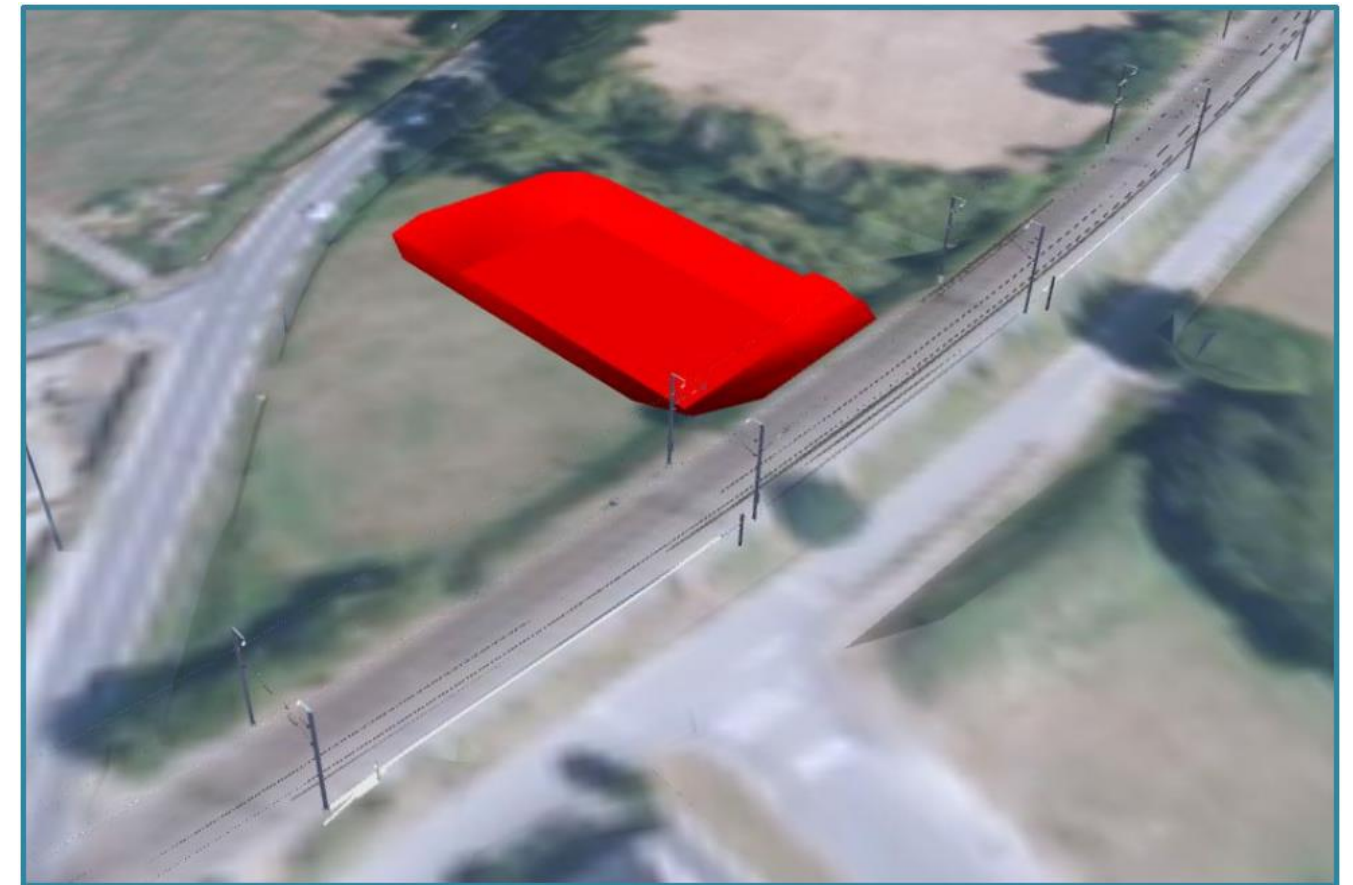


FIGURE 39 : TERRASSEMENT DE L'AIRE DE PREFABRICATION
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

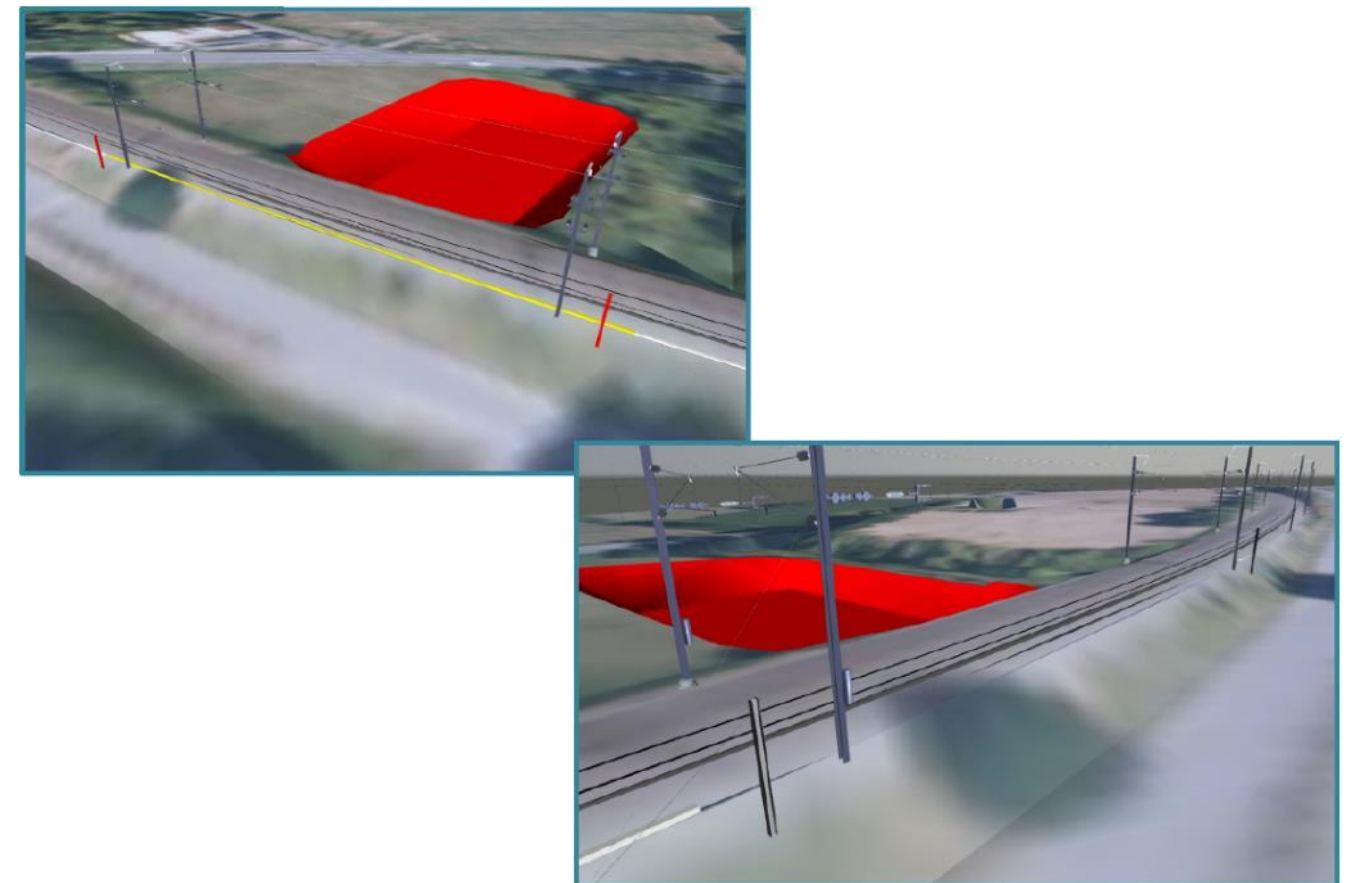


FIGURE 40 : DEVOIEMENT DES RESEAUX

(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

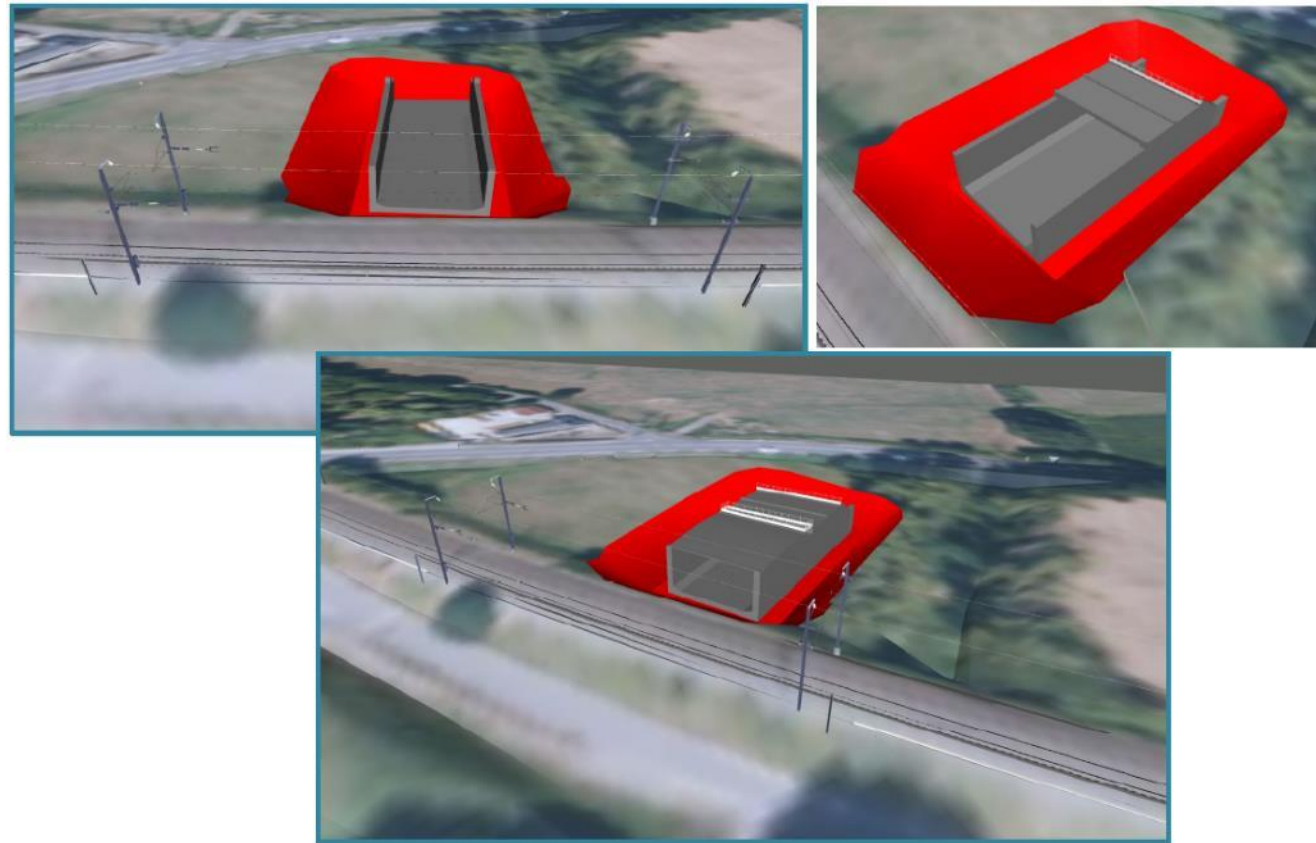


FIGURE 41 : PREFABRICATION DES OUVRAGES
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

■ Phase 4 – Opération Coup de Poing

L'OCP (Opération Coup de Poing) commence ensuite par un terrassement de la plateforme ferroviaire (environ 4 600 m³). Un puisard est réalisé pour récolter et évacuer les eaux de nappe de la partie terrassée en complément des pointes filtrantes déjà présentes au Nord. L'ouvrage est ripé.

L'opération se poursuit par le remblaiement d'une partie de la plateforme ferroviaire pour permettre la remise en exploitation des voies en fin d'OCP.

■ Phase 5 – Réalisation de la rampe côté Nord

- Remblaiement jusqu'au niveau d'assise de la rampe Nord,
- Réalisation en place de la structure béton armé de la rampe Nord.

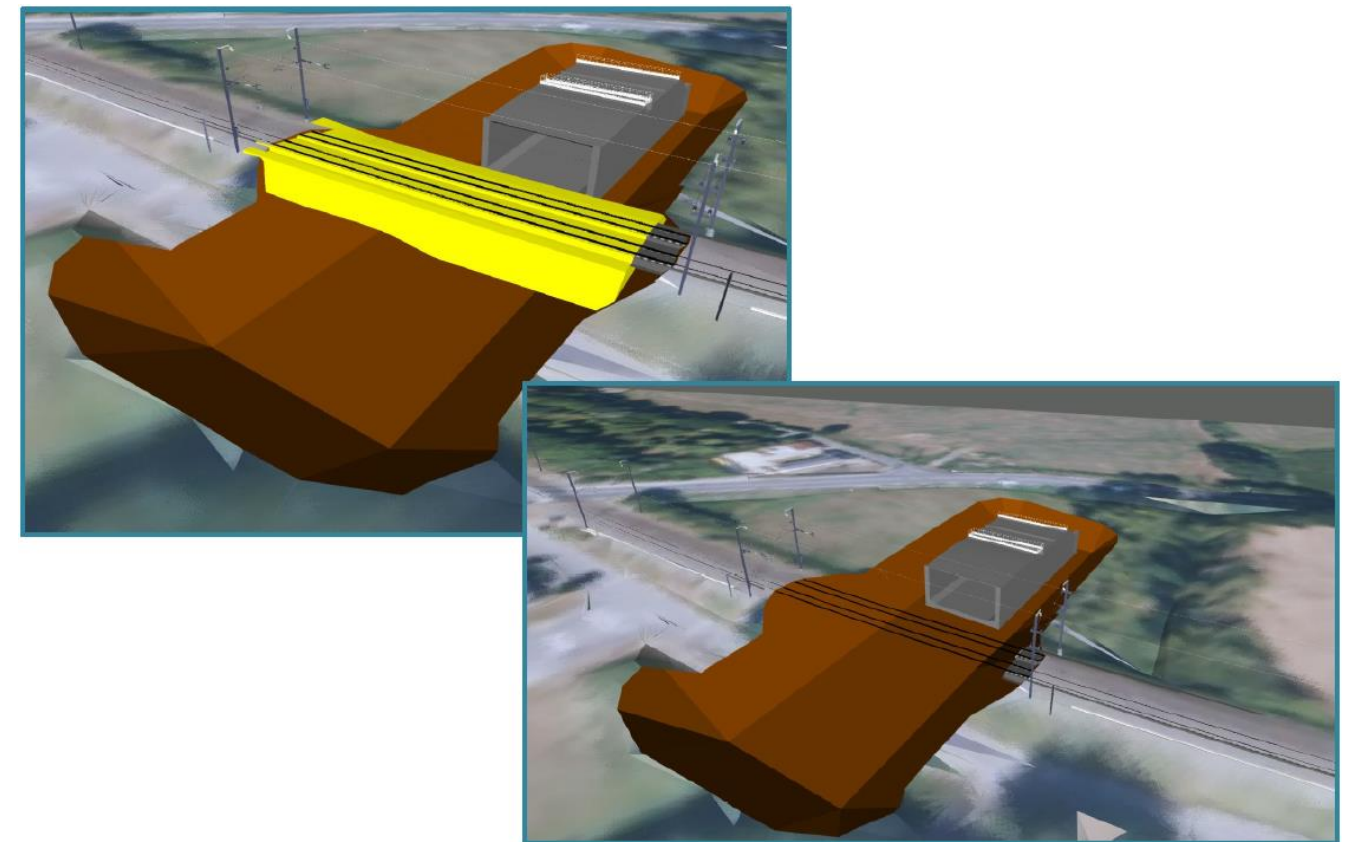


FIGURE 42 : TERRASSEMENT ET DEPOSE DES VOIES (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

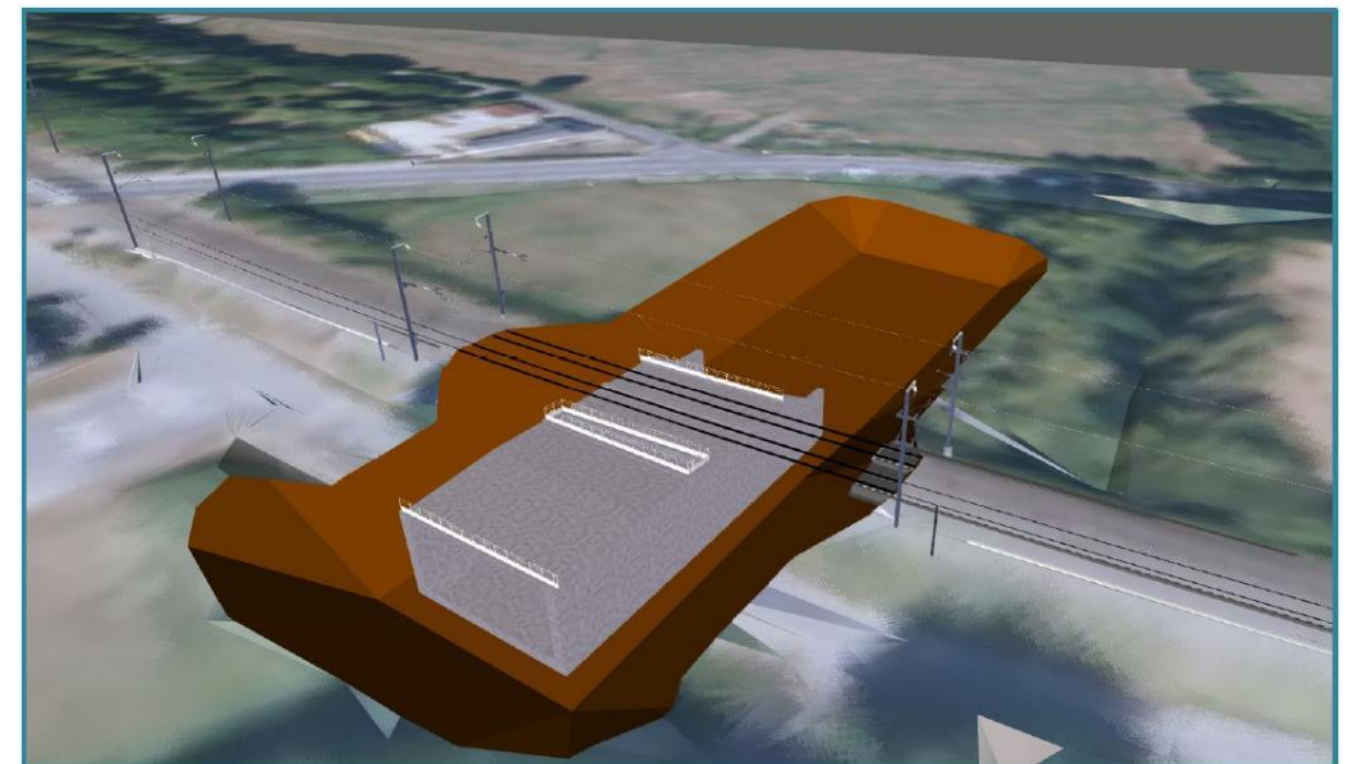


FIGURE 43 : RIPAGE DES OUVRAGES (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

Les voies ferroviaires sont ensuite remblayées pour permettre la remise en exploitation des voies à la fin de l'OCP.

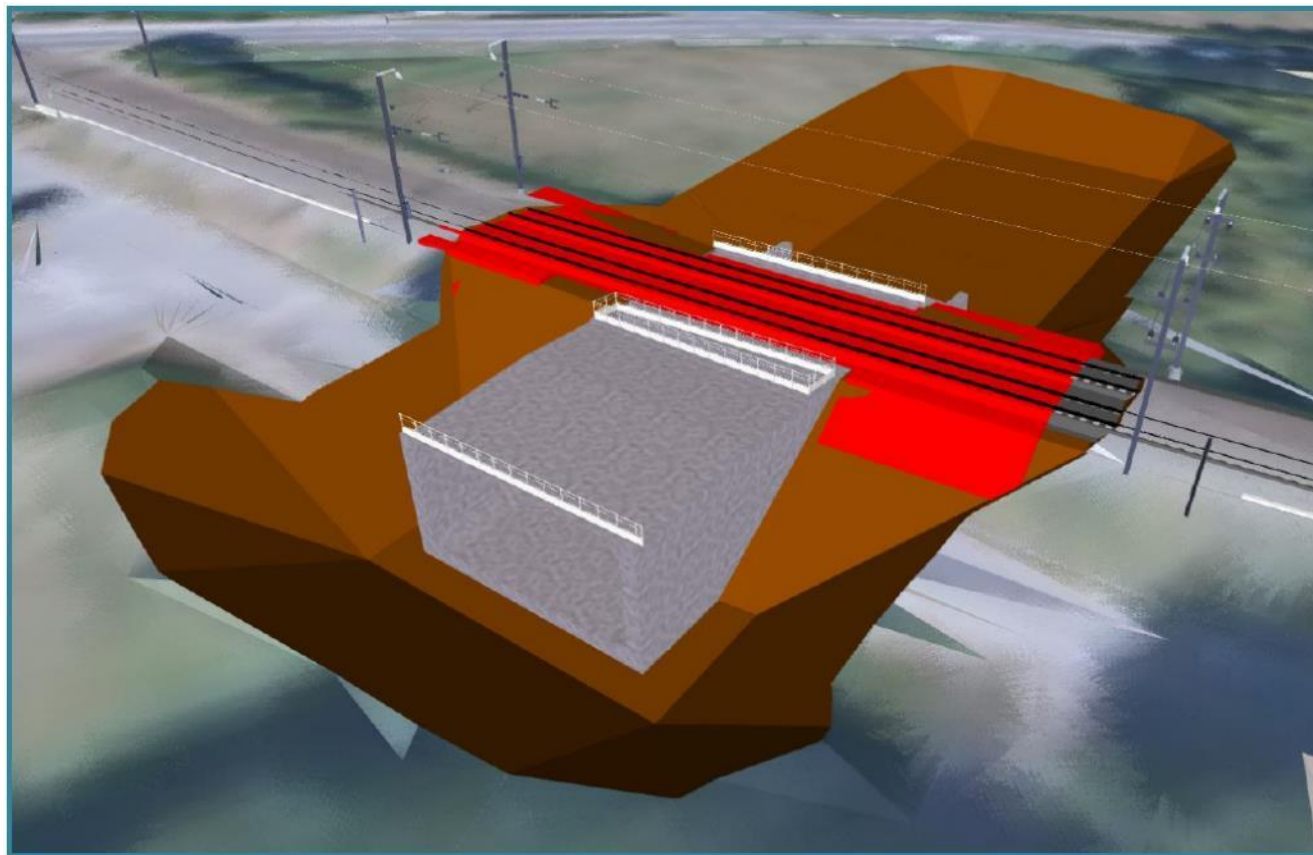


FIGURE 44 : REMBLAIEMENT DE LA PLATEFORME FERROVIAIRE (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

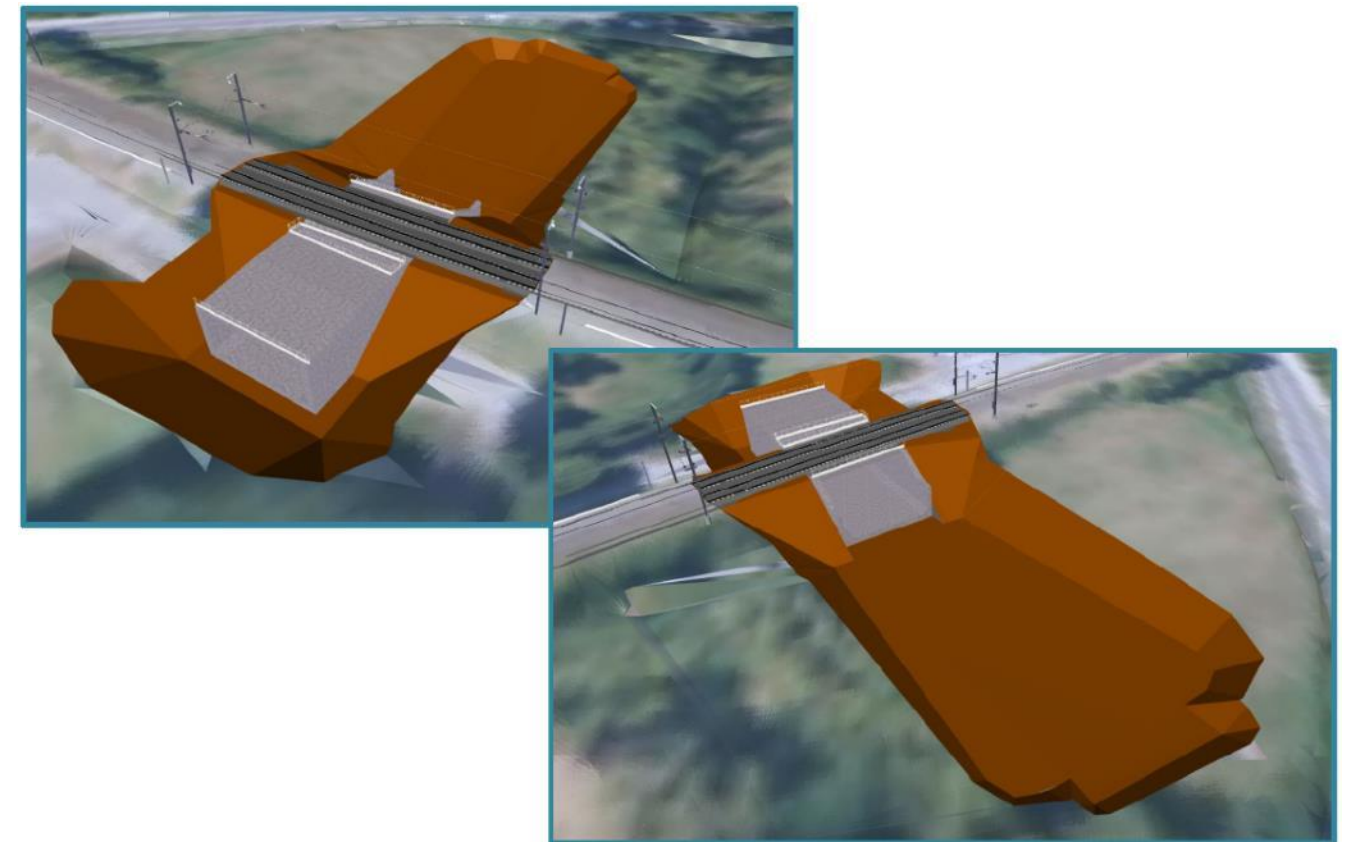


FIGURE 46 : TERRASSEMENT POUR LA RAMPE NORD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

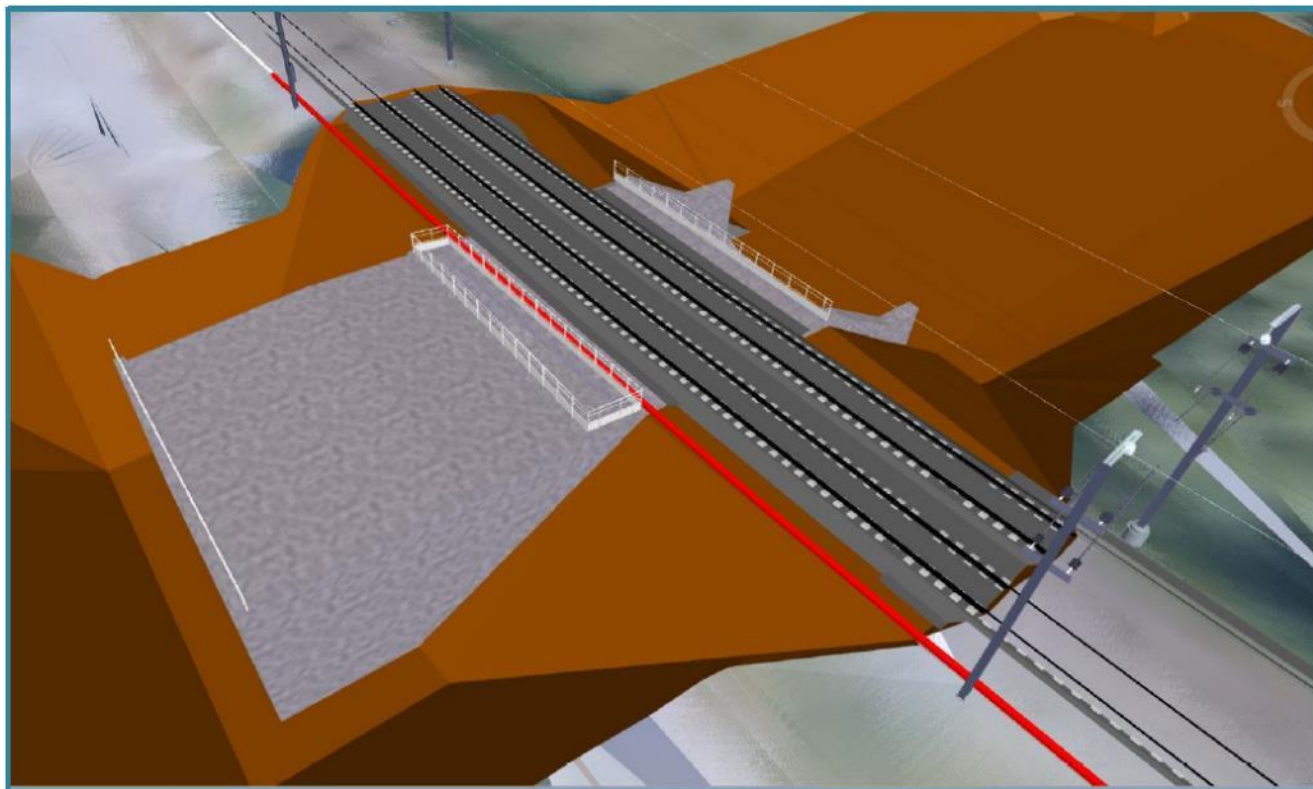


FIGURE 45 : REPOSE VOIES ET RESEAUX (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)



FIGURE 47 : MISE EN PLACE DU CUVELAGE DE LA RAMPE NORD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

La rampe Nord est réalisée.

■ Phase 6 – Terrassement rampe côté Sud

La nappe est rabattue provisoirement côté Sud pour réaliser la rampe Sud. Les terrassements sont réalisés jusqu'au niveau d'assise de la rampe Sud. La rampe Sud est réalisée avec une structure en béton armé.

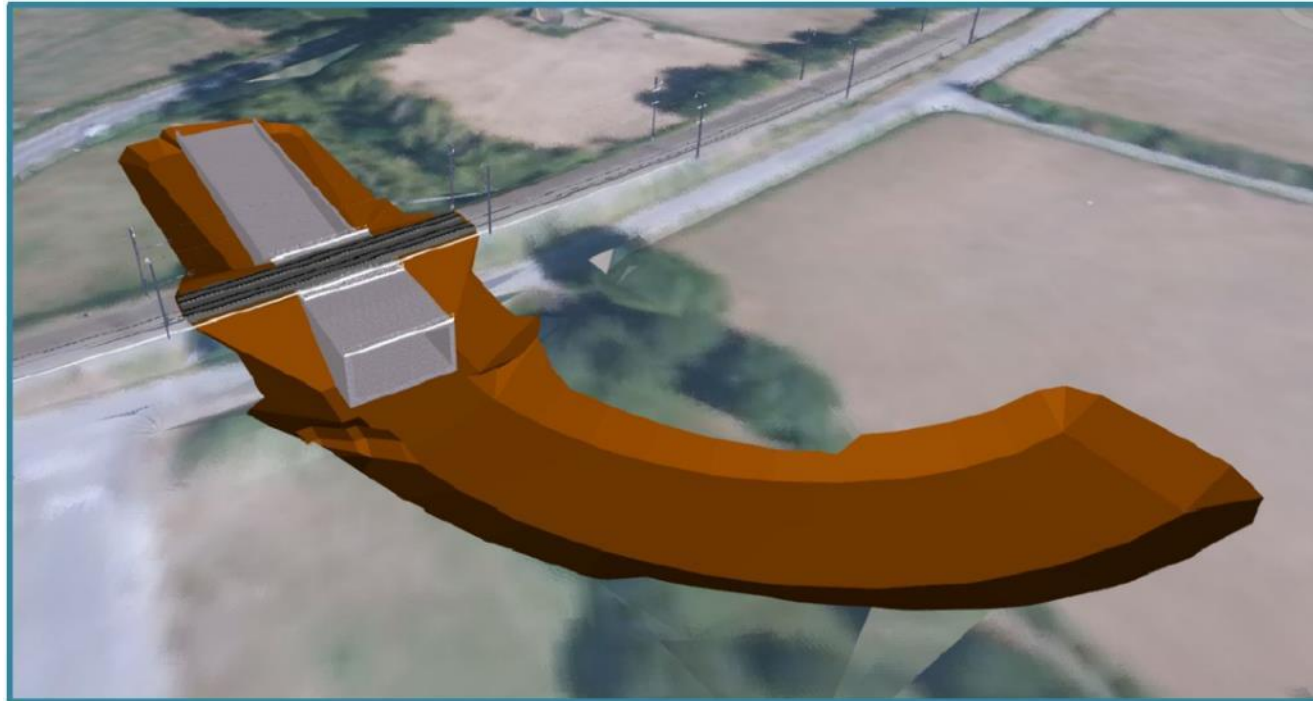


FIGURE 48 : TERRASSEMENT POUR LA RAMPE SUD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

■ Phase 7 – Réalisation de la rampe côté Sud

- Réalisation en place de la structure béton armé de la rampe Sud,
- Dépose du tancairville,
- Dépose des barres normales et reconstitution du LRS (Long Rail Soudé)

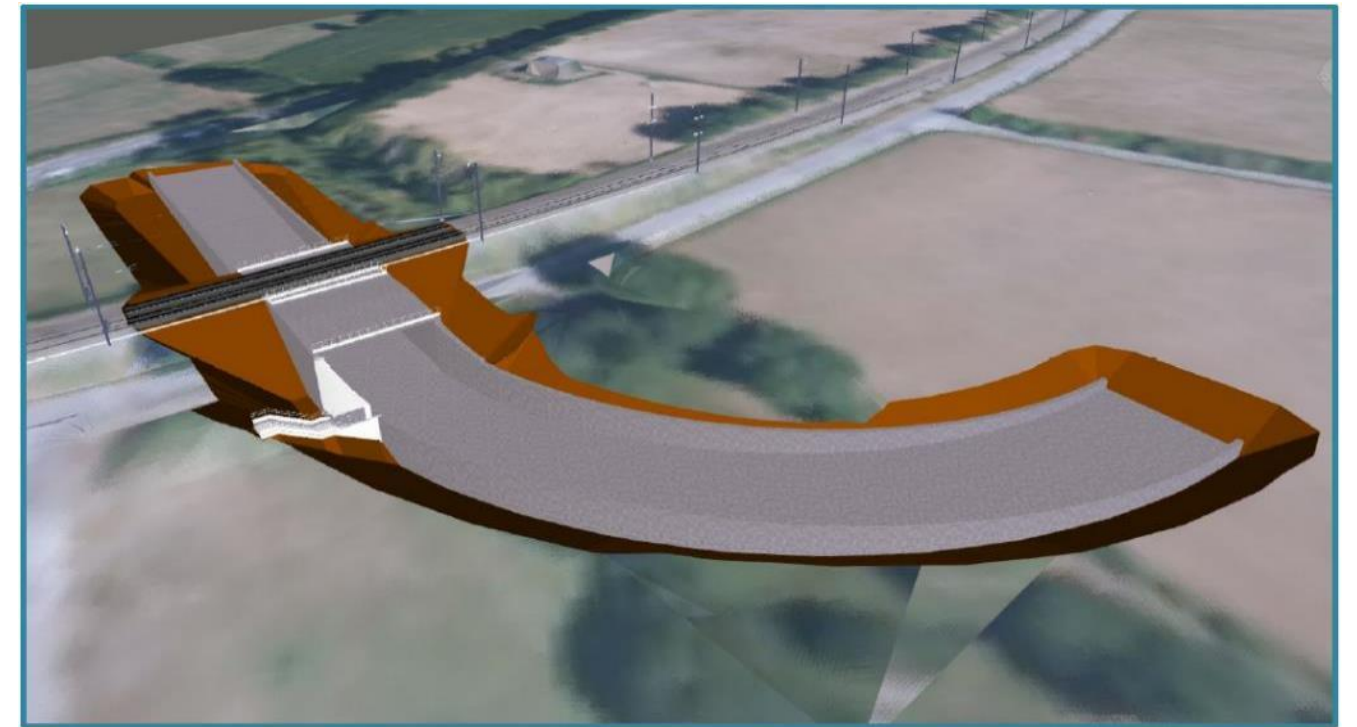


FIGURE 49 : MISE EN PLACE DU CUVELAGE DE LA RAMPE SUD ET DE L'ESCALIER
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

■ Phase 8 – Réalisation de la VRD (hors périmètre SNCF Réseau)

- Remblaiement général,
- Réalisation de la VRD (hors lot Ouvrage d'Art).

2.8.2 - Phasage global des travaux

Le phasage des travaux a été défini dans un contexte fort contraint d'infrastructure à construire sous maintien des circulations existantes avec des contraintes de desserte des activités agricoles et des habitations riveraines mais aussi et surtout d'interfaces avec la SNCF.

Les conditions de fonctionnement pendant les travaux sont un enjeu fort pour la bonne réalisation du projet. Les principes d'exploitation détaillée ont été établis en concertation entre la SNCF et les concessionnaires réseaux et le service voirie de Rennes Métropole.

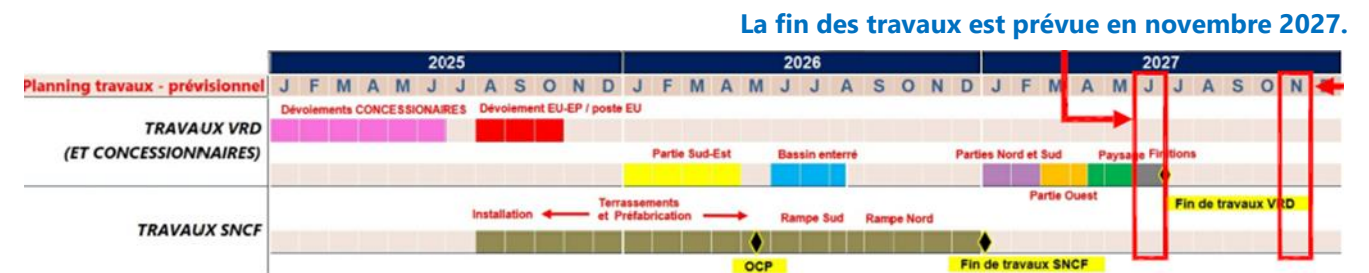
Le phasage des travaux réalisé par Rennes Métropole et SNCF Réseau est ainsi constitué de 8 phases :

- **Phase 0 et 1 : Dévoisement des réseaux et création du nouveau poste de refoulement des eaux usées ainsi que les branchements associés.** Les travaux d'abattage d'arbres et de suppression des haies sont réalisés pendant cette phase. Les dalots sont posés pour maintenir la continuité de cours d'eau existant ;
Les travaux réalisés par SNCF Réseau pendant cette phase sont la mise en place des installations de chantier, le terrassement de l'aire de préfabrication et le début de la préfabrication de la partie N°1 (pont-rail + pont-route + murs en aile Nord).
- **Phase 2 : Travaux de la partie Sud-est et la création de la plateforme à l'Ouest.** Les travaux Sud-est comprennent le terrassement de la couche de chaussée, la mise en place des réseaux EP et du réseau d'éclairage public. Après le dévoisement des réseaux sur la partie Ouest, une plateforme est créée pour permettre les manœuvres et le stockage éventuelle des travaux de terrassement réalisés par SNCF avant le ripage (Opération Coup de Poing).
Les travaux de préfabrication de la partie N°1 continuent d'avoir lieu, réalisés par SNCF Réseau.
- **Phase 3 : Travaux du bassin enterré.** Le terrassement pour le bassin enterré est réalisé en coordination avec SNCF. Les travaux SNCF consistent en la réalisation du terrassement et la construction de la rampe Sud ainsi que de la rampe Nord. Les travaux VRD consistent en la finalisation du raccordement de la branche Est et du fossé en périphérique.
- **Phase 4a : Travaux VRD sur cuvelage SNCF et raccordements Nord et Est.** SNCF Réseau finalise les cuvelages des rampes Nord et Sud. Les travaux de VRD sont réalisés sur les rampes finalisés :
 - Au Nord : pose des réseaux EP (grilles et surverses), de l'éclairage public, pose de la couche grave bitume de chaussée, réalisation des trottoirs et pistes ;
 - Au Sud : création des grilles EP, pose des réseaux d'éclairage public, réalisation bordures et pistes cyclables, chaussée provisoire en grave bitume et réalisation du mur de soutènement.
- **Phase 4b : Travaux VRD sur la Voie de la Liberté.** Les travaux au Nord consistent en la finalisation du rejet Ø500 du bassin dans le cours d'eau, création de grilles EP, création de chaussées provisoires en grave bitume.
- **Phase 5 : Travaux VRD partie Ouest et sur pont-route.** La Voie de la Liberté est remise en circulation à double sens. Les travaux sur la partie Ouest et Sud-ouest consistent en la mise en place des réseaux EP, de l'éclairage public, de la réalisation des terrassements pour la couche de chaussée, les trottoirs et pistes cyclables ainsi que les murs, escaliers et rampes PMR.
- **Phase 6 : Aménagements paysagers, signalisation et mobiliers.** Les travaux d'aménagements des ruisseaux, zones humides, noues sont réalisés ainsi que les plantations et engazonnements. Les travaux de signalisation/mobiliers comprennent la pose des candélabres, du mobilier urbain, la pose des dispositifs de sécurité et la réalisation des marques sur les trottoirs et les pistes cyclables.
- **Phase 7 : Tapis enrobé et marquage au sol.** Les tapis d'enrobé et le marquage au sol sur la chaussée sont réalisés de nuit.

- **Phase 8 : Ouverture à la circulation et travaux de l'ancienne voie du passage à niveau.**

La piste cyclable Nord est finalisée (revêtement et marquages au sol).

L'ancienne voie au Nord du PN est réaménagée en aire. La voie au Sud est démolie pour en faire un espace vert.



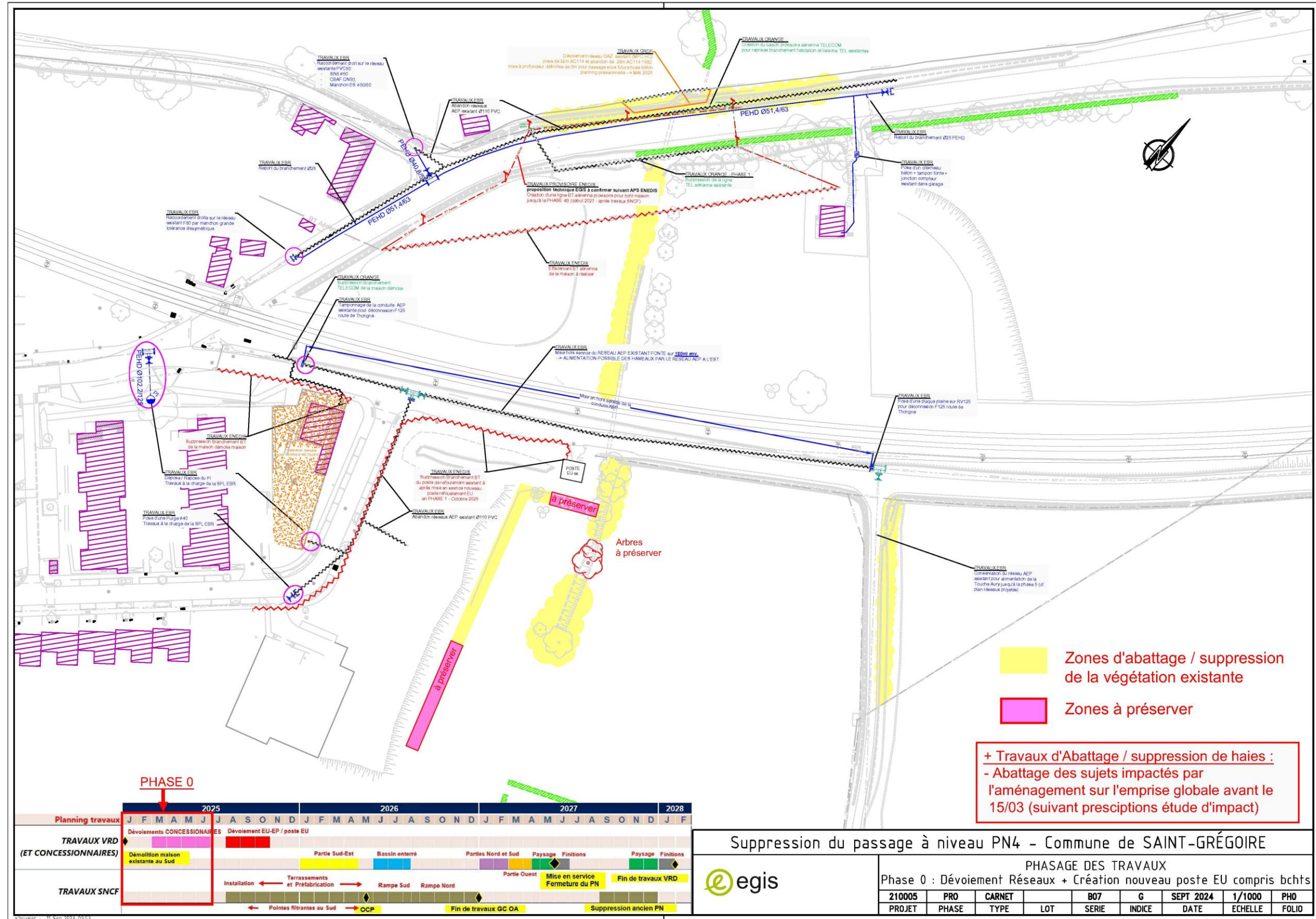


FIGURE 50 : PHASE 0 : DEVOIEMENT DES RESEAUX ET CREATION DU NOUVEAU POSTE DE REFOULEMENT DES EAUX USEES AINSI QUE LES BRANCHEMENTS ASSOCIES

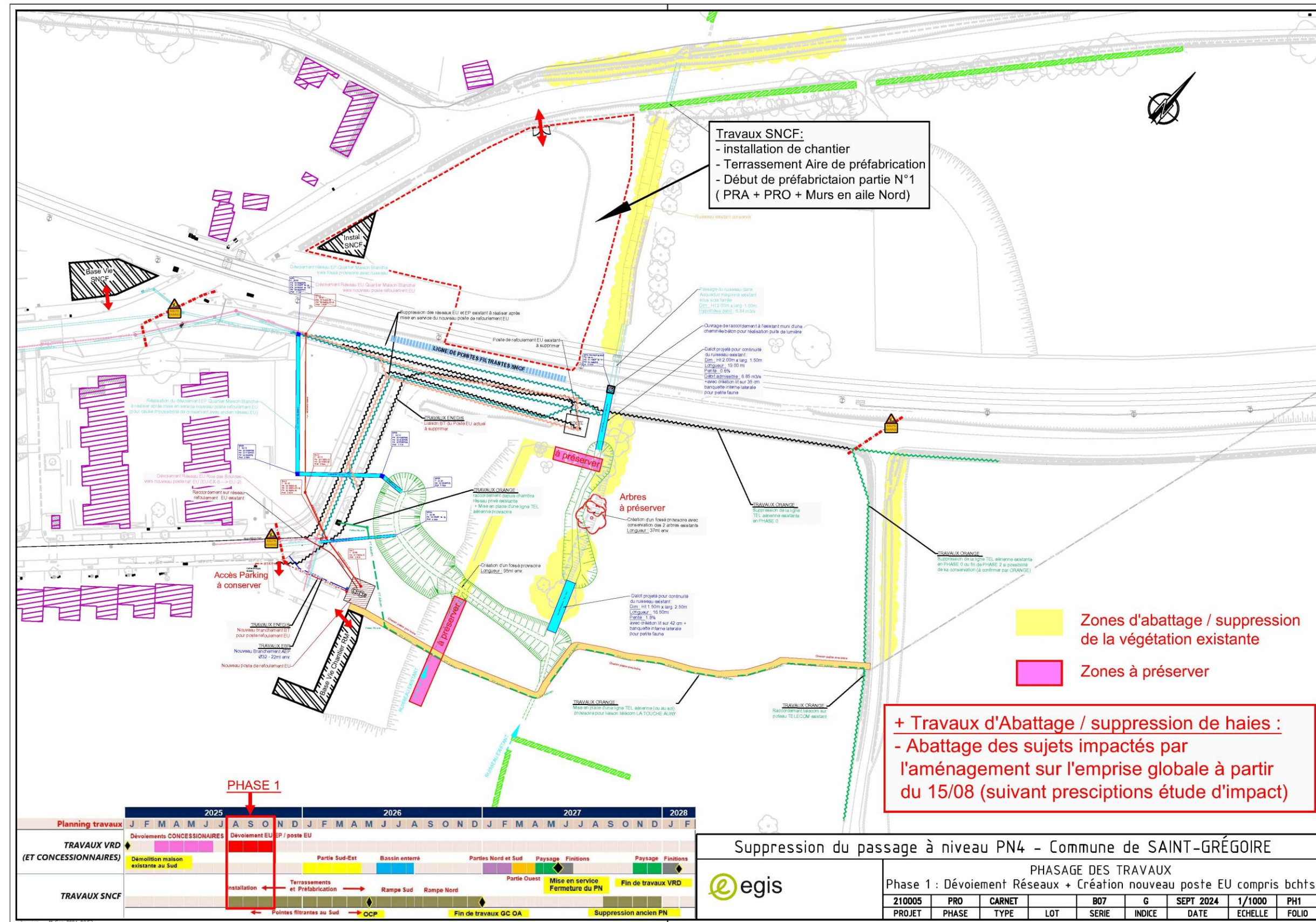


FIGURE 51 : PHASE 1 : DEVOIEMENT DES RESEAUX ET CREATION DU NOUVEAU POSTE DE REFOULEMENT DES EAUX USEES AINSI QUE LES BRANCHEMENTS ASSOCIES

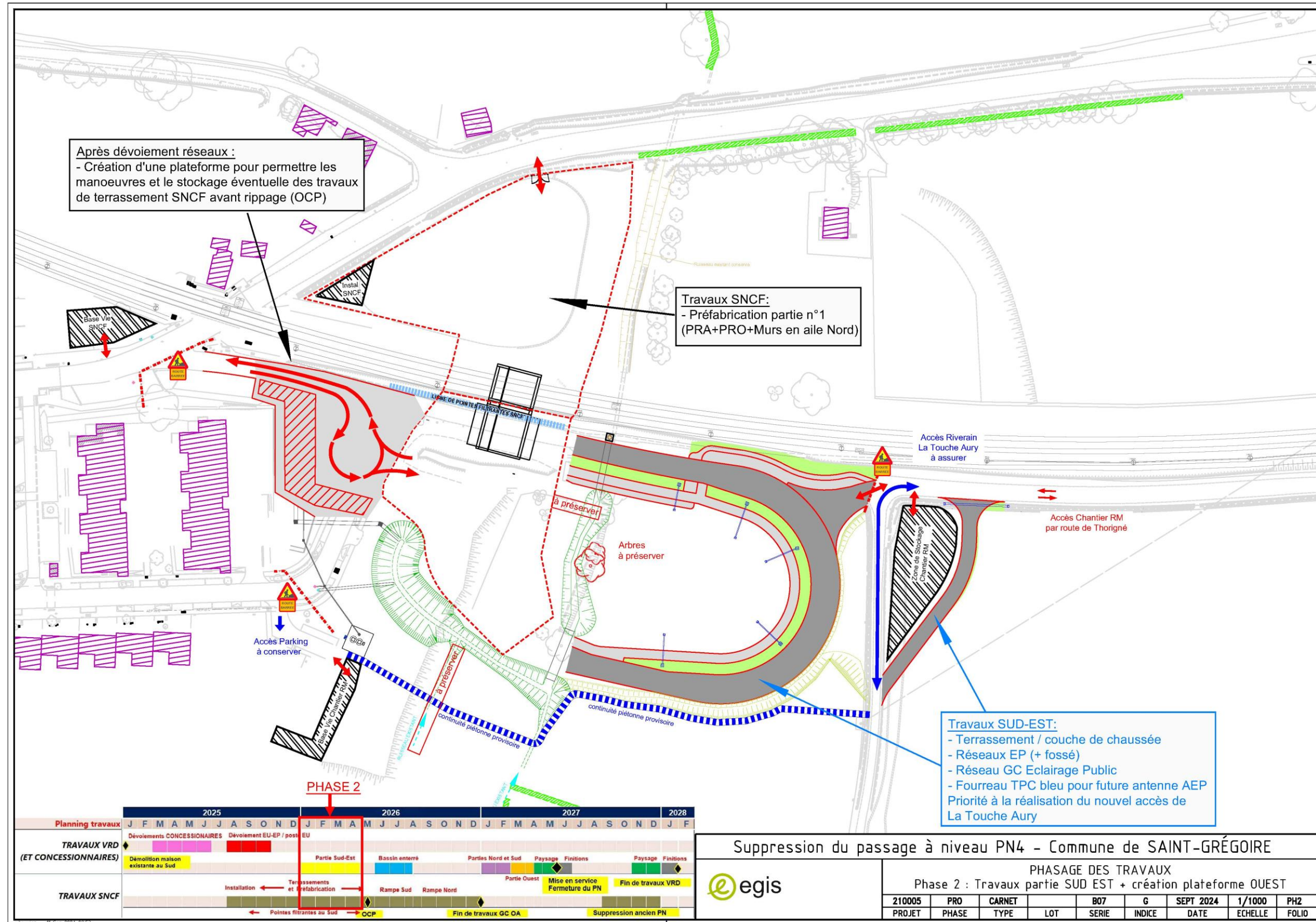


FIGURE 52 : PHASE 2 : TRAVAUX DE LA PARTIE SUD-EST ET LA CREATION DE LA PLATEFORME A L'OUEST

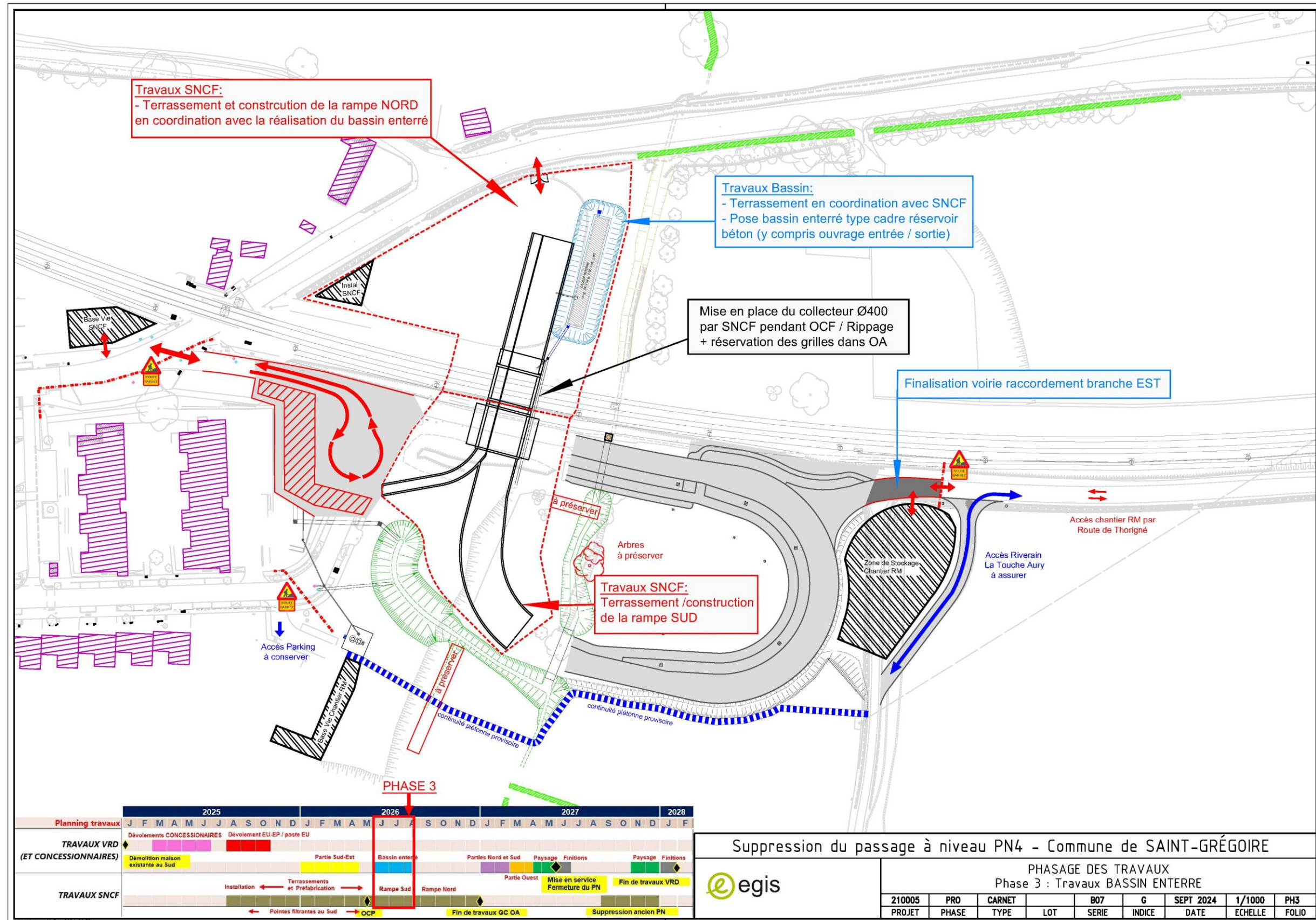


FIGURE 53 : PHASE 3 : TRAVAUX DU BASSIN ENTERRE

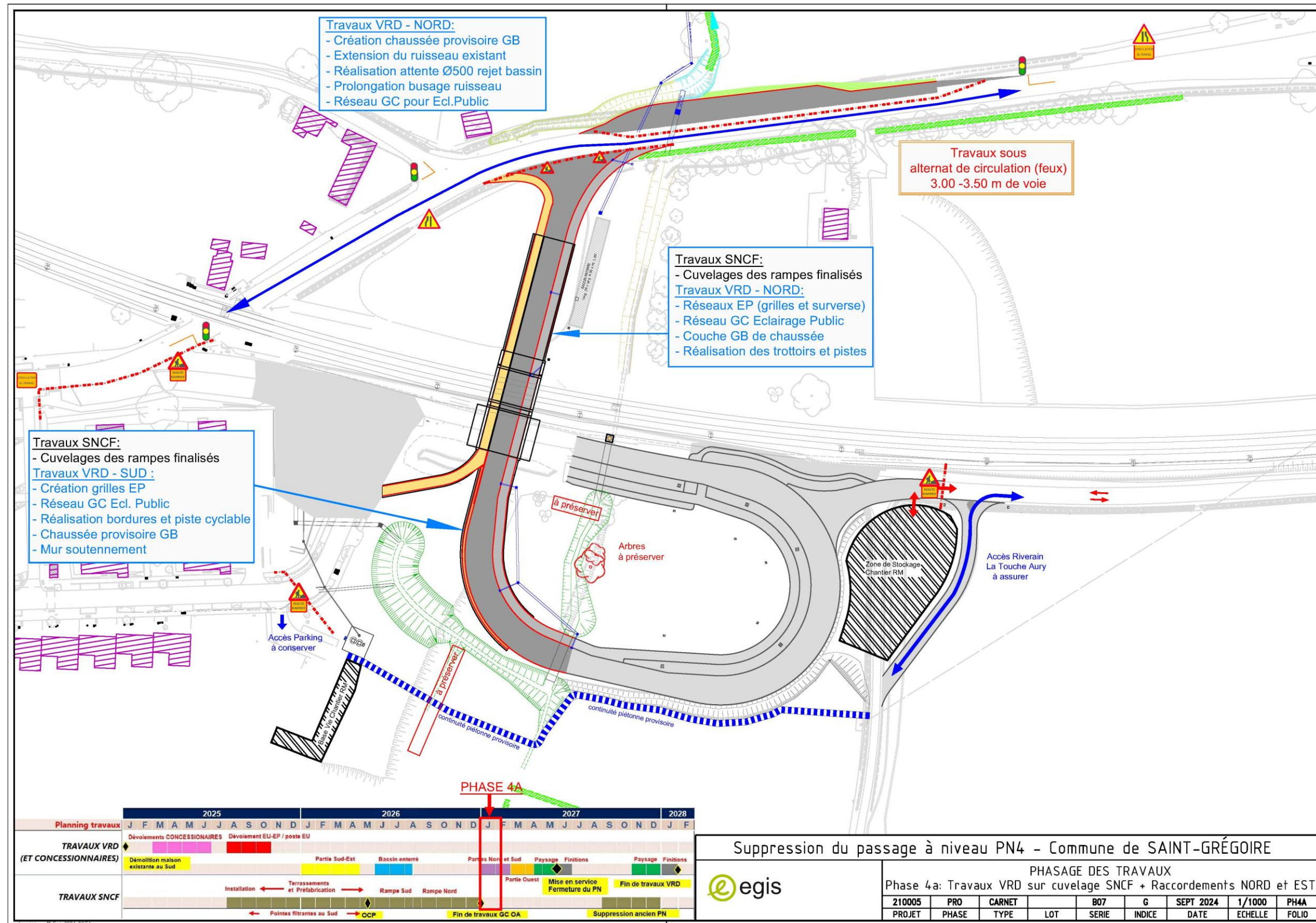


FIGURE 54 : PHASE 4A : TRAVAUX VRD SUR CUVELAGE SNCF ET RACCORDEMENTS NORD ET EST

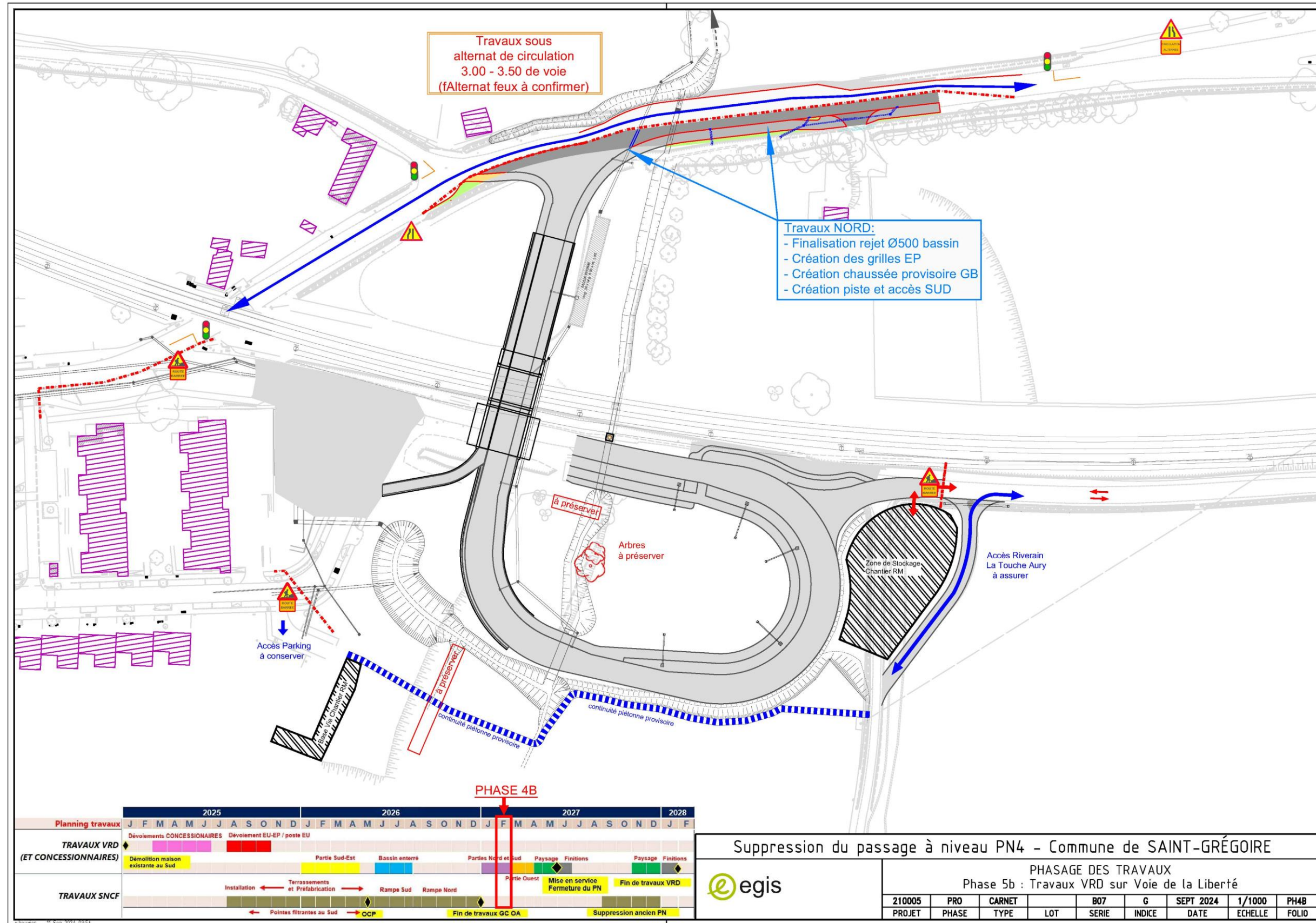


FIGURE 55 : PHASE 4B : TRAVAUX VRD SUR LA VOIE DE LA LIBERTE

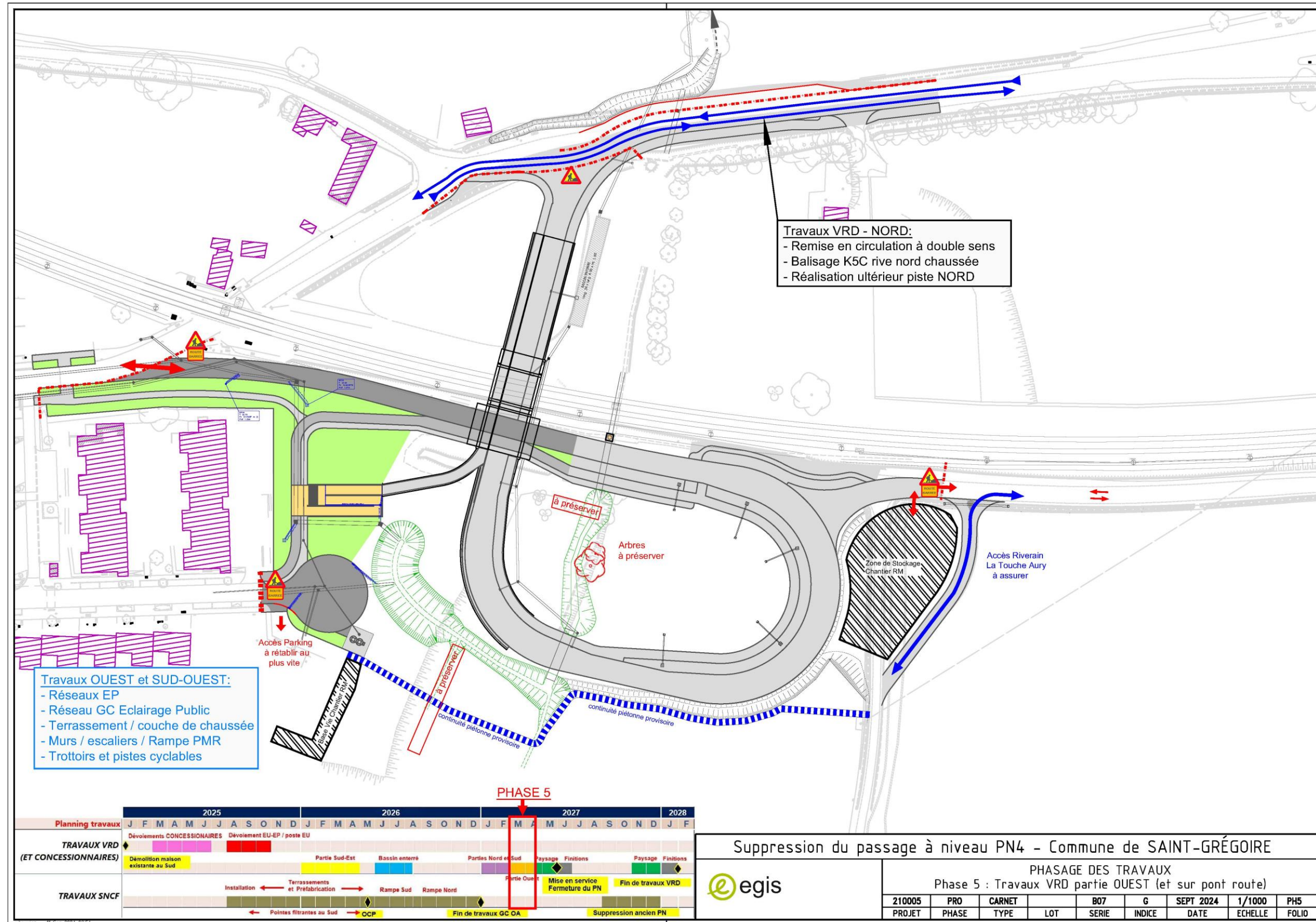


FIGURE 56 : PHASE 5 : TRAVAUX VRD PARTIE OUEST ET SUR PONT-ROUTE

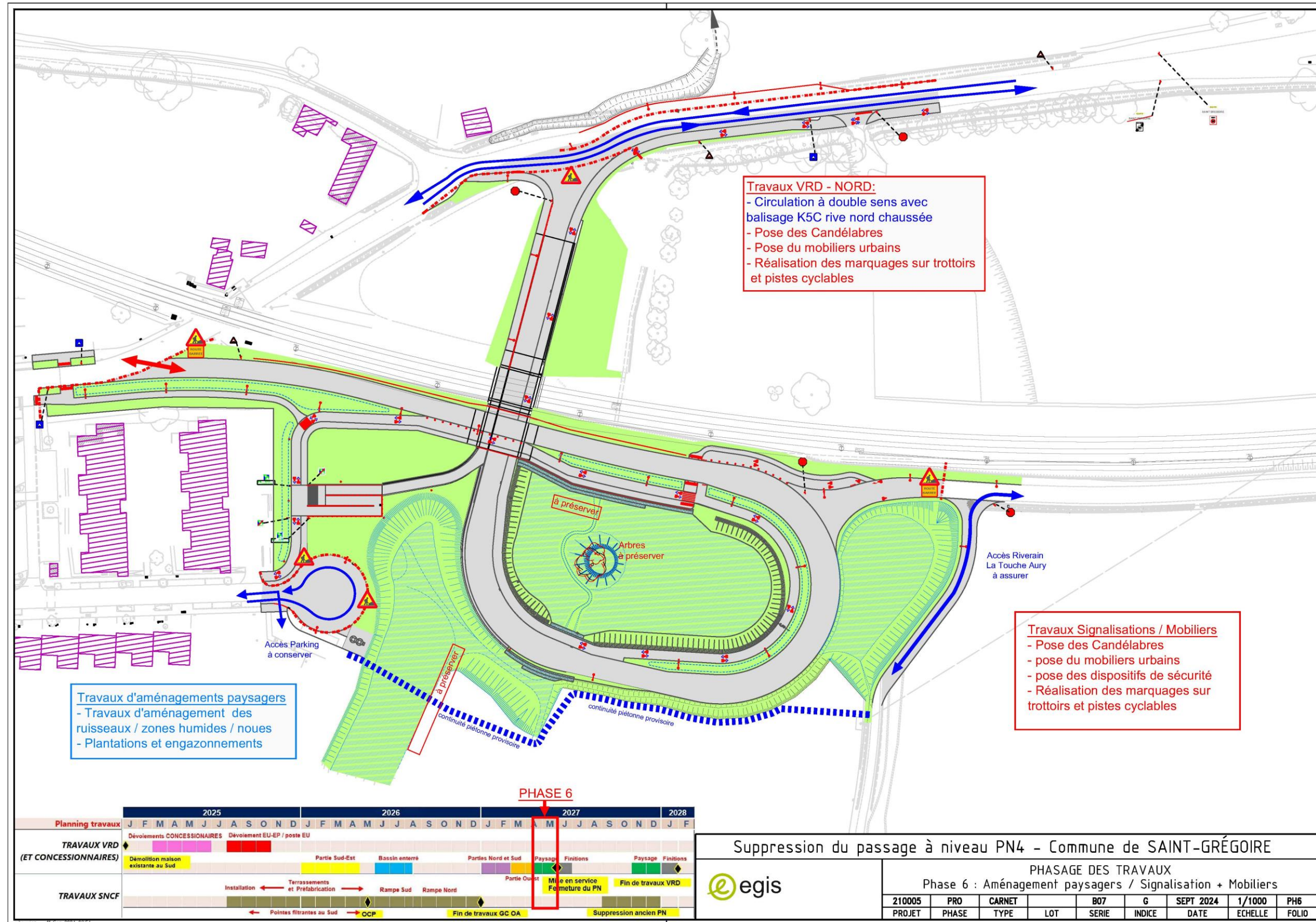


FIGURE 57 : PHASE 6 : AMENAGEMENTS PAYSAGERS, SIGNALISATION ET MOBILIERS

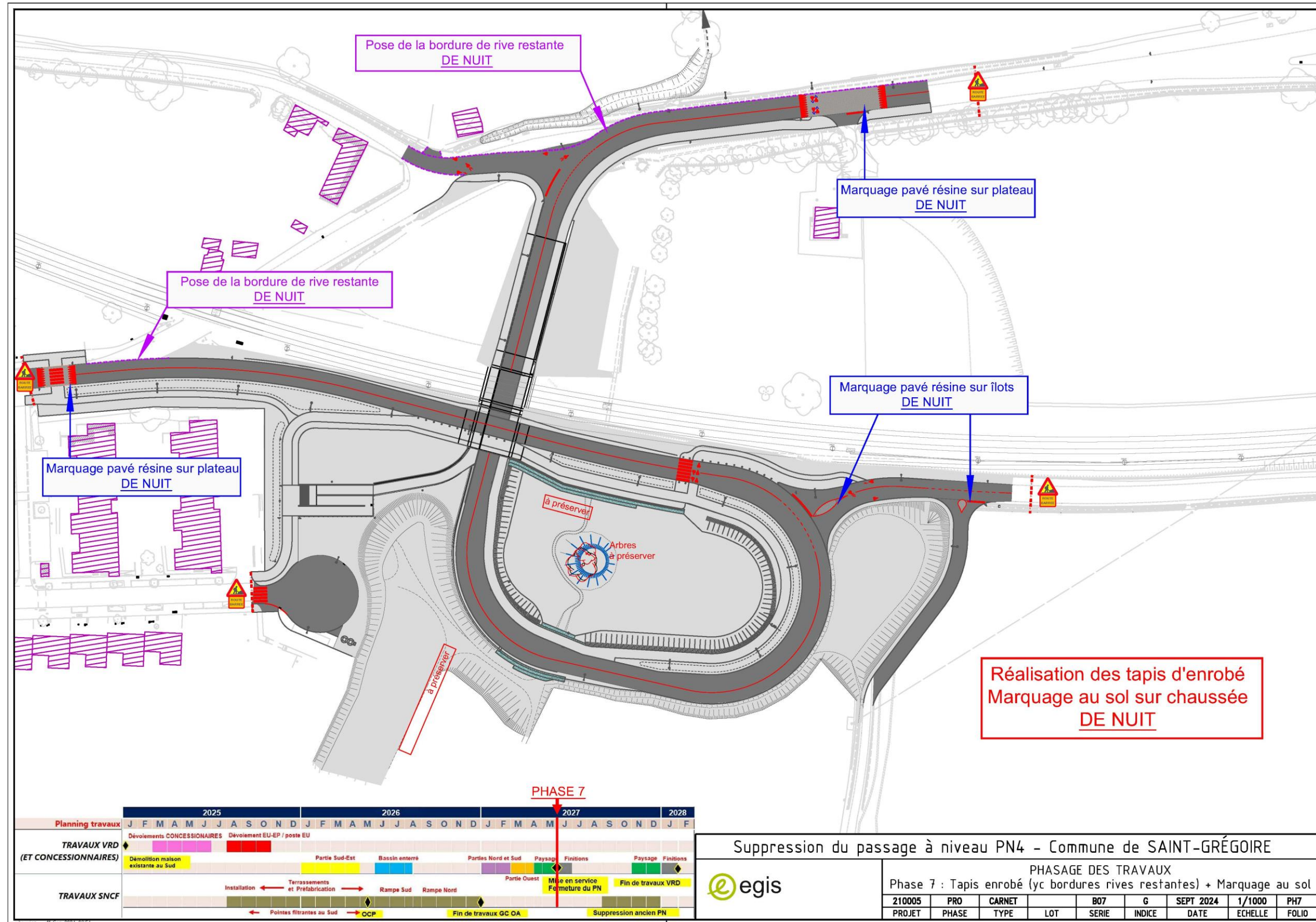


FIGURE 58 : PHASE 7 : TAPIS ENROBE ET MARQUAGE AU SOL

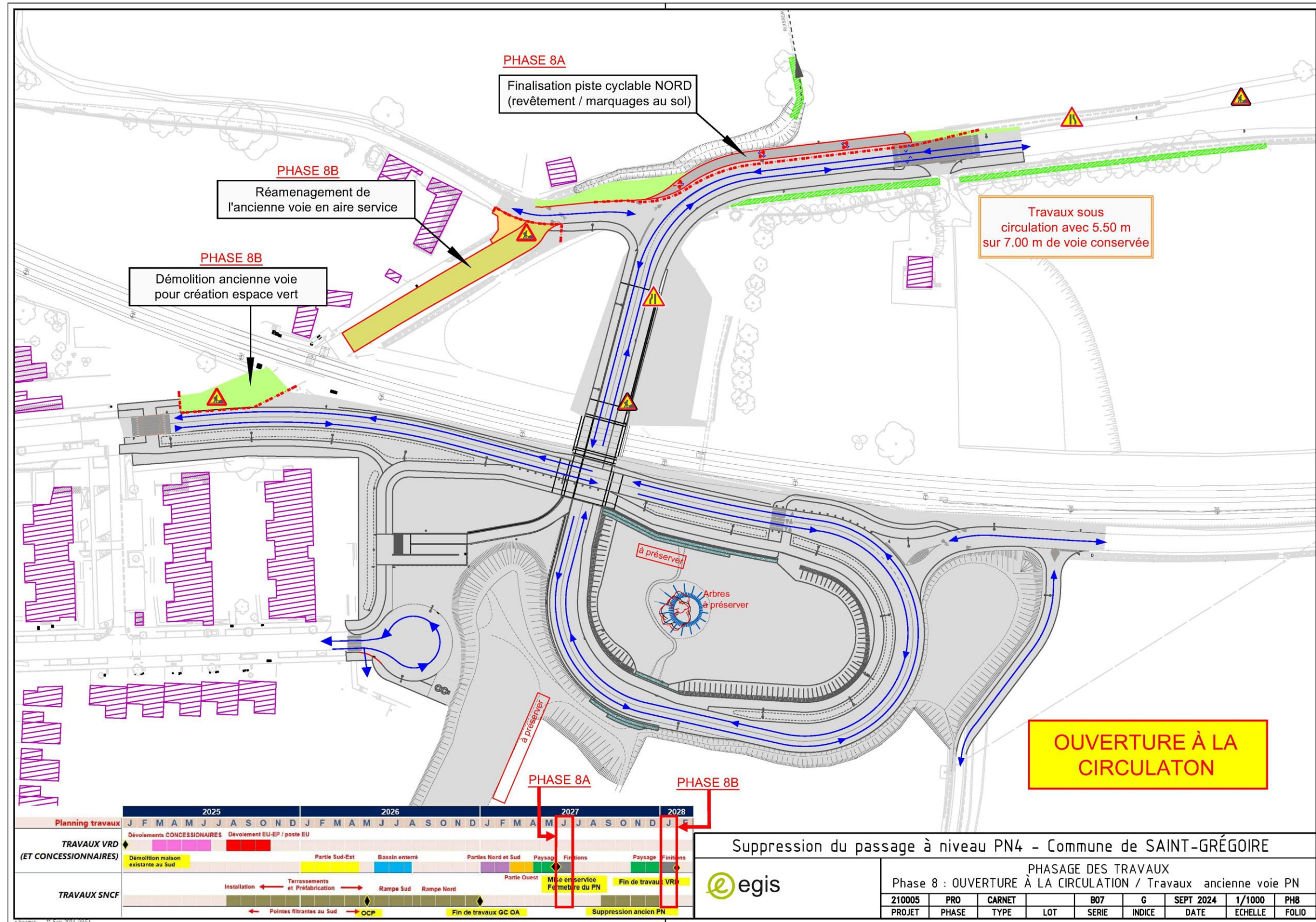


FIGURE 59 : PHASE 8 : OUVERTURE A LA CIRCULATION ET TRAVAUX DE L'ANCIENNE VOIE DU PASSAGE A NIVEAU

2.8.3 - Les pompages en nappe et les modalités de rejets

La présence de la nappe affleurante au droit du projet implique la nécessité de réaliser les travaux hors d'eau. Des pompages d'eaux d'exhaure temporaires seront effectués afin de rabattre la nappe. Un système de pointes filtrantes sera mis en place et les eaux d'exhaure seront rejetées dans l'Ille via une canalisation temporaire.

Des prélèvements temporaires sont nécessaires dans les nappes souterraines.

Le rabattement des nappes se fait par :

- Un système de pointes filtrantes ;
- Des puisards.

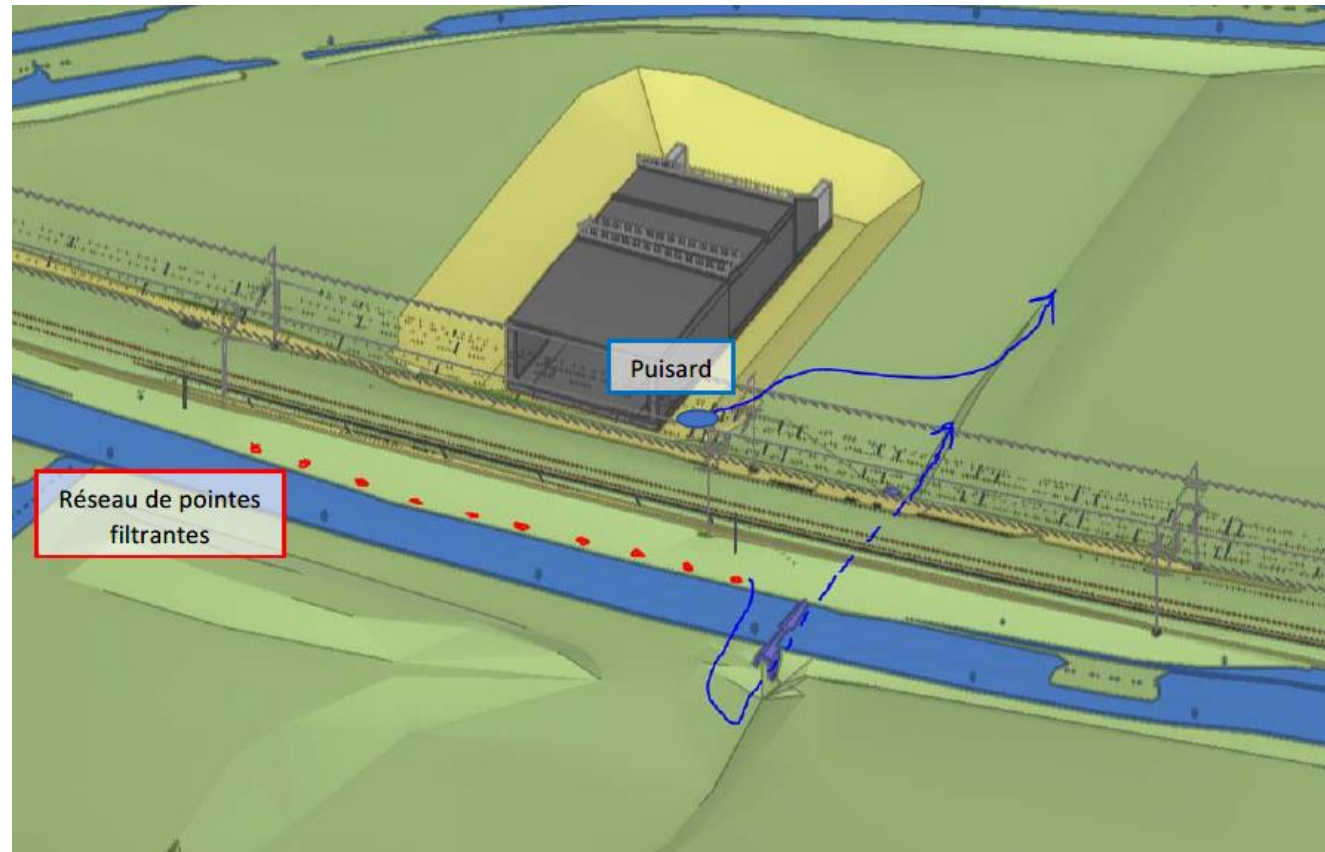


FIGURE 60 : LOCALISATION DES POINTES FILTRANTES
(SOURCE : SNCF RESEAU, JANVIER 2023)

■ Pointes filtrantes

Les pointes filtrantes sont des dispositifs de petit diamètre (60 à 80 mm) qui comportent une colonne d'exhaure pleine et une partie crépinée. Ils sont généralement utilisés dans des terrains meubles qui permettent une mise en place sur un espace réduit.

Les pointes filtrantes sont utilisées dans les travaux de mise hors d'eau de tous types d'excavations (talutage, paroi étanche, soutènement non étanche) lorsque le rabattement est effectué dans des terrains moyennement à peu perméables.

Un rabattement par niveau de pointes filtrantes est généralement limité à une hauteur de 4 à 5 mètres.

Le groupe de pompage sous vide doit permettre l'amorçage puis le maintien de l'aspiration pendant toute la durée du pompage, sur la hauteur souhaitée :

- le système (pompe à vide ou pompe à piston par exemple) crée dans le collecteur une dépression qui se propage aux pointes filtrantes qui y sont reliées par des flexibles ; cette dépression se propage à la partie crépinée ce qui « aspire » l'eau dans chaque colonne puis vers le collecteur et enfin dans le bac de décantation ;
- une fois le système amorcé, il extrait l'eau en direction du point de rejet.

La longueur des pointes est de maximum 7 à 8 m dans le sol, et le principe d'aspiration depuis le haut du tubage (en surface) limite leur efficacité à environ 5 à 6 m (profondeur au-delà de laquelle la colonne d'eau se rompt) par rapport à la position de la pompe qui crée le vide ; la collecte d'eaux chargées peut également limiter la profondeur de fonctionnement, les particules étant susceptibles d'engendrer de la cavitation.

Le temps d'atteinte d'un niveau stabilisé dépend des caractéristiques hydrodynamiques du sol, et peut être relativement long.

Il convient de limiter au maximum :

- les entrées d'air parasites et notamment de s'assurer que la crépine d'aspiration est toujours en eau lors du rabattement, ce qui peut amener à réduire la hauteur captante des pointes filtrantes lorsque le niveau de la nappe rabattue sera proche du substratum (faible hauteur saturée) ; à cette fin, il peut être nécessaire de réaliser un bouchon d'argile en tête de pointe filtrante dans l'espace annulaire ;
- la différence de niveau entre la pompe d'aspiration et la colonne captante des pointes afin d'augmenter la plage de fonctionnement du dispositif ; le cas échéant la pompe et les conduites de collecte peuvent être installées dans des excavations locales.

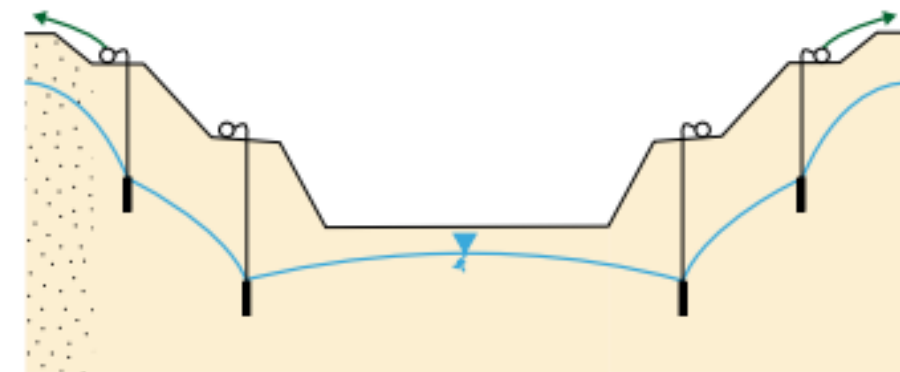


FIGURE 61 : PRINCIPE DU RABATTEMENT A L'AIDE DE POINTES FILTRANTES
(SOURCE : RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION, L'EXECUTION ET LE SUIVI DES RABATTEMENTS TEMPORAIRES DE NAPPES, COMITE FRANÇAIS DE MECANIQUE DES SOLS (CFMS), SYNDICAT FRANÇAIS POUR L'EAU ET LA GEOTHERMIE (SFEG), MAI 2022)

Au stade actuel des études, il est envisagé une pointe filtrante tous les 2 mètres sur 60 ml descendant à 4 mètres en-dessous de 29 m NGF, soit 25 m NGF. Ces éléments resteront à préciser en études d'exécution.

■ Puisard

Ce dispositif est utilisé principalement pour des rabattements de faible hauteur (inférieurs à 1 mètre) ou pour permettre l'atteinte d'un objectif de rabattement en complément d'une première technique.

Des prélèvements vont avoir lieu sur une période temporaire de 18 mois (phase travaux).

Phase	Travaux	Période	Débit moyen (m ³ /h)	Durée de prélèvement	Volume total prélevé (m ³)
1	Terrassement aire de préfabrication	Juillet-décembre 2024	151	6	652 320
2	Terrassement aire de préfabrication	Janvier-avril 2025	159	4	457 920
3 et OCP	Terrassement aire de préfabrication et talus SNCF Sud, OCP	Mai 2025	174	1	125 280
3a	Terrassement et construction Nord Sud et bassin enterré	Fin juin à octobre 2025	186	4,5	604 640
3b	Terrassement et construction Nord et bassin enterré	Novembre à décembre 2025	175	2	252 000
VOLUME TOTAL DE PRÉLÈVEMENT					2 090 160

Les eaux pompées sont rejetées dans l'Ille à un débit d'exhaure estimé à sa valeur maximale à 190 m³/h.

Le détail est à retrouver dans le chapitre 6.4.3 et 6.4.4 du présent document.

2.8.4 - Les installations de chantier

Les installations de chantier envisagées à ce stade des études sont représentées sur les plans suivants.

Les installations de chantier envisagées pour les travaux de Rennes Métropole prévoient l'utilisation de la moitié du parking de la Rue des Sources pour y installer la base-vie et le raccordement initial à la Touche Aury pour une zone de stockage des matériaux. Après que les terrassements seront réalisés, un empierrement sera disposé.

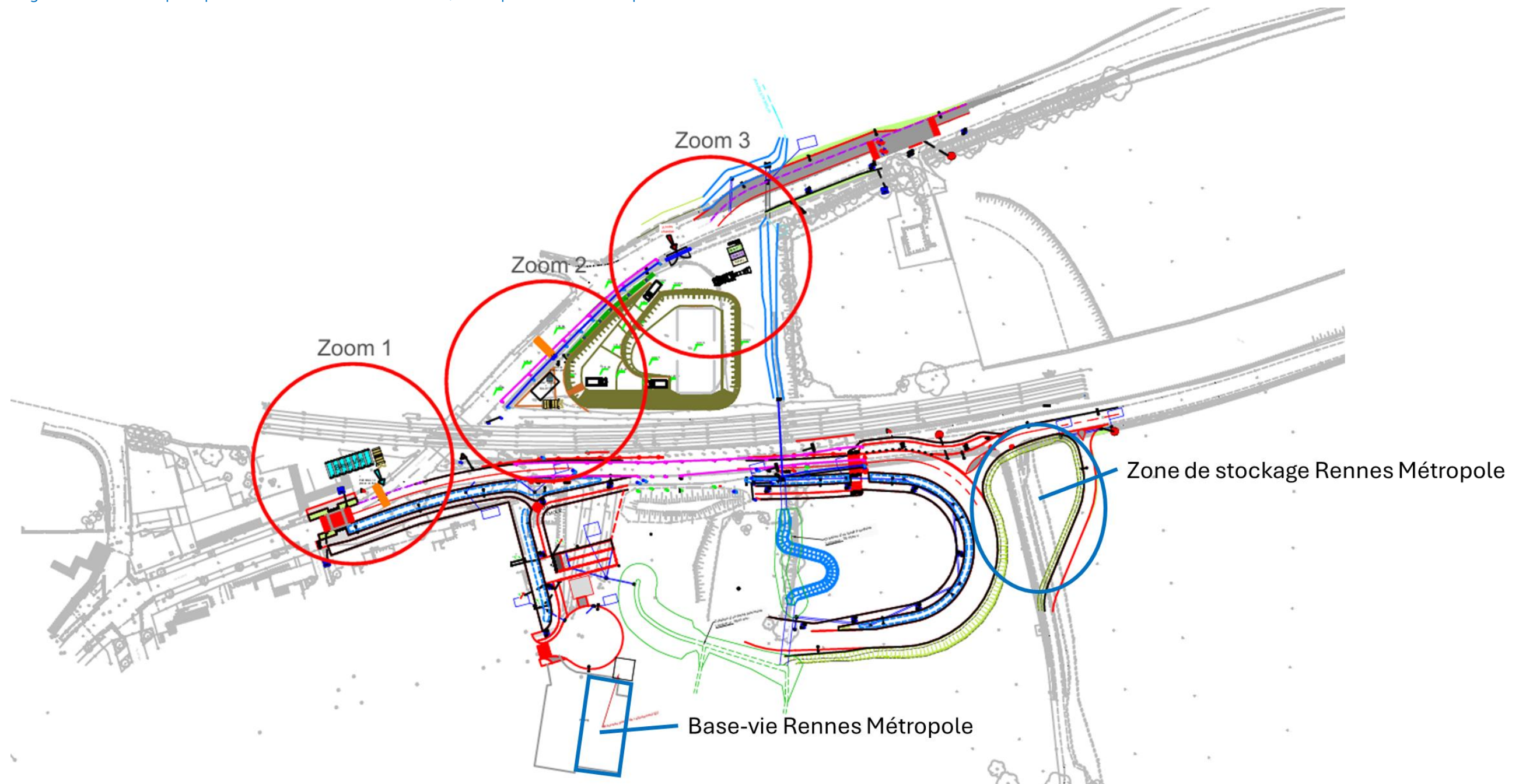


FIGURE 62 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE CHANTIER (ROUGE : SNCF RESEAU, BLEU : RENNES METROPOLE)
(SOURCE : SNCF RESEAU, AOUT 2024)

Zoom 1 : Base vie (ech : 1/500)

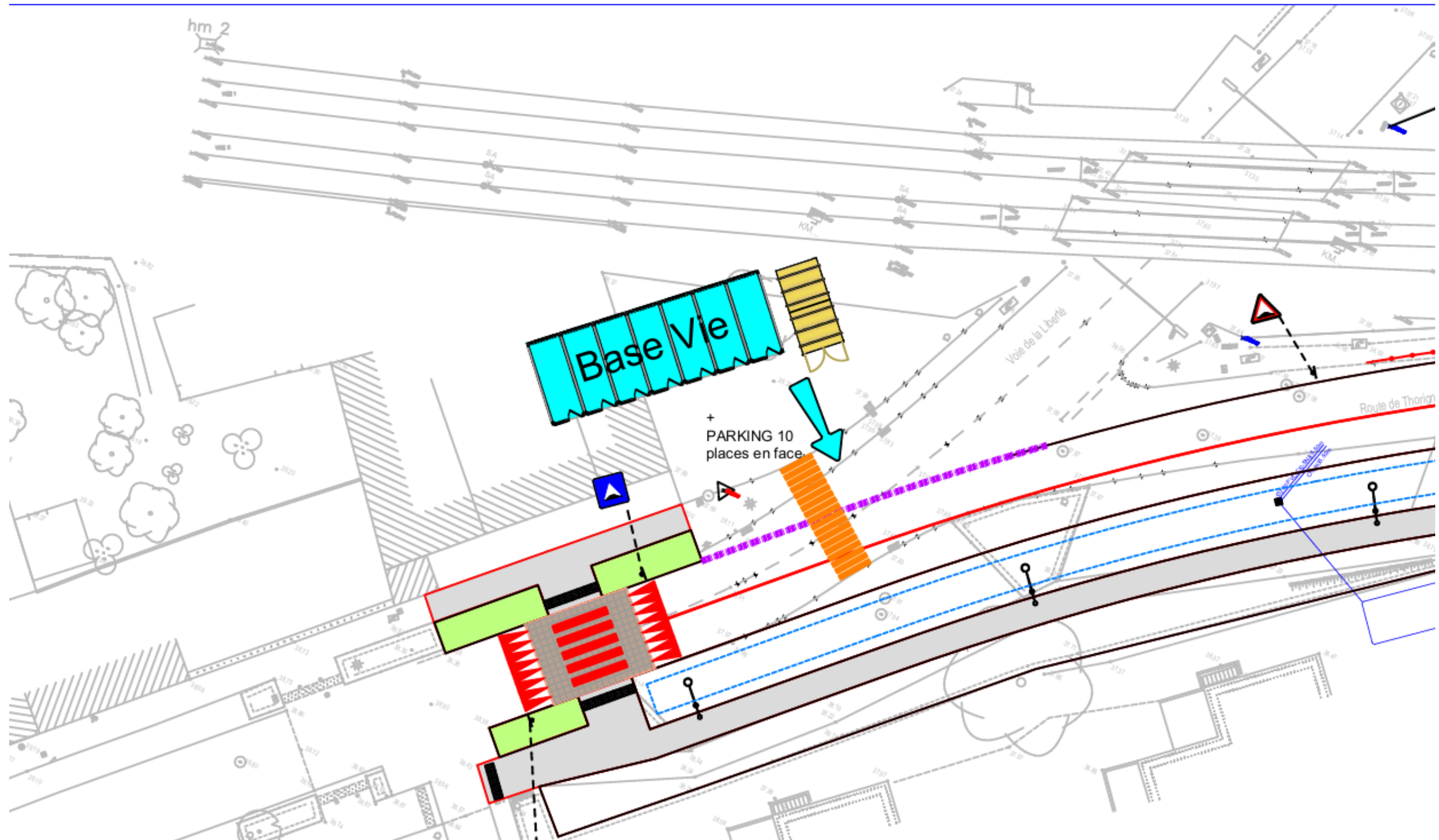


FIGURE 63 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE CHANTIER – ZOOM 1
(SOURCE : SNCF RESEAU, MAI 2023)

Zoom 2 : Point d'eau + toilettes (ech : 1/500)

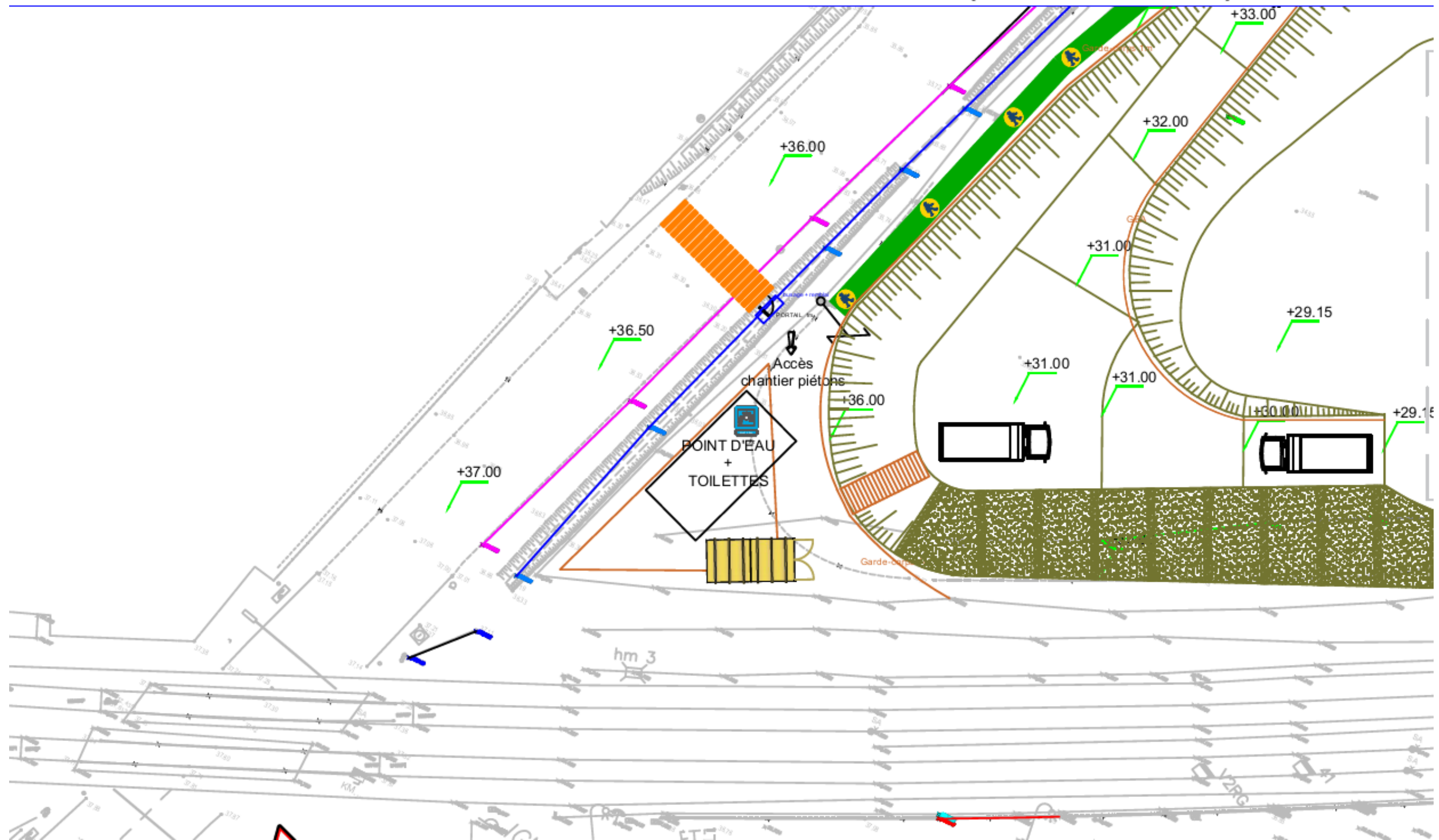


FIGURE 64 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE CHANTIER – ZOOM 2
(SOURCE : SNCF RESEAU, MAI 2023)

Zoom 3 : Accès chantier (ech : 1/500)

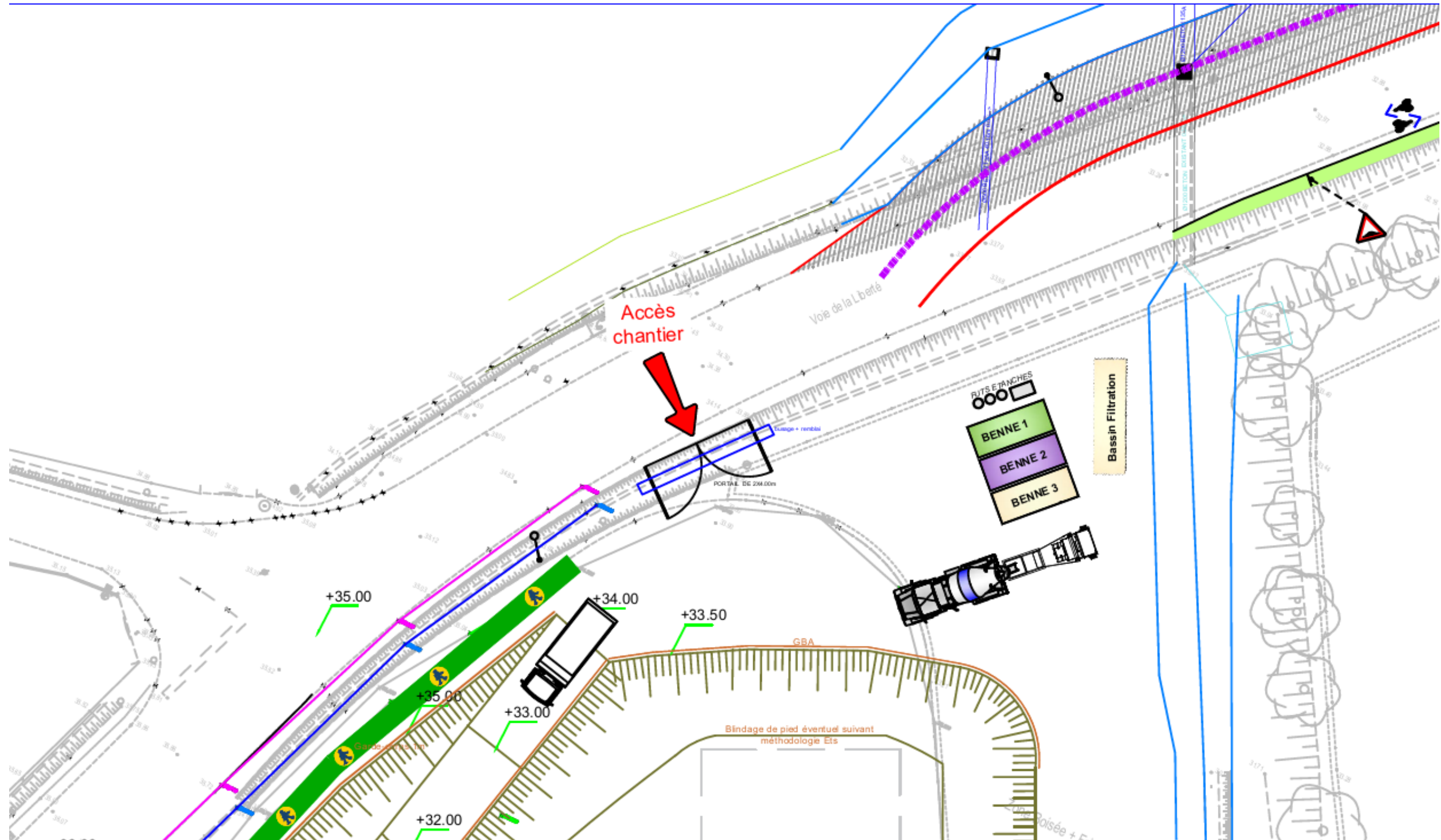


FIGURE 65 : LOCALISATION DES INSTALLATIONS DE CHANTIER – ZOOM 2
(SOURCE : SNCF RESEAU, MAI 2023)

2.9 - Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus

Pour les travaux qui sont réalisés par SNCF Réseau, les quantités de matériaux nécessaires sont compatibles ainsi que la distance de transport pour l'approvisionnement :

- 10 532 t de béton CEM III ;
- 466 t d'acier neuf ;
- 70 t de ballast.

Les émissions de GES globales sont estimées à 2 282 tCO₂ équivalent.

Les résultats par lots techniques sont les suivants :

Lots techniques	Valeur (t CO ₂ équivalent)	Part (%)
Ouvrages d'art tout type	1 947	85
Génie Civil	181	8
Études	148	6
Installations de chantier et équipements provisoires	3	0
Voie	2	0
Autres aménagements	0	0
Entretien - Maintenance	0	0

Les résultats par postes d'émissions sont les suivants :

Postes d'émission	Valeur (t CO ₂ équivalent)	Part (%)
Matériaux	1 890	83
Transport	239	10
Études	148	6
Energie de mise en œuvre	3	0

Sur le périmètre des travaux réalisés par Rennes Métropole, les résultats des postes d'émission pour la phase de construction sont les suivants :

Postes d'émission	Valeur (t CO ₂ équivalent)	Part (%)
Installation de chantier/Ouvrages provisoires/Travaux préparatoires	1 068	43%
Libération des emprises -Terrassement	426	17%
Voirie et équipements/Éléments de l'espace urbain lié à de la voirie	673	27%
Espaces urbains : mobiliers et maçonnerie	104	4%
Réseaux	205	8%
TOTAL	2 479	100%

2.10 - Coût du projet

Le chiffrage au stade l'avant-projet a été estimé à 12,719 M€ HT (valeur avril 2018). Il se décompose de la manière suivante :

- Périmètre ferroviaire sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau : 4,332 M€ HT ;
- Périmètre routier Rennes Métropole sous maîtrise d'ouvrage transférée à SNCF Réseau : 5,513 M€ HT ;
- Périmètre routier Rennes Métropole sous maîtrise d'ouvrage RM : 2,874 M€ HT.

La livraison du projet est prévue fin 2026, le chiffrage a été également estimée en euros courant, c'est-à-dire révisions de prix incluses (estimées à 11 %/an en 2022 ; 8 %/an en 2023 ; 3 % au-delà pour l'indice TP01 et 6 %/an en 2022 ; 4,5 %/an en 2023 ; 2 % au-delà pour l'indice TP01), **soit 16,911 M€ HT soit 18,950 M€ TTC courant.**

Le projet est cofinancé à hauteur de **50% par l'État, 30% par la Région Bretagne et 20% par Rennes Métropole.**



2.11 - Planning global

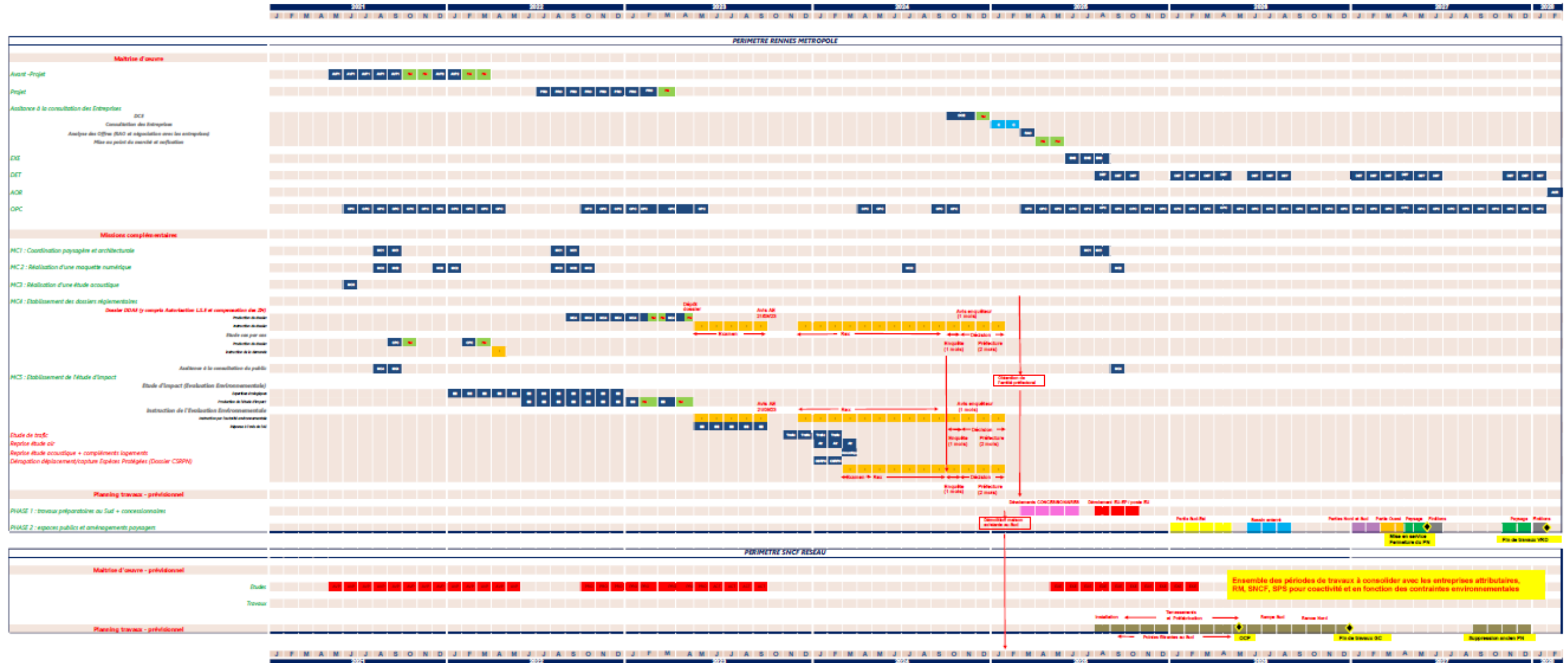


FIGURE 66 : PLANNING GENERAL
(SOURCE : AMT/EGIS/ATELIER 360, SEPTEMBRE 2024)

3 - État actuel de l'environnement et facteurs susceptibles d'être affectés par le projet

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le présent chapitre effectue « une description des facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

L'analyse menée s'est appuyée sur une récolte d'informations publiques, de reconnaissances de terrain et d'études plus spécifiques menées à l'initiative de Rennes Métropole et de SNCF Réseau (étude de trafic, étude acoustique, étude air, inventaire écologique...).

Il s'agit ici de présenter les principales caractéristiques environnementales physiques, naturelles et humaines sur le territoire, en tenant compte de ses dynamiques d'évolution, et d'identifier les enjeux principaux existants sur les zones intéressées par le projet.

Les enjeux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société. La valeur qui leur est accordée est donc susceptible d'évoluer progressivement au cours du temps. Dans certains cas, cette valeur est reconnue par des mesures réglementaires de protection (monuments historiques classés, réserves naturelles, périmètres de protection de captages...) ou des inscriptions à des inventaires (ZNIEFF, ...).

Pour chacun des thèmes de l'état initial, un niveau d'enjeu est précisé.

Un enjeu fort est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une problématique très sensible pour la vie des populations concernées est identifiée ou pour lequel la qualité et l'équilibre du milieu environnemental sont déterminants : secteurs réglementairement protégés, zones de grand intérêt patrimonial ou naturel...

Un enjeu moyen est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une faible valeur environnementale est présente mais n'entraîne pas de difficultés majeures.

Un enjeu faible est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une faible valeur environnementale est présente mais n'entraîne aucune difficulté d'un point de vue environnemental.

Un enjeu nul est attribué dans les zones où le milieu n'est soumis à aucune protection à cadre réglementaire et ne fait l'objet d'aucun suivi particulier d'un point de vue environnemental.

Le code couleur associé à ces différents niveaux d'enjeux est le suivant.

Nul	Faible	Moyen	Fort
-----	--------	-------	------

3.1 - Définition et localisation des aires d'étude

La définition d'une aire d'étude répond à un certain nombre de principes permettant de garantir une prise en compte de l'environnement précise et complète. Les différents facteurs environnementaux ne peuvent pas être abordés avec précision à une seule et même échelle de lecture. Une aire d'étude, en fonction des thématiques environnementales abordées, peut prendre une dimension variable, afin de rendre compte de l'ensemble des dynamiques physiques, naturelles et humaines pouvant interagir avec le projet.

L'aire d'étude est la zone géographique (proche ou éloignée) susceptible d'être influencée par le projet.

Le périmètre d'étude est situé sur l'axe reliant le Nord de Rennes à Betton (avenue de la Libération et Voie de la Liberté), et à proximité immédiate du tissu pavillonnaire de « Maison-Blanche » sur la commune de Saint-Grégoire.

La Route de Thorigné, ainsi que l'accès au Moulin de la Charbonnière et au chemin de halage du Canal d'Ille-et-Rance sont directement concernés par le projet.

L'analyse des enjeux environnementaux est menée sur deux aires d'études distinctes dont le périmètre est adapté aux thématiques traitées :

- Une zone d'étude rapprochée, correspondant au périmètre opérationnel du projet, il s'agit de la zone pressentie comme étant la principale aire d'influence du projet et qui permet d'analyser les enjeux environnementaux tels que le règlement d'occupation des sols et les servitudes éventuelles, les réseaux, le stationnement, l'impact faune-flore, la pollution des sols, l'impact acoustique, etc.
- Une zone d'étude élargie (commune, département) pour les enjeux qui dépassent le secteur d'étude : climat, occupation des sols, déplacements, corridors écologiques, Natura 2000. La zone d'étude élargie permet de prendre en considération la réalité départementale et/ou régionale du secteur d'implantation du projet et de bien cerner le contexte socio-économique.

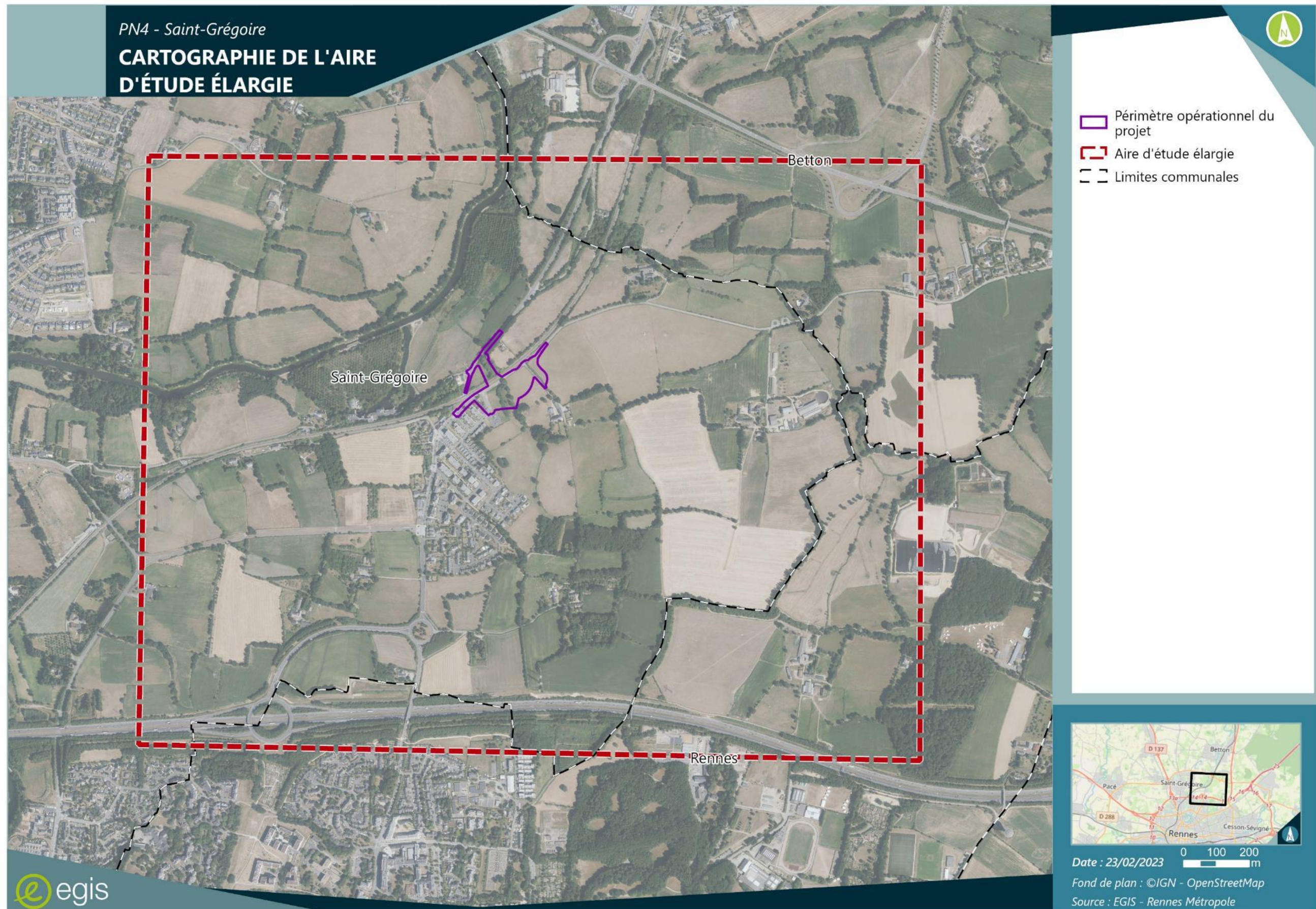


FIGURE 67 : AIRE D'ÉTUDE ÉLARGIE
(SOURCE : EGIS, 2022)



**FIGURE 68 : PERIMETRE OPERARIONNEL DU PROJET
(SOURCE : EGIS, 2022)**

3.2 - Population et santé humaine

3.2.1 - Population

Source : Dossier complet commune de Rennes INSEE, dossier complet commune de Saint-Grégoire INSEE, dossier complet commune de Betton INSEE, PLUi de Rennes-Métropole approuvé le 19/12/2019

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude élargie.

3.2.1.1 - Démographie

Les trois communes qui interceptent la zone d'étude élargie et qui sont prises en compte dans l'analyse de la démographie sont Saint-Grégoire, Betton et Rennes.

La population totale de Rennes-Métropole est de 457 416 habitants en 2019 et représente 42,4% de la population totale du département d'Ille-et-Vilaine.

La commune de Saint-Grégoire compte 9 890 habitants en 2019 et représente 2,2% de la population totale de Rennes-Métropole.

Avec 443 000 habitants en 2016 (recensement INSEE) et 454 000 en 2018 (évaluation Omphale INSEE), Rennes Métropole est une des métropoles les plus dynamiques de France qui connaît une croissance régulière depuis les années 60. Rennes, comme sa périphérie, contribue à ce dynamisme du territoire, même si l'accroissement est porté avant tout par les communes hors Rennes. L'accroissement à Rennes, en raison de son poids démographique, apparaît plus ténu.

Il s'agit de la deuxième plus forte croissance derrière Montpellier (2ème solde naturel, 3ème pour le solde migratoire). Le statut de capitale régionale et de ville universitaire de Rennes-Métropole renforce son attractivité. Les 5 000 habitants nouveaux chaque année (1,2% de croissance annuelle) sont portés à part égale par le solde naturel et le solde migratoire lié à deux grands moteurs d'attractivité : l'emploi et l'enseignement.

Il est constaté une évolution différenciée de la croissance démographique sur le territoire. Tout d'abord cette croissance a été portée essentiellement par Rennes Métropole hors Rennes. Entre 2007 et 2012, la croissance se fait pour 92 % à l'extérieur de la ville centre. Dans le détail, le Cœur de Métropole hors Rennes (Cesson-Sévigné, Chantepie, Saint-Grégoire et Saint-Jacques) tire fortement la croissance démographique en accueillant 25 % de la population nouvelle alors que son poids de population n'est que de 11 %.

Le tableau ci-dessous présente des données chiffrées concernant la population sur Rennes et Rennes-Métropole.

Entité administrative	Population en 2019	Variation de population : taux annuel moyen entre 2013 et 2019, en %	Densité de population (nbre d'habitant au km ²) en 2019
Saint-Grégoire	9 890	1,6	571,7
Betton	12 265	2,4	458,8
Rennes	220 488	0,7	4 375,6
Rennes Métropole	457 416	1,2	648,8
Ille-et-Vilaine	1 079 498	1,0	159,3

TABLEAU 1 : DONNEES INSEE SUR LA POPULATION
(SOURCE : INSEE, RP2019)

3.2.1.2 - Logement et habitat

Les 43 communes de Rennes-Métropole comptabilisent près de 239 000 ménages en 2019. Rennes accueille 54,5% des ménages, mais 48,2% des habitants de Rennes-Métropole. Les ménages de la ville-centre sont en effet de plus petite taille qu'en périphérie : 1,83 personne par ménage, contre 2,35 hors Rennes (soit 2,06 à l'échelle de Rennes-Métropole). Globalement, la commune de Rennes compatibilise plus de résidences secondaires (3,8%) et de logements vacants (6,7%) que l'ensemble du territoire métropolitain en 2019.

La commune de Saint-Grégoire comptabilise 92,9% de résidences principales, 1,6% de résidences secondaires et 5,5% de logements vacants en 2019.

Entité administrative	Nombre total de logements	Part de résidences principales en 2019 (%)	Part des résidences secondaires en 2019 (%)	Part des logements vacants en 2019 (%)	Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2019 (%)
Saint-Grégoire	4 566	92,9	1,6	5,5	65
Betton	5 457	94,8	0,7	4,5	65,6
Rennes	129 917	89,5	3,8	6,7	34,7
Rennes Métropole	238 997	91,4	2,8	5,8	47,7
Ille-et-Vilaine	561 343	86,2	7,1	6,7	59,7

TABLEAU 2 : DONNEES INSEE SUR LE LOGEMENT
(SOURCE : INSEE, RP 2019)

3.2.2 - **Emploi**3.2.2.1 - **Caractéristiques de l'emploi**

Le cœur de la métropole de Rennes concentre une part importante de l'emploi de l'aire urbaine : 51 % de la population active en 2019. Le cœur de métropole est resté fort attractif et dynamique.

À l'échelle de Rennes Métropole, l'indice de chômage est de 12,5 %, soit un peu plus faible que la moyenne nationale recensée en 2018 qui était de 13,4 %. Bien que le cœur de la métropole concentre une part importante de l'emploi, elle présente un indice de chômage plus important également (16,1 %). Les communes périphériques de Saint-Grégoire et Betton connaissent des taux de chômage assez bas autour de 8 % en 2019.

Entité administrative	Population active de 15 à 64 ans en 2019	Taux de chômage des 15 à 64 ans en 2019
Saint-Grégoire	6 150	7,9
Betton	7 742	8,0
Rennes	156 381	16,1
Rennes Métropole	309 295	12,5
Ille-et-Vilaine	684 179	10,4

TABLEAU 3 : DONNEES INSEE POPULATION ACTIVE ET TAUX DE CHOMAGE CHEZ LES 15-64 ANS EN 2019
(SOURCE : INSEE, RP 2019)

Le département d'Ille-et-Vilaine est caractérisé par deux secteurs d'activités principaux : les commerces, transport et, services divers, et l'administration publique, l'enseignement et l'action sociale. La métropole de Rennes suit la même dynamique. La commune de Saint-Grégoire est marquée par un secteur du commerce, des transports et des services divers très développé qui rassemble plus de 70% des emplois de la commune.

Entité administrative	Agriculture (%)	Industrie (%)	Constructions (%)	Commerces, transports et services divers (%)	Administration publique, enseignement et action sociale (%)
Saint-Grégoire	0,3	7,2	3,7	70,3	18,5
Betton	1,8	6,7	4,7	42,1	44,6
Rennes	0,2	4,5	4,8	51,1	39,5
Rennes Métropole	0,8	7,7	5,6	53,1	32,8
Ille-et-Vilaine	3,1	12,6	6,5	46,8	31

TABLEAU 4 : DONNEES INSEE SUR LE NOMBRE D'EMPLOIS DANS LA ZONE D'ETUDE SELON LE SECTEUR D'ACTIVITE
(SOURCE : INSEE, RP 2019)

3.2.2.2 - **Formation et diplômes**

Dans le département d'Ille-et-Vilaine, 48% des habitants ont un diplôme de niveau inférieur au baccalauréat ce qui est supérieur à la moyenne nationale (52,1% en 2019). La métropole de Rennes est particulièrement bien diplômée avec 61,5% d'habitants ayant un diplôme de niveau équivalent ou supérieur au baccalauréat. Ce phénomène est encore plus accentué dans la ville de Rennes où ce chiffre passe à 64,1%.

La renommée des universités et grandes écoles rennaises confère à la métropole un rayonnement national. De nombreux domaines d'enseignement et de recherche sont représentés localement : la médecine, le droit, les lettres, l'économie, le numérique, les sciences politiques, l'agro-alimentaire, l'audiovisuel, l'architecture, les arts. Outre l'enseignement supérieur, les institutions scolaires, écoles, collèges et lycées, les centres de formation professionnelle et les organismes de réinsertion préparent l'entrée sur le marché du travail.

Les communes de Saint-Grégoire et de Betton ressortent particulièrement. 72,2% des habitants de la commune de Saint-Grégoire et 63,3% de ceux de Betton ont un diplôme de niveau supérieur ou égal au baccalauréat. La proximité avec la commune de Rennes attire de nombreux travailleurs diplômés.

Entité administrative	Aucun diplôme ou certificat d'études primaires (%)	BEPC, brevet des collèges, DNB (%)	CAP, BEP ou équivalent (%)	Baccalauréat, brevet professionnel ou équivalent (%)	Diplôme de l'enseignement supérieur (%)
Saint-Grégoire	8,8	4,4	14,6	15,2	57
Betton	13,4	4,7	18,7	15,4	47,9
Rennes	15	5,3	15,6	16,3	47,8
Rennes Métropole	14,4	4,9	19,2	17,1	44,4
Ille-et-Vilaine	18,2	5,1	24,7	17,7	34,3
France	21,9	5,5	24,7	17,2	30,7

TABLEAU 5 : DONNEES INSEE SUR LA REPARTITION DU DIPLOME LE PLUS ELEVE
(SOURCE : INSEE, RP 2019)

Moyen	<p>La zone d'étude élargie se compose des communes de Saint-Grégoire, de Betton et de Rennes qui comptent une population d'environ 242 643 habitants. Elles appartiennent à Rennes Métropole, qui est la deuxième métropole la plus dynamique après Montpellier. Elle connaît une croissance régulière depuis les années 60, majoritairement portée par les communes autour de Rennes.</p> <p>Au niveau de l'habitat, la commune de Saint-Grégoire présente une part de résidences principales de 92,9%.</p> <p>Le taux de chômage à Saint-Grégoire (7,9%) est largement inférieur à celui de la métropole rennaise (12,5) et à celui du département (10,4%).</p> <p>Les emplois sur la commune de Saint-Grégoire sont représentés à 70% par le secteur des commerces, des transports et services divers.</p> <p>La socio-économie représente un enjeu moyen pour le projet en lien avec la desserte du quartier du Maison-Blanche et ses alentours.</p>
--------------	--

3.2.3 - Qualité de l'air

Source : Étude air et santé, suppression du passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire, Egis, décembre 2022, mise à jour en avril 2024 (Annexe 2)

Cette thématique est traitée à l'échelle de la zone d'étude rapprochée.

3.2.3.1 - Préambule

3.2.3.1.1 - Objet de l'étude

Le présent chapitre a pour objet l'étude de l'impact sur la qualité de l'air et la santé du projet de suppression de passage à niveau PN4 et l'aménagement du nouveau franchissement routier à Saint-Grégoire.

3.2.3.1.2 - Rappel réglementaire

En matière de pollution atmosphérique, la réglementation française est transcrite au travers de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Loi L.A.U.R.E.) du 30 décembre 1996, codifiée aux articles L.220-1 et L.220-2 du code de l'environnement, qui définit « le droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

La méthodologie des études air et santé des études d'impact s'inscrit dans le référentiel réglementaire et s'appuie sur les documents suivants :

- Code de l'Environnement, avec en particulier :
 - L'article L 122-1 (partie législative) imposant que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact ;
 - L'article R 122-5 (partie réglementaire) décrivant le contenu attendu d'une étude d'impact et prévoyant qu'une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement soit réalisée, en particulier sur l'air et la santé. Ainsi, conformément à cet article, le volet « air et santé » des études environnement doit fournir dans le cadre des études préalables les éléments techniques nécessaires à la réalisation de l'étude d'impact présentée à l'enquête publique ;
- Circulaire Direction Générale de la Santé (DGS) n°2000-61 du 3 février 2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impacts ;
- Directive européenne n°2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et à un air pur pour l'Europe et qui fusionne les Directives 1999/30/CE, 2000/69/CE et 2002/3/CE ;
- Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019.
- Étude d'impact - Projets d'infrastructures linéaires de transport – Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) – décembre 2020 ;
- Guide de recommandations sur l'échantillonnage spatial intitulé « Adaptation des plans d'échantillonnage aux objectifs des campagnes », Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) – 2007 ;
- Instruction technique relative aux modalités d'élaboration des opérations d'investissement et de gestion sur le réseau routier national – DGITM – 8 novembre 2016.

3.2.3.1.3 - Cadre réglementaire de l'étude

■ Niveau de l'étude

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure et de la densité de population à proximité de celle-ci (Cf. Tableau).

Compte-tenu des trafics attendus (inférieur à 25 000 véh/j à terme) sur le projet de suppression du passage à niveau PN4 et l'aménagement d'un nouveau franchissement routier et de l'absence de population (pas de bâti – cf. Tableau 6), la note méthodologique suscitée préconise la réalisation d'une étude air et santé de niveau IV. Toutefois, en l'absence de mesures atmosphériques existantes dans la zone d'étude, une campagne de mesures a été réalisée : *de facto* la méthodologie retenue est plutôt celle d'une étude de niveau III.

Trafic à l'horizon d'étude	Densité dans la bande d'étude			
	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km²	I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km²	I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

Source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

**TABLEAU 6 : NIVEAU D'ETUDE EN FONCTION DU TRAFIC, DE LA DENSITE DE POPULATION ET DE LA LONGUEUR DU PROJET
(SOURCE : ETUDE AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)**

■ Contenu de l'étude

L'étude air et santé de niveau III se compose :

- D'une caractérisation de l'état initial du domaine d'étude avec notamment des mesures in situ de la qualité de l'air ;
- D'une évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air avec une estimation des émissions polluantes induites par le trafic routier (conformément à la méthodologie COPERT) ;
- D'une analyse portant sur les effets directs et indirects d'autres critères tels que :
 - La pollution sensible : odeurs, transparence de l'air, nuages de poussières, etc. ;
 - Les impacts de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments... ;
 - Les émissions de GES ;
 - La consommation énergétique ;
- Des propositions, le cas échéant, de mesures compensatoires et réductrices en phase d'exploitation et en phase chantier ;
- D'une analyse des effets induits par le projet sur l'ensemble de l'aire d'étude (amélioration-dégradation) sous la forme d'une analyse des coûts collectifs de l'impact sur la qualité de l'air et l'effet de serre et des avantages/inconvénients induits pour la collectivité (destinée à alimenter le volet socio-économique de l'étude).

■ Horizons d'étude

D'après la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, l'étude air et santé est menée pour cinq scénarios situés à trois horizons d'étude différents. Cependant, pour ce projet, seules les données trafics de l'État initial et de l'horizon de mise en service ont été fournies pour la réalisation de l'étude Air et Santé. Ainsi, les scénarios retenus sont nommés :

- La situation actuelle nommée État initial – année 2016 ;
- La situation sans projet à l'horizon de mise en service, nommée Fil de l'eau de l'année 2025 ;
- La situation avec projet à l'horizon de mise en service, nommée État projeté de l'année 2025.

L'état au fil de l'eau correspond à un horizon lointain dans l'hypothèse où le projet envisagé ne serait pas réalisé et considérant les autres évolutions prévisibles des infrastructures. L'état projeté correspond au même horizon lointain avec la réalisation du projet.

La comparaison des résultats obtenus pour ces trois scénarios permet d'apprécier l'impact du projet sur la qualité de l'air et sur la santé à échéance de sa mise en service et son exploitation.

■ Domaine et bande d'étude

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités, le réseau routier étudié est déterminé par le projet et par le réseau routier subsistant, du fait de la réalisation du projet, une variation (augmentation ou diminution) de trafic, supérieure à 10% pour les tronçons dont le trafic est supérieur à 5 000 véh/jour à l'horizon de mise en service. Pour les tronçons dont le trafic est inférieur à 5 000 véh/jour, la variation retenue est de 500 véhicules minimum (en valeur absolue). En milieu urbain, la règle des $\pm 10\%$ peut être appliquée sur l'heure de pointe la plus chargée (HPM ou HPS).

Le réseau routier retenu contient également les projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude même s'ils ne sont pas impactant pour le projet ou impactés par celui-ci.

La bande d'étude est définie autour de chaque voie du réseau routier retenu. La largeur de la bande d'étude est réglementairement comprise entre 100 et 300 m de part et d'autre des axes routiers (bande d'étude de 200 à 600 m de large) pour les polluants gazeux et de 100 m de part et d'autre des axes routiers (bande d'étude de 200 m de large) pour les polluants particuliers, comme il est précisé dans le Tableau 2.

En revanche, les analyses des différents scénarios sont toujours conduites avec les deux mêmes bandes d'étude, celle pour les polluants gazeux et celle pour les polluants particuliers.

TMJA à l'horizon d'étude	Largeur minimale de la bande d'étude de part et d'autre de l'axe
> 50 000 véh	300 m
de 25 000 à 50 000 véh	200 m
de 10 000 à 25 000 véh	150 m
≤ 10 000 véh	100 m

Source : Note technique relative à la prise en compte des effets sur la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières – Ministère de la Transition écologique et solidaire et Ministère des Solidarités et de la Santé – 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières – CEREMA – 22 février 2019

TABLEAU 7 : CRITERES DE DETERMINATION DE LA LARGEUR DE LA BANDE D'ETUDE DES POLLUANTS GAZEUX (SOURCE : ETUDE AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

Au regard des données de trafic, la bande d'étude des polluants gazeux a une largeur de 300 m, centrée sur l'axe de projet (150 m de part et d'autre de l'axe).

La bande d'étude des polluants particuliers a une largeur de 200 m, centrée sur l'axe de projet (100 m de part et d'autre de l'axe).

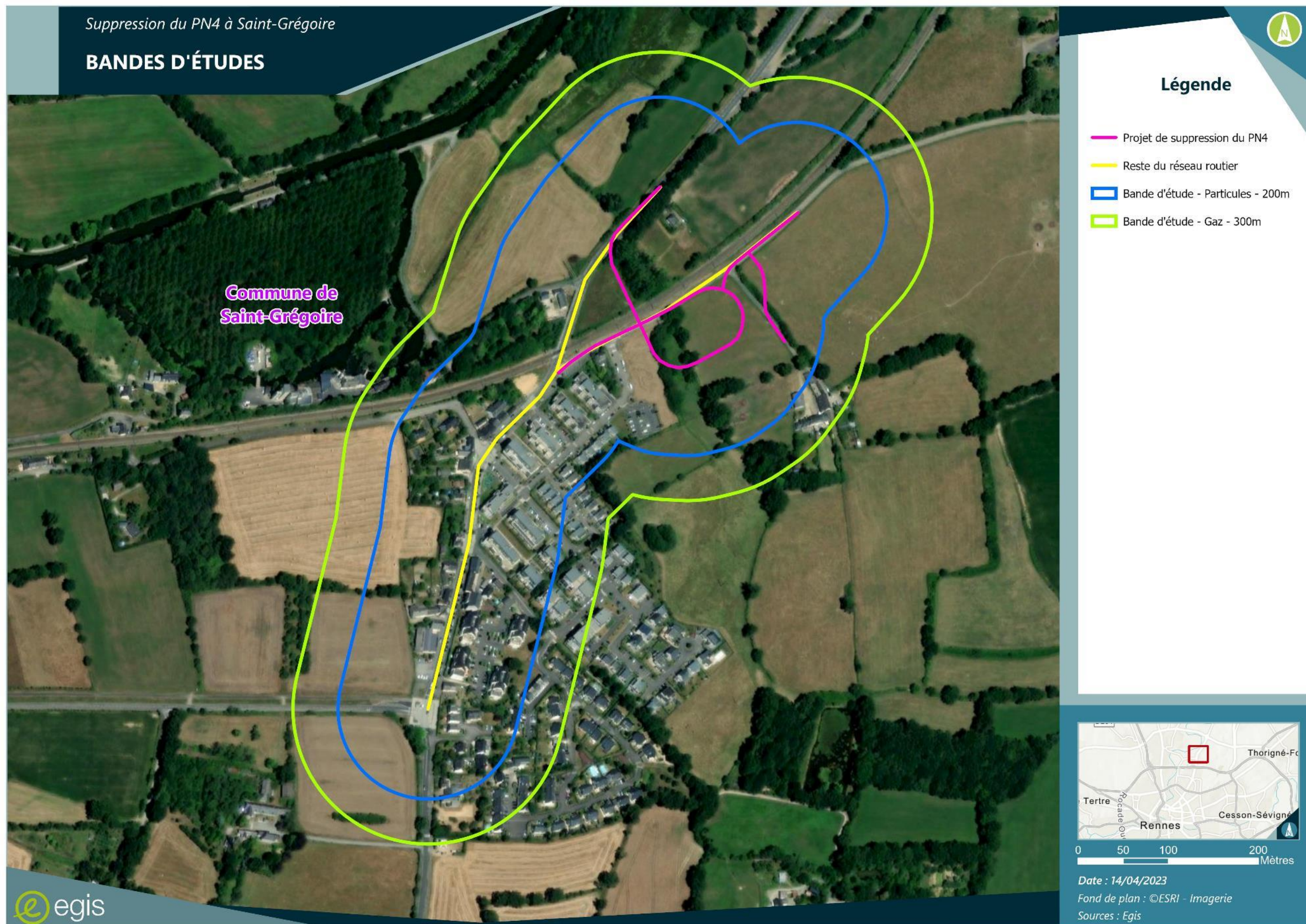


FIGURE 69 : BANDES D'ÉTUDES
(SOURCE : ÉTUDE AIR ET SANTÉ, EGIS, DÉCEMBRE 2022)

■ Polluants étudiés

Conformément à la note technique et au guide méthodologique précités, dix polluants sont retenus pour l'étude, à savoir :

- Les oxydes d'azote – NOx (plus particulièrement le dioxyde d'azote – NO₂) ;
- Les particules PM₁₀ et PM_{2,5} ;
- Le monoxyde de carbone – CO ;
- Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques – COVNM ;
- Le benzène – C₆H₆ ;
- Le dioxyde de soufre – SO₂ ;
- Deux métaux : l'arsenic – As et le nickel – Ni ;
- Le benzo[a]pyrène, représentant de la famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

3.2.3.1.4 - Notions générales sur les polluants

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont donc choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle, routière, etc.) et parce que leurs effets nuisibles sur l'environnement et/ou la santé sont avérés.

Les éléments de rappel concernant les sources et les effets sanitaires des principaux polluants concernées par cette étude, ainsi que la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant sont détaillés dans le rapport de l'étude d'impact air et santé, joint en annexe de l'étude d'impact, dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

▶ Les oxydes d'azote (Nox)

Les oxydes d'azote (NO et NO₂) sont formés lors des processus de combustion, par oxydation de l'azote contenu dans le combustible et par quelques processus industriels. Lors de la combustion, la proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO₂ (dioxyde d'azote) varie en fonction du procédé et, notamment, de la température. Le NO, qui est émis majoritairement, s'oxyde en NO₂ et ce, d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO₂ est également formé à partir des émissions de NO. Cette transformation chimique est étroitement dépendante de la présence d'ozone.

Les principales sources d'oxydes d'azote sont le transport routier et les installations de combustion. Le pot catalytique a permis depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. De plus, les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx que les véhicules essences. Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur du transport routier

▶ Le monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul, bois). Ces principales sources sont le trafic routier et le chauffage résidentiel.

Le monoxyde de carbone agit comme un gaz asphyxiant. À des fortes teneurs et en milieu confiné, il se combine avec l'hémoglobine du sang empêchant l'oxygénation de l'organisme. Il peut alors causer des intoxications (maux de tête, vertiges, voire coma) et peut être mortel en cas d'exposition prolongée à des concentrations élevées.

▶ Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le dioxyde de soufre est un sous-produit de la combustion du soufre contenu dans les matières organiques. Les émissions de SO₂ sont ainsi directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...).

Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et en charbon de ce secteur.

Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires.

▶ Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM regroupent un ensemble de composés formés d'atomes d'hydrogène et de carbone (hydrocarbures), associés parfois à d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, les halogènes (brome, chlore, fluor, etc.), le phosphore ou l'oxygène. Ces composés se caractérisent par une grande volatilité dans les conditions normales de température et de pression.

Ils proviennent des transports et de nombreux procédés industriels (industries chimiques, raffinage de pétrole, stockage et distribution de carburants et combustibles liquides, stockages de solvants, imprimerie, etc.) mais également d'usages domestiques (utilisation de solvants, application de peinture).

Leurs effets sont très divers selon la nature des composés : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, une diminution de la capacité respiratoire, ou des risques d'effets mutagènes et cancérogènes (formaldéhyde, benzène, etc.).

▶ Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP se forment lors des combustions incomplètes et sont ainsi majoritairement émis par le chauffage (bois, charbon, fioul), par les combustions non maîtrisées (déchet vert, barbecue), ainsi que par le trafic routier, notamment les véhicules diesel et les véhicules à essence non catalysés. Ils peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'air ambiant.

▶ Les particules en suspension

Les particules constituent un mélange complexe de par la variété de leurs compositions chimiques et de leurs tailles. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM₁₀ (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM_{2,5} (de diamètre inférieur à 2,5 µm).

Les sources de particules sont multiples. Elles sont émises par la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, l'industrie (incinération, sidérurgie), l'agriculture, les chantiers et les carrières. Les particules PM_{2,5} sont majoritairement formées par les phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire, trafic routier), tandis que les activités mécaniques (secteur agricole, chantier) favorisent la formation des particules de taille plus importante (PM₁₀). Les sources indirectes de particules résultent essentiellement de la transformation chimique des polluants gazeux et des processus de remise en suspension des poussières déposées au sol.

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. De plus, les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques. L'ensemble des particules fines, ainsi que la pollution de l'air extérieur, est classé comme cancérogènes certains (groupe 1) pour l'homme par l'OMS depuis 2016.

▶ Les métaux lourds

Les métaux lourds proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles (charbon, pétrole), de la combustion des ordures ménagères, ainsi que de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment).

Dans le cadre des études air et santé des infrastructures de transport routier de niveau III, deux métaux sont retenus : le nickel et l'arsenic.

Le nickel (Ni) est présent naturellement dans l'environnement. Dans l'industrie, il est principalement émis par la combustion du fioul lourd, qui contient des traces de ce métal, mais aussi par les aciéries électriques dans le but d'améliorer leurs propriétés mécaniques et leur résistance à la corrosion et à la chaleur. Il est également utilisé pour la préparation d'alliages non ferreux (pour la fabrication d'outils, d'ustensiles de cuisine et de ménage), dans les revêtements électrolytiques des métaux et comme catalyseur en chimie organique.

L'arsenic (As) provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd contenant des traces de ce métal, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières utilisées dans la production de verre, de métaux non ferreux ou de la métallurgie des ferreux.

3.2.3.2 - Caractérisation de l'état de référence

La caractérisation de l'état initial a pour objectif de fournir une description détaillée de la qualité de l'air et de ses effets dans la zone d'étude définie par le réseau routier retenu et dans la bande d'étude en l'absence de tout projet. Il se composera notamment :

- D'un inventaire des sources de pollution sur la base des recensements des principaux émetteurs industriels effectués par la DREAL ;
- D'un bilan de la qualité de l'air dans la zone d'étude sur la base des études et mesures de l'AASQA locale, Air Breizh ;
- D'un inventaire des établissements vulnérables ainsi que des populations ;
- De mesures in situ de la qualité de l'air.

3.2.3.2.1 - Populations et sites sensibles

Le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA précise qui sont les populations vulnérables :

- Jeunes enfants ;
- Personnes âgées ;
- Enfants ou adultes atteints de problèmes pulmonaires et/ou cardiaques chroniques.

Les établissements vulnérables sont alors mécaniquement réduits :

- Maternités ;
- Crèches, multi-accueil, micro-crèches...
- Écoles maternelles et élémentaires ;
- Accueil d'enfants handicapés ou en réinsertion ;
- Maisons de retraite (EHPA, EHPAD, Résidence autonomie...) ;
- Établissements de soins (hôpitaux, cliniques...) ;

Ce paragraphe a pour objet d'évaluer les cibles potentielles des émissions polluantes situées dans le domaine d'étude.

Les densités et les populations communales ont été estimées en 2019 sur la base des données de population INSEE les plus récentes disponibles au niveau des communes et en 2018 au niveau du découpage par IRIS.

Les populations situées dans la bande d'étude ont ensuite été déterminées, sous SIG, en interceptant la bande d'étude et les communes avec une clef de répartition spatiale (données d'occupation des sols Open Street Map et orthophotos) afin de localiser les populations sur les zones bâties.

■ Densité de population

Le projet est localisé sur la commune de Saint-Grégoire (35 – Ille-et-Vilaine).

Les densités de population des zones IRIS de la commune de Saint-Grégoire sont données dans le Tableau 8 et sont représentées sur la Figure 70 pour l'horizon 2020.

Commune	IRIS	Densité des IRIS 2020	Densité des zones d'habitats 2020
Saint-Grégoire	0101 - Nord-Est	644	4 200

Source : INSEE

TABLEAU 8 : DENSITE DE POPULATION DANS LES IRIS INTERCEPTES PAR LA BANDE D'ETUDE (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)



FIGURE 70 : DENSITE DE POPULATION 2018 DE LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : ÉTUDE AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ Populations

Les populations des IRIS de la commune de Saint-Grégoire sont données dans le Tableau 10.

IRIS	Population de l'IRIS 2020	Population dans la commune 2020	Population dans la bande d'étude
0101 - Nord-Est	5 214	9 881	380

Source : INSEE

TABLEAU 9 : POPULATION DES IRIS DE LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, AOUT 2024, EGIS)

Sur la base de ces estimations, la population située dans la bande d'étude s'établit à 400 habitants en 2020.

■ Établissements vulnérables

Aucun établissement vulnérable n'est situé dans la bande d'étude.

3.2.3.2.2 - Émissions polluantes

■ Émissions polluantes régionales

L'inventaire des émissions de polluants dans l'air ambiant est réalisé conformément à l'arrêté relatif au Système National d'Inventaires d'Émissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA) du 24 août 2011. Air Breizh réalise cet inventaire à une fréquence biannuelle, avec recalcul des années antérieures, en se basant sur le guide méthodologique rédigé par le Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux PCIT2.

Les données relatives aux émissions polluantes 2020 de la région Bretagne sont issues de la plateforme ISEA d'Air Breizh.

Les émissions sont classées par type de source :

- Industrie ;
- Résidentiel - Tertiaire ;
- Transport ;
- Agriculture.

► Les oxydes d'azote (NO et NO2)

Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO2). Ils proviennent essentiellement de la combustion de produits énergétiques et de quelques procédés industriels. Les principaux émetteurs sont les installations de combustion et surtout les véhicules motorisés. D'autres sources, comme les feux de forêts, peuvent aussi contribuer aux émissions. Les oxydes d'azote interviennent dans la formation des oxydants photochimiques et, par effet indirect, dans l'accroissement de l'effet de serre.

En 2020, la région Bretagne a émis 43,6 tonnes d'oxyde d'azote. La source principale d'émission de ces gaz en Bretagne est le transport routier (près de 48 %) (Cf. Figure 71). La seconde source notable est l'agriculture.

Les oxydes d'azote sont donc de bons indicateurs du niveau de pollution en ville.

Les émissions totales d'oxydes d'azote ont été réduites de -35 % entre 2014 et 2020, notamment celles des secteurs du transport routier.

La Figure 72 présente la répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote en 2020 et met en évidence les plus niveaux d'émissions d'oxydes d'azote au droit des grands axes routiers et des zones les plus urbanisées : Rennes, Vannes, Lorient, Quimper, Brest et Saint-Brieuc.

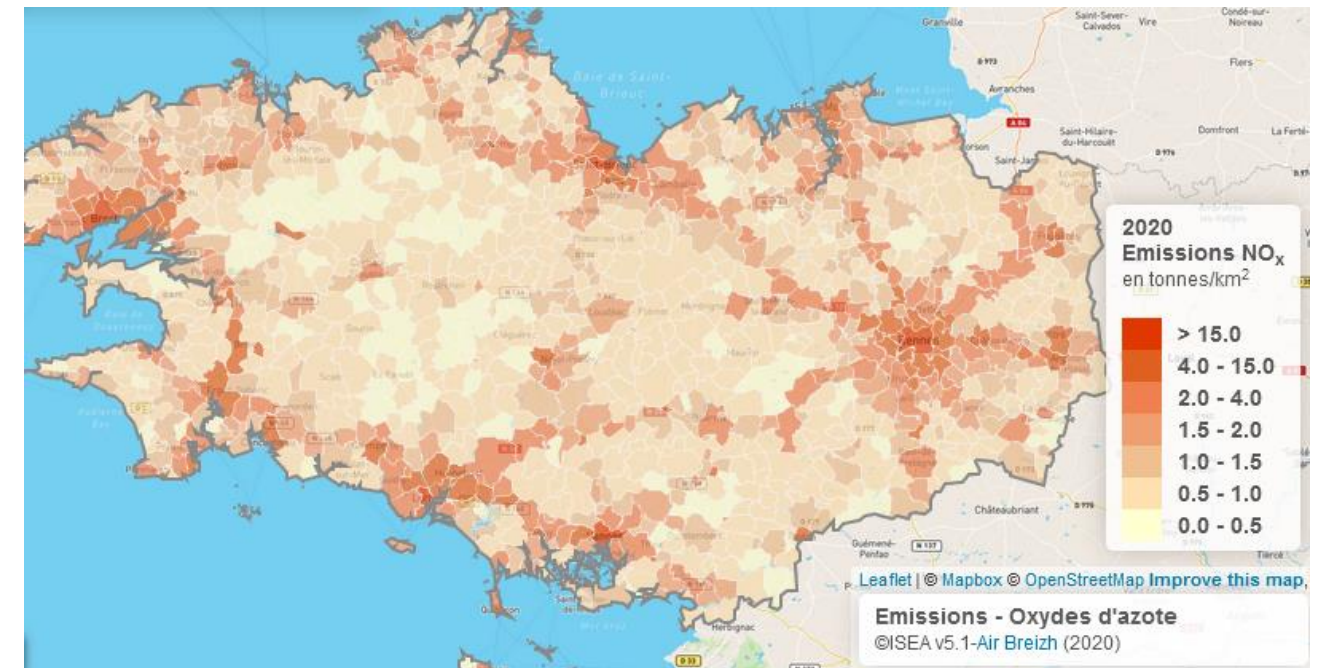


FIGURE 72 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE EN BRETAGNE EN 2020 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le dioxyde de soufre (SO2)

Les émissions de dioxyde de soufre proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles soufrés :

- Charbon ;
- Fuel lourd ;
- Fuel domestique ;
- Coke de pétrole ;
- Gazole.

D'après Air Breizh, en 2020, la région Bretagne a émis 1,9 tonnes de dioxyde de soufre. Quatre secteurs émetteurs représentent la quasi-totalité des émissions en Bretagne : le Résidentiel (31%), l'Industrie hors énergie (26%), le Transport routier (22%) et le Tertiaire (14%).

Les émissions totales de dioxyde de soufre ont été réduites d'environ -30 % entre 2014 et 2020, notamment celles du secteur de l'Industrie hors énergie.

La Figure 73 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de dioxyde de soufre de 2014 à 2020 et la Figure 74 la répartition géographique des émissions de dioxyde de soufre en 2020, reflétant l'urbanisation, les activités portuaires et la présence locale d'industries.

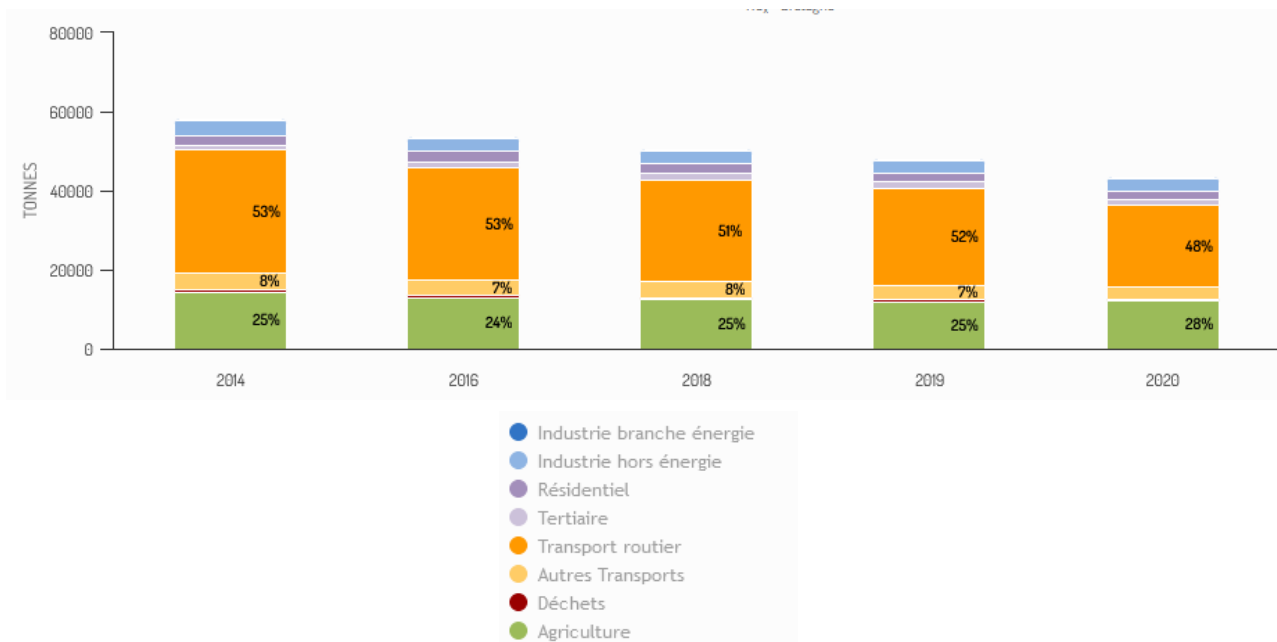
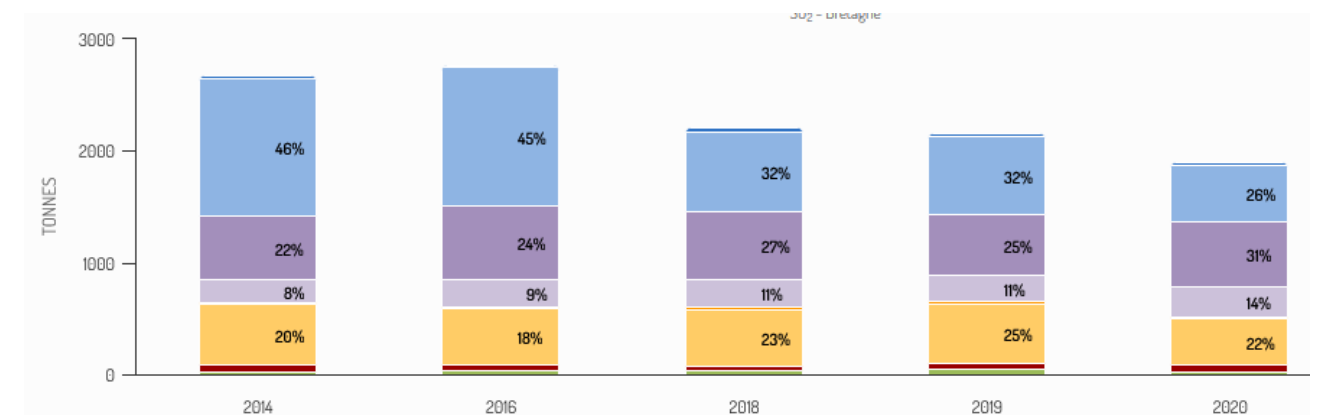


FIGURE 71 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE AUX EMISSIONS DE NOX EN BRETAGNE DE 2014 A 2020

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)



- Industrie branche énergie
- Industrie hors énergie
- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier
- Autres Transports
- Déchets
- Agriculture

FIGURE 73 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE AUX EMISSIONS DE SO2 EN BRETAGNE DE 2014 A 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

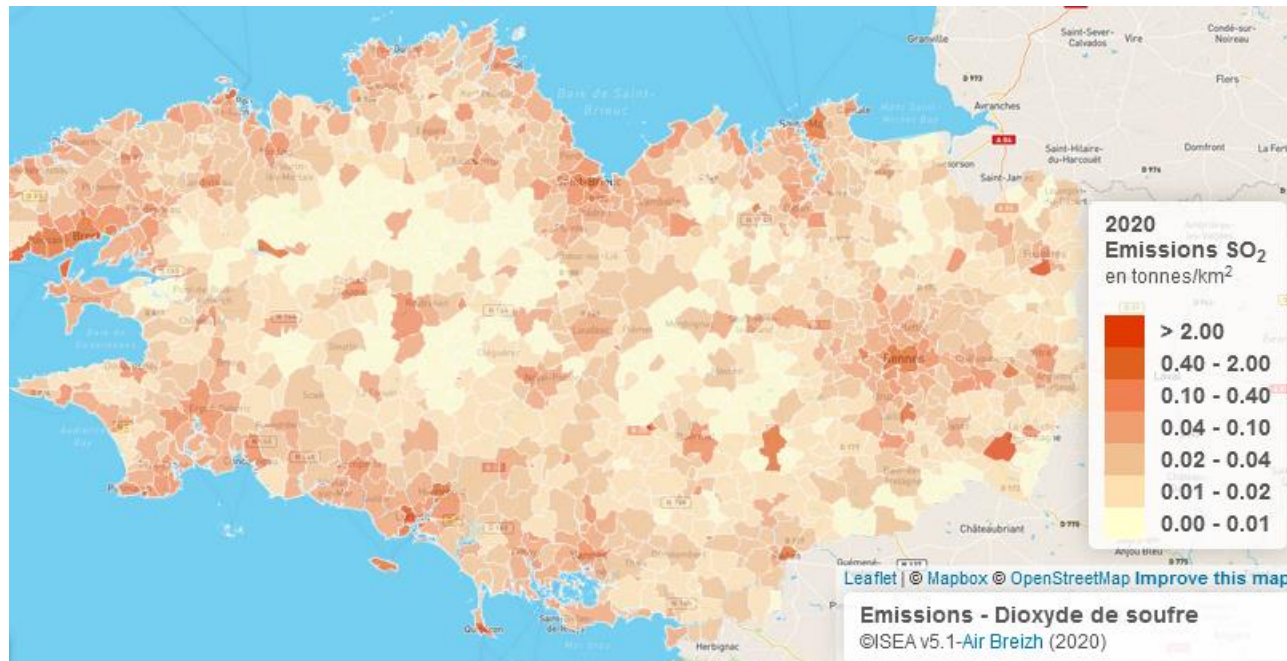


FIGURE 74 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE EN BRETAGNE EN 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le monoxyde de carbone

Le CO est un gaz inodore, incolore et inflammable, qui se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques et des produits pétroliers. Les niveaux élevés peuvent être ponctuels, en cas d'embouteillage dans des espaces couverts, de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage, etc.

D'après Air Breizh, en 2018, les principaux secteurs responsables des émissions de monoxyde de carbone en Bretagne sont le secteur résidentiel-tertiaire (81%) et le secteur transport routier (13%). Ces émissions ont diminué de -15% de 2008 à 2018, principalement dans le secteur du transport, grâce notamment à l'introduction du pot catalytique sur les véhicules.

La Figure 75 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de monoxyde de carbone de 2008 à 2018 et la Figure 76 présente la répartition géographique des émissions de monoxyde de carbone en 2018, mettant en évidence l'urbanisation (secteur résidentiel-tertiaire).

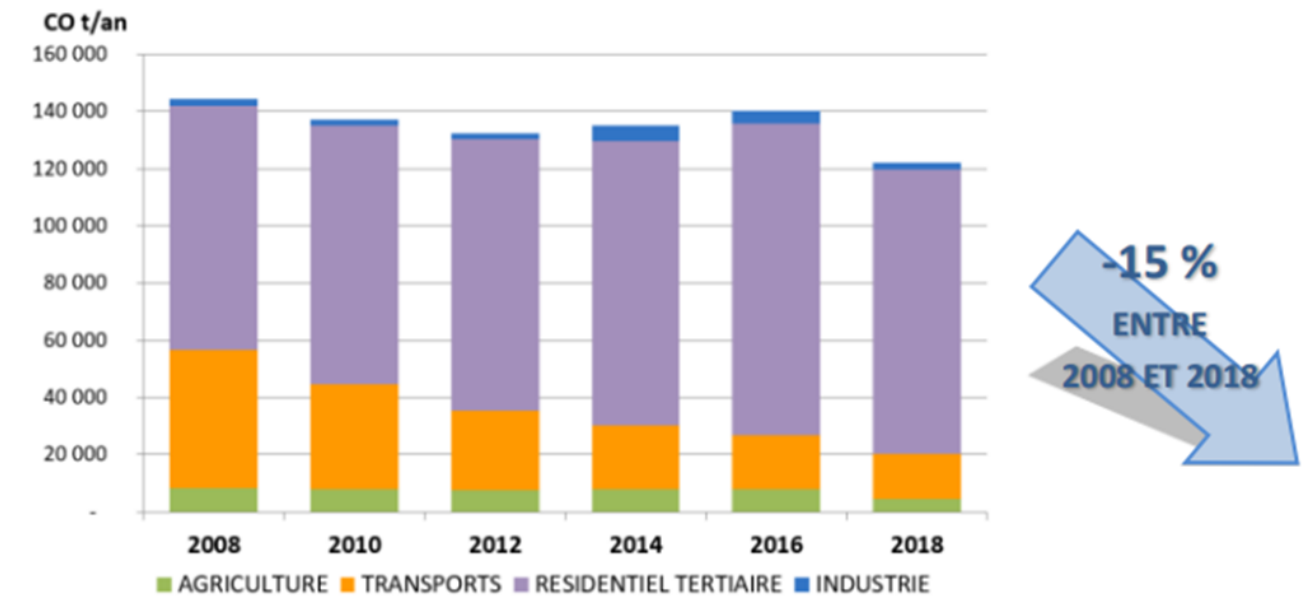


FIGURE 75 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE AUX EMISSIONS DE CO EN BRETAGNE DE 2008 A 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

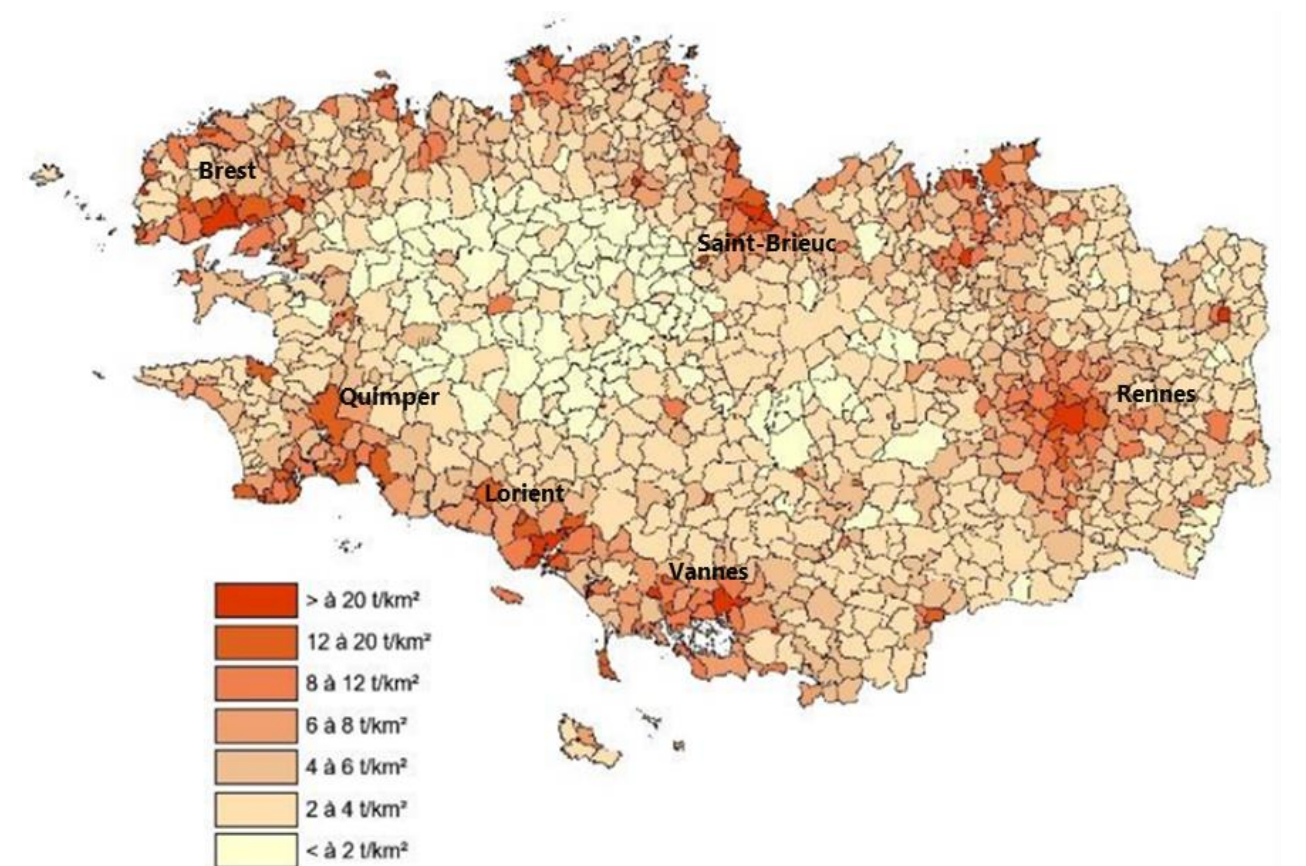


FIGURE 76 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE CO EN BRETAGNE EN 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► Le benzène

Le benzène est l'un des composés les plus nocifs de la famille des Composés Organiques Volatils Non Méthanique (COVNM). Il est émis majoritairement par le secteur résidentiel (chauffage au bois) et les transports. Les niveaux sont plus élevés lors de périodes hivernales (propices à l'utilisation du chauffage au bois).

D'après Air Breizh, en 2018, les principales zones d'émissions de benzène en Bretagne se situent dans les secteurs fortement urbanisés. Le secteur résidentiel est majoritaire dans les émissions de benzène (65%). Ces émissions ont diminué de -17 % entre 2008 et 2018, en grande partie dans les secteurs du résidentiel-tertiaire et des transports. La Figure 77 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de benzène de 2008 à 2018 et la Figure 78 présente la répartition géographique des émissions de benzène en 2018 avec la mise en évidence des zones les plus urbanisées.

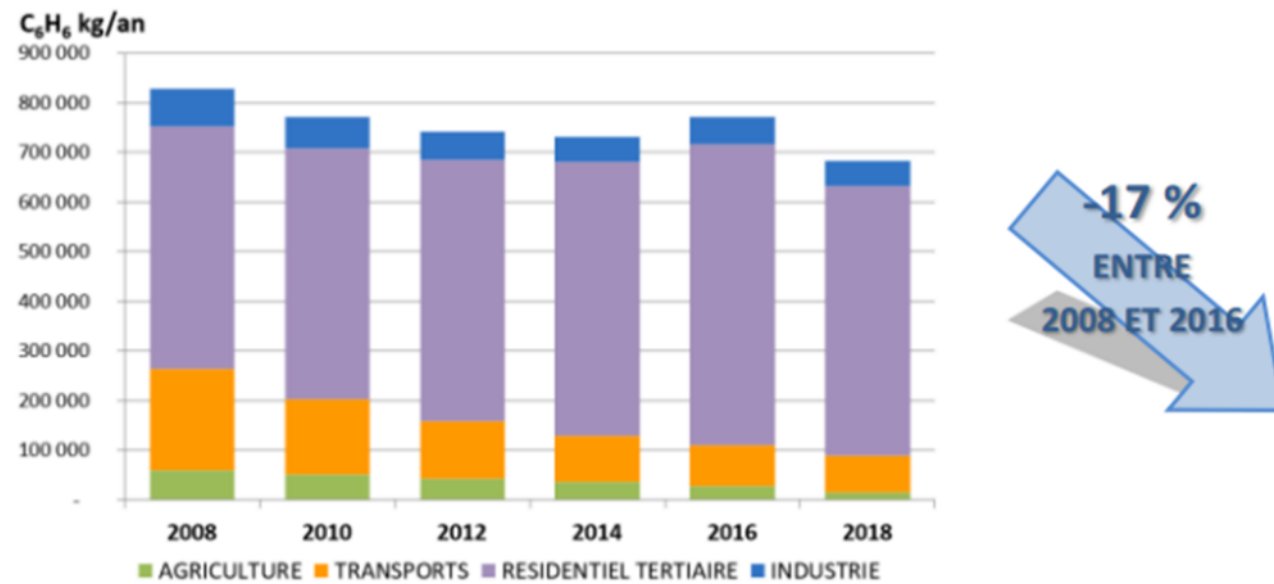


FIGURE 77 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE AUX EMISSIONS DE BENZENE EN BRETAGNE DE 2008 A 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► Les particules PM10 et PM2,5

Les particules en suspension sont soit d'origine naturelle (pollens, érosion...), soit d'origine anthropique (activités humaines). Dans ce dernier cas, elles proviennent de l'usure des matériaux ou de la combustion incomplète des combustibles fossiles.

Les particules PM10 ont un diamètre inférieur à 10 µm tandis que les particules PM2,5 ont un diamètre inférieur à 2,5 µm. Les PM10 sont majoritairement formées de particules PM2,5 (60 à 70 % en moyenne).

D'après Air Breizh, en 2020, les principaux secteurs des émissions de PM10 en Bretagne sont les secteurs agricole (46%) et Résidentiel (28%). L'influence de l'agriculture dans les émissions est prédominante en centre Bretagne ou encore dans le Nord du Finistère. Pour les zones urbaines, les parts du résidentiel et des transports sont plus importantes.

Les émissions de PM10 ont été réduites d'environ -20 % sur le territoire entre 2014 et 2020 avec une baisse des émissions des secteurs de l'industrie et du transport.

La Figure 79 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de PM10 en 2020 et la Figure 80 présente la répartition géographique des émissions de PM10 de 2014 à 2020, mettant en évidence, à la fois, les zones urbanisées et les secteurs agricoles du Nord Finistère et du Centre Bretagne.

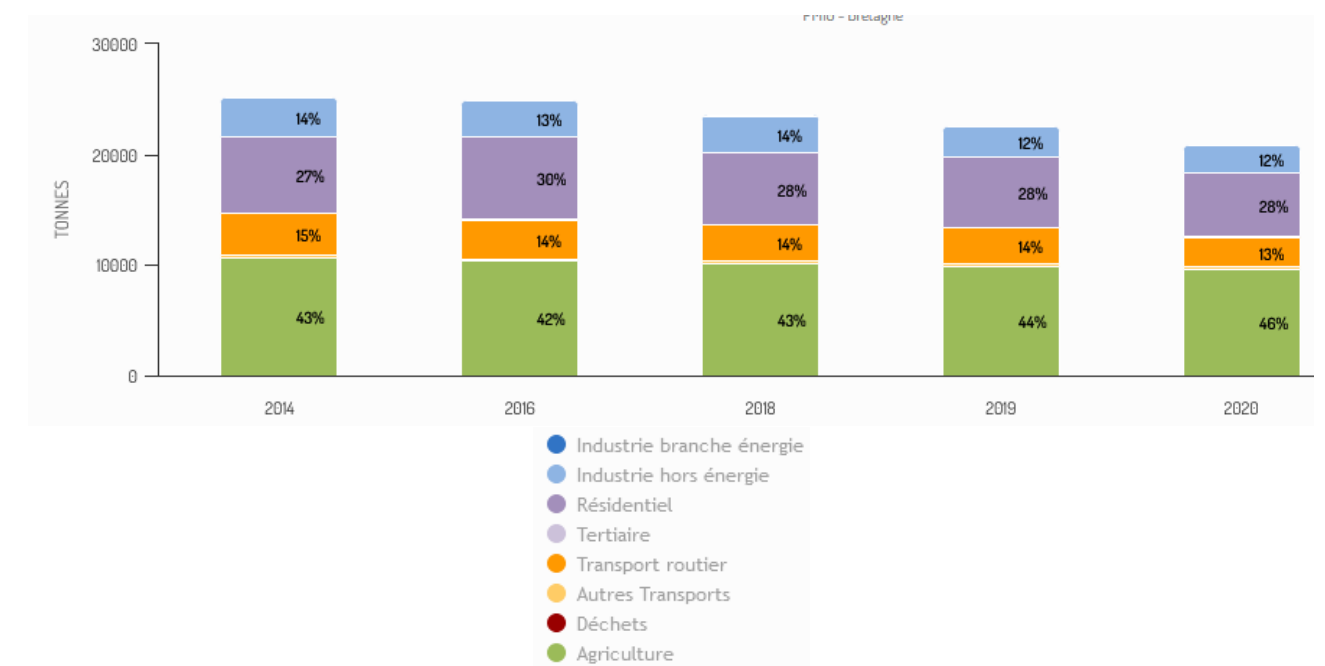


FIGURE 79 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES AUX EMISSIONS DE PM10 EN BRETAGNE DE 2014 A 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

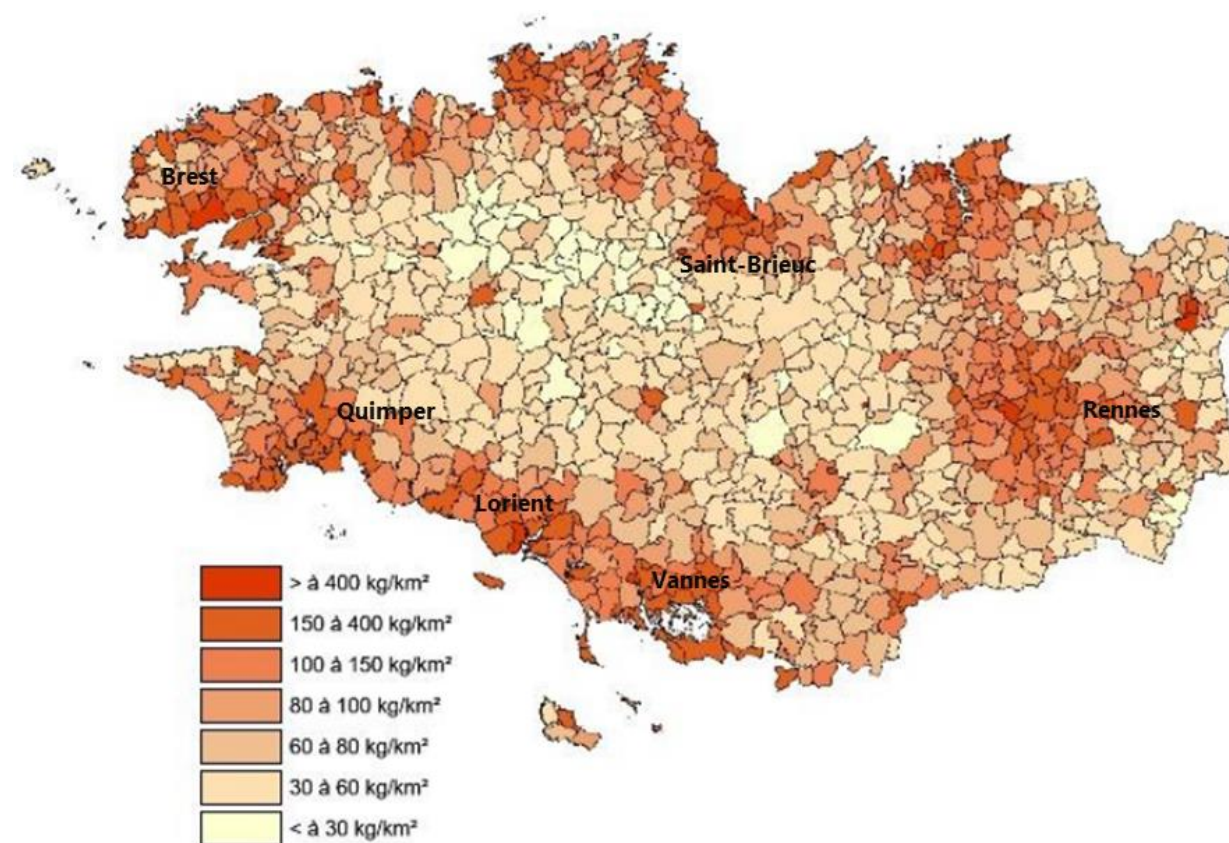


FIGURE 78 : REPARTITION DES EMISSIONS DE BENZENE EN BRETAGNE EN 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

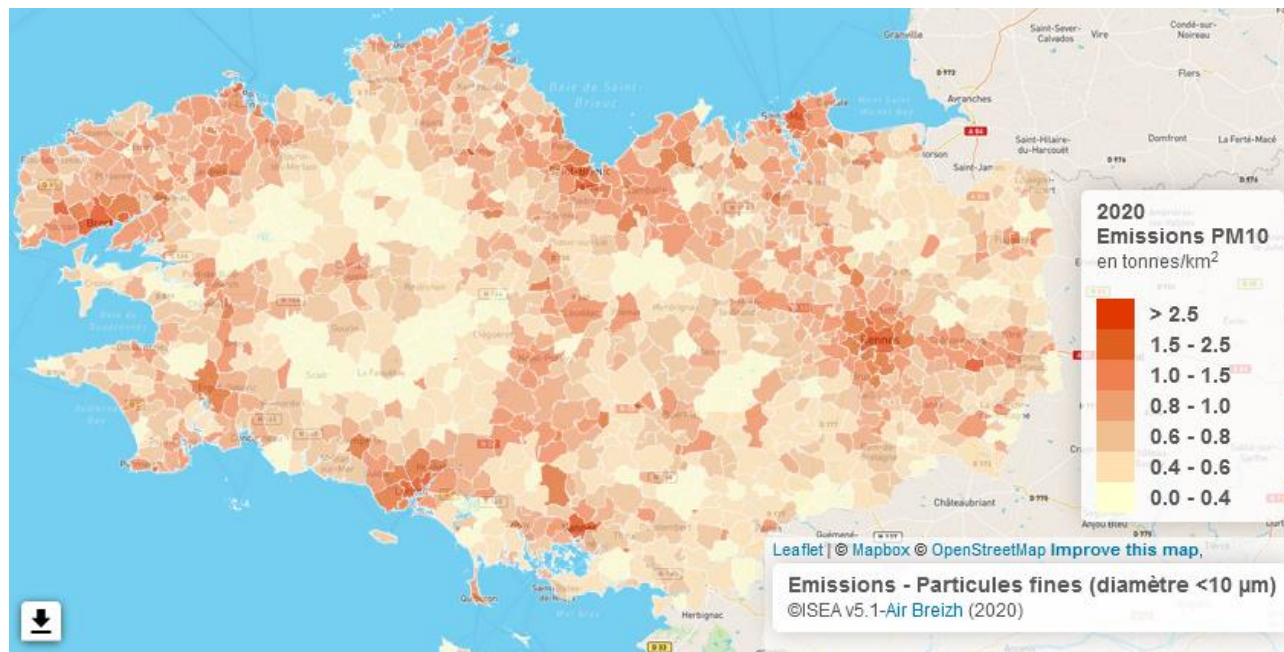


FIGURE 80 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE PM10 EN BRETAGNE EN 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

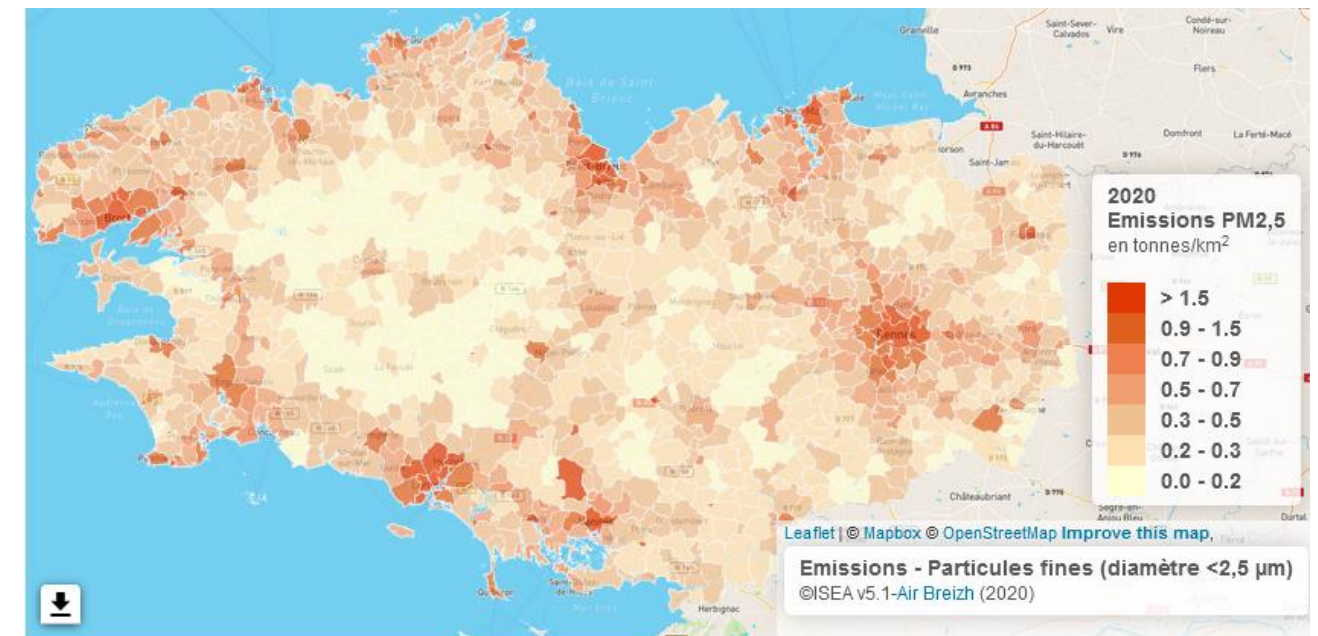


FIGURE 82 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE EN 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

D'après Air Breizh, en Bretagne en 2020, comparativement aux PM10, l'agriculture présente un poids plus faible dans les émissions régionales de PM2,5 (19% contre 43% pour les PM10). Le secteur résidentiel en revanche, possède une importance plus grande (51%) notamment à cause du chauffage au bois. Ainsi, les zones les plus émettrices se situent principalement au niveau des territoires les plus peuplés.

Les émissions de PM2,5 ont été réduites de -20 % sur le territoire breton entre 2014 et 2020.

La Figure 81 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de PM2,5 de 2014 à 2020 et la Figure 82 présente la répartition géographique des émissions de PM2,5 en 2020, mettant en évidence les zones les plus urbanisées et les territoires de culture et d'élevage du Centre Bretagne et du Nord Finistère.

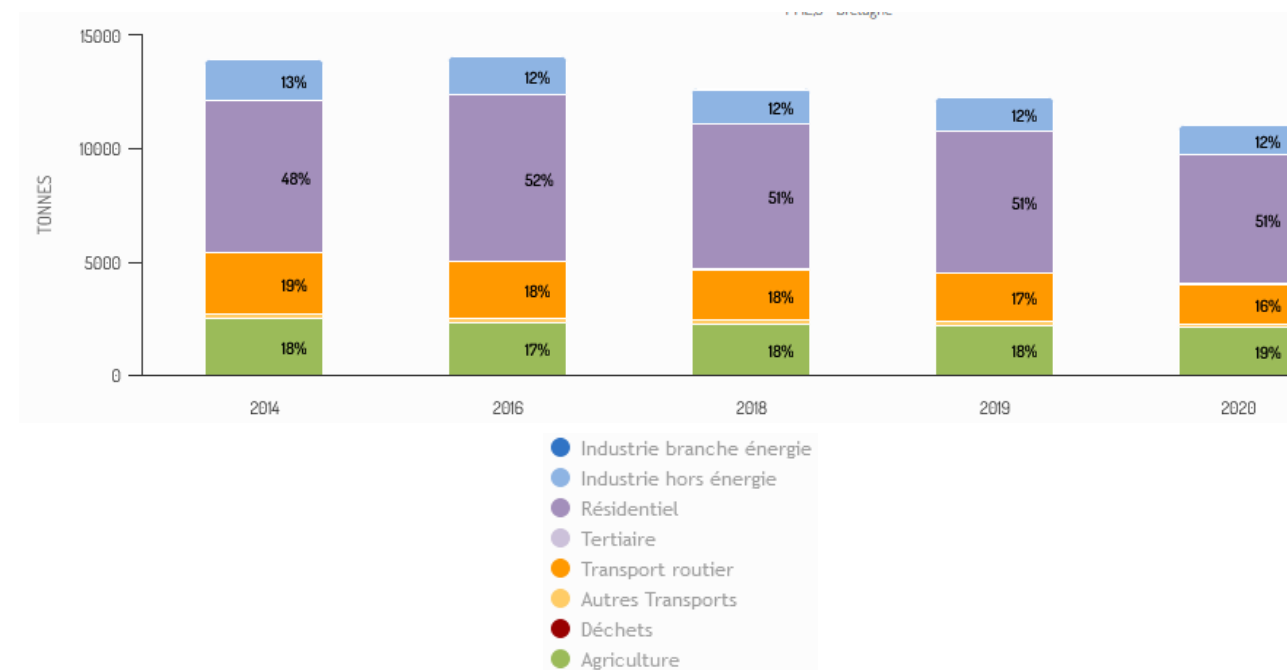


FIGURE 81 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES AUX EMISSIONS DE PM2,5 EN BRETAGNE DE 2014 A 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le Benzo(a)pyrène et les HAP

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des composés générés lors de la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse. Les niveaux sont généralement plus élevés lors des périodes hivernales (propices à l'utilisation du chauffage au bois). Le polluant représentatif des HAP est le benzo(a)pyrène.

D'après Air Breizh, en 2018, la répartition géographique des émissions de benzo(a)pyrène en Bretagne est corrélée à la densité d'urbanisation. Le secteur résidentiel est la principale source (84%) de benzo(a)pyrène.

L'évolution du benzo(a)pyrène montre une légère augmentation de 15% entre 2008 et 2018. Ces évolutions touchent principalement le secteur résidentiel tertiaire.

La Figure 83 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de benzo(a)pyrène de 2008 à 2018 et la Figure 84 présente la répartition géographique des émissions de benzo(a)pyrène en 2018, avec la mise en évidence des zones les plus urbanisées.

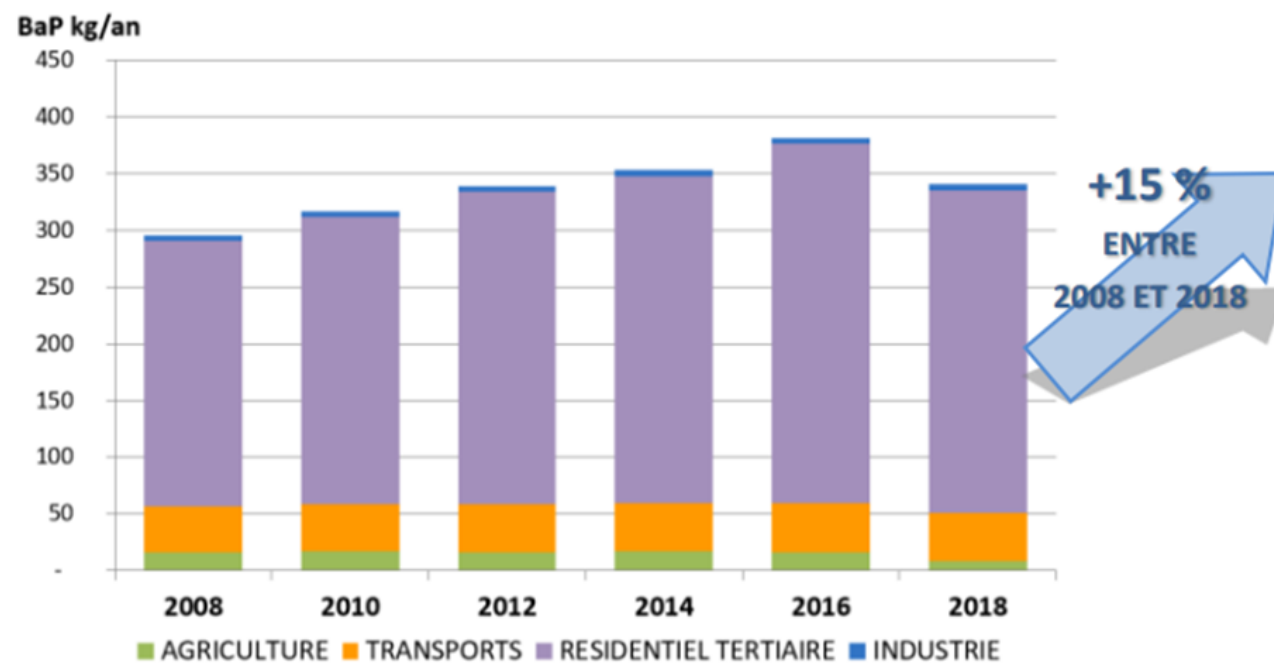


FIGURE 83 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES AUX EMISSIONS DE BENZO(A)PYRENE EN BRETAGNE DE 2008 A 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

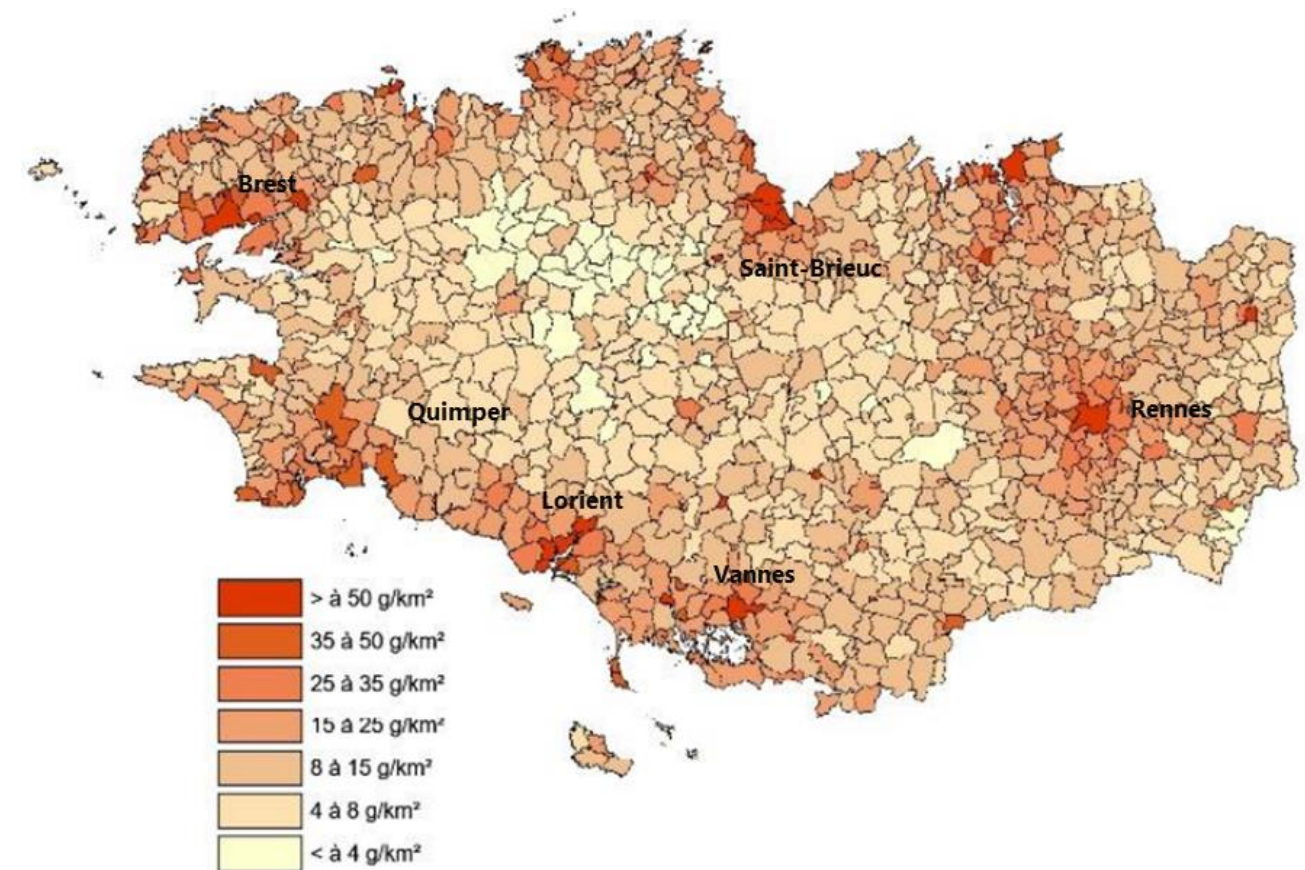


FIGURE 84 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE BENZO(A)PYRENE EN BRETAGNE EN 2018
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► Les métaux lourds

D'après Air Breizh, en 2018, les émissions de métaux en Bretagne proviennent principalement de la combustion de combustibles fossiles (charbons, fuel) et de certains procédés industriels.

En 2018, les zones les plus concernées se situent à proximité des axes à forts trafics et des établissements industriels.

L'évolution des émissions des métaux lourds montre une diminution globale entre 2008 et 2018, notamment pour le secteur de l'industrie, plus particulièrement pour le nickel.

La Figure 85 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions d'arsenic et de nickel de 2008 à 2018.

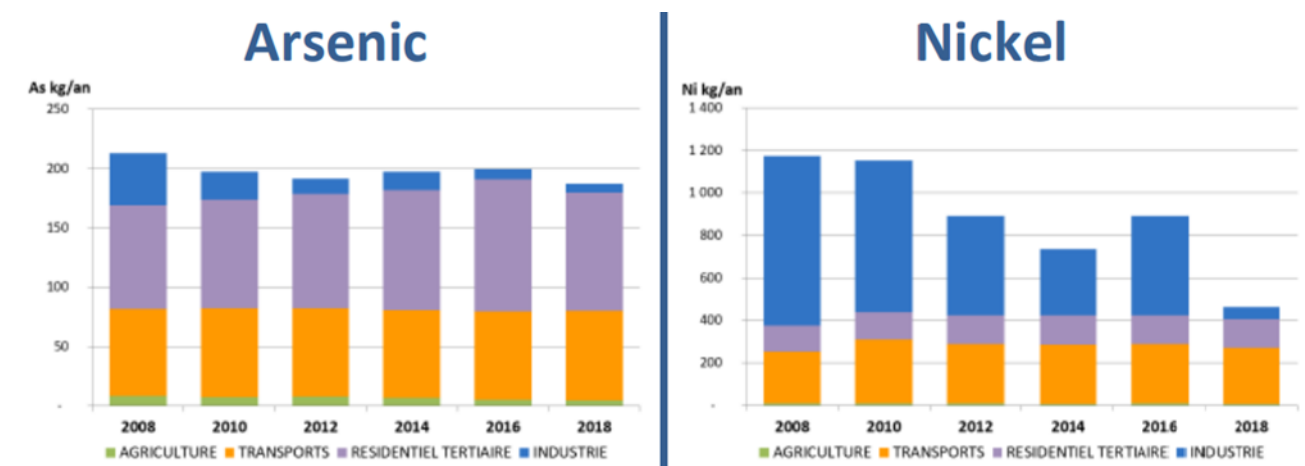


FIGURE 85 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES AUX EMISSIONS D'ARSENIC ET DE NICKEL EN BRETAGNE DE 2008 A 2018
(SOURCE : ETUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► L'ozone

L'ozone est un polluant secondaire, produit dans la basse atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire et de réactions chimiques complexes entre les NOx, les COV, en présence de rayonnement solaire.

La formation d'ozone d'une année sur l'autre est très influencée par les variations des conditions climatiques et en particulier l'ensoleillement. La production d'ozone est ainsi nettement plus importante en période estivale qu'en période hivernale.

Puisque l'ozone est un polluant secondaire, il n'est pas possible d'identifier de sources émettrices directes et les secteurs d'activité à l'origine de l'ozone sont ainsi les secteurs d'activité des polluants à l'origine des réactions chimiques. De facto la quantification des émissions est impossible.

► L'ammoniac

L'ammoniac est un polluant émis principalement par le secteur agricole via les engrais azotés épandus sur les terres arables et les rejets organiques des élevages bovins, porcins et de volailles.

L'ammoniac n'est pas un polluant étudié dans les études Air et Santé relatives à des aménagements routiers, cependant localement les émissions sont très importantes : la région Bretagne émet 17 % des émissions nationales d'ammoniac pour 5 % du territoire et de la population.

D'après Air Breizh, en 2018, la répartition géographique des émissions d'ammoniac en Bretagne est corrélée à l'activité agricole avec plus de 99 % des émissions de ce polluant.

La Figure 86 présente la répartition géographique des émissions d'ammoniac en 2018, avec la mise en évidence des zones agricoles d'élevages et de cultures.

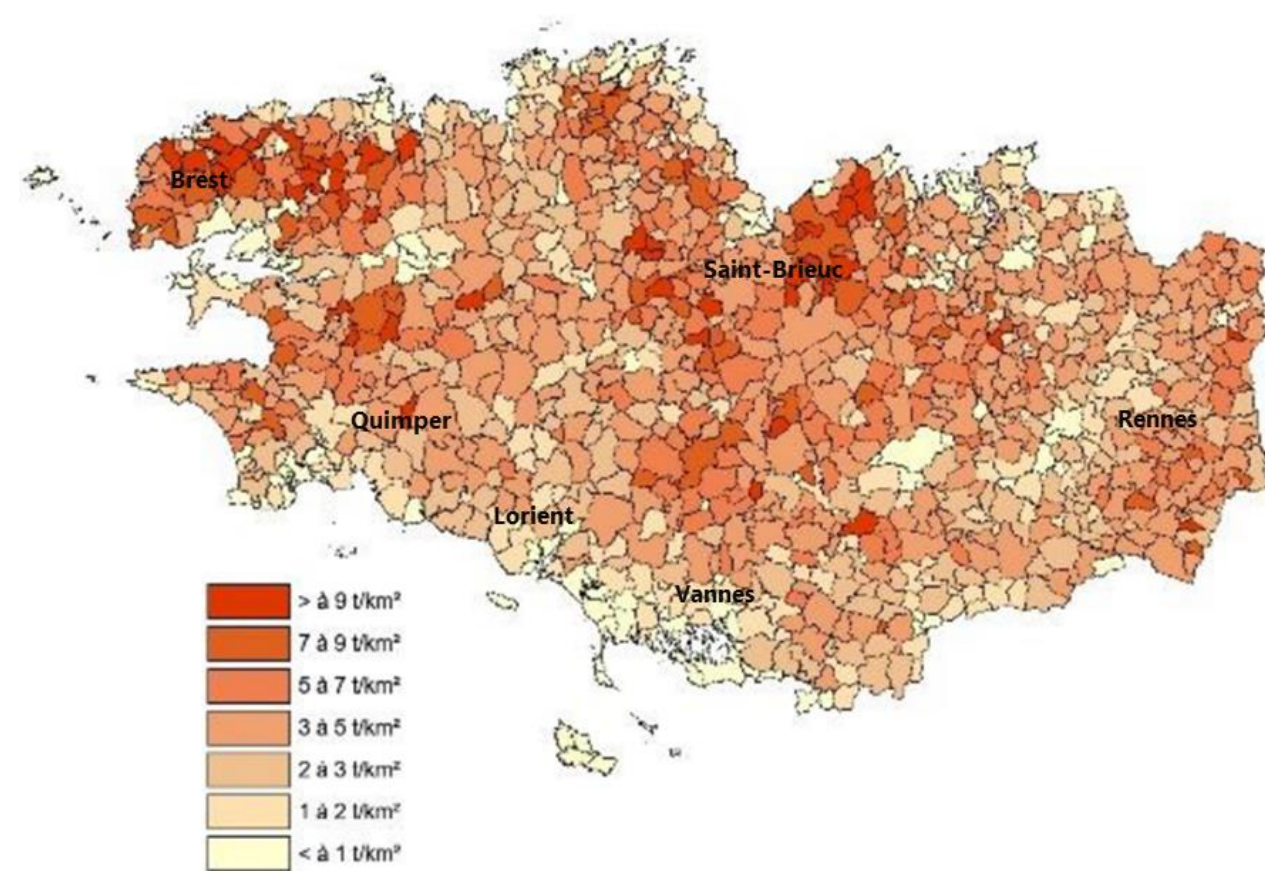


FIGURE 86 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS D'AMMONIAC EN BRETAGNE EN 2018 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, DÉCEMBRE 2022)

► Les gaz à effet de serre (GES)

Les sources d'émissions sont très variées : la combustion d'énergie fossile pour le CO2, l'élevage des ruminants et le traitement des déchets pour le CH4, l'utilisation d'engrais azoté pour le N2O ainsi que les bombes aérosols, les climatiseurs... pour les gaz fluorés.

Le bilan Air Breizh présente les émissions de gaz à effet de serre décrit par le protocole de Kyoto :

- Dioxyde de carbone (CO2) ;
- Méthane (CH4) ;
- Protoxyde d'azote (N2O) ;
- Gaz fluorés (PFC, HFC, ...).

Leurs émissions sont converties en équivalent CO2 en fonction de leurs potentiels de réchauffement global.

D'après Air Breizh, en 2020, la répartition géographique des émissions de GES en Bretagne est corrélée à l'importance des zones agricoles (40%) et des transports (31%) pour ces polluants. Les émissions se concentrent en majorité sur les zones à fort trafic routier et à forte densité d'élevage.

La Figure 87 illustre la répartition par secteurs d'activité des émissions de GES de 2014 à 2020 et la Figure 88 présente la répartition géographique des émissions de GES en 2020, avec la mise en évidence des zones les plus urbanisées.

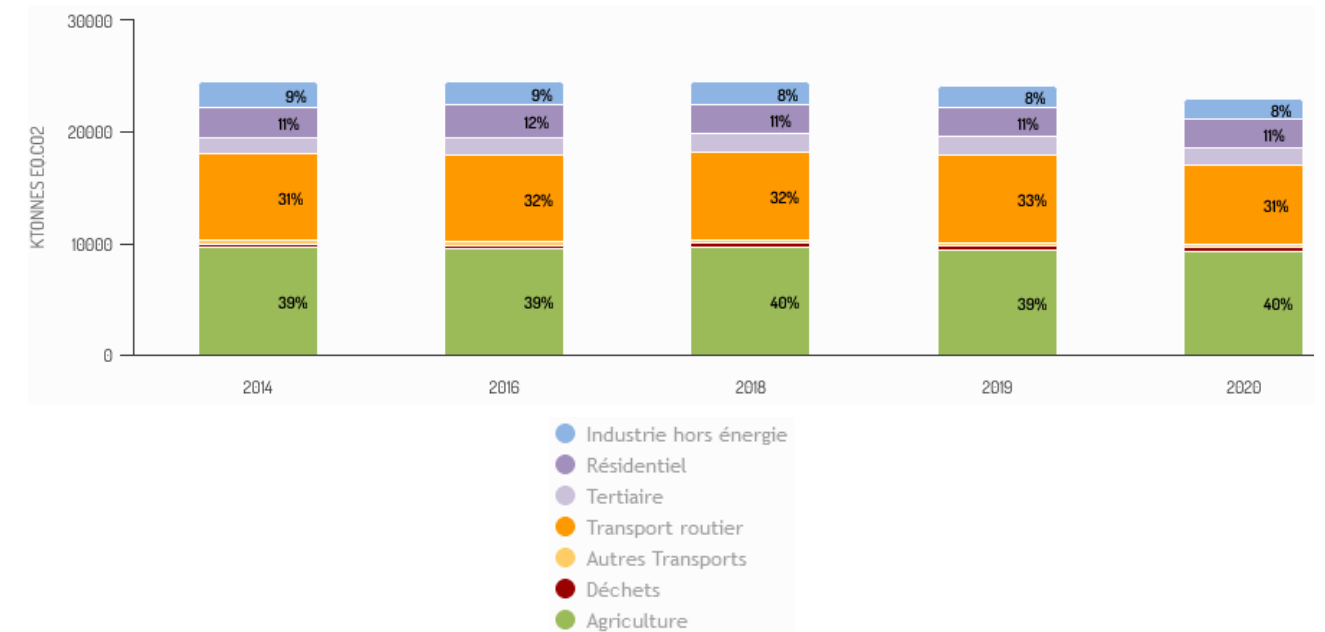


FIGURE 87 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITES AUX EMISSIONS DE GES EN BRETAGNE DE 2014 A 2020 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, AOUT 2024)

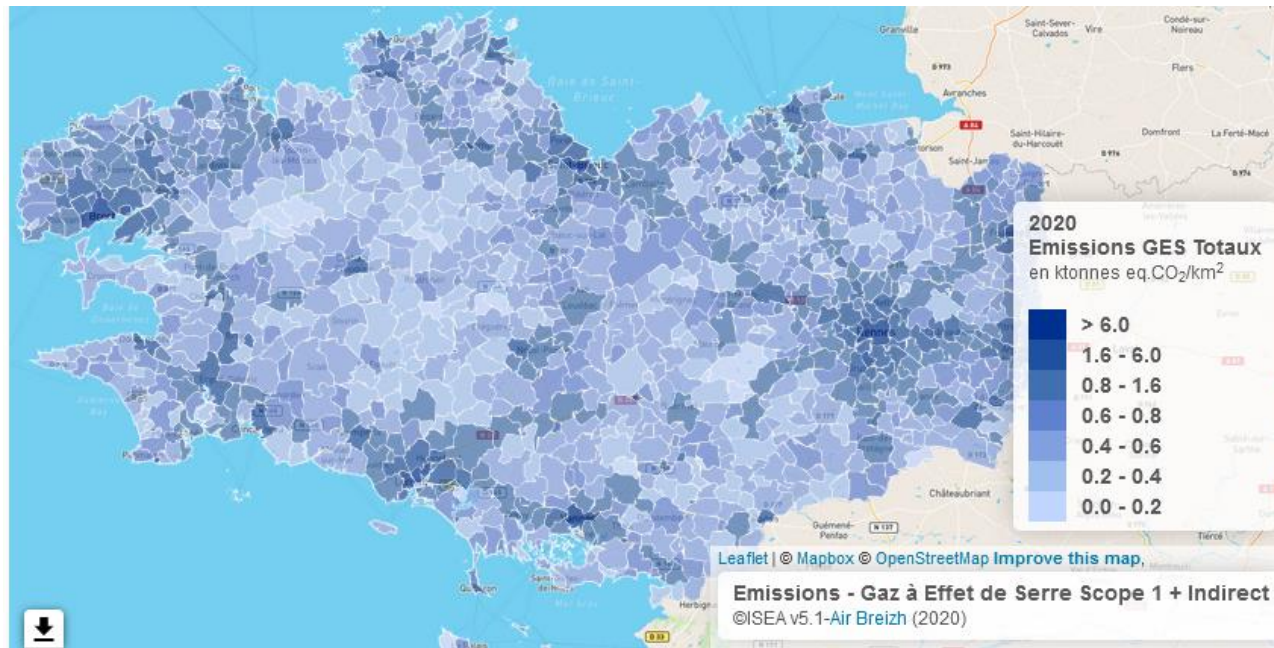


FIGURE 88 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES EMISSIONS DE GES EN BRETAGNE EN 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, AOUT 2024)

■ Émissions polluantes de Rennes Métropole

Rennes Métropole est l'Établissement public de Coopération Intercommunale (EPCI) centré sur la ville de Rennes. Cet EPCI compte 43 communes dont celle de Saint-Grégoire. En Bretagne, les EPCI forment le niveau le plus précis en termes de données d'émissions atmosphériques.

D'après Air Breizh, Rennes Métropole a émis en 2020 :

- 3 676 tonnes d'oxydes d'azote : le principal secteur émetteur est le transport routier avec 69 % des émissions totales ;
- 86 tonnes de dioxyde de soufre : le principal secteur émetteur est le Résidentiel (31%) et le secteur de l'Industrie hors énergie (26%) ;
- 3 261 tonnes de COVNM : deux secteurs sont responsables de près de 90 % des émissions totales, à savoir le secteur Résidentiel (62 %) et le secteur industriel hors production d'énergie (31 %) ;
- 1 003 tonnes de particules PM10 : deux secteurs sont responsables de près de 60 % des émissions totales, à savoir le secteur résidentiel (28 %) et l'agriculture (46 %) ;
- 658 tonnes de particules PM2,5 : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec 51 % des émissions totales.

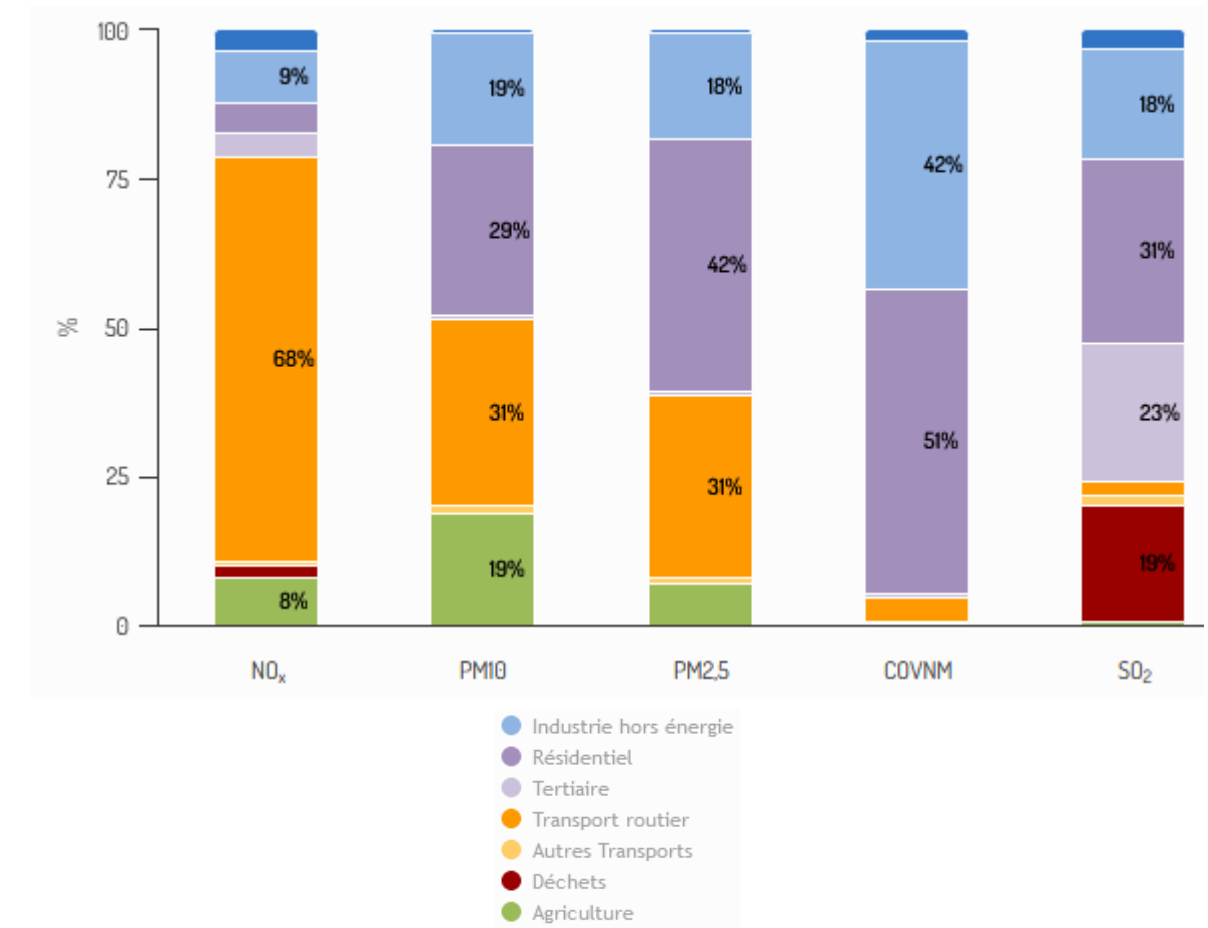


FIGURE 89 : RÉPARTITION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS À RENNES MÉTROPOLÉ EN 2020
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, AOUT 2024)

3.2.3.2.3 - Qualité de l'air

■ Surveillance permanente

Air Breizh est l'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air en Bretagne, au titre de l'article L221-3 du Code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1er aout 2016 pris par le ministère de l'Environnement portant sur le renouvellement de l'agrément de l'association. Air Breizh est membre de la Fédération Atmo France qui regroupe l'ensemble des associations en Métropole et dans les DOM-TOM.

Air Breizh dispose de 14 stations de mesures réparties dans le département de Bretagne qui mesurent la qualité de l'air respiré par la population. Les emplacements de ces stations sont visibles sur la Figure 90.

Les stations sont classées selon leurs influences : industrielle, trafic (près des voies de circulation automobile), ou situation de fond, c'est-à-dire loin des sources directes de pollution.

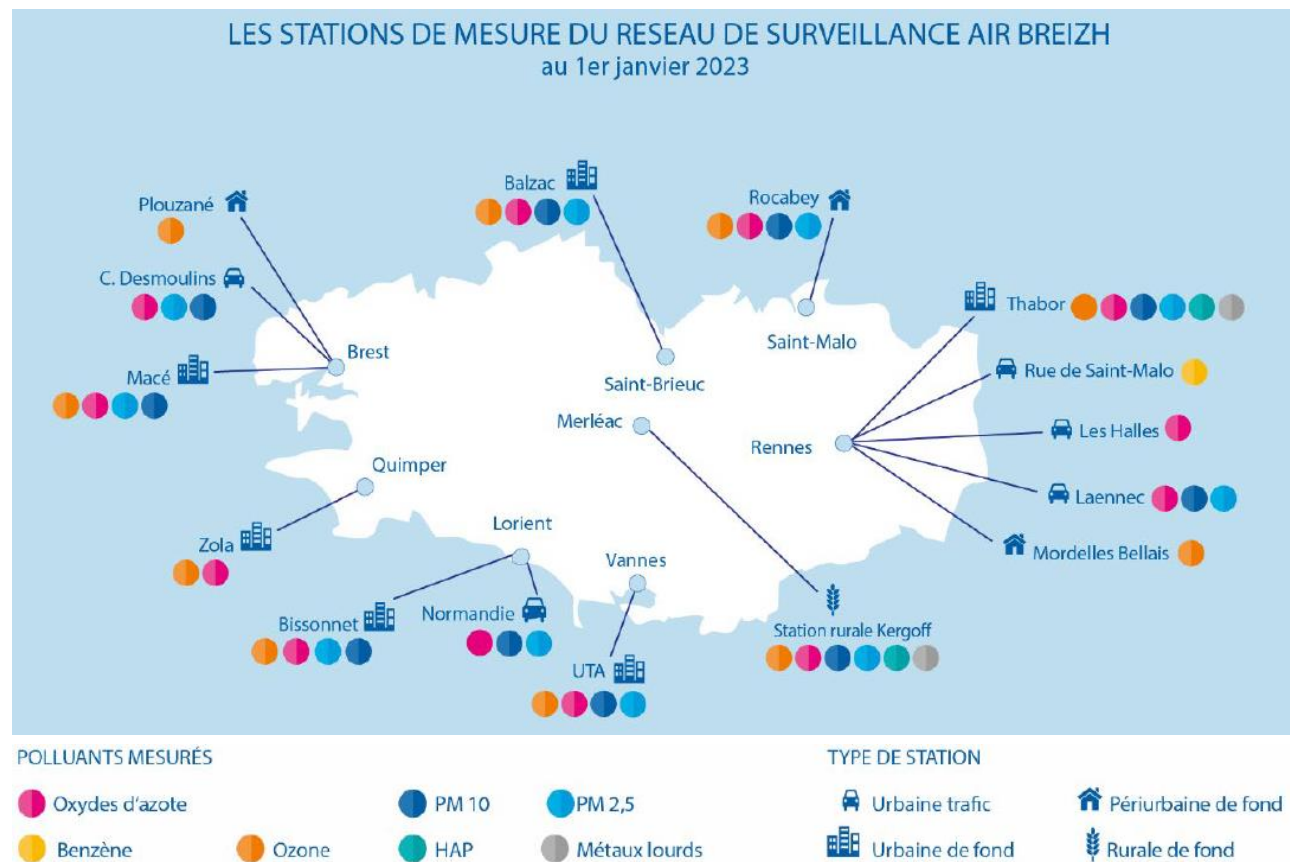


FIGURE 90 : STATIONS DE MESURE DU RESEAU DE SURVEILLANCE AIR BREIZH AU 1ER JANVIER 2023 (SOURCE : ETUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ Qualité de l'air

Dans son [bilan annuel 2022](#), Air Breizh présente la qualité de l'air à l'échelle régionale et par agglomération.

► Le dioxyde d'azote

En 2022, Air Breizh a mesuré le dioxyde d'azote (NO₂) en continu pour 12 stations. Par ailleurs, dans un objectif de quantification de l'impact des oxydes d'azote sur la végétation, une mesure est réalisée depuis 2019 sur la station rurale de Kergoff localisée au centre de la Bretagne.

La modélisation (échelles régionale et urbaine) vient compléter ces mesures fixes.

D'après Air Breizh, une baisse des concentrations en NO₂ est observée depuis une dizaine d'année quelle que soit la typologie du site de mesure. Cette évolution s'explique par l'amélioration des motorisations des véhicules mais également par les actions menées par les collectivités sur la réduction du trafic en zone urbaine.

La Figure 93 montre l'évolution des concentrations moyennes en dioxyde d'azote mesurées en Bretagne de 2000 à 2022. La moyenne des sites urbains de fond et la moyenne des sites urbains de trafic sont en dessous de la valeur limite (40 µg/m³ en moyenne annuelle) depuis 2011. À noter une diminution forte en 2020, notamment sur les stations en proximité trafic, en lien avec les restrictions liées à la crise sanitaire. Pour 2022, les niveaux se sont stabilisés à proximité des axes routiers ; une légère hausse a été observée en situation de fond urbain.

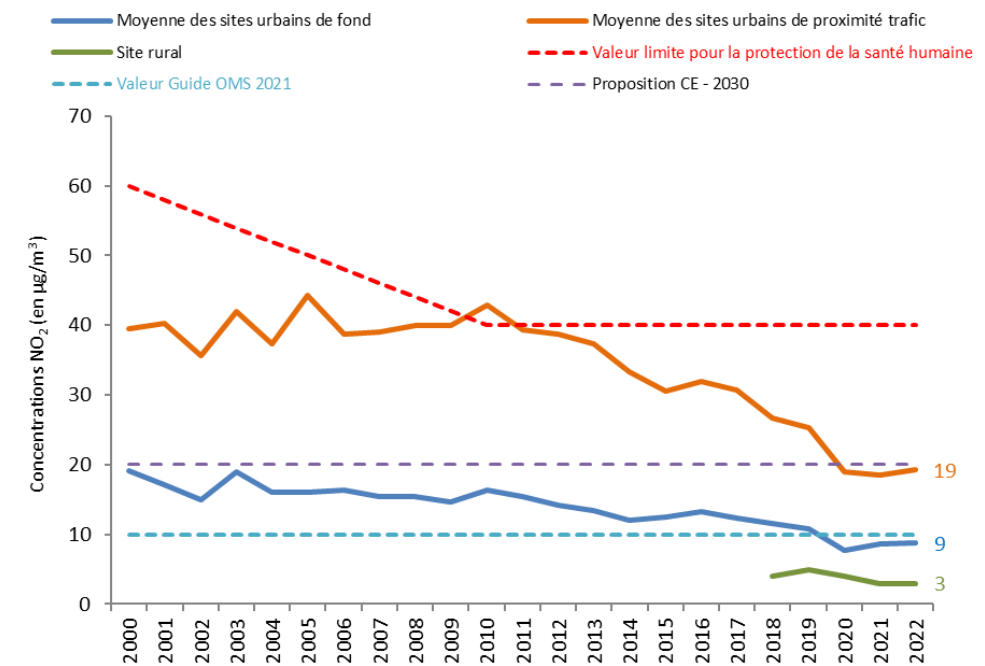


FIGURE 91 : ÉVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE MESUREES SUR LES SITES URBAINS DE FOND DE TRAFIC (µG/M3) (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Au regard des concentrations de NO₂ en 2022 obtenues par modélisation de la dispersion atmosphérique (Cf. Figure 92), la répartition des concentrations moyennes annuelles modélisées est inférieure à 10 µg/m³ sur la majeure partie du territoire.

Les concentrations augmentent dans les grands centres urbains, où la principale source d'émission du NO₂, le trafic automobile, est concentrée. Les niveaux maximum du territoire se situent au sein de Rennes métropole, avec 12 µg/m³ (sans influence directe du trafic urbain).

En 2022, les concentrations moyennes annuelles modélisées sont inférieures à la valeur limite réglementaire de 40 µg/m³. Cependant, les concentrations peuvent dépasser la valeur recommandée par l'OMS en moyenne annuelle (révision 2021) sur la partie Est du territoire ainsi que qu'au niveau du littoral sud (Cf. Figure 93).



FIGURE 92 : MODELISATION DE LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE EN 2022 (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

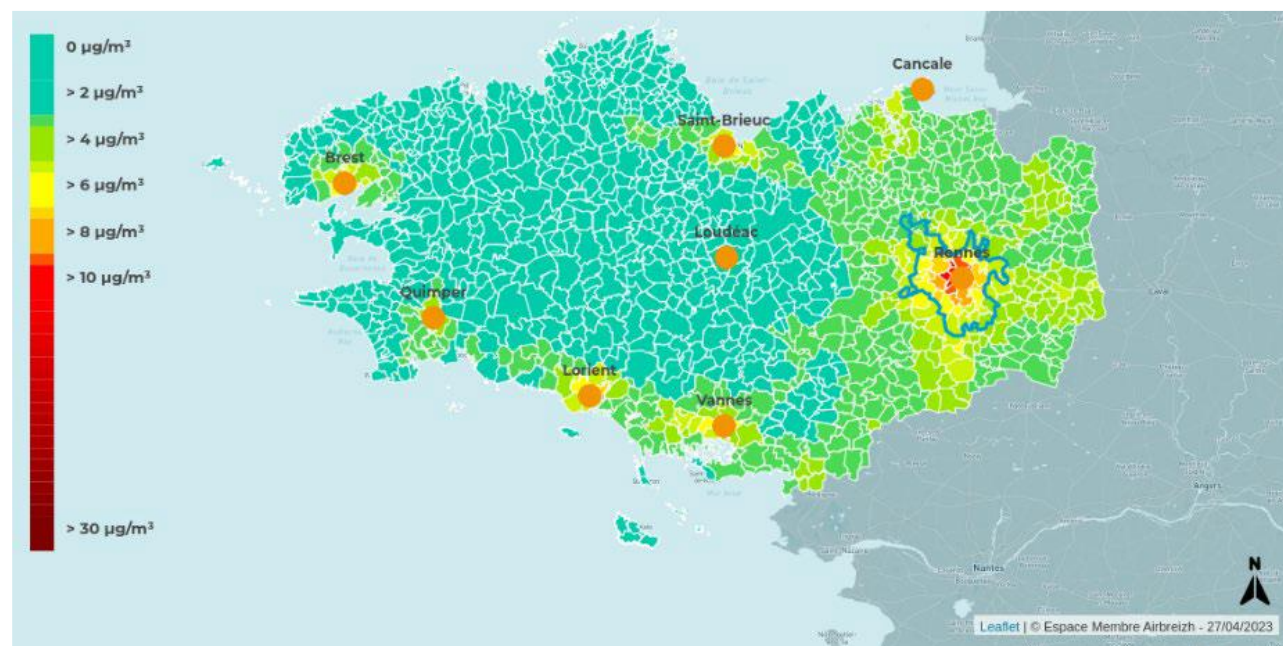


FIGURE 93 : MODELISATION DE LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN DIOXYDE D'AZOTE (µG/M3) - ZOOM SUR LES CONCENTRATIONS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le monoxyde de carbone

La Figure 94 montre que les résultats des mesures débutées en Bretagne en 1998 ont significativement baissés. Cette baisse s'explique notamment par l'introduction du pot catalytique sur les véhicules. Du fait des faibles niveaux mesurés et du respect des valeurs réglementaires, le CO ne fait plus l'objet de mesures en Bretagne depuis 2015. La surveillance est effectuée via d'autres outils comme le cadastre des émissions.

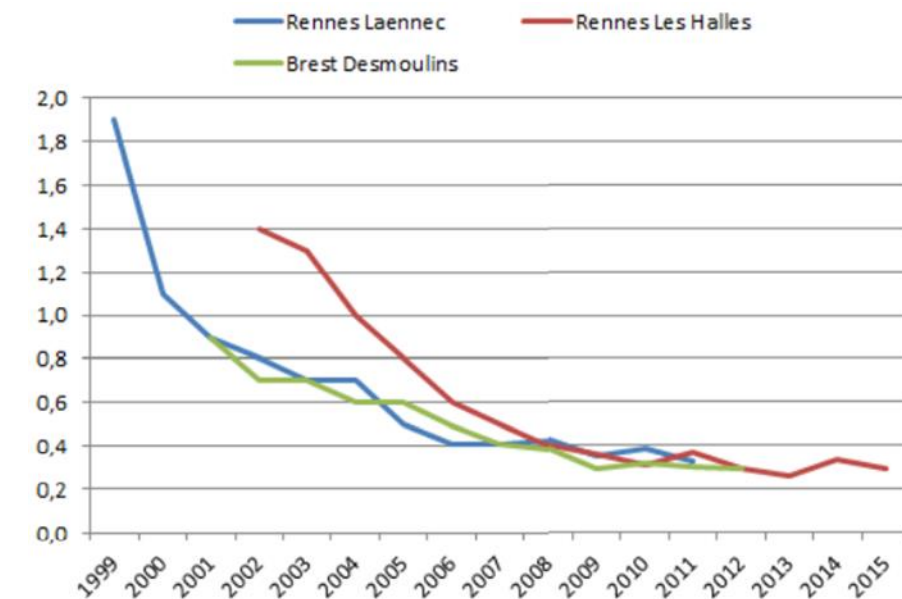


FIGURE 94 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN MONOXYDE DE CARBONE (MG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► Le benzène

Depuis 2020, la surveillance de ce polluant en Bretagne a été réduite à un unique site de typologie trafic (rue de Saint-Malo à Rennes). La Figure 95 montre que la moyenne annuelle mesurée en 2022 est inférieure à la valeur limite fixée à 5 µg/m³ ainsi qu'à l'objectif qualité de 2 µg/m³.

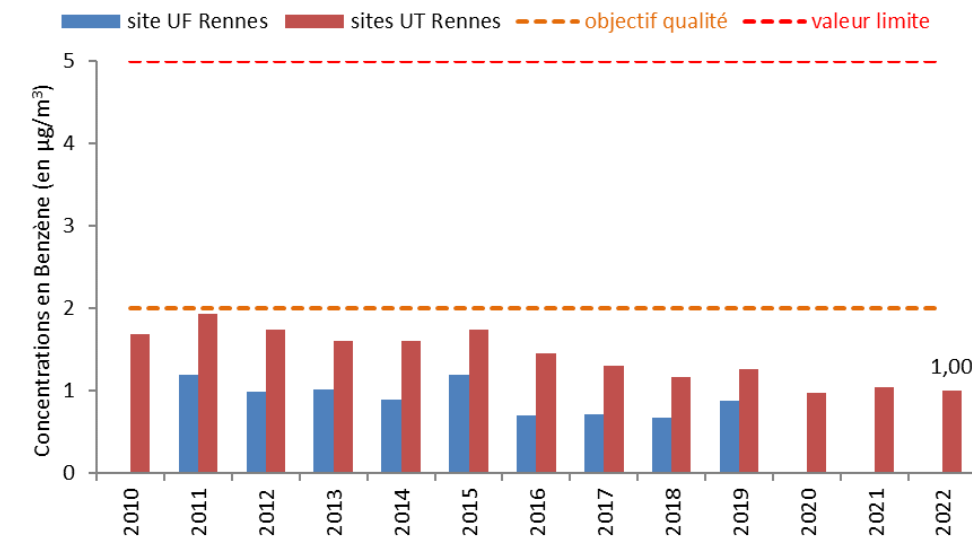


FIGURE 95 : MOYENNES ANNUELLES DES CONCENTRATIONS EN BENZENE (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le dioxyde de soufre

Le maintien des mesures largement sous la valeur réglementaire depuis de nombreuses années a justifié l'arrêt des mesures du dioxyde de soufre courant 2016 (Cf. Figure 96).

Depuis, ce polluant, jugé moins prioritaire dans la région, fait l'objet d'une surveillance via d'autres outils comme la modélisation.

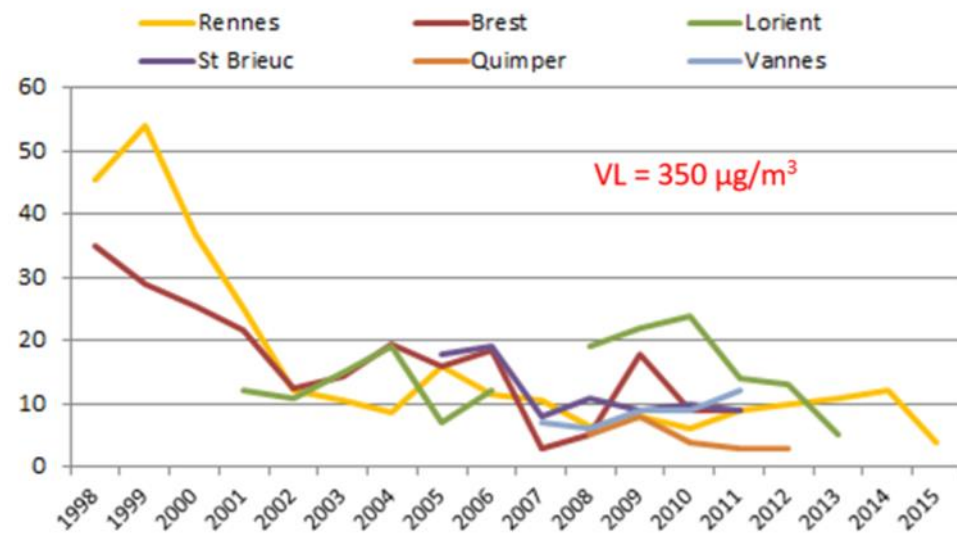


FIGURE 96 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE DE SOUFRE (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

► Les particules PM10 et PM2,5

D'après Air Breizh, quelles que soient les sites de mesures, les concentrations moyennes annuelles en PM10 enregistrées en 2022 restent bien inférieures à la valeur limite annuelle réglementaire de 40 µg/m³. Elles restent néanmoins supérieures à la recommandation de l'OMS de 15 µg/m³ en moyenne annuelle pour la majorité des sites de fond urbain et de proximité routière (concentration maximale en Bretagne en 2022 : 23 µg/m³ à Saint-Malo).

Les concentrations mesurées en situation de fond urbain et à proximité des axes routiers sont peu différentes, ce qui s'explique par la contribution modérée du transport dans les émissions de particules PM10 (13%).

La Figure 97 montre l'évolution des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 depuis 2007.

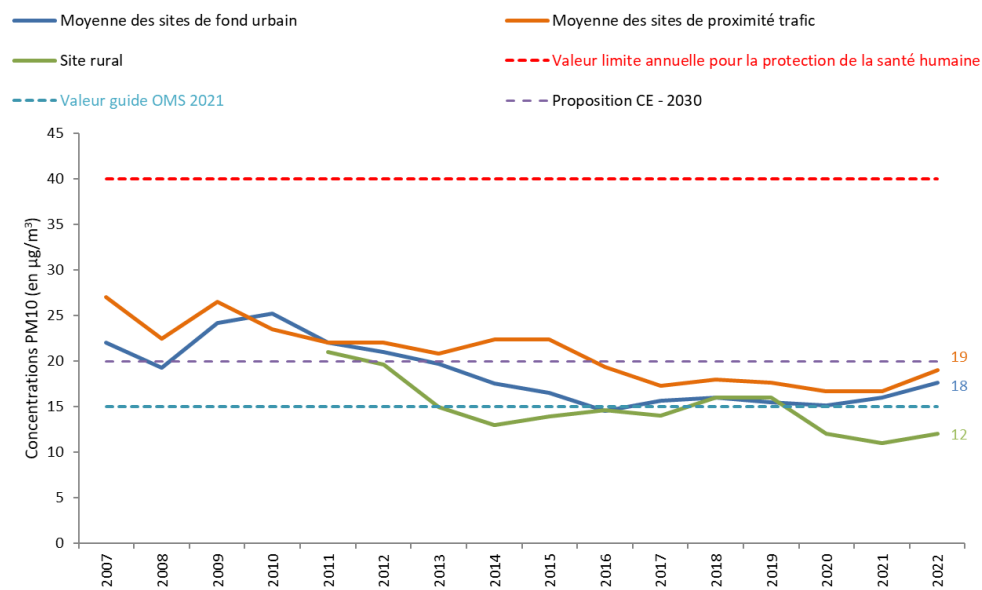


FIGURE 97 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM10 MESUREES SUR LES SITES URBAINS DE FOND ET DE TRAFIC (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Les concentrations moyennes annuelles modélisées pour les PM10 en 2022 (Cf. Figure 98 et Figure 99) sont homogènes sur l'ensemble du territoire et sont inférieures à la valeur limite réglementaire fixée à 40 µg/m³, mais

supérieures à la recommandation de l'OMS fixée à 15 µg/m³. Les valeurs de pollution de fond varient de 14 à 19 µg/m³, en 2022.



FIGURE 98 : REPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM10 EN 2021 (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

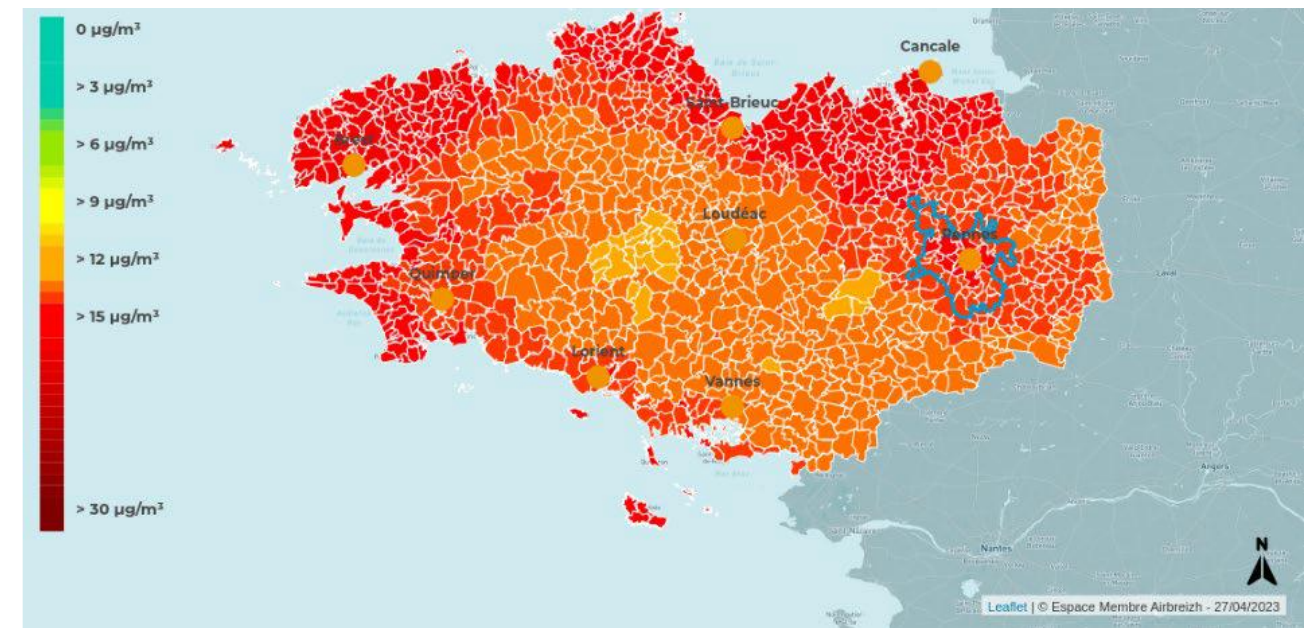


FIGURE 99 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM10 EN 2022 (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Concernant les PM2,5, quelle que soit la typologie du site (urbaine ou rurale), les concentrations moyennes annuelles sont du même ordre de grandeur, ce qui s'explique par la multiplicité des sources d'émissions et justifie l'approche régionale voire nationale pour ce polluant. Après une baisse observée en 2020 en lien avec la crise sanitaire, les niveaux 2021 et 2022 semblent stables et proches de ceux observés en 2019.

Le seuil réglementaire fixé en moyenne annuelle (25 µg/m³) est respecté sur l'ensemble des sites. Cependant, l'ensemble des mesures est supérieur aux recommandations OMS 2021 (5 µg/m³).

La Figure 100 présente l'évolution des concentrations moyennes annuelles en particules fines PM2.5 en Bretagne.

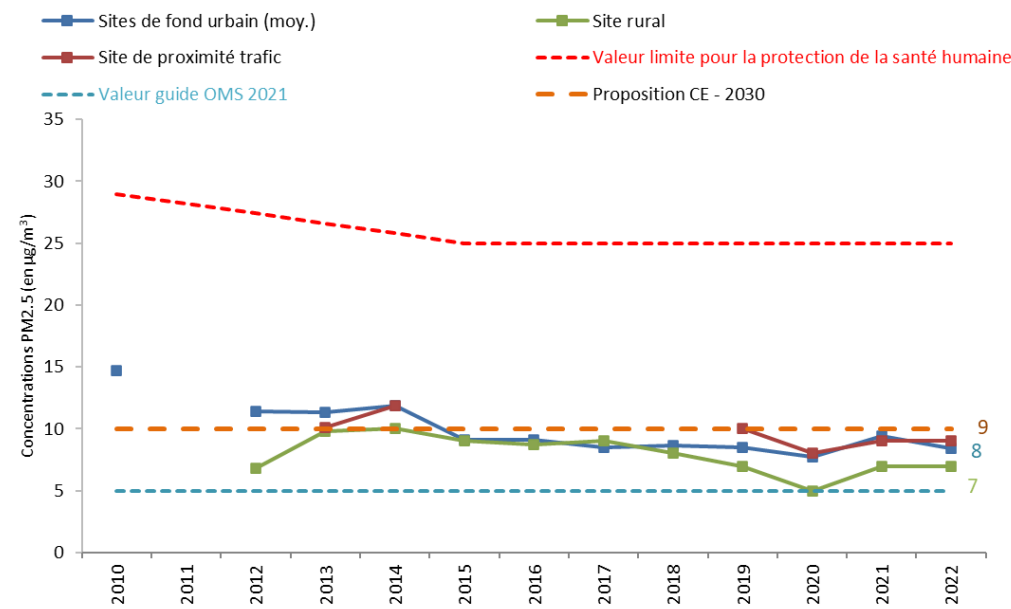


FIGURE 100 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM2,5 MESUREES SUR LES SITES URBAINS ET DE TRAFIC (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

La Figure 101 montre que la répartition des concentrations moyennes annuelles modélisées des PM2.5 est homogène sur l'ensemble du territoire. Les valeurs de pollution de fond varient de 6 à 9 µg/m³ en zone rurale et de 9 à 10 µg/m³ dans les centres urbains.

Les concentrations moyennes annuelles modélisées des PM2.5 sont inférieures à la valeur limite réglementaire, fixée à 25 µg/m³. Cependant, l'ensemble du territoire est exposé à des dépassements de la recommandation OMS 2021 (5 µg/m³) comme le représente la Figure 102.



FIGURE 102 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM2,5 EN 2022 (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)



FIGURE 101 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN PM2,5 EN 2022 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

► Le benzo(a)pyrène

D'après la Figure 103, le seuil réglementaire annuel pour le benzo(a)pyrène est respecté en Bretagne depuis 2010 (valeur cible fixée à 1 ng/m³).

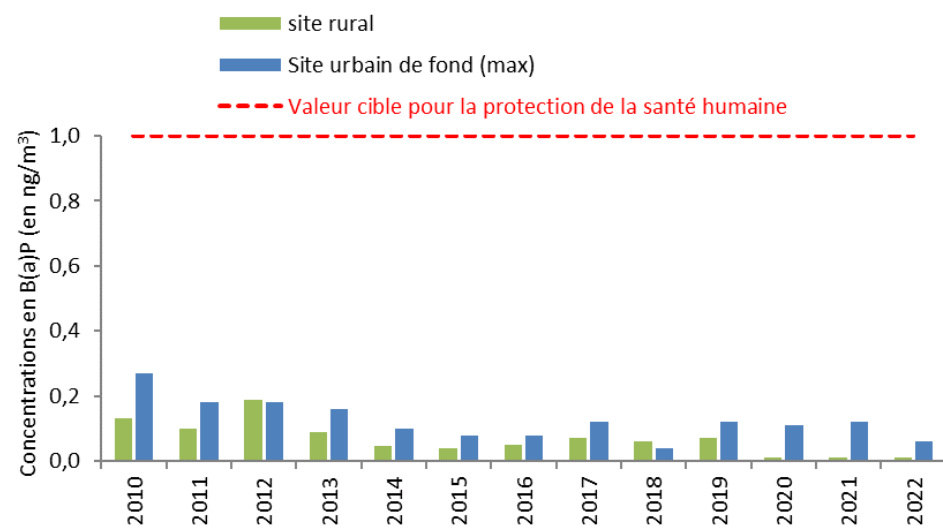


FIGURE 103 : CONCENTRATIONS ANNUELLES MAXIMALES EN BENZO(A)PYRENE (NG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOÛT 2024)

► Les métaux lourds

En 2022, des mesures ont été réalisées sur le site de fond urbain de Pays-Bas à Rennes et le site rural de fond à Kergoff (22 – Côtes-d'Armor). Les concentrations en métaux lourds sont bien inférieures aux seuils réglementaires dont les limites sont les suivantes : valeur limite pour l'arsenic : 6 ng/m³ en moyenne annuelle ; pour le nickel : 20 ng/m³ en moyenne annuelle.

► L'ozone

La Figure 104 montre que les concentrations relevées en 2022 sont majoritairement en baisse par rapport à l'année précédente (excepté pour Vannes).

Les concentrations en ozone sont très liées aux conditions météorologiques. L'année 2022 s'est caractérisée par des températures estivales moins élevées par rapport à l'année précédente (excepté pour Vannes).

La valeur cible française (en maximum journalier de la moyenne 8h, à ne pas dépasser plus de 25j/an en moyenne sur 3 ans) qui fixe un nombre de limite de dépassement d'un seuil n'a pas été atteinte.

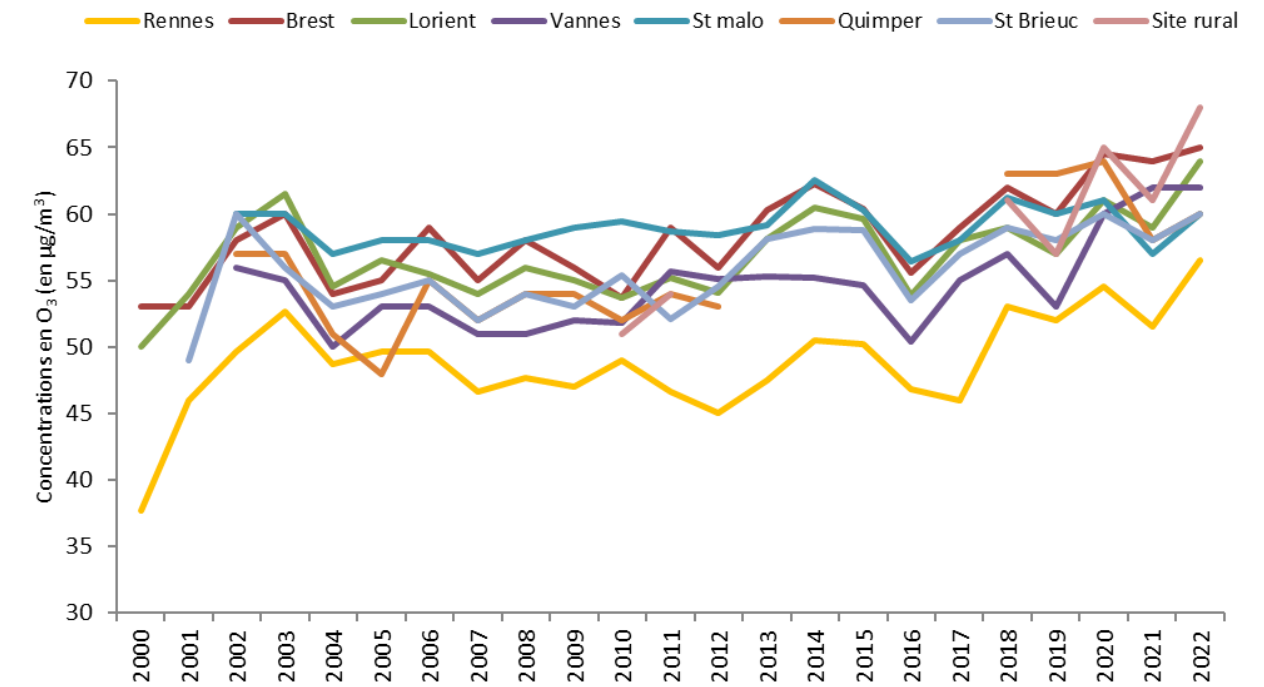


FIGURE 104 : ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN OZONE (µG/M3)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOÛT 2024)

D'après Air Breizh, les modélisations des concentrations en ozone sur le territoire breton représentées sur la Figure 105 comptabilisent quelques dépassements en 2022 (15 jours sur la côte sud). Le nombre de jours de dépassement reste inférieur à l'objectif défini par la France (fixé à 25 jours) en 2022.

Cependant, la recommandation de l'OMS (seuil journalier fixé à 100 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 fois par an) n'est pas respectée sur l'ensemble du territoire breton. L'Ille-et-Vilaine et l'espace côtier sont les territoires les plus fréquemment impactés par la pollution à l'ozone, avec 49 jours de dépassement de la valeur recommandée par l'OMS dans l'année. (Cf. Figure 106).

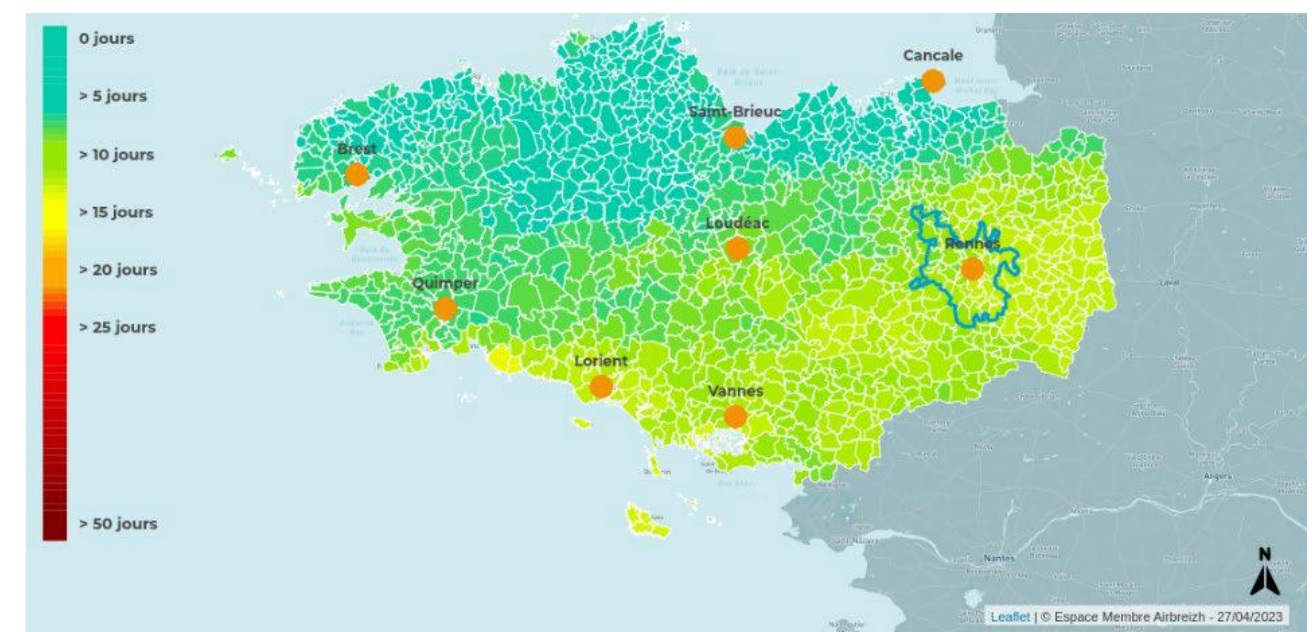


FIGURE 105 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR CIBLE REGLEMENTAIRE FRANÇAISE EN OZONE EN 2022
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOÛT 2024)

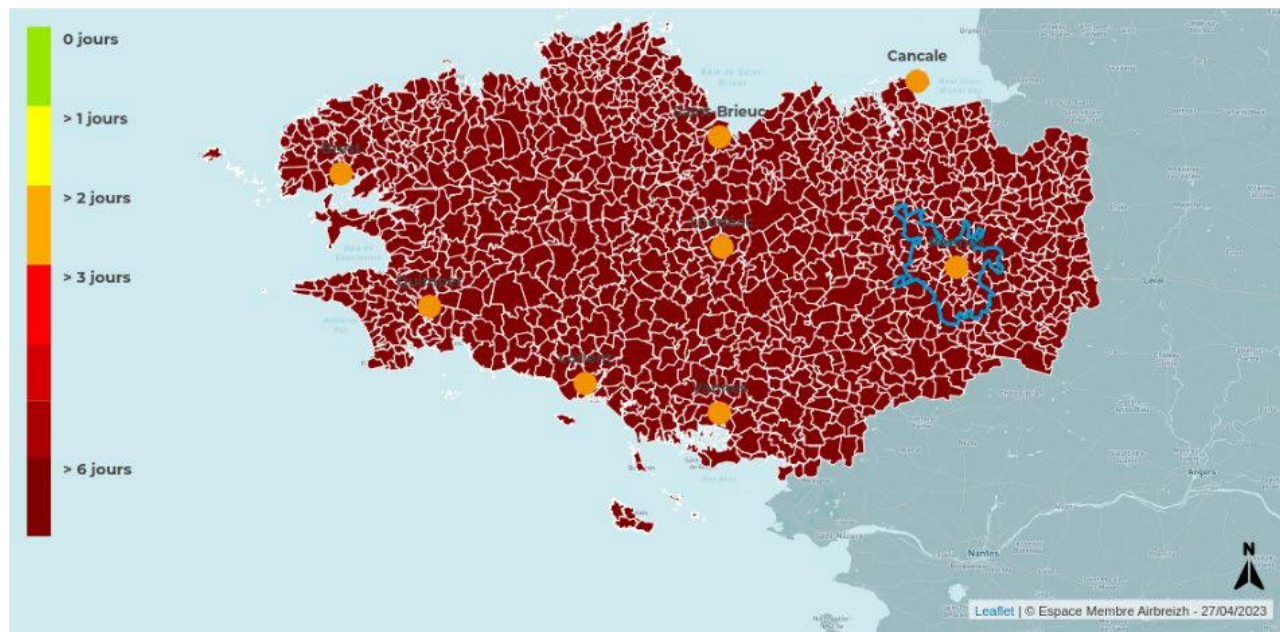


FIGURE 106 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR CIBLE OMS EN OZONE EN 2022
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, AOUT 2024, EGIS)

■ Indice de la qualité de l'air

L'indice de la qualité de l'air est destiné à qualifier globalement, chaque jour, la qualité de l'air d'une ville ou d'une agglomération.

Cet indice est calculé à partir des concentrations en polluants relevées sur les stations urbaines et périurbaines représentatives de zones de pollution homogène. Son calcul fait intervenir quatre polluants :

- Les particules fines de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) ;
- Le dioxyde d'azote (NO2) ;
- L'ozone (O3) ;
- Le dioxyde de soufre (SO2).

Depuis le 1er janvier 2021, un nouvel indice a été adopté par le Ministère de la Transition Écologique après consultation du Conseil National de l'Air et des AASQA. Les principales évolutions concernent :

- L'intégration des particules PM2,5 ;
- Une évolution des qualificatifs et un changement des seuils, en lien avec les recommandations sanitaires ;
- Un changement du mode de calcul, qui s'appuie maintenant sur les concentrations maximales et non plus les concentrations moyennes ;
- Un changement de la zone géographique. L'indice ATMO n'est plus calculé à l'échelle de l'agglomération, il se décline à une échelle plus fine (commune ou EPCI).

La définition et les modalités de calcul de cet indice sont précisées dans l'arrêté du 10 juillet 2020 relatif à l'indice de la qualité de l'air ambiant.

L'indice de la qualité de l'air pour 2022 dans Rennes métropole est représenté sur la Figure 107.

D'après Air Breizh, pour l'année 2022, la Métropole de Rennes avait un indice majoritairement « Moyen ». Plus précisément, la qualité de l'air a été :

- Bon : 1 jour ;
- Moyenne : 261 jours ;
- Dégradée : 67 jours ;
- Mauvaise : 37 jours.

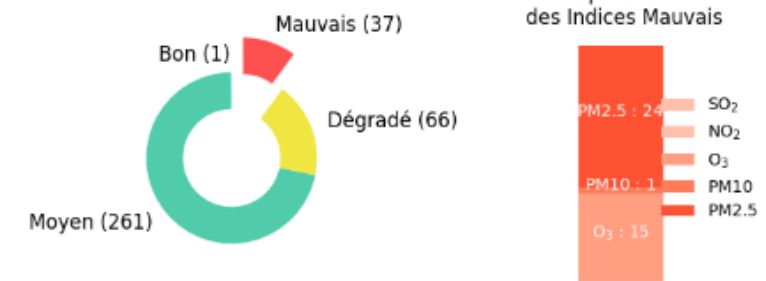


FIGURE 107 : INDICE DE LA QUALITE DE L'AIR POUR RENNES METROPOLE EN 2022 (EN NOMBRE DE JOURS)
(SOURCE : ETUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ Procédure d'information et d'alerte en Bretagne

En période de pic de pollution atmosphérique, une procédure organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire les émissions de polluants dans l'atmosphère. L'objectif est de limiter les effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

La procédure s'applique à 3 polluants :

- Ozone (O3) ;
- Dioxyde d'azote (NO2) ;
- Particules (PM10).

Les seuils de déclenchement des procédures d'information et d'alerte sont présentés dans le Tableau 10.

Deux niveaux de gravité croissante (définis par le Code de l'environnement) sont déclinés pour le déclenchement de procédure d'un épisode de pollution :

■ Seuil d'information/recommandation

Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions. La procédure d'information et de recommandation est déclenchée pour un polluant sur constat ou prévision du dépassement du seuil d'information et de recommandation relatif à ce polluant par Air Breizh.

Il comprend des actions d'information de la population, des recommandations sanitaires aux catégories de la population particulièrement sensible en cas d'exposition de courte durée, ainsi que des recommandations et des mesures visant à réduire certaines des émissions polluantes, comme la recommandation faite par les autorités aux conducteurs de véhicules à moteur de limiter leur vitesse.

Pour les particules, en cas de persistance plus de 2 jours, les autorités doivent mettre en place des mesures relevant de la procédure d'alerte.

■ Seuil d'alerte

Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La procédure d'alerte est déclenchée pour un polluant donné sur constat ou prévision par Air Breizh du dépassement d'un seuil d'alerte relatif à ce polluant ou, pour les particules PM10, en cas de persistance de l'épisode de pollution aux particules PM10.

Chaque dépassement prévu ou constaté des seuils journaliers de 50 µg/m³ puis de 80 µg/m³ fait l'objet, respectivement, de procédure d'information/recommandation et d'alerte.

En plus des actions prévues au niveau d'information et de recommandation, ce niveau comprend des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant à la pollution (industries et transports), y compris, le cas échéant, de la circulation des véhicules.

Seuils	Particules fines (PM10) Moyenne journalière	Dioxyde d'azote (NO ₂) Moyenne horaire	Ozone (O ₃) Moyenne horaire
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³	200 µg/m ³	180 µg/m ³
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ ou persistance (*)	400 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives ou persistance (*)	<u>1^{er} seuil</u> : 240 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives <u>2^{eme} seuil</u> : 300 µg/m ³ pendant 3 heures consécutives <u>3^{eme} seuil</u> : 360 µg/m ³ ou persistance (*)

TABLEAU 10 : VALEURS DE DECLENCHEMENT DES SEUILS D'INFORMATION/RECOMMANDATION ET D'ALERTE (SOURCE : ETUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

Les procédures à mettre en place en cas de pic de pollution atmosphérique, prenant en compte ces différents seuils, sont précisées par département dans des arrêtés préfectoraux eux-mêmes déclinés des deux arrêtés ministériels : celui du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé, et celui du 7 avril 2016 relatif au déclenchement des procédures préfectorales.

L'arrêté préfectoral applicable dans Rennes Métropole a été pris par le Préfet d'Ille-et-Vilaine le 22 décembre 2017.

En 2022, 4 jours de dépassement des seuils d'information-recommandation et d'alerte ont été enregistrés suite à des niveaux de concentration important en PM10.

■ **Résultats de la surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement du projet**

Aucune station permanente de mesure d'Air Breizh n'est située dans la commune de Saint-Grégoire ou à proximité avec une typologie similaire à l'environnement du projet (périurbain pour le hameau de Maison Blanche, rural pour la zone de l'aménagement projeté).

Les stations permanentes de mesures Air Breizh les plus proches (Cf. Figure 108) sont :

- La station Laënnec, en situation urbaine et sous influence du trafic, située à 4,8 km au sud-ouest du projet ;
- La station Thabor, en situation urbaine et sous influence de centre urbain, située à 4,2 km au sud-ouest du projet ;
- La station Les Halles, en situation urbaine et sous influence du trafic, située à 5,2 km au sud-ouest du projet.

Les moyennes des 12 derniers mois disponibles (06/2023 au 05/2024) mesurées par ces stations sont présentées dans le Tableau 11. L'ensemble des polluants respecte les valeurs limites ainsi que l'objectif de qualité.

Polluants		Halles	Laënnec	Thabor	Valeurs limites	Objectif de qualité en moyenne annuelle	Recommandations OMS
		Trafic urbain	Trafic urbain	Fond urbain			
Dioxyde d'azote (NO ₂)	µg/m ³	22.5	18.7	8.8	40	40	10
PM10	µg/m ³		15	13.4	40	30	15
PM2,5	µg/m ³		8	7.8	25	10	5
Ozone	µg/m ³			58		120 - maximum journalier de la moyenne sur 8 h (seuil de protection de la santé)	100 - maximum journalier de la moyenne sur 8 h (seuil de protection de la santé)

Source : Air Breizh

TABLEAU 11 : TENEURS MOYENNES ANNUELLES POUR LES STATIONS AIR BREIZH RETENUES (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)



FIGURE 108 : LOCALISATION DES STATIONS AIR BREIZH A RENNES (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ Documents de planification pour l'air et la santé

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional et local concernant la qualité de l'air et la santé. Ces outils fixent des orientations et/ou des actions pour limiter et prévenir la pollution atmosphérique :

- Le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) ;
- Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) ;
- Le Plan Climat Air Énergie Territorial de Rennes Métropole (PCAET) ;

Et la santé :

- [Le Plan Régional Santé Environnement 4 \(PRSE4\) de la région Bretagne](#) ;
- Le Plan National Santé Environnement (PNSE 4).

■ Le Plan national de Réduction des Émissions des Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le PREPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Il combine les différents outils de politique publique : réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Suivant l'article 64 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), le PREPA est composé de :

- Un décret fixant les objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030 ;
- Un arrêté établissant pour la période 2017-2021, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

L'élaboration du plan s'appuie sur l'étude « aide à la décision pour l'élaboration du PREPA » réalisée en 2015-2016. Pour sélectionner les mesures sectorielles (industrie, résidentiel-tertiaire, transports et agriculture) les plus pertinentes, une analyse multicritère a été réalisée.

Pour chaque mesure, l'évaluation a porté sur le potentiel de réduction d'émissions au niveau national, le potentiel d'amélioration de la qualité de l'air, la faisabilité juridique, le niveau de controverse, le ratio coût-bénéfices et les co-bénéfices.

Les parties prenantes et les membres du Conseil national de l'air ont été consultés tout au long de la démarche d'élaboration. La consultation du public a été réalisée du 6 au 27 avril 2017.

Le PREPA prévoit la poursuite et l'amplification des mesures de la LTECV et des mesures supplémentaires de réduction des émissions dans tous les secteurs, ainsi que des mesures de contrôle et de soutien des actions mises en œuvre :

- Industrie : application des meilleures techniques disponibles (cimenteries, raffineries, installations de combustion...) et renforcement des contrôles ;
- Transports : poursuite de la convergence essence-gazole, généralisation de l'indemnité kilométrique vélo, mise en œuvre des certificats Crit'Air, renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions, contrôles des émissions réelles des véhicules, initiative avec les pays méditerranéens pour mettre en place une zone à basses émissions en Méditerranée ;
- Résidentiel-tertiaire : baisse de la teneur en soufre du fioul domestique, cofinancement avec les collectivités d'aides au renouvellement des équipements de chauffage peu performants, accompagnement des collectivités pour le développement d'alternatives au brûlage des déchets verts ;
- Agriculture : réduction des émissions d'ammoniac (utilisation d'engrais moins émissifs ; utilisation de pendillards (engin agricole) ou enfouissement des effluents d'élevage...), développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles, mesure des produits phytosanitaires dans l'air, contrôle de l'interdiction des épandages aériens, accompagnement du secteur agricole par la diffusion des bonnes pratiques, le financement de projets pilote et la mobilisation des financements européens.

Le PREPA prévoit également des actions d'amélioration des connaissances, de modélisation des acteurs locaux et des territoires, et la pérennisation des financements en faveur de la qualité de l'air.

Les objectifs du PREPA sont fixés à l'horizon 2020 et 2030 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et à la directive 2016/2284 (Cf. Figure 109).

RÉDUCTION DES ÉMISSIONS PAR RAPPORT À 2005

POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO ₂)	-55 %	-77 %
Oxydes d'azote (NOx)	-50 %	-69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	-43 %	-52 %
Ammoniac (NH ₃)	-4 %	-13 %
Particules fines (PM _{2,5})	-27 %	-57 %

FIGURE 109 : REDUCTION DES EMISSIONS PAR RAPPORT A 2005 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, DECEMBRE 2022)

La mise en œuvre du PREPA doit permettre :

- Limiter très fortement les dépassements des valeurs limites dans l'air : ceux-ci sont réduits fortement dès 2020, et quasiment supprimés à l'horizon 2030. La concentration moyenne en particules fines baissera d'environ 20% d'ici 2030 (Cf. Figure 110) ;
- Atteindre les objectifs de réduction des émissions à 2020 et 2030. Les mesures du PREPA sont tout particulièrement indispensables pour atteindre les objectifs de réduction des émissions d'ammoniac ;
- Diminuer le nombre de décès prématurés liés à une exposition chronique aux particules fines d'environ 11 230 cas/an à l'horizon 2030.

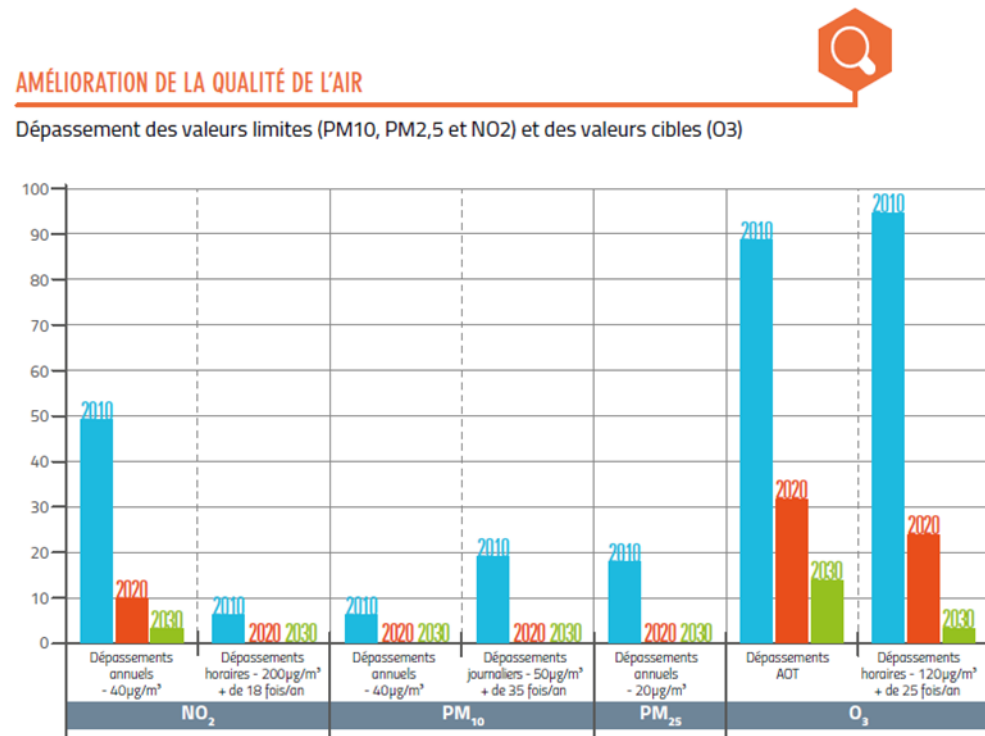


FIGURE 110 : AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, DÉCEMBRE 2022)

■ Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

Créé par la loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) du 7 août 2015, ce document organise la stratégie régionale pour l'avenir des territoires à moyen et long terme (2030 et 2050).

Le projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) a été arrêté lors de l'assemblée régionale du 28 novembre 2019. Ce projet ambitieux est le résultat de 2 ans de travail, de concertation et de co-construction avec les partenaires régionaux. Il fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants : le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT), le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI), le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) et le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE).

Le 16 mars 2021, l'Assemblée régionale a voté le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), qui déploie la stratégie de la Région Bretagne pour 2030 et 2050, pour l'avenir du territoire.

L'enjeu pour la Région est de s'assurer que les orientations et les objectifs du SRADDET soient pleinement partagés par le plus grand nombre des acteurs et de permettre la mobilisation de tous les leviers utiles à l'atteinte des résultats visés. La collectivité s'est en outre engagée à faire évoluer ses propres politiques publiques, en réponse aux 38 objectifs de la Breizh Cop et en cohérence avec son SRADDET.

Les six grandes priorités transversales que la Région s'est fixée se traduisent par 6 engagements :

- Engagement pour des mobilités solidaires et décarbonées ;
- Engagement pour des stratégies numériques responsables ;
- Engagement pour réussir le bien-manger pour tous ;
- Engagement pour une nouvelle stratégie énergétique et climatique ;
- Engagement pour la préservation et la valorisation de la biodiversité et des ressources ;
- Engagement pour la cohésion des territoires.

■ Le Plan de Protection de l'Atmosphère

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions, arrêté par le préfet, qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concernée les concentrations en polluant à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Le PPA actuel pour le territoire de Rennes Métropole a été validé par arrêté préfectoral le 12 mai 2015. Pour rappel, la commune de Saint-Grégoire est intégrée à cet EPCI : le projet de suppression du passage à niveau PN4 et l'aménagement d'un nouveau franchissement routier est ainsi soumis à ce PPA. Celui-ci couvre la période 2015 à 2020. Lors de la rédaction du présent document, ce PPA est encore en vigueur.

Pour améliorer durablement la qualité de l'air, 44 actions regroupées en 14 axes sont mises en œuvre :

- Réduire les émissions polluantes du transport routier sur l'intra-rocade en agissant sur la gestion du trafic (4 actions) ;
- Maîtriser les émissions polluantes des déplacements routiers radiaux (4 actions) ;
- Réduire le nombre des déplacements de proximité en voiture-solo par des aménagements adaptés et cohérents (4 actions) ;
- Réduire les émissions polluantes du transport routier de marchandises (4 actions) ;
- Maîtriser les émissions directes des entreprises (ICPE) par une surveillance renforcée (3 actions) ;
- Maîtriser les émissions issues des pratiques de chauffage les plus polluantes (1 action) ;
- Diffuser les bonnes pratiques agricoles (1 action) ;
- Rappeler l'interdiction permanente du brûlage des déchets (6 actions) ;
- Établir et appliquer au sein des acteurs publics une charte en faveur de la qualité de l'air (4 actions) ;
- Évaluer et réduire l'impact sanitaire de la pollution (5 actions) ;
- Informer le public des enjeux de la qualité de l'air (3 actions) ;
- Porter à la connaissance des porteurs de projet les enjeux de la qualité de l'air sur l'aire d'étude (3 actions) ;
- Mettre en place une base de connaissance sur l'air à destination des porteurs d'action (1 action) ;
- Mettre en place un plan de gestion des épisodes de pollution (1 action).

Le comité de suivi, le 29 mars 2021, a fait l'annonce de faire participer le grand public de Rennes Métropole à l'élaboration du 3ème PPA en organisant une période de concertation.

Le 3ème PPA, qui couvre la période 2022/2027, aura pour objectif principaux de :

- Poursuivre la dynamique de réduction des émissions de polluants sur l'ensemble des 43 communes de Rennes Métropole, au bénéfice de la protection de la santé des populations ;
- Prolonger les études permettant d'améliorer les connaissances sur les mécanismes et les effets de la pollution ;
- Mobiliser l'ensemble des acteurs du territoire, et notamment le citoyen, dans la lutte contre la pollution.

Le nouveau PPA devrait être approuvé durant l'année 2023.

■ Le Plan Climat Air Énergie Territorial de Rennes Métropole (PCAET)

Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est un document cadre de planification et de coordination de la transition énergétique et de lutte contre le changement climatique sur le territoire. Le contenu du PCAET est défini par les articles R.229-51 à R.229-56 du Code de l'environnement.

Le nouveau PCAET 2019-2024 a été adopté par Rennes Métropole le 4 avril 2019.

La stratégie du Plan Climat Air Énergie Territorial de Rennes Métropole est déclinée en 5 orientations structurantes dans lesquelles s'inscrit le programme d'actions 2019-2024 rassemblant plus de 100 actions :

- 1 – Savoir et agir ensemble ;
- 2 – Être un territoire résilient qui veille à la qualité de vie ;
- 3 – Rendre possible les modes de vie bas carbone pour tous les habitants ;
- 4 – Mettre la transition énergétique au cœur du modèle de développement économique et d'innovation ;
- 5 – Multiplier par trois l'usage d'énergies renouvelables.

■ Le Plan National et le Plan Régional Santé Environnement (PNSE4 et PRS43)

Ces deux plans s'inscrivent dans la continuité des documents de planification suscités et définissent des actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales.

Le Plan National Santé Environnement (PNSE4) est prévu pour la période (2020-2024). Il s'articule autour de 4 objectifs prioritaires et 19 actions pour réduire et éviter l'impact sur la santé des pollutions environnementales¹.

- S'informer sur l'état de son environnement et les bons gestes à adopter ;
- Réduire les expositions environnementales affectant notre santé ;
- Démultiplier les actions concrètes menées dans les territoires ;
- Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations.

Le PRSE4 de la région Bretagne (2023-2027)², approuvé par arrêté préfectoral le 22 décembre 2023, est la déclinaison régionale du PNSE4, en 3 axes thématiques et déclinés en 24 objectifs. Ils sont présentés sur la figure ci-après.



FIGURE 111 : OBJECTIFS DU PRSE4 DE LA RÉGION BRETAGNE (2023-2027)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

¹ Source : 4^e Plan National Santé Environnement – 2020-2024 - Enjeux et mesures) – Octobre 2020

² Plan Régional Santé Environnement – PRSE Bretagne – 2017-2021

■ Mesures in situ de la qualité de l'air

Afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air à proximité du projet, une campagne de mesures in situ a été réalisée en septembre 2022 et en début d'année 2024.

Cette campagne a pour double objectif de :

- 1^{ère} série de capteurs du 31/08/2022 au 14/09/2022 ;
- 2^{ème} série de capteurs du 14/09/2022 au 28/09/2022 ;
- 3^{ème} série de capteurs du 25/01/2024 au 07/02/2024.

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote. Ce moyen de mesure peut encombrant et relativement simple à mettre en place, permet d'instrumenter simultanément un nombre important de sites.

Le principe de l'échantillonnage passif consiste à exposer à l'air libre, sur une période donnée, à environ 2-3 mètres de hauteur, des cartouches absorbantes (triéthanolamine pour le dioxyde d'azote) qui, par simple diffusion du polluant dans l'atmosphère, vont piéger celui-ci. La quantité de polluant absorbé est proportionnelle à sa concentration dans l'air ambiant.

■ Choix et répartition des sites

Au total, afin de caractériser la qualité de l'air, 6 sites ont été instrumentés de capteurs passifs pour la mesure du dioxyde d'azote. Un blanc et un doublon ont également été réalisés.

Ces capteurs ont été localisés :

- À proximité des principaux axes routiers :
 - 1 site représentatif de la qualité de l'air en situation de proximité routière le long de l'avenue de la Libération (site 06) ;
 - 2 sites représentatifs de la qualité de l'air en situation de proximité routière en fond rural (sites 01 et 02) ;
- En situation de fond, à distance de toute source directe de pollution :
 - 2 sites représentatifs des niveaux moyens de pollution en fond périurbain (sites 04 et 05)
 - 1 site représentatif des niveaux moyens de pollution en fond rural (site 03).

Les critères de localisation de chacun des sites de mesures sont décrits dans le Tableau 12 et les sites de mesure localisés sur le plan d'échantillonnage de la Figure 112.

Site	Polluants	Typologie	Influence	Adresse
Site 01	NO ₂	Rural	Trafic	Route de Thorigné
Site 02	NO ₂	Rural	Trafic	RD3175
Site 03	NO ₂	Rural	Fond	La Touche Aury
Site 04	NO ₂	Périurbain	Fond	Rue des Sources
Site 05	NO ₂	Périurbain	Fond	Passage des Chalands
Site 06	NO ₂	Périurbain	Trafic	27 avenue de la Libération

Source : Egis

**TABLEAU 12 : CRITERES DE LOCALISATION DES SITES DE MESURES
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, DÉCEMBRE 2022)**

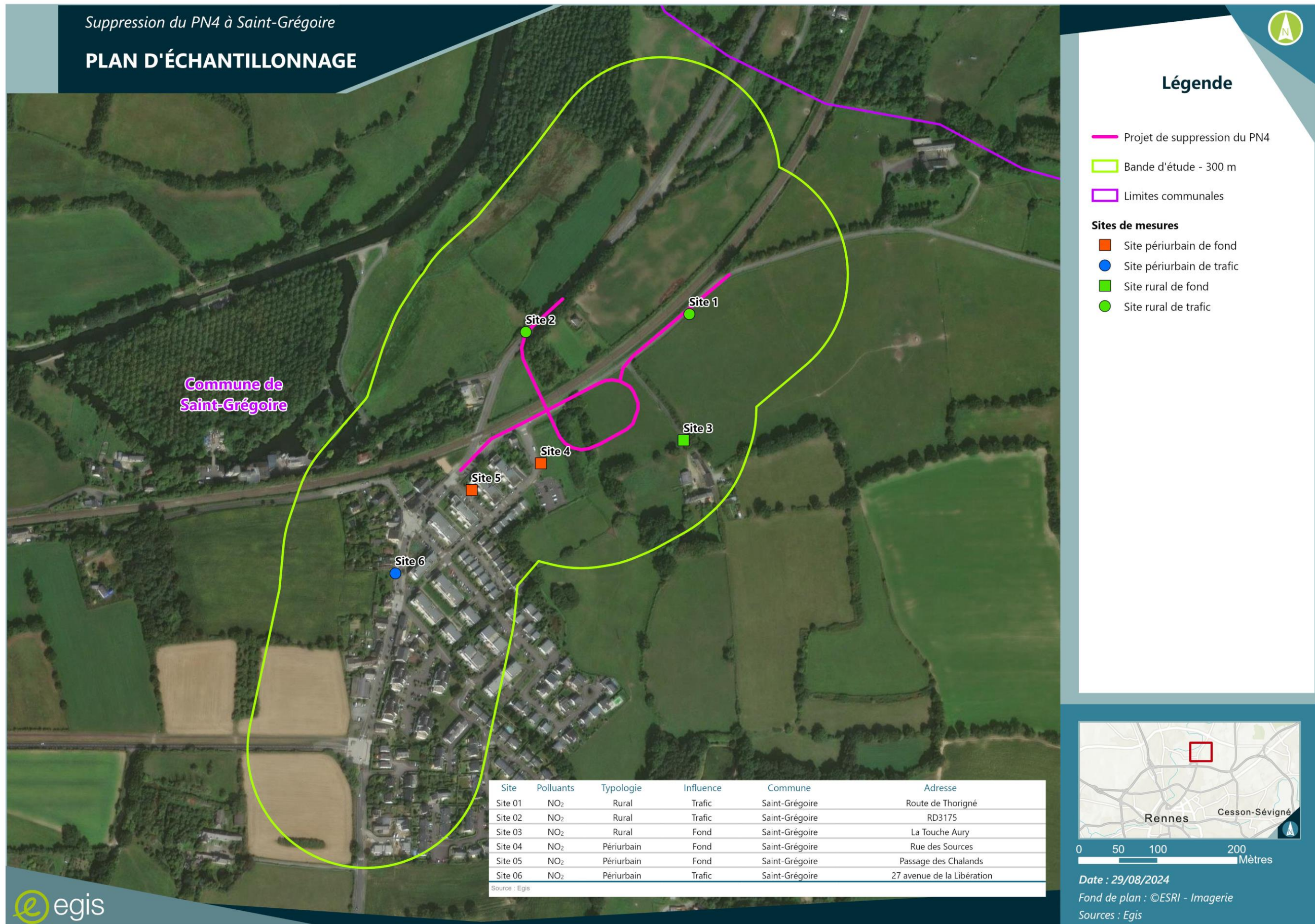


FIGURE 112 : PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTÉ, EGIS, AOUT 2024)

■ Conditions météorologiques

L'analyse des conditions météorologiques observées sur la période de mesures permet de mieux apprécier l'influence de celles-ci sur les teneurs mesurées.

La qualité de l'air dépend effectivement à la fois des émissions des différentes sources (industries, transports, tertiaire) et des conditions météorologiques (vitesse et direction du vent...) qui, avec la topographie, influencent le transport, la transformation et la dispersion des polluants.

La station Météo France située au niveau de l'aéroport de Rennes est plus la proche du domaine d'étude, située à environ 10 km au Sud-ouest.

L'analyse des conditions météorologiques normales peut permettre d'anticiper les potentialités de dispersion ou de stagnation des polluants atmosphériques.

Les températures et les précipitations enregistrées lors de la période de campagne de mesures peuvent avoir un effet légèrement minorant sur les concentrations. En revanche, les vents ont pu avoir un effet légèrement majorant.

Lors des deux périodes de campagnes de mesure en septembre 2022 et en janvier/février 2024, les températures relevées sur la station Météo France Rennes Saint-Jacques lors de la campagne de mesures sont plus élevées que les normales saisonnières d'un degré en moyenne pour le mois de septembre et de trois degrés en moyenne pour les mois de janvier et février.

Paramètres	Campagne de mesures		Normales sur 30 ans			
	31 août au 28 septembre 2022	25 janvier au 07 février 2024	Mois de septembre	Mois de janvier	Mois de février	
Températures en °C	Minimale	12.8	0.3	11.0	3.3	2.9
	Maximale	26.8	14.8	21.0	9.2	10.2
	Moyenne	17.3	9.4	16.5	6.2	6.6

Source : Météo France

TABLEAU 13 : TEMPERATURE LORS DES CAMPAGNES DE MESURES ET NORMALES SUR 30 ANS SUR LA STATION METEO FRANCE RENNES SAINT-JACQUES
(SOURCE : ÉTUDE AIR MISE A JOUR, EGIS, JUIN 2024)

■ Résultats des mesures et interprétation

Les teneurs en dioxyde d'azote relevées lors de la campagne de mesure, sont détaillées dans le Tableau 14 et cartographiées sur Figure 113.

Numéro du site	Typologie	Influence	Intérêt du site	Dioxyde d'azote					
				Valeur limite et objectif de qualité = 40 µg/m ³			Prise en compte de l'incertitude de ±25 %		
				31/08 au 28/09/2022	25/01 au 07/02/2024	Moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale	
Site 01	Rurale	Trafic	Route de Thorigné	8.8	13.6	11.2	8.6	13.8	
Site 02	Rurale	Trafic	RD3175	15.4	18.2	16.8	12.9	20.7	
Site 03	Rurale	Fond	La Touche Aury	8.5	12.9	10.7	8.2	13.2	
				<i>capteur 1</i>	9.0	13.5	11.2	8.6	13.9
Site 04	Périurbaine	Fond	Rue des Sources	<i>capteur 2</i>	8.2	11.5	9.9	7.6	12.2
				<i>Moyenne</i>	8.6	12.5	10.5	8.1	13.0
				Site 05	Périurbaine	Fond	Passage des Chalands	10.5	16.9
Site 06	Périurbaine	Trafic	27 avenue de la Libération	21.3	26.6	24.0	18.4	29.6	

Source : Egis - PASSAM

TABLEAU 14 : RESULTATS DES MESURES IN SITU DE LA QUALITE DE L'AIR (DU 31/08/2022 AU 28/09/2022 ET DU 25/01/2024 AU 07/02/2024)
(SOURCE : ÉTUDE AIR MISE A JOUR, EGIS, JUIN 2024)

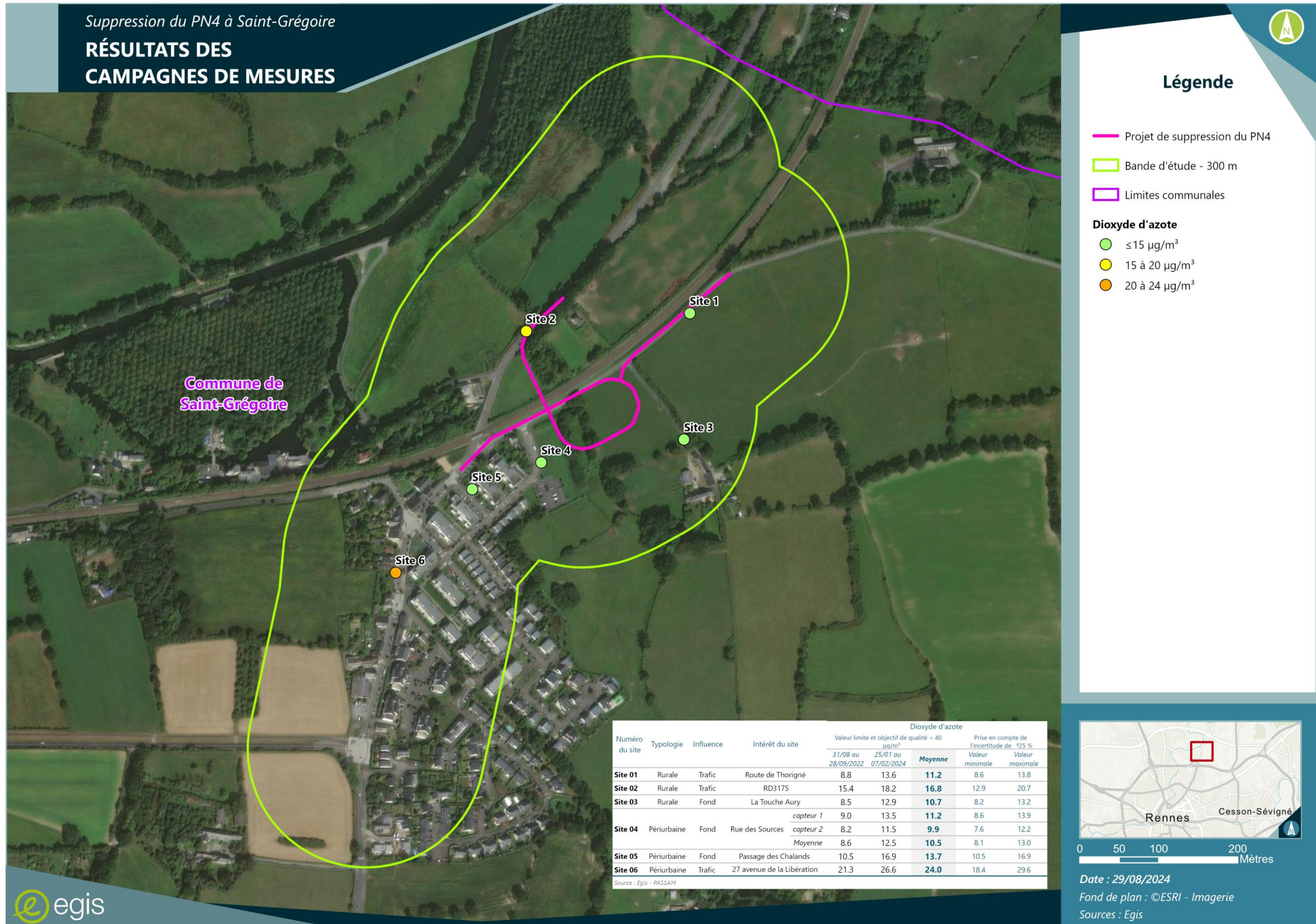


FIGURE 113 : RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE MESURES (MOYENNE DE LA CAMPAGNE DE SEPTEMBRE 2022 ET DE LA CAMPAGNE DE JANVIER/FEVRIER 2024)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Les teneurs moyennes en dioxyde d'azote relevées lors des campagnes de mesures sont comprises entre 10,5 µg/m³ (site 04) et 24,0 µg/m³ (site 06) dans un intervalle de valeurs assez large qui reflète bien l'influence des émissions polluantes locales et notamment celles du trafic routier (Cf. Figure 114) :

- À proximité des axes routiers et sous l'influence directe des émissions routières, les teneurs en dioxyde d'azote sont comprises entre 11,2 µg/m³ (site 01) et 24,0 µg/m³ (site 06), soit en moyenne 17,3 µg/m³ ;
- En situation de fond rural et périurbain, les teneurs en dioxyde d'azote sont comprises entre 10,5 (site 04) et 13,7 (site 05) soit en moyenne 11,2 µg/m³.

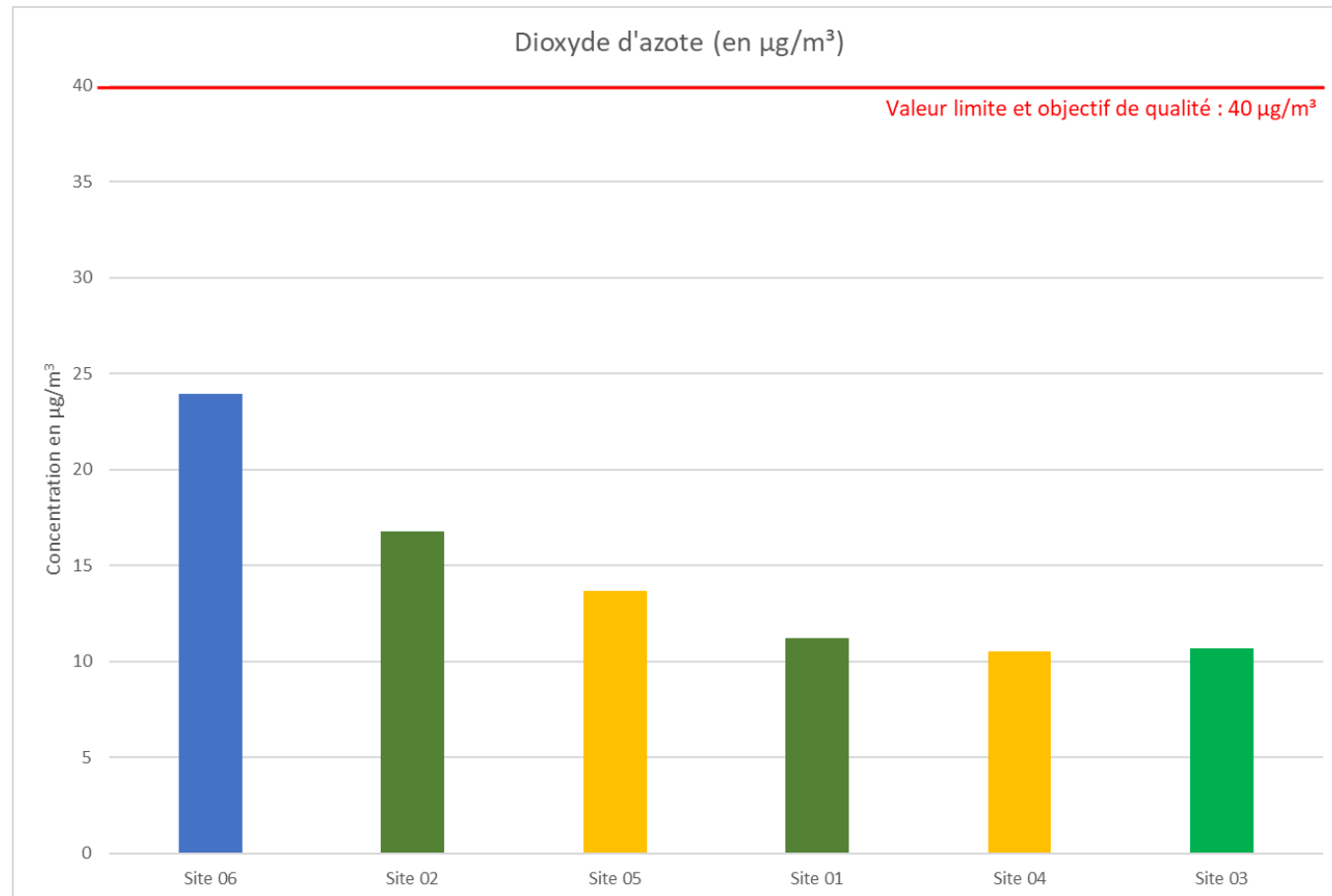


FIGURE 114 : TENEURS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA PERIODE DE MESURES (SOURCE : ÉTUDE AIR MISE A JOUR, EGIS, JUIN 2024)

* Barre orange foncé : typologie périurbaine – influence trafic – Barre orange clair : typologie périurbaine – influence de fond
Barre vert foncé : typologie rurale – influence trafic – Barre vert clair : typologie rurale – influence de fond

■ Comparaison aux mesures de l'AASQA locale

En raison de l'absence de station Air Breizh représentative de la zone d'étude à proximité du projet, typologies rurale et périurbaine, la comparaison avec une station de mesures n'a pas été possible.

Pour rappel, les stations les plus proches (Saint-Yves et Laënnec) sont situées à plus de 4 km, en fond urbain.

■ Comparaison aux normes en vigueur

Les teneurs en dioxyde d'azote respectent les valeurs limites de qualité de l'air en vigueur³ pour tous les sites mesurés.

³ Dioxyde d'azote : valeur limite et objectif de qualité = 40 µg/m³

Au regard des résultats de la campagne de mesure menée par Egis, la qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude.

3.2.3.2.4 - Conclusion

Le projet de suppression du PN4 s'inscrit dans un environnement caractérisé principalement par un espace périurbain et rural avec une densité de population faible. Dans la bande d'étude définie le long du tracé du projet et autour de chaque voie du réseau routier retenu potentiellement impacté par le projet, aucun établissement vulnérable n'a été recensé.

À proximité du projet, Air Breizh ne dispose d'aucune station de mesures. Cependant, les données fournies dans le rapport Air Breizh ainsi que leurs modélisations montrant des teneurs moyennes annuelles qui respectent les normes de qualité de l'air pour l'ensemble des polluants.

Afin de caractériser plus finement la qualité de l'air à proximité du projet, une campagne de mesures a été réalisée en septembre 2022 et en janvier/février 2024.

Sur tous les sites de mesures quel que soit la typologie de la mesure, toutes les teneurs moyennes en dioxyde d'azote sont inférieures à la valeur limite réglementaire (40 µg/m³).

Au regard des résultats de la campagne de mesures menée en septembre 2022 et en janvier/février 2024, la qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude en fond périurbain et rural.

Aucun enjeu notable du point de vue de la qualité de l'air n'est identifié dans la zone du projet.

Faible	<p>La qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Aucun enjeu notable n'est identifié dans la zone d'étude rapprochée, mais il faudra veiller à ne pas dégrader la qualité de l'air actuelle.</p> <p>La qualité de l'air est un enjeu faible pour le projet.</p>
---------------	--

3.2.4 - Ambiance acoustique

Source : Étude d'impact acoustique, suppression du passage à niveau PN4, Acoustb, décembre 2021, Complément de l'étude d'impact acoustique, ACOUSTB, avril 2024 (Annexe 3)

Cette thématique est traitée à l'échelle de la zone d'étude rapprochée.

3.2.4.1 - Classement sonore des infrastructures de transport terrestre

Le classement des infrastructures de transports terrestres d'Ille-et-Vilaine concerne 203 communes. Il a été réalisé en collaboration étroite avec les différents maîtres d'ouvrages des réseaux concernés : l'État (DIRO), Conseil Départemental, Communauté d'agglomération, communes et SNCF Réseau.

Le classement d'une voie est destiné à définir le niveau de protection des bâtiments qui viendront s'implanter dans le secteur de nuisance, celui-ci a été établi à l'horizon 2015.

Cette démarche a abouti à l'institution de 4 arrêtés préfectoraux pris entre 2000 et 2004. Cependant, depuis l'institution de ces 4 arrêtés, de nombreux changements (trafic, configuration, tracé...) sont intervenus, rendant nécessaire le réexamen du classement sonore.

Cinq catégories sont distinguées suivant le niveau sonore ainsi établi : elles sont numérotées de 1 (classe des niveaux sonores les plus élevés) à 5 (classe des niveaux sonores les plus bas) suivant la catégorie, la largeur maximale du secteur affecté par le bruit varie :

- Catégorie 1 : 300 m de part et d'autre de l'infrastructure ;
- Catégorie 2 : 250 m de part et d'autre de l'infrastructure ;
- Catégorie 3 : 100 m de part et d'autre de l'infrastructure ;
- Catégorie 4 : 30 m de part et d'autre de l'infrastructure ;
- Catégorie 5 : 10 m de part et d'autre de l'infrastructure.

La Ligne SNCF concernée par le projet est classée en catégorie 2. La RN 175 et la Voie de la Liberté juste au-dessus de la ligne SNCF est en catégorie 2 également, et passe en catégorie 3 en traversant Maison-Blanche.

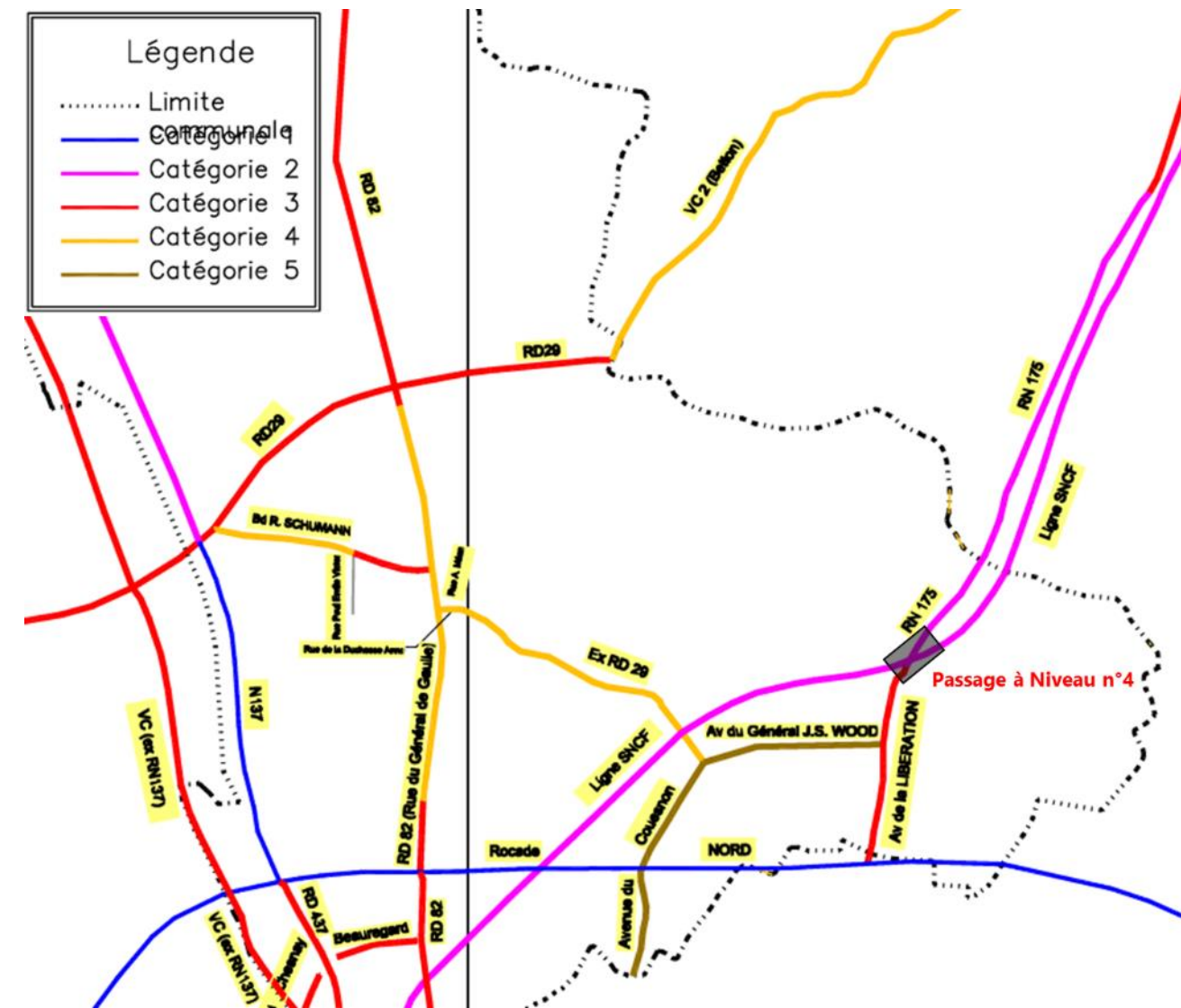


FIGURE 115 : CLASSEMENT DES VOIES BRUYANTES SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : ARRETE PREFECTORAL DU 5 OCTOBRE 2011 – DDE)

3.2.4.2 - Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Source : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement, Rennes Métropole (2022-2026)

Rennes Métropole s'est dotée d'un Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) comme la réglementation européenne l'y oblige. Adopté pour la période 2022-2026, il définit les mesures de réduction de l'exposition au bruit des habitants, en particulier le long des axes routiers gérés par Rennes Métropole.

Il a été arrêté par le Conseil de Rennes Métropole le 30 juin 2022.

La commune de Saint-Grégoire y est donc soumise.

Un environnement sonore plutôt favorable

Au vu des statistiques des cartes de bruit, la population de Rennes Métropole est moins affectée par le bruit des infrastructures de transport que d'autres grandes agglomérations de taille comparable. Pour autant, un certain nombre est impacté par les nuisances sonores dans les zones de dépassement des valeurs seuils. Soit, selon les calculs issus de la modélisation, les estimations suivantes :

- 2 300 habitants dans les zones de survol aérien ;
- 1 300 personnes autour des routes à fort trafic ;
- 700 riverains auprès des voies ferrées.

Une stratégie et un plan d'action

La stratégie de Rennes Métropole s'appuie sur des principes de prévention, de réduction et de protection contre le bruit, dans l'exercice des compétences Rennes Métropole telles que l'aménagement de l'espace (Plan local d'urbanisme intercommunal), l'organisation des mobilités (Plan de déplacements urbain) et la voirie.

Sur la base d'un diagnostic appuyé sur la cartographie, Rennes Métropole a identifié les principaux secteurs prioritaires et examiné, selon les situations, les types d'actions de nature à réduire la gêne sonore : réduction du trafic et/ou de la vitesse, enrobés phoniques, protections acoustiques, isolation de façades...

Il convient de préciser que la compétence "lutte contre les nuisances sonores" de Rennes Métropole se limite au champ de la directive européenne (bruit des transports et industrie). En dehors de ce champ, la gestion du bruit relève des pouvoirs de police du maire et dans certains cas du préfet au titre de la tranquillité publique.

Les cartes de bruit stratégiques, application de la directive européenne du 25 juin 2002, sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit des infrastructures de transport et des activités industrielles dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution. Elles comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques.

Il s'agit de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin du bruit engendré par les infrastructures et les activités industrielles. Les secteurs soumis à un bruit excessif nécessitent des investigations complémentaires.

Rennes Métropole a publié sa première cartographie du bruit d'agglomération en 2010, en association avec l'ensemble des autorités en charge des infrastructures de transport et industries. Un réexamen est intervenu en 2019, au titre de la 3^{ème} échéance de la directive précitée, en intégrant 6 nouvelles communes dans le périmètre. Un nouveau réexamen est réalisé en 2021 en vue de la 4^{ème} échéance de la directive (juin 2022) et dans le cadre du diagnostic du nouveau Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) de Rennes Métropole.

Les cartes qui se déclinent par sources (routes, fer, aérien, industrie) et selon les différents indices acoustiques sont de plusieurs types :

- Cartes de type A : zones exposées au bruit représentées par des courbes isophones de 5 dB(A) ;
- Cartes de type B : secteurs affectés par le bruit, selon le classement sonore des infrastructures de transports établi par le préfet d'Ille-et-Vilaine ;
- Cartes de type C : zones de dépassement des valeurs limites ;
- Cartes de types D : représentation des évolutions prévisibles des niveaux de bruit au regard des projets d'infrastructures nouvelles notamment.

L'atlas ne présente que les cartes de type A et de type C. Les cartes de type B, relevant de l'État, au titre du classement des voies routières et ferroviaires (en cours de révision au moment de la rédaction du dossier), peuvent être consultées sur le site de la préfecture d'Ille-et-Vilaine (voir Classement sonore des infrastructures de transport terrestre) et il n'a pas été établi de carte de type D pour les présentes CBS.

Les cartes de bruit sont établies à l'échelle 1/10 000^{ème} avec les indicateurs harmonisés à l'échelle de l'Union européenne, Lden (24h) et Ln (22h-6h). Il s'agit d'indicateurs moyennés sur des plages horaires exprimés en décibels pondérés dB(A). Ils ne rendent donc pas compte des pics. Seules des mesures acoustiques normalisées sur site peuvent exprimer la réalité des émissions sonores.

Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent sa génération et sa propagation (topographie, trafic, vitesses, écrans...), afin de déterminer la pression acoustique, la propagation du bruit et d'estimer la population exposée au niveau des bâtiments d'habitation.

A défaut de données de comptage exhaustives permettant de caractériser le trafic, des valeurs forfaitaires sont appliquées selon la hiérarchisation des voies, comme le demande la directive européenne.

Le décompte des populations comprend un nombre théorique de l'ensemble d'un immeuble dont la façade est la plus exposée à une hauteur de 4 mètres. Les habitants d'un logement sont calculés selon une moyenne de l'INSEE.

Les Cartes de Bruit Stratégiques réalisées dans le cas de PPBE de Rennes-Métropole et au niveau du Passage à Niveau n°4 sont présentées ci-dessous.

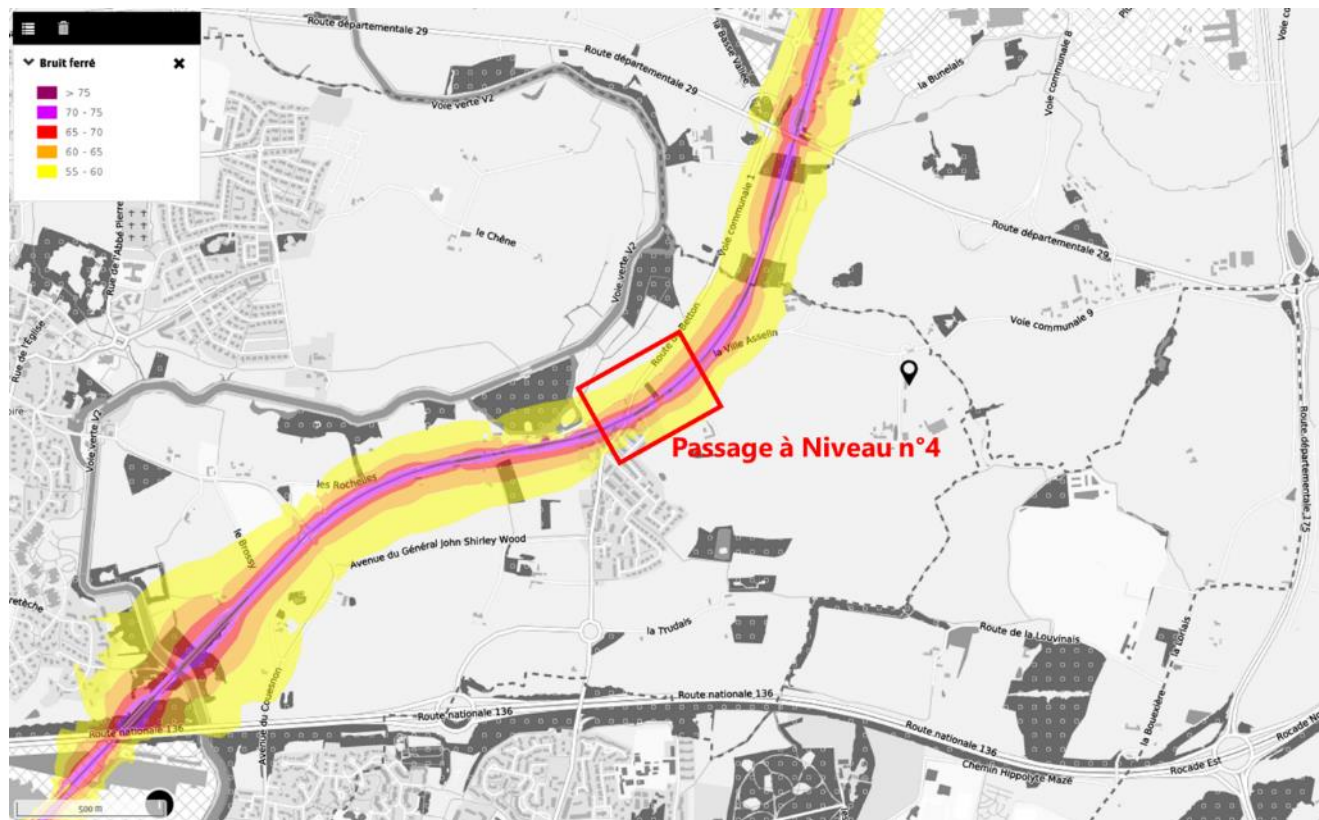


FIGURE 116 : CARTES DE BRUIT FERRE 2021 JOUR-SOIREE-NUIT
(SOURCE : PPBE RENNES METROPOLE 2022-2026)

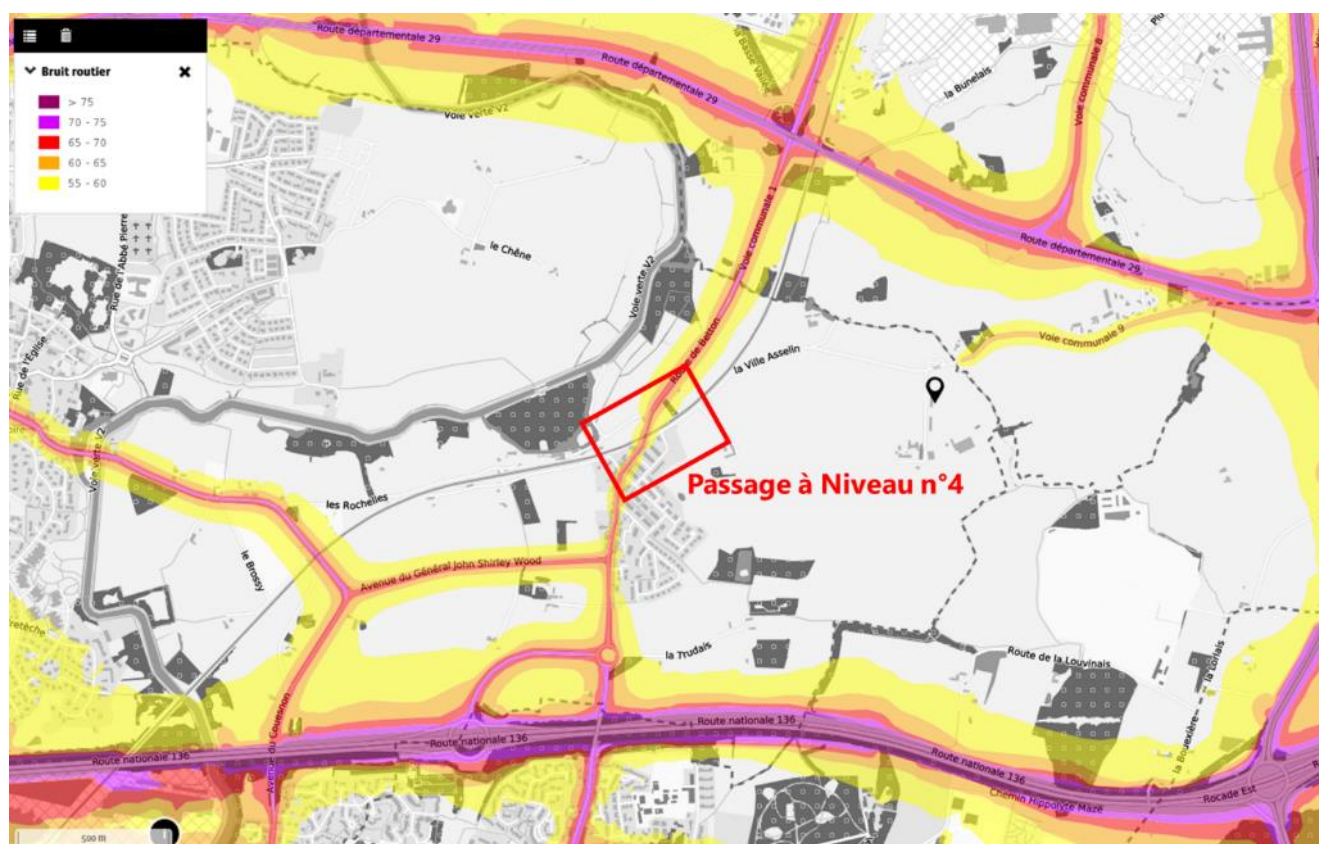


FIGURE 117 : CARTES DE BRUIT ROUTIER
(SOURCE : PPBE RENNES METROPOLE 2022-2026)

3.2.4.3 - Plan d'Exposition au Bruit (PEB)

Source : Géoportail

La zone d'étude élargie n'est pas située dans un Plan d'Exposition au Bruit.

3.2.4.4 - Rappels d'acoustique

■ Le bruit – définition

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère ; il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) exprimée en Hertz (Hz) et par son amplitude (ou niveau de pression acoustique) exprimée en décibel (dB).

■ La plage de sensibilité de l'oreille

L'oreille humaine a une sensibilité très élevée, puisque le rapport entre un son juste audible (2.10⁻⁵ Pascal), et un son douloureux (20 Pascal) est de l'ordre de 1 000 000. L'échelle usuelle pour mesurer le bruit est une échelle logarithmique et l'on parle de niveaux de bruit exprimés en décibels A (dB(A)) où A est un filtre caractéristique des particularités fréquentielles de l'oreille.

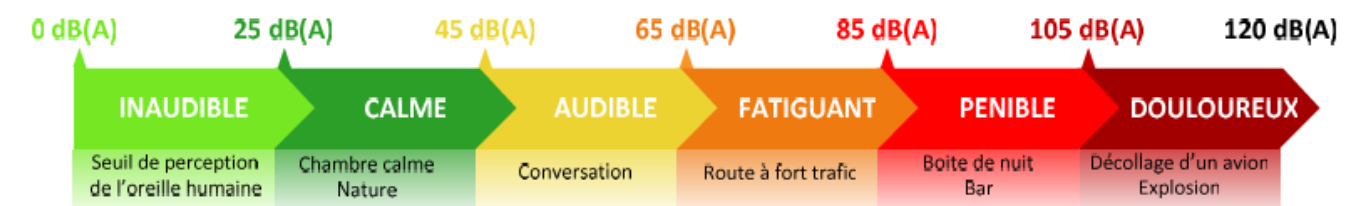


FIGURE 118 : L'ECHELLE DE BRUIT
(SOURCE : ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

■ Arithmétique particulière

De par sa définition logarithmique, l'addition ou la multiplication des niveaux sonores répond à une arithmétique spécifique.

■ Le doublement de l'intensité sonore

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.



FIGURE 119 : LE DOUBLEMENT DE L'INTENSITE SONORE
(SOURCE : ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

■ Le doublement de l'intensité sonore : écart inférieur à 10 dB

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est supérieur au second d'au moins 10 dB(A), le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.



FIGURE 120 : DEUX SOURCES D'INTENSITE DIFFERENTE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

■ La variation du niveau sonore en fonction de la distance

Pour une source linéaire comme l'avancement d'un véhicule, un doublement de la distance émetteur-récepteur engendre une décroissance de 3 dB(A) du niveau sonore.

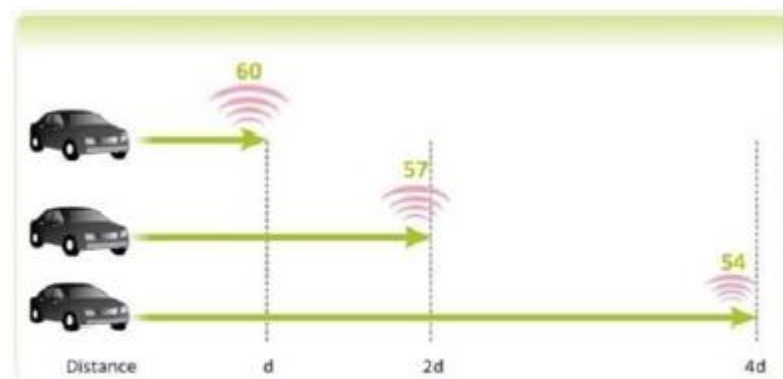


FIGURE 121 : VARIATION DU NIVEAU SONORE EN FONCTION DE LA DISTANCE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

3.2.4.5 - Aspect réglementaire

■ Textes réglementaires

Les articles L571-1 à L571-26 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant la Loi n° 92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres.

Les articles R571-44 à R571-52 du Livre V du Code de l'Environnement (Prévention des pollutions, des risques et des nuisances), reprenant le Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, indiquent les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes.

L'Arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières, précise les indicateurs de gêne à prendre en compte : niveaux LAeq (6 h - 22 h) pour la période diurne et LAeq (22 h - 6 h) pour la période nocturne ; il mentionne en outre les niveaux sonores maximaux admissibles suivant l'usage et la nature des locaux et le niveau de bruit existant.

La Circulaire du 12 décembre 1997, relative à la prise en compte du bruit dans la construction des routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, complète les indications réglementaires et fournit des précisions techniques pour faciliter leur application.

La Circulaire du 25 mai 2004, relative au bruit des infrastructures de transports terrestres précise les instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des Points Noirs et les opérations de résorption des Points Noirs Bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Elle modifie les Circulaires du 12 juin 2001, du 28 février 2002 et du 23 mai 2002. L'Arrêté du 6 octobre 1978 est le premier texte concernant l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, à partir duquel est défini le critère d'antériorité.

■ Indices réglementaires

Le bruit de la circulation automobile fluctue au cours du temps. La mesure instantanée (au passage d'un camion ou d'un train, par exemple), ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne issue du bruit de trafic. Ce cumul est traduit par le niveau énergétique équivalent noté Leq. En France, ce sont les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) qui ont été adoptées comme référence pour le calcul du niveau Leq.

Les indices réglementaires sont les LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes (6 h - 22 h) et (22 h - 6 h) pondérée A, pour l'ensemble des bruits observés.

Ils sont mesurés ou calculés à 2 m en avant de la façade concernée et entre 1.2 m et 1.5 m au-dessus du niveau de l'étage choisi, conformément à la réglementation. Ce niveau de bruit dit « en façade » majore de 3 dB le niveau de bruit dit « en champ libre » c'est-à-dire en l'absence de bâtiment.

■ Critère d'ambiance sonore

Le critère d'ambiance sonore, défini dans l'Arrêté du 5 mai 1995, est repris dans le paragraphe 5 de la Circulaire du 12 décembre 1997. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiance sonore.

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues (en dB(A))	
	LAeq (6 h - 22 h)	LAeq (22 h - 6 h)
Modérée	< 65	< 60
Modérée de nuit	≥ 65	< 60
Non modérée	< 65	≥ 60
	≥ 65	≥ 60

TABLEAU 15 : DEFINITION DES ZONES D'AMBIANCE SONORE PREEXISTANTE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

■ **Seuils à appliquer pour une infrastructure routière existante**

En fonction des zones d'ambiance sonore préexistante, la réglementation impose des contributions maximales admissibles de l'infrastructure selon le type de bâtiment. Elles sont précisées dans le tableau suivant.

Niveaux sonores limites à ne pas dépasser pour une route nouvelle		
Usage et nature des locaux	L _{Aeq} (6 h - 22 h)	L _{Aeq} (22 h - 6 h)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale (Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) de jour)	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

TABEAU 16 : NIVEAUX SONORES LIMITES A NE PAS DEPASSER POUR UNE ROUTE NOUVELLE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB (A) qui s'applique pour cette période.

3.2.4.6 - Campagnes de mesures acoustiques⁴

■ **Validation du modèle de calcul**

Sur la zone d'étude concernée par le projet, une campagne de mesures contenant trois points de mesure de niveaux sonores de 24 heures, ainsi que deux comptages de trafic ont été réalisés par ACOUSTB du 15 juillet 2021 au 16 juillet 2021. Le calage du modèle de calcul est basé sur ces mesures.

Les trois points de mesures sont situés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

La localisation des points de mesures est située ci-dessous, les points de mesures acoustiques sont nommés PFx et les points de comptages de trafics BCx.



FIGURE 122 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES ET DE COMPTAGES ROUTIERS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux L_{Aeq} mesurés et des niveaux L_{Aeq} simulés avec le logiciel CadnaA aux mêmes emplacements, sur les périodes diurne (6h – 22h) et nocturne (22h – 6h).

Cette comparaison est effectuée en tenant compte des conditions météorologiques, des données de trafics journaliers du jour des mesures et de la vitesse de circulation sur les différentes infrastructures routières.

Un écart de 2 dB(A) est toléré entre les niveaux sonores mesurés et calculés. Cette valeur est celle préconisée dans le Manuel du Chef de Projet du guide « Bruit et études routières » publié par le CERTU / SETRA, en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé.

Points	Période Diurne (6h-22h)			Période Nocturne (22h-6h)		
	L _{Aeq} mesuré	L _{Aeq} calculé	Écart	L _{Aeq} mesuré	L _{Aeq} calculé	Écart
PF1	61,5	63,0	1,5	53,0	52,0	1,0
PF2	58,5	59,0	0,5	49,5	48,5	1,0
PF3	46,5	46,0	0,5	33,0	34,5	1,5

FIGURE 123 : CALAGE DES POINTS FIXES
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

Le tableau ci-avant présente les valeurs mesurées et calculées de chaque point, les valeurs sont arrondies au demi dB près. Les différences étant inférieures ou égales à 2 dB(A) pour tous les points de mesure, le modèle de calcul est considéré comme calé.

⁴ Source : Étude d'impact acoustique, suppression du passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire (35), ACOUSTB, 10/12/2021

■ **Modélisation de la situation initiale**

Sur la base du modèle calé précédemment, le modèle de la situation initiale est réalisé en intégrant les trafics « actuels ». Les trafics routiers sont issus de l'étude de trafics routiers réalisée en 2016 et fournie par Egis. Les modèles de trafic de la voie ferrée sont fournis par la SNCF.

Le tableau ci-dessous synthétise les trafics utilisés, à deux sens confondus, pour la modélisation de l'état initial.

N°	Route	TMJA (véh/j)	Diurne (6h-22h)		Nocturne (22h-6h)		Vitesse (km/h)
			TV (véh/h)	%PL	TV (véh/h)	%PL	
1	Voie de la Liberté (Nord)	8100	466	3	81	0	50
2	Route de Thorigné	2400	138	0	25	0	50 / 30*
3	Voie de la Liberté (Sud)	10500	603	2	106	0	50

* Vitesse de circulation réduite à 30 km/h à l'approche du passage à niveau.

FIGURE 124 : TRAFICS ROUTIERS ACTUELS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

N°	Type	Impair		Pair		Vitesse (km/h)
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	
1	TGV-A	7	1	10	0	80
2	2X73500	1	0	1	0	80
3	Z5550	1	1	11	0	80

FIGURE 125 : TRAFICS DE VOIES FERREES ACTUELS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

Le complément d'étude acoustique réalisé sur la base de l'étude de trafic de 2024 a permis de mettre à jour la modélisation de la situation initiale de l'ambiance acoustique.

N°	Route	TMJA (véh/j)	%PL	Diurne (6h-22h)		Nocturne (22h-6h)		Vitesse (km/h)
				TV (véh/h)	%PL	TV (véh/h)	%PL	
1	Voie de la Liberté (Nord)	8040	6	471	6	70	9	50
2	Route de Thorigné	200	5	12	5	2	8	30
3	Voie de la Liberté (Sud)	8060	6	473	6	70	9	50

* Vitesse de circulation réduite à 30 km/h à l'approche du passage à niveau.

FIGURE 126 : TRAFICS ROUTIERS ACTUELS
(SOURCE : COMPLEMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

N°	Type	Impair		Pair		Vitesse (km/h)
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	
1	TGV-A	7	1	10	0	80
2	2X73500	1	0	1	0	80
3	Z5550	1	1	11	0	80

FIGURE 127 : TRAFICS DE VOIES FERREES ACTUELS
(SOURCE : COMPLEMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Le revêtement de chaussée de type R2 est utilisé pour le calcul. Pour les bâtiments sensibles les plus proches du projet, des récepteurs de calcul sont placés à 2 m des façades et à 1,50 m de haut de chaque étage. Les localisations des récepteurs et les niveaux sonores calculés sont présentés ci-après.

Les bâtiments sensibles évoqués font référence aux bâtiments de logements les plus proches du projet. Il n'y a pas d'autres bâtiments recensés dans le périmètre d'étude.



FIGURE 128 : LOCALISATION DES RECEPTEURS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

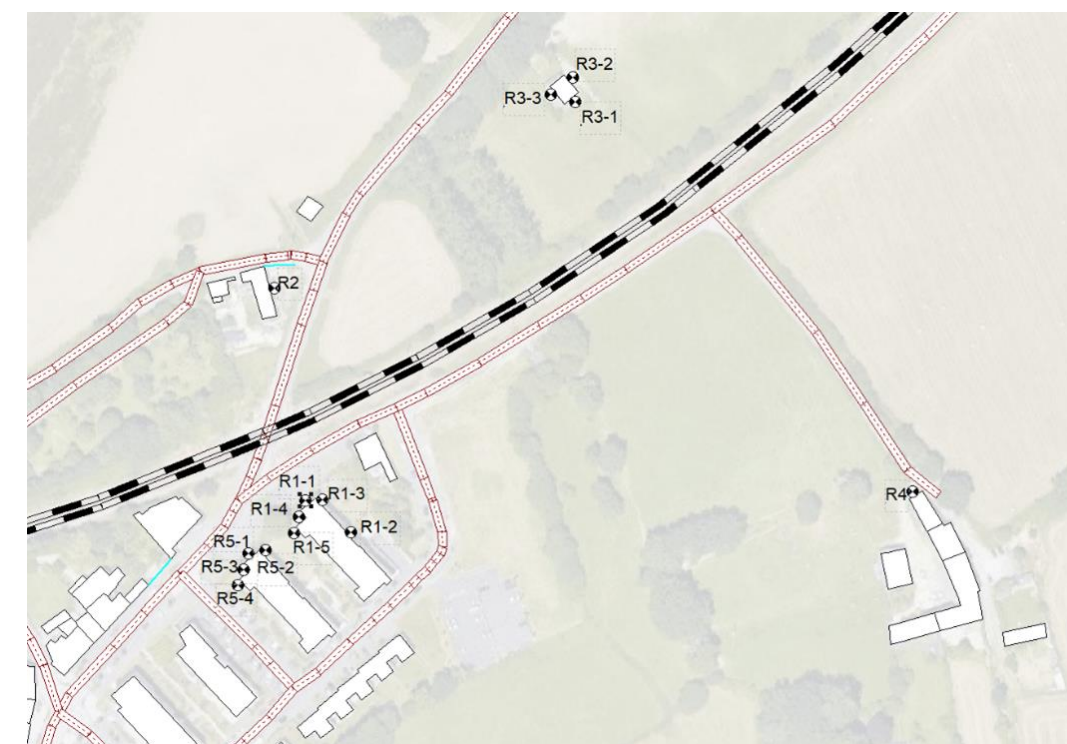


FIGURE 129 : LOCALISATION DES RECEPTEURS
(SOURCE : COMPLEMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Numéro Récepteur	Étage	Nature du bâti	État initial toutes sources Niveau en dB(A)		Ambiance sonore actuelle	Seuils réglementaire Projet routier seul Niveau en dB(A)	
			Jour	Nuit		Jour	Nuit
R1	0	Habitation	61,0	53,0	modérée	60	55
	1	Habitation	63,0	54,5	modérée	60	55
	2	Habitation	63,5	55,5	modérée	60	55
R1-Bis	0	Habitation	48,5	40,0	modérée	60	55
	1	Habitation	51,0	43,0	modérée	60	55
	2	Habitation	52,5	44,5	modérée	60	55
	3	Habitation	53,5	45,0	modérée	60	55
R2	0	Habitation	64,0	55,5	modérée	60	55
R3	0	Habitation	50,0	41,5	modérée	60	55
	1	Habitation	53,0	44,5	modérée	60	55
R3-bis	0	Habitation	49,0	41,0	modérée	60	55
	1	Habitation	52,5	44,5	modérée	60	55
R3-ter	0	Habitation	51,5	43,5	modérée	60	55
	1	Habitation	54,5	46,5	modérée	60	55
R4	0	Habitation	47,0	39,5	modérée	60	55
	1	Habitation	47,5	39,5	modérée	60	55
R5	0	Habitation	65,0	57,0	modérée de nuit	65	55
	1	Habitation	66,0	58,0	modérée de nuit	65	55
	2	Habitation	66,0	57,5	modérée de nuit	65	55

TABLEAU 17 : RESULTATS DES CALCULS SUR RECEPTEUR DE LA SITUATION ACTUELLE (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 11/12/2021)

Numéro Récepteur	Étage	Nature du bâti	État initial toutes sources Niveau en dB(A)		Ambiance sonore actuelle	Seuils réglementaire Projet routier seul Niveau en dB(A)	
			Diurne	Nocturne		Diurne	Nocturne
R1-1	0	Habitation	61,0	53,5	Modérée	60	55
	1	Habitation	63,0	55,0	Modérée	60	55
	2	Habitation	64,0	56,0	Modérée	60	55
R1-2	0	Habitation	49,0	41,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	51,0	43,5	Modérée	60	55
	2	Habitation	53,0	45,5	Modérée	60	55
	3	Habitation	54,0	46,5	Modérée	60	55
R1-3	0	Habitation	55,5	47,5	Modérée	60	55
	1	Habitation	56,5	49,0	Modérée	60	55
	2	Habitation	58,5	50,5	Modérée	60	55
	R1-4	0	Habitation	62,0	54,0	Modérée	60
1		Habitation	64,0	56,5	Modérée	60	55
2		Habitation	64,5	56,5	Modérée	60	55
R1-5	0	Habitation	59,0	51,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	61,0	53,5	Modérée	60	55
	2	Habitation	61,5	54,0	Modérée	60	55
	R2	0	Habitation	64,5	57,0	Modérée	60
R3-1	0	Habitation	49,5	41,5	Modérée	60	55
	1	Habitation	52,0	44,0	Modérée	60	55
R3-2	0	Habitation	48,5	41,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	52,0	44,5	Modérée	60	55
R3-3	0	Habitation	52,0	44,5	Modérée	60	55
	1	Habitation	55,0	47,5	Modérée	60	55
R4	0	Habitation	46,5	39,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	46,5	39,0	Modérée	60	55
R5-1	0	Habitation	65,0	57,0	Modérée de nuit	60	55
	1	Habitation	66,0	58,5	Modérée de nuit	60	55
	2	Habitation	66,0	58,0	Modérée de nuit	60	55
R5-2	0	Habitation	60,0	52,5	Modérée	60	55
	1	Habitation	61,5	54,0	Modérée	60	55
	2	Habitation	62,0	54,0	Modérée	60	55
R5-3	0	Habitation	64,5	57,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	66,0	58,5	Modérée de nuit	60	55
	2	Habitation	66,0	58,0	Modérée de nuit	60	55
R5-4	0	Habitation	61,5	54,0	Modérée	60	55
	1	Habitation	63,5	55,5	Modérée	60	55
	2	Habitation	63,5	55,5	Modérée	60	55

TABLEAU 18 : RESULTATS DES CALCULS SUR RECEPTEUR DE LA SITUATION ACTUELLE MISE A JOUR (SOURCE : COMPLEMENT DE L'ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Les résultats présentés dans le tableau montrent que l'ambiance sonore actuelle est de type « modérée » pour la majorité des riverains, sauf la façade du 1^{er} et 2^{ème} étage du bâtiment R5 qui est exposée à des niveaux sonores équivalent à une zone d'ambiance sonore « modérée de nuit ». Afin d'étudier la zone de façon homogène, il est considéré dans la suite de l'étude que l'ambiance sonore préexistante est « modérée » de jour comme de nuit sur toute la zone d'étude. Ainsi, les seuils de bruit réglementaires à ne pas dépasser par l'impact du projet, seul, en façade des bâtis riverains sont de :

- 60 dB (A) pour le jour ;
- 55 dB(A) pour la nuit.



FIGURE 130 : ÉTAT INITIAL - PERIODE DIURNE (6H - 22H)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)



FIGURE 131 : ÉTAT INITIAL - PERIODE NOCTURNE (22H - 6H)
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, 10/12/2021)

Fort	<p>La ligne SCNF et la RN175 où est positionné le Passage à Niveau n°4 sont classées en catégorie 2 au classement sonore des infrastructures terrestres, ce qui représente une largeur affectée de part et d'autre des voies de 250 mètres.</p> <p>Rennes Métropole possède un Plan de Prévention du Bruit, arrêté par le Conseil de la métropole le 30 juin 2022.</p> <p>Sur la zone d'étude rapprochée concernée par le projet, une étude d'impact acoustique a été réalisée afin de caractériser l'état initial sonore de la zone. Les résultats de la campagne de mesures ont démontré que l'ambiance sonore actuelle est de type « modérée » pour la majorité des riverains, sauf la façade du 1^{er} et du 2^{ème} étage du bâtiment R5 qui est exposée à des niveaux sonores équivalent à une zone d'ambiance sonore « modérée de nuit ». Il est considéré que l'ambiance sonore préexistante est « modérée » de jour comme de nuit sur toute la zone d'étude.</p> <p><u>Aucun établissement sensible n'est recensé dans le périmètre d'étude hormis les bâtiments de logements les plus proches.</u></p> <p>Les seuils règlementaires à ne pas dépasser par le projet en façade des bâtis riverains sont de 60 dB(A) pour le jour et 55 dB(A) pour la nuit.</p> <p>L'ambiance acoustique ne doit pas être dégradée par le projet, le bruit représente un enjeu fort.</p>
-------------	--

3.2.5 - Émissions lumineuses

Source : Cartographie AVEX 2016, PLUi Rennes Métropole

Cette thématique est traitée à l'échelle des aires d'études élargie et approchée.

La pollution lumineuse est issue de sources fixes telles que les luminaires des villes, des ports, des aéroports, des parkings, des routes et autres voies de transport, des installations industrielles et commerciales, publicitaires, des locaux et bureaux éclairés la nuit ; de sources mobiles telles que les phares de voiture et très localement des canons à lumière et éclairage lasers.

L'expression pollution lumineuse désigne à la fois la présence nocturne anormale ou gênante de lumière et les conséquences de l'éclairage artificiel nocturne

Un arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses impose différentes contraintes en vue de réduire l'éclairage et est en cours de mise en œuvre. Toutes les communes de Rennes Métropole sont engagées dans une démarche de réduction du temps d'éclairage nocturne.

La Ville de Rennes dispose d'un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière.

La métropole de Rennes est considérée comme une zone de pollution lumineuse très puissante, typique des grands centres urbains et grandes métropoles régionales et nationales. La commune de Saint-Grégoire est moins émettrice de pollution comme en bordure de la grande métropole de Rennes.

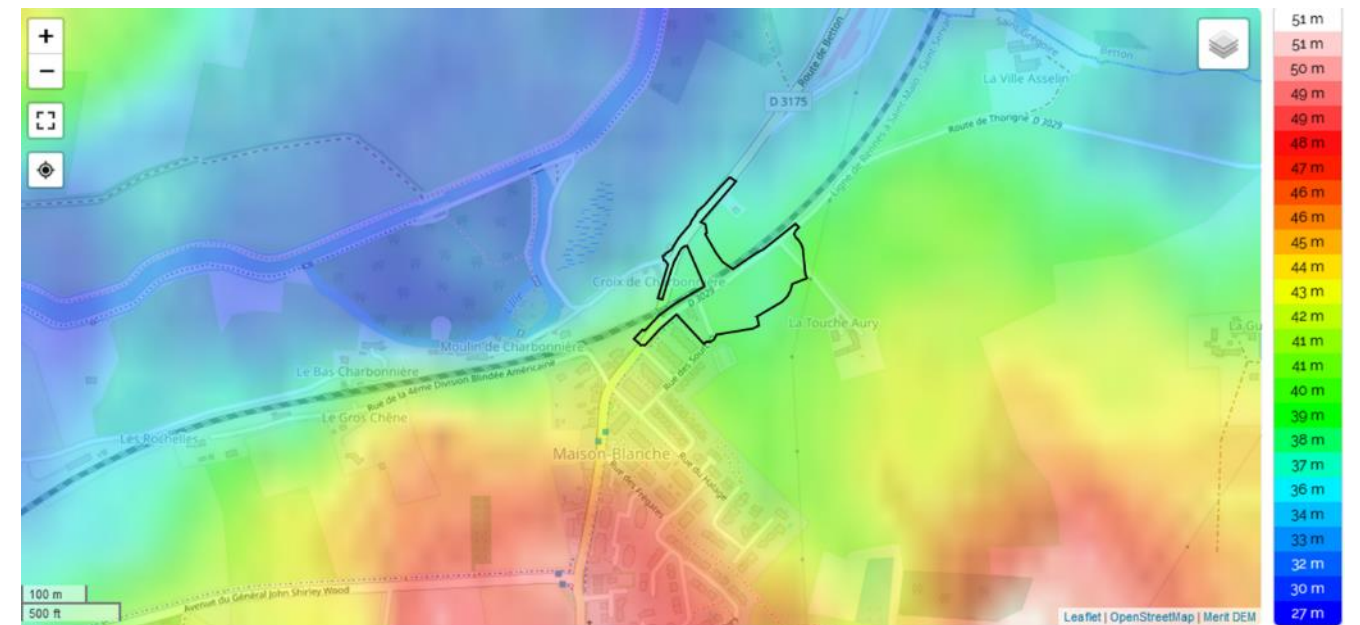
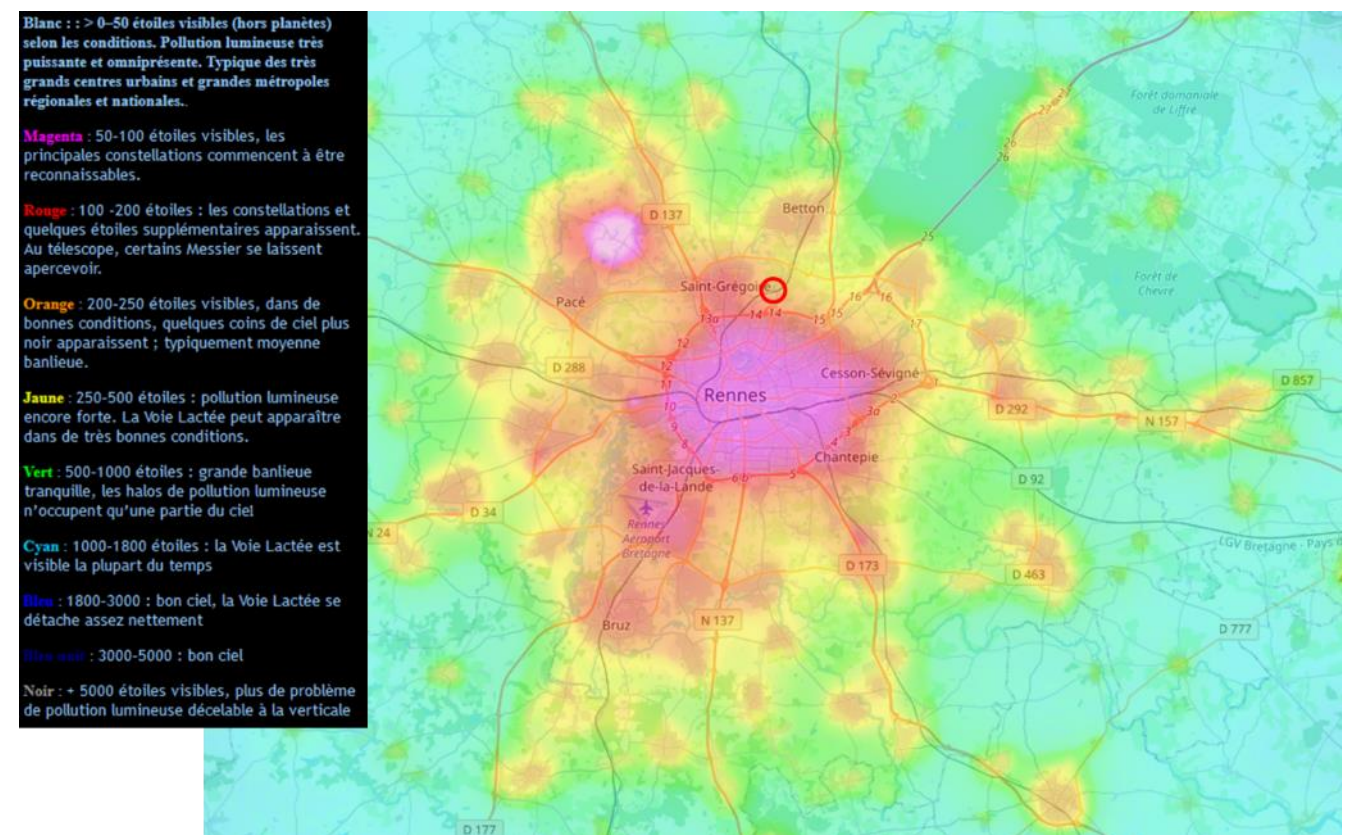


FIGURE 132 : CARTOGRAPHIE DES POLLUTIONS LUMINEUSES SUR LE TERRITOIRE DE RENNES METROPOLE (SOURCE : AVEX, 2016)

Faible	<p>Les sources lumineuses identifiées correspondent aux éclairages urbains des zones urbanisées de la zone d'étude.</p> <p>Le secteur d'étude et notamment Rennes Métropole possède de nombreuses sources de pollution lumineuse.</p> <p>Les émissions lumineuses représentent un enjeu faible pour le projet.</p>
---------------	--

3.2.6 - Sites et sols pollués

Source : Géorisques, bases de données SIS et BASIAS

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

En termes de qualité des sols et du sous-sol, la base de données **BASIAS** (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Services en activité ou non), qui recense tous les sites industriels ou de services anciens ou actuels, ayant eu cette activité potentiellement polluante, indique une forte densité de sites et sols potentiellement pollués dans le secteur étudié.

La nécessité de connaître les sites pollués (ou potentiellement pollués), de les traiter le cas échéant, en lien notamment avec l'usage prévu, d'informer le public et les acteurs locaux, d'assurer la traçabilité des pollutions et des risques y compris après traitement a conduit le ministère chargé de l'environnement à créer la base de données **BASOL**. Les données reprises de cette base de données historique sont aujourd'hui dans Géorisques en tant qu'information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée. Le nouveau système d'information mis en place par le ministère chargé de l'environnement permet la cartographie de ces sites (ex-BASOL) à l'échelle de la parcelle cadastrale.

Par ailleurs, les **SIS**, Secteurs d'Information sur les Sols, permettant d'améliorer l'information des populations sur la pollution des sols, de tracer des terrains où une pollution résiduelle est connue, et d'assurer une meilleure prise en compte de cette pollution des sols dans les aménagements futurs.

La définition officielle d'un SIS est précisée à l'article L.125-6 du code de l'environnement : « l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des secteurs d'information sur les sols qui comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publiques et l'environnement ». Autrement dit, les SIS concernent les terrains où la pollution avérée du sol justifie la réalisation d'études de sol et de son intégration dans les projets d'aménagement.

Deux Secteurs d'Informations sur le Sols (SIS) sont situés sur la commune de Saint-Grégoire :

Identifiant du projet	Nom usuel	Parcelle	Distance au projet
SSP0005679	Ancienne décharge de Mongison	BE 0023	900 mètres
SSP0000787	Ancienne décharge du Mille Club	AI 92	4,8 km

TABLEAU 19 : SIS SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE
(SOURCE : GEORISQUES)

Le site d'implantation de **l'ancienne décharge de Mongison** (SSP0005679), situé à 900 mètres au nord-ouest du projet, correspond à un ancien lieu de collecte et de stockage de déchets en provenance d'une usine de fabrication d'amiante-ciment. Les dépôts ont probablement débuté dans les années 1970. Des plaques de fibrociment sont visibles en bordure de fossé en 2020. Des sondages de toxicité ont été réalisés dans les années 2010 et ont mis en lumière un taux élevé.

En novembre 2020, des travaux ont été engagés pour supprimer le risque de contact des déchets avec les personnes par l'installation d'une géomembrane qui assure une étanchéité des déchets. Elle a été recouverte de terre végétale et le fossé d'eaux pluviales longeant la parcelle a été busé.

Le site est donc actuellement en friche et les déchets recouverts de terre végétale.

Le site d'implantation de **l'ancienne décharge du Mille Club** (SSP0000787), correspond à un ancien lieu de collecte et de stockage de déchets, dont des ordures ménagères. Les dépôts auraient débuté dans les années 1960.

Les deux SIS correspondent à des sites ex-BASOL.

Deux sites BASIAS sont localisés dans Maison-Blanche :

- BRE3503262 : à 200 mètres au Sud-ouest du PN4, est situé un ancien établissement de commerce de gros, de détail, de desserte de carburants magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). L'activité est indiquée comme terminée ;
- BRE3500707 : à 250 mètres au Sud-ouest du PN4, est situé un ancien établissement de commerces de gros, de détail, de desserte de carburants magasin spécialisé (station-service de toute capacité de stockage). L'activité est indiquée comme terminée.



FIGURE 133 : LOCALISATION DES SITES BASIAS A PROXIMITE DU PN4
(SOURCE : GEORISQUES)

Les activités historiques présentes au niveau de la zone d'étude rapprochée ne semblent pas indiquer d'évènements de pollution majeurs au niveau du Passage à Niveau n°4. Une étude de pollution des eaux et des sols a été réalisée, les résultats sont présentés dans le chapitre 4.4.4.

Faible	<p>Deux Secteurs d'Informations sur le Sols sont situés sur la commune de Saint-Grégoire. L'ancienne décharge de Mongison, située à 400 mètres du PN4 correspond à un ancien lieu de collecte et de stockage des déchets en provenance d'une usine de fabrication d'amiante-ciment. Elle est située de l'autre côté du Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>Aucun site BASIAS n'est situé au sein de la zone d'étude rapprochée, deux anciennes stations-services sont identifiées sur Maison-Blanche, dont l'activité est terminée.</p> <p>Au vue de l'absence d'activité passée potentiellement polluante située au sein de la zone d'étude rapprochée, l'enjeu vis-à-vis de la pollution des sols historique peut être considéré comme faible.</p>
---------------	---

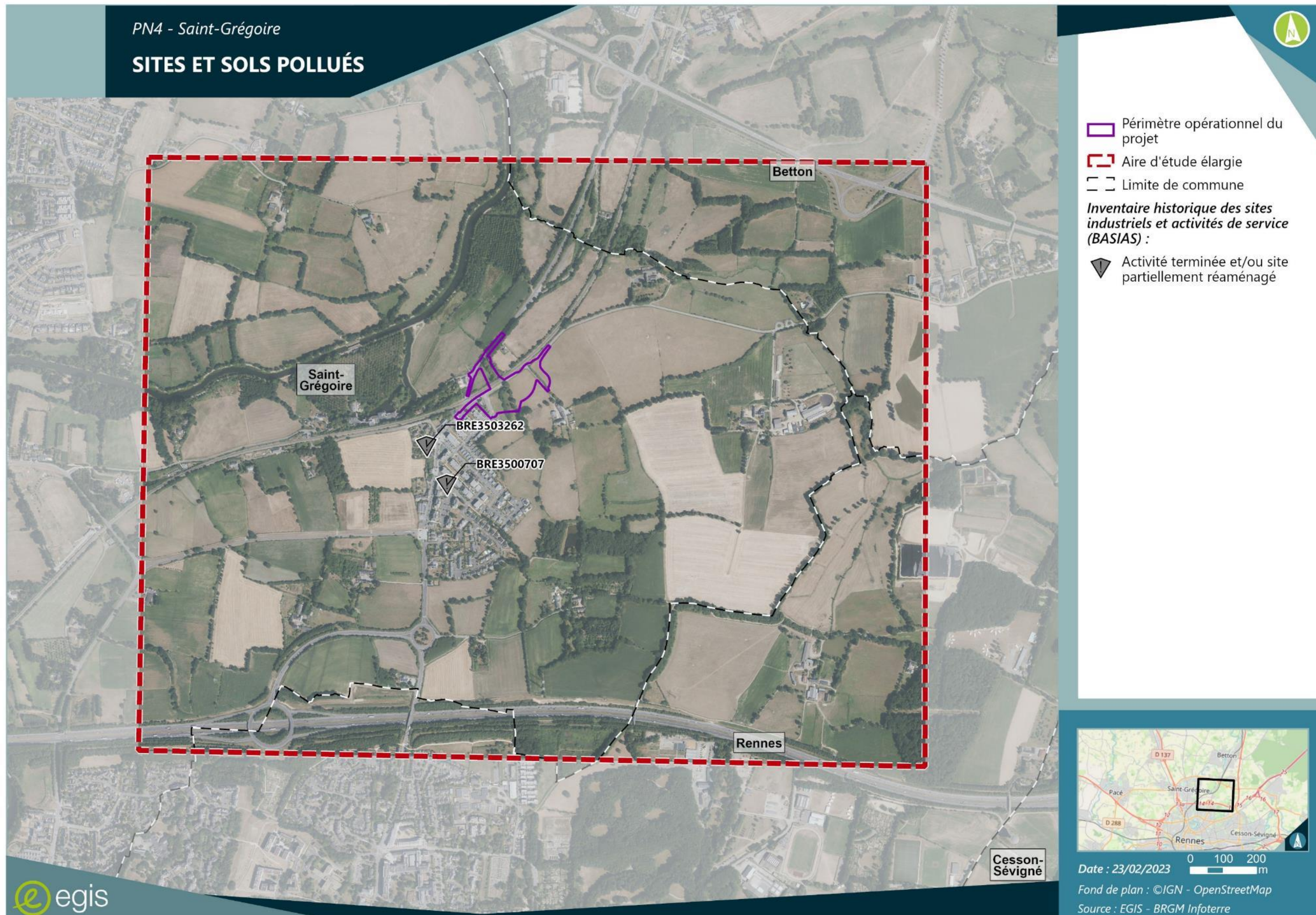


FIGURE 134 : SITES ET SOLS POLLUES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.2.7 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés à la population et à la santé humaine

Population et santé humaine	Enjeu
Population et emploi	La socio-économie représente un enjeu moyen pour le projet en lien avec la desserte du quartier du Maison-Blanche et ses alentours.
Qualité de l'air	La qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude rapprochée. Le projet n'est pas générateur de trafic supplémentaire dans la zone d'étude. La qualité de l'air est un enjeu faible pour le projet.
Ambiance acoustique	La ligne SCNF et la RN175 où est positionné le Passage à Niveau n°4 sont classées en catégorie 2 au classement sonore des infrastructures terrestres, ce qui représente une largeur affectée de part et d'autre des voies de 250 mètres. Sur la zone d'étude concernée par le projet, une étude d'impact acoustique a été réalisée afin de caractériser l'état initial sonore de la zone. L'ambiance sonore préexistante est caractérisée comme « modérée » de jour comme de nuit sur toute la zone d'étude. Les seuils réglementaires à ne pas dépasser par l'impact du projet seul, en façade des bâtis riverains, sont de 60 dB(A) pour le jour et 55 dB(A) pour la nuit. L'ambiance acoustique ne doit pas être dégradée par le projet, le bruit représente un enjeu fort.
Émissions lumineuses	Les sources lumineuses identifiées correspondent aux éclairages urbains des zones urbanisées de la zone d'étude déjà présentes dans la zone d'étude. Les émissions lumineuses représentent un enjeu faible pour le projet.
Sites et sols pollués	Au vue de l'absence d'activité passée potentiellement polluante située au sein de la zone d'étude rapprochée, l'enjeu vis-à-vis de la pollution des sols peut être considéré comme faible.

3.3 - Biodiversité

3.3.1 - Aires d'étude

Deux aires d'étude ont été définies :

- L'aire d'étude immédiate correspondant au périmètre de l'opération. Celui-ci correspond à l'ensemble des travaux, aménagements et autres interventions nécessaires par la réalisation du projet et tous autres travaux rendus directement nécessaires (nouveaux aménagements routiers liés à la suppression du PN4).

Cette aire d'étude correspond à celle dans laquelle ont été réalisés les expertises écologiques (habitats, flore, faune) ;

- L'aire d'étude élargie, comprenant une zone tampon d'environ 5 km autour de l'aire d'étude immédiate, qui permet d'analyser les thématiques en interface directe avec le projet (patrimoine naturel, Trame verte et bleue, corridors écologiques à proximité de l'aire d'étude immédiate).

3.3.2 - Espaces inventoriés et protégés

Source : Géoportail

Cette thématique a été traitée à l'échelle de l'aire d'étude élargie spécifique à la biodiversité.

3.3.2.1 - Zones de protection

3.3.2.1.1 - Réserve Naturelle Nationale

Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les sites sont gérés par un organisme local en concertation avec les acteurs du territoire. Ils sont soustraits à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader mais peuvent faire l'objet de mesures de réhabilitation écologique ou de gestion en fonction des objectifs de conservation.

Il n'existe pas de réserve naturelle nationale au sein ou à proximité de l'aire d'étude élargie.

3.3.2.1.2 - Réserve Naturelle Régionale

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près que leur création et leur gestion administrative reviennent aux Conseils Régionaux (pour toute décision de classement, d'agrandissement ou pour des modifications réglementaires).

Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

Il n'existe pas de réserve naturelle régionale au sein ou à proximité de l'aire d'étude élargie.

3.3.2.1.3 - Arrêté de Protection de Biotope

Afin de prévenir la disparition des espèces figurant sur la liste prévue à l'article R.411-1 (espèces protégées), le préfet peut fixer, par arrêté, les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département (à l'exclusion du domaine public maritime), la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes ou ces formations sont nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces (art. R.411-15).

Il n'existe pas d'arrêté préfectoral de protection de biotope au sein ou à proximité de l'aire d'étude élargie.

3.3.2.1.4 - Espace Naturel Sensible (ENS) du département

Un « espace naturel sensible » est une notion définie par la loi du 18 juillet 1985, modifiée par celle du 2 février 1995 puis codifiée à l'article L.113-8. Le texte officiel dispose qu'« afin de préserver la qualité des sites, des paysages,

des milieux naturels et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels, le Département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non ».

Il existe un ENS au sein de l'aire d'étude élargie.

Il s'agit de l'ENS « Prairies d'Olivet » situé à environ 4 km à l'ouest du projet, sur la commune de Saint-Grégoire et occupant une zone humide au fort potentiel de biodiversité.

Localisé au cœur de la métropole rennaise, cet espace de respiration appartenant à la commune de Montgermont s'organise autour de plusieurs petits cours d'eau, haies bocagères et saulaies. Il offre à la découverte des milieux naturels variés : prairies, mares, boisements, verger conservatoire, etc. On peut notamment y observer au printemps plusieurs espèces d'orchidées remarquables. Depuis 2011, le site est un Refuge LPO (Ligue de Protection des Oiseaux). Des inventaires ont permis de repérer la présence d'une cinquantaine d'espèces d'oiseaux et de plus d'une centaine de couples nicheurs.

3.3.2.1.5 - Sites classés

L'aire d'étude élargie n'est concernée par aucun site classé ou inscrit au titre du patrimoine naturel.

3.3.2.2 - Natura 2000

Le réseau européen des sites Natura 2000 a pour double objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser les territoires. Il comprend des sites désignés en application de deux directives :

- La directive 79/409/CEE dite « Directive Oiseaux » désigne les Zones de Protection Spéciales (ZPS) ;
- La directive 92/43/CEE dite « Directive Habitats Faune Flore » désigne les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Il existe une Zone Spéciale de Conservation au sein de l'aire d'étude élargie.

Il s'agit de la ZSC FR5300025 « Complexe forestier Rennes – Liffré – Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de la Haute Sève ». Elle est située à environ 4,6 km au nord-est du projet.

Elle constitue un élément d'un grand complexe de massifs forestiers reliés par un système bocager préservé, étang et lande d'Ouée, et tourbière à l'ouest de la forêt de Saint-Aubin-du-Cormier.

3.3.2.3 - Autres types de protection : Milieux Naturels d'Intérêt Écologique (MNIE) du Pays de Rennes

Pour préserver la biodiversité, favoriser la fonctionnalité des milieux naturels et permettre le déplacement des espèces, le Pays de Rennes s'appuie sur un outil majeur : la trame verte et bleue. Ces grandes continuités naturelles se composent d'une part des réservoirs de biodiversité et d'autre part des corridors écologiques qui les mettent en relation.

Les Milieux Naturels d'Intérêt Écologique (MNIE) sont ces réservoirs. Véritables « pépites naturelles », les MNIE ont été identifiés pour leur diversité et/ou la rareté des espaces floristiques et faunistiques qu'ils abritent.

Il existe de nombreux MNIE au sein de l'aire d'étude élargie dont l'un d'entre eux est localisé en bordure du projet (nord-ouest).

Il s'agit du MNIE « Prairies humides Charbonnière est (1STG) » dont la description est la suivante :

« Ensemble de prairies humides à flore diversifiée, coupées par des fossés à riche végétation aquatique et très fréquentés par les amphibiens. La peupleraie qui composait le site en partie nord-est en voie de coupe rase, ce qui permet à une végétation à hautes herbes de se développer, très favorable à la faune (insectes notamment).

Ce site fait partie du vaste complexe humide le long du canal qui s'étend vers le nord. Cet espace est donc à conserver et à entretenir, afin d'assurer cette continuité écologique des milieux humides, et servir de refuge à la faune et la flore locale ».

Aucune espèce protégée et/ou patrimoniale n'a été recensée au sein du MNIE.

L'intérêt faunistique local réside en la présence, pour l'avifaune, du Hibou moyen duc (*Asio otus*), de la Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), de l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) et pour les amphibiens, de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*).

3.3.2.4 - Zones d'inventaires

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont répertoriées suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuge d'espèces rares ou relictuelles pour la région (circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement). On distingue deux types de zones :

- Les ZNIEFF de type I : ce sont des sites fragiles, de superficie généralement limitée, qui concentrent un nombre élevé d'espèces animales ou végétales originales, rares ou menacées, ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national ;
- Les ZNIEFF de type II : ce sont généralement de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

En tant que telles, les ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas de documents opposables au tiers. Toutefois, les ZNIEFF de type I doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les ZNIEFF de type II doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

3.3.2.4.1 - Les ZNIEFF de type I

Il existe trois ZNIEFF de type I au sein de l'aire d'étude élargie.

▶ ZNIEFF FR530020127 « Bois de Vaux », située à environ 2 km au sud-est du projet.

Cette ZNIEFF est localisée en bordure du périphérique Rennais, elle est coupée par la D386.

Ce bois est en partie inclus dans le parc du château de Vaux. Plusieurs stations d'espèces patrimoniales ont été notées mais non retrouvée en 2009, il s'agit de *Dactylorhiza viridis*, *Helleborus viridis. subsp. Occidentalis* et *Thelypteris palustris*.

Ce bois présente un intérêt particulier pour la reproduction de *Corvus frugilegus* où une petite colonie à proximité du château de Vaux a été recensée. On observe également *Dendrocops medius*, *Upupa epops* et *Athene noctua* dont la nidification est probable

▶ ZNIEFF FR530020129 « Bordure du canal d'Ille-et-Rance », située en bordure du projet (nord-ouest)

Le site est composé d'un tronçon du canal de l'Ille-et-Rance et des parcelles attenantes. Le canal possède des berges restaurées avec des boudins d'hélophytes et présente une bonne diversité floristique et faunistique. Un bras mort permet à un bois de *Fraxinus excelsior* et d'*Alnus glutinosa* de se développer en bordure et d'accueillir des tapis de *Nuphar lutea*. Les parcelles en bordure du canal sont principalement des prairies humides à *Juncus effusus*, des prairies mésophiles de fauche ou des pâtures mésophiles.

Une grande peupleraie est plantée sur une cariçaie à *Carex riparia*. Le bocage est relativement bien conservé.

La flore présente une diversité floristique importante avec la présence notamment de *Hottonia palustris*, espèce inscrite sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain et *Luronium natans*, espèce végétale protégée au niveau national.

▶ ZNIEFF FR530020131 « Zones humides de la Boulière », située à environ 3,3 km au nord du projet

Cette ZNIEFF se situe le long du canal d'Ille-et-Rance en bordure de la ville de Betton.

La zone humide est composée d'un ensemble de prairies humides, mégaphorbiaie gérée de manière extensive d'une grande diversité et d'un boisement marécageux jouant un rôle de refuge pour la faune et permettant la nidification probable d'*Oriolus oriolus*.

L'intérêt botanique est fort avec notamment la présence de *Potentilla palustris*, *Pedicularis palustris* et *Menyanthes trifoliata*, espèces inscrites sur la liste des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.

L'état de conservation est bon. Cet espace est géré de manière conservatoire par le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine.

3.3.2.4.2 - Les ZNIEFF de type II

Il existe une ZNIEFF de type II au sein de l'aire d'étude élargie.

▶ ZNIEFF FR530005957 « Forêt de Rennes », située à environ 4,5 km au nord-est du projet

La forêt est composée environ pour moitié de peuplements de feuillus et pour moitié de peuplements de résineux implantés au cours du XIX^e et du XX^e siècle sur d'importantes surfaces de landes.

La forêt de Rennes présente plusieurs habitats d'intérêt européen, dont la hêtraie-chênaie collinéenne à houx, très bien représentée et en bon état de conservation, ainsi que trois autres habitats beaucoup plus rares à l'échelle du massif : la hêtraie-chênaie atlantique à mélisse uniflore, la forêt alluviale résiduelle et une tourbière haute dégradée. Ces deux derniers habitats sont très dégradés du fait des pratiques sylvicoles (plantations, drainages).

La richesse floristique est marquée notamment par la présence de *Drosera rotundifolia*, espèce protégée au niveau national et de plusieurs espèces inscrites sur la liste rouge des espèces végétales menacées dans le massif armoricain.

La faune est très diversifiée notamment au niveau mammalogique avec la présence de nombreuses espèces de chauves-souris remarquables dont certaines sont menacées à l'échelon national. L'avifaune est caractérisée par la nidification de nombreuses espèces patrimoniales. Il convient aussi de noter la présence de *Limax cinereoniger*, limace très rare en Bretagne, inféodée aux vieilles forêts de feuillus de l'ouest de l'Europe.

Il existe des liens fonctionnels entre la forêt de Rennes et les massifs forestiers voisins (forêt de Liffré, de Chevré, Date d'édition : 06/07/2018 <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/530005957> -3/ 29 - de Saint –Aubin-du-Cormier). Il faut cependant souligner les perturbations engendrées depuis la construction de l'autoroute A84 (coupure des corridors écologiques).

3.3.2.4.3 - Gestions contractuelles et engagements internationaux

Il n'existe pas de site concerné par une gestion contractuelle et/ou un engagement international tel qu'un parc naturel national, un parc naturel régional, zone identifiée par la convention de Ramsar, réserve de biosphère et forêt relevant du régime forestier, au sein de l'aire d'étude élargie.

Fort	<p>Aucun espace inventorié ou protégé n'intercepte la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Au sein de la zone d'étude élargie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La zone Natura 2000 ZSC FR300025 « complexe forestier Rennes – Liffré – Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de la Haute Sève », située à environ 4,6 km au Nord-est du PN4 ; ■ L'ENS des Praires d'Olivet, situé à environ 4 km à l'Ouest du PN4 ; ■ 3 ZNIEFF de type I y sont présentes dont une en bordure Nord-ouest du PN4 « Bordure du canal d'Ille-et-Rance » (ZNIEFF FR530020129) ; ■ 1 ZNIEFF de type II est présente à 4,5 km du projet (ZNIEFF FR530005957).
-------------	---

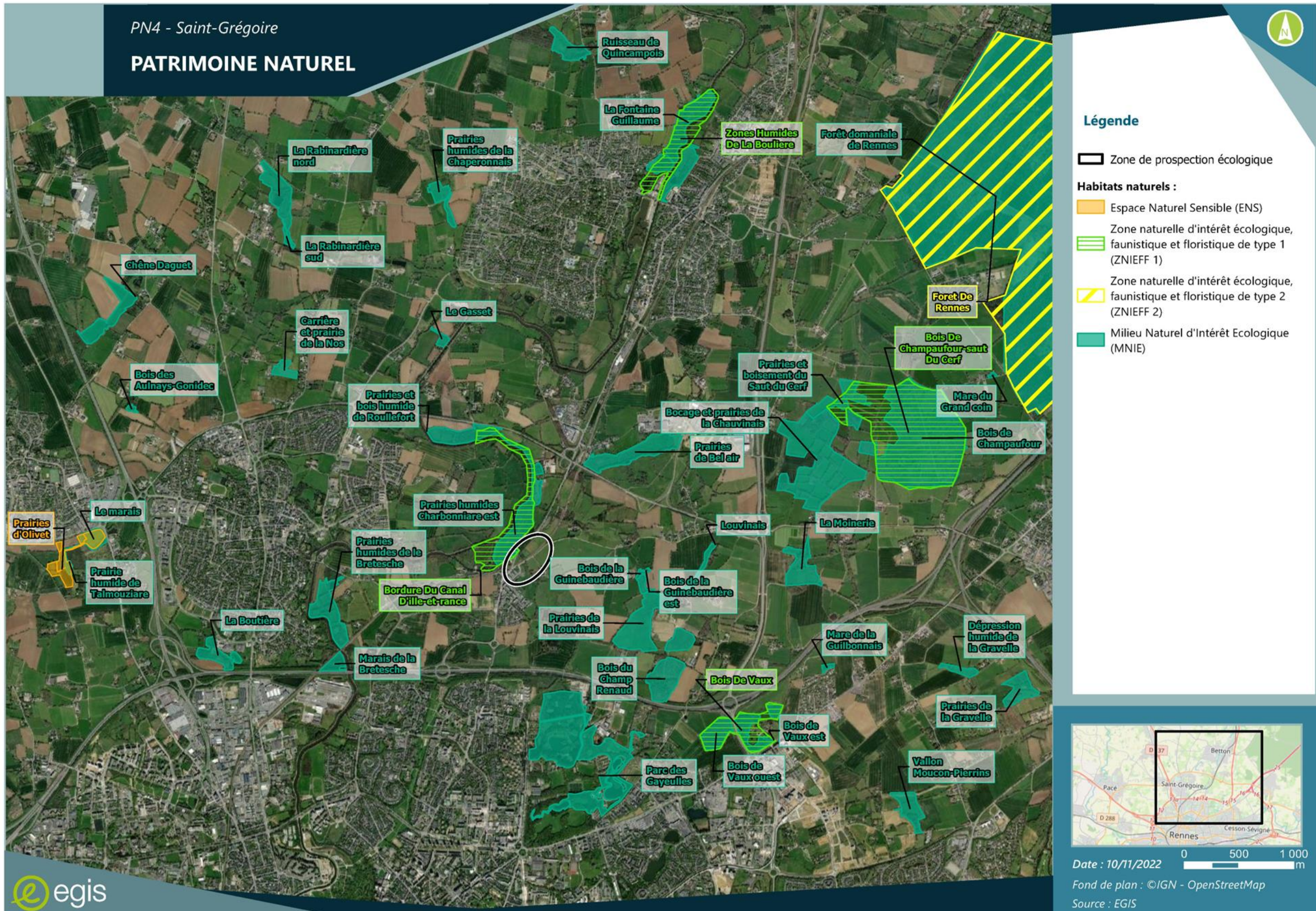


FIGURE 135 : PATRIMOINE NATUREL
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.3.3 - Contexte écologique dans l'aire d'étude élargie

3.3.3.1 - Préambule

L'ensemble des données présentées ci-après ont été produits lors des inventaires réalisés par Egis en 2022.

Les dates d'intervention et les méthodologies d'inventaires sont précisées au sein du chapitre 15 du présent volet.

3.3.3.2 - Expertise écologique

3.3.3.2.1 - Habitats naturels

Au total, 14 habitats ont été recensés au sein de l'aire d'étude. Il s'agit principalement d'habitats prairiaux, accompagnés de quelques habitats boisés (boisement, haies bocagères). Un petit cours d'eau traverse également l'aire d'étude. Les autres types d'habitats dominants sont les infrastructures routières et la voie ferrée.

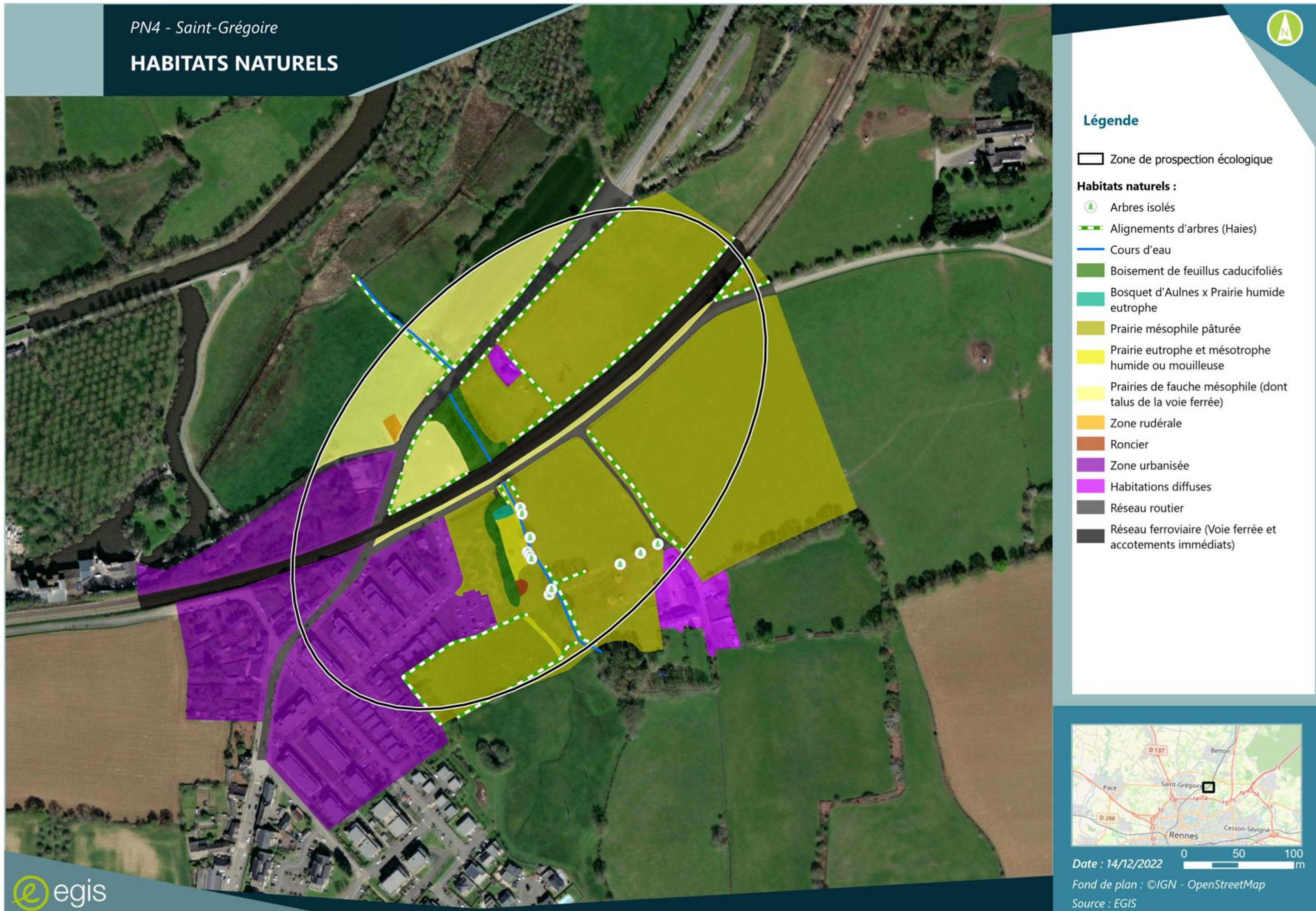


FIGURE 136 : LOCALISATION DES HABITATS
(SOURCE : EGIS, 2022)

DESCRIPTION DES HABITATS

Cours d'eau (CB 24.1/C2.3)

Ce petit écoulement traverse l'aire d'étude en son milieu du Sud-est au Nord-ouest. Son lit mineur est parfois peu marqué, en particulier au sud de la voie ferrée où le fond du lit est globalement plat. Au nord de la voie ferrée, le lit est plus encaissé (traversée du boisement de feuillus caducifoliés) et la route de Betton (cheminement en pied de haies bocagères).

Le cours d'eau n'est pas en bon état dans sa section au sud de la voie ferrée du fait de la présence de bétail dans les prairies qu'il traverse.

La végétation aquatique et des berges se développe surtout sur la section du cours d'eau au sud de la voie ferrée/route de Thorigné : Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), Jonc diffus (*Juncus effusus*), Épilobe indéterminé (*Epilobium sp.*), Ache nodiflore (*Helosciadium nodiflorum*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*).



FIGURE 137 : LE COURS D'EAU DANS SA SECTION LONGEANT LA PRAIRIE EUTROPHE HUMIDE AU SUD DE LA ROUTE DE THORIGNE (PARTIE SUD DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE)
(SOURCE : EGIS, FEVRIER ET MAI 2022)



FIGURE 138 : LE COURS D'EAU DANS LE BOISEMENT LOCALISE ENTRE LA VOIE FERREE ET LA ROUTE DE BETTON (PARTIE NORD DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE)
(SOURCE : EGIS, FEVRIER ET MAI 2022)

Prairies mésophiles (CB 38.1/E2.1)

Ces prairies mésophiles occupent une grande partie de l'aire d'étude. Elles sont pour la plupart pâturées par des bovins et des chevaux.

La couverture végétale est assez basse voire rase. Leur diversité floristique apparaît moyenne et ces habitats sont composés d'espèces végétales communes.

Ont notamment été recensées les espèces suivantes : Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Brome mou (*Bromus hordeaceus*), houlque laineuse (*Holcus lanatus*), Chiendent indéterminé (*Elymus sp.*), patience crépue (*Rumex crispus*), Patience agglomérée (*Rumex conglomeratus*), Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), renoncule âcre (*Ranunculus acris*), vesce cultivée (*Vicia sativa*), Vesce hérissée (*Ervilia hirsuta*), Marguerite commune (*Leucanthemum vulgare*), Centaurée noire (*Centaurea nigra*), etc.



FIGURE 139: TYPES DE PRAIRIES MESOPHILES PRESENTES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE
(SOURCE : EGIS, MAI ET JUILLET 2022)

À noter également, la présence de plusieurs pieds d'Orchis bouffon (*Anacamptis morio*) dans la prairie attenante à l'habitation au Nord de la voie ferrée. Cette orchidée est commune en France et notamment en Bretagne.



FIGURE 140 : ORCHIS BOUFFON
(SOURCE : EGIS, MAI 2022)

Prairies de fauche mésophiles (CB 38.2/E2.2)

Ces prairies sont situées dans la partie Nord-ouest de l'aire d'étude au Nord de la voie ferrée.

Leur diversité floristique est moyenne et les espèces végétales recensées sont communes. Leur composition floristique est à rapprocher de celle des prairies mésophiles pâturées.



FIGURE 141 : PRAIRIES DE FAUCHE MESOPHILES PRESENTES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE
(SOURCE : EGIS, MAI ET JUILLET 2022)

Cet habitat comprend également le talus de la voie ferrée qui fait l'objet d'un fauchage.



FIGURE 142 : TALUS DE LA VOIE FERREE
(SOURCE : EGIS, MAI ET JUILLET 2022)

Prairies eutrophes ou mésotrophes humides ou mouilleuses (CB 37.2/E3.4)

La principale prairie humide est localisée au centre de l'aire d'étude. Celle-ci est dans un état plutôt dégradé du fait du pâturage par les bovins.

Sa composition floristique apparaît moyenne avec notamment les espèces végétales suivantes : Jonc diffus, renoncule rampante (*Ranunculus repens*), Persicaire poivre d'eau (*Persicaria hydropiper*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Ache nodiflore, Iris des marais (*Iris pseudacorus*), Menthe aquatique, Lycoperon d'Europe (*Lycopus europaeus*), Berle dressée/Petite Berle (*Berula erecta*), Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), Lychnide fleur-de-coucou (*Lychnis flos-cuculi*), Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*), Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), Épilobe indéterminé (*Epilobium sp.*), Saule roux (*Salix atrocinerea*), Ortie dioïque, Oseille des prés (*Rumex acetosa*), Houlque laineuse, Cirse des marais (*Cirsium palustre*), etc.



FIGURE 144 : PRAIRIE EUTROPHE LOCALISEE AU SUD DE CELLE INDIQUEE CI-AVANT

Roncier (CB 31.81/F3.11)

Un roncier est localisé dans la partie centrale de l'aire d'étude en bordure de la prairie humide principale. Il est composé de Ronce commune (*Rubus fruticosus*).



**FIGURE 143 : PRAIRIE HUMIDE EUTROPHE (AU SUD DE LA ROUTE DE THORIGNE)
(SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021, MAI ET JUILLET 2022)**

Une autre petite prairie humide est à signaler au Sud de celle décrite ci-dessus. Elle correspond à un très léger talweg au sein de la prairie mésophile pâturée. Elle est composée notamment de Joncs diffus et de Renoncules rampantes.



**FIGURE 145 : RONCIER
(SOURCE : EGIS, MAI 2022)**

Boisement de feuillus caducifoliés (CB 44/G1)

Ce type de boisement est localisé entre la voie ferrée et la route de Betton. Il est traversé par le petit cours d'eau précédemment décrit. Il est assez ouvert dans sa partie intérieure avec une dominance des herbacées et des arbustes.

La diversité floristique n'est pas très élevée et les espèces végétales recensées sont communes : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Saule roux, Peuplier indéterminé (*Populus sp.*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Ortie dioïque, Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), Ronce commune, Lierre (*Hedera helix*), Scrofulaire indéterminée (*Scrophularia sp.*), Oenanthe safranée, Grande Chélidoine (*Chelidonium majus*), orchis bouffon.



FIGURE 146 : BOISEMENT DE FEUILLUS CADUCIFOLIES SITUE ENTRE LA VOIE FERREE ET LA ROUTE DE BETTON (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021, MAI ET FEVRIER 2022)

Cet habitat est également représenté par une bande boisée bien développée sur un talus localisé sur la bordure Ouest de la prairie humide centrale, et qui est à rapprocher d'un habitat de type saulaie non humide.

Elle est dominée par des Saules roux auxquels s'ajoutent du Sureau noir, du Prunier (*Prunus domestica* ?), de l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), de la Ronce commune, du Lierre. Elle comprend également des Aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*) au pied du talus.



FIGURE 147 : BANDE BOISEE (SAULAIE NON HUMIDE) (SOURCE : EGIS, MAI 2022)



Bosquet d'Aulnes x Prairie humide eutrophe (CB 44.9 x CB 37.2/G1.4 x E3.4)

Il s'agit de plusieurs Aulnes glutineux se développant dans la prairie humide centrale.



FIGURE 148 : BOSQUET D'AULNES X PRAIRIE HUMIDE EUTROPHE (SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021 ET JUILLET 2022)

Alignements d'arbres (Haies bocagères) (CB 84.1/G5.1)

Une douzaine de haies bocagères ont été recensées au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de formations végétales arborescentes et/ou arbustives implantées en bordure des parcelles agricoles, le long des routes et de la voie ferrée. Elles sont plus ou moins continues pour certaines d'entre elles, en particulier le long de la voie ferrée. Elles peuvent être basses notamment si elles font l'objet d'un entretien. En général, les haies continues arbustives et arborescentes sont de bonne qualité (structure multistrate (2 à 3 strates : herbacée, arbustive et/ou arborescente), diversité).

La strate arborescente des haies est composée notamment de Chênes pédonculés, et parfois de Charme (*Carpinus betulus*), d'Orme champêtre (*Ulmus minor*), de Hêtre (*Fagus sylvatica*).

La strate arbustive comprend notamment des Prunelliers, des Aubépines à un style, des Ronces communes, de l'Églantier (*Rosa canina*), du Sureau noir, de l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), du Merisier (*Prunus avium*), du Salue roux, du noisetier (*Corylus avellana*), du Néflier (*Crataegus germanica*).

Le Lierre se développe également dans les haies.

La strate herbacée est bien présente avec diverses espèces telles que l'Ortie dioïque, plusieurs types de graminées, la Stellaire holostée (*Rubera holostea*), la berce commune (*Heracleum sphondylium*), etc.



**FIGURE 149 : EXEMPLES DE HAIES BOCAGERES PRESENTES DANS L'AIRES D'ETUDE
(SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021, MAI ET JUILLET 2022)**

Zone rudérale (CB 87.2/E5.1)

Il s'agit d'une petite zone située en entrée de parcelle en bordure nord de la route de Betton.

S'y développent des espèces végétales communes : Ortie dioïque, Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), Cirse des prés (*Cirsium arvense*), Dactyle aggloméré, Sureau noir, Sureau hièble (*Sambucus ebulus*), Patience agglomérée, Berce commune, Gaillet gratteron.



FIGURE 150 : ZONE RUDERALE
(SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)

Arbres isolés

Quelques arbres isolés ont été recensés notamment en bordure de la prairie humide centrale ainsi qu'au lieu-dit La Touche Aury. Il s'agit de Chênes pédonculés le plus souvent assez âgés.



FIGURE 151 : ARBRES ISOLES A PROXIMITE DE LA PRAIRIE HUMIDE CENTRALE ET AU LIEU DIT LA TOUCHE AURY
(SOURCE : EGIS, MAI 2022)

Zone urbanisée (CB 86.2/J1.2)

La zone urbanisée incluse dans l'aire d'étude correspond à une partie du quartier de Maison Blanche.



FIGURE 152 : ZONE URBANISEE (QUARTIER DE MAISON BLANCHE)
(SOURCE : EGIS, MAI, JUIN ET JUILLET 2022)

Habitations diffuses (J2.1)

Il s'agit du lieu-dit La Touche Aury et de l'habitation située entre la voie ferrée et la route de Betton.



FIGURE 153 : LIEU-DIT LA TOUCHE AURY ET HABITATION ISOLEE
(SOURCE : EGIS, OCTOBRE 2021 ET MAI 2022)

Réseau routier (J4.2)

Le réseau routier comprend les routes de Betton et de Thorigné ainsi que les rues internes à la zone urbanisée.

Réseau ferroviaire (CB 86.43/J4.3)

Il s'agit de la ligne ferroviaire n° 441000 reliant Rennes à Saint-Malo. Elle traverse l'aire d'étude du nord-est au sud-ouest.



FIGURE 154 : LA VOIE FERREE ET LE PASSAGE A NIVEAU PN4
(SOURCE : EGIS, JUIN ET JUILLET 2022)

Fourrés ripicoles (F9.1)

Il s'agit du bord du cours d'eau. Les fourrés sont composés de Saules cendrés (*Salix cinerea*) et quelques Aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*).

3.3.3.2.2 - Flore

Analyse bibliographique

Source : INPN

■ Flore protégée et/ou patrimoniale

La recherche bibliographique concerne les espèces végétales protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale) sur la commune de Saint-Grégoire.

Concernant le Conservatoire botanique national de Brest, les données retenues sont comprises dans la période 1986 – 2021.

TABLEAU 20 : ESPECES VEGETALES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALES PRESENTES SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection		Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
				Nationale	Régionale	Nationale	Régionale	
Flûteau nageant	<i>Luronium natans</i>	INPN CBNB	Annexes II et IV	Art. 1	/	LC	LC	Oui
Arbousier commun	<i>Arbutus unedo</i>	INPN	/	/	Art. 1	LC	/	Oui
Prêle d'hiver	<i>Equisetum hyemale</i>	INPN	/	/	Art. 1	LC	EN	
Butome en ombelle	<i>Butomus umbellatus</i>	CBNB	/	/	/	LC	NT	Oui
Laïche des marais	<i>Carex acutiformis</i>	CBNB	/	/	/	LC	EN	Oui
Laïche allongée	<i>Carex elongata</i>	CBNB	/	/	/	LC	EN	/
Laïche élançée	<i>Carex strigosa</i>	CBNB	/	/	/	LC	NT	Oui
Gastriodie ventrue	<i>Gastroidium ventricosum</i>	CBNB	/	/	/	LC	NT	/
Patience des marais	<i>Rumex palustris</i>	CBNB	/	/	/	LC	VU	Oui
Sagittaire flèche-d'eau	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	CBNB	/	/	/	LC	VU	/

En gras : espèce protégée

Légende :

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexes II et IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation (annexe II) ; espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV).

Protection nationale : Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire : sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté (Article 1).

Protection régionale : Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale : sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Bretagne, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées (Article 1).

Liste rouge nationale : UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

Liste rouge régionale : QUÉRÉ E., MAGNANON S., BRINDEJONC O., DISSEZ C., 2016 - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 20 p.

■ Espèces exotiques envahissantes

14 espèces exotiques envahissantes sont présentes sur la commune de Saint-Grégoire (Source : CBNB).

TABLEAU 21 : ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES PRESENTES SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge		Statut invasif
		Nationale	Régionale	
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	NA	NA	Potentiel
Ambrosie à feuilles d'armoise	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	NA	NA	Potentiel
Bident feuillé/Bident à fruits noirs	<i>Bidens frondosa</i>	NA	NA	Avéré
Buddleia de David	<i>Buddleja davidii</i>	NA	NA	Potentiel
Herbe de la pampa	<i>Cortaderia selloana</i>	NA	NA	Avéré
Datura officinal	<i>Datura stramonium</i>	NA	NA	Potentiel
Gesse à larges feuilles	<i>Lathyrus latifolius</i>	NA	NA	Avéré
Laurier-sauce	<i>Laurus nobilis</i>	NA	NA	Avéré
Jussie à grandes feuilles	<i>Ludwigia uruguayensis</i>	NA	NA	Avéré
Pétasite odorant	<i>Petasites fragans</i>	NA	NA	Potentiel
Laurier cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>	NA	NA	Avéré
Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i>	NA	NA	Potentiel
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	NA	NA	Potentiel
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	NA	NA	Avéré

Résultats des inventaires

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 119 espèces végétales au sein de l'aire d'étude des expertises écologiques.

Il s'agit d'espèces communes à très communes. Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale n'a été recensée.

La liste des espèces végétales recensées est fournie en annexe « 4.1 - Liste des espèces végétales recensées au sein de l'aire d'étude immédiate », dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

Espèces exotiques envahissantes

■ Espèces recensées

Cinq espèces relevées sont considérées comme « espèces exotiques envahissantes » par le Conservatoire Botanique National de Brest d'après la « Liste des plantes vasculaires invasives, de Bretagne, 2016 ». Ces espèces représentent un enjeu nul d'un point de vue de la biodiversité, mais représentent un enjeu fort en termes de gestion dans le cadre du projet.

TABLEAU 22 : FLORE – LISTE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE (SOURCE : EGIS, 2022)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge		Statut invasif
		Nationale	Régionale	
Datura officinal	<i>Datura stramonium</i>	NA	NA	Invasive potentielle
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	NA	NA	Invasive potentielle
Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>	NA	NA	Invasive avérée
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	NA	NA	Invasive avérée
Vergerette du Canada/Vergerette de Sumatra	<i>Erigeron canadensis/Erigeron sumatrensis</i>	NA	NA	Invasive à surveiller

Source : QUERE E., GESLIN J., 2016 - *Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne*. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest, 27 p. + annexes



TABLEAU 23 : RENOUEE DU JAPON (PHOTOS EN HAUT ET EN BAS A GAUCHE) ET VERGERETTE DU CANADA/VERGERETTE DE SUMATRA (EN BAS A DROITE) (SOURCE : EGIS, 2022)

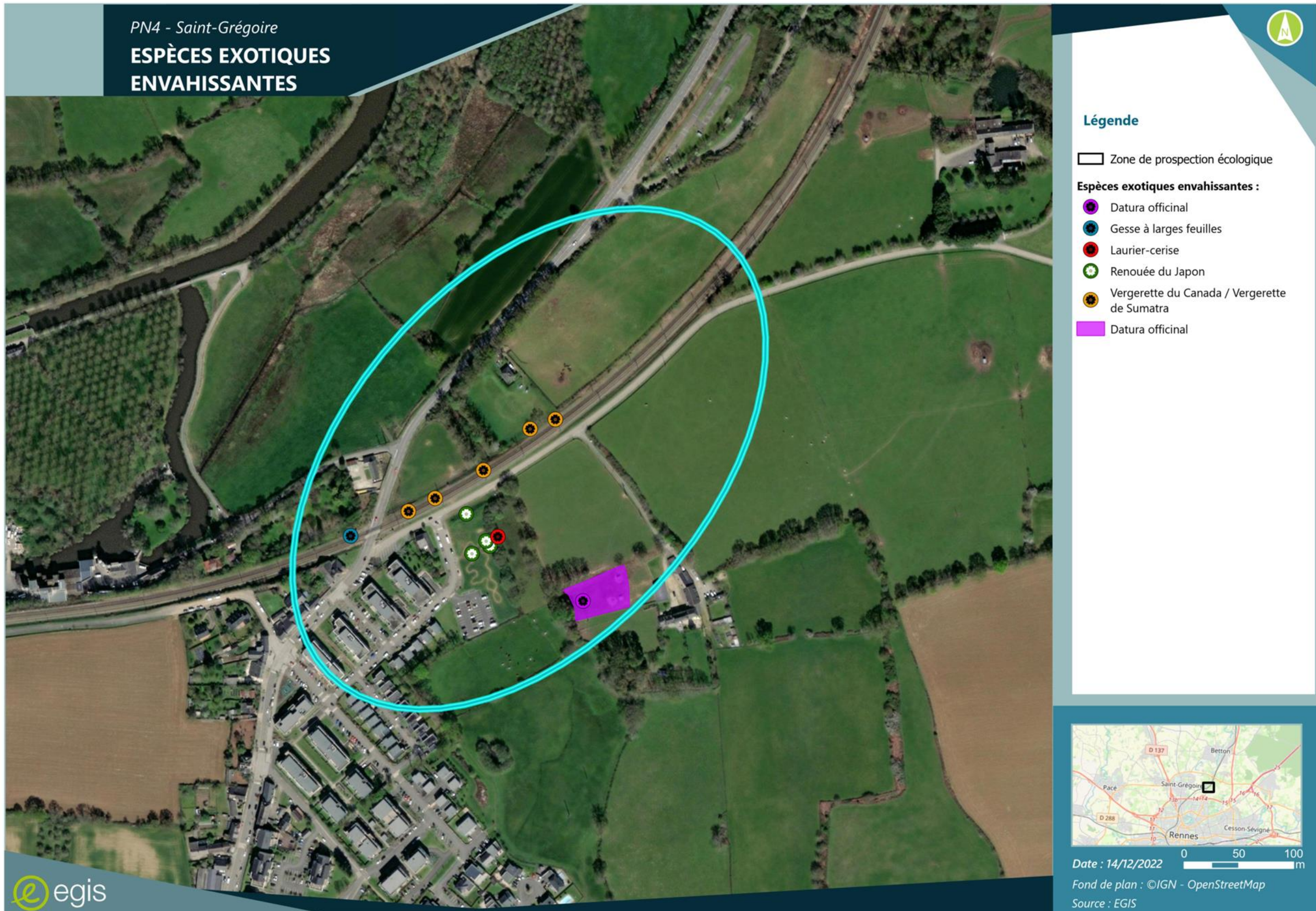


FIGURE 155 : LOCALISATION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES
(SOURCE : EGIS, 2022)



FIGURE 156 : DATURA OFFICINAL
(SOURCE : EGIS, MAI, JUILLET ET SEPTEMBRE 2022)

Synthèse des inventaires

La Renouée du Japon est présente seulement dans la prairie à l'Ouest de la zone humide centrale (prairie située entre la prairie humide pâturée centrale et les stationnements des immeubles d'habitations) : des pieds se développent dans la prairie et sur la lisière de la bande boisée, ainsi que sur le merlon en bordure Nord de la prairie.

Les Vergerettes du Canada/Vergerette de Sumatra sont présentes le long de la voie ferrée (flanc nord).

De nombreux pieds de Datura officinal sont localisés dans la prairie pâturée juste au Sud-ouest des habitations du lieu-dit La Touche Aury.

Un pied de Laurier-cerise et un Érable sycomore ont été observés dans la bande boisée.

3.3.3.2.3 - Faune

Avifaune

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	INPN Faune Bretagne	/	/	NT	LC	/
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	INPN	Annexe I	Art. 3	LC	LC	Oui

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	INPN	/	/	LC	LC (Migrateur)	Oui
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	INPN	Annexe II	/	CR	RE	Oui
Bergeronnette de Yarrell	<i>Motacilla yarrellii</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	NA	DD	/
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	INPN	/	Art. 3	LC	NT	Oui
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	INPN	/	Art. 3	NT	LC	/
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	INPN	/	Art. 3	VU	VU	/
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	VU	LC	/
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	INPN	/	Art. 3	NA	DD	/
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	INPN	/	Art. 3	NT	NA	Oui
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	INPN	/	Art. 3	LC	VU	Oui
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	INPN	/	Art. 3	LC	DD	/
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	INPN	/	Art. 3	VU	LC	/
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Effraie clochers	<i>Tyto alba</i>	INPN	/	Art. 3	LC	DD	/
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Faucon crécerelle	<i>Falco tinunculus</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	NT	LC	/
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	INPN	/	Art. 3	LC	NT	Oui
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	INPN	/	Art. 3	NT	LC	/
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	INPN	/	Art. 3	VU	DD	/
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	INPN	/	Art. 3	NT	VU	/
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis/Podiceps ruficollis</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	INPN	/	Art. 3	LC	VU	Oui
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Faune France	/	Art. 3	LC	LC	/
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	INPN	/	Art. 3	NT	LC	/
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	INPN	/	Art. 3	NT	LC	/
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	Oui
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	VU	LC	/
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	NT	Oui
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	INPN	/	Art. 3	NT	LC	/
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	INPN	Annexe I	Art. 3	VU	LC	/
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	INPN	/	Art. 3	LC	NT	/
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	NT	/
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	INPN	Annexe I	Art. 3	LC	EN	Oui
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	NT	NA	Oui
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	INPN	/	Art. 3	VU	LC	/
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	INPN	Annexe I	Art. 3	LC	LC	Oui
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	INPN	/	Art. 3	VU	VU	/
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	INPN	Annexe I	/	LC	LC	/
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	INPN	/	Art. 3	LC	RE	Oui
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	INPN	Annexe II	/	NT	EN	/
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Faune Bretagne	/	Art. 3	NT	LC	/
Rougegorge familial	<i>Erithacus rubecula</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	VU	/
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	INPN	/	Art. 3	VU	LC	/
Sittelle torchepot	<i>Sitta europae</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	INPN	Annexe I	Art. 3	LC	DD	/
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	INPN	/	Art. 3	VU	CR	Oui
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	INPN	/	/	VU	LC	/
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	INPN	/	Art. 3	NT	EN	/
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	INPN Faune Bretagne	/	/	NT	VU	Oui

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

■ Résultats des inventaires

■ Espèces recensées et leur statut réglementaire

35 espèces d'oiseaux ont été recensées au sein de l'aire d'étude. Elles appartiennent aux cortèges suivants :

- Cortège des oiseaux des milieux boisés et des parcs et jardins (18 espèces) : il regroupe la grande majorité des espèces ;
- Cortège des oiseaux des milieux ouverts à semi-ouverts (10 espèces) ;
- Cortège des oiseaux des milieux aquatiques et humides (5 espèces) ;
- Cortège des oiseaux des milieux anthropiques (2 espèces).

Au regard du contexte géographique et écologique, l'avifaune présente une diversité considérée comme assez élevée, avec plusieurs espèces d'intérêt patrimonial au niveau national et/ou régional de par la diminution des effectifs de leurs populations (Bécassine des marais, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Tarier pâtre et Verdier d'Europe). Il est à noter que, hormis la Bécassine des marais en migration, les six autres espèces possèdent le statut « Préoccupation mineure » en région Bretagne (espèces assez communes à communes). Toutes les autres espèces recensées sont globalement communes.

L'enjeu régional prend en compte les niveaux de protection des espèces (protection européenne et/ou nationale) ainsi que le niveau de vulnérabilité de celles-ci (listes rouges) et le niveau de responsabilité biologique régionale.

L'enjeu local correspond à l'enjeu régional pondéré par le statut de nidification de l'espèce au sein de l'aire d'étude immédiate.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Cortège	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Responsabilité biologique régionale (Nicheur)	Espèce déterminante Bretagne	Statut de nidification au sein de l'aire d'étude immédiate	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
					Nationale	Régionale						
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Faible	Faible	/
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	e	Annexe II	/	CR	RE	Pas évaluée	Oui	Non nicheur (Alimentation)	Fort	Modéré	Enjeu local diminué car espèce de passage non nicheuse dans l'aire d'étude immédiate
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	e	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Non nicheur (Alimentation)	Faible	Faible	/
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	o	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Non nicheur (Alimentation)	Faible	Faible	/
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	e	/	Art. 3	NT	LC	Modérée	/	Nicheur possible	Modéré	Modéré	/
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	e	/	/	LC	LC	Modérée	/	De passage	Modéré	Faible	Enjeu local diminué car espèce de passage non nicheuse dans l'aire d'étude immédiate
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	o	/	Art. 3	VU	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Modéré	Modéré	/
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	o	/	/	LC	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Faible	Faible	/
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	o	/	/	LC	DD	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	o	/	Art. 3	NT	LC	Modérée	/	Nicheur certain	Modéré	Modéré	/
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	b	/	/	LC	LC	Mineure	/	Non nicheur (Migration/De passage)	Faible	Faible	Enjeu local diminué car espèce de passage non nicheuse dans l'aire d'étude immédiate
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	b	/	/	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Faible	/
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	e	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Non nicheur (De passage)	Faible	Faible	Enjeu local diminué car espèce de passage non nicheuse dans l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Cortège	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Responsabilité biologique régionale (Nicheur)	Espèce déterminante Bretagne	Statut de nidification au sein de l'aire d'étude immédiate	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
					Nationale	Régionale						
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	a	/	Art. 3	NT	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Modéré	Faible	Enjeu local diminué car des habitats favorables pour la nidification mais observée seulement en vol
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	o	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	b	/	/	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Faible	/
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Faible	Faible	/
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	a	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Non nicheur (De passage)	Faible	Faible	/
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	o	/	/	LC	LC	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	b	/	/	LC	LC	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	o	/	Art. 3	VU	VU	Élevée	/	Non nicheur (Migration)	Fort	Faible	Enjeu local diminué car espèce migratrice non nicheuse au sein de l'aire d'étude immédiate
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	Oui	Nicheur possible	Faible	Faible	/
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Modéré	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Cortège	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge		Responsabilité biologique régionale (Nicheur)	Espèce déterminante Bretagne	Statut de nidification au sein de l'aire d'étude immédiate	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
					Nationale	Régionale						
Sittelle torchepot	<i>Sitta europae</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur probable	Faible	Faible	/
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	o	/	Art. 3	NT	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Modéré	Assez fort	Enjeu local augmenté car espèce nicheuse certaine au sein de l'aire d'étude immédiate
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	b	/	Art. 3	LC	LC	Mineure	/	Nicheur certain	Faible	Faible	/
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	o	/	Art. 3	VU	LC	Mineure	/	Nicheur possible	Modéré	Faible	Enjeu local diminué car espèce nicheuse possible mais observée à une seule reprise au sein de l'aire d'étude immédiate

TABLEAU 24 : AVIFAUNE - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (SOURCE : EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Légende :

Cortèges : Boisé (b) ; Ouverts et semi-ouverts (o) ; Aquatique et humide € ; Anthropique (a).

Directive Oiseaux (2009) – Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection - Article 3 (protection des individus et des sites de reproduction et aires de repos)

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

- LC : préoccupation mineure
- NT : quasi menacé
- VU : vulnérable (espèce menacée)
- CR : en danger critique
- RE : disparu de la région

Liste rouge régionale : UICN France, LPO, Bretagne Vivante, GEOCA & ONCFS (2015). Liste rouge régionale et responsabilité régionale. Oiseaux nicheurs et oiseaux migrateurs de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure

Déterminance de ZNIEFF en Bretagne (2004)

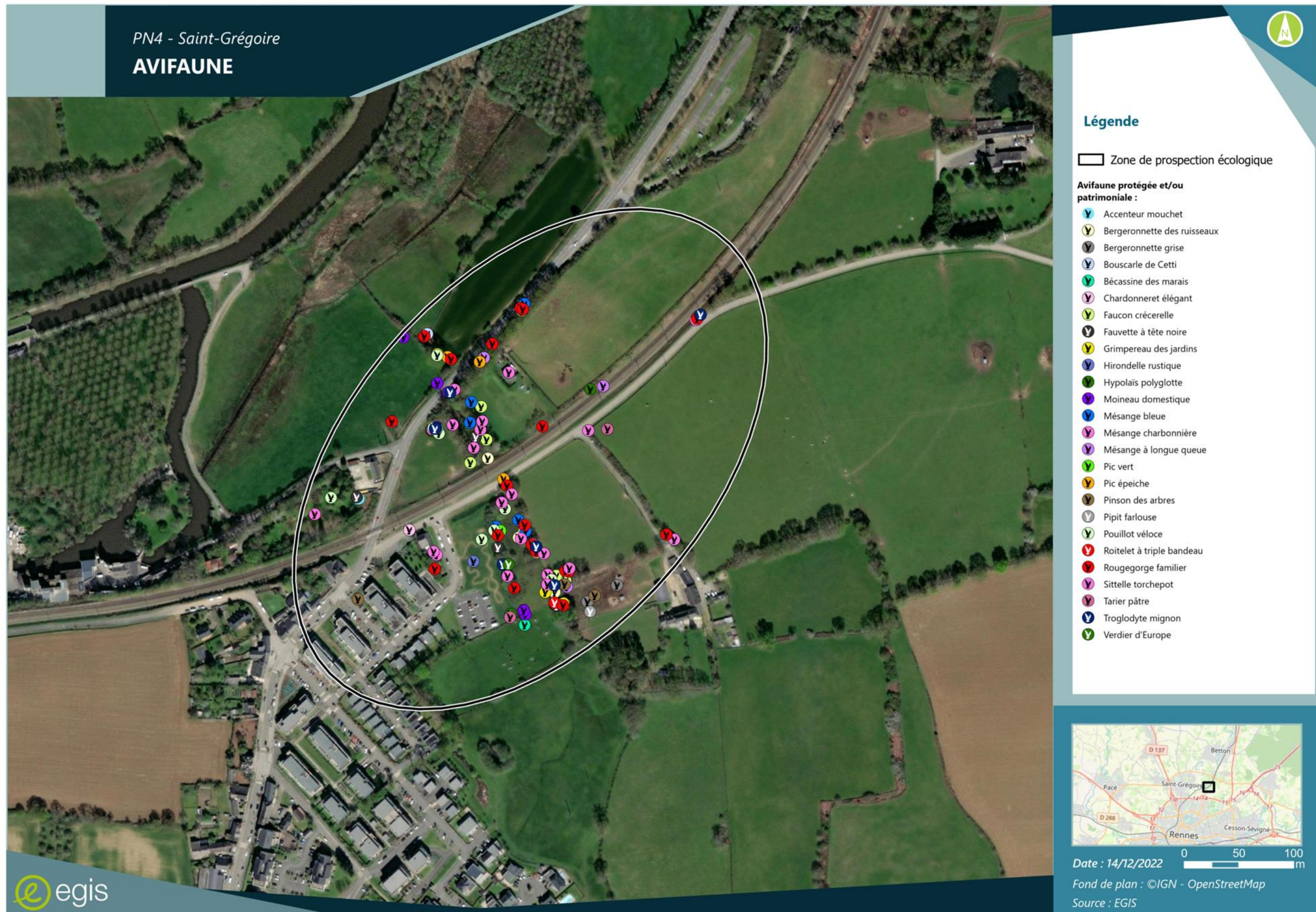


FIGURE 157 : AVIFAUNE - LOCALISATION DES ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALES RECENSEES
(SOURCE : EGIS, 2022)

■ Synthèse des inventaires

La Bergeronnette des ruisseaux a été observée dans des rétentions d'eau le long de la zone humide (prairie humide pâturée). Elle a été contactée en février et avril 2022. En décembre 2022, les individus Bergeronnettes des ruisseaux ont été observés à l'entrée de l'ouvrage hydraulique juste au Nord de la voie ferrée (dans le boisement) ainsi que le long du ruisseau dans sa partie amont.

La Bouscarle de Cetti, seulement contactée en avril 2022, a été entendue dans la haie au pied de laquelle s'écoule le petit ruisseau au Nord-ouest de la RD 3175 (route de Betton).

Les Canards colverts ont été observés dans des rétentions d'eau le long de la zone humide (prairie pâturée humide) ainsi que dans la prairie à l'extrémité sud-ouest de l'aire d'étude.

Le Verdier d'Europe a été contacté à une seule reprise en février 2022 dans la bande boisée en bordure Ouest de la zone humide (prairie pâturée humide).

Deux Chardonnerets élégants ont été contactés en avril 2022 dans le jardin de l'habitation située en bordure de la route de Thorigné à l'entrée du quartier de Maison Blanche au sud de la voie ferrée.

Deux individus d'Hypolaïs polyglotte ont été recensés : l'un a été entendu dans un jeune arbre localisé sur le talus Nord de la voie ferrée (avril 2022) et l'autre a été entendu et vu dans la haie buissonnante juste au Sud-est du parking des immeubles.

Un individu de Tarier pâtre a été observé dans la haie longeant la route d'accès au lieu-dit La Touche Aury et dans la prairie attenante (avril 2022). Deux autres individus ont été entendus et vus dans la haie buissonnante juste au Sud-est du parking des immeubles. Hypolaïs polyglotte et Tariers pâtres apparaissent cantonnés dans cette haie et ainsi certainement nicheurs dans celle-ci.

Dans cette haie, ont également été observés des Moineaux domestiques.

Le Faucon crécerelle niche dans le secteur plus ou moins boisé du vallon du ruisseau (écoulement). Trois individus ont été observés en juillet 2022 dans les grands Chênes pédonculés au Sud-est de la zone humide (prairie humide pâturée). L'un des individus avait une proie dans les serres, les deux autres individus venant alors à sa rencontre. En septembre 2022, deux individus ont de nouveau été observés s'envolant de ces mêmes grands Chênes pédonculés au Sud-est de la zone humide (prairie pâturée humide) et y retournant. Un individu a été observé de passage en vol au mois de décembre.

Quatre individus de Bécassine des marais ont été observés en septembre 2022 dans la prairie humide dans l'extrême Sud de l'aire d'étude (prairie humide pâturée) avant leur envol (phase repos/alimentation). L'enjeu écologique concernant cette espèce est à relativiser car elle fréquente l'aire d'étude très certainement seulement en phase de repos/alimentation. Par ailleurs, cette espèce apparaît avoir disparu de la région en tant que nicheuse.

Trois Pics épeiches ont été contactés en septembre 2022. Parmi ceux-ci, il est à noter que deux individus évoluaient ensemble entre la haie au Nord de la route départementale de Betton et le vallon et la zone humide au Sud (prairie humide pâturée). Le vallon est ainsi utilisé comme corridor de déplacement.

La Sittelle torchepot utilise également ce vallon nord/sud comme corridor de déplacement d'un milieu boisé à l'autre (elle y a été contactée à plusieurs reprises en différentes saisons).

Le Grimpereau des jardins a été entendu dans le petit vallon au Nord de la voie ferrée (avril 2022), sur l'un des chênes au bord de l'écoulement (juillet et décembre 2022) et dans la haie à l'Ouest de la route de Betton (haie perpendiculaire à la route) (septembre 2022). Ces individus étaient en phase d'alimentation mais peuvent être présents en continu au sein de l'aire d'étude.

Un groupe d'une cinquantaine de Pinsons des arbres a été observé s'alimentant dans la prairie pâturée à l'Ouest du lieu-dit La Touche Aury. Parmi ce groupe se trouvaient également des Bergeronnettes grises et le Pipit farlouse.

Le Roitelet à triple bandeau a été observé dans les arbres situés près du ruisseau (section amont) dans l'angle Sud-est de la prairie humide pâturée centrale.

■ Fonctionnalité des habitats d'espèces protégées concernées

Concernant les oiseaux, la détermination des habitats favorables s'est faite à deux niveaux :

- Celui du cortège par grand type d'habitat, notamment pour l'ensemble des espèces communes ;
- Celui de l'espèce, notamment pour les espèces à enjeu local de conservation a minima assez fort, localement ou nationalement menacées.

Les habitats favorables sont les sites de reproduction et les aires de repos des espèces protégées.

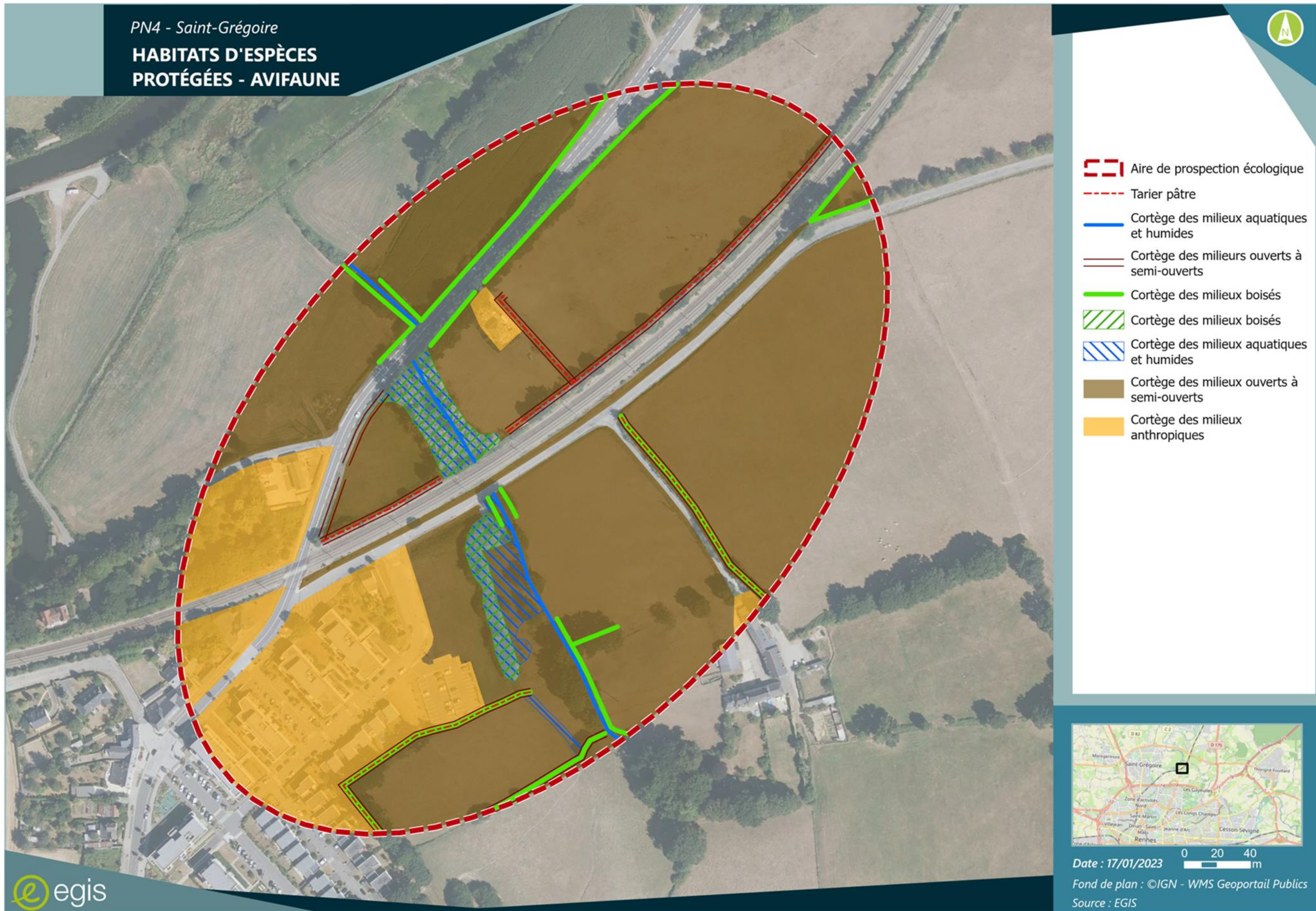


FIGURE 158 : AVIFAUNE - HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Mammifères (hors chiroptères)

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

TABLEAU 25 : MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) - BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	INPN	/	Art. 2	LC	LC	/
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	INPN	/	Art. 2	LC	LC	/

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

■ Résultats des inventaires

■ Espèces recensées et leur statut réglementaire

Quatre espèces ont été recensées au sein de l'aire d'étude.

Ces espèces sont communes et ne sont pas protégées ni patrimoniales.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats (Annexes II et/ou IV)	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge Bretagne	Espèce déterminante Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	/	/	LC	LC	Oui	Modérée	Faible	Faible	Enjeu local conservé comme faible car espèce non protégée assez commune à commune
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvestris</i>	/	/	LC	LC	/	Mineure	Faible	Faible	/
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	/	/	NA	NA	/	Pas évaluée	Faible	Faible	/
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	/	/	LC	LC	/	Mineure	Faible	Faible	/

TABLEAU 26 : MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE
(SOURCE : EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Légende :

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexes II et IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation (annexe II) ; espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV)

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009 et actualisation 2017), « Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine », Paris, France.

- LC : préoccupation mineure

Liste rouge régionale : UICN France, Bretagne Environnement, Océanopolis Brest, Groupe mammalogique breton, Bretagne Vivante (2015). Liste rouge régionale et responsabilité régionale. Mammifères de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure
- NA : non applicable

Déterminance de ZNIEFF en Bretagne (2004)

■ Synthèse des inventaires

Des taupinières ont été observées dans la prairie localisée à l'Ouest de la prairie humide centrale (entre la zone humide et les stationnements des immeubles d'habitations) ainsi que dans la prairie pâturée à l'Est de la prairie humide centrale et dans les parcelles au Nord-ouest de la route de Betton (RD 3175).

Il a été observé 2 – 3 Lièvres d'Europe dans la grande prairie pâturée au Sud de la voie ferrée (à l'Est de la prairie humide centrale) et au Sud de la prairie humide centrale.

Des indices de présence de Mulot (entrées/sorties de terriers) ont été relevés en bordure Est de la prairie humide centrale.

Des empreintes et des crottes ont été relevées sur la berge du petit ruisseau de part et d'autre de l'ouvrage hydraulique (soit au Nord et au Sud de la route de Thorigné). Il s'agit probablement de Rat surmulot.

Il est à signaler qu'une fiente de mustélide a été observée le long de la voie ferrée mais elle n'a pas permis de déterminer précisément l'espèce (Belette d'Europe (*Mustela nivalis*) ?).

■ Fonctionnalités des habitats d'espèces protégées

Concernant les reptiles, la détermination des habitats favorables s'est faite par rapport au Hérisson d'Europe, espèce protégée non recensée mais considérée comme présente au sein de l'aire d'étude.

Les habitats favorables sont les sites de reproduction et les aires de repos.



FIGURE 159 : MAMMIFÈRES - HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Chiroptères

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	INPN	Annexes II et IV	Art. 2	LC	NT	Oui
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	INPN	Annexe IV	Art. 2	NT	LC	/
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	INPN	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	INPN	Annexe IV	Art. 2	NT	LC	/

TABLEAU 27 : CHIROPTERES - BIBLIOGRAPHIE

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

- Résultats des inventaires
- Espèces recensées et leur statut réglementaire

Trois espèces ont été recensées au sein de l'aire d'étude soit une diversité très faible.

Ces trois espèces sont protégées. La Pipistrelle commune est également patrimoniale car considérée comme quasi menacée en région France ; de par ce statut, elle est indiquée comme prioritaire dans le Plan national d'actions Chiroptères 2016 – 2025.

Le Murin de Daubenton et la Noctule commune appartiennent au cortège des chiroptères sylvo-cavernicoles. La pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl appartiennent au cortège des chiroptères à affinité d'habitats anthropiques.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats (Annexes II et IV)	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge Bretagne	Espèce déterminante Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	Oui	Mineure	Modéré	Modéré	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	Art. 2	VU	NT	Oui	Modérée	Assez fort	Fort	Enjeu local augmenté car espèce en transit, en chasse et potentiellement en gîte dans les arbres à cavités
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Art. 2	NT	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/

TABLEAU 28 : CHIROPTERES - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE
(SOURCE : EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Légende :

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexes II et IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation (annexe II) ; espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV)

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : protection des individus, des sites de reproduction et des aires de repos (Article 2)

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009 et actualisation 2017), « Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine », Paris, France.

- LC : préoccupation mineure
- NT : quasi menacé
- VU : vulnérable

Liste rouge régionale : UICN France, Bretagne Environnement, Océanopolis Brest, Groupe mammalogique breton, Bretagne Vivante (2015). Liste rouge régionale et responsabilité régionale. Mammifères de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure
- NT : quasi menacé

Déterminance de ZNIEFF en Bretagne (2004)

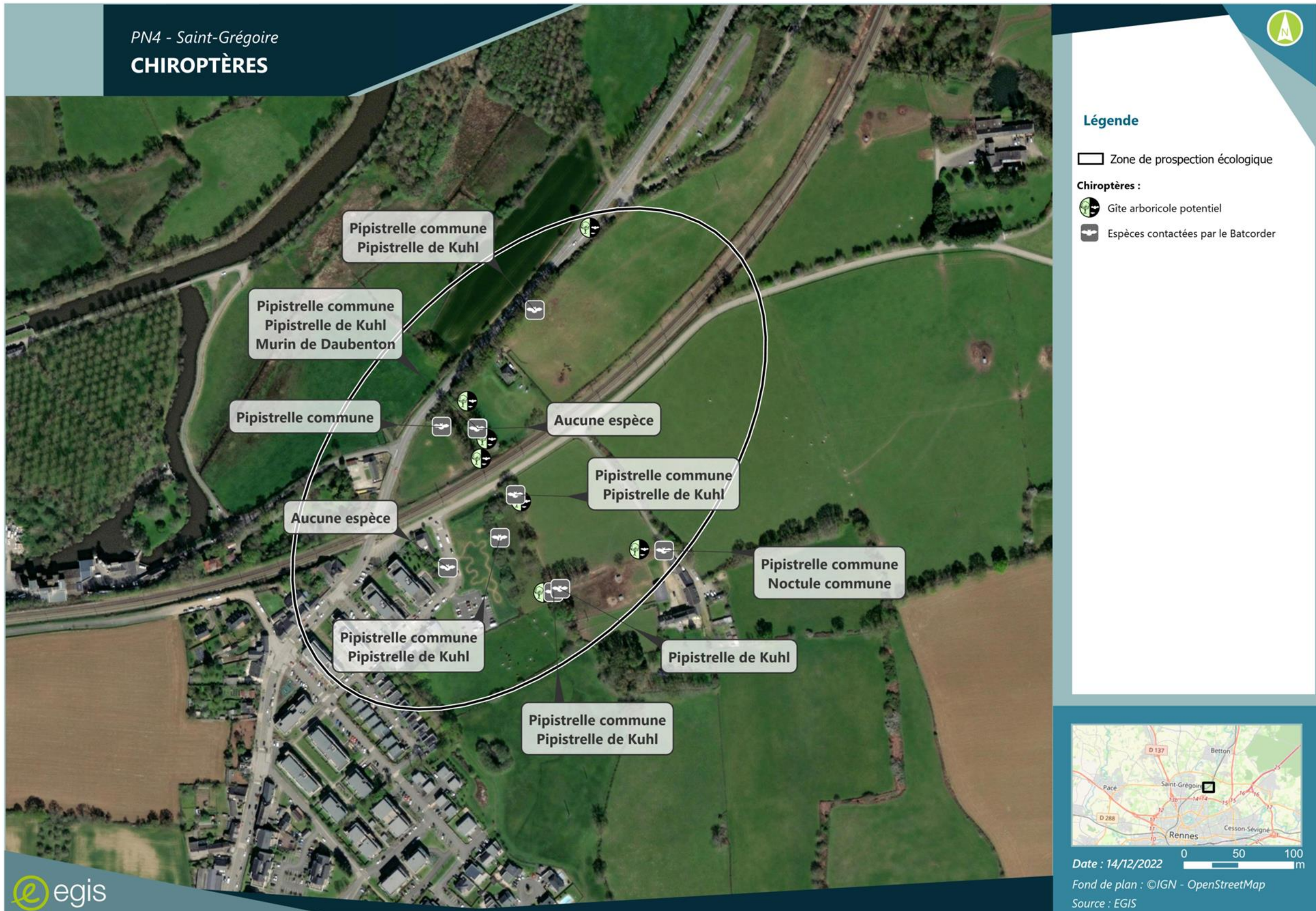


FIGURE 160 : CHIROPTÈRES - LOCALISATION DES ESPÈCES PROTÉGÉES ET/OU PATRIMONIALES ET GITES POTENTIELS RECENSÉS (SOURCE : EGIS, 2022)

■ Gîtes potentiels

Sept arbres sont considérés comme gîtes potentiels favorables aux chiroptères au sein de l'aire d'étude.

Trois arbres présentent des cavités potentiellement favorables au repos, à l'estivation, à l'hibernation.

- Un arbre (Aulne glutineux) est localisé en bordure de la prairie humide pâturée centrale. La cavité a pu être vérifiée à l'aide d'un endoscope : il a été noté l'absence de chiroptères.



FIGURE 161 : ARBRE AVEC UNE CAVITE DE LA PRAIRIE HUMIDE PATUREE CENTRALE (SOURCE : EGIS, DECEMBRE 2022)

- Un arbre avec une cavité est localisé en bordure du ruisseau au Sud de l'aire d'étude. La cavité a pu être vérifiée à l'aide d'un endoscope : il a été noté l'absence de chiroptères.



FIGURE 162 : ARBRE AVEC UNE CAVITE PROCHE DU RUISSEAU (SOURCE : EGIS, AVRIL 2022)

- Un arbre avec une cavité est situé près du lieu-dit La Touche Aury. La cavité n'a pas pu être vérifiée car située trop en hauteur.



FIGURE 163 : ARBRE AVEC UNE CAVITE PRES DU LIEU-DIT LA TOUCHE AURY (SOURCE : EGIS, DECEMBRE 2022)

Les quatre autres arbres recensés sont recouverts d'une épaisseur de Lierre grimpant susceptible d'accueillir des chiroptères notamment en phase de repos :

- Trois arbres dans le boisement au Nord de la voie ferrée ;
- Un arbre à l'extrémité Nord-est de l'aire d'étude dans une haie bordant la route.





**FIGURE 164 : LES QUATRE ARBRES FAVORABLES AUX CHIROPTERES AVEC DU LIERRE, DANS LE BOISEMENT (EN HAUT ET EN BAS A GAUCHE) ET EN BORDURE DE ROUTE (EN BAS A DROITE)
(SOURCE : EGIS, FEVRIER ET DECEMBRE 2022)**

■ Synthèse des inventaires

▶ Synthèse des résultats du mois de juillet 2022

– Point d'enregistrement par batcorders

Les résultats correspondent aux enregistrements réalisés avec les trois batcorders le 05/07/2022.

Batcorder Zone humide

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	Nombre de minute positive*
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1

**TABLEAU 29 : CHIROPTERES - NOMBRE DE MINUTES POSITIVES, BATCORDER ZONE HUMIDE
(SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)**

*Minute positive : une minute positive correspond à une minute où des contacts de l'espèce ont été observés (peu importe le nombre de contact au cours de cette minute). Cela permet de comptabiliser le nombre de minutes d'activité au cours d'une nuit lorsque des batcorders sont posés.

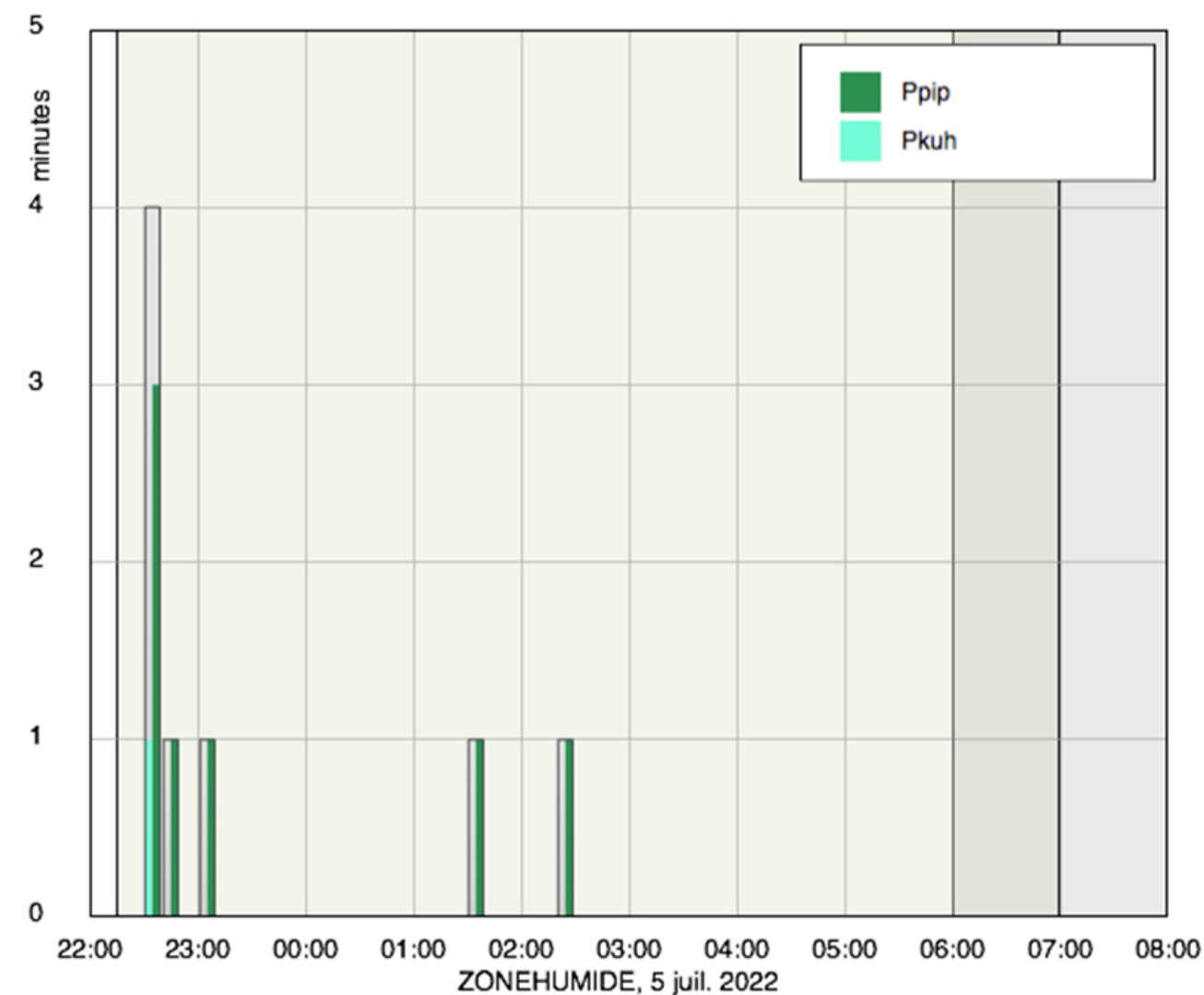


FIGURE 165 : CHIROPTERES – GRAPHIQUE DE L'ACTIVITE NOCTURNE DU BATCORDER ZONE HUMIDE EN JUILLET 2022

Batcorder Nord

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	Nombre de minute positive*
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	1
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	99
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9

**TABLEAU 30 : CHIROPTERES – NOMBRE DE MINUTES POSITIVES, BATCORDER NORD
(SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)**

*Minute positive : une minute positive correspond à une minute où des contacts de l'espèce ont été observés (peu importe le nombre de contact au cours de cette minute). Cela permet de comptabiliser le nombre de minutes d'activité au cours d'une nuit lorsque des batcorders sont posés.

FIGURE 166 : CHIROPTERES – GRAPHIQUE DE L'ACTIVITE NOCTURNE DU BATCORDER NORD EN JUILLET 2022

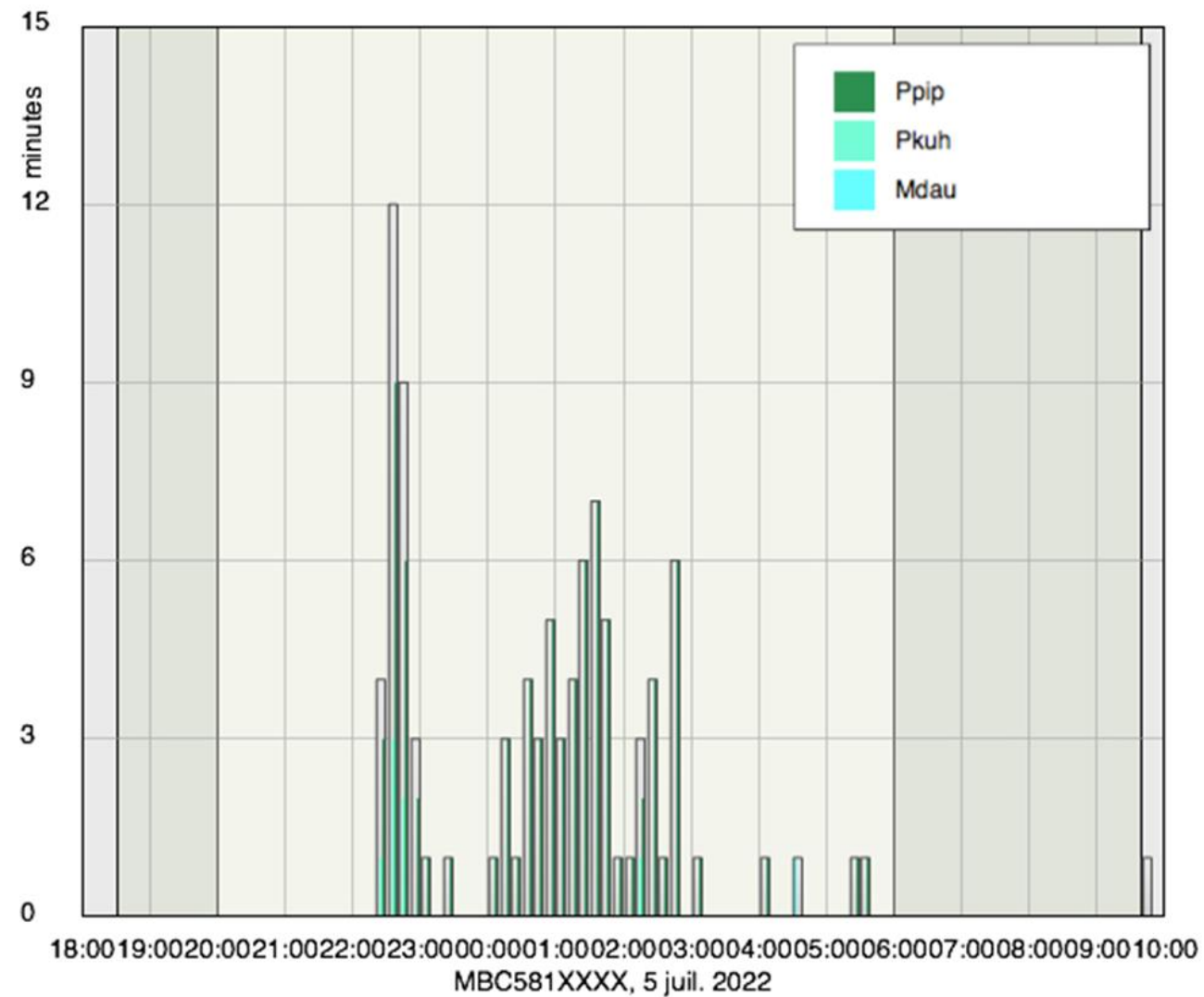
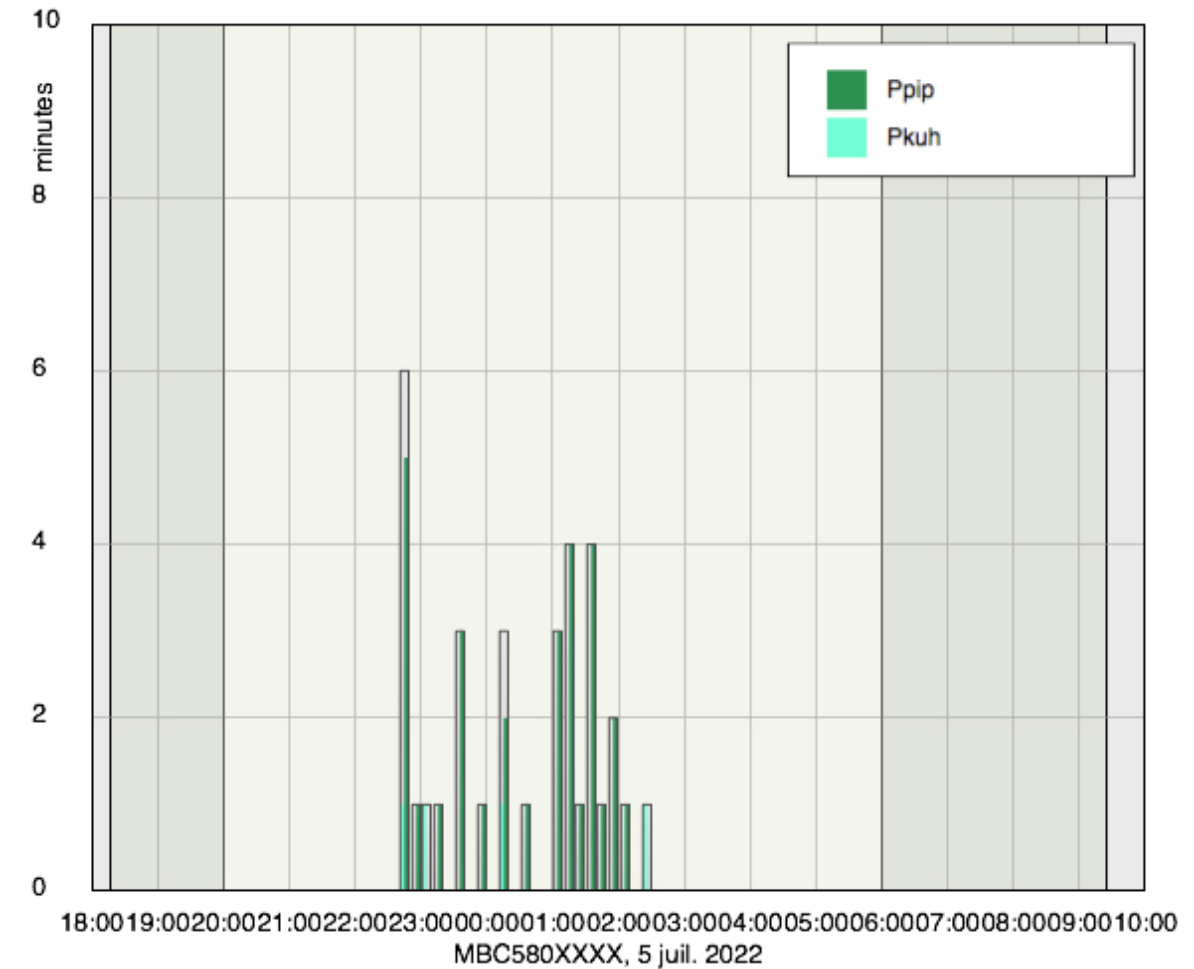


FIGURE 167 : CHIROPTERES – GRAPHIQUE DE L'ACTIVITÉ NOCTURNE DU BATCORDER SUD EN JUILLET 2022



Batcorder Sud

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	Nombre de minute positive*
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	32
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4

TABLEAU 31 : CHIROPTERES – NOMBRE DE MINUTES POSITIVES DU BATCORDER SUD (SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)

*Minute positive : une minute positive correspond à une minute où des contacts de l'espèce ont été observés (peu importe le nombre de contact au cours de cette minute). Cela permet de comptabiliser le nombre de minutes d'activité au cours d'une nuit lorsque des batcorders sont posés.

L'activité des chiroptères a été faible dans la prairie humide pâturée centrale et plutôt concentrée en début de nuit. L'activité des Pipistrelles communes a été plus importante que celles des Pipistrelles de Kuhl.

L'activité des Pipistrelles communes a été importante dans le boisement au Nord de la voie ferrée dans lequel chemine le ruisseau, entre 22h30 et 3h00 du matin.

La même période d'activité des Pipistrelles (22h45 – 2h30 du matin) est observée dans la partie Sud de l'aire d'étude en bordure du ruisseau. L'activité des Pipistrelles communes a été plus importante que celles des Pipistrelles de Kuhl.

L'aire d'étude est fréquentée par les Pipistrelles comme zone de transit et de chasse/alimentation.

Le contact avec le Murin de Daubenton a eu lieu dans le boisement Nord vers 4h30 du matin soit plutôt en fin de nuit. Il peut s'agir d'un individu empruntant le corridor écologique constitué par le vallon du ruisseau pour se déplacer et transiter dans l'aire d'étude.

– Point d'écoute

Les résultats correspondent aux cinq points d'écoute réalisés en juillet 2022.

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	PEC 1	PEC 2	PEC 3	PEC 4	PEC 5
		Contacts	Contacts	Contacts	Contacts	Contacts
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	3	≈ 20	≈ 6	≈ 13
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	1	0	0	0

TABLEAU 32 : CHIROPTERES – NOMBRE DE CONTACTS ESTIMES ET ACTIVITE AUX POINTS D'ECOUTE EN JUILLET 2022

Seul le point d'écoute n°1, localisé au niveau des stationnements et habitations à l'Ouest n'a fait l'objet d'aucun contact avec des chiroptères.

La principale espèce contactée est la Pipistrelle commune. Les points d'écoute PEC 3 (lieu-dit La Touche Aury) et PEC 5 (lisière de la haie de la route de Betton) ont fait l'objet d'une activité assez importante de cette espèce.

Les secteurs dans lesquels ont été positionnés les points d'écoute apparaissent correspondre surtout à des zones de déplacement/transit et éventuellement à des zones de chasse/alimentation.

– Transects

Plusieurs contacts ont eu lieu lors des transects, essentiellement avec des Pipistrelles communes (≈ 4 - 5 contacts). Un contact avec une Pipistrelle de Kuhl a eu lieu en lisière de haie le long de la route de Betton.

► Synthèse des résultats du mois de septembre 2022

– Point d'enregistrement par batcorders

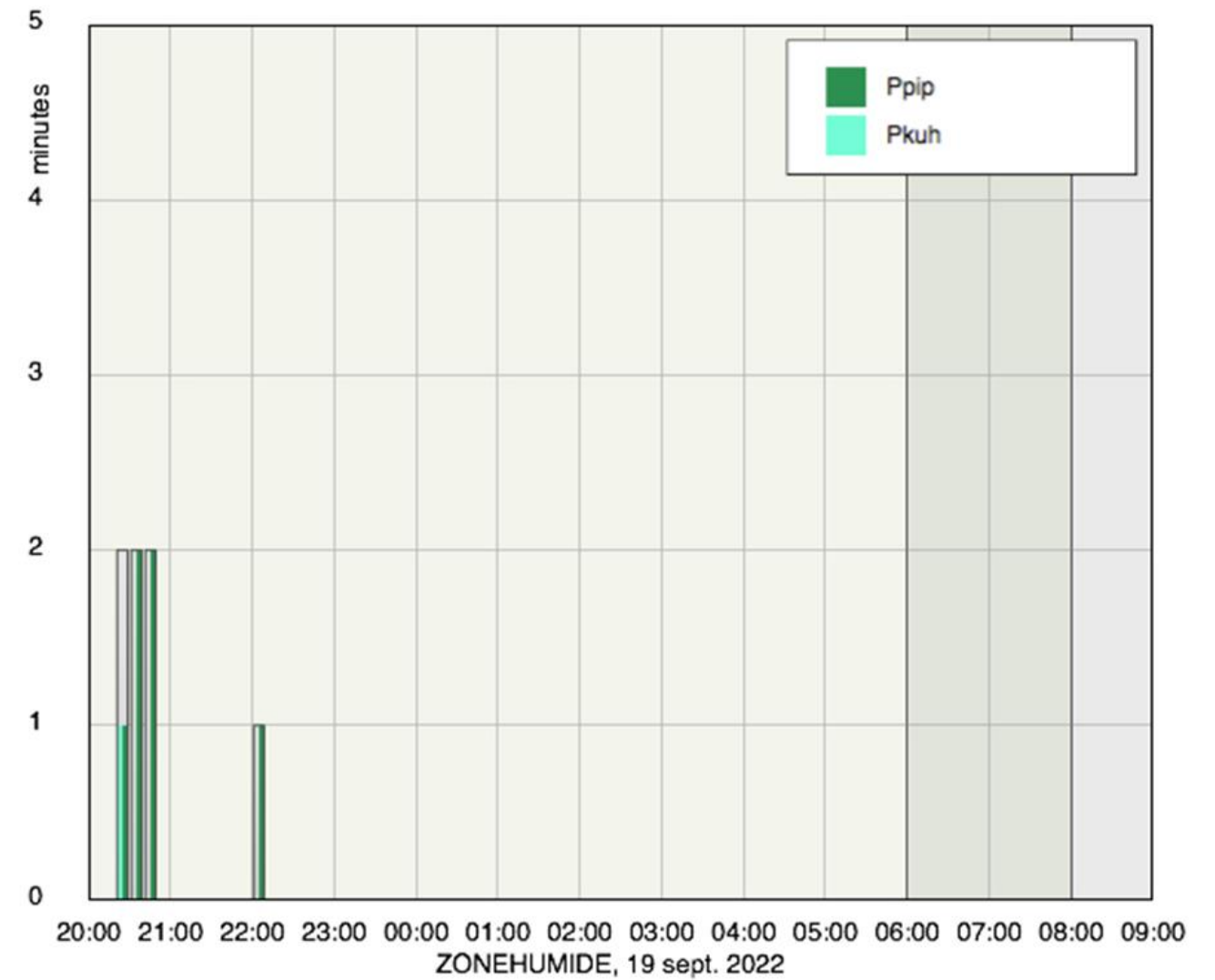
Les résultats correspondent aux enregistrements réalisés avec le seul batcorder le 19/09/2022 au niveau de la prairie humide pâturée centrale.

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	Nombre de minute positive*
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	7
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2

TABLEAU 33 : CHIROPTERES – NOMBRE DE MINUTES POSITIVES, BATCORDER ZONE HUMIDE (EGIS, SEPTEMBRE 2022)

*Minute positive : une minute positive correspond à une minute où des contacts de l'espèce ont été observés (peu importe le nombre de contact au cours de cette minute). Cela permet de comptabiliser le nombre de minutes d'activité au cours d'une nuit lorsque des batcorders sont posés.

FIGURE 168 : CHIROPTERES – GRAPHIQUE DE L'ACTIVITE NOCTURNE DU BATCORDER ZONE HUMIDE EN SEPTEMBRE 2022



– Point d'écoute

Les résultats correspondent aux sept points d'écoute réalisés en septembre 2022. Deux points d'écoute ont été ajoutés aux cinq points d'écoute du mois de juillet 2022 afin de compléter l'absence de deux batcorders.

Espèces – Nom vernaculaire	Espèces – Nom scientifique	PEC 1	PEC 2	PEC 3	PEC 4	PEC 5	PEC 6	PEC 7
		Contacts	Contacts	Contacts	Contacts	Contacts	Contacts	Contacts
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	0	0	5	0	0	0	0
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	0	0	5	≈ 4	2	0	0
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	0	0	0	1	1	0

TABLEAU 34 : CHIROPTERES – NOMBRE DE CONTACTS ESTIMES ET ACTIVITE AUX POINTS D'ECOUTE EN SEPTEMBRE 2022

L'activité a été plus faible qu'en juillet 2022.

Trois points d'écoute n'ont fait l'objet d'aucun contact avec des chiroptères.

La principale espèce contactée est la Pipistrelle commune. Les Pipistrelles de Kuhl ont été de nouveau contactées en petit nombre.

Il est à signaler que cinq contacts avec la Noctule commune (même individu ?) ont eu lieu au lieu-dit La Touche Aury. Cette espèce fréquente probablement ce secteur dans le cadre de ces déplacements voire comme zone de chasse/alimentation.

Les secteurs dans lesquels ont été positionnés les points d'écoute apparaissent toujours correspondre surtout à des zones de déplacement/transit et éventuellement à des zones de chasse/alimentation

■ Fonctionnalités des habitats d'espèces protégées concernées

Concernant les amphibiens, la détermination des habitats favorables s'est faite par rapport aux trois espèces recensées quel que soit leur enjeu écologique local.

Les habitats favorables sont les sites de reproduction, d'hivernage, d'estivage potentiels.



FIGURE 169 : CHIROPTÈRES - HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Amphibiens

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

TABLEAU 35 : AMPHIBIENS - BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	INPN	/	Art. 3	/	LC	/
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	INPN	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	INPN Faune Bretagne	/	Art. 3	LC	LC	/

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

■ Résultats des inventaires

■ Espèces recensées et leur statut réglementaire

Trois espèces ont été recensées.

Celles-ci sont toutes protégées et aucune n'est patrimoniale.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats (Annexes II et IV)	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge Bretagne	Espèce déterminante Bretagne	Responsabilité biologique régionale	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	/	Art. 3	/	LC	/	Élevée	Fort	Assez fort	Enjeu local diminué car reproduction non avérée au sein de l'aire d'étude (individu observé hors période de reproduction)
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	/	Art. 3	LC	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/

TABLEAU 36 : AMPHIBIENS - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Légende :

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexes II et IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation (annexe II) ; espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV)

Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés représentés sur le territoire métropolitain sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection : protection des individus (Article 2) ; protection des individus, de leurs sites de reproduction et de leurs aires de repos (Article 3)

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN & SHF (2015), « Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine », Paris, France.

- LC : préoccupation mineure

Liste rouge régionale : UICN France, Bretagne Environnement, Bretagne Vivante (2015). Liste rouge régionale et responsabilité régionale. Amphibiens et Reptiles de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure

Déterminance de ZNIEFF en Bretagne (2010)



FIGURE 170 : AMPHIBIENS - LOCALISATION DES ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALES ET GITES POTENTIELS RECENSES
(SOURCE : EGIS, 2022)

■ Synthèse des inventaires

Le cours d'eau ne constitue pas un habitat favorable pour la reproduction des amphibiens.

Les rétentions d'eau localisées dans la prairie humide centrale, en particulier celles situées en pied de talus de la bande boisée et la haie au Nord qui encadrent la pâture humide, sont des milieux favorables aux amphibiens : observation d'un adulte de Grenouille agile et de trois larves de Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

En septembre 2022, Un individu de Crapaud épineux (mâle probablement) a été observé au pied du tronc d'un Chêne pédonculé (arbre isolé) localisé en bordure est de la prairie humide centrale (individu fixe sur le bas du tronc). Cette espèce n'avait pas été recensée lors des prospections ciblant les amphibiens en février et avril 2022.



Crapaud épineux
(Egis, Septembre 2022)

**FIGURE 171 : CRAPAUDS EPINEUX
(SOURCE : EGIS, SEPTEMBRE 2022)**

■ Fonctionnalités des habitats d'espèces protégées concernées

Concernant les reptiles, la détermination des habitats favorables s'est faite par rapport aux trois espèces recensées quel que soit leur enjeu écologique local.

Les habitats favorables sont les sites de reproduction et les aires de repos/hivernage.



FIGURE 172 : AMPHIBIENS – HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Reptiles

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

TABLEAU 37 : REPTILES - BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	INPN	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	INPN/Faune France	Annexe IV	Art. 2	LC	DD	Oui
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	INPN	/	Art. 3	LC	LC	/
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	Faune Bretagne	/	Art. 2	VU	EN	Oui

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

■ Résultats des inventaires

■ Espèces recensées et leur statut réglementaire

Quatre espèces ont été recensées au sein de l'aire d'étude.

Celles-ci sont toutes protégées. L'une d'entre elles est d'intérêt patrimonial.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats (Annexes II et IV)	Protection nationale	Liste rouge nationale	Liste rouge Bretagne	Espèce déterminante Bretagne	Responsabilité biologique régionale/Enjeu régional	Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Art. 2	LC	DD	Oui	Mineure	Modéré	Modéré	/
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	/	Art. 3	LC	LC	/	Mineure	Modéré	Modéré	/
Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	/	Art. 2	VU	EN	Oui	Très élevée	Fort	Fort	/

TABLEAU 38 : REPTILES - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Légende :

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexe IV : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV)

Protection nationale : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés représentés sur le territoire métropolitain sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection : protection des individus (Article 2) ; protection des individus, de leurs sites de reproduction et de leurs aires de repos (Article 3)

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN & SHF (2015), « Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine », Paris, France.

- LC : préoccupation mineure
- VU : vulnérable

Liste rouge régionale : UICN France, Bretagne Environnement, Bretagne Vivante (2015). Liste rouge régionale et responsabilité régionale. Amphibiens et Reptiles de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure
- EN : en danger
- DD : données insuffisantes

Déterminance de ZNIEFF en Bretagne (2010)



FIGURE 173 : LOCALISATION DES ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALES ET GITES POTENTIELS RECENSES
(SOURCE : EGIS, 2022)

■ Synthèse des inventaires

Le lézard des murailles est l'espèce la plus représentée : une belle population est présente dans les talus de la voie ferrée. Cette espèce est bien cantonnée au niveau de la voie ferrée (accotements, talus, ballasts de part et d'autre de la voie ferrée mais toutefois, principalement sur le flanc nord de celle-ci), essentiellement au Nord de celle-ci. Il est à signaler que le talus sud de la voie ferrée a fait l'objet d'un entretien après l'inventaire réalisé en mai 2022 : aucun individu de Lézard des murailles n'y a alors été recontacté en juillet 2022.

Concernant le Lézard à deux raies, quatre individus recensés dans le talus nord de la voie ferrée mais la population est probablement plus nombreuse (les talus de certaines haies bocagères existant au sein de l'aire d'étude peuvent également être favorables à l'espèce).

En ce qui concerne l'Orvet fragile, seuls deux individus ont été observés sous deux petites plaques au pied du talus Nord de la voie ferrée. En septembre 2022, seule une section d'un individu (partie de la queue) a été observée dans la prairie de fauche en lisière du boisement situé au Nord de la voie ferrée. Celle-ci était toujours en mouvement (nerveux) : le corps a dû être sectionné juste avant l'observation. Le reste du corps, avec la tête, n'a pas été vu.

La Vipère péliade : un individu a été observé au repos dans les herbes au pied du talus nord de la voie ferrée. Par ailleurs, une mue a été recensée dans des « déchets » (divers matériaux : plaques ondulées, sections de poteaux en bois) vers l'extrémité Ouest du talus de la voie ferrée (flanc nord).



**FIGURE 174 : MUE DE VIPERE PELIADE
(SOURCE : EGIS, MAI 2022)**

■ Fonctionnalités des habitats d'espèces protégées concernées

Concernant les reptiles, la détermination des habitats favorables s'est faite par rapport aux trois espèces recensées quel que soit leur enjeu écologique local.

Les habitats favorables sont les sites de reproduction et les aires de repos/hivernage.

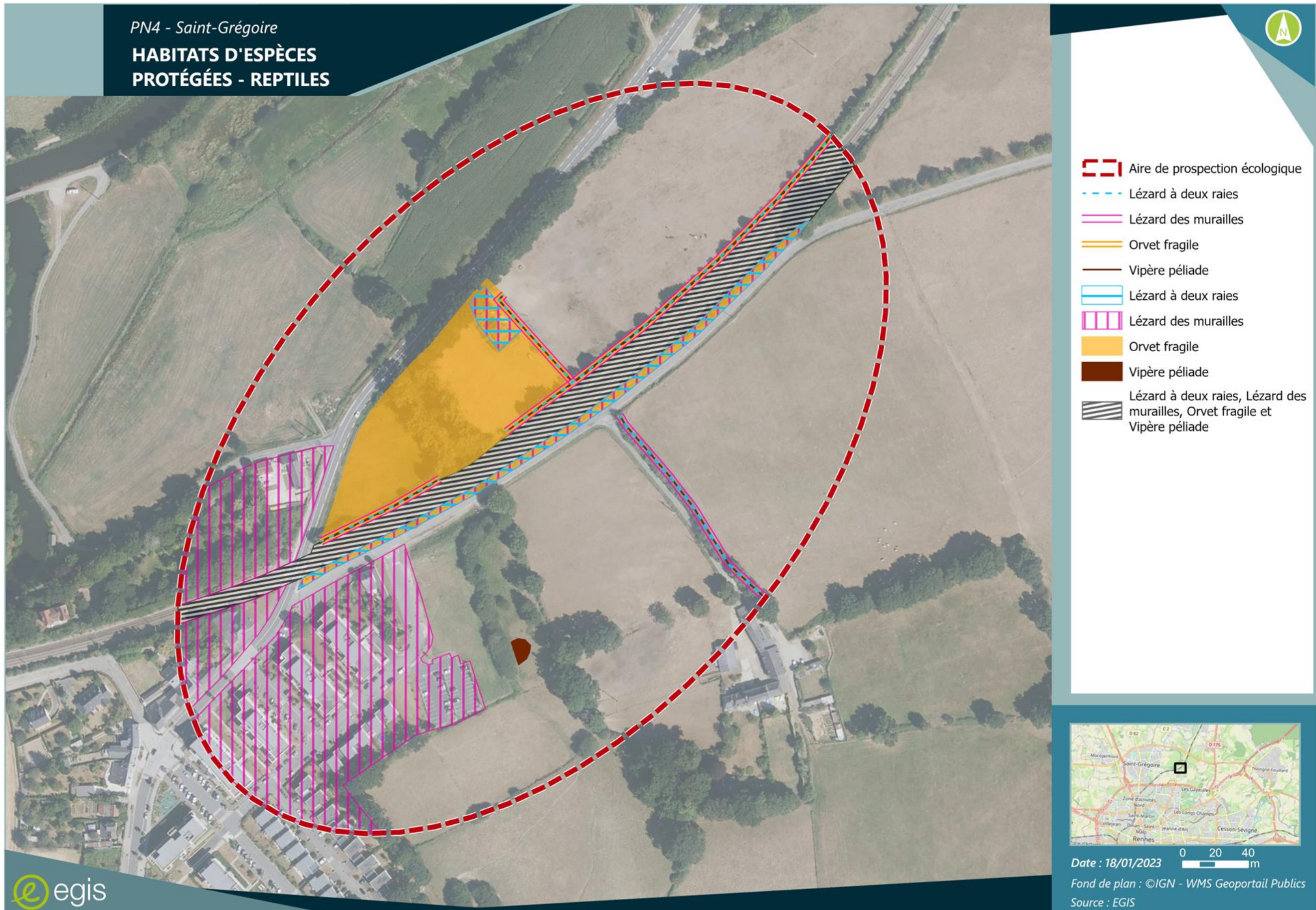


FIGURE 175 : REPTILES – HABITAT D'ESPÈCES PROTÉGÉES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Insectes

■ Analyse bibliographique

Source : INPN

La recherche bibliographique concerne les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces inscrites sur les listes rouges nationale et/ou régionale).

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

TABLEAU 39 : INSECTES - BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Source	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge		Déterminance ZNIEFF
					Nationale	Régionale	
Odonates							
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	INPN	Annexe II	Art. 3	LC	NT	Oui
Lépidoptères							
Écaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	INPN	Annexe II	/	/	/	/
Coléoptères saproxylophages							
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	INPN	Annexe II	/	/	/	/

Pour faciliter la lecture, la légende n'est présentée que sous le tableau de la liste des espèces observées, présentée dans les pages suivantes.

■ Résultats des inventaires

■ Espèces recensées et leur statut réglementaire

La diversité entomologique est considérée globalement comme faible au regard du nombre d'espèces recensées :

- 13 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) ; par ailleurs, une (ou des) espèce(s) de Piérides n'ont pas pu être déterminées ;
- deux espèces d'odonates ;
- six espèces d'orthoptères ;
- une espèce de coléoptère.

Ces espèces sont globalement communes à très communes. Seul le coléoptère (Grand Capricorne) est une espèce protégée et présentant un intérêt patrimonial.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Liste rouge nationale	Liste rouge Bretagne	Espèce déterminante Bretagne	Responsabilité biologique régionale/Enjeu régional	Enjeu local	Commentaire (Enjeu local)
Lépidoptères rhopalocères							
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i>	LC	DD	/	Mineure	Faible	/
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Piéride de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Piéride indéterminée	<i>Pieris sp.</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Souci	<i>Colias crocea</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	LC	LC	/	Mineure	Faible	/
Odonates							
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	LC	/	/	/	Faible	/
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	LC	/	/	/	Faible	/
Orthoptères							
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	/	/	/	/	Faible	/
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	/	/	/	/	Faible	/
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	/	/	/	/	Faible	/
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	/	/	/	/	Faible	/
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	/	/	/	/	Faible	/
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	/	/	/	/	Faible	/

TABLEAU 40 : INSECTES - ESPECES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (SOURCE : EGIS, 2022)

En gras : espèce protégée

Directive Habitats - Faune - Flore (1992) – Annexe IV : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation (annexe II) ; espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte (annexe IV).

Protection nationale : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : protection des individus, des sites de reproduction et des aires de repos (Article 2).

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

- LC : préoccupation mineure

Liste rouge nationale : UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

- LC : préoccupation mineure

Liste rouge régionale : Observatoire des invertébrés continentaux de Bretagne, Gretia, Bretagne Vivante, Observatoire de l'environnement de Bretagne (2018). Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale – Rhopalocères de Bretagne.

- LC : préoccupation mineure
- DD : données insuffisantes



FIGURE 176 : INSECTES – LOCALISATION DE L'ARBRE POTENTIEL A GRAND CAPRICORNE
(SOURCE : EGIS, 2022)

■ Synthèse des inventaires

▶ Lépidoptères rhopalocères

Les espèces les plus communément rencontrées sont le Myrtil, le Tircis, le Demi-Deuil et le Fadet commun. D'une manière générale, il est difficile d'estimer précisément les effectifs des populations des espèces recensées. Certaines ont toutefois été contactées en très petit nombre, parfois un seul individu.

Toutes les espèces fréquentent essentiellement certaines prairies de part et d'autre de la voie ferrée (dont la prairie humide centrale) ainsi que certaines haies et lisières boisées (haies le long de la voie ferrée, haie en bordure de la route menant au lieu-dit La Touche Aury...).

L'Argus recensé est probablement un Argus frêle qui a été observé dans la prairie située entre la prairie humide centrale et les stationnements des immeubles.



FIGURE 177 : ARGUS FRELE PROBABLE (A GAUCHE) ET CARTE GEOGRAPHIQUE (A DROITE)
(SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)

Globalement, toutes les espèces sont susceptibles de se reproduire au sein de l'aire d'étude et la fréquentent de toute façon pour leur alimentation.

▶ Odonates

L'Agrion à larges pattes est présent dans la plupart des prairies de l'aire d'étude.

Un seul individu de Caloptéryx vierge a été observé côté prairie mésophile le long de la bande boisée bordant sur son flanc ouest la prairie humide centrale. Il était probablement en phase de déplacement/chasse/alimentation.

▶ Orthoptères

Comme pour les lépidoptères, toutes les espèces d'orthoptères fréquentent essentiellement certaines prairies de part et d'autre de la voie ferrée (dont la prairie humide centrale) ainsi que certaines haies et lisières boisées (haies le long de la voie ferrée, haie en bordure de la route menant au lieu-dit La Touche Aury...).

Pareillement, il est également très difficile d'avoir une estimation précise des effectifs des populations d'orthoptères. Les espèces contactées sont cependant bien présentes en nombre au sein de l'aire d'étude.

▶ Coléoptère

Un Chêne pédonculé situé sur la limite Est de la prairie humide centrale présente des cavités (trous d'émergence) de Grand Capricorne. Des toiles d'araignées sont présentes à l'intérieur de certaines cavités, qui ne semblent donc pas être utilisées actuellement.



FIGURE 178 : CHENE AVEC TROUS D'EMERGENCE DE GRAND CAPRICORNE
(SOURCE : EGIS, JUILLET 2022)

Par ailleurs, aucun individu de Grand Capricorne n'a été observé, sur le tronc du chêne en particulier, lors des inventaires nocturnes (points d'écoute chiroptères à proximité de chêne en particulier).

■ Fonctionnalités des habitats d'espèces protégées concernées

Concernant les insectes, la détermination des habitats favorables s'est faite par rapport à la seule espèce protégée recensée, le Grand Capricorne.



FIGURE 179 : INSECTES – HABITAT D'ESPECE PROTEGEE
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.3.4 - Continuités écologiques

3.3.4.1 - Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Bretagne

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires de Bretagne a été adopté par la Région le 18 décembre 2020 et envoyé en préfecture le 18 janvier 2021.

Le SRADDET absorbe un certain nombre de schémas existants tels que le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) : cela permet de faire le lien entre les différentes thématiques et de mettre en évidence leurs complémentarités.

Parmi les objectifs de ce SRADDET, certains sont relatifs à la biodiversité :

- Objectif 29 : Préserver et reconquérir la biodiversité en l'intégrant comme une priorité des projets de développement et d'aménagement
 - Objectif 29.1 : Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels (en particulier au travers du développement de la trame verte et bleue régionale : réservoirs et corridors de biodiversité), à toutes les échelles du territoire ;
 - Objectif 29.6 : Réduire l'impact des infrastructures de transport et d'énergie (y compris renouvelable) sur les continuités écologiques ;
- Objectif 30 : Garantir comme une règle prioritaire l'obligation de rechercher l'évitement des nuisances environnementales, avant la réduction puis en dernier lieu la compensation.

3.3.4.2 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bretagne

Le SRCE de Bretagne a été adopté le 2 novembre 2015 par arrêté du préfet de région.

Le SRCE vise à identifier, maintenir et remettre en bon état les continuités écologiques, à la fois au sein de la région Bretagne et en lien avec les autres régions (trame verte, trame bleue).

La trame verte et bleue vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges pour les espèces animales et végétales, sur l'ensemble du territoire national et à toutes les échelles. Outil d'aménagement des territoires, elle doit permettre de contribuer à enrayer le déclin de la biodiversité et de préserver les nombreux services que cette dernière rend à l'humanité.

Le SRCE spatialise et hiérarchise les enjeux de continuités écologiques à l'échelle régionale, et il propose un cadre d'intervention.

Le SRCE constitue un outil d'alerte et de cadrage pour les acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la trame verte et bleue, en définissant des objectifs de restauration, de préservation et de connexion des milieux naturels bretons, en cohérence avec les différentes politiques publiques concernées.

Le SRCE fixe des objectifs de la trame verte et bleue régionale et présente les actions retenues pour préserver les continuités écologiques, par thématique, et par territoires (Grands ensembles de perméabilité (GEP)).

Le SRCE donne une information générale sur les enjeux de continuités écologiques régionales. Il permet de replacer les enjeux de chaque territoire au sein d'un ensemble plus vaste. Les cartes sont exploitables au 1/100 000^e (échelle réglementairement fixé) et ne doivent pas faire l'objet de zoom pour leur interprétation.

Les aires d'études sont localisées dans **le grand ensemble perméable (GEP) n°26 intitulé « Le bassin de Rennes »**.

Fondements des limites du GEP :

Limites définies en intégrant, autour de Rennes, le territoire périurbain objet de la plus forte pression d'urbanisation :

- au nord-est, en s'appuyant sur le massif forestier de Rennes, inclus au sein du GEP n° 25 ;
- au sud-ouest, en s'appuyant sur le niveau de connexion des milieux naturels.

Occupations du sol et activités humaines

Paysage de plaines avec bocage à ragosses déstructuré.

Pression d'urbanisation et d'artificialisation très forte.

Orientation des exploitations agricoles : légumes autour de la ville et lait très dominant en ceinture.

Constituants de la trame verte et bleue régionale et principaux éléments fracturants

- Perméabilité d'ensemble : territoire présentant un niveau de connexion des milieux naturels très faible, lié à l'extension des espaces urbains.
- Grand ensemble de perméabilité quadrillé par des voies de communication fracturantes, avec la rocade de Rennes à partir de laquelle rayonnent dix axes à 2 x 2 voies, auxquelles s'ajoutent les voies ferrées Paris-Rennes, Rennes-Brest et Rennes-Redon et la future LGV Rennes-Le Mans.
- Cours d'eau : partie moyenne du réseau hydrographique de la Vilaine (pour partie), y compris les parties aval du Chevré, de l'Ille, de la Flume, du Meu et de la Seiche.
- Sur ces cours d'eau, existent des éléments fracturants définis dans le référentiel des obstacles à l'écoulement.
- Réservoirs régionaux de biodiversité peu nombreux et circonscrits, associés pour l'essentiel à la vallée de la Vilaine et à ses zones humides (sous-trames « cours d'eau » et « zones humides » et « bocages ») ainsi qu'à quelques bois (bois de Soeuvres).
- Corridors écologiques régionaux : connexion entre les massifs forestiers des marches de Bretagne et la moyenne vallée de la Vilaine (CER n° 21).

Liaisons avec les GEP limitrophes

- Au nord-ouest, GEP n° 18 : limite tranchée au regard de la différence de pression urbaine constatée entre les deux territoires.
- Au nord-est et à l'est, GEP n° 25 : limite tranchée au vu des différences, d'une part, des niveaux de connexion des milieux naturels et, d'autre part, de pression d'urbanisation.
- Au sud-est, GEP n° 27 : limite nette au vu de la différence de pression d'urbanisation entre les deux territoires.
- Au sud et sud-ouest, GEP n° 21 : limite très nette au vu de la différence de niveau de connexion des milieux naturels sur les deux territoires.
- À l'ouest, GEP n° 19 : limite tranchée au regard des différences entre les deux territoires, d'une part, de pression urbaine et, d'autre part, de niveau de connexion des milieux naturels.

Objectif assigné au GEP n° 26

- Restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels, dans un contexte de forte pression urbaine.

Contribution aux objectifs assignés

- Aux réservoirs régionaux de biodiversité :
- Préserver la fonctionnalité écologique des milieux naturels

- Aux cours d'eau de la trame verte et bleue régionale :
- Préserver ou restaurer la fonctionnalité écologique des cours d'eau
- Aux corridors écologiques régionaux :
- CER n° 21 : Connexion entre les massifs forestiers des marches de Bretagne et la moyenne vallée de la Vilaine
- Restaurer la fonctionnalité écologique des milieux naturels

Les actions du plan d'actions stratégiques pour ce GEP définies au SRCE et qui peuvent concerner le projet sont les suivantes :

- Trame bleue C 9.1 : Systématiser la prise en compte de la trame verte et bleue dans la mise en œuvre des projets territoriaux de bassins versants ;
- Trame bleue C 9.2 : Préserver et restaurer :
 - les zones humides ;
 - les connexions entre cours d'eau et zones humides ;
 - les connexions entre cours d'eau et leurs annexes hydrauliques, et leurs fonctionnalités écologiques.

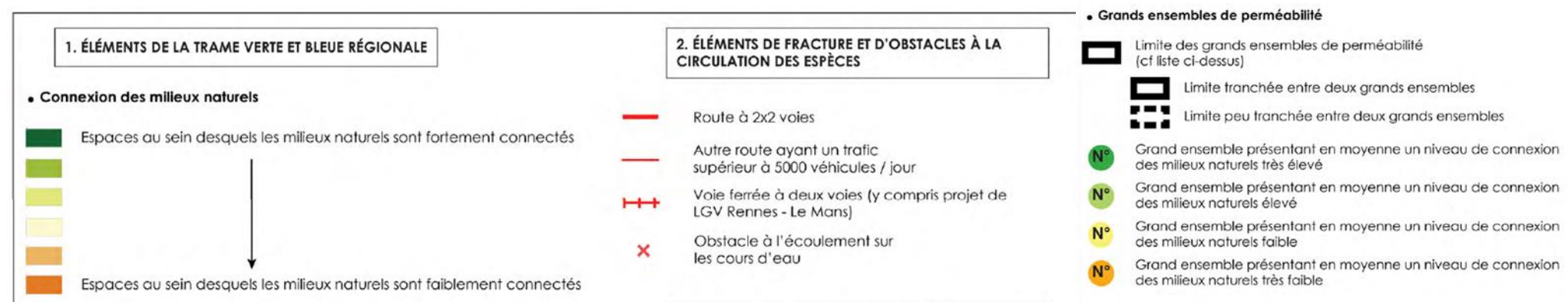
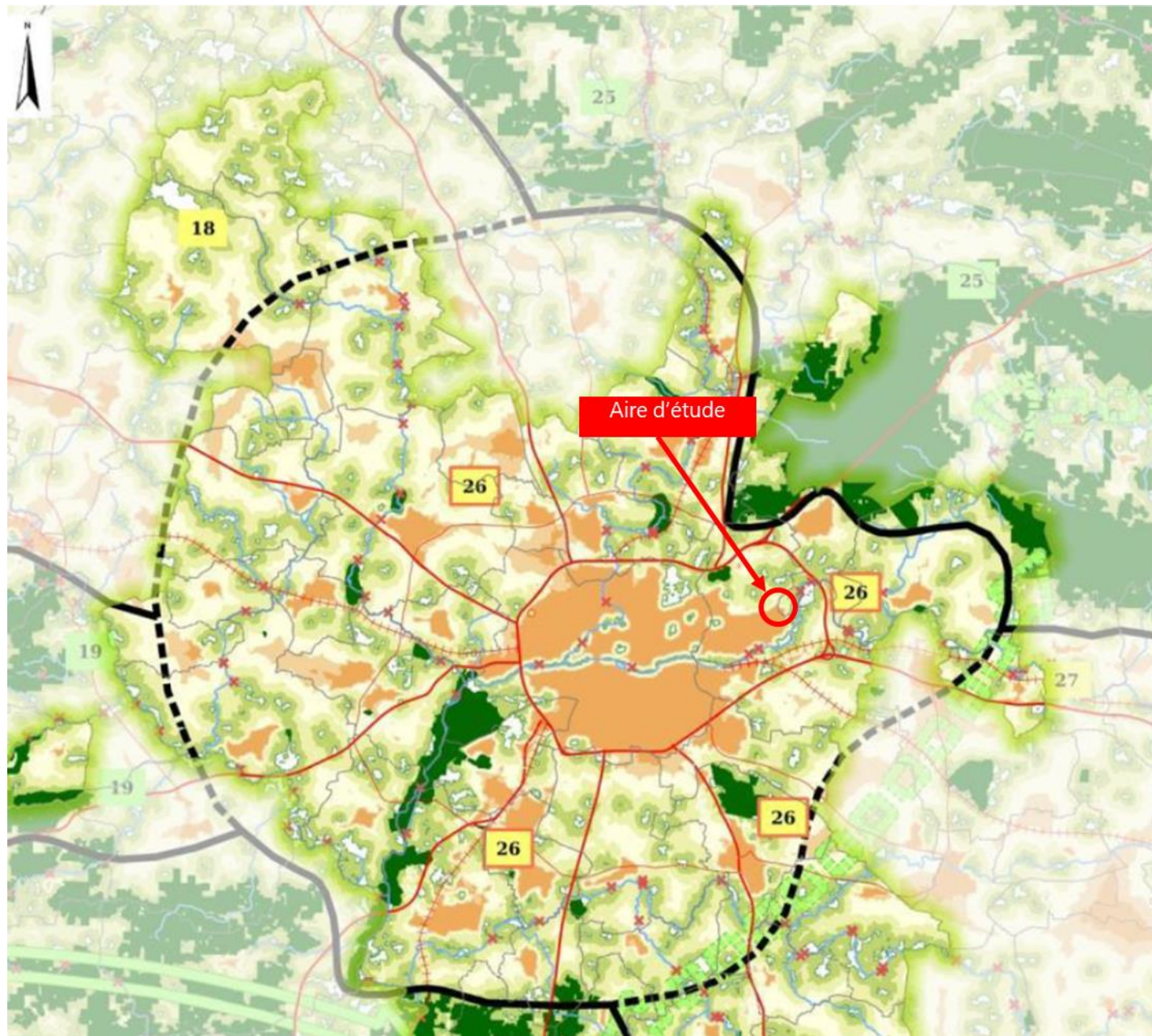


FIGURE 180 : EXTRAIT DU SRCE BRETAGNE
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 2019)

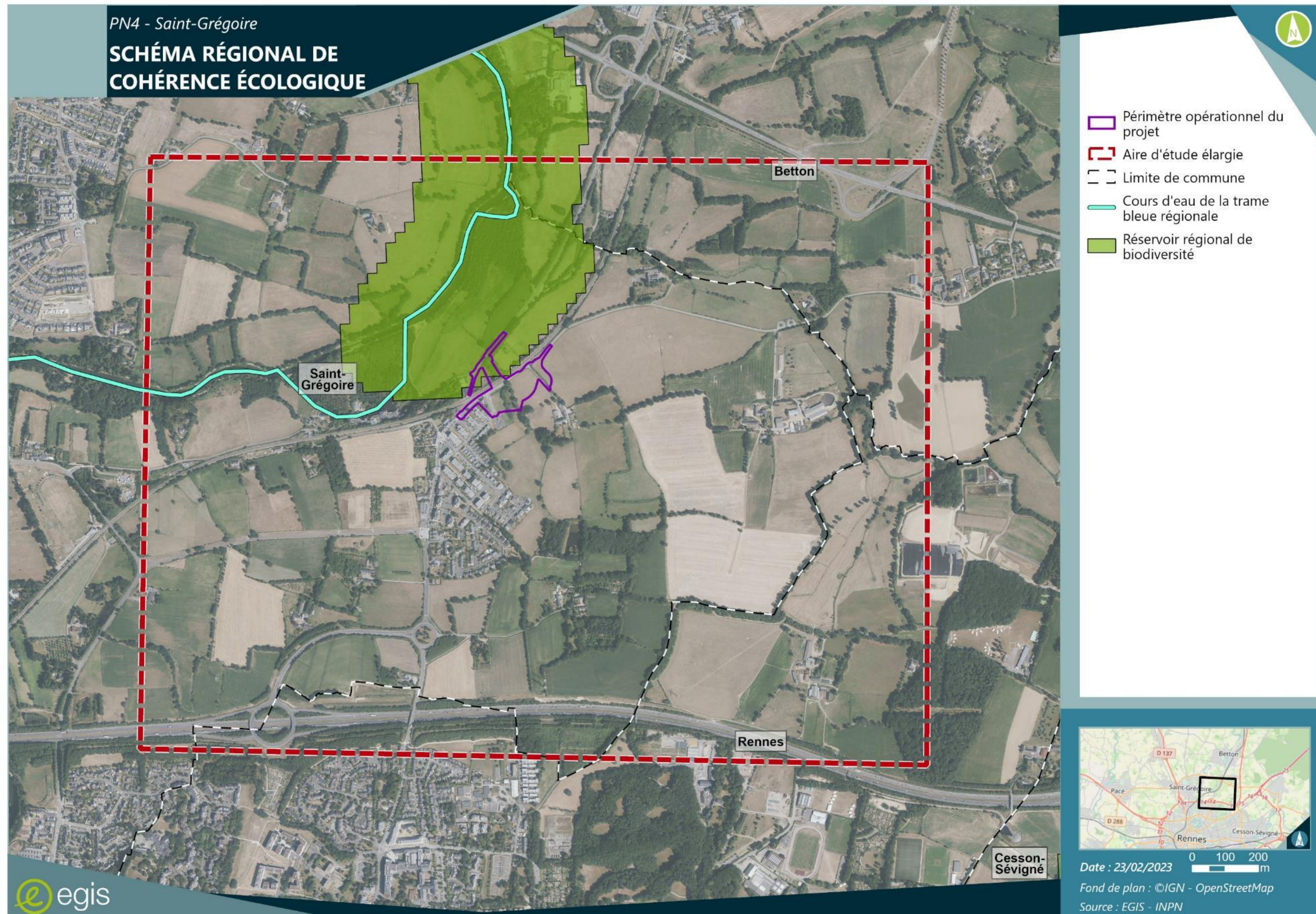


FIGURE 181 : SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.3.4.3 - Trame Verte et Bleue (TVB) du SCoT du Pays de Rennes

Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du pays de Rennes a été approuvé le 29 mai 2015.

Dans le SCOT du Pays de Rennes, le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) indique dans l'une de ces orientations la volonté de renforcer la biodiversité à travers la trame verte et bleue.

Cette orientation définit les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou la remise en bon état des continuités écologiques. La sauvegarde du capital environnemental du Pays de Rennes passe principalement par les orientations suivantes :

- Préserver et conforter la grande armature écologique du Pays de Rennes : la trame verte et bleue ;
- Favoriser une fonctionnalité écologique dans les secteurs qui assurent un rôle de connexion entre les grands milieux naturels ;
- Préserver ou restaurer la perméabilité biologique des zones urbanisées et des infrastructures.

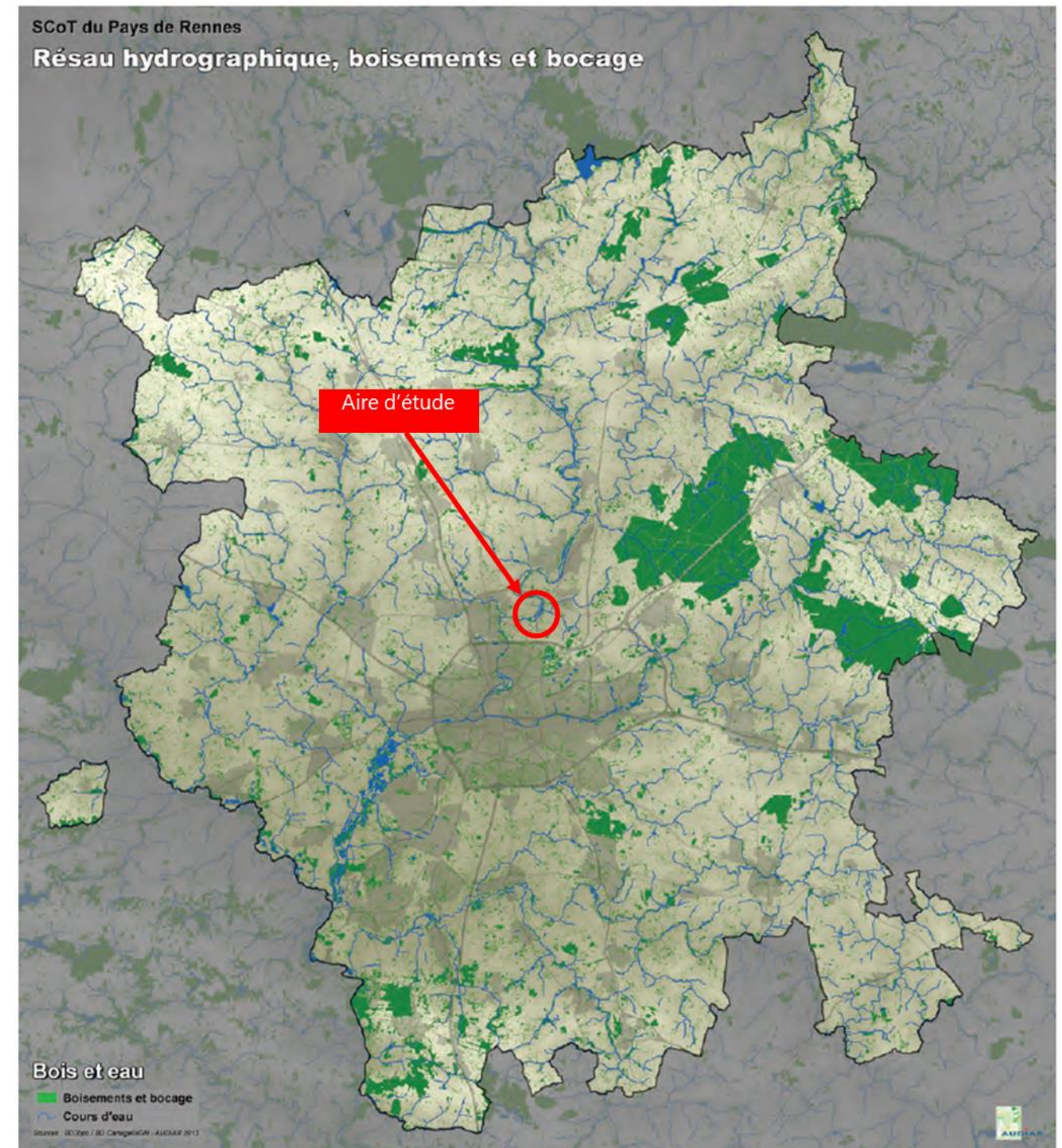
Ces orientations du DOO concernant la TVB sont déclinées en plusieurs mesures. Celles pouvant concerner les projets de voie d'entrecroisement sont :

- Protéger les zones humides et cours d'eau

« Les maîtres d'ouvrage de projets d'aménagement et d'urbanisme devront identifier et protéger, dès la conception de leur projet, toutes les zones humides et cours d'eau. Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée et dans le respect des dispositions des SAGE, à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides et cours d'eau, des mesures compensatoires devront être prises. »

- Préserver ou restaurer les continuités écologiques au niveau des infrastructures existantes ou en projet

« Pour les infrastructures existantes, les enjeux de la restauration de la continuité écologique seront intégrés dans le cas de travaux importants ou lors de l'aménagement des franchissements existants. Les flèches de franchissements écologiques à améliorer ou à prévoir dans le cadre d'aménagements ou de réaménagements de voiries existantes figurent sur la carte « Gestion des équilibres entre espaces naturels et espaces urbanisés ». Les documents d'urbanisme des communes concernées précisent lesdites continuités et la conception des projets doit en tenir compte. »



**FIGURE 182 : TRAME VERTE ET BLEUE DU SCOT DU PAYS DE RENNES
(SOURCE : SCOT, 2015)**

L'aire d'étude est située au sein d'espaces péri-urbain et agricole, avec des milieux bocagers.

3.3.4.4 - Trame verte et bleue du PLUi de Rennes Métropole

3.3.4.4.1 - Les éléments constitutifs de la Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue du territoire de la métropole repose sur les vallées et vallons, ainsi que sur les secteurs de bocage qui assurent la mise en relation des boisements et des vallées. Le bocage joue un rôle essentiel pour la vie sauvage sur le territoire, comme lieu de vie, mais également comme corridor écologique.

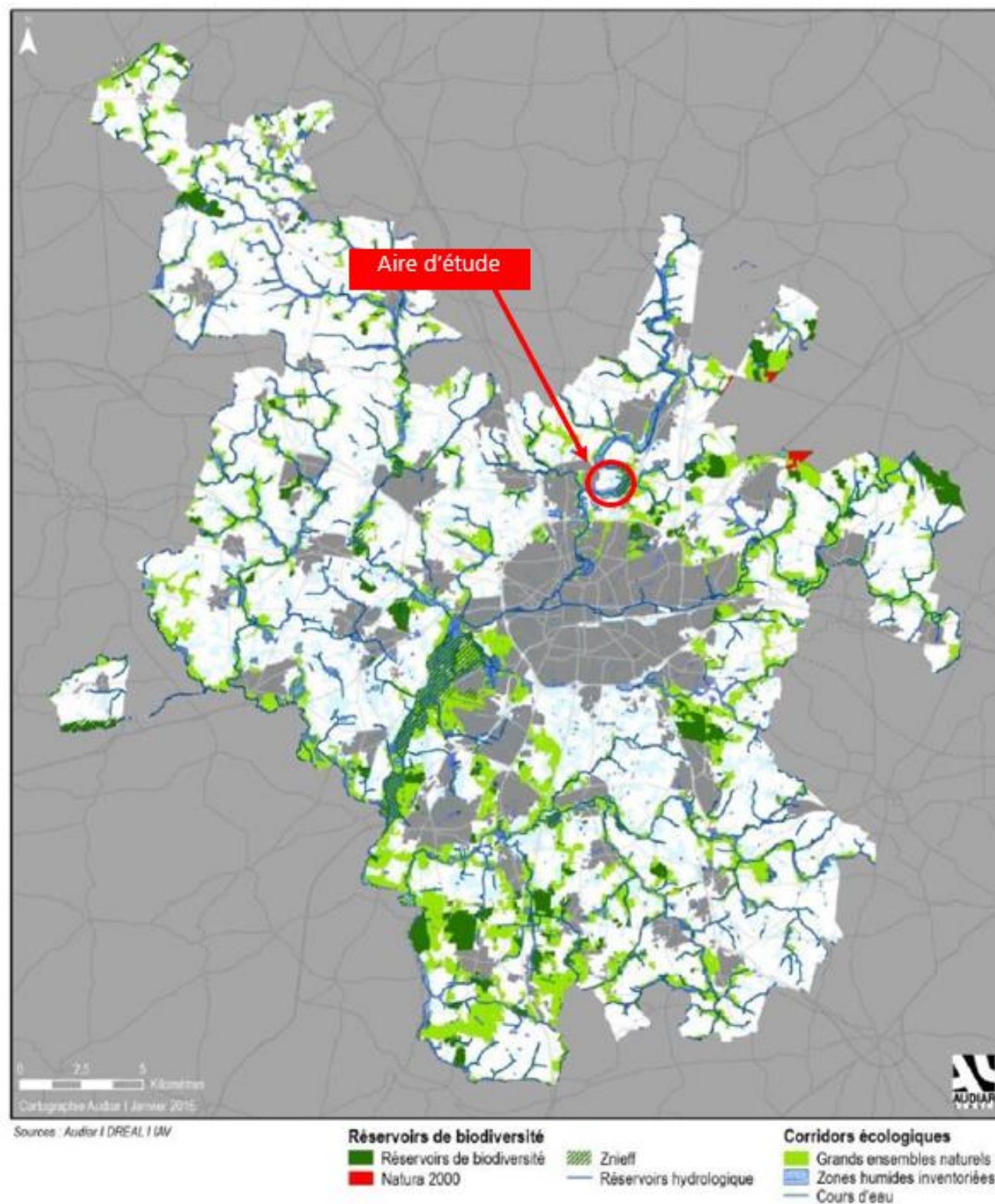


FIGURE 183 : TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI DE RENNES METROPOLE (SOURCE : PLUI, 2019)

L'aire d'étude est localisée à proximité de corridors écologiques. Elle est située près d'un grand ensemble naturel, de zones humides inventoriées et du réseau hydrographique.

3.3.4.4.2 - Les ruptures et les discontinuités dans la Trame verte et bleue

La Trame verte et bleue du territoire de Rennes Métropole présente des éléments de rupture et de discontinuité qui sont liés à l'évolution du territoire et des pratiques agricoles au cours du siècle dernier. Le dynamisme démographique et économique de la capitale régionale et le développement de l'urbanisation et des infrastructures ont conduit à une fragmentation grandissante de l'espace, rendant plus difficile les flux biologiques nécessaires au maintien des écosystèmes.

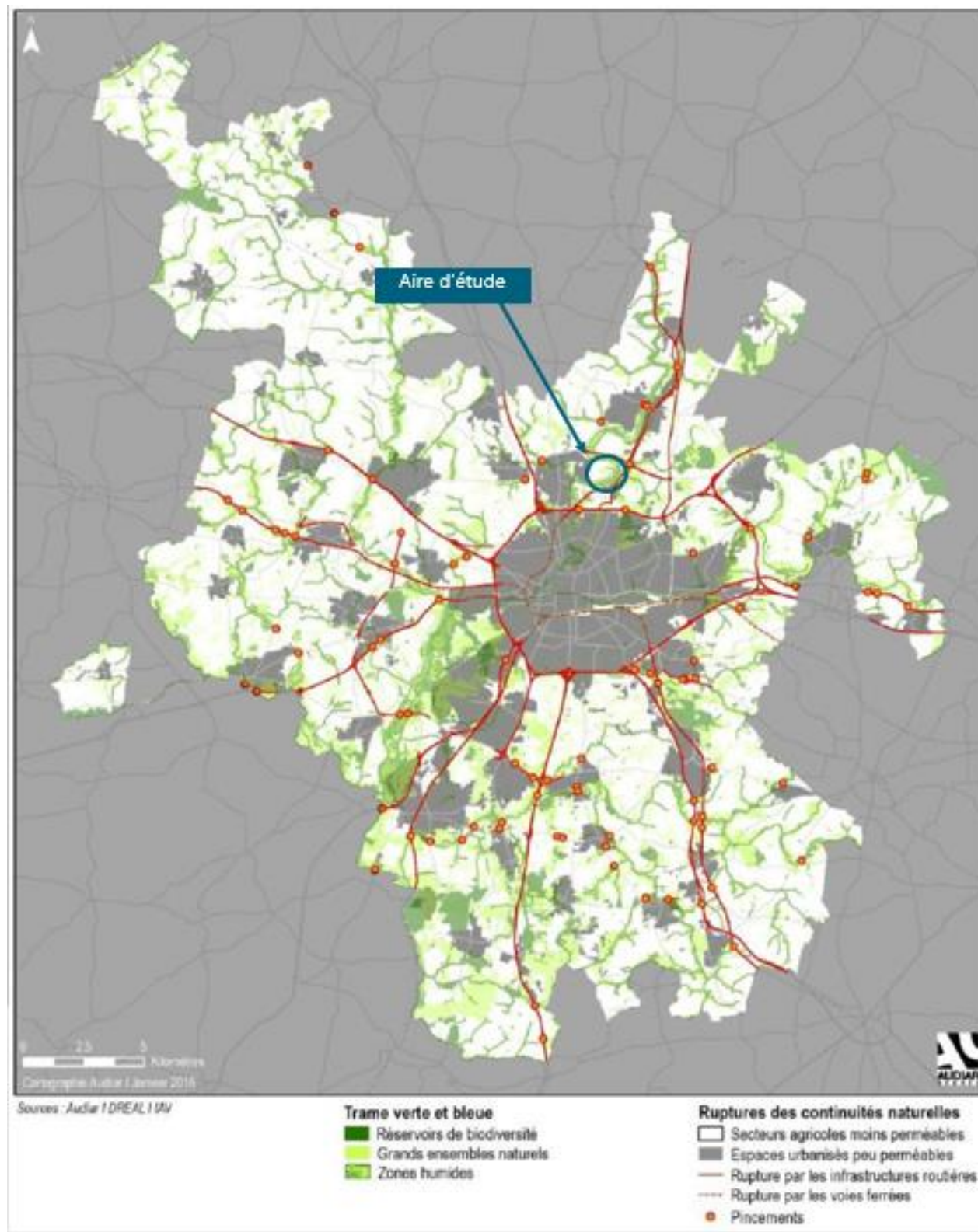


FIGURE 184 : ELEMENTS DE RUPTURE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI

Le PLUi de Rennes Métropole identifie les infrastructures routières et ferroviaires comme des ruptures de la TVB.

3.3.4.4.3 - Enjeux métropolitains en matière de Trame verte et bleue

Le SCoT du Pays de Rennes a inscrit une Trame verte et bleue et défini de grandes orientations pour sa préservation. Il vise à protéger les grandes continuités existantes, mais aussi à mener des opérations de reconquête, notamment entre les vallées et vallons pour assurer un maillage naturel du territoire continu et cohérent. Le PLU doit être le prolongement des travaux du SCoT et traduire de manière compatible ces orientations, voir aller plus loin sur le territoire dans la prise en compte de la trame verte et bleue. Le SCoT vise aussi à favoriser la présence de nature en ville. Par ailleurs le PLUi doit également prendre en compte le Schéma Régional de Cohérence Écologique breton qui traduit les grands principes portés à l'échelle régionale.

L'objectif est donc de chercher à diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et des milieux de vie des espèces. Il convient aussi de chercher à relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques en préservant ceux qui sont identifiés ou en menant des actions de reconquête. Le but est de faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces indigènes de la faune et de la flore sauvage. En matière de trame bleue, le développement du potentiel écologique des cours d'eau et de leurs abords est à rechercher.

Pour ce faire, le PLUi doit rechercher à :

- Préserver les réservoirs de biodiversité et les zones humides naturelles ;
- Préserver les cours d'eau et leurs abords ;
- Préserver les grands ensembles naturels identifiés ;
- Renforcer la trame bocagère ;
- Mener des actions de reconquête et retisser le maillage naturel dans les secteurs moins perméables et fonctionnels ;
- Retrouver des perméabilités au niveau des infrastructures de transports terrestre ;
- Favoriser la nature en ville et poursuivre la mise en place des trames naturelles en milieu urbain.

Favoriser la biodiversité et la circulation des espèces est à priori bon pour l'environnement, le cadre de vie et la santé des habitants. Une vigilance s'impose cependant car il existe aussi des risques liés aux espèces invasives et/ou allergènes.

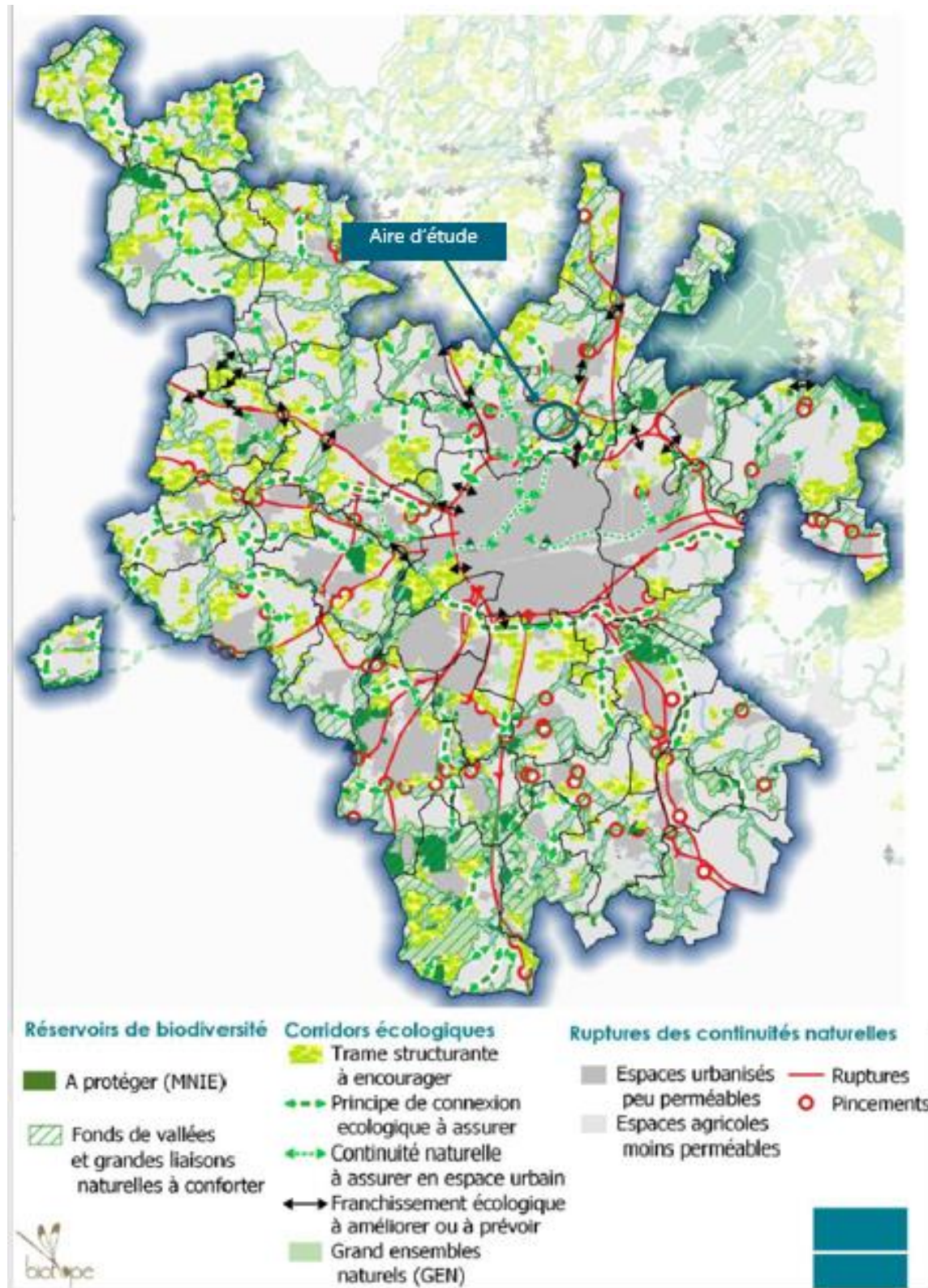


FIGURE 185 : ENJEUX DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI (SOURCE : PLUI, 2019)

3.3.4.5 - Trame des mammifères de Bretagne

La zone d'étude fait partie des continuités régionales essentielles aux mammifères selon la Trame des Mammifères de Bretagne. Les boisements et la ripisylve en particulier assurent un corridor entre les abords du Canal d'Ille-et-Rance, et des espaces bocagers situés au sud de la zone du projet. À ce titre, ils sont classés parmi les continuités importantes selon cette même trame.

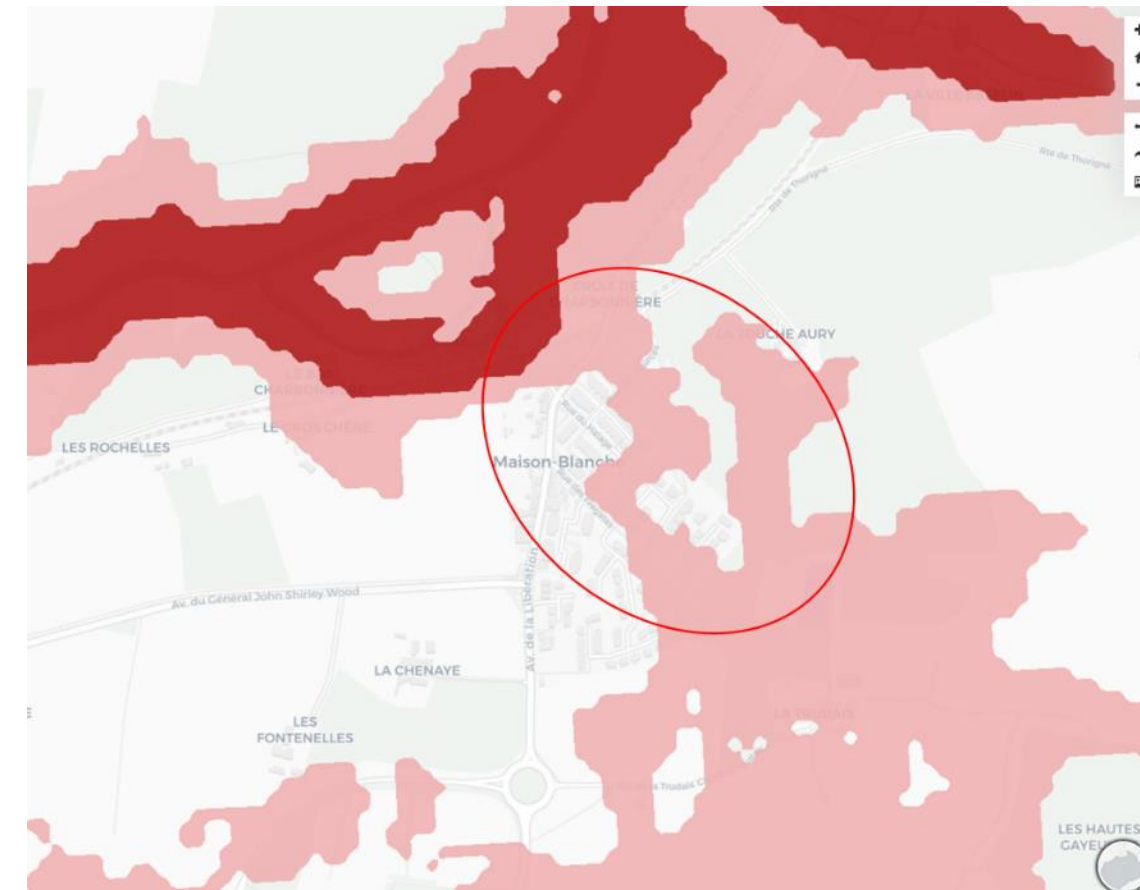


FIGURE 186 : CONTINUITES REGIONALES ESSENTIELLES AUX MAMMIFERES (ROUGE : MAJEURE ; ROSE : IMPORTANTE)

3.3.4.6 - Continuités écologiques à l'échelle locale

Deux types de corridors écologiques peuvent être distingués au sein de l'aire d'étude :

- Les corridors écologiques aquatiques

Le petit cours d'eau traversant l'aire d'étude, globalement du Sud-est au Nord-ouest, constitue le seul corridor aquatique. Il peut être emprunté par les amphibiens ainsi que par certaines autres espèces (mammifères notamment).

- Les corridors écologiques terrestres

Le petit vallon, associé au cours d'eau, constitue un corridor écologique principal et important au sein de l'aire d'étude immédiate. Il est composé de la prairie humide centrale, du boisement de feuillus caducifoliés et dans sa partie nord, des haies bocagères rejoignant le canal de l'Ille. Il est utilisé en particulier par les oiseaux et les chiroptères ainsi que certainement par les mammifères et les insectes.

Les haies bocagères constituent également des corridors écologiques annexes permettant des déplacements transversaux au sein de l'aire d'étude par rapport au corridor principal.

Il est à signaler également que la voie ferrée, bien que circulée, constitue probablement un corridor écologique pour certaines, en particulier les reptiles qui vivent le long de celle-ci.

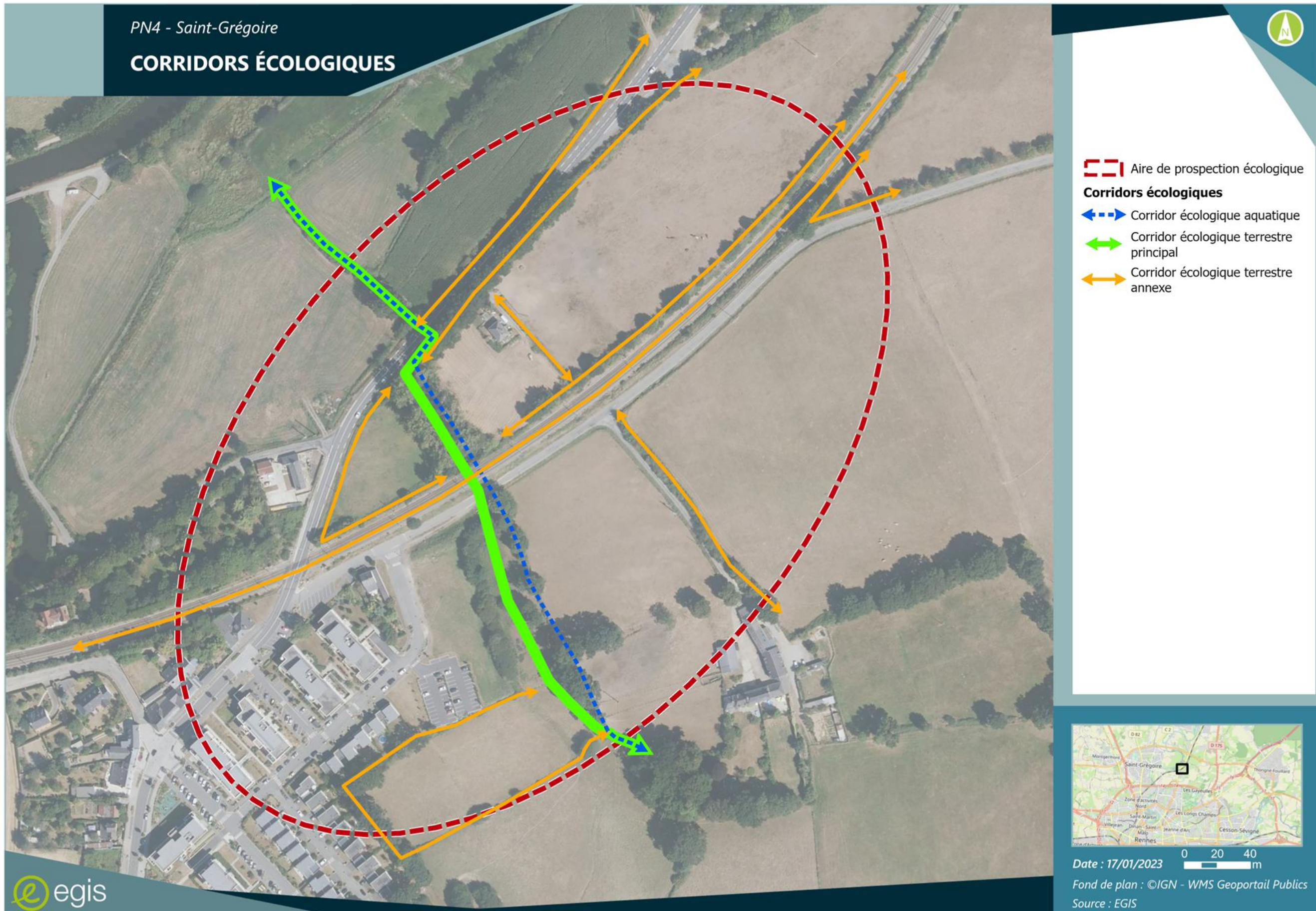


FIGURE 187 : LOCALISATION DES CORRIDORS ÉCOLOGIQUES À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.3.5 - Pédologie

Source : Rapport de présentation, PLUi de Rennes Métropole, 19/12/2019

Du fait de la nature peu perméable du sous-sol, une partie des sols du territoire est plus ou moins gorgée d'eau et la nappe phréatique affleure parfois. L'hydromorphie apparaît particulièrement marquée en lien avec le réseau de vallées et leurs basfonds, mais également dans d'autres secteurs localisés plus en tête de bassin versant. La majorité des zones humides identifiées sur le territoire de Rennes métropole se retrouvent dans ces enveloppes de secteurs hydromorphes marqués. Les grands secteurs de plateaux agricoles présentent à contrario une hydromorphie plus faible à nulle.

Le sol est le support même de l'agriculture, son socle. Les qualités intrinsèques du sol déterminent les productions possibles, les rendements potentiels et pour une bonne part le dynamisme agricole du territoire.

Sur le territoire de Rennes Métropole et ses 43 communes, différents types de sols sont présents. Les atouts et contraintes de ces différents sols, analysés avec un regard agricole, constituent leur potentiel agronomique, qu'il est utile de connaître pour travailler une terre et la faire produire selon ses capacités. Cette analyse du potentiel agronomique des sols de Rennes Métropole a été établie par la Chambre d'agriculture de Bretagne en juin 2018 à partir des données du Référentiel Régional Pédologique « Sols de Bretagne »

Certains caractères d'un sol sont pérennes, d'ordre physique comme la texture du sol, le matériau géologique, la superposition des horizons, la profondeur du sol. D'autres caractères sont plus modifiables ou évolutifs, c'est notamment le cas de l'hydromorphie et de certains paramètres chimiques et structuraux.

L'ensemble de la Métropole Rennaise est géologiquement situé dans le Massif Armoricain. Plus précisément les sols métropolitains reposent sur un socle de schistes tendres appelés briovériens, âgés de plus de 600 millions d'années. Au cours de l'ère primaire, ce socle a été recouvert de matériaux sédimentaires qui se présentent sous forme d'alternance de schistes rouges et de grès dans le sud de la Métropole, alors que dans la partie nord-ouest, le granite affleure autour de Bécherel.

Au quaternaire, des terrasses se sont formées dans les vallées alluviales, et d'importantes masses de limons éoliens se sont déposées sur une partie du territoire. Les textures de sols ont des caractères différents, mais malgré tout, les limons constituent le matériau de base de la plupart des sols de Rennes Métropole.

De par son histoire géologique, le bassin de Rennes est une zone privilégiée en matière de potentialités agronomiques. Il est retrouvé très souvent des sols de limons profonds, sains et peu desséchants, ce qui en fait sa richesse. Malgré tout il existe des disparités importantes en termes de potentiels agronomiques selon le secteur du territoire de Rennes Métropole.

Sept grands types de sols ressortent :

- Les sols issus du schiste briovérien ;
- Les plaçages limoneux ou limons éoliens ;
- Les sols alluviaux ;
- Les sols des terrasses alluviales anciennes ;
- Les sols issus de grès et schistes ;
- Les sols issus du granite ;
- Calcaire et sables rouges.

Moyen	Les sols de la zone d'étude sont des sols des terrasses alluviales anciennes qui présentent un bon potentiel agronomique. Leur nature sablo-limoneuse et parfois hydromorphe présentent un enjeu moyen pour la réalisation des aménagements du projet.
--------------	--

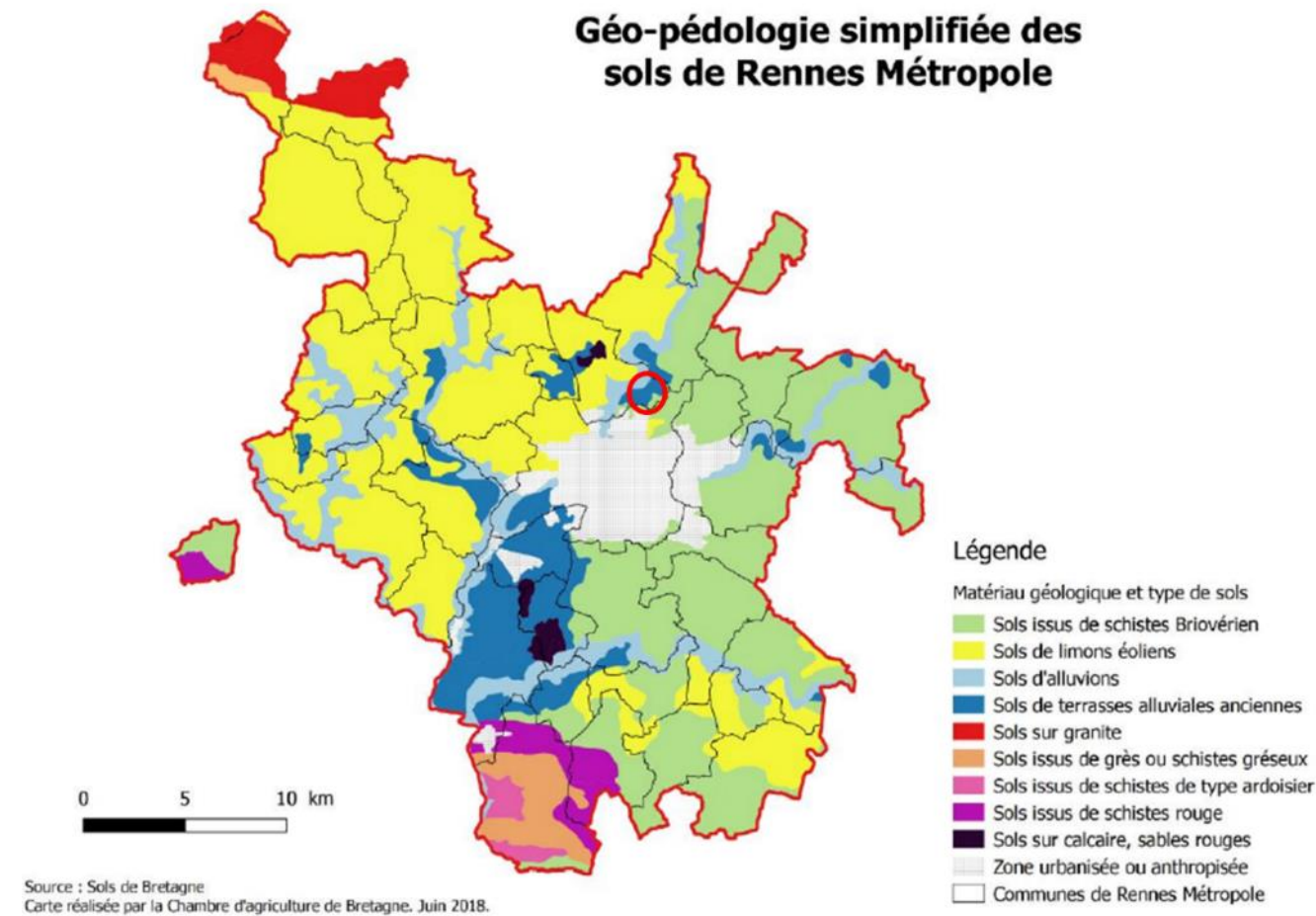


FIGURE 188 : GEO PEDOLOGIE SIMPLIFIEE DES SOLS
(SOURCE : CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE, JUIN 2018)

Les sols de la zone d'étude sont des sols des terrasses alluviales anciennes. Ils se retrouvent en périphérie des sols alluviaux, mais sont de formation plus ancienne. Ils sont localisés sur la rive gauche de la Vilaine au Sud de Rennes principalement.

Les terrasses anciennes sont souvent des zones planes, situées sur les versants d'une vallée et constituées par des alluvions plus anciennes déposées par les cours d'eau à des périodes étagées.

Les sols sont caillouteux, profonds, parfois hydromorphes et argilluviés sur des versants à pente moyenne. Leur texture est sablo-limoneuse. Leur potentiel agronomique est bien meilleur que les sols alluviaux du fait de leur position plus haute dans le paysage, ainsi que de leur meilleur drainage naturel.

3.3.6 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés à la biodiversité

Aucun espace inventorié ou protégé n'intercepte la zone d'étude rapprochée.

Au sein de la zone d'étude élargie :

- La zone Natura 2000 ZSC FR300025 « complexe forestier Rennes – Liffré – Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de la Haute Sève », située à environ 4,6 km au Nord-est du PN4 ;
- L'ENS des Praires d'Olivet, situé à environ 4 km à l'Ouest du PN4 ;
- 3 ZNIEFF de type I sont présentes dont une en bordure Nord-ouest du PN4 « Bordure du canal d'Ille-et-Rance » (ZNIEFF FR530020129) ;
- 1 ZNIEFF de type II est présente à 4,5 km du projet (ZNIEFF FR530005957).

Les enjeux écologiques sont les suivants :

- habitats et flore :
 - l'ensemble de la zone d'étude comprend peu d'enjeux du fait d'un contexte périurbain, et agricole ;
 - les enjeux écologiques sont liés en particulier à l'existence de la prairie humide localisée au centre de l'aire d'étude. Celle-ci apparaît toutefois dégradée par le pâturage des bovins ;
 - Le ruisseau qui traverse l'aire d'étude est en partie également dégradé par le pâturage dans sa section amont et lorsqu'il longe la prairie humide centrale pâturée ;
- l'avifaune est représentée, au regard du contexte géographique et écologique, par une diversité considérée comme assez élevée. Elle comprend plusieurs espèces protégées et/ou non protégées d'intérêt patrimonial au niveau national et/ou régional des milieux ouverts à semi-ouverts, aquatiques et humides, anthropiques présentant des enjeux écologiques locaux faibles à assez forts (Tarier pâtre). La Bécassine des marais, espèce non protégée, présente un enjeu patrimonial fort au regard de ses statuts de vulnérabilité et étant même considérée comme disparue de la région Bretagne en tant que nicheuse. Toutefois, les individus observés ont été contactés en fin d'été de passage dans l'aire d'étude (repos/alimentation). Ils ne sont donc pas nicheurs. Aussi, l'enjeu écologique liée à la Bécassine des marais est à relativiser dans le cadre du projet (enjeu écologique modéré). Les enjeux écologiques locaux concernant les autres espèces, dont certaines sont assez communes en région Bretagne, peuvent être également relativisés ;
- mammifères (hors chiroptères) : les enjeux sont considérés comme faibles (quatre espèces recensées). Aucune espèce protégée ni patrimoniale ;
- chiroptères : présence de quatre espèces protégées patrimoniales (espèces quasi menacée et vulnérable pour deux d'entre elles au niveau national et/ou régional). Un arbre avec des cavités peut être favorable aux chiroptères en tant que gîte potentiel arboricole de reproduction, d'estivage ou d'hivernage au sein de la zone d'inventaire. Par ailleurs, trois arbres avec du lierre ont également été recensés et peuvent constituer des gîtes de repos pour les chiroptères. L'aire d'étude est fréquentée par les chiroptères pour leur transit/déplacements et la chasse/alimentation (notamment : vallon du ruisseau, lisières de haies).
- amphibiens: les enjeux écologiques sont considérés comme modérés. Trois espèces ont été recensées (Crapaud épineux, Grenouille agile et Salamandre tachetée). Elles sont toutes protégées mais ne présentent pas d'enjeux patrimoniaux au regard des listes rouges et de la détermination des ZNEFF ;
- reptiles : les enjeux écologiques des quatre espèces recensées sont considérés comme modérés à forts, en particulier du fait de la présence de la Vipère péliade ;
- insectes : les enjeux sont considérés comme globalement faibles. La diversité entomologique est globalement faible. Les espèces de lépidoptères, d'odonates et d'orthoptères contactées sont communes à très communes. L'existence d'un chêne avec la présence de trous d'émergence de Grand Capricorne est à signaler : toutefois, les cavités n'apparaissent utilisées et aucun individu de Grand Capricorne n'a été recensé.

TABLEAU 41 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE

Enjeu majeur	/
Enjeu fort	Noctule commune Vipère péliade
Enjeu assez fort	<i>Grosbec casse-noyaux</i> , Tarier pâtre Crapaud épineux
Enjeu modéré	Prairie humide eutrophe pâturée, Bosquet d'Aulnes x Prairie humide eutrophe <i>Alouette lulu</i> , Bécassine des marais, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, <i>Fauvette des jardins</i> , Hypolaïs polyglotte, Mésange bleue, Mésange charbonnière, <i>Mésange nonnette</i> , Moineau domestique, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier Murin de Daubenton, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, <i>Sérotine commune</i> Grenouille agile, Salamandre tachetée Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Orvet fragile Grand Capricorne
Enjeu faible	Cours d'eau, Prairie mésophile pâturée, Prairies de fauche mésophile (dont talus de la voie ferrée), Roncier, Boisement de feuillus caducifoliés, Alignements d'arbres (Haies), Zone rudérale <i>Accenteur mouchet</i> , <i>Alouette des champs</i> , Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise, <i>Bergeronnette printanière</i> , <i>Bruant zizi</i> , <i>Buse variable</i> , Canard colvert, <i>Choucas des tours</i> , Corneille noire, Étourneau sansonnet, Grimpereau des jardins, Grive draine, Grive musicienne, Héron cendré, <i>Hirondelle de fenêtre</i> , Hirondelle rustique, <i>Linotte mélodieuse</i> , <i>Martinet noir</i> , Merle noir, Mésange à longue queue, Pic épeiche, Pic vert, Pie bavarde, Pigeon ramier, <i>Pipit des arbres</i> , Pipit farlouse, Roitelet à triple bandeau, <i>Rougequeue noir</i> , <i>Serin cini</i> , Sittelle torchepot, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe <i>Hérisson d'Europe</i> , Lièvre d'Europe, Mulot sylvestre, Rat surmulot, Taupe d'Europe Amaryllis, Argus frêle, Aurore, Carte géographique, Citron, Demi-Deuil, Fadet commun, Myrtil, Paon-du-jour, Piéride de la Moutarde, Piéride indéterminée, Souci, Tircis, Vulcain Agrion à larges pattes, Caloptéryx vierge Criquet des Bromes, Criquet des pâtures, Criquet mélodieux, Decticelle bariolée, Decticelle cendrée, Grande Sauterelle verte

En italique : espèce potentielle

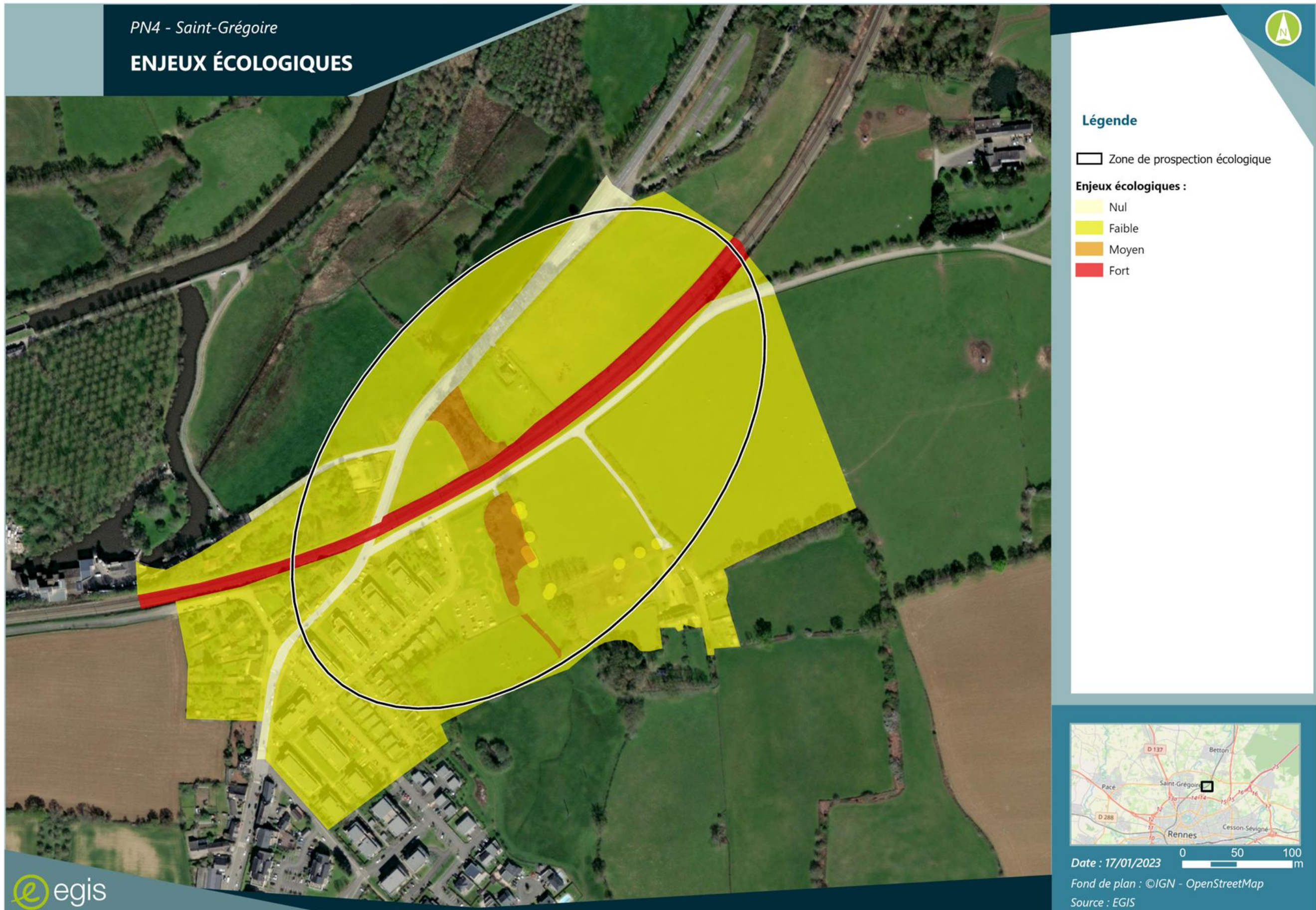


FIGURE 189 : ENJEUX ECOLOGIQUES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.4 - Terres, sol, eau, climat

3.4.1 - Climat

Source : Météo France, PLUi de Rennes Métropole approuvé le 19/12/2019, Windfinder, Info Climat

Le territoire de Rennes Métropole, auquel appartient la commune de Saint-Grégoire jouit d'un climat océanique relativement doux, qui se caractérise par des pluies fines et abondantes qui tombent tout au long de l'année, une faiblesse des écarts de températures et une instabilité des types de temps.

Les hivers y sont humides et en moyenne doux grâce au courant du Golf Stream et un peu plus humides que les étés qui sont relativement secs, modérément chauds et assez ensoleillés. Du brouillard ou des gelées peuvent se manifester en hiver. En été, les orages accompagnés de violentes averses ne sont pas rares. Les vents dominants proviennent de l'ouest.

La station météorologique la plus proche se situe à Rennes-Saint Jacques.

Les normales climatiques sont des moyennes calculées sur une période de 30 ans dont la dernière année se termine par le chiffre 0. Les normales présentées sont les plus récentes, soit celles calculées entre 1981-2010.

3.4.1.1 - Températures

La température moyenne annuelle est de 12,4°C. Les mois les plus froids de l'année sont décembre, janvier et février avec des températures moyennes de 6,6, 6,2 et 6,6°C. Ces températures témoignent d'un hiver relativement clément. Les mois de juillet et d'août sont les mois les plus chauds avec des températures moyennes qui s'élèvent à 19,2°C et 19,3°C.

L'amplitude thermique (différence de température entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid) est un peu élevée : 16°C pour les températures maximales et 11,3°C pour les minimales, ce qui correspond à une influence maritime (étés frais, hivers doux).

La température moyenne maximale est de 24,8°C au mois de juillet et la température moyenne minimale est de 2,9°C au mois de février. La température la plus basse a été relevée le 14 février 1929 avec une température de -19°C.

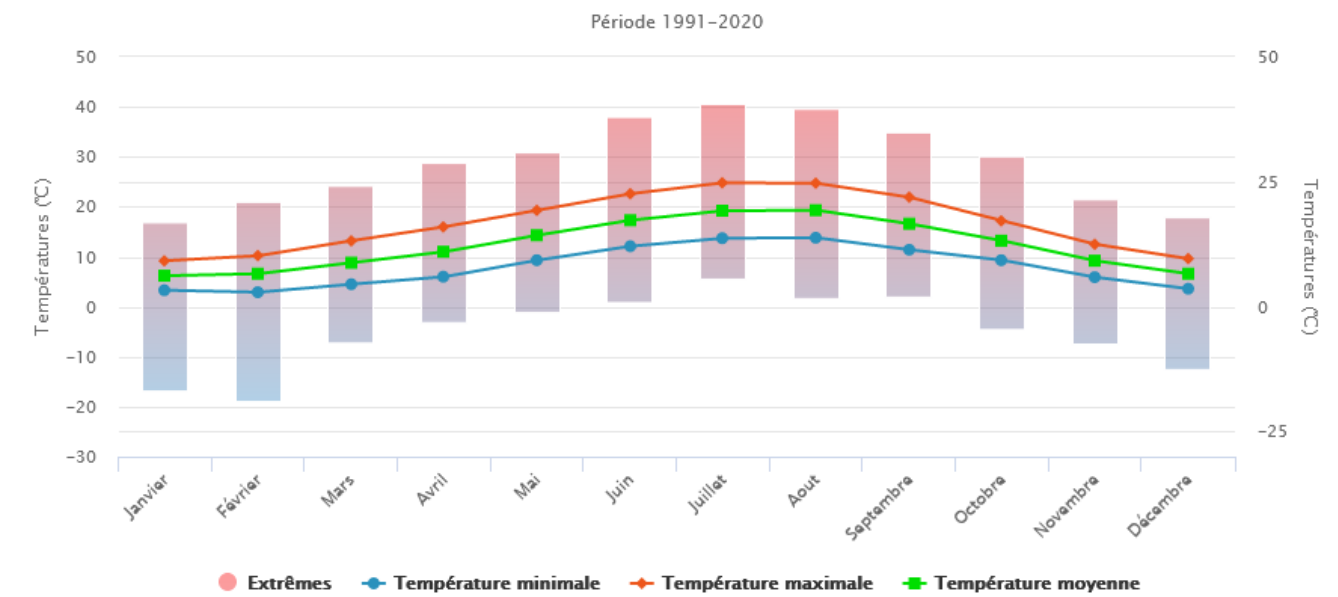


FIGURE 190 : TEMPÉRATURES A RENNES - SAINT JACQUES SUR LA PERIODE 1991-2020 (SOURCE : METEO FRANCE, INFO CLIMAT)

3.4.1.2 - Précipitations

Les précipitations représentent en moyenne 691 mm par an. Le mois d'août est le mois le plus sec avec 43,5 mm. La saison hivernale est pluvieuse, la moyenne mesurée sur les mois d'automne/hiver (octobre, novembre, décembre et janvier) est de 73,2 mm.

Les hauteurs annuelles de précipitations sont plus faibles que sur le reste de la région et inférieures à 700 mm ce qui en fait un des secteurs les moins humides de Bretagne.

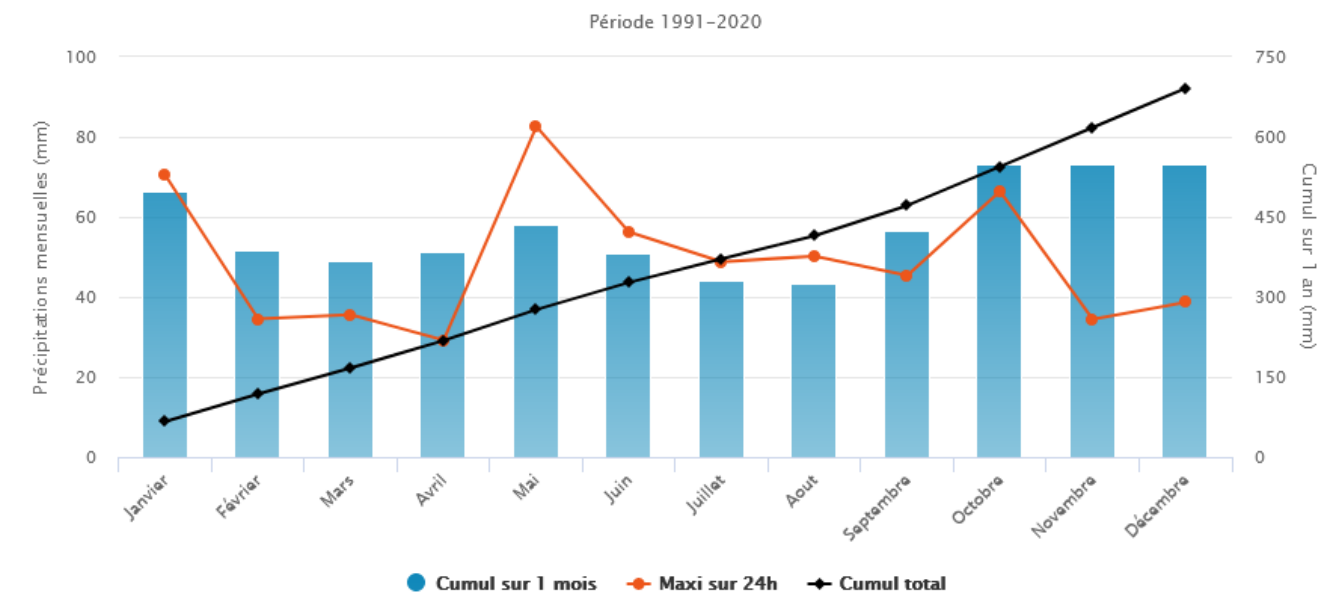


FIGURE 191 : PRECIPITATIONS A RENNES-SAINTE JACQUES SUR LA PERIODE 1991-2020 (SOURCE : METEO FRANCE, INFO CLIMAT)

3.4.1.3 - Ensoleillement

La couverture nuageuse et les formations brumeuses altèrent quelque peu l'ensoleillement qui s'élève environ à 1 761 heures en moyenne annuelle.

Cet ensoleillement est surtout remarquable de mai à septembre.

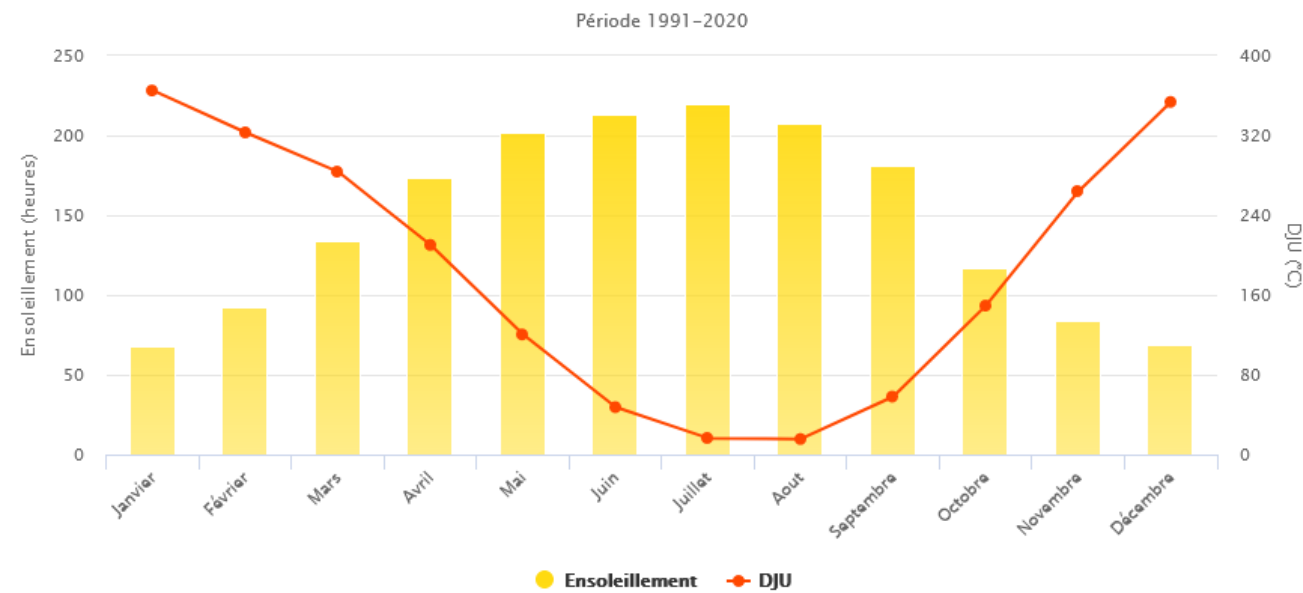


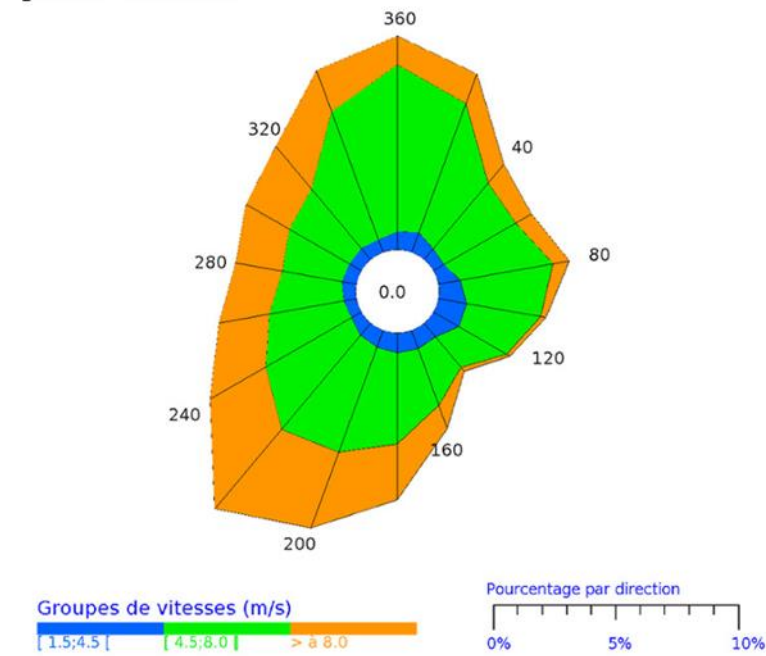
FIGURE 192 : ENSOLEILLEMENT ET DJU A RENNES - SAINT JACQUES (SOURCE : METEO FRANCE, INFO CLIMAT)

3.4.1.4 - Vents

Le bassin rennais abrité de toutes les directions est la zone la plus sèche de la Bretagne. En été, les orages accompagnés de violentes averses ne sont pas rares. Les vents dominants proviennent de l'ouest.

La rose des vents ci-contre indique la direction des vents pour la station Rennes-Saint Jacques sur la période 1981-2010. Les données détaillées pour la période 2002-2020 mettent en évidence une dominance des vents de secteur sud-ouest, et secondairement de secteur nord. Les vents soufflent toute l'année depuis le sud-ouest, mais des vents de nord sont également observés d'avril à juin, plus marqués au mois d'avril.

Normale de la Rose des Vents à Rennes (St Jacques) établie à partir du vent maximal quotidien à 10 mètres moyenné sur 10 minutes période 1981/2010



Direction dominante du vent



Vitesse moyenne du vent et rafales de vent (kts)

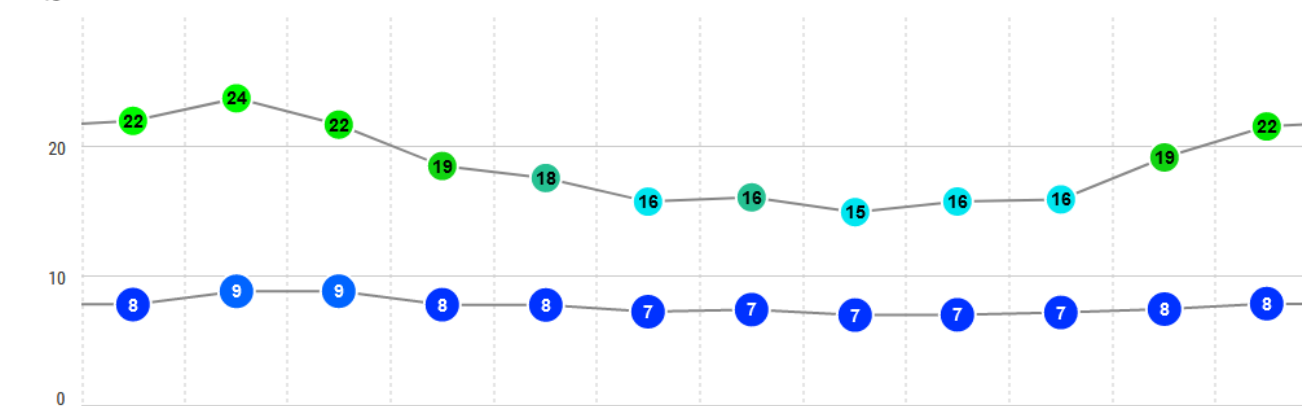


FIGURE 193 : STATISTIQUES MENSUELLES SUR LA VITESSE ET LA DIRECTION DU VENT SUR LA STATION RENNES-SAINTE JACQUES BASEES SUR LES OBSERVATIONS FAITES ENTRE 07/2002 ET 07/2022 (SOURCE : WINDFINDER)

Faible

Le territoire de Rennes Métropole bénéficie d'un climat océanique relativement doux, qui se caractérise par des pluies fines et abondantes qui tombent tout au long de l'année, des faibles écarts de températures et une instabilité des types de temps.

Le bassin rennais abrité de toutes les directions est la zone la plus sèche de la Bretagne. Les vents soufflent toute l'année depuis le Sud-ouest, mais des vents de Nord sont également observés d'avril à juin, plus marqués au mois d'avril.

La zone d'étude éloignée est néanmoins concernée par les enjeux du réchauffement climatique.

3.4.2 - Topographie

Source: Étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2-AVP), 02/03/2022, Étude géotechnique de conception phase projet (G2-PRO, 12/04/2023

Cette thématique est étudiée à l'échelle de la zone d'étude rapprochée.

Au centre du département d'Ille-et-Vilaine, le bassin de rennes dans lequel s'inscrit le territoire de la métropole apparaît comme une entité bien spécifique. Ce bassin effondré est creux topographique où convergent la Vilaine et ses principaux affluents : l'Ille, le Meu, la Seiche.

Le site d'implantation de l'ouvrage projeté est localisé à environ 100 mètres au nord-est du Passage à Niveau n°4, au lieu-dit Maison Blanche.

Lors des interventions géotechniques en janvier, février et avril 2021, le site correspondait à des champs et des pâturages traversés du nord-est au sud-ouest par la voie ferrée en remblais et la route de Thorigné, parallèles.

Au sud-ouest du site, la rue des Sources marque la limite entre les parcelles bâties (maisons d'habitations) et les champs.

D'un point de vue topographique, le site d'étude correspond à un thalweg, où s'écoule vers le nord-ouest un petit ruisseau. L'altitude du ruisseau serait d'environ 31,5 à 32,5 m NGF au niveau de l'ouvrage hydraulique franchissant la voie ferrée et la route de Thorigné.

Afin de franchir le thalweg, la voie ferrée est en remblais. Au niveau du franchissement envisagé, ils atteignent environ 3 mètres de hauteur par rapport au terrain environnant. L'altitude de la voie ferrée est d'environ 36,9 m NGF au droit de l'ouvrage d'art projeté.

La Route de Thorigné, bordant la voie ferrée au Sud, est à la cote 34,2 m NGF au droit de l'ouvrage d'art projeté. Elle est en remblais au niveau du franchissement du ruisseau. Dans l'axe du futur ouvrage d'art, un merlon d'environ 3 mètres de hauteur sépare la route de Thorigné des champs situés au sud.

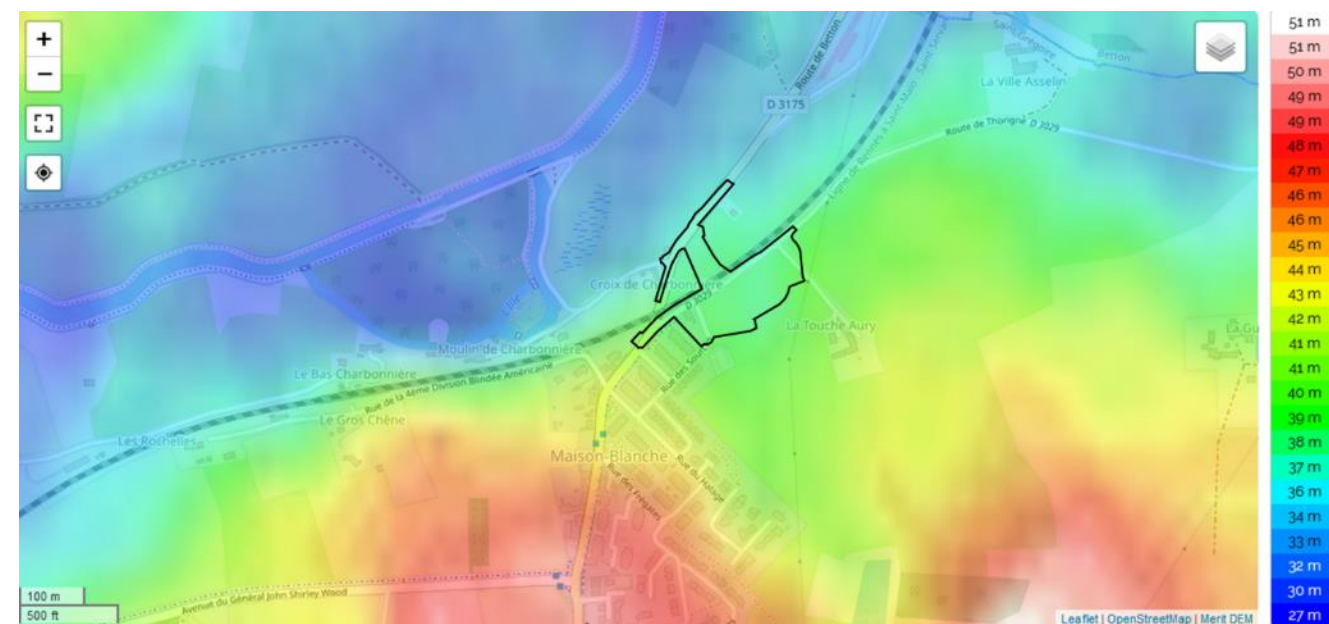


FIGURE 194 : LA TOPOGRAPHIE AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : TOPOGRAPHIC MAP)

Moyen	<p>D'un point de vue topographique, le site d'étude correspond à un thalweg, où s'écoule vers le Nord-ouest un petit ruisseau. L'altitude du ruisseau serait environ 31,5 à 32,5 m NGF. La Route de Thorigné, bordant la voie ferrée au Sud est située à 32,4 m NGF et elle est en remblais au niveau du franchissement du ruisseau.</p> <p>La topographie de la zone d'étude rapprochée est donc chahutée avec un différentiel altimétrique entre le Nord et le Sud de la voie ferrée, elle représente un enjeu moyen en ce qui concerne les mouvements de terre pour le projet au vu des différents aménagements prévus.</p>
--------------	--

3.4.3 - Géologie (et géotechnique)

3.4.3.1 - Contexte géologique et géotechnique

Source: Étude géotechnique de conception phase avant-projet, GINGER, 02/03/2022, Étude géotechnique de conception phase projet (G2-PRO, 12/04/2023

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Le territoire de Saint-Grégoire se situe dans le domaine structural centre-armoricain dans lequel sont impliquées des formations briovériennes, à caractère turbiditique, traversées par de nombreuses intrusions hypovolcaniques.

Après le long hiatus sédimentaire du Mésozoïque, le socle armoricain subit une intense altération, en particulier entre la fin du Crétacé et l'Éocène : elle se matérialise par des altérites (argiles, sables, vestiges de cuirasses) et par une altération intense et profonde des lithofaciès du Briovérien, en particulier au Nord et à l'Ouest de Rennes.

Les différentes formations géologiques affleurantes aux alentours du site étudié sont présentées sur la figure ci-dessous.

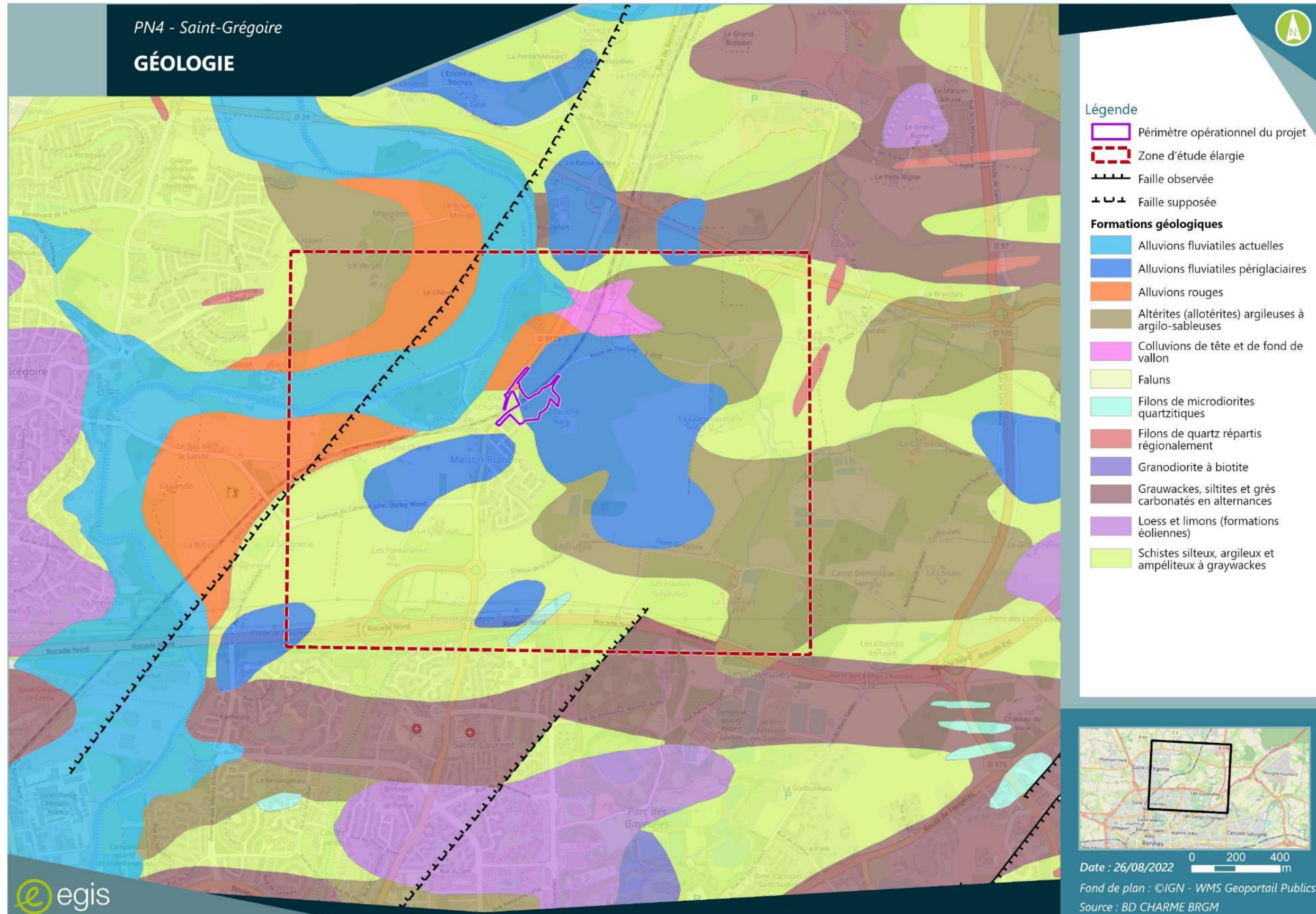


FIGURE 195 : GÉOLOGIE
(SOURCE : EGIS, 2022)

Au droit du site d'étude, les alternances silto-gréseuses jaunes verdâtres tendres (bS) du Briovérien au Cambrien sont présentes sur la partie Ouest de la zone d'étude, puissantes d'au-moins 80 mètres. Elles sont recouvertes par des alluvions rouges (moyenne terrasse), fréquemment épaissies entre 2 et 5 mètres, elle couvre les interfluvés entre Rennes et La Chapelle-des-Fougeretz.

Les niveaux des alternances silot-gréseuse sont composés d'alternances centimétriques organisées en séquences de Bouma, de wackes tendres jaunes verdâtres (arénites) à matrice quartzo-chloriteuse importante (60 %) et éléments quartzo-feldspathiques, de siltites et d'argilites à lamines parallèles. Ces faciès contiennent d'abondantes figures sédimentaires caractéristiques de turbidites distales.

Une première campagne d'investigations géotechniques a été réalisée par GINGER pour la construction du pont-route et du pont-rail et pour l'études des voiries d'accès en mai 2019. Une seconde campagne d'investigations complémentaires a été réalisée, visant à :

- Affiner le modèle hydrogéologique ;
- Préciser les conditions de terrassement au droit de l'ouvrage d'art ;
- Définir les possibilités de réemploi des matériaux issus des déblais ;
- Collecter les données d'entrées géotechniques et hydrogéologiques au droit des ouvrages annexes (voirie, mur anti-bruit, bassins, poste de relevage, etc.).

D'après la carte géologique de Rennes au 1/50 000ème et les études géotechniques réalisées à proximité, les terrains du secteur devraient être constitués de haut en bas par :

- Des remblais d'aménagements généraux et/ou des formations de couverture ;
- D'éventuels plaçages d'alluvions rougeâtres de la moyenne terrasse ;
- Le substratum (alternances silto-gréseuses assimilés à des schistes +/- gréseux) plus ou moins altérés en tête.

Des sondages géotechniques ont été réalisés lors de la phase d'investigations géotechniques G0 dont le rapport date de septembre 2019. Le programme d'investigations a été réalisé par Ingérop.

La campagne d'investigation de sondages géotechniques menée dans le cadre de la G2-AVP a permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante sur la base du programme de reconnaissance réalisé en début d'année 2021 et défini par SNCF Réseau (les sondages ont été réalisés en janvier, février et avril 2021) :

- Formation de couverture qui correspond à de la terre végétale ;
- Formation de couverture correspond à des remblais limoneux plus ou moins graveleux et plus ou moins argileux brunâtre à noirâtre ;
- Limons argilo-graveleux ;
- Limons bruns ;
- Schiste décomposé ;
- Schiste peu décomposé ;
- Schiste altéré ;
- Schiste compact plus ou moins fracturé ;

Les deux sondages carottés réalisés de part et d'autre de la voie SNCF précisent les stratigraphies suivantes :

- Présence de remblais sur environ 3 m au droit de SC1, précédant des schistes décomposés ;
- Une profondeur de schistes décomposés supérieur en SC2, à 4,4 m de profondeur.

Les logs stratigraphiques sont présentés en page suivante et le plan d'implantation des deux sondages est à retrouver sur le plan au chapitre 3.4.4.3 Piézométrie.

Aucun sondage n'a été réalisé au droit des voies ferrées, sur cette zone, la hauteur des remblais est estimée en fonction de la topographie de l'ordre de 2,9 à 3,5 m de profondeur. En ce qui concerne le merlon présent en partie Sud contre la route de Thorigné, la hauteur de ce merlon en remblai est estimée de l'ordre de 2,2 à 3,0 m.

Une campagne d'investigations complémentaire a été réalisée en décembre 2022 dans le cadre de l'étude géotechnique G2-PRO.

Les investigations suivantes ont été réalisées du 14 janvier au 21 février 2020 :

Type de sondage	Quantité	Noms	Profondeur (m/TA)	Altitude de la tête (en m NGF)	Essais pressiométriques (NF EN ISO 22476-4)
Sondage carotté en diamètre 110 mm	2	SC1	20.2	35.3	
		SC2	20.45	33.6	
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm prolongé par sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings	2	SP1	20.0	34.2	19
		SP2	20.0	33.8	19
Fouille à la mini-pelle	2	PMA	2.0	34.3	
		PMB	3.2	33.7	

Les investigations suivantes ont été réalisées d'octobre à décembre 2021 :

Type de sondage	Quantité	Noms	Profondeur (m/TA)	Altitude de la tête (en m NGF)	Essais pressiométriques (NF EN ISO 22476-4)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm mené au refus ®	3	PZ11	6.0	33.9	-
		THA	10.0	33.6	
		THB	9.0	35.3	
Fouille à la mini-pelle	2	PMJ	4.7	33.5	
		PMK	1.4	33.3	

Les investigations suivantes ont été réalisées en décembre 2022 :

Type de sondage	Quantité	Noms	Profondeur (m/TA)	Altitude de la tête (en m NGF)	Essais pressiométriques (NF EN ISO 22476-4)
Sondage semi-destructif à la tarière hélicoïdale continue Ø 63 mm mené au refus ®	1	SP16	10.0	33.2	1
Fouille à la mini-pelle	3	PMP	4.3	33.05	
		PMQ	4.1	33.25	
		PMO	4.3	33.1	

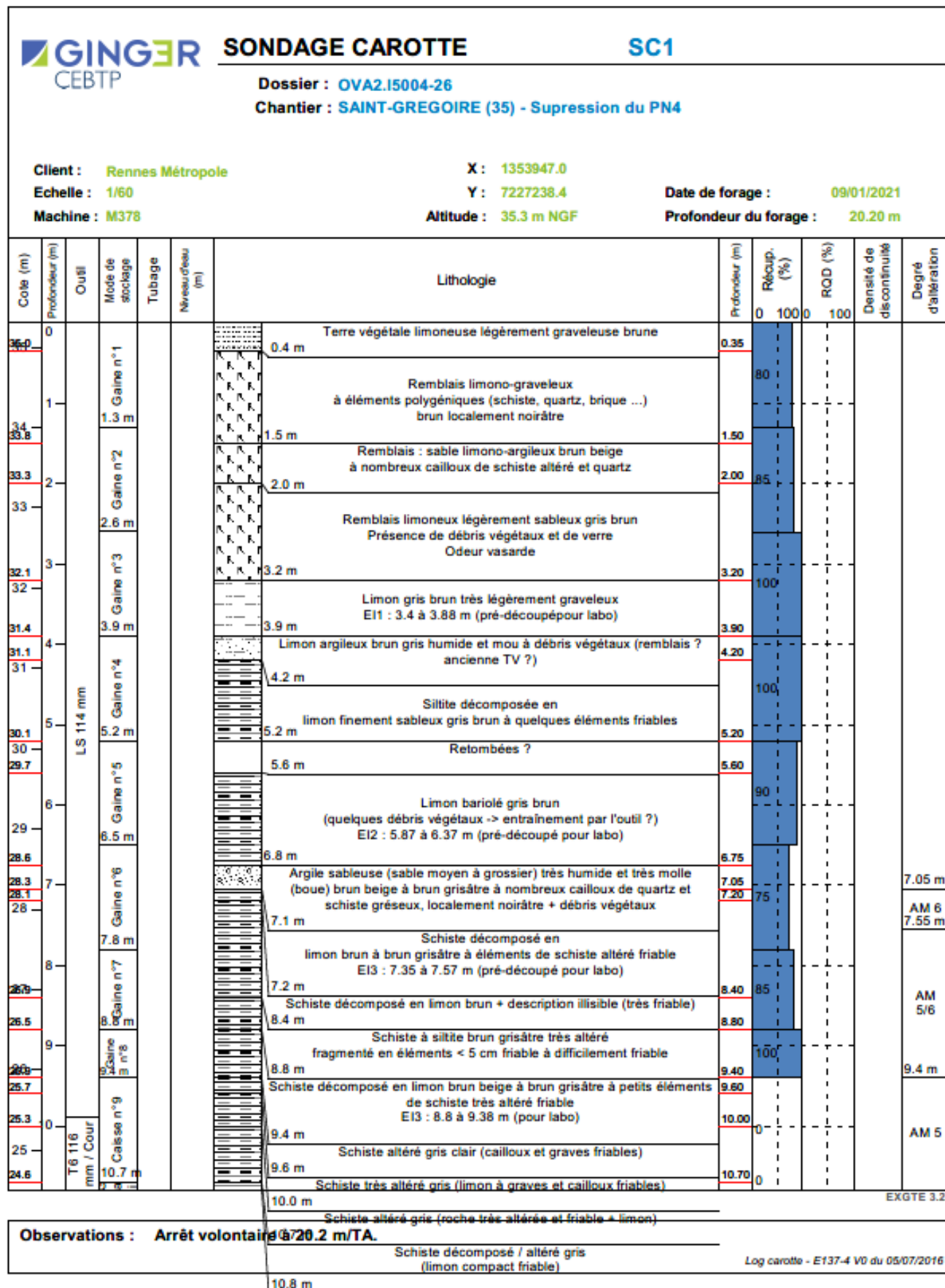


FIGURE 196 : LOG STRATIGRAPHIQUE DU SONDRAGE CAROTTE SC1 (SOURCE : ÉTUDE G2 PRO, GINGER, JANVIER 2023)

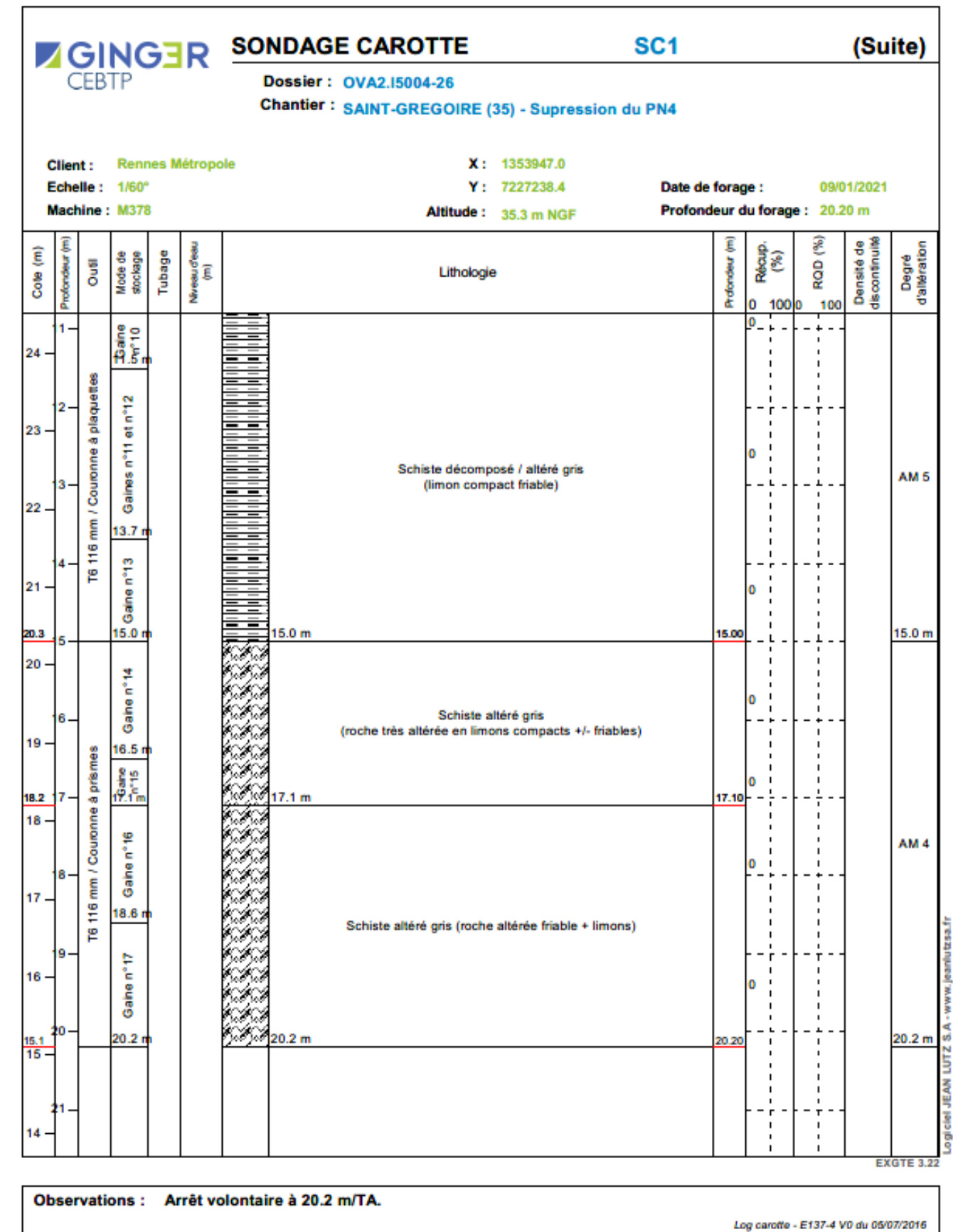


FIGURE 197 : LOG STRATIGRAPHIQUE DU SONDRAGE CAROTTE SC1 (SUITE) (SOURCE : ÉTUDE G2 PRO, GINGER, JANVIER 2023)

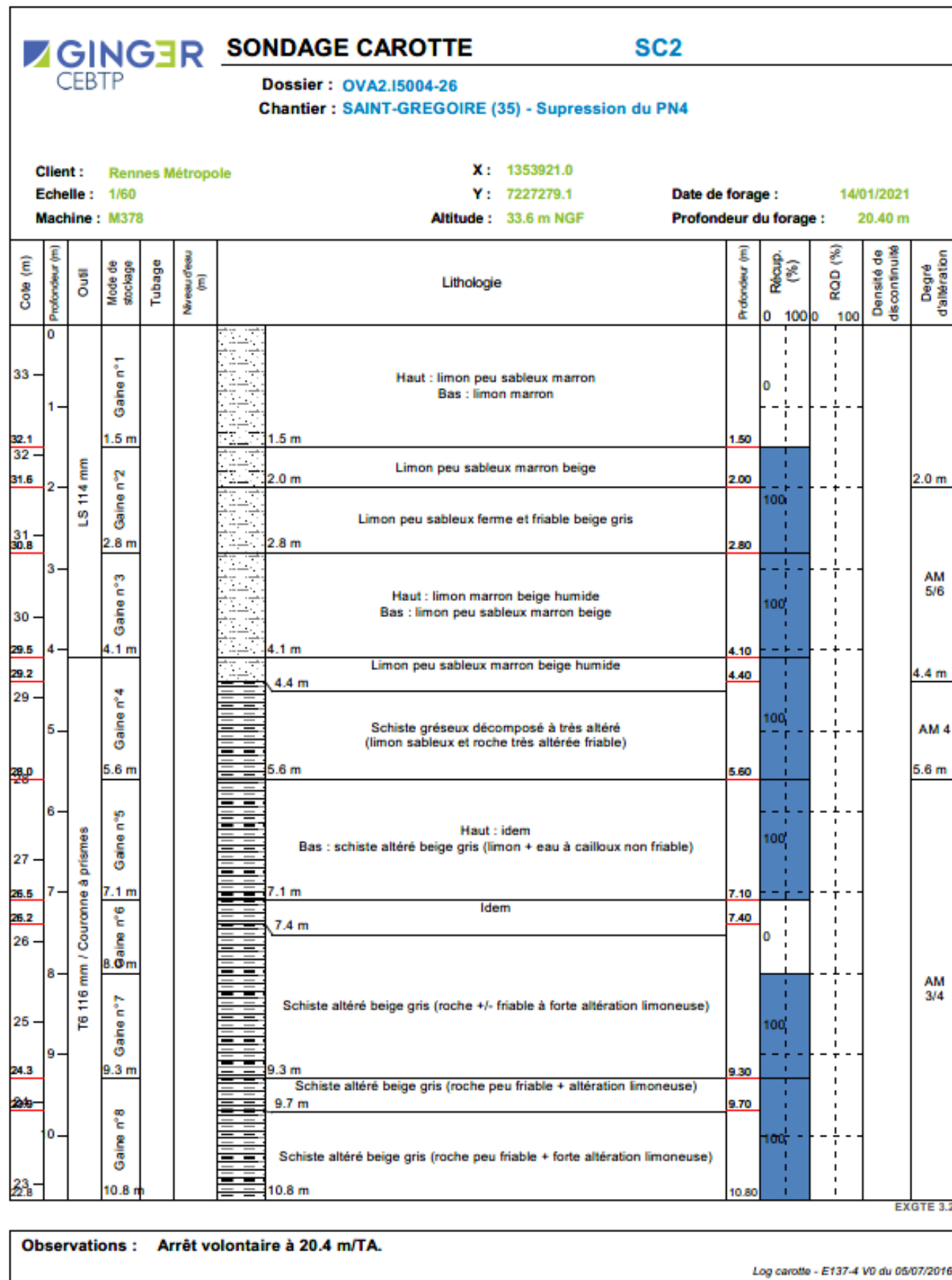


FIGURE 198 : LOG STRATIGRAPHIQUE DU SONDRAGE CAROTTE SC2
(SOURCE : ÉTUDE G2 PRO, GINGER, JANVIER 2023)

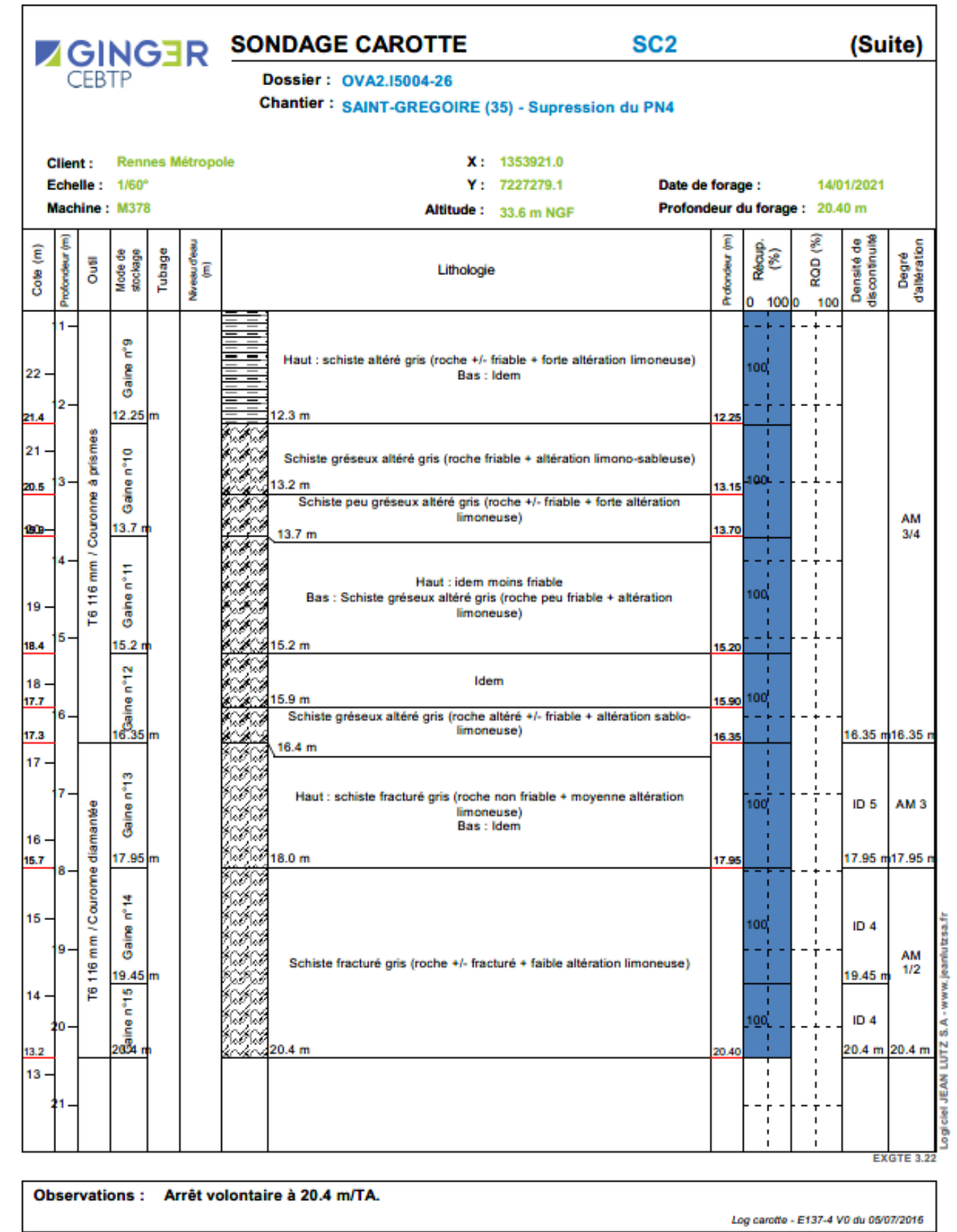


FIGURE 199 : LOG STRATIGRAPHIQUE DU SONDRAGE CAROTTE SC2 (SUITE)
(SOURCE : ÉTUDE G2 PRO, GINGER, JANVIER 2023)

3.4.3.2 - Qualité des sols

Source : Diagnostic de l'état de pollution des milieux dans le cadre du projet d'aménagement au droit des terrains des futurs pont-rail/pont-route en remplacement de l'actuel PN4, Enviropol-Conseils, Rapport n°R22-547-1V0, 23/11/2022

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

L'étude réalisée par Enviropol-Conseils consiste en un diagnostic visant à mettre en œuvre un programme d'investigations et d'analyses de reconnaissance de l'état du sous-sol du secteur concerné, son objet étant principalement d'identifier les éventuels matériaux/milieux en sous-sol nécessitant une gestion spécifique lors de la réalisation des travaux (gestion des terres excavées et d'éventuelles eaux d'exhaures).

Les investigations réalisées sur le terrain ont ainsi consisté en la réalisation de prélèvements d'échantillons de sols/remblais et d'eaux souterraines pour analyses ultérieures au laboratoire avec, concernant spécifiquement l'air du sol, une appréciation in situ de la qualité de ce milieu via des mesures semi-quantitatives effectuées au droit des points de reconnaissance de sols réalisés.

Les investigations ont été effectuées le lundi 10 octobre 2022 :

- Réalisation de 17 sondages de sols (S1 à S17) menés à des profondeurs comprises entre -2,5 m et -7,5 m de profondeur ;
- Mesures et dosages in situ au niveau de l'air du sol pour tous les points de prospection de sols ;
- Prélèvements, pour analyses ultérieures au laboratoire, d'échantillons de sols/remblais dans les sondages réalisés et d'eaux souterraines au sein des 3 piézomètres existants (Pz1, Pz11 et Pz12).

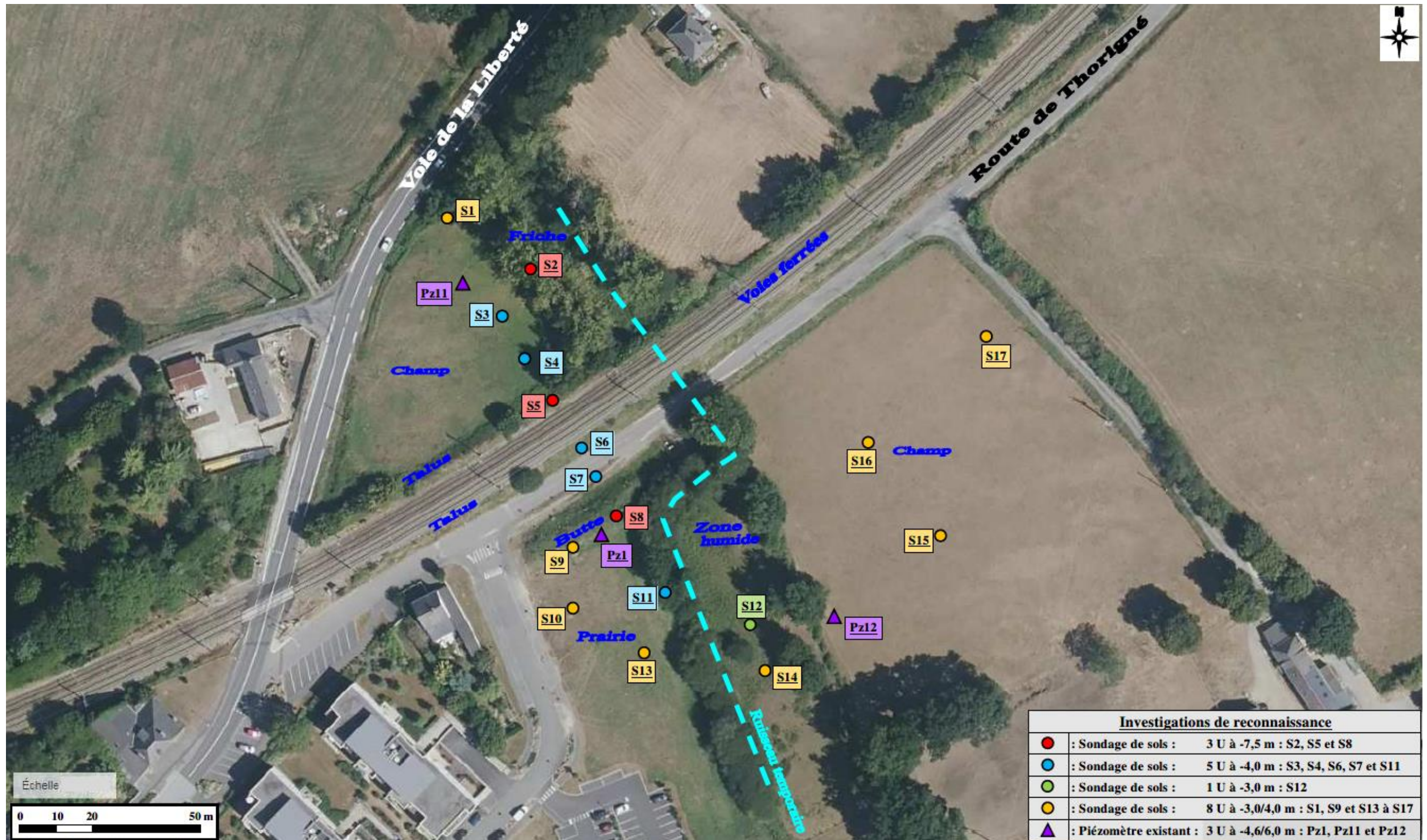


FIGURE 200 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS ET RECONNAISSANCE DE L'ÉTAT DES MILIEUX
(SOURCE : DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE POLLUTION DES MILIEUX DANS LE CADRE DU PROJET D'AMÉNAGEMENT ET SUPPRESSION DU PN4, ENVIROPOL-CONSEILS, NOVEMBRE 2022)

La stratégie d'échantillonnage des sols/remblais a été déterminée en considérant la nature/configuration des terrains étudiés (anciennes activités exercées, zones de dépôts, de remblaiement, topographie...), les caractéristiques spécifiques des zones de prélèvement et de l'ensemble des paramètres locaux susceptibles d'avoir une influence sur le cheminement de substances polluantes ainsi que les résultats de l'examen organoleptique des matériaux rencontrés (dont les résultats des dosages in situ de l'air du sol).

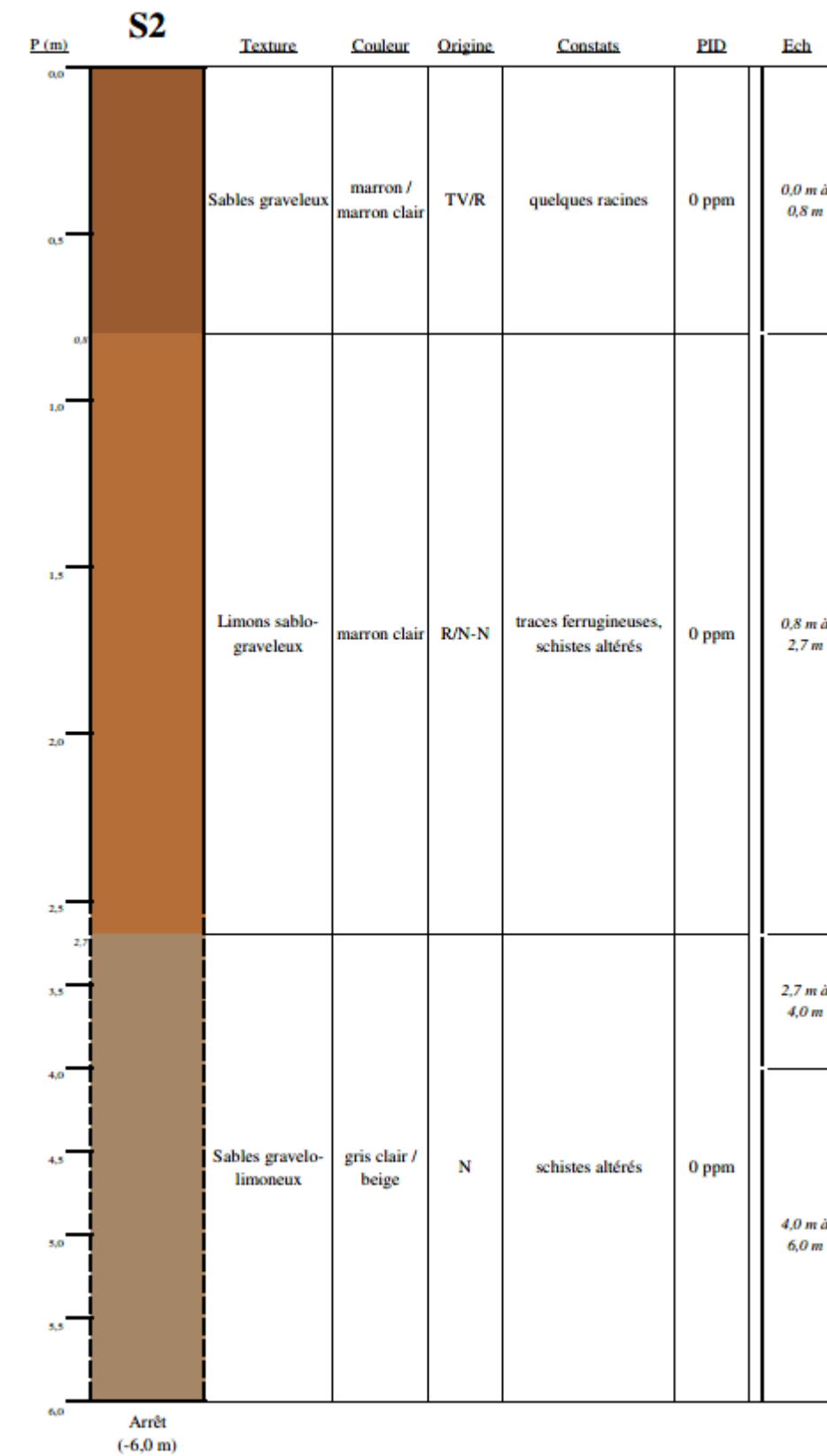
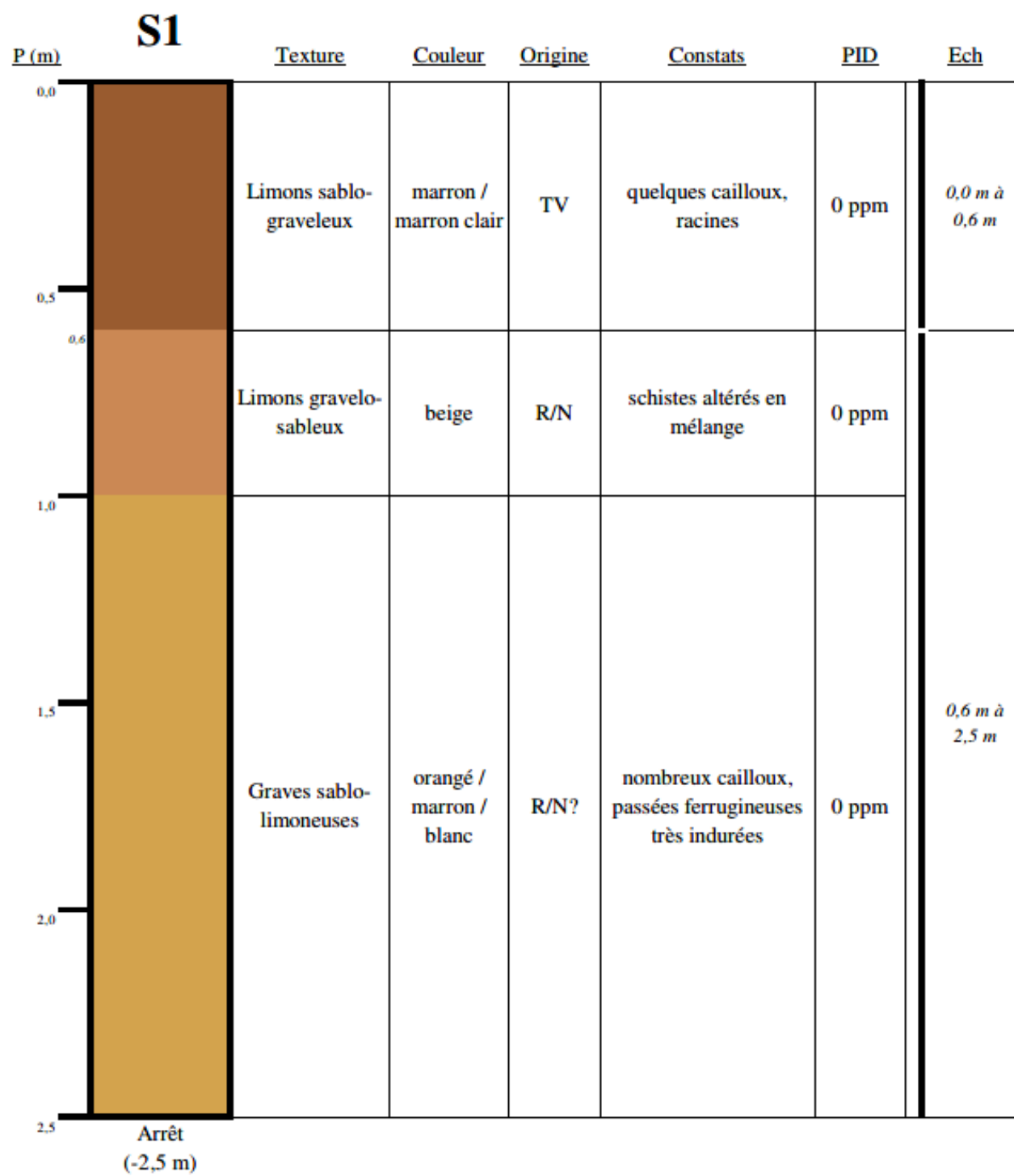
Constats établis sur les sols

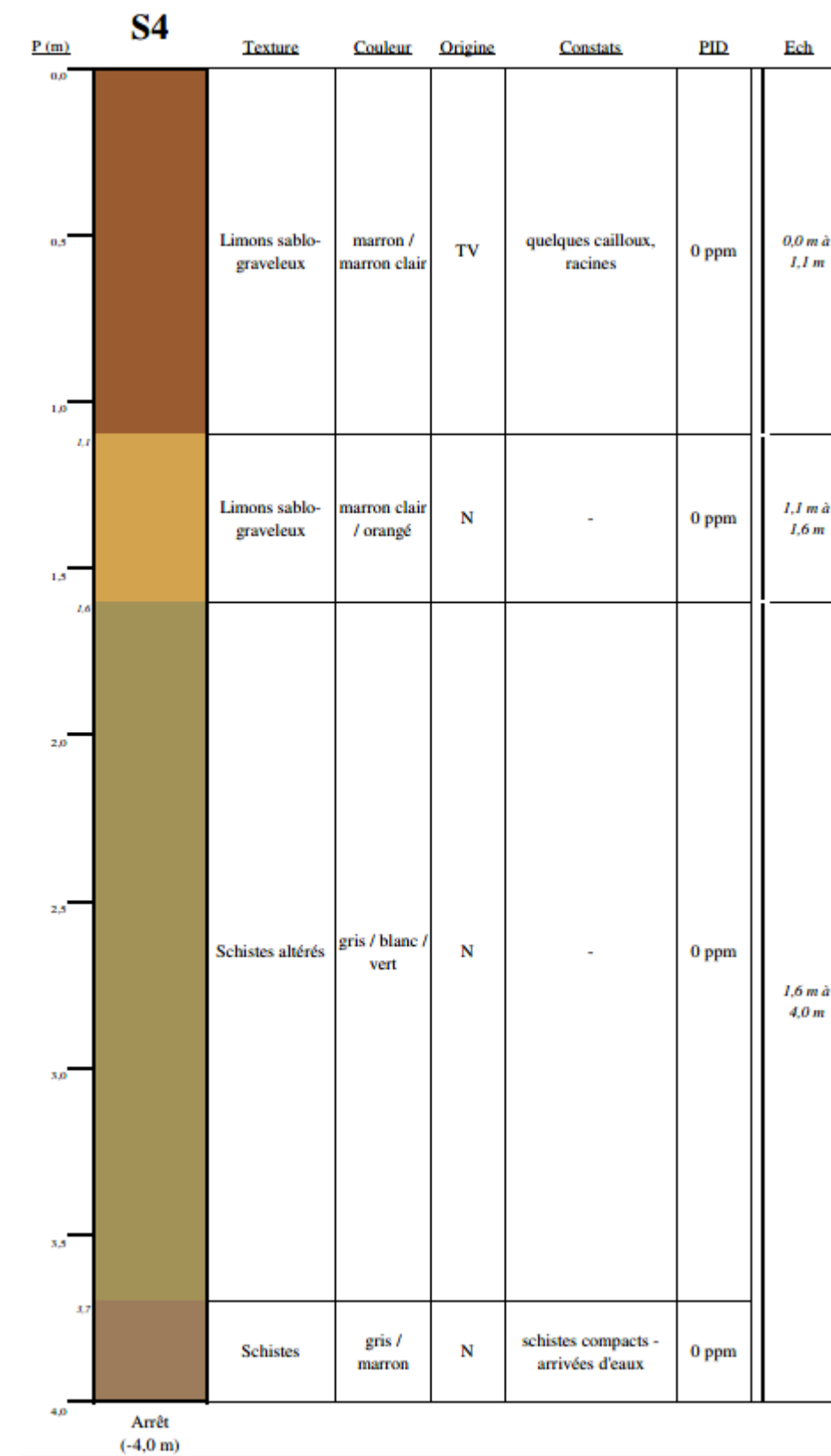
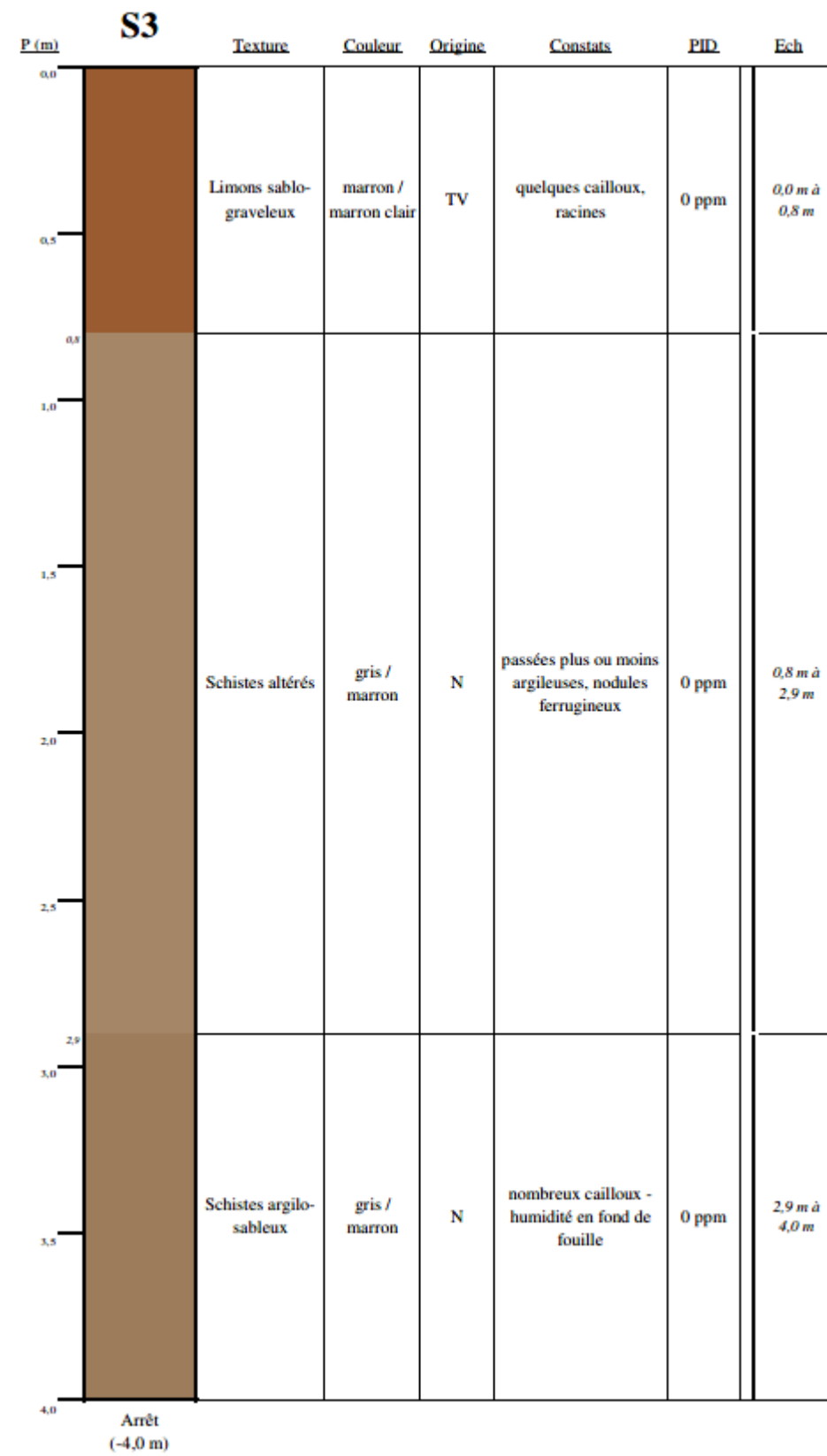
Les sondages de reconnaissance des sols ont tout d'abord permis de confirmer la nature du sous-sol superficiel présent au droit des terrains étudiés, en accord avec les données documentaires préalables, l'étagement lithologique global suivant :

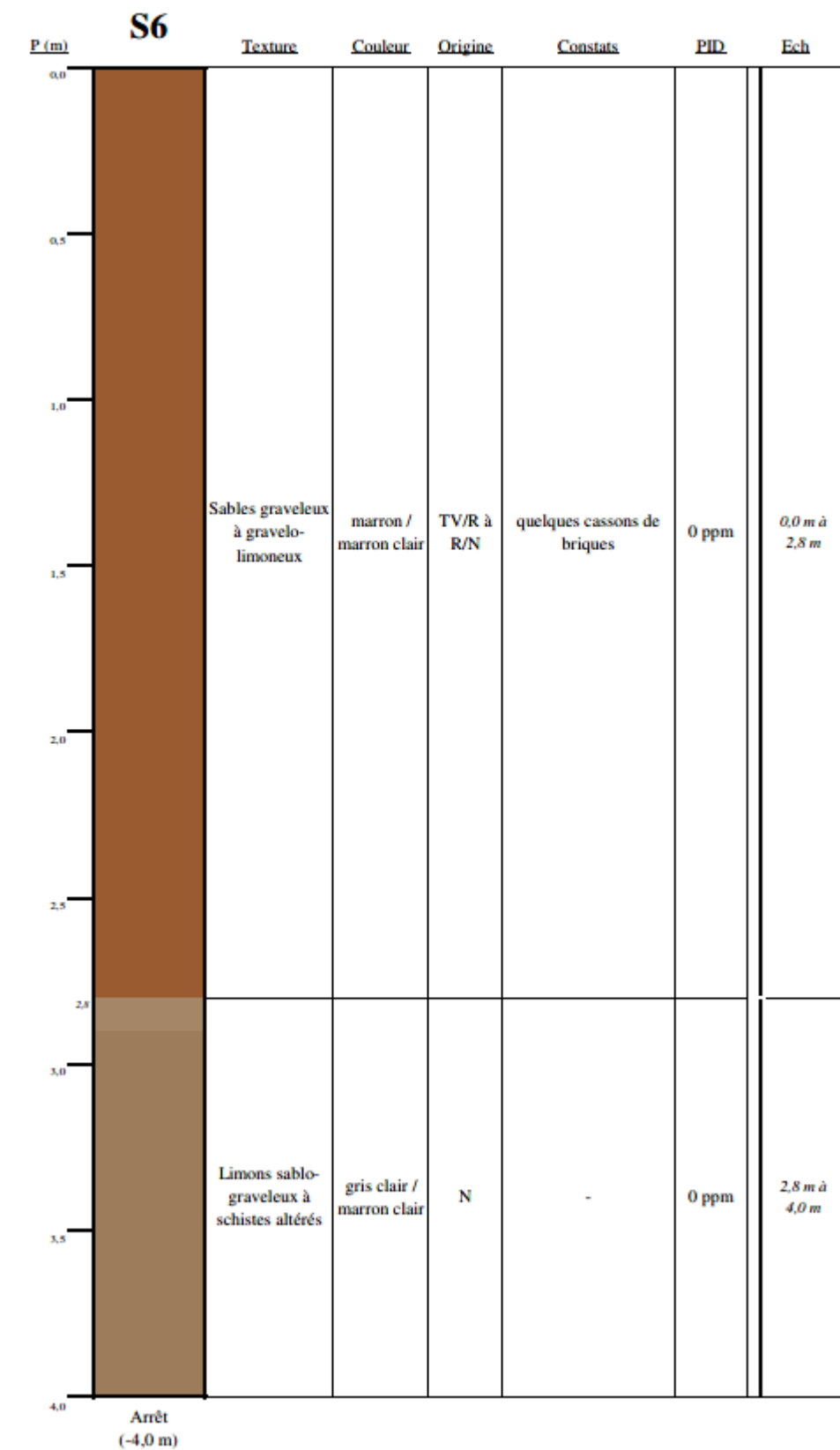
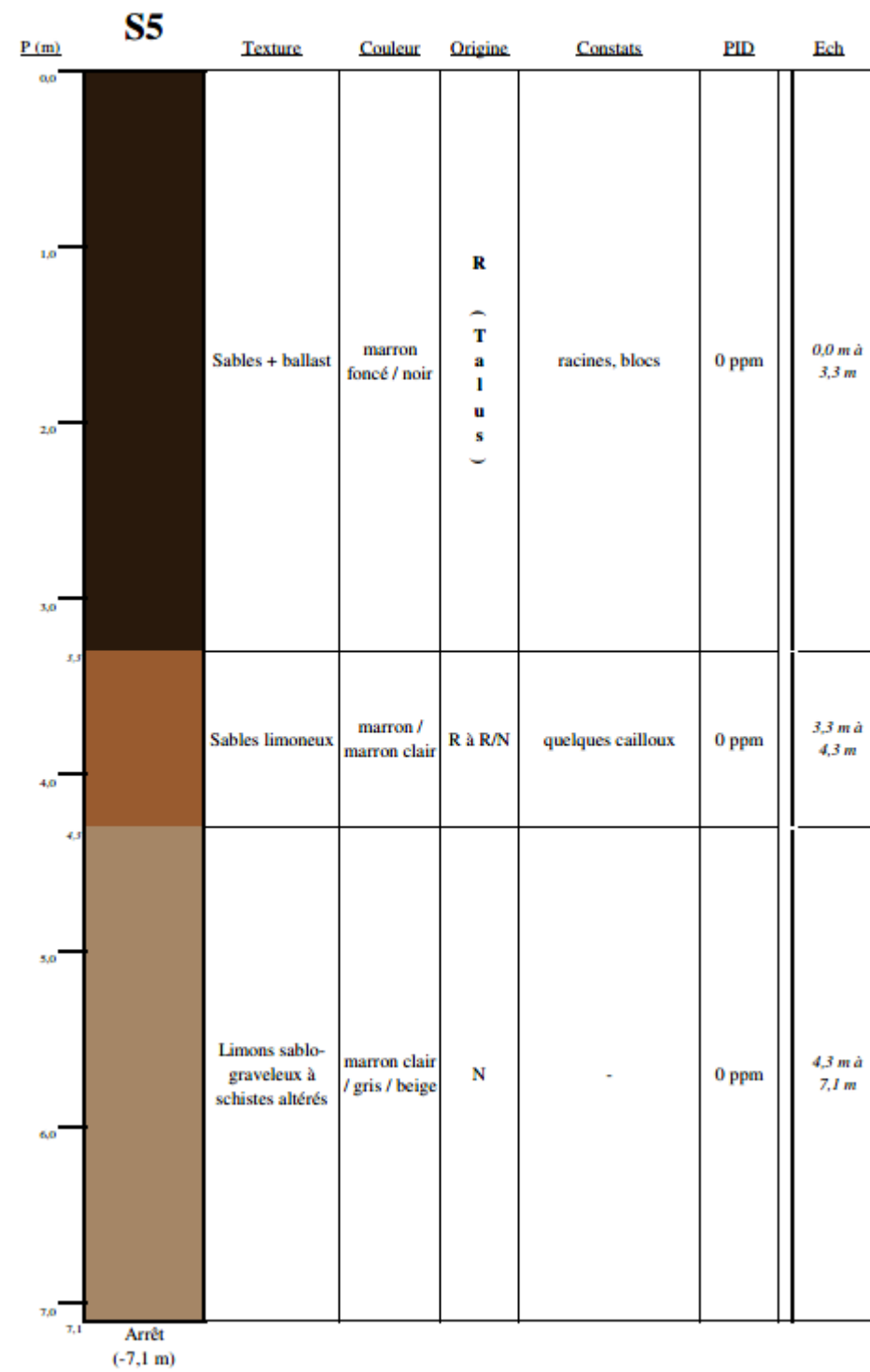
- Sous un horizon de terre végétale de 0,2 à 0,8 m d'épaisseur (matériau apporté dans la partie Sud-ouest des terrains), des limons sablo-graveleux à argileux sur une épaisseur variable (épaisseur comprise entre 1,6 et 3,7 m et en moyenne d'environ 2 m), ces matériaux apparaissent en partie plus ou moins remaniés ;
- Sous ces matériaux, des schistes altérés (limons sablo-graveleux en majorité) de couleur grise à marron/rougeâtre jusqu'à la profondeur maximale atteinte par les sondages (-7,5 m).

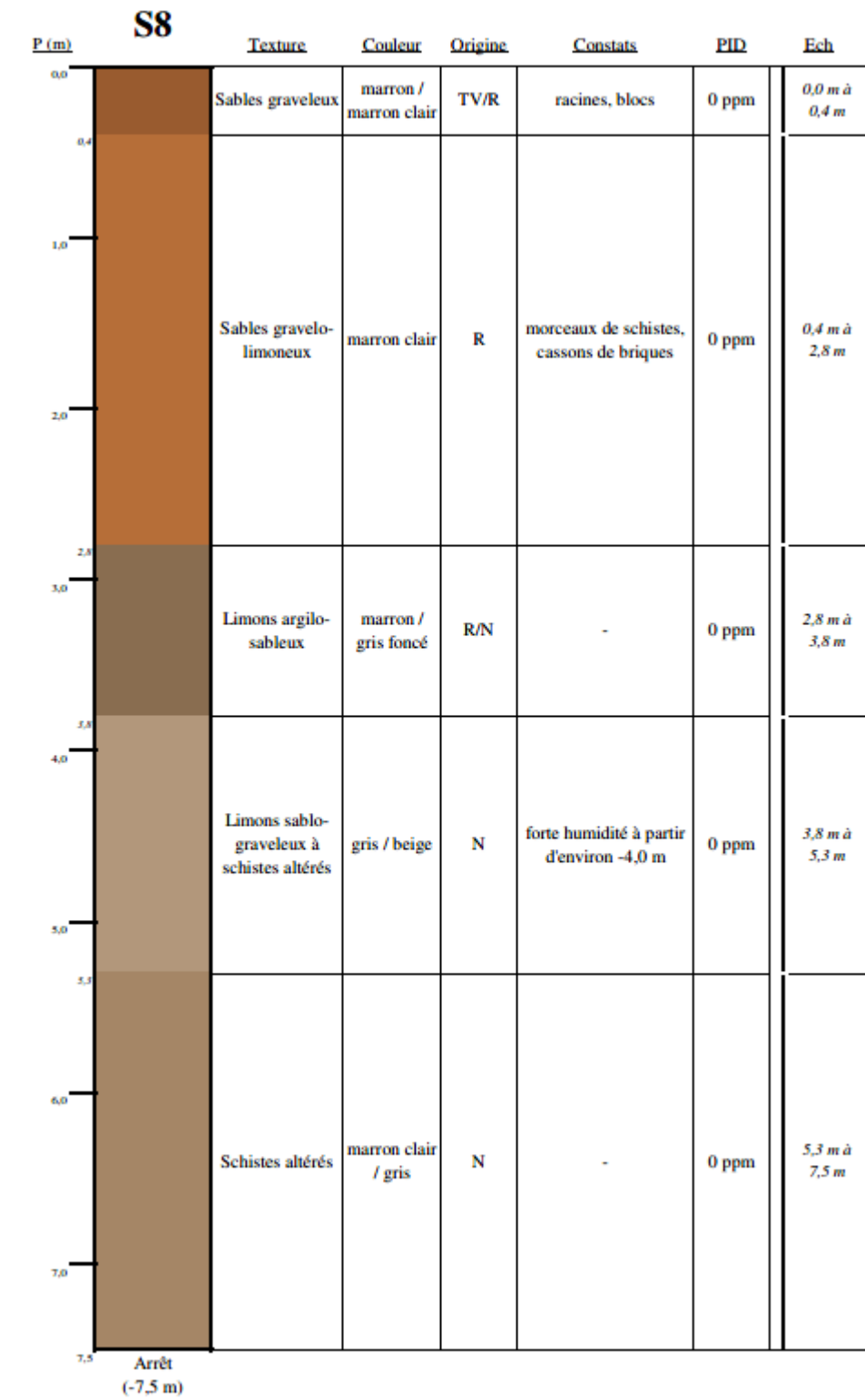
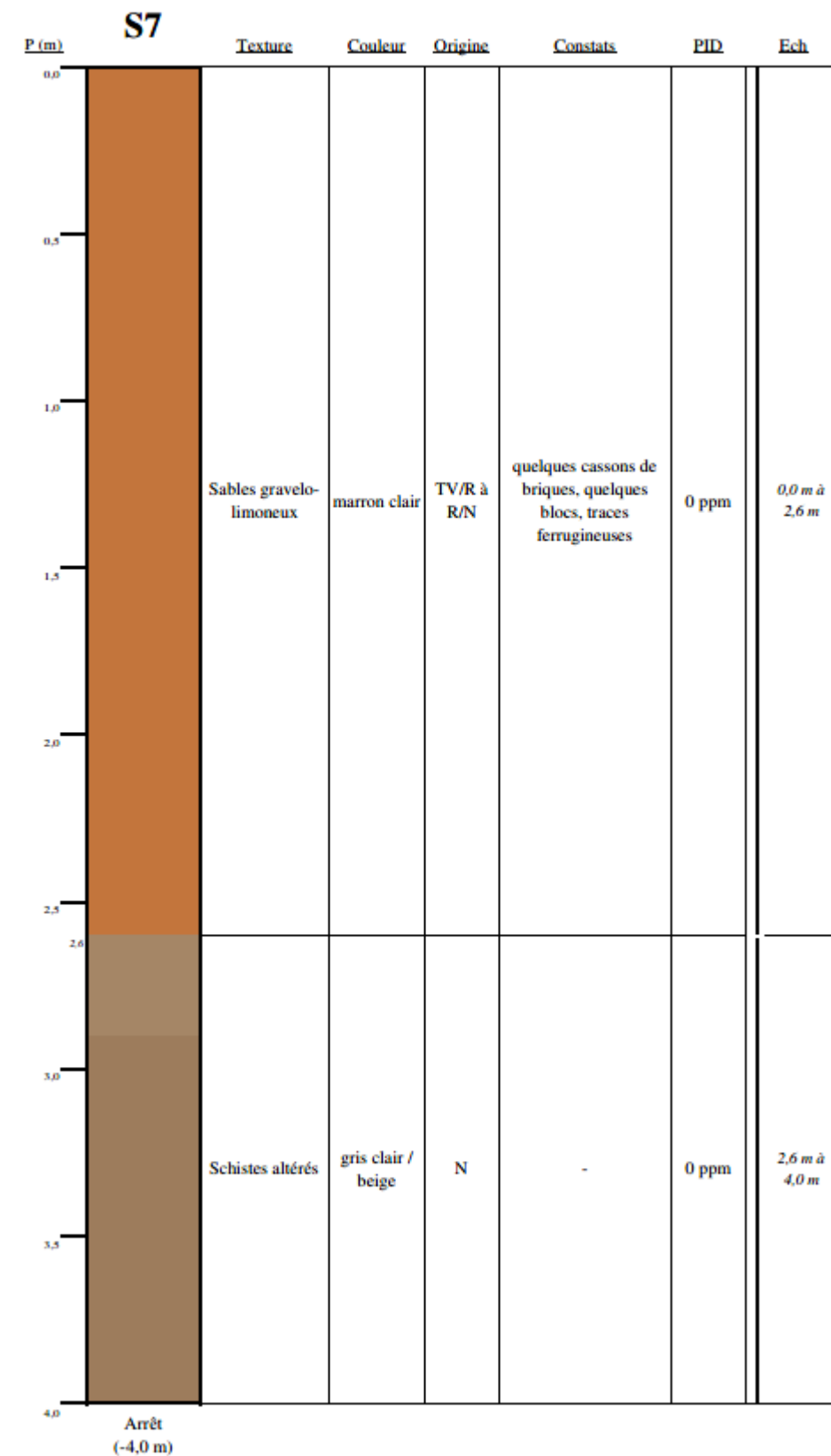
L'examen des sols traversés n'a pas permis de mettre en évidence d'indices significatifs susceptibles de révéler l'existence d'une pollution des sols avec toutefois la présence des matériaux exogènes suivants dans toute la partie Sud-Ouest des terrains (secteur anciennement exploité pour le stockage de véhicules avec éventuelles opérations de réparation mécanique) :

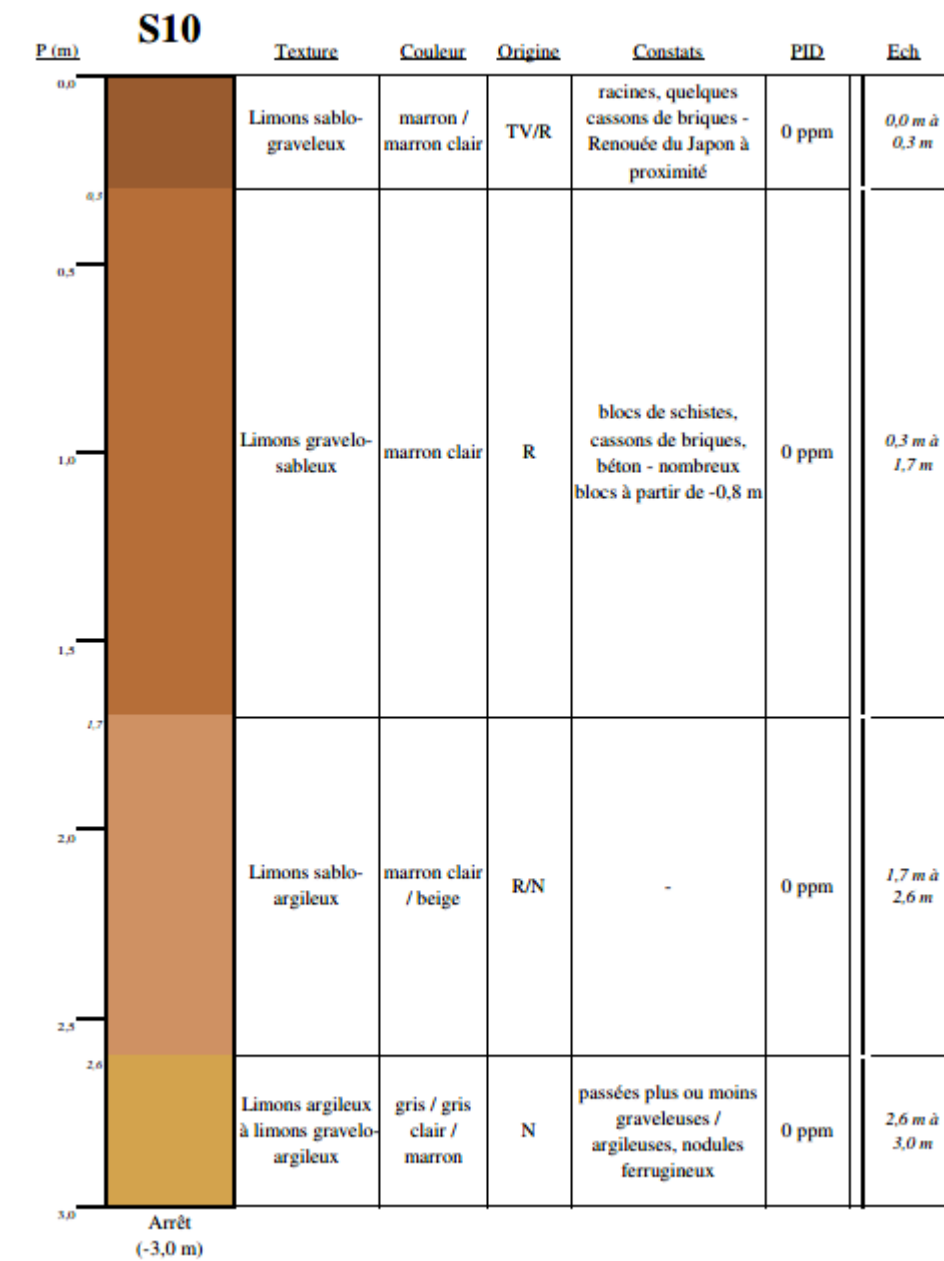
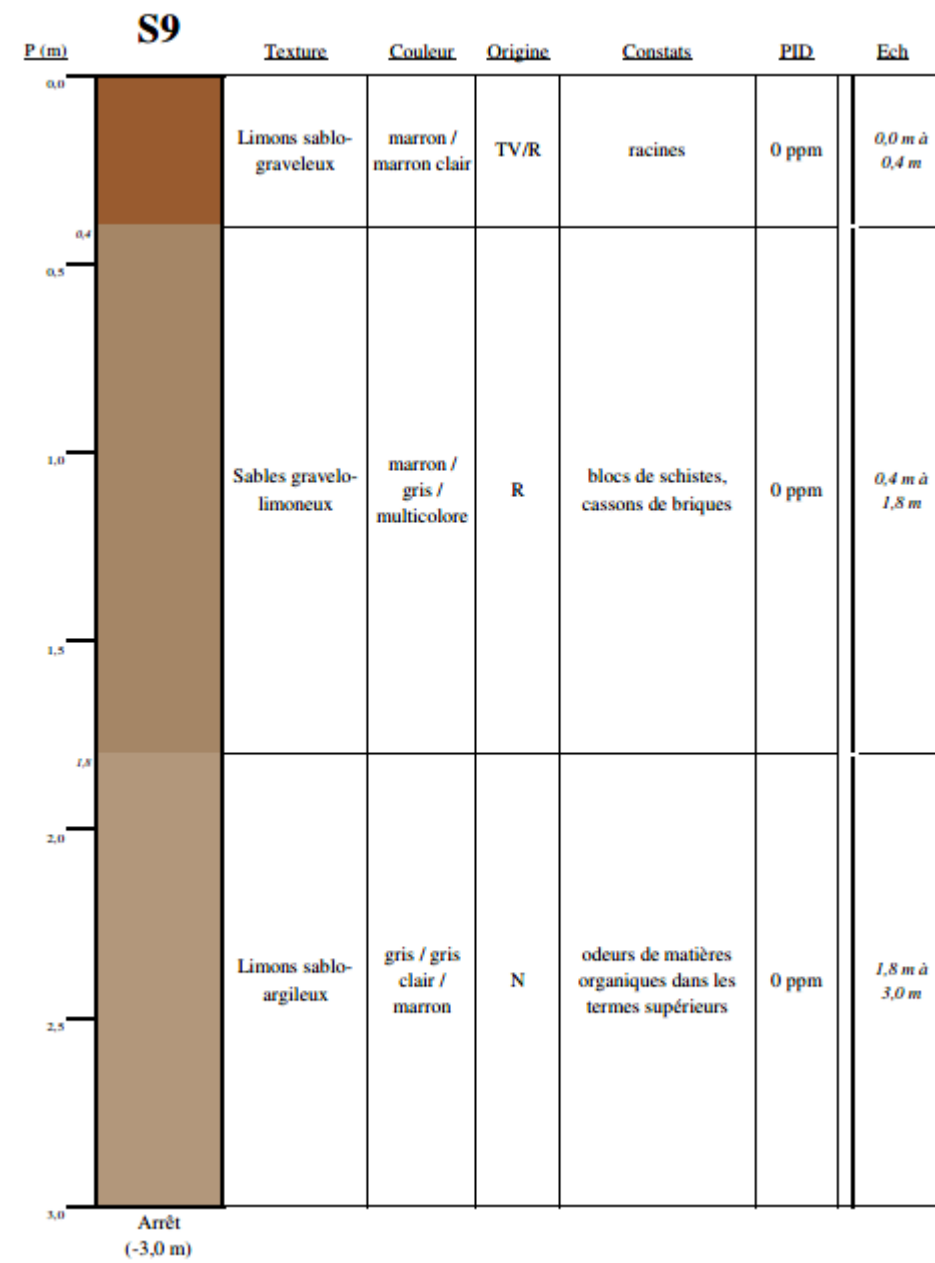
- Débris de démolition au sein des remblais précités (sondages S8 à S13) avec la présence de blocs enfouis, de morceaux d'enrobés voire de plastiques, polystyrène... (les matériaux sous-jacents présentant également des matières organiques végétales en putréfaction émanant de légères odeurs caractéristiques (ancienne zone humide probable).









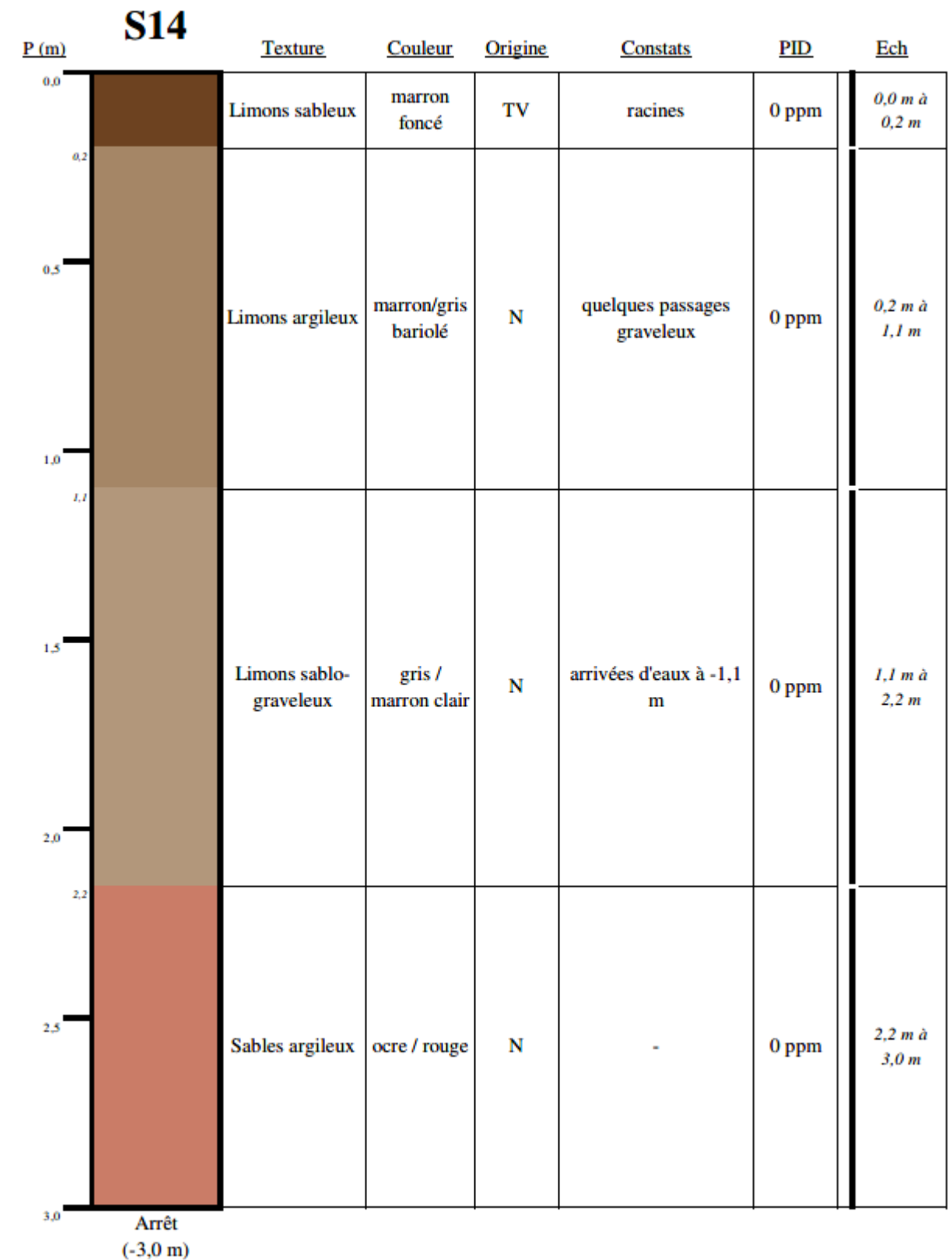
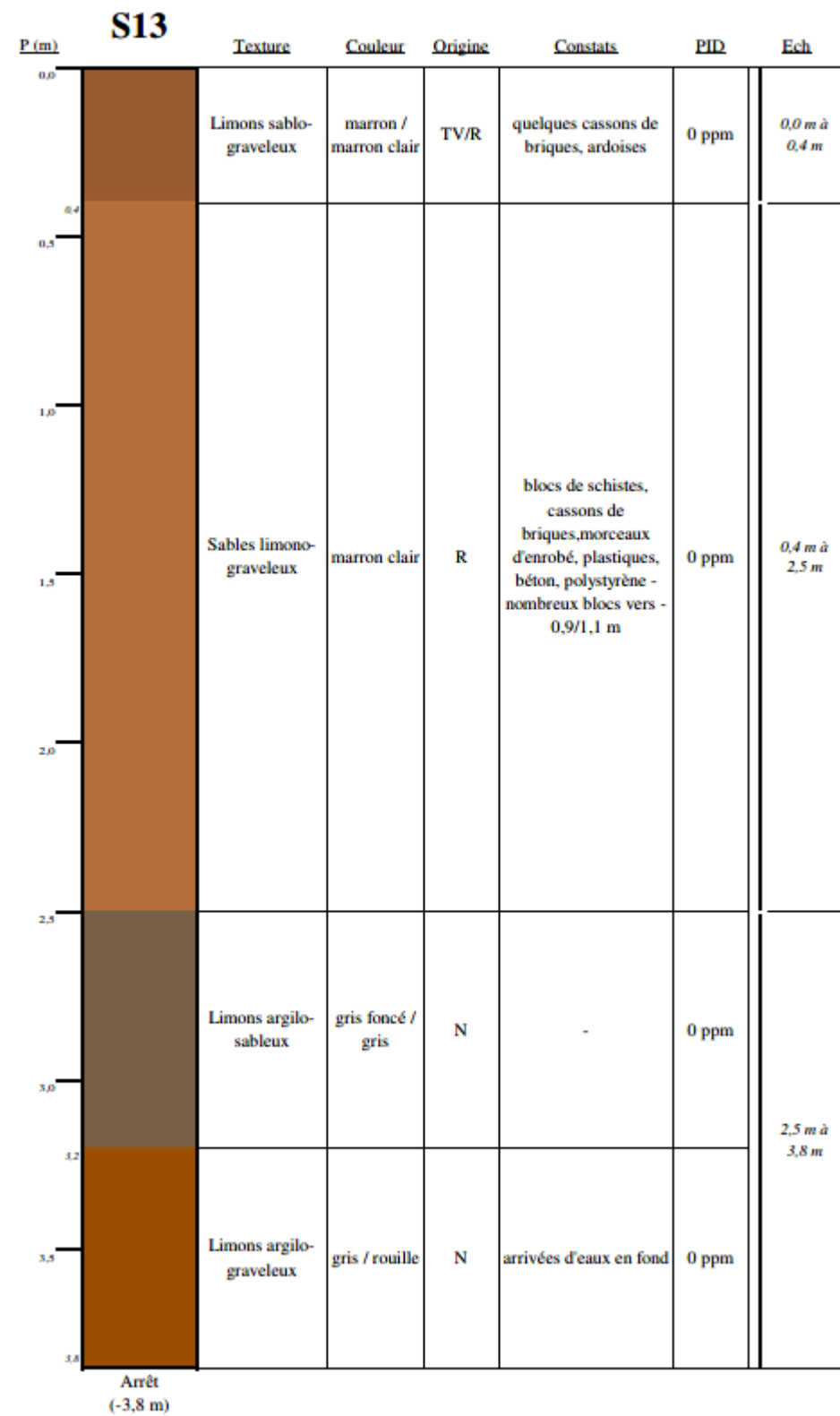


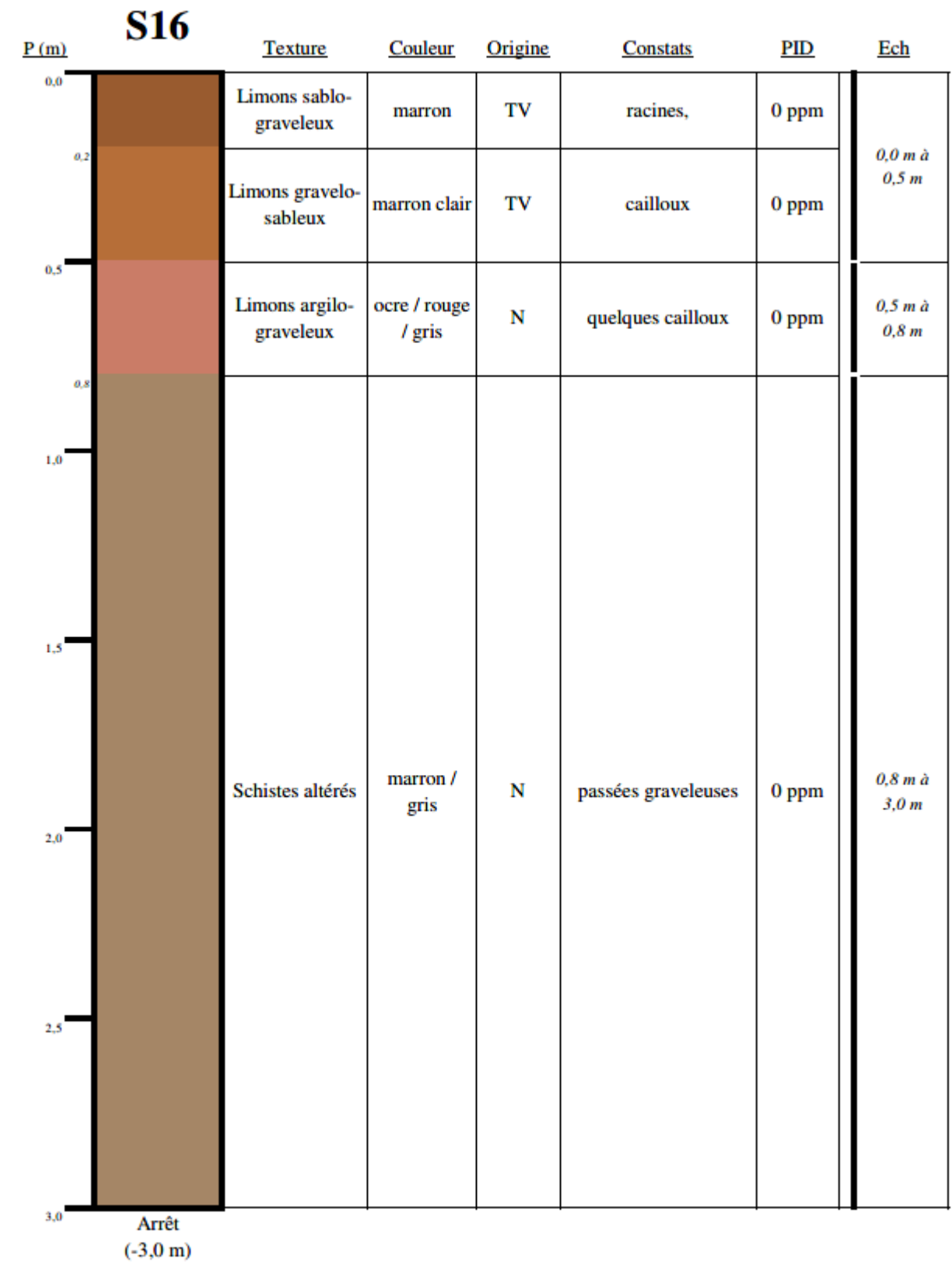
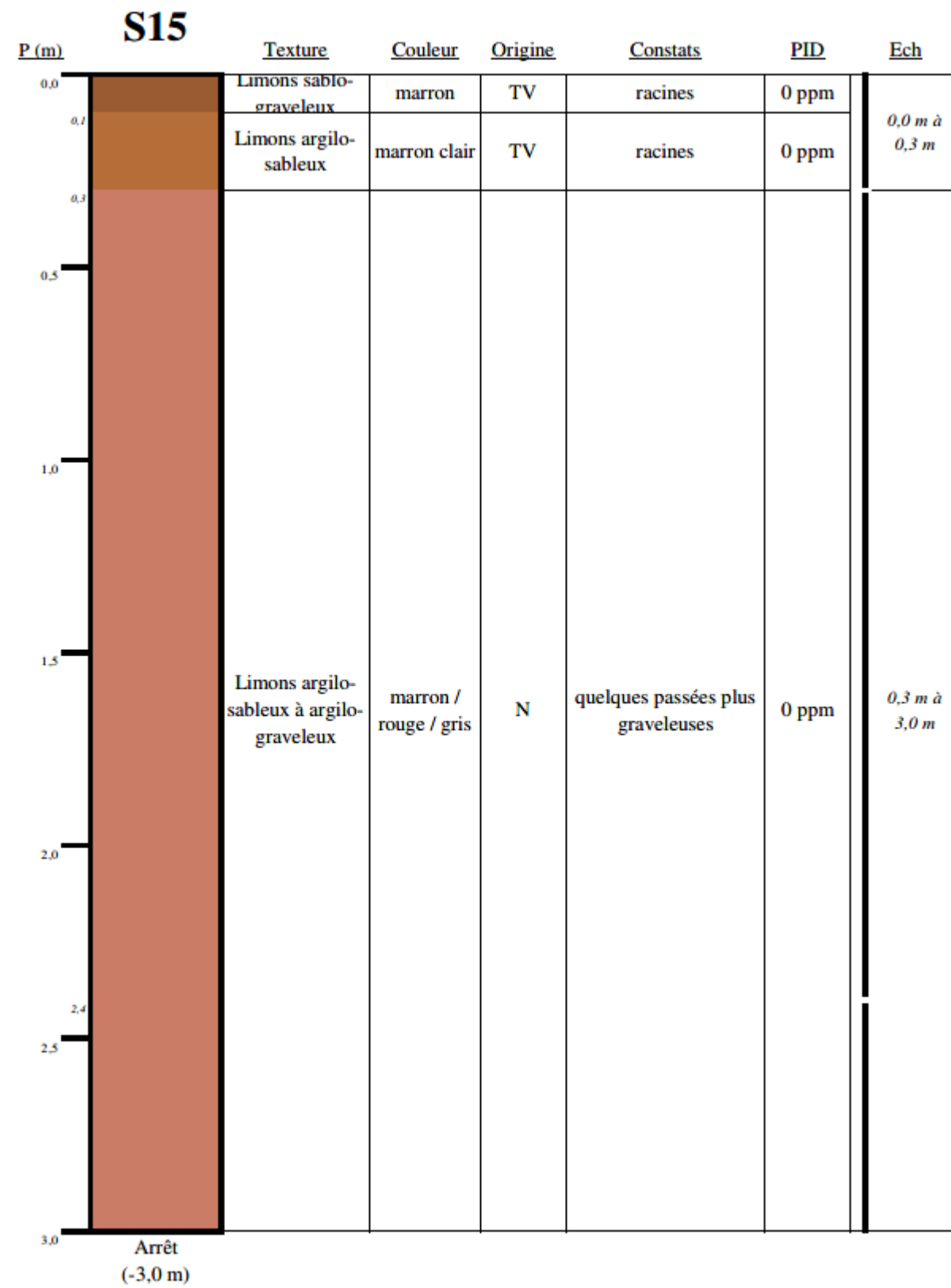
S11

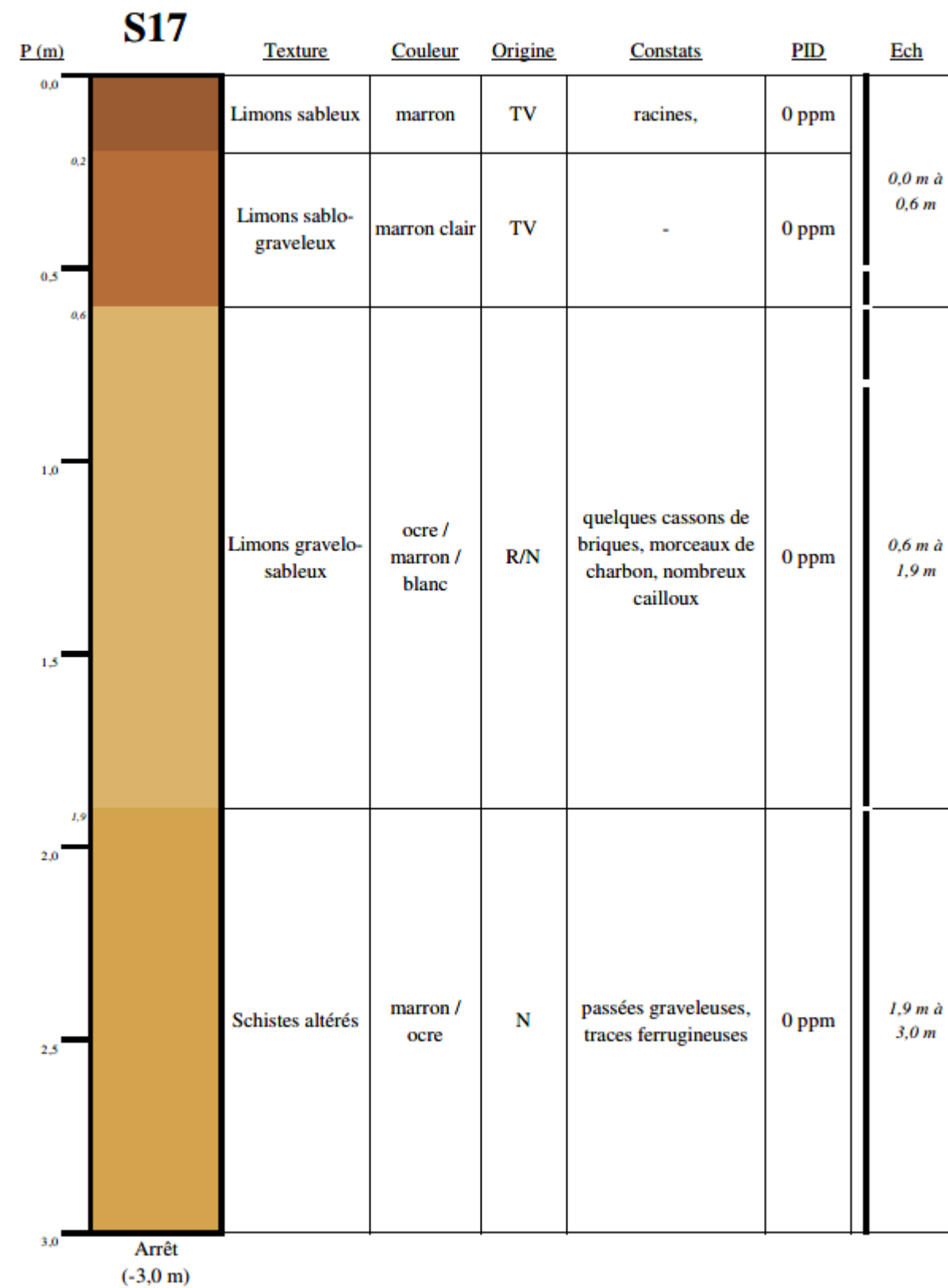
P (m)	Texture	Couleur	Origine	Constats	PID	Ech
0.0						
0.5	Limons sablo-graveleux	marron / marron clair	TV/R à R/N	racines, quelques cassons de briques	0 ppm	0,0 m à 0,8 m
1.0						
1.5	Sables graveleux	marron clair	R	blocs de schistes, cassons de briques - quelques morceaux d'enrobé à environ -1,9 m	0 ppm	0,8 m à 2,5 m
2.0						
2.5						
3.0	Limons sablo-argileux	gris foncé / gris	N	cailloux, matières organiques en putréfaction (odeurs)	0 ppm	2,5 m à 3,7 m
3.5						
3.7	Sables argilo-graveleux	gris / blanc / vert	N	nombreux cailloux - arrivées d'eaux en fond	0 ppm	3,7 m à 4,0 m
4.0	Arrêt (-4,0 m)					

S12

P (m)	Texture	Couleur	Origine	Constats	PID	Ech
0.0						
0.2	Limons sableux	marron foncé	TV	racines	0 ppm	0,0 m à 0,2 m
0.5						
1.0	Limons argileux	gris bariolé	R/N	passages graveleux à - 0,7 m, traces ferrugineuses	0 ppm	0,2 m à 1,0 m
1.5						
2.0	Sables argilo-graveleux	marron clair	N	arrivées d'eaux à -1,0 m	0 ppm	1,0 m à 2,4 m
2.4						
2.5	Sables argileux	marron clair / rougeâtre	N	-	0 ppm	2,4 m à 3,0 m
3.0	Arrêt (-3,0 m)					







Concernant les eaux souterraines, des arrivées significatives ont été constatées au sein des sondages réalisés et généralement au-delà de -4 m de profondeur, ces arrivées d'eaux étant constatées proches de la surface du sol (moins de 1 m) au niveau de la zone humide présente dans la partie Sus du projet.

En corrélation et complétant les constats établis sur les sols/remblais lors de l'échantillonnage, les résultats des mesures réalisées ont montré l'absence de substances volatiles dans l'air du sol pour l'ensemble des sondages/fouilles de reconnaissance.

Aucune substructure (fondation, canalisation...) n'a été rencontrée au sous-sol lors de la réalisation des investigations de reconnaissance sur le terrain, aucun refus sur matériau induré n'ayant notamment été constaté lors de la réalisation des sondages profonds.

Concernant spécifiquement les analyses permettant de définir un exutoire aux matériaux excavés en cas d'exportation hors site (package ISDI), la qualité des terres potentiellement excavées n'induit pas nécessairement d'orientation spécifique en cas d'évacuation hors site en raison d'un caractère inerte au sens de la réglementation relative à la gestion des déchets. Toutefois, concernant les matériaux présents dans la partie Sud-Ouest du secteur étudié (remblais constatés jusqu'à -1,7/2,8 m de profondeur), leur évacuation hors site en ISDI peut nécessiter un tri préalable des matériaux exogènes contenus.

Le recensement des activités BASIAS et sites BASOL est à retrouver au chapitre 4.2.6.

Fort	<p>Le territoire de la commune de Saint-Grégoire se situe dans le domaine structural centre armoricain. Au droit de la zone d'étude, les alternances silto-gréseuses jaunes verdâtres du Briovérien au Cambrien sont présentes à l'Ouest, puissantes d'au moins 80 mètres. Elles sont recouvertes par des alluvions rouges, fréquemment épaisses entre 2 et 5 mètres.</p> <p>La campagne d'investigations géotechniques G2-AVP a mis en évidence la coupe géotechnique schématique suivante : terre végétale, remblais, limons et schistes.</p> <p>Une étude de pollution a été réalisée au droit des sols en place de la zone d'étude rapprochée. L'examen des sols en place n'a pas émis d'indices significatifs susceptibles de révéler l'existence d'une pollution des sols.</p> <p>Le sous-sol en place représente un enjeu fort pour le projet et les études géotechniques ont permis de préciser les principales contraintes et problématiques géotechniques qui sont prises en compte dans la conception du projet, et notamment la stabilité des sols.</p>
-------------	---

3.4.4 - Eaux souterraines

3.4.4.1 - Masse d'eau souterraine

Source : CartOgraph Eau France, SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Conformément à la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), le territoire fait désormais l'objet d'un découpage en masses d'eau souterraines, élaboré par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Une masse d'eau souterraine est définie ainsi comme un « volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ». Elles sont référencées par un numéro de type FRXXXX.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élément de la DCE. Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de l'état des eaux. L'état est évalué pour chaque masse d'eau, qu'il s'agisse de l'état chimique ou quantitatif.

L'aire d'étude élargie est concernée par la masse d'eau souterraine du « Bassin versant de la Vilaine ». FRGG015 ?

La masse d'eau souterraine du « Bassin versant de la Vilaine », d'une superficie de 11 012 km², est de type socle à écoulement libre. Cette masse d'eau présente un état chimique médiocre, dû à la présence de nitrates, mais un bon état quantitatif.

Les objectifs de qualité (selon des critères de bon état chimique) et les objectifs quantitatifs retenus pour chaque masse d'eau souterraine sont extraits du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. Ces objectifs se composent d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état ou un objectif moins strict. Les délais sont 2015, 2021 ou 2027.

Le choix de report de délai ou d'un objectif moins strict est motivé, conformément à la DCE, par les conditions naturelles, la faisabilité technique ou les coûts disproportionnés.

Le tableau ci-après, précise pour la masse d'eau souterraine, les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Code	Nom	Objectif d'état quantitatif	Échéance d'atteinte	Objectif d'état chimique	Échéance d'atteinte	Motifs en cas de recours aux dérogations	Objectif d'état global	Échéance d'atteinte
FRGG015	Bassin versant de la Vilaine	Bon état	2015	OMS (pesticide autorisé)	2027	CD ; FT	OMS	2027
				Bon état (pesticide interdit)		CN	Bon état	
				Bon état (nitrates)		CN	Bon état	

TABLEAU 42 : OBJECTIFS DU SDAGE 2022-2027 POUR LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE ELARGIE (SOURCE : SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027)

3.4.4.2 - Hydrogéologie

Source : Notice hydrogéologique phase PRO, GINGER, 27/03/2023

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

D'après le contexte géologique présenté précédemment, il peut être distingué 3 types d'aquifères dans le secteur d'étude :

- Les alluvions récentes des Vallées de l'Ille-et-Vilaine ;
- Les formations tertiaires ;
- Les formations anté-secondaires du socle, intéressent uniquement le site d'étude.

Il est retrouvé, de manière globale dans la genèse du massif armoricain, des roches massives en profondeur, toujours anisotropes, mais déformées et fissurées inégalement, avec un ample réseau de fentes, simples diaclases orthogonales de décompression. Celles-ci sont précédées en sub-surface de leur altération en arène sableuse ou argilo-limoneuse.

C'est dans ce contexte de socle, que le rôle de réservoir (fonction capacitive) est assuré principalement par l'altération des roches en place, développée depuis la surface, sur parfois plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, tandis que l'eau circule surtout par le réseau de fissures (fractures, joints, diaclases) existant plus bas dans la roche « saine ». L'exploitation de cette ressource ne se fera ainsi que par la recherche locale des venues d'eau préférentielles (localement sur quelques décimètres) issues des roches saines.

Ainsi, le substratum rocheux sain ne présente des perméabilités élevées que très localement, au droit des fractures d'origine tectoniques ; alors que les schistes altérés de surface, du fait de la présence quasi-généralisé d'argiles, sont caractérisés par des perméabilités relativement faibles, mais des capacités d'emménagement significatives de 1% (pour des roches très pauvres en quartz par exemple) à plus de 15%.

La fissuration et l'altération ont des fonctions spécifiques séparées non négligeables : l'emménagement d'eau dans des fissures où peut se développer une altération importante et les capacités conductrices des altérites, notamment lorsqu'il s'agit d'arènes. De manière générales, les aquifères de type socle sont caractérisés par une forte hétérogénéité spatiale de la ressource.

Le réservoir type des aquifères armoricains a toujours une extension limitée, autour d'un ou plusieurs axes de fracturation principaux. Sa recharge en eau est assurée annuellement par l'infiltration, à la surface du sol qui le surplombe directement, d'un pourcentage de l'eau de pluie ; pourcentage très variable d'un secteur à l'autre, évoluant de 0,2 à 15 % de la pluie, en fonction de la pente, de l'occupation du sol, de la nature des terrains...

Son aire d'alimentation est de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines d'hectares, et peut être indépendante du bassin versant topographique.

L'eau de pluie, qui s'infiltré, participe tout d'abord à la recharge de la réserve utile en eau du sous-sol (évaluée à 100 mm). Lorsque ce stock est pourvu, l'eau peut alors s'écouler selon la verticale, à travers le milieu non saturé du sous-sol selon une vitesse de 1,75 à 2,5 m/an, vers le milieu saturé en profondeur (la nappe souterraine), participant ainsi à sa recharge. L'eau suit alors un trajet à dominante horizontale, à une vitesse de 0,05 à 0,5 m/jour vers l'exutoire le plus proche (source, rivière, captage, forage...).

La vitesse de déplacement de l'eau dans la nappe varie en fonction de sa pente, de la perméabilité des terrains traversés, de la taille des fissures et du nombre d'obstacles rencontrés par le filet d'eau.

Globalement, les vitesses sont relativement lentes, et le temps nécessaire au renouvellement du volume d'eau contenu dans un aquifère donné, reste long (de l'ordre de 10 à 30 ans), selon la quantité d'eau de pluie qui s'infiltré et rejoint la nappe. Il s'agit, bien entendu, de « valeurs moyennes » ; dans la réalité, l'eau infiltrée dans le sous-sol, tout près de l'exutoire, peut s'y retrouver relativement vite.

Traditionnellement, les dispositifs de captage traversent les niveaux d'altération des formations du socle et sont constitués par des puits de quelques mètres de profondeur :

- Soit recoupant sur quelques mètres le toit de la nappe : les débits sont alors faibles (de l'ordre de quelques m³/jour) et l'exploitation de l'eau repose sur l'effet capacitif de l'ouvrage ;
- Soit coiffant des émergences des sources : de nombreuses adductions d'eau potable en Bretagne sont établies à partir de ce type d'ouvrage, et les débits journaliers sont de l'ordre de 100 à 600 m³.

Dans le secteur, deux captages de ce type restent en exploitation pour l'adduction d'eau potable.

Commune	Lieu-dit	Type d'ouvrage	Prof (m)	Diamètre (m)	Géologie	Débit (m ³ /an)
Betton	Vau-Rezé	Puits	8	3	Schistes briovériens + colluvions	120 000
Liffré	Ruan ou Bas Champ	Puits + Drains	6.6	4	Schistes briovériens	42 000 à 100 000

Par ailleurs, la profondeur moyenne des forages est de 63 mètres et la moyenne des débits instantanés est de 6 m³/h.

Il existe un troisième captage, le captage de la Noë, situé sur la commune de Saint-Grégoire, à plus d'1 km de Maison-Blanche. Ce captage en site périurbain est composé d'un puits et d'un forage, captant tous deux un aquifère peu profond et qui s'étend sur un peu plus de 250 ha au nord de la commune de Saint-Grégoire. Le paysage, au relief relativement plat, se compose principalement de terres agricoles, mêlées à un bocage peu dense et à une urbanisation grandissante.

Ce captage est composé d' :

- un puits de 12,7 mètres de profondeur avec un débit de prélèvement de 25 m³/h ;
- un forage de 27,3 mètres de profondeur avec un débit de prélèvement de 45 m³/h.

Ces deux ouvrages captent l'eau dans un aquifère formé lors de l'ère tertiaire et composé de faluns (dépôts calcaires) de 10 à 30 mètres d'épaisseur. L'aire d'alimentation du captage est estimée à 265 hectares et bénéficie de périmètres de protection.

La qualité de cette ressource est relativement bonne. En effet, la petite taille de l'aquifère capté est couverte en grande partie par les périmètres de protection qui le préservent d'activités polluantes.

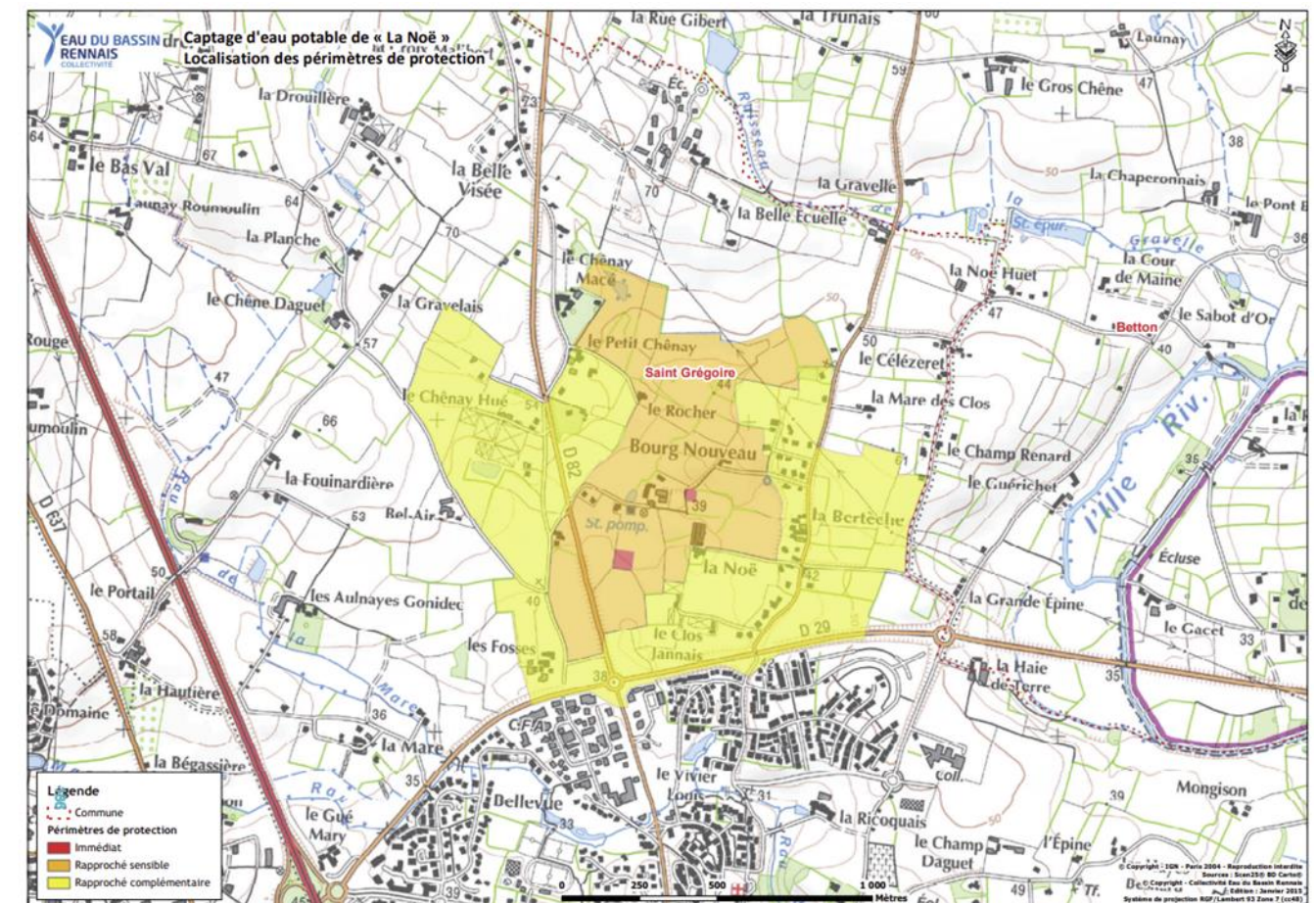


FIGURE 201 : PERIMETRES DE PROTECTION DU CAPTAGE DE LA NOË A SAINT-GREGOIRE (SOURCE : EAU DU BASSIN RENNAIS)

3.4.4.3 - Piézométrie

Source : Notice hydrogéologique, GINGER, 27/03/2023

En janvier 2021, trois piézomètres ont été installés sur la zone d'étude, au droit des 2 ouvrages carottés, nommés SC1 et SC2, et d'un sondage pressiométrique nommé SP2. Ils sont respectivement profonds de 4,6 m, 7,8 m et 4,3 m de profondeur par rapport au terrain naturel et captant les horizons suivants :

- PZ1 : limon très légèrement graveleux à limon argileux et limon finement sableux, de 3,6 à 4,6 m ;
- SC2 : schistes altérés, à forte altération limoneuse en profondeur, de 6 à 8 mètres ;
- SP2 : schistes très décomposés à décomposé en limon, de 3,3 à 4,3 m/sol.

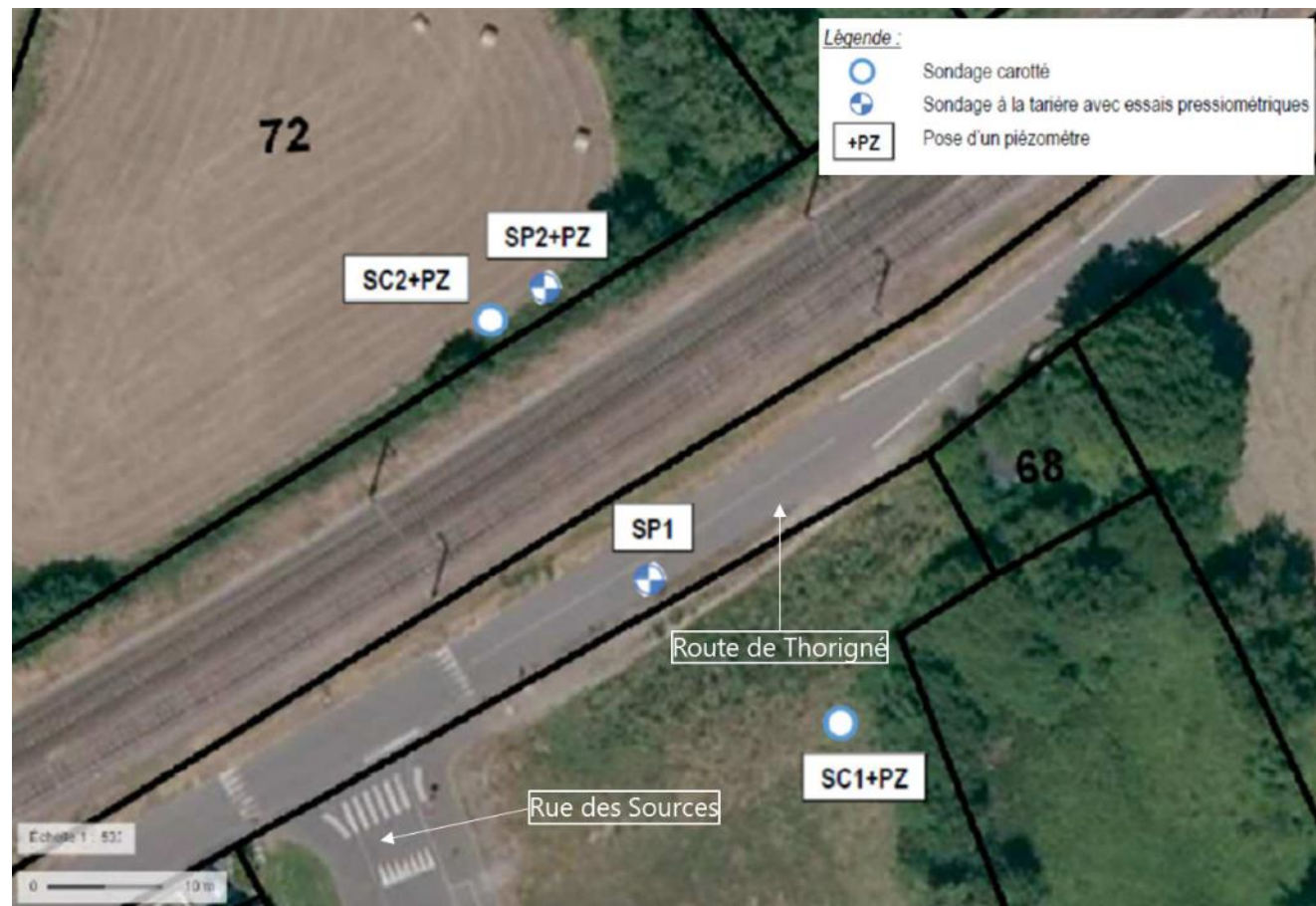


FIGURE 202 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDES PIÉZOMETRIQUES
(SOURCE : NOTICE HYDROGÉOLOGIQUE, GINGER, JANVIER 2021)

En octobre 2021, six piézomètres complémentaires ont été installés en octobre 2021, nommé SP10+PZ profonds de 8,6 m, et PZ11 à PZ15 profonds de 6 m. Ils captent les horizons suivants :

- SP10+PZ (fond à 5,0m/TN) : Schistes gréseux décomposés, de 2.4 à 5.3 m ; suivis de grès schisteux peu décomposés jusqu'à 8.6 m ;
- PZ11 (fond à 5,9 m/TN) : Schistes décomposés de 3 à 4.6 m, puis schistes peu décomposés à très altérés jusqu'à 6 m de profondeur ;
- PZ12 (fond à 4,05 m/TN) : Schistes décomposés à altérés de 3 à 6 m ;
- PZ13 (fond à 5,05 m/TN) : Schistes décomposés de 3 à 6 m ;
- PZ14 (fond à 5,5 m/TN) : Siltites brunes de 3 à 4.8 m, puis schistes altérés jusqu'à 6 m de profondeur ;
- PZ15 (fond à 5,95 m/TN) : Schistes plus ou moins décomposés à très altérés de 3 à 6 m de profondeur.

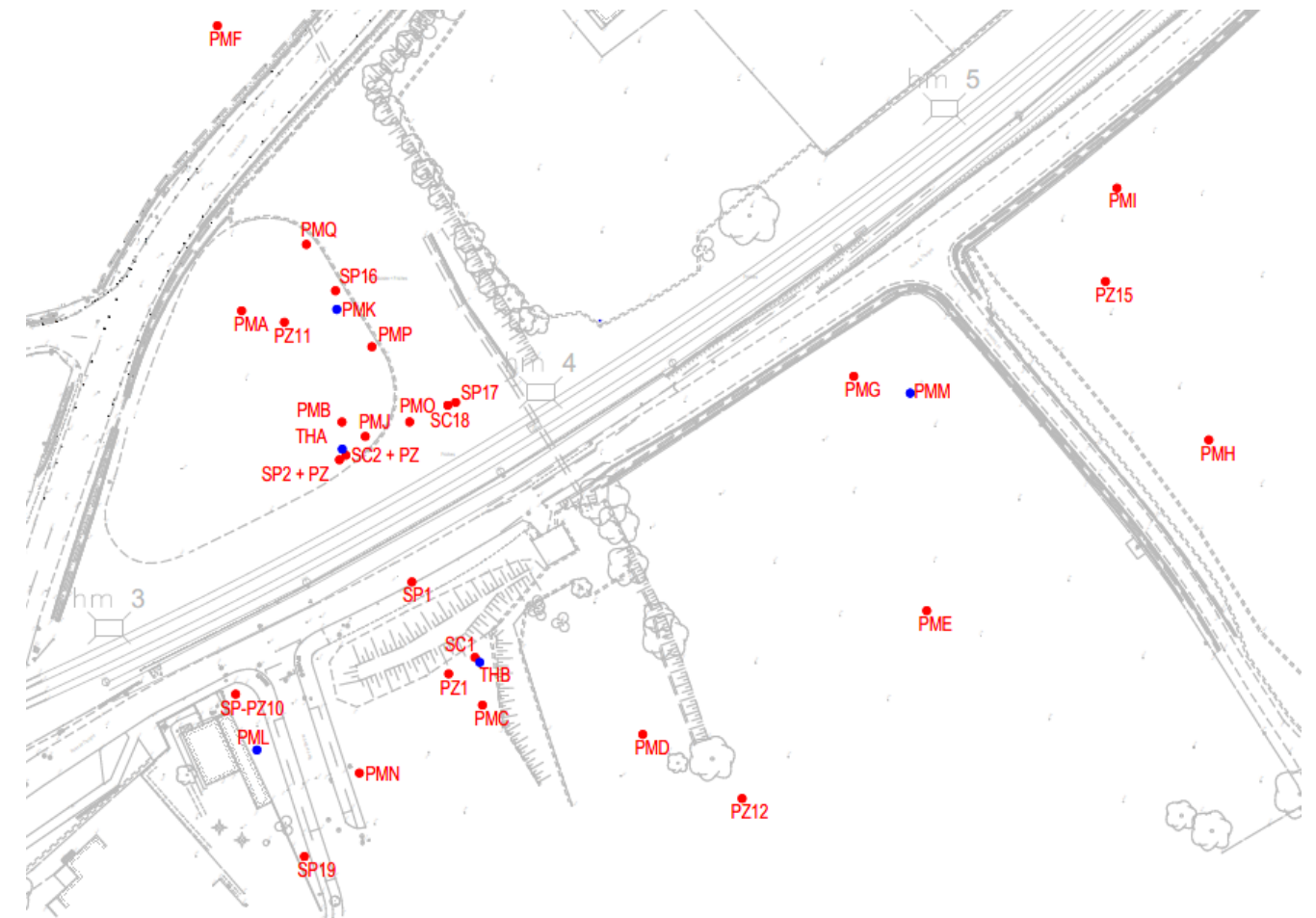


FIGURE 203 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDES
(SOURCE : ÉTUDE G2 PRO, GINGER, JANVIER 2023)

Les caractéristiques des piézomètres mis en place sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code BSS	Nature	Nom usuel	X	Y	Altitude (m)	Profondeur (m)
BSS004HJFK	Sondage	PZ1	-1,654577	48,151593	35,3	5
BSS004HJFL	Sondage	SC2+PZ	-1,654396	48,151366	33,6	20,4
BSS004HJFM	Sondage	PZ11	-1,654577	48,151593	33,9	6
BSS004HJFN	Sondage	SP2+PZ	-1,654408	48,151356	33,8	20,3
BSS004HJFP	Sondage	SP10+PZ	-1,654652	48,150914	35,8	8,6
BSS004HJFQ	Sondage	PZ12	-1,653267	48,150788	35,0	6
BSS004HJFR	Sondage	PZ13	-1,653557	48,150263	36,4	6
BSS004HJFS	Sondage	PZ14	-1,654736	48,152326	31,9	6
BSS004HJFT	Sondage	PZ15	-1,652369	48,151761	38,2	5

Un suivi mensuel piézométrique est réalisé depuis le 28/01/2021, complété par un suivi continu sur SC2 du 01/12/2021 au 01/02/2022, à raison de 2 mesures par jour. A compter du 01/02/2022, un suivi manuel a été réalisé sur l'ensemble des ouvrages piézométriques jusqu'au 05/01/2023.

Les figures suivantes présentent les données piézométriques disponibles, ainsi que les pluviométries à Saint-Grégoire, au 15 de chaque mois avec les relevés piézométriques mensuels et bimensuels, et journalières avec les relevés piézométriques quotidiens.

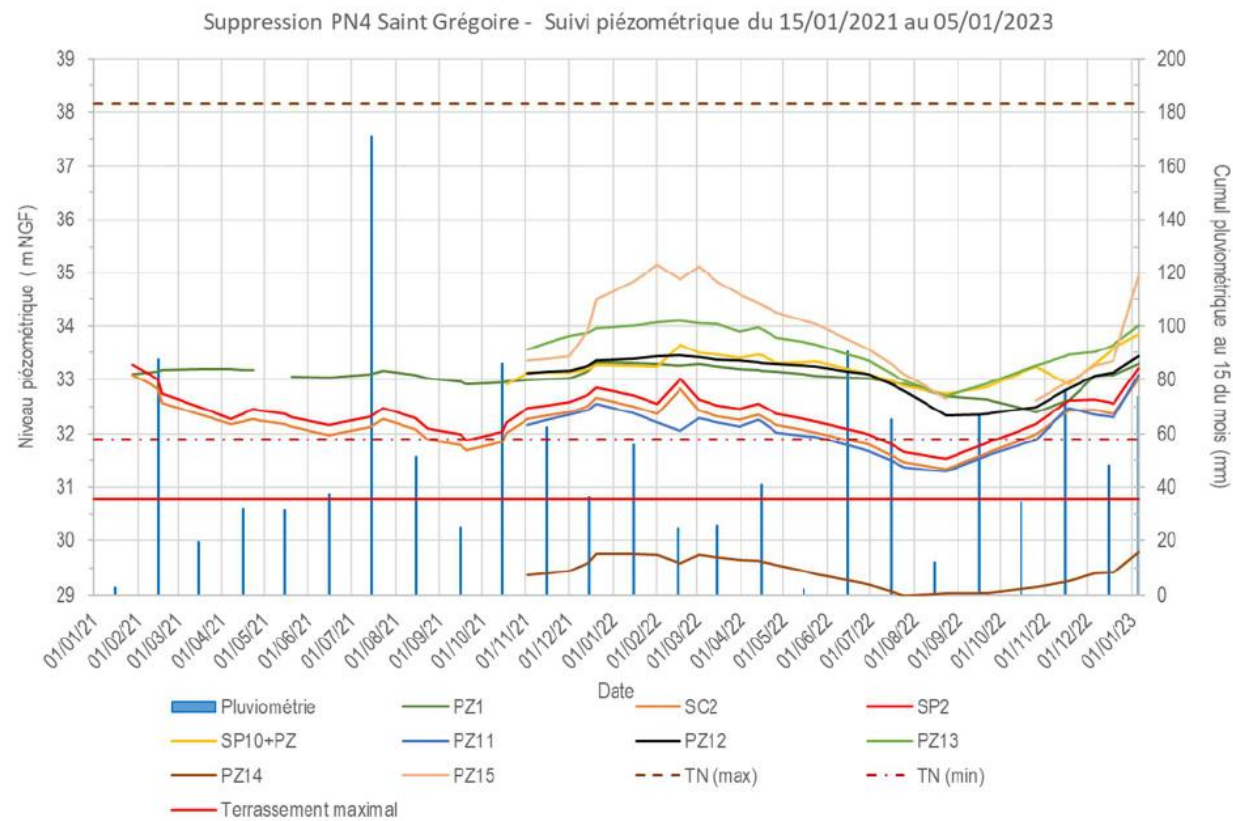


FIGURE 204 : PLUVIOMETRIE AU 15 DU MOIS A SAINT-GREGOIRE ET RELEVES PIEZOMETRIQUES DE JANVIER 2021 A JANVIER 2023
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE, GINGER, 18/02/2022)

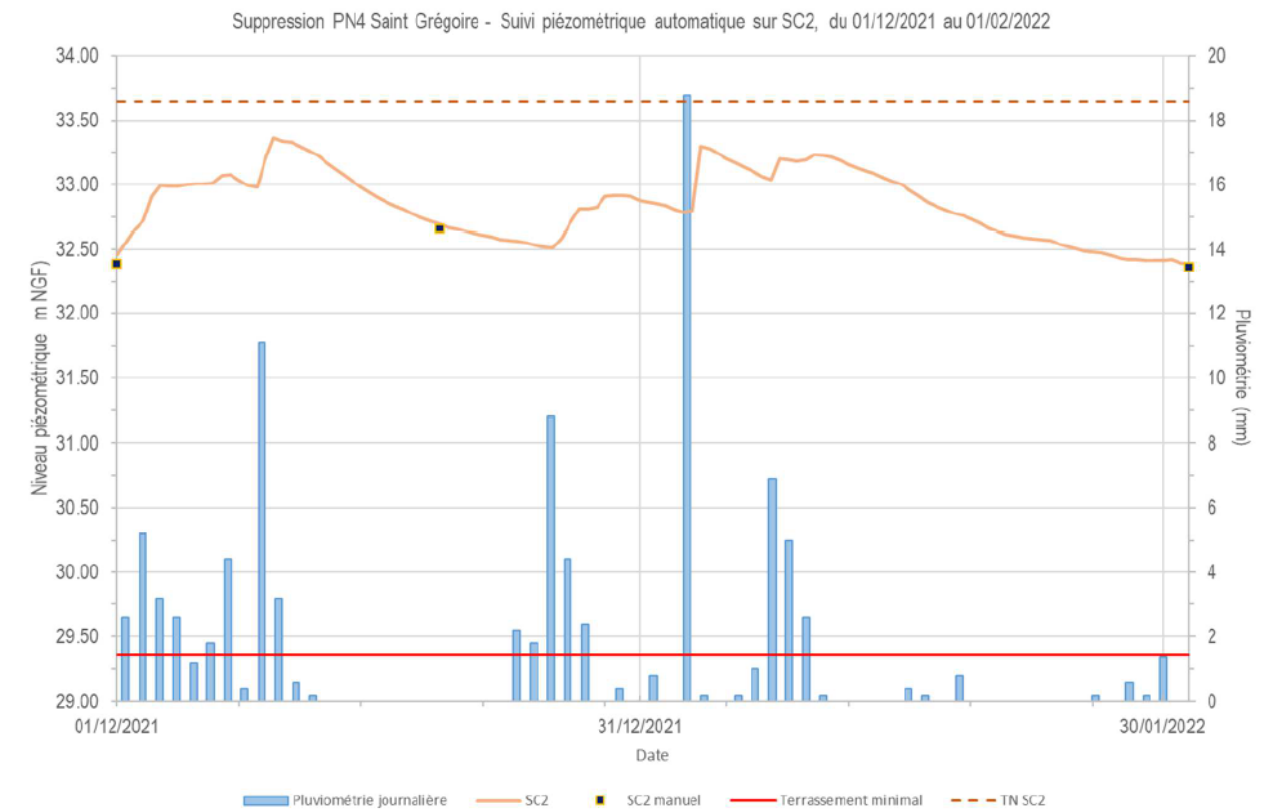


FIGURE 205 : PLUVIOMETRIE JOURNALIERE A SAINT-GREGOIRE ET RELEVES PIEZOMETRIQUES SUR SC2 DE DECEMBRE 2021 A FEVRIER 2022
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE, GINGER, 18/02/2022)

L'étude du suivi piézométrique corrélée à la pluviométrie observée met en évidence sur la période de suivi quelques éléments particuliers :

- Des niveaux relativement stables tout au long du suivi au droit des ouvrages suivants :
 - PZ1 (Sud de l'ouvrage), autour de 33,04 m NGF tout au long du suivi, et dont l'influence de la pluviométrie directe est peu marquée (faibles amplitudes) ;
 - SP10+PZ (Sud de l'ouvrage), autour de 33,23 m NGF ;
 - PZ12 (Sud de l'ouvrage), autour de 33,07 m NGF ;
 - PZ14 (Nord de l'ouvrage), autour de 29,41 m NGF

L'influence de la pluviométrie directe est peu marquée (faibles amplitudes).

Au Nord de l'ouvrage et en aval hydraulique (SC2, SP2+PZ et PZ11), les piézomètres présentent un comportement globalement similaire, mais avec une influence de la pluviométrie plus marquée. Les niveaux se situent en moyenne autour de 32,21 m NGF ;

- Des amplitudes plus marquées aux droits des piézomètres SC2, SP2 et PZ11 (Nord de l'ouvrage), atteignant jusqu'entre 1,75 m et 1,80 m pour des niveaux compris entre 33,28 et 31,29 m NGF. Les comportements de ces trois ouvrages apparaissent similaires, confirmant la continuité hydraulique entre deux horizons aquifères en profondeur : schistes altérés à forte altération limoneuse en profondeur et schistes très décomposés à décomposés en limons au-dessus ;
- La plus forte amplitude est observée au droit du PZ26 (2,53 m) situé plus à l'Est de l'ouvrage, à la faveur de schistes plus ou moins décomposés à très altérés vraisemblablement moins perméables. Les niveaux piézométriques fluctuent entre 32,62 et 35,15 m NGF ;

- Les précipitations annuelles sur le cycle 2020 atteignent 757 mm, contre 694 mm en moyenne. À contrario, les cinq premiers mois de 2021 présentent une situation largement déficitaire par rapport à la normale, à hauteur de -32% pour un cumul limité à 198,9 mm. Suivent deux mois de juin et juillet particulièrement humides (respectivement 133,7 mm et 77,9 mm), représentant une hausse de +122,5 % par rapport aux normales mensuelles, puis des mois d'août et septembre également en-deçà des normales mensuelles (-37,5%). Les mois de juin et juillet permettent de contribuer en grande partie à un cycle 2021 se rapprochant des normales annuelles malgré un début d'année très sec. Le mois d'octobre complète cela à hauteur de +46% (109,1 mm) alors que les deux derniers mois sont secs (-51% et -22 % par rapport aux normales mensuelles). L'année 2021 constitue ainsi une année très légèrement sèche (-4%) à hauteur de 667,4 mm, à l'aide de 3 mois extrêmement humides. Enfin, 2022 représente une année extrêmement sèche, pour un cumul pluviométrique de 579,5 mm (-16% par rapport aux normales) où chaque mois est en déficit, exception faite des mois de juin, août et novembre ;
- Étant donné le pas de temps important des relevés qui sont mensuels, les corrélations entre les niveaux piézométriques et la pluviométrie observée à Saint-Grégoire sont limités à des comportements mensuels entre deux relevés, pour lesquels 4 comportements principaux en ressortent :
 - Baisse quasi-constante de la piézométrie de février à mi-juin 2021, correspondant à un premier semestre extrêmement sec, permettant d'observer des niveaux bas compris entre 31,97 et 32,16 m NGF ;
 - Hausse du niveau piézométrique, entre mi-juin 2021 et fin juillet 2021, faisant suite à plusieurs épisodes pluvieux intenses entre les 17 et 28 juin ainsi que début juillet, jusqu'à -1,13 m/sol ;
 - Baisse constante de la piézométrie de fin juillet à fin septembre, correspond à un été et fin d'été extrêmement sec, permettant d'observer des niveaux d'étiage compris entre 31,68 et 32,92 m NGF ;
 - Hausse généralisée des niveaux piézométriques jusqu'à mi-février 2022, permettant d'observer les niveaux les plus hauts rencontrés au cours du suivi, principalement courant février 2022, en hausse depuis le mois humide d'octobre 2021 ;
 - Baisse généralisée jusqu'à juillet 2022, soutenue par trois mois secs (mars à mai 2022, déficit de -36% par rapport aux normales) et malgré un mois de juin plus humide (+89,2 mm, +91% par rapport aux normales) ;
 - Hausse généralisée des niveaux piézométriques jusqu'à janvier 2023, pendant 4 mois dont la pluviométrie de site proche des normales (-4%).

Quelques différences de comportement sur l'intégralité du suivi sont observables dans le détail :

- PZ15, ouvrage situé le plus en amont hydraulique, accuse amplitude bien plus importante que les autres ouvrages, à hauteur de +2,53 m ;
- PZ1, SP10+PZ, PZ12 à PZ14, situés au Sud du site d'étude, présentent une amplitude homogène, autour de 0,98 m, avec néanmoins un décalage de 2 mois de la mise en charge de la nappe au droit de PZ1 ;
- SC2, SP2 et PZ11, situés au Nord de l'ouvrage, et PZ13 situé au Sud, affichent pour leur part des amplitudes intermédiaires autour de 1,75 m au Nord et 1,41 m au Sud.

Ces différences sont nettement liées à leur situation géographique, à la faveur des différentes stratigraphies interceptées, et expliquant les variations entre les cartes piézométriques présentés ci-après, représentatifs des relevés faits les 02/11/21, 20/12/21 et 01/02/22.

D'autre part, le suivi automatique entrepris au droit de SC2, met clairement en évidence sa réactivité à la pluviométrie directe, aussi bien en mise en charge, qu'en décharge. Cette corrélation n'était pas clairement mise en évidence par les relevés mensuels. Les fortes hausses observées sont comprises entre +0,38 m et +0,48 m, faisant respectivement suite à des pluviométries journalières de 11 et 18 mm. À contrario, en période sèche, les baisses observées sont de l'ordre de -5.5 cm/jour. Celles-ci semblent s'amorcer dès que la pluviométrie journalière est inférieure à 5 mm/jour.

Enfin, les écoulements souterrains sont globalement orientés dans l'axe nord - nord-ouest avec des gradients hydrauliques sensiblement identiques sur le site, autour de 3,5% avec quelques nuances en période de Hautes Eaux, où il est retrouvé l'axe d'écoulement préférentiel nord – nord-ouest au nord de l'ouvrage, accompagnés et précédés par des écoulements ouest – sud-ouest au sud de l'ouvrage, en amont hydraulique. Cette tendance est largement imposée en particulier par les niveaux observés au droit de PZ15.

La présence de remblais superficiels au droit du piézomètre PZ1 expliquerait vraisemblablement la relative stabilité du suivi piézométrique, dans la mesure où le mur des remblais se situe à 32,1 m NGF, permettant d'envisager un amortissement conséquent des niveaux d'eau à la faveur de perméabilité plus importantes au sein des remblais superficiels.

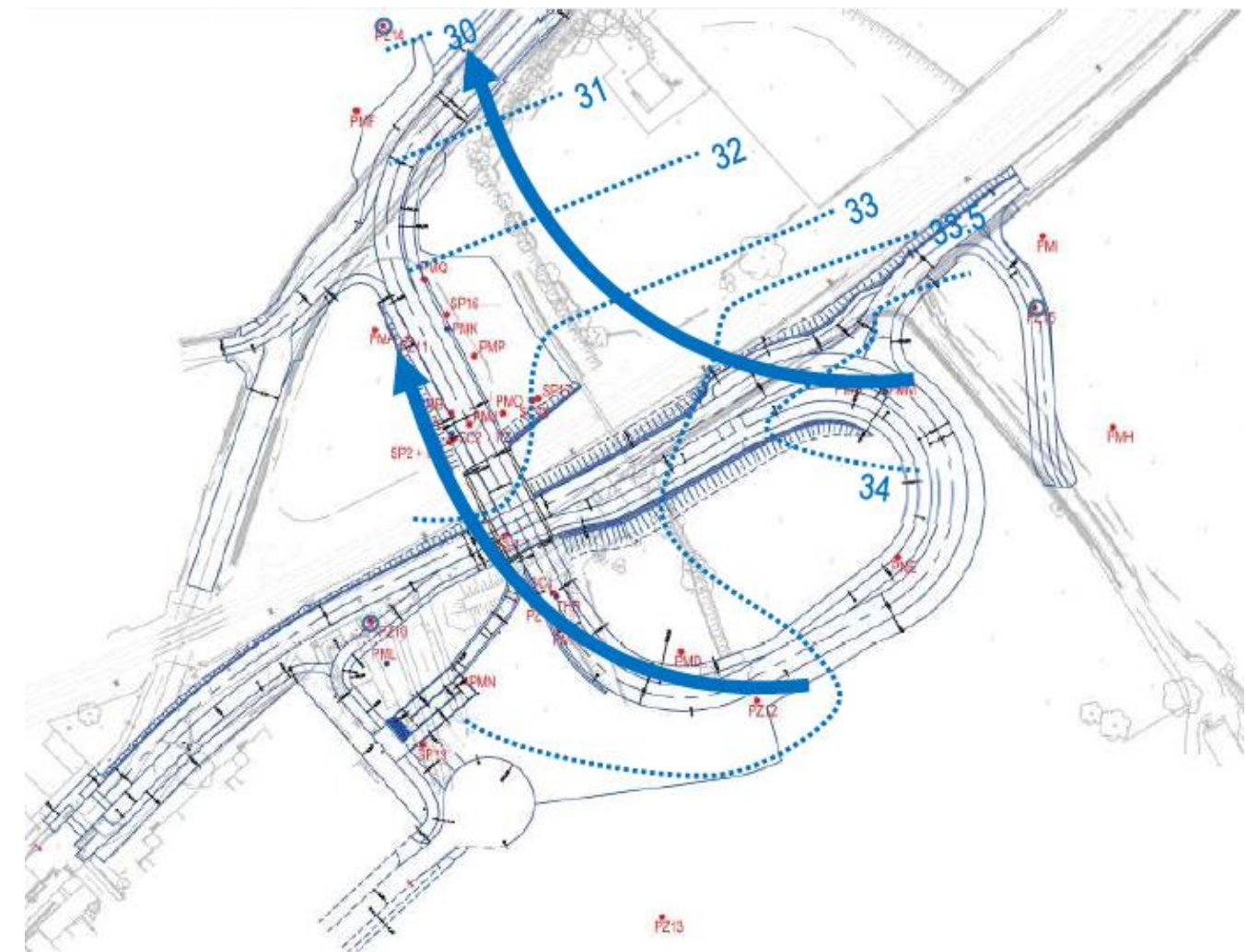


FIGURE 206 : CARTE PIEZOMETRIQUE AU 20/12/2021
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

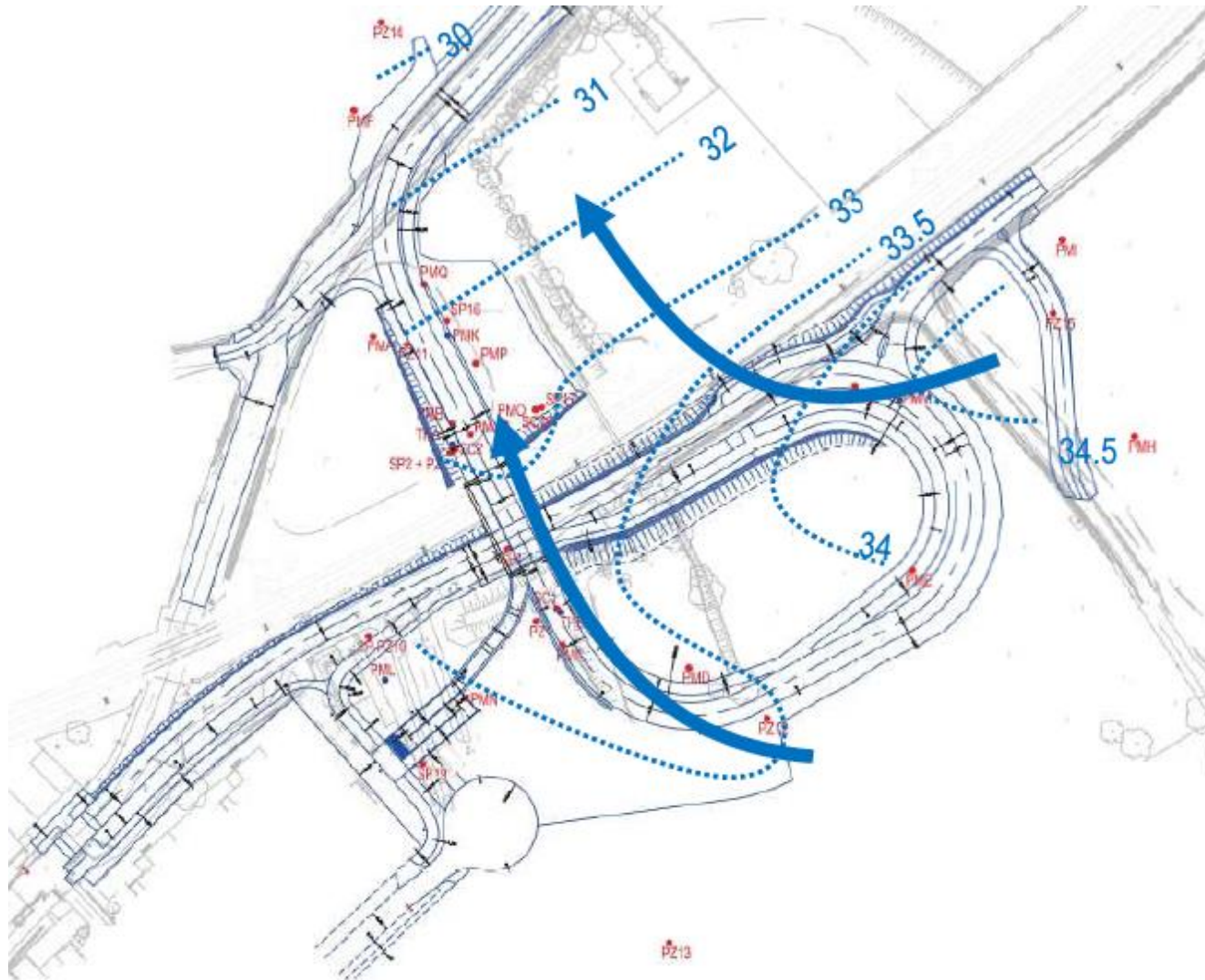


FIGURE 207 : CARTE PIEZOMETRIQUE AU 20/12/2021
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

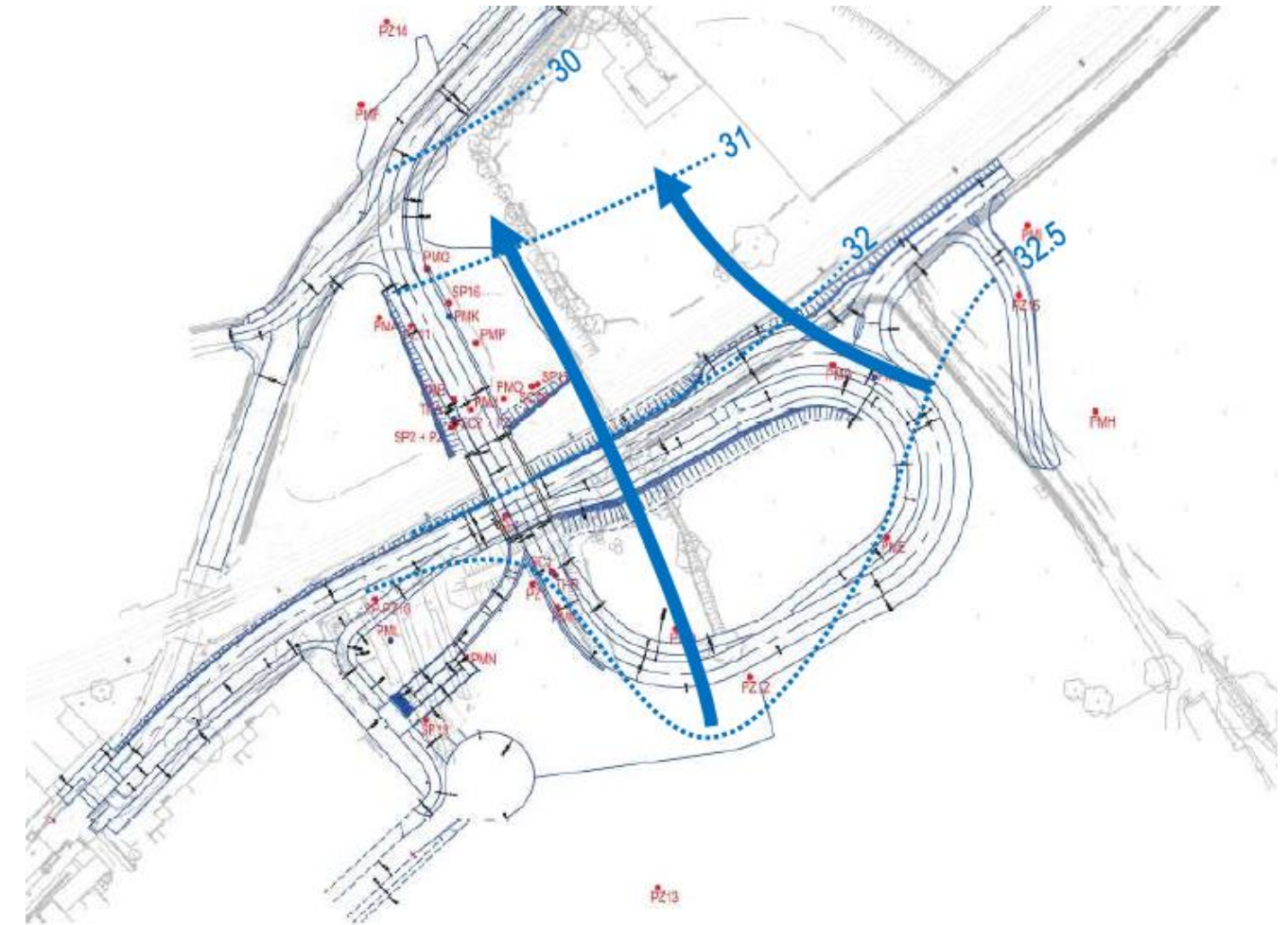


FIGURE 208 : CARTE PIEZOMETRIQUE AU 23/08/2022, NIVEAUX BAS OBSERVES
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

3.4.4.4 - Le niveau des Plus Hautes Eaux Connues

D'une manière générale, le niveau des nappes connaît des fluctuations, notamment des remontées qui peuvent dépendre de trois facteurs :

- du battement saisonnier et interannuel de la nappe (B). Ce paramètre est directement lié à l'intensité de la recharge de la nappe par les précipitations ;
- de l'incidence des pompages existants à proximité ou à distance du site (industriels, parkings souterrains, épuisement de fouilles dans le cas de travaux, etc...) qui créent un rabattement artificiel du niveau piézométrique. En cas d'arrêt durable de ces prélèvements, un relèvement (R) du niveau piézométrique se produirait ;
- de la transmission d'ondes de crue dans l'aquifère à partir de rivière en crue, amortie dans le terrain aquifère (A), selon la distance à la berge.

Le niveau maximum (noté N_{max}) de la nappe des alluvions prévisible à terme est ainsi donné tel que :

$$N_{\max} = N_{\text{étiage}} + B + A + R$$

Avec :

B : battement saisonnier de la nappe, dû à la recharge par infiltration des eaux de pluies ;

A : amplitude d'une onde de crue ;

R : remontée de la nappe induite par l'arrêt des pompages environnants.

3.4.4.4.1 - Niveau d'étiage

Le niveau d'étiage retenu est celui observé au cours du suivi, et plus particulièrement de la période de basses eaux 2022 représentative d'une année sèche, à hauteur de -16% par rapport aux normales.

bien que certainement défavorable compte tenu du faible nombre de données à notre disposition au cours de la période de basses eaux, mais néanmoins caractéristiques d'un début d'année sec.

Au Nord de l'ouvrage :

N_{étiage SC2} : +31,34 m NGF

N_{étiage SP2} : +31,53 m NGF

N_{étiage PZ1} : +28,99 m NGF

Au Sud de l'ouvrage :

N_{étiage PZ1} : +32,40 m NGF

N_{étiage SP10+PZ} : +32,74 m NGF

N_{étiage PZ12} : +32,33 m NGF

N_{étiage PZ13} : +32,69 m NGF

N_{étiage PZ15} : +32,62 m NGF

Le niveau d'étiage est le niveau moyen le plus bas des eaux, à partir duquel les niveaux de crues sont mesurés.

3.4.4.4.2 - Fluctuations saisonnières de la nappe

Le climat de la région est de type océanique tempéré, caractérisé par un hiver doux et humide, et un été relativement sec. Les précipitations de Saint Grégoire sont significatives, avec des précipitations même pendant le mois le plus sec (Cfb par Köppen et Geiger). Les précipitations annuelles sont en moyenne de 694 mm, contre 757 mm en 2020, et relevé à -32% par rapport aux normales à fin mai, puis +12 % à fin juillet.

Les battements saisonniers de la nappe sont dus à des épisodes pluvieux importants, se traduisant par l'infiltration dans le sol de la pluie efficace. Cette pluie efficace réalimente les nappes et entraîne des variations périodiques de la piézométrie.

Le suivi piézométrique disponible sur le site d'étude a été réalisé sur un cycle hydrologique complet en 2022, représentative d'une année sèche.

Les fluctuations saisonnières ont été estimées selon les réponses mensuelles observées au cours de ce suivi, en prévision d'année très humide.

Les relations entre réponse (remontée de nappe) et hauteur pluviométrique (lame d'eau) ne préjugent néanmoins pas d'horizons supérieurs (remblais sableux/limon graveleux) plus perméables, et permettant potentiellement d'amortir des remontées plus importantes que celles observées au cours du suivi. Il s'agit donc d'une hypothèse a priori majorante.

Il est retenu ainsi une fluctuation saisonnière moyenne de :

Au Nord de l'ouvrage :

B_{SC2} : 2,10 m

B_{SP2} : 2,10 m

B_{PZ11} : 1,95 m

B_{PZ14} : 1,20 m

Au Sud de l'ouvrage :

B_{PZ1} : 1,45 m

B_{SP10+PZ} : 1,45 m

B_{PZ12} : 1,75 m

B_{PZ13} : 0,60 m

B_{PZ15} : 3,95 m

3.4.4.4.3 - Influence des pompages voisins

Les pompages d'eau effectués aux alentours ou à distance du site, et pouvant influencer la nappe sont généralement :

- Des pompages pour un usage industriel ou collectif ;
- Des pompages géothermiques ;
- Des pompages de drainage au niveau des sous-sols.

D'après les informations recueillis auprès du BRGM, aucun pompage existant n'a d'influence au droit de la zone d'étude du projet, soit de par leur éloignement, soit par leur débit d'exploitation limité. Ces ouvrages sont généralement profonds, 60 à 80 mètres, pour des débits d'exploitation très faibles (<2 ou 3 m³/h).

Un puits, à usage domestique, est présent, pour une profondeur limitée à 6 mètres et un niveau statique renseigné à 3,72 m/sol.

Il est donc retenu R=0.

3.4.4.4.4 - Estimation des niveaux de plus hautes eaux

L'estimation des NPHE est la suivante :

Au Nord de l'ouvrage :

NPHE_{SC2} : subaffleurant

NPHE_{SP2} : subaffleurant

NPHE_{PZ11} : 33,25 m NGF

NPHE_{PZ14} : 30,19 m NGF

Au Sud de l'ouvrage :

NPHE_{PZ1} : 33,83 m NGF

NPHE_{SP10+PZ} : 34,17 m NGF

NPHE_{PZ12} : 34,07 m NGF

NPHE_{PZ13} : subaffleurant

NPHE_{PZ1} : 36,55 m NGF

Par ailleurs, sur la base du suivi disponibles, les niveaux EF et EB sont estimés et présentés dans le tableau suivant :

	Ouvrage	EF (m NGF)	EB (m NGF)
Nord ouvrage	SC2	32,65	32,46
	SP2	32,85	32,46
	PZ11	32,47	32,16
	PZ14	29,75	29,41
Sud ouvrage	PZ1	33,29	33,08
	SP10+PZ	33,6	33,26
	PZ12	33,43	33,17
	PZ13	34,05	33,66
	PZ15	34,93	33,81

Le niveau EF est le niveau fréquent pouvant être défini comme celui correspondant au niveau susceptible d'être dépassé pendant 1% du temps de référence.

Le niveau EB est le niveau quasi-permanent pouvant être défini comme celui correspondant au niveau susceptible d'être dépassé pendant 50% du temps de référence.

3.4.4.4.5 - Perméabilité

Afin d'estimer l'ordre de grandeur de la perméabilité des terrains en place, des essais de perméabilité ont été réalisés et ont été présentés au sein de l'étude G2-AVP.

Formation	Nature du sol	Sondage de référence	Profondeur de l'essai (m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m/s)
1	Remblais limono-graveleux, sablo-limono-argileux et limoneux légèrement sableux	SC1	1.5 à 2.5	1.7 10 ⁻⁵
3a/3b	Schistes décomposés en limon graveleux	SC1	6.5 à 7.5	7.1 10 ⁻⁵
3b	Schistes peu décomposés	SC2	5.8 à 7.8	2.2 10 ⁻⁵
3a/3b	Schistes décomposés	SP2	3.3 à 4.3	5.4 10 ⁻⁵
3b	Schistes peu décomposés	THA	7.3 à 9.6	9.9 10 ⁻⁷
3a	Schistes décomposés	THB	3.5 à 4.8	6.2 10 ⁻⁶
3b	Schistes peu décomposés	THB	7.5 à 9.0	2.7 10 ⁻⁶

TABLEAU 43 : VALEURS DE PERMEABILITE REALISEES
(SOURCE : ÉTUDE G2-AVP, GINGER, 02/03/2022)

Des mesures de perméabilité à la fosse à niveau variable ont également été réalisées dans les formations de surface :

Formation	Nature du sol	Sondage de référence	Profondeur de l'essai (m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m/s)
3a	Schiste décomposé	PMK	0.6 à 1.4	1.1 10 ⁻⁶
2b	Limon sableux	PML	0.4 à 1.4	1.0 10 ⁻⁶
3a	Schiste décomposé	PMM	0.6 à 1.6	7.3 10 ⁻⁷

FIGURE 209 : VALEURS DE PERMEABILITES REALISEES A LA FOSSE (SOURCE : ÉTUDE G2 AVP, GINGER, 02/03/2022)

Le coefficient de perméabilité de sols K est la donnée de base de l'étude des sols. Les différents types de sols ne présentent pas les mêmes caractéristiques de perméabilité. Le tableau ci-dessous présente quelques valeurs moyennes de coefficient de perméabilité K en fonction de la nature du sol.

Perméabilité k (m/s)		10	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
		+												
Granulo-métrie	homogène	gravier pur			sable pur		sable très fin		silt		argile			
	variée	gravier gros et moyen		gravier et sable		sable et argile-limons								

FIGURE 210 : COEFFICIENTS DE PERMEABILITE EN FONCTION DE LA NATURE DES SOLS

Les terrains en place ont un coefficient de perméabilité compris entre 10⁻⁵ et 10⁻⁷ m/s. Les résultats sont plutôt homogènes et représentatifs des sols de sable très fin. Les sols en place sont donc peu perméables.

3.4.4.4.6 - Qualité des eaux souterraines

Source : Diagnostic de l'état de pollution des milieux dans le cadre du projet d'aménagement au droit des terrains des futurs pont-rail/pont-route en remplacement de l'actuel PN4, Enviropol-Conseils, Rapport n°R22-547-1V0, 23/11/2022

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

L'étude réalisée par Enviropol-Conseils consiste en un diagnostic visant à mettre en œuvre un programme d'investigations et d'analyses de reconnaissance de l'état du sous-sol du secteur concerné, son objet étant principalement d'identifier les éventuels matériaux/milieux en sous-sol nécessitant une gestion spécifique lors de la réalisation des travaux (gestion des terres excavées et d'éventuelles eaux d'exhaures).

Les investigations réalisées sur le terrain ont ainsi consisté en la réalisation de prélèvements d'échantillons de sols/remblais et d'eaux souterraines pour analyser ultérieurement au laboratoire avec, concernant spécifiquement l'air du sol, une appréciation in situ de la qualité de ce milieu via des mesures semi-quantitatives effectuées au droit des points de reconnaissance de sols réalisés.

Les investigations sur les eaux souterraines ont été effectuées le lundi 10 octobre 2022 et ont consisté en des prélèvements, pour analyses ultérieures au laboratoire, d'eaux souterraines au sein des 3 piézomètres existants (Pz1, Pz11 et Pz12), localisés sur le plan au chapitre 3.4.3.2 - .

L'échantillonnage des eaux souterraines a été réalisé à l'aide de préleveurs à usage unique avec purges préalables comprises entre 3 et 7 litres. Les échantillons d'eaux ainsi collectés ont été conditionnés dans des contenants spécifiques. Un dosage des principaux paramètres physico-chimiques des eaux a été réalisé. Il a été complété par un dosage d'éventuelles émanations de Composés Organiques Volatils (COV).

Une mesure du niveau des eaux a également été réalisée au sein des piézomètres à l'aide d'une sonde munie d'un signal sonore et lumineux le lundi 10 octobre 2022 entre 16h30 et 17h30 préalablement à l'échantillonnage.

Les mesures réalisées ont permis de confirmer la présence cohérente d'eaux souterraines à des profondeurs comprises entre -2,7 et -3,1 m de profondeur par rapport à la surface du sol, soit à des cotes altimétriques comprises entre 31,4 et 32,5 m NGF.

Les constats établis sur ces eaux lors de leur échantillonnage ont permis de mettre en évidence des eaux présentant des turbidités fortes (avec une coloration naturelle grise à marron) sans indice de présence d'une éventuelle pollution (uniquement forte présence de matières en suspension dans l'eau probablement associées aux modalités de mise en place des ouvrages).

Les dosages et mesures effectués in situ sur les échantillons prélevés n'ont également pas permis de détecter d'anomalies particulières avec des eaux neutres présentant un caractère légèrement oxydant (légèrement réducteur en Pz1), des teneurs en oxygène dissous moyennes et des conductivités faibles.

Les résultats d'analyses obtenus sur les eaux souterraines prélevées au sein de 3 piézomètres sélectionnés ont permis de mettre en évidence la quasi-absence d'impact sur ce milieu avec uniquement les principaux éléments suivants :

- La présence de teneurs notables en HAP dans le piézomètre Pz1 dans la partie Centrale-Ouest du secteur étudié en lien probable avec les activités antérieurement exercées dont le dépôt de remblais, les valeurs mesurées demeurant toutefois très modérées avec uniquement une teneur en Benzo(a)pyrène supérieure au seuil défini pour une eau potable ;
- Des HCT et des ETM (Cadmium, Cuivre et Nickel et, dans une moindre mesure d'Antimoine et de Molybdène) sous formes de tracés (valeurs mesurées très inférieures à celles définies comme seuils pour composés dans l'eau potable).

Ils montrent également l'absence de paramètres bloquant pour leur rejet éventuel au milieu naturel en cas de nécessité de gestion d'eaux d'exhaure hors les Matières en Suspension (MES) dont le taux élevé (27,2 g/L) devra être abaissé de manière significative avant rejet. Après filtration, cette valeur est abaissée à 87 mg/L.

Echantillons [1/2]	Unités	Pz1	Pz11	Pz12	Valeurs guides	
Paramètres		10/10/2022	10/10/2022	10/10/2022		
Hydrocarbures Aliphatiques						
▪ HC Totaux (HC C10-C40)	mg/l	0,159	< 0,03	0,131	1,0 ^(c)	
Hydrocarbures Mono-aromatiques (BTEX)						
▪ Benzène	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1 ^(b)	
▪ Toluène		< 1,0	< 1,0	< 1,0	700 ^(d)	
▪ Ethylbenzène		< 1,0	< 1,0	< 1,0	300 ^(d)	
▪ m+p et o - xylènes		< 2,0	< 2,0	< 2,0	500 ^(d)	
Composés Organo-Halogénés Volatils (COHV)						
▪ Trichloroéthylène	µg/l	< 1,00	< 1,00	< 1,00	10 ^(b)	
▪ Tétrachloroéthylène		< 1,00	< 1,00	< 1,00		
▪ Cis 1,2-Dichloroéthylène		< 2,00	< 2,00	< 2,00	50 ^(d)	
▪ Chlorure de Vinyle		< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,5 ^(b)	
▪ Chloroforme (Trichlorométhane)		< 2,00	< 2,00	< 2,00		
▪ Bromodichlorométhane		< 5,00	< 5,00	< 5,00		
▪ Dibromochlorométhane		< 2,00	< 2,00	< 2,00	100 ^(b)	
▪ Bromoforme (Tribromométhane)		< 5,00	< 5,00	< 5,00		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)						
▪ Naphtalène	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	
▪ Benzo(b)fluoranthène		0,03	< 0,01	< 0,01	0,1 ^(b)	1,0 ^(c)
▪ Benzo(k)fluoranthène		0,02	< 0,01	< 0,01		
▪ Indéno(123-d)pyrène		0,02	< 0,01	< 0,01		
▪ Benzo(ghi)pérylène		0,03	< 0,01	< 0,01		
▪ Benzo(a)pyrène		0,0356	< 0,0075	< 0,0075	0,01 ^(b)	
▪ Fluoranthène		0,04	< 0,01	< 0,01	-	
Métaux et Éléments Traces Métalliques (ETM) [1/2]						
▪ Arsenic	µg/l	2,11	< 5,0	0,74	10 ^(b)	
▪ Cadmium		< 0,2	< 5,0	0,26	5,0 ^(b)	
▪ Chrome total		< 5,0	< 5,0	< 5,0	50 ^(b)	
▪ Cuivre		1,31	< 10,0	0,51	2 000 ^(b)	
▪ Nickel		2,5	8,0	11,4	20 ^(b)	
▪ Plomb		< 0,5	< 5,0	< 0,5	10 ^(b)	
▪ Zinc		< 5,0	< 20,0	< 5,0	-	
▪ Mercure		< 0,10	< 0,20	< 0,10	1,0 ^(b)	
▪ Chrome VI		-	< 10,0	-	-	

(a) : référence de qualité eaux potables - Arrêté du 11/01/2007 - annexe I-2 (Eaux souterraines)

(b) : limite de qualité eaux potables - Arrêté du 11/01/2007 - annexe I-1 (Eaux souterraines)

(c) : limite de qualité eaux brutes - Arrêté du 11/01/2007 - annexe II (Eaux souterraines)

(d) : guideline for drinking water - OMS, 2011

(e) : Maximum Contaminant Level - US-EPA, 1996

(f) : valeur limite de concentration pour des effluents liquides rejetés dans le milieu naturel par une ISD-ND (15/02/2016)

Echantillons [2/2]	Unités	Pz1 10/10/2022	Pz11 10/10/2022	Pz12 10/10/2022	Valeurs guides
Paramètres					
Métaux et Éléments Traces Métalliques (ETM) [2/2]					
▪ Antimoine	mg/l	0,0078	-	< 0,002	-
▪ Baryum		0,0348	-	0,00561	0,7 ^(b)
▪ Molybdène		0,0032	-	< 0,0002	-
▪ Sélénium		< 0,005	-	< 0,005	-
▪ Etain		-	< 0,02	-	-
▪ Phosphore		-	0,077	-	10 ^(f)
▪ Aluminium		-	< 0,05	-	-
▪ Fer		-	0,01	-	-
▪ Manganèse		-	0,524	-	-
▪ Σ(Al+Cd+Cr+Cu+Fe+Hg+Mn+No+Pb+Sn+Zn)		-	0,60	-	15 ^(f)
Autres paramètres					
▪ Matières en Suspension (MES)	mg/l	-	87 (filtration) 27200 (centrifug.)	-	100 ^(f)
▪ Composés Organo-Halogénés Adsorbables (AOX)		-	< 0,01	-	1,0 ^(f)
▪ Indice Phénol	µg/l	-	< 10,0	-	50 ^(b)
▪ CN aisément libérables		-	< 10,0	-	-
▪ Nitrates	mg/l	-	16,0	-	-
▪ Azote Nitrique		-	3,60	-	-
▪ Nitrites		-	< 0,04	-	-
▪ Azote Nitreux		-	< 0,01	-	-
▪ Azote Kjeldahl (NTK)		-	8,2	-	-
▪ Azote Global (NO ₂ +NO ₃ +NTK)		-	11,8	-	30 ^(f)
▪ Fluorures		-	0,24	-	-
▪ Demande Biochimique en Oxygène (DBO ₅)		-	< 3,0	-	-
▪ Demande Chimique en Oxygène (DCO)		-	106	-	300 ^(f)
▪ Carbone Organique Total (COT)		-	5,5	-	70 ^(f)

(a) : référence de qualité eaux potables - Arrêté du 11/01/2007 - annexe I-2 (Eaux souterraines)

(b) : limite de qualité eaux potables - Arrêté du 11/01/2007 - annexe I-1 (Eaux souterraines)

(c) : limite de qualité eaux brutes - Arrêté du 11/01/2007 - annexe II (Eaux souterraines)

(d) : guideline for drinking water - OMS, 2011

(e) : Maximum Contaminant Level - US-EPA, 1996

(f) : valeur limite de concentration pour des effluents liquides rejetés dans le milieu naturel par une ISD-ND (15/02/2016)

FIGURE 211 : SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RESULTATS D'ANALYSES D'EAUX SOUTERRAINES - OCTOBRE 2022

(SOURCE : DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE POLLUTION DES MILIEUX DANS LE CADRE DU PROJET D'AMÉNAGEMENT ET SUPPRESSION DU PN4, ENVIROPOL-CONSEILS, NOVEMBRE 2022)

3.4.4.4.7 - Usages

■ Alimentation en eau potable

Les eaux souterraines sont, au même titre que les eaux de surface, utilisées pour l'alimentation en eau potable. De même, la localisation des périmètres de protection de chaque captage est très importante. Comme pour les eaux superficielles, la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 fait l'obligation aux communes de protéger les captages à l'aide de périmètres de protection situés autour des points de prélèvement des eaux souterraines.

C'est pourquoi, à certains points de captage et d'ouvrage (ceux qui ne bénéficient pas de protections naturelles) sont associés trois types de périmètres de protection. Ces périmètres sont les mêmes que pour les eaux superficielles mais leur définition est adaptée aux eaux souterraines :

- Le périmètre de protection immédiate : il vise à éliminer tout risque de contamination directe de l'eau captée et correspond à la parcelle où est implanté l'ouvrage. Il est acquis par le propriétaire du captage de l'aquifère. Les activités pouvant nuire à la qualité des eaux sont interdites ;
- Le périmètre de protection rapprochée : il a pour but de protéger le captage vis-à-vis des migrations souterraines de substances polluantes. Sa surface est déterminée par les caractéristiques de l'aquifère. Les activités pouvant nuire à la qualité des eaux sont interdites ;
- Le périmètre de protection éloignée : c dernier périmètre n'a pas de caractère obligatoire. Sa superficie est très variable et correspond à la zone d'alimentation du point d'eau. Les activités peuvent être réglementées compte tenu de la nature des terrains et de l'éloignement du point de prélèvement.

Six ouvrages souterrains répertoriés dans la banque de données du sous-sol sont présents dans la zone d'étude élargie.

Identifiant national de l'ouvrage	Nature	Utilisation	Profondeur (m)	Distance par rapport à la zone d'étude
BSS003BABI	Puits	Eau - individuelle	6,22	250 m
BSS000XPED	Sondage	Non renseigné	10,05	600 m
BSS003BABE	Puits	Eau - individuelle	9,38	820 m
BSS003BAAS	Puits	Eau - individuelle	3,07	570 m
BSS003BAAW	Puits	Eau - individuelle	1,34	840 m
BSS000XSKR	Puits	Non renseigné	60,0	1, 2 km

Fort	<p>Le territoire de la commune de Saint-Grégoire s'inscrit au sein de la masse d'eau souterraine du bassin versant de la Vilaine (FRGG015).</p> <p>Les études hydrogéologiques ont mis en évidence la présence de nappes au droit de la zone d'étude rapprochée et notamment une nappe de socle.</p> <p>Un suivi piézométrique a été mis en place mettant en évidence les niveaux d'eau caractéristiques suivants : entre 1,6 m et 1,1 m sous le niveau du terrain naturel.</p> <p>La présence de nappes d'eau souterraine au droit de l'ouvrage et à des niveaux proches du terrain naturel représente un enjeu fort dans la zone d'étude. Cette contrainte est prise en compte dans la phase travaux et dans la phase exploitation du projet.</p>
-------------	---

PN4 - Saint-Grégoire

OUVRAGES SOUTERRAINS



- Périmètre opérationnel du projet
 - Aire d'étude élargie
 - Limite de commune
- Ouvrage souterrain relevant de la rubrique eau BSS**
- Ouvrages avec coupe géologique initiale et numérisée
 - Ouvrages avec documents initiaux et coupe géologique initiale numérisés
 - Ouvrages avec documents initiaux numérisés
 - Ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BSS)



Date : 23/02/2023
Fond de plan : ©IGN - OpenStreetMap
Source : EGIS - BRGM BSS

3.4.5 - Eaux superficielles

Source : PLUi de Rennes Métropole, 19/12/2019, Géoportail, Etude du scénario de suppression du PN4 – Diagnostic de l'état initial, INGEROP-CERESA, 31/07/2019

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Le territoire de Rennes Métropole est inscrit presque totalement dans le grand bassin de la Vilaine dont les eaux se jettent dans l'Atlantique après la Roche Bernard dans le Morbihan. Seule pointe nord-ouest fait partie d'un autre bassin hydrographique, le bassin versant Rance-Frémur, dont les eaux finissent dans la Manche. Cette ligne de crête qui sépare les deux grands bassins versants marque la limite également entre les deux SAGE : le SAGE Vilaine et le SAGE Rance-Frémur-Baie-de-Beaussais.

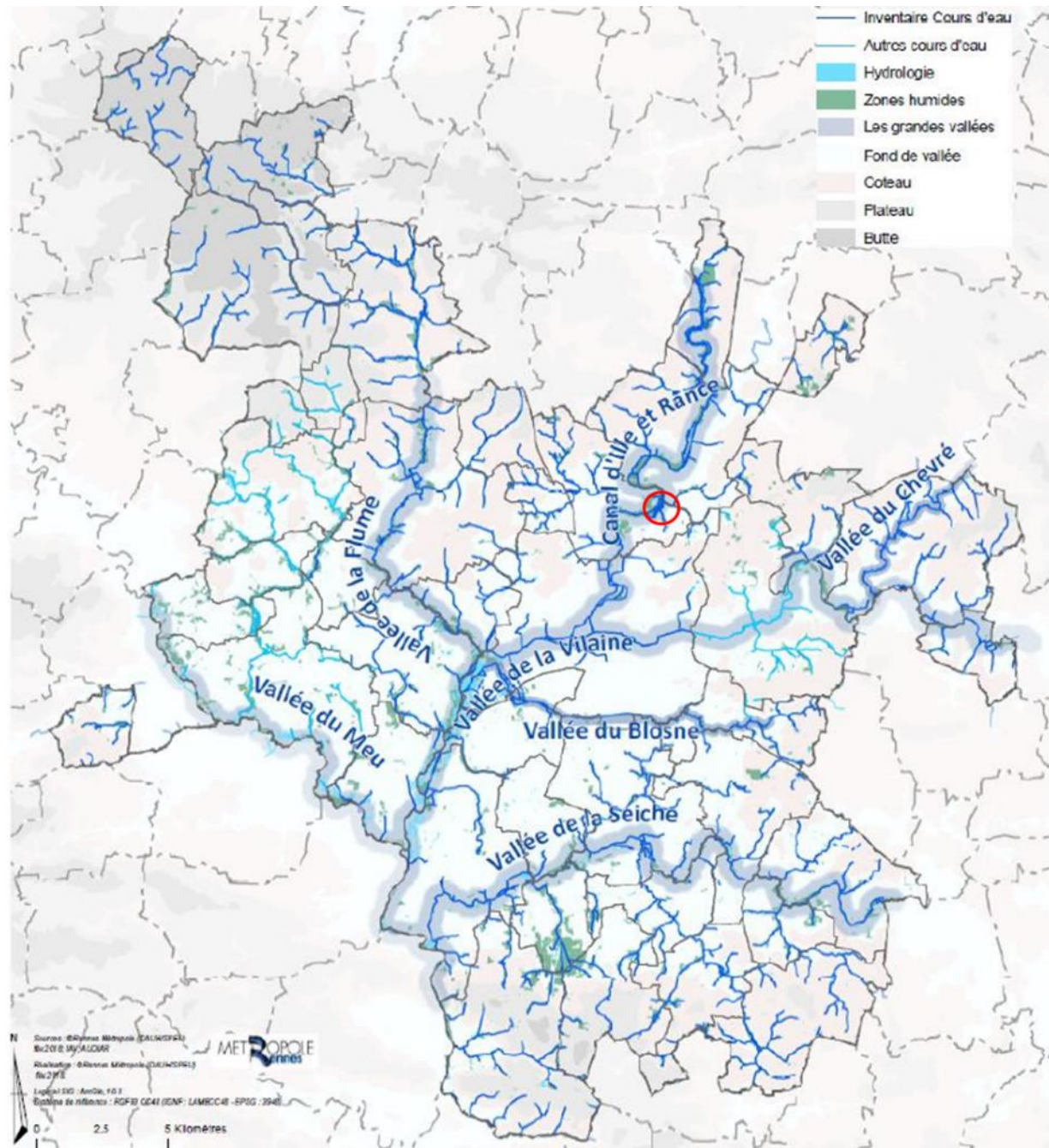


FIGURE 212 : L'INVENTAIRE DES COURS D'EAU SUR LE TERRITOIRE DE RENNES METROPOLE (SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)

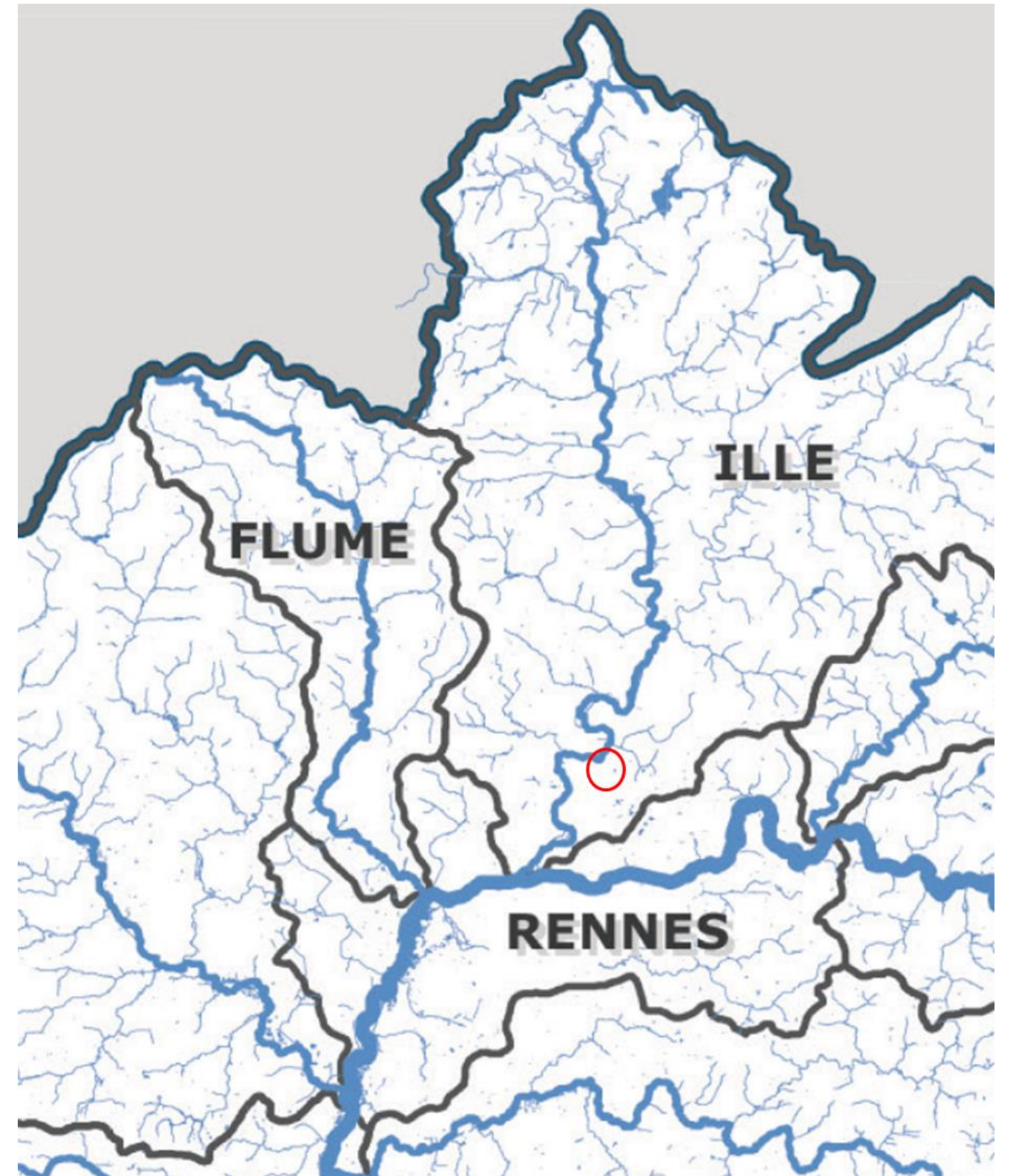


FIGURE 213 : LES COURS D'EAU SUR LE BASSIN DE LA VILAINE (SOURCE : ÉTAT DES LIEUX, SAGE VILAINE, 2012)

Le canal d'Ille-et-Rance (FRGR0110) est situé à environ 200 m au Nord – Nord-est de la zone d'étude du projet. L'affluent de la Vilaine, l'Ille est raccordée à la Rance par un canal de 37 kilomètres assurant une continuité navigable entre la côte sud de la Bretagne, par la Vilaine, et la côte nord sur la Manche, par la Rance, tout en évitant le transport maritime difficile à l'ouest du Finistère.

Au Nord de la zone d'étude rapprochée, le canal d'Ille-et-Rance est aménagé sur le cours de l'Ille. Une boucle de l'Ille persiste au Sud du canal, le long de la voie ferrée et du Moulin de la Charbonnière.

Un affluent rive droite du canal draine la partie Est de la zone d'étude rapprochée, avec des écoulements en provenance de la Louvinais au Sud, de la Brandais/La Louvrais au Nord-est et de Betton au Nord. Sur son cours, il est franchi par plusieurs ouvrages dont la Voie communale de la Petite Louvrais, la voie ferrée et la Voie de la Liberté. Plusieurs thalwegs concentrant l'écoulement des eaux pluviales vers le canal marquent également la partie Est du quartier de Maison-Blanche.

Un ruisseau, issu de la boucle de l'Ille franchit la zone d'étude rapprochée. Il traverse la Voie de la Liberté au Nord du PN4, passe sous les voies ferrées et se sépare en 2 branches au Sud. Il est représenté sur les photos pages suivantes.



FIGURE 214 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE AU NIVEAU DE LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : GEOBRETAGNE)

Les critères de qualité du cours d'eau FRGR0110 sont précisés dans le tableau ci-dessous.

Code	Nom	État chimique 2015	Objectif d'atteinte du bon état chimique	État écologique 2015	Objectif d'atteinte du bon état écologique
FRGR0110	L'Ille depuis Dingue jusqu'à la Confluence avec la Vilaine	Bon	Bon 2021	Moyen	Bon potentiel 2027

TABEAU 44 : OBJECTIFS DU SDAGE 2022-2027 POUR LA MASSE D'EAU SUPERFICIELLE AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE ELARGIE (SOURCE : SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027)



FIGURE 215 : LE COURS D'EAU DE LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE EN AMONT DU PN4, EXTREME SUD-EST DE LA PARCELLE (SOURCE : EGIS, 2022)



FIGURE 216 : LE COURS D'EAU DE LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE EN AMONT DU PN4
(SOURCE : EGIS, 2022)



FIGURE 217 : LE COURS D'EAU TRAVERSANT LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE ET SON OUVRAGE DE
FRANCHISSEMENT AU SUD DE LA VOIE FERREE
(SOURCE : EGIS, 2022)



FIGURE 218 : LE COURS D'EAU TRAVERSANT LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE ET SON OUVRAGE DE
FRANCHISSEMENT AU NORD DE LA VOIE FERREE
(SOURCE : EGIS, 2022)

Détermination des débits des cours d'eau

Les débits des cours d'eau présent au sein de l'aire d'étude ont été estimés grâce au Guide méthodologique pour la réalisation d'études hydrologiques spécifiques lors d'aménagements urbains réalisé pour Rennes Métropole par Vatna Conseil et Hydro expertise en 2018. Ce guide présente la méthodologie établie sous la direction de Rennes Métropole pour déterminer les débits de ruissellement dans l'état actuel.

La méthode retenue pour permettre d'estimer l'hydrologie de bassins versants allant de quelques m² à plusieurs dizaines d'hectares est la méthode rationnelle, qui s'écrit :

$$\text{Méthode rationnelle : } Q = \frac{C_r \cdot I \cdot A}{3600}$$

Q débit (l/s),
A surface du bassin versant (m²),
I intensité de l'averse (mm/h),
C_r coefficient de ruissellement

Les feuilles de calcul sont présentées en annexe dans le volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

Chaque portion de cours d'eau a fait l'objet d'un calcul de débit.

■ Ruisseau n°1

Le ruisseau n°1 représenté ci-dessous présente une longueur totale de 750 mètres et appartient à un bassin versant de 524 000 m².



FIGURE 219 : LINEAIRE DU RUISSEAU N°1 ET BASSIN VERSANT
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

■ Ruisseau n°2

Le ruisseau n°2 représenté ci-dessous présente une longueur totale de 250 mètres et appartient à un bassin versant de 20 800 m².



FIGURE 220 : LINEAIRE DU RUISSEAU N°2 ET BASSIN VERSANT
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

■ Écoulement en provenance de Maison Blanche

Les eaux pluviales collectées sur Maison-Blanche sont rejetées dans le ruisseau de l'emprise projet. Le débit des eaux en provenance de cette zone urbanisée a été déterminée via la même méthodologie fournie par Rennes Métropole, et sans prendre en compte l'existence des trois bassins tampons présents dans le quartier. Il représente donc le cas le plus défavorable.

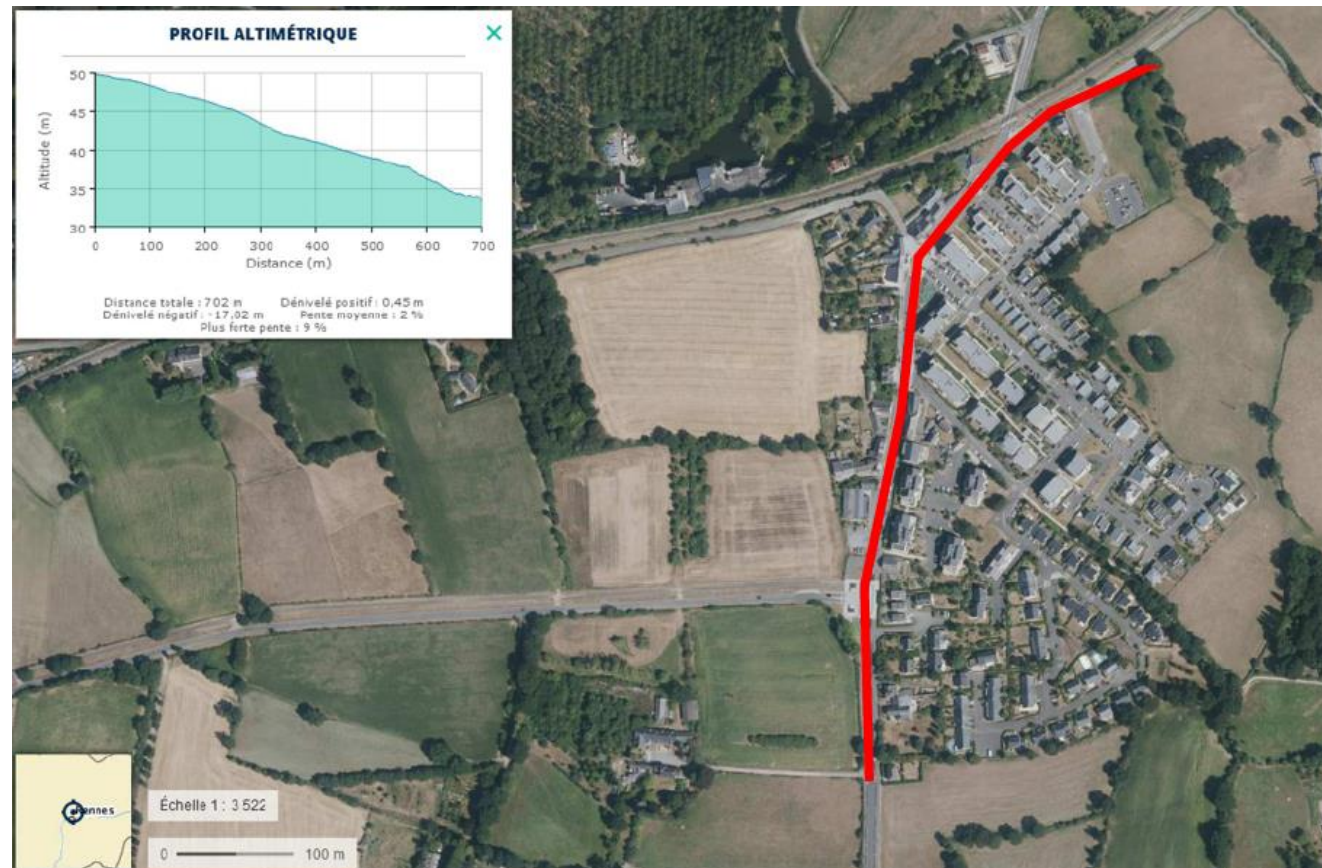


FIGURE 221 : LINEAIRE DES ECOULEMENTS SUR MAISON BLANCHE ET BASSIN VERSANT
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

	Ruisseau n°1	Ruisseau n°2	Écoulement en provenance de Maison Blanche
Superficie totale	524 000	20 800	138 000
Temps de concentration (min)	35	12	6
Pente pondérée d'écoulement (m/m)	0,026	0,013	0,024
Vitesse moyenne	0,55	0,35	1,95

Les débits de pointe associés à chacun des trois écoulements sont les suivants :

	Débits de pointe (L/s) – méthode rationnelle		
	2 ans	5 ans	10 ans
Ruisseau n°1	68	450	1 100
Ruisseau n°2	5,2	33	78
Écoulement en provenance de Maison Blanche	1 700	2 200	2 700

Fort	<p>Le territoire de Rennes Métropole est presque totalement inscrit dans le grand bassin de la Vilaine.</p> <p>Le Canal d'Ille-et-Rance est situé à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée. Son état chimique est bon et son état écologique moyen.</p> <p>La conservation de la ressource en eau superficielle représente un enjeu fort dans la zone d'étude avec notamment la présence d'un cours d'eau.</p> <p>Le cours d'eau se situe au droit des futurs aménagements du projet et il est pris en compte dans les études de conception du projet.</p>
-------------	--

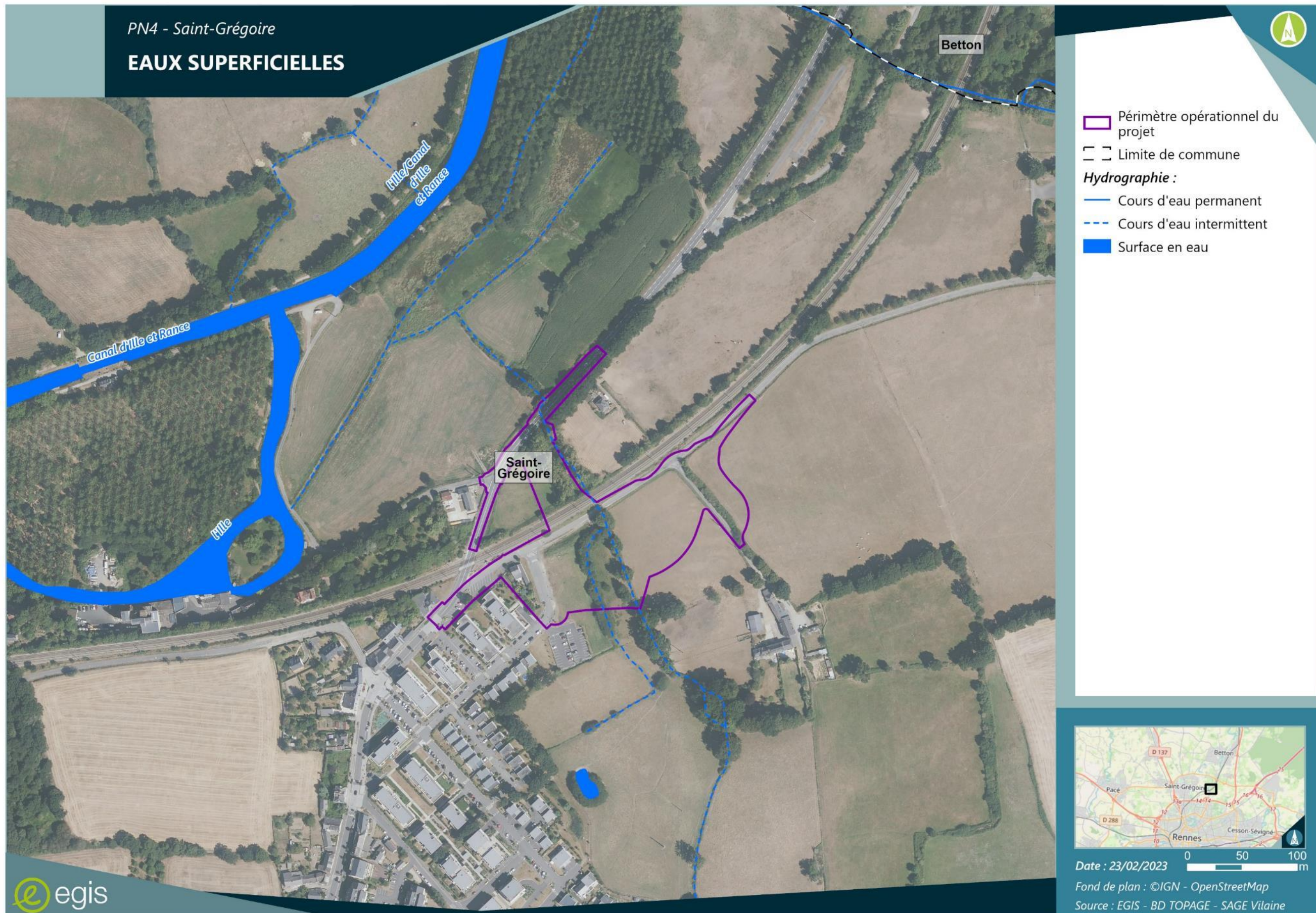


FIGURE 222 : EAUX SUPERFICIELLES
(SOURCE : EGIS, 2022)

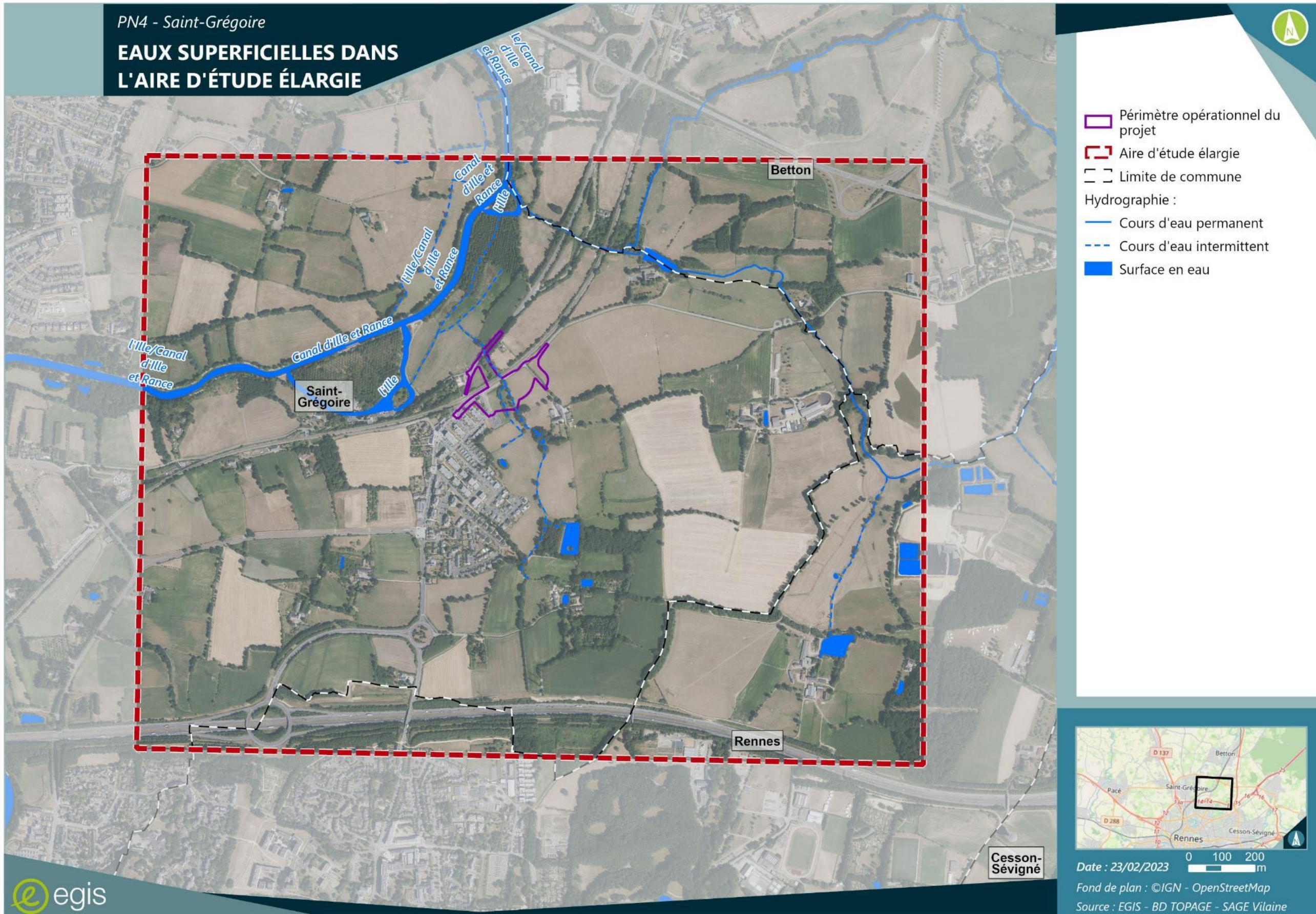


FIGURE 223 : EAUX SUPERFICIELLES DANS L'AIRE D'ÉTUDE ÉLARGIE
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.4.6 - Les outils règlementaires de gestion des eaux

3.4.6.1 - La Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 concrétise la politique communautaire de l'eau. Elle introduit de nouvelles notions concernant les milieux aquatiques. Elle fixe ainsi de nouveaux objectifs :

- Atteinte du bon état (bon potentiel) de tous les milieux aquatiques (eaux douces de surface, eaux souterraines, eaux littorales) d'ici à 2015 ;
- Non dégradation ;
- Respect des directives antérieures ;
- Lutte contre les substances dites prioritaires.

La DCE prévoit la définition de plans de gestion par district hydrographique. Le bassin Loire-Bretagne identifié comme district est constitué des bassins de la Loire, des côtiers bretons et vendéens. Dans chaque district, un plan de gestion définit les objectifs et un programme de mesures pour les atteindre.

En France, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) devient le principal outil de mise en œuvre de la politique communautaire dans le domaine de l'eau. Il intègre les objectifs environnementaux introduits par la DCE et les objectifs importants pour le bassin Loire-Bretagne comme l'alimentation en eau potable, la gestion des crues et des inondations, la préservation des zones humides.

3.4.6.2 - Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

La commune de Saint-Grégoire s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a été adopté le 3 mars 2022 par le comité de bassin Loire-Bretagne et son programme de mesures arrêté le 18 mars 2022 par la Préfète coordinatrice de bassin est entré en vigueur le 4 avril 2022.

3.4.6.3 - Le SAGE Vilaine

La commune de Saint-Grégoire est inscrite dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Vilaine. Celui-ci, qui est le plus étendu de France, a été publié pour la première fois en 2003. Il a été révisé en 2015, où son arrêté portant approbation date du 2 juillet 2015.

3.4.6.4 - Le PGRI Loire-Bretagne 2022-2027

La commune de Saint-Grégoire s'inscrit dans le périmètre du SDAGE Loire-Bretagne.

Le Plan de Gestion du Risque inondation (PGRI) est un document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation (et de submersion) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, pour une durée de 6 ans.

Le PGRI a été adopté par arrêté de la Préfète coordinatrice du bassin du 15 mars 2022. Les dispositions relatives au PGRI figurent dans le code de l'environnement, aux articles L.566-7 à 12 et R.566-10 à 10.

Il décline la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation de la gestion du risque d'inondation (directive inondation) et la stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

3.4.6.5 - Le règlement d'assainissement de Rennes Métropole

Source : Règlement du service public d'assainissement collectif de Rennes Métropole, 2022

L'article 8 du règlement d'assainissement de Rennes Métropole auquel doit se conformer la commune de Saint-Grégoire traite des eaux pluviales.

8-1 : Définition

Les eaux pluviales sont celles qui proviennent des précipitations atmosphériques.

En fonction des surfaces imperméables sur lesquelles elles ruissellent, les eaux pluviales peuvent être plus ou moins chargées en pollution. Il conviendra donc de distinguer trois types d'eaux pluviales :

- Les eaux pluviales non polluées issues des toitures et terrasses non accessibles constitués de matériaux inertes ou végétalisées. Les eaux pluviales non polluées doivent être en priorité infiltrées dans le sol.

- Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées issues du ruissellement sur des surfaces exposées à la pollution routière, industrielle ou artisanale. Lorsque le propriétaire de ces surfaces aura mis en place les dispositifs de prétraitement nécessaires pour rendre le rejet de ces eaux compatible avec la qualité du milieu naturel récepteur, ces eaux pluviales pourront être admises au réseau de collecte des eaux pluviales, sous réserve du respect des règles de gestion des eaux pluviales en vigueur. Les solutions alternatives à la mise en place de séparateurs hydrocarbures faisant appel à la capacité d'épuration du sol existant doivent être privilégiées (mise en place de noues, fossés, bassins enherbés, filtres plantés ...).

Les eaux d'arrosage et de lavage des voies publiques et privées, des cours d'immeubles, les eaux de vidange des bassins de natation, ..., sont assimilées à des eaux pluviales susceptibles d'être polluées.

Les eaux pluviales polluées issues du ruissellement sur des surfaces polluées qui ne peuvent pas être couvertes (aires de chargement/déchargement, aires de stockage de déchets...) et dont le rejet même après prétraitement, n'est pas compatible avec la qualité du milieu récepteur.

Les eaux pluviales polluées seront alors considérées comme des eaux usées non domestiques. Leur raccordement au réseau de collecte des eaux usées pourra être autorisé par Rennes Métropole sous réserve du respect des prescriptions du titre III.

Cas particulier des eaux souterraines : les eaux souterraines ne sont en aucun cas des eaux pluviales. Elles pourront néanmoins être évacuées au réseau public d'eaux pluviales après accord de Rennes Métropole. En revanche, il est formellement interdit de les évacuer dans le système public de collecte des eaux usées.

Lorsque, de façon provisoire et exceptionnelle, certaines eaux souterraines devront être raccordées au réseau public de collecte des eaux usées (dépollution de la nappe phréatique par exemple, ...), ces eaux seront considérées comme des eaux usées non domestiques et devront alors respecter les prescriptions du titre III du présent règlement.

En cas de rejet d'eaux pluviales au réseau public d'eaux pluviales, les concentrations maximales mentionnées ci-après devront être respectées :

Paramètres mg/l	Concentration maximale admissible pour un rejet vers un réseau public d'Eaux Pluviales
pH	5,5 - 8,5
DBO5	30
DCO	125
MES	35
Azote total	15
Phosphore total	2
Hydrocarbures	5

[...]

8.2 : Non obligation de raccordement

Le Code Civil dispose que « Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds ». Le propriétaire n'est donc pas tenu d'évacuer ses eaux pluviales au domaine public et Rennes Métropole n'a pas l'obligation de collecter les eaux pluviales issues des propriétés privées.

Dans le cadre des demandes d'autorisation d'urbanisme, le pétitionnaire devra respecter les prescriptions figurant dans le Plan Local d'Urbanisme intercommunal ; les modalités de gestion et d'évacuation des eaux pluviales y sont précisées.

8-3 : Gestion des eaux pluviales

[...]

Une gestion des eaux pluviales, adaptée le plus possible à la parcelle, est essentielle pour éviter les débordements du réseau de collecte (d'eaux pluviales ou unitaire) sur la chaussée et les refoulements de ce dernier à l'intérieur des immeubles lors des pluies d'orage. L'usage doit donc tout mettre en œuvre pour limiter l'imperméabilisation des sols.

Les modalités de gestion des eaux pluviales sont établies par l'application des règles de l'article 8-2, alinéa 3 du titre IV du PLUi de Rennes Métropole.

Selon les caractéristiques du projet de construction, la mise en place d'ouvrages d'infiltration-rétention et/ou d'ouvrages de régulation/rétention peut être rendu obligatoire.

- L'infiltration des eaux pluviales non polluées dans le terrain est à privilégier. Pour la mise en œuvre de cette solution, il est conseillé d'effectuer une étude de sol et/ou des tests de perméabilité. Il en découle des techniques adaptées et spécifiques permettant l'infiltration avec ou sans stockage préalable. Ces études et travaux sont à la charge et sous la responsabilité du propriétaire.
- Les eaux pluviales non polluées peuvent également être récupérées, stockées et utilisées pour l'arrosage des pelouses et potagers sans autorisation particulière.
- Si le stockage et la réutilisation des eaux de pluie sont destinés à l'alimentation en eau des appareils sanitaires présentes à l'intérieur des immeubles, les installations de stockage et de distribution de l'eau de pluie devront être conformes à la réglementation en vigueur et devront être déclarés à Rennes

Métropole. Ces installations devront notamment être équipées d'un dispositif de comptage permettant de mesurer les volumes d'eau de pluie rejetés au réseau de collecte des eaux usées. Les volumes d'eau de pluie réutilisés seront déclarés annuellement à Rennes Métropole afin que la redevance assainissement soit facturée sur ces volumes à l'usager par Rennes Métropole. La conformité de l'installation pourra être vérifiée par les agents de service de distribution d'eau potable.

- L'évacuation des eaux pluviales au caniveau de la chaussée, lorsque celui-ci existe, est une alternative acceptable sous réserve de l'accord du service gestionnaire du domaine public de voirie. Le rejet des eaux pluviales devra alors s'effectuer par la construction d'un ouvrage privatif de voirie dont la réalisation, l'entretien et le renouvellement sont à la charge de l'usager propriétaire de la parcelle.
- Les eaux pluviales peuvent également être raccordés au réseau public d'eaux pluviales lorsqu'il existe (collecteur EP ou fossé busé).
- Les eaux pluviales ne doivent en aucun cas être raccordées au collecteur public d'eaux usées ; elles peuvent cependant être raccordées dans le réseau unitaire lorsque le système d'assainissement de la rue est de type unitaire.

3.4.6.6 - La gestion des eaux pluviales dans le PLUi de Rennes Métropole

Source : Règlement littéral du PLUi de Rennes Métropole, 19/12/2019

Les eaux pluviales constituent une ressource. L'usager est libre de la récupérer, stocker et réutiliser sur son terrain, pour des besoins extérieurs (arrosage, nettoyage...) sans autorisation particulière et/ou pour la desserte en eau d'appareils sanitaires, qui doit être conforme à la réglementation en vigueur et déclarée en mairie.

Le raccordement des terrains au réseau pluvial public, lorsqu'il existe, est facultatif.

La collectivité n'a pas d'obligation à desservir en réseau pluvial tous les terrains.

Règles généralesInfiltration

Sur le plan thématique de la gestion des eaux pluviales du PLUi de Rennes Métropole, le périmètre opérationnel du projet est majoritairement situé dans un secteur où l'infiltration des eaux pluviales est obligatoire, au sud de la voie ferrée. Au nord de la voie ferrée, le secteur est non obligatoire à l'infiltration des eaux pluviales.

Il est ainsi mentionné que dans les secteurs où l'infiltration est obligatoire pour les pluies courantes, tout projet de construction d'emprise au sol (*) supérieure à 20 m² (déduction faite des éventuelles surfaces démolies) ou tout autre aménagement impactant l'imperméabilisation soumis à autorisation d'urbanisme supérieur à 20 m², doit justifier d'un ouvrage d'infiltration d'eaux pluviales sur son terrain d'un volume minimum de 10 litres/m² imperméabilisé nouvellement créé.

L'infiltration n'est pas obligatoire mais possible dans les secteurs d'infiltration non obligatoire reportés sur le plan. Il est en de même :

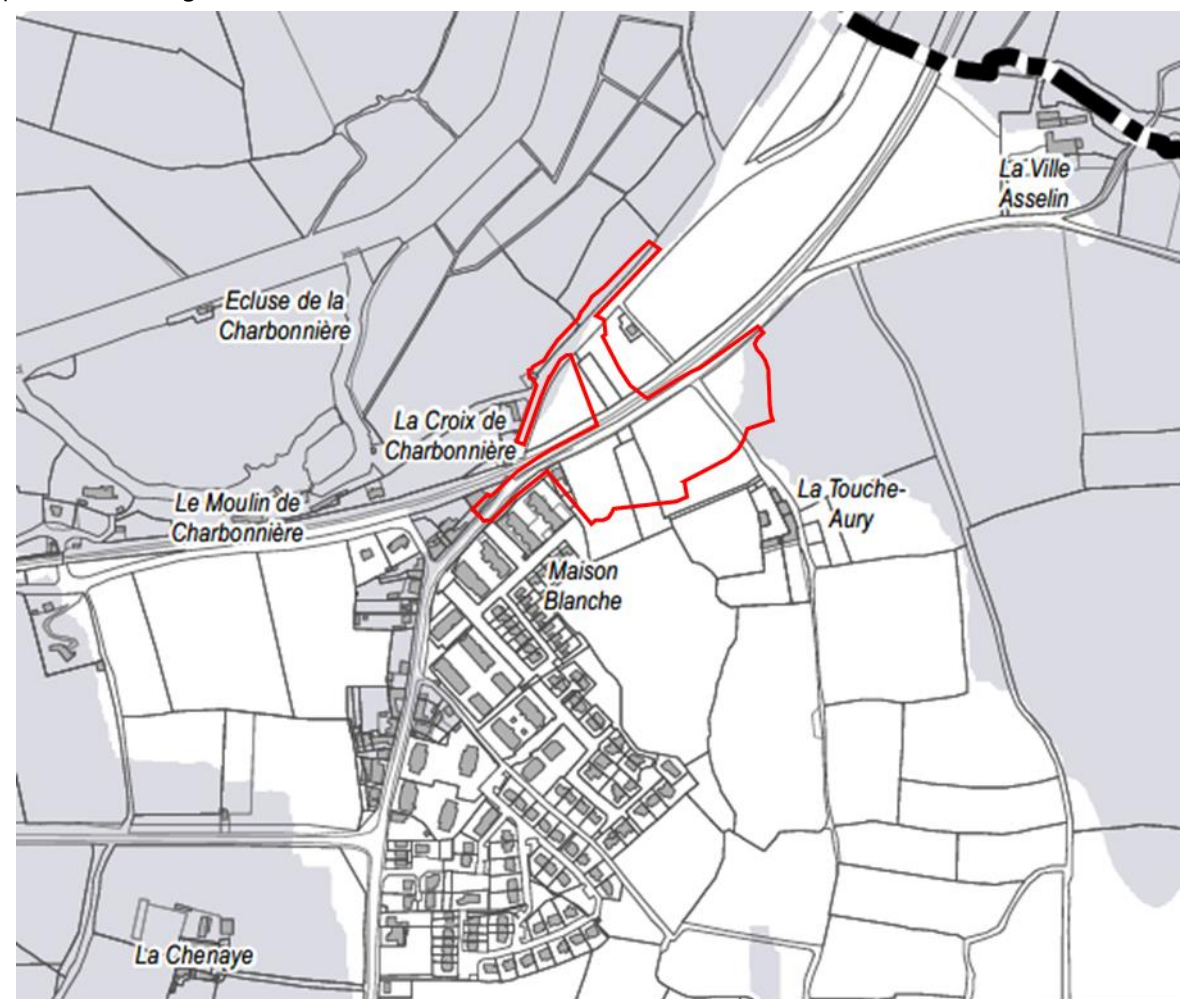
- pour les constructions sur dalle préexistante si cette dernière est conservée dans le projet et ne permet pas de remplir les conditions requises d'infiltrabilité (par exemple sur la dalle d'une station de métro).
- lorsque le terrain sera occupé par une dalle prévue dans un autre projet.
- pour les bâtiments-ilots (*).

L'infiltration concentrée des eaux pluviales, dans un ouvrage hydraulique dédié (puits, massif...), est interdite dans les secteurs :

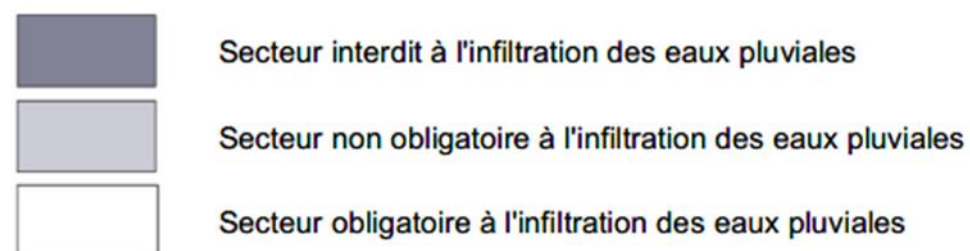
- d'aléa moyen et fort de retrait-gonflement des argiles. Ces périmètres sont reportés sur le plan thématique "Santé/Risques/Mouvements de terrain" du règlement graphique ;
- d'aléa moyen et fort d'effondrement lié aux carrières souterraines. Ces périmètres sont reportés sur le plan thématique "Santé/Risques/Mouvements de terrain" du règlement graphique ;

- dans les secteurs situés à moins de 35 m des cimetières ;
- dans les secteurs d'informations sur les sols (SIS).

Dans le cas d'une modification ou de nouveaux périmètres arrêtés par le Préfet de secteurs d'informations sur les sols (SIS), ils doivent être pris en compte même si le plan "Gestion des eaux pluviales" du règlement graphique ne les a pas encore intégrés.



Indicateur de capacité d'infiltration des sols



**FIGURE 224 : PLAN THEMATIQUE GESTION DES EAUX PLUVIALES
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)**

Régulation et rétention des eaux pluviales

Dans le cas d'un rejet vers le réseau ou le milieu naturel, tout projet de construction présentant une surface de plancher supérieure à 150 m² ou tout aménagement impactant l'imperméabilisation soumis à autorisation d'urbanisme supérieur à 150 m², doit justifier d'une capacité de régulation / rétention d'un volume de 28 litres/m² imperméabilisé nouvellement créé respectant un débit de fuite de 20 litres/s/ha imperméabilisé (débit minimum de 1 L/s).

Dans le cas du cumul avec un ouvrage d'infiltration, le volume d'infiltration de 10 litres/m² imperméabilisé nouvellement créé est inclus dans le volume total de régulation / rétention de 28 litres/m² imperméabilisé nouvellement créé.

La règle de régulation/rétention ne s'applique par en cas de rejet direct dans l'Ille, la Vilaine, le Meu ou la Seiche.

Surfaces prises en compte pour l'application des règles suivantes

Pour évaluer les compensations pluviales des projets en infiltration et en régulation-stockage, différents types de surfaces sont comptabilisées et reportées sur la fiche de calcul "Gestion des eaux pluviales" disponible dans les annexes (annexe E-5 : réseaux) :

- surfaces imperméables (Se1)
- surfaces éco-aménagées :
 - Pleine terre (*) (Se2)
 - Espaces extérieurs réalisés en surface semi-perméables (*) (Se3)
 - Dalle de couverture ou toiture végétalisées :
 - o Épaisseur de terre ≥ 8 cm et ≤ 20 cm (Se4)
 - o Épaisseur de terre jusqu'au niveau R+1 ≥ 60 cm et ≤ 120 cm (Se5)
 - o Épaisseur de terre jusqu'au niveau R+1 ≥ 120 cm (Se6)
 - o Épaisseur de terre à partir du niveau R+2 ≥ 20 cm (Se7)
 - o Épaisseur de terre à partir du niveau R+2 ≥ 60 cm (Se8)

En cas de construction neuve :

Les règles de gestion des eaux pluviales s'appliquent aux surfaces imperméables créées dans le cadre du projet, quelle que soit la nature des surfaces existantes avant travaux (perméables ou imperméables). Toute surface démolie ou réaménagée doit être considérée initialement comme de pleine terre pour le calcul du volume de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales.

En cas d'extension d'une construction existante (*) :

Les règles de gestion des eaux pluviales s'appliquent sur la différence de surface imperméabilisée entre l'état actuel et l'état futur. La solution technique de gestion des eaux pluviales peut être proposée globalement à l'échelle du terrain et non spécifiquement sur la collecte des eaux pluviales de l'extension.

En cas de réhabilitation d'une construction : la règle ne s'applique pas.

Dans le cas d'un terrain compris sur plusieurs zonages d'infiltration :

- l'interdiction d'infiltrer l'emporte sur l'infiltration obligatoire et sur l'infiltration non obligatoire,
- l'infiltration non obligatoire l'emporte sur l'infiltration obligatoire.

Conception des ouvrages de gestion pluviale :

Pour l'infiltration des eaux pluviales, une surface minimale d'infiltration (incluant les parois) de 1/10ème de la surface imperméabilisée collectée est préconisée.

Les pompes de relevage sont interdites sauf si :

- le pétitionnaire prouve qu'il est techniquement impossible que le point bas des surfaces imperméables collectées recevant directement les eaux de pluie soit au-dessus du niveau de la cote possible de raccordement gravitaire au réseau

- ou si compte tenu des cotes de raccordement au réseau, le pétitionnaire démontre qu'une solution gravitaire est infaisable après avoir maximisé les écoulements de surface et évité au maximum les descentes d'eaux pluviales en sous-sol.

Règles alternatives

Dans le cas d'un projet soumis à dossier loi sur l'eau ou de l'autorisation environnementale unique, au titre de l'article L2014-1 et suivant du code de l'environnement, l'ensemble des règles générales de gestion des eaux pluviales ne s'appliquent pas. Les objectifs chiffrés et les modalités de la gestion durable des eaux pluviales de l'opération concernée sont adaptés au contexte et décrits. Les principes d'Éviter-Réduire-Compenser sont appliqués.

Les principes d'infiltration des eaux pluviales et d'adaptation des débits rejetés aux milieux sont privilégiés. Rennes Métropole propose des outils de calculs et guides méthodologiques pour l'application de ces principes.

Fort	<p>La commune de Saint-Grégoire et les zones d'études sont concernées par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et le SAGE Vilaine.</p> <p>Elle est également soumise au règlement d'assainissement de Rennes Métropole.</p> <p>Le projet devra tenir compte des orientations du SDAGE et du SAGE de la zone d'étude afin de garantir la préservation de la ressource en eau.</p> <p>Les règles du SAGE, opposables aux tiers, devront être intégrées dans la conception du projet.</p> <p>Le règlement d'assainissement et le PLUi en vigueur impose une gestion des eaux pluviales, adaptée le plus possible à la parcelle.</p>
-------------	---

3.4.7 - Zones humides

3.4.7.1 - Les zones humides identifiées dans le SAGE Vilaine

Compte tenu de leurs enjeux majeurs, les SAGE et SDAGE imposent l'élaboration ou la mise à jour des inventaires des zones humides. La commune de Saint-Grégoire a missionné le Syndicat du Bassin Versant de l'Ille et Illet pour réaliser les inventaires en 2018.

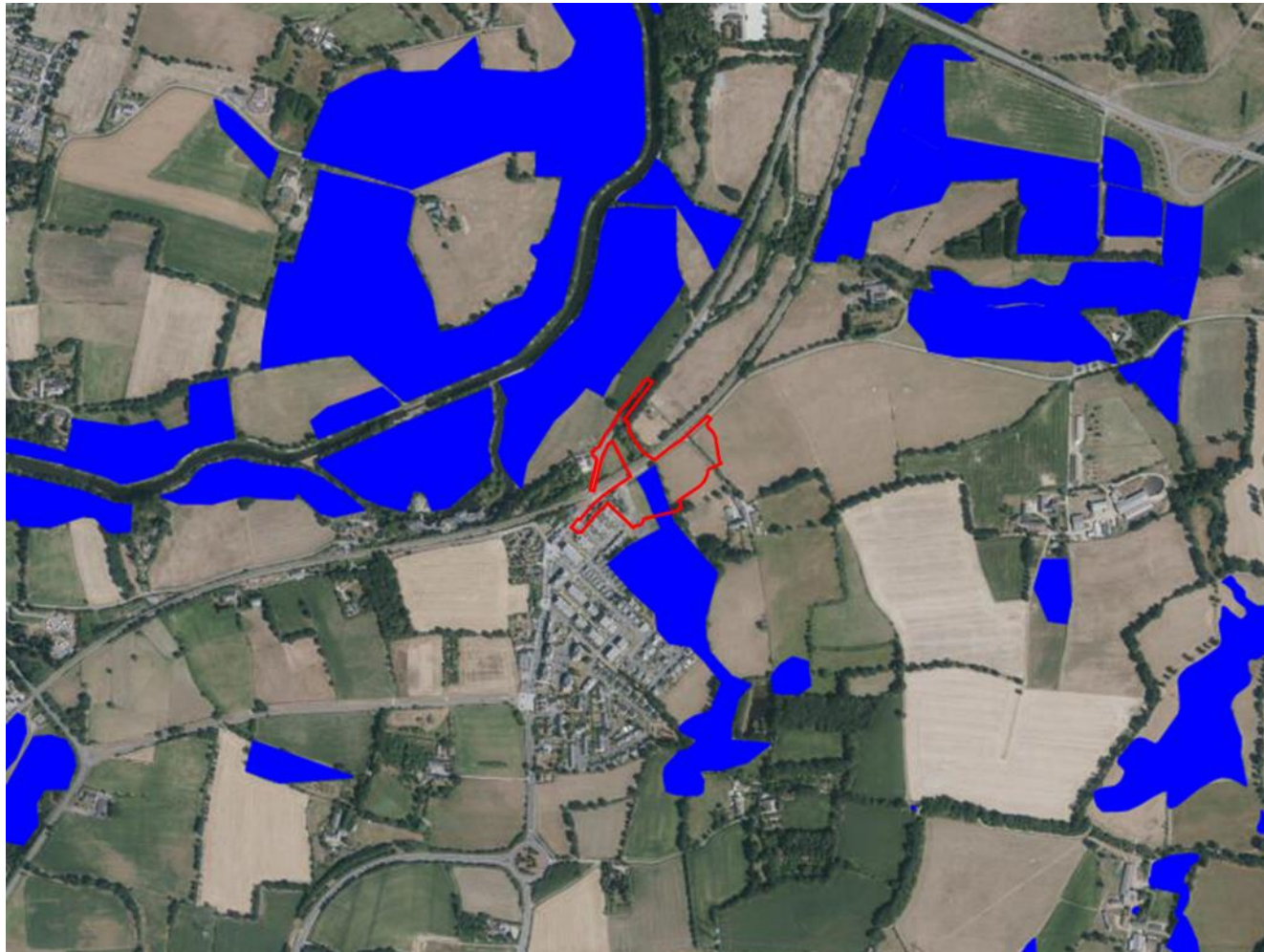


FIGURE 225 : INVENTAIRES COMMUNAUX DES ZONES HUMIDES DU SAGE VILAINE EN 2018
(SOURCE : SAGE VILAINE)

3.4.7.2 - Délimitation des zones humides

Conformément à la réglementation en vigueur lors de la réalisation des études, une identification et une délimitation des zones humides ont été réalisées en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du code de l'Environnement en trois temps.

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français (définition de la Loi sur l'Eau de 1992) : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (article L. 211-1 du Code de l'Environnement, modifié par la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, art. 23).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 définit la méthodologie de délimitation réglementaire des zones humides. Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'arrêté et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté ;
- Sa végétation, si elle existe, est caractérisée : soit par des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté, complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région ; soit selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté.

Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation. La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise les modalités de mise en œuvre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

3.4.7.3 - Méthodologie

Les zones dans lesquelles des sondages pédologiques ont été réalisés correspondent notamment :

- aux abords de zones pour lesquelles l'occupation du sol n'a pas permis de statuer sur le caractère humide sur la zone et les parcelles limitrophes) ;
- aux habitats présentant une végétation hygrophile (sondages réalisés mais n'étant plus nécessaires à la délimitation depuis la modification législative de juillet 2019).

Ces sondages pédologiques de caractérisation ont été effectués conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement, et à la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la « délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement ». Ces sondages ont été réalisés à la tarière, jusqu'à 120 centimètres de profondeur chaque fois que possible. La présence, le type et l'importance des traces d'hydromorphie éventuellement visibles ont été relevés. D'après les Arrêtés ministériels, les sols sont caractéristiques de zones humides lorsqu'ils présentent une des caractéristiques ci-dessous :

- présence d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- présence de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Pour chaque sondage effectué, les limites des horizons ont été observées et indiquées (couleur de la matrice, tâches, concrétions, structure et texture).

Le rattachement des sols hydromorphes à des sols de zones humides au sens réglementaire est effectué au travers du tableau du GEPPA (tableau Groupement d'Études des Problèmes de Pédologie Appliquée, 1981) adapté à la réglementation en vigueur.

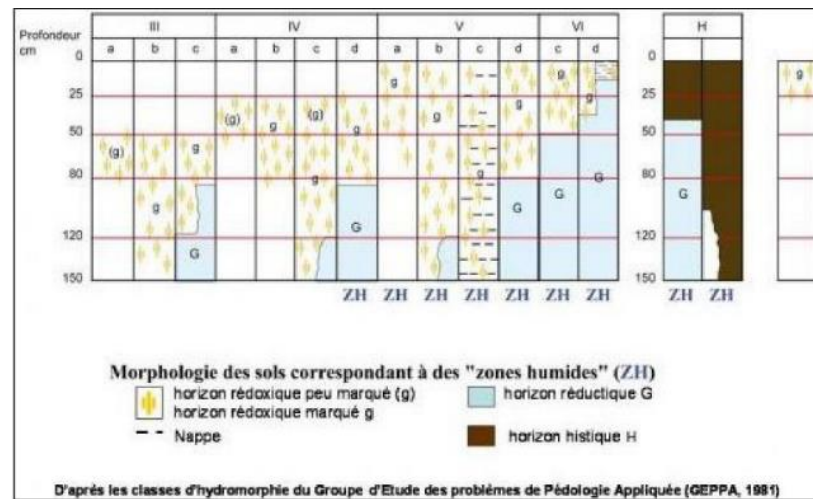


FIGURE 226 : TABLEAU GEPPA - CLASSES D'HYDROMORPHIE
(SOURCE : GEPPA 1981 ; MODIFIE)

3.4.7.4 - Résultats

Critère « Végétation – Habitats »

Trois habitats humides ont été déterminés au sein de l'aire d'étude. Il s'agit de :

- L'habitat Prairie humide ou mouilleuse avec présence également d'un bosquet d'Aulnes dans celle-ci (CB 44.9 x CB 37.2/G1.4 x E3.4) dans deux secteurs au sud de la voie ferrée/route de Thorigné sur une surface de 0,018 ha ;
- L'habitat Fourrés ripicoles (CB 44.1) au sud de la voie ferrée/route de Thorigné sur une surface de 0,1 ha ;
- L'habitat Prairie eutrophe et mésotrophe humide ou mouilleuse (CB 37.2) au sud de la voie ferrée/route de Thorigné sur une surface de 0,14 ha.

Il couvre une surface d'environ 2 658 m² soit environ 0,26 ha.

Critère pédologique

28 sondages ont été réalisés sur l'aire d'étude le 15 juillet 2021 dans les divers habitats non caractéristiques ou humides *pro parte* selon l'arrêté de 2008. 4 sondages supplémentaires ont été réalisés sur l'aire d'étude et au-delà le 2 novembre 2022 dans le cadre de l'analyse des fonctionnalités de la zone humide.

Le descriptif des 28 sondages réalisés en 2021 est présenté en annexe « 4.2 – Zones humides -Fiches des sondages pédologiques », dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

Parmi ces sondages, trois sont caractéristiques de sols hydromorphes correspondant à une parcelle d'un seul tenant. Il est à noter que celle-ci correspond à l'habitat humide « Prairie humide ou mouilleuse » déterminé selon le critère « Végétation – Habitat ».

Les quatre sondages pédologiques réalisés en novembre 2022 sont caractéristiques de sols hydromorphes : S29, S30, S31 et S32. Les photos des sondages sont à retrouver dans les pages suivantes.

L'intégralité des sondages pédologiques réalisés est représentée sur la cartographie en page suivante.

Ainsi, **la superficie de cette zone humide déterminée selon le critère pédologique est d'environ 980 m² soit environ 0,1 ha.**

Il est donc obtenu une surface cumulée de zones humides de 0,364 ha.



FIGURE 227 : LOCALISATION DES 32 SONDAGES PEDOLOGIQUES REALISES EN JUILLET 2021 ET NOVEMBRE 2022
(SOURCE : EGIS, 2023)



FIGURE 228 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES
(SOURCE : EGIS, 2022)

Sondages réalisés en novembre 2022	Terrain d'implantation du sondage	Photographie
<p>Sondage pédologique S29</p>		
<p>Sondage pédologique S30</p>		

Sondages réalisés en novembre 2022	Terrain d'implantation du sondage	Photographie
<p>Sondage pédologique S31</p>		
<p>Sondage pédologique S32</p>		

FIGURE 229 : PHOTOGRAPHIES DES SONDES PEDOLOGIQUES REALISEES EN NOVEMBRE 2022
(SOURCE : EGIS, NOVEMBRE 2022)

3.4.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux terres, au sol, à l'eau et au climat

Terres, sol, eau, climat	Enjeu
Climat	<p>Le territoire de Rennes Métropole bénéficie d'un climat océanique relativement doux.</p> <p>Le climat est un enjeu faible au niveau du projet néanmoins il faut considérer les enjeux liés au réchauffement climatique.</p>
Topographie	<p>D'un point de vue topographique, le site d'étude correspond à un thalweg, où s'écoule vers le Nord-ouest un petit ruisseau. L'altitude du ruisseau serait environ 31,5 à 32,5 m NGF. La Route de Thorigné, bordant la voie ferrée au Sud est située à 32,4 m NGF et elle est en remblais au niveau du franchissement du ruisseau.</p> <p>La topographie représente un enjeu moyen du fait des mouvements de terre attendus en lien avec le projet.</p>
Pédologie	<p>Les sols de la zone d'étude sont des sols des terrasses alluviales anciennes qui présentent un bon potentiel agronomique. Leur nature sablo-limoneuse et parfois hydromorphe présentent un enjeu moyen pour la réalisation des aménagements du projet.</p>
Géologie (et géotechnique)	<p>La campagne d'investigations géotechniques G2-AVP a mis en évidence la coupe géotechnique schématique suivante : terre végétale, remblais, limons et schistes.</p> <p>Une étude de pollution a été réalisée au droit des sols en place de la zone d'étude rapprochée. L'examen des sols en place n'a pas émis d'indices significatifs susceptibles de révéler l'existence d'une pollution des sols.</p> <p>Le sous-sol en place représente un enjeu fort pour le projet et les études géotechniques ont permis de préciser les principales contraintes et problématiques géotechniques qui sont prises en compte dans la conception du projet, et notamment la stabilité des sols.</p>
Eaux souterraines	<p>Les études hydrogéologiques ont mis en évidence la présence de nappes au droit de la zone d'étude rapprochée et notamment une nappe de socle.</p> <p>Un suivi piézométrique a permis de mettre en évidence la présence de nappe d'eau souterraine au droit de l'ouvrage à des niveaux proches du terrain naturel représentant un enjeu fort vis-à-vis du projet. Cette contrainte est prise en compte dans la phase travaux et dans la phase exploitation du projet.</p>
Eaux superficielles	<p>Le Canal d'Ille-et-Rance est situé à proximité immédiate de l'aire étude rapprochée. Son état chimique est bon et son état écologique moyen.</p> <p>La conservation de la ressource en eau superficielle représente un enjeu fort dans la zone d'étude.</p> <p>Le cours d'eau se situe au droit des futurs aménagements du projet et il est pris en compte dans les études de conception du projet.</p>
Outils réglementaires de gestion des eaux	<p>La commune de Saint-Grégoire et les zones d'études sont concernées par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et le SAGE Vilaine dont les prescriptions devront être intégrées au projet.</p> <p>Le règlement d'assainissement et le PLUi en vigueur impose une gestion des eaux pluviales, adaptée le plus possible à la parcelle.</p>
Zones humides	<p>D'après le critère végétation et pédologique, une surface cumulée de zones humides de 1 348 m², soit 0,13 ha est identifiée dans la zone d'étude.</p>

3.5 - Biens matériels et activités

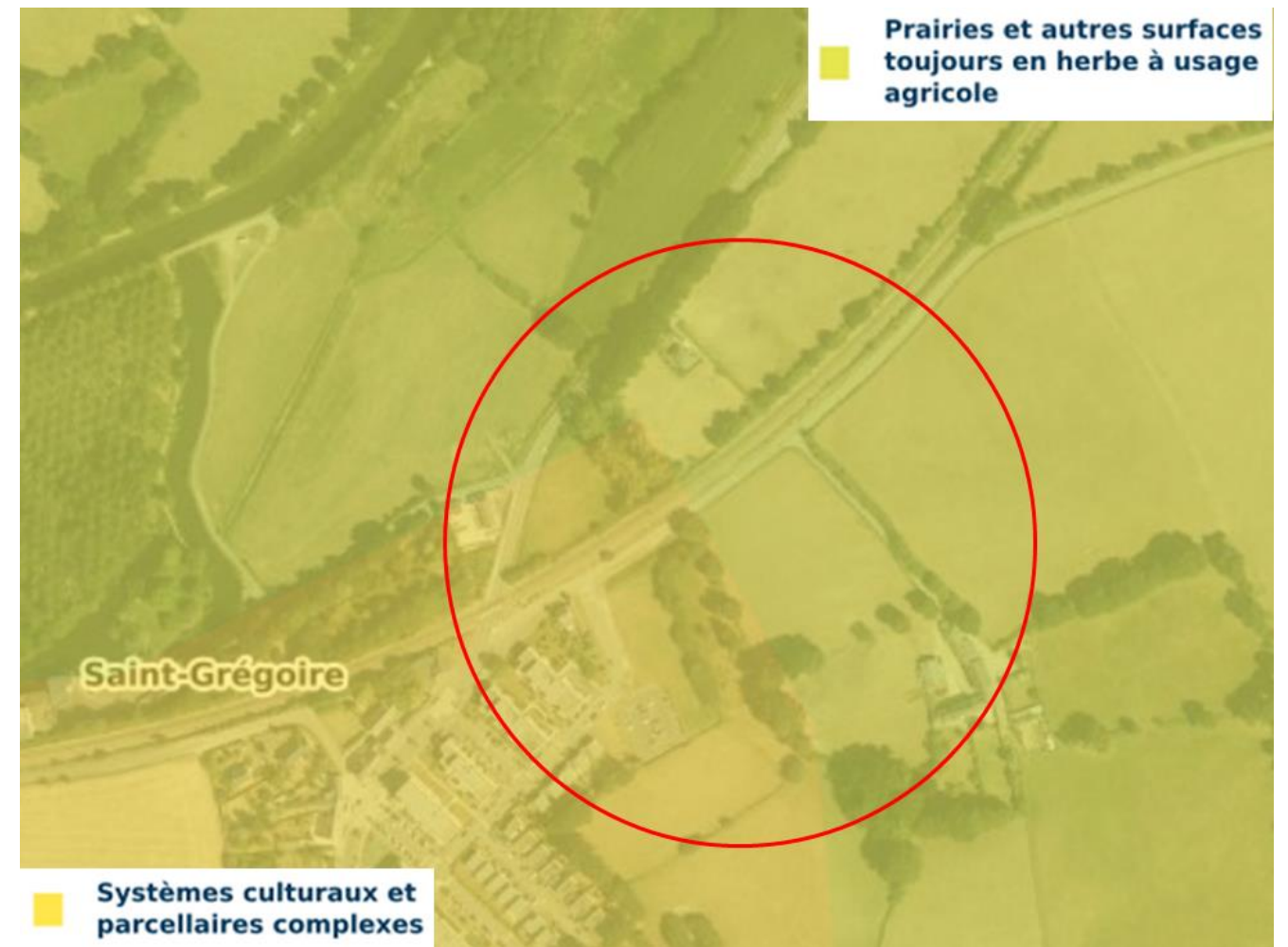
3.5.1 - Occupation du sol

Source : Corine Land Cover 2018

L'occupation des sols est décrite via la base de données Corine Land Cover (CLC 2018). La base de données CLC est un inventaire biophysique de l'occupation des terres. Il est produit dans le cadre du programme européen d'observation de la terre Copernicus (39 États européens).

La zone d'étude rapprochée est constitué des espaces suivants :

- Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole ;
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes.



**FIGURE 230 : OCCUPATION DU SOL D'APRES CORINE LAND COVER 2018
(SOURCE : GEOPORTAIL)**

Plus précisément, l'aire d'étude rapprochée est constituée de sols majoritairement non imperméabilisés et qui sont actuellement dédiés à des activités agricoles : cultures de céréales, prairies permanentes.

Il est observé des haies et des alignements d'arbres le long des voies routières et ferrées.

Au sud de la voie ferrée, Maison-Blanche, est un quartier résidentiel donnant une ambiance très urbaine.

Un reportage photographique est présenté au chapitre 3.7.1 Paysage.

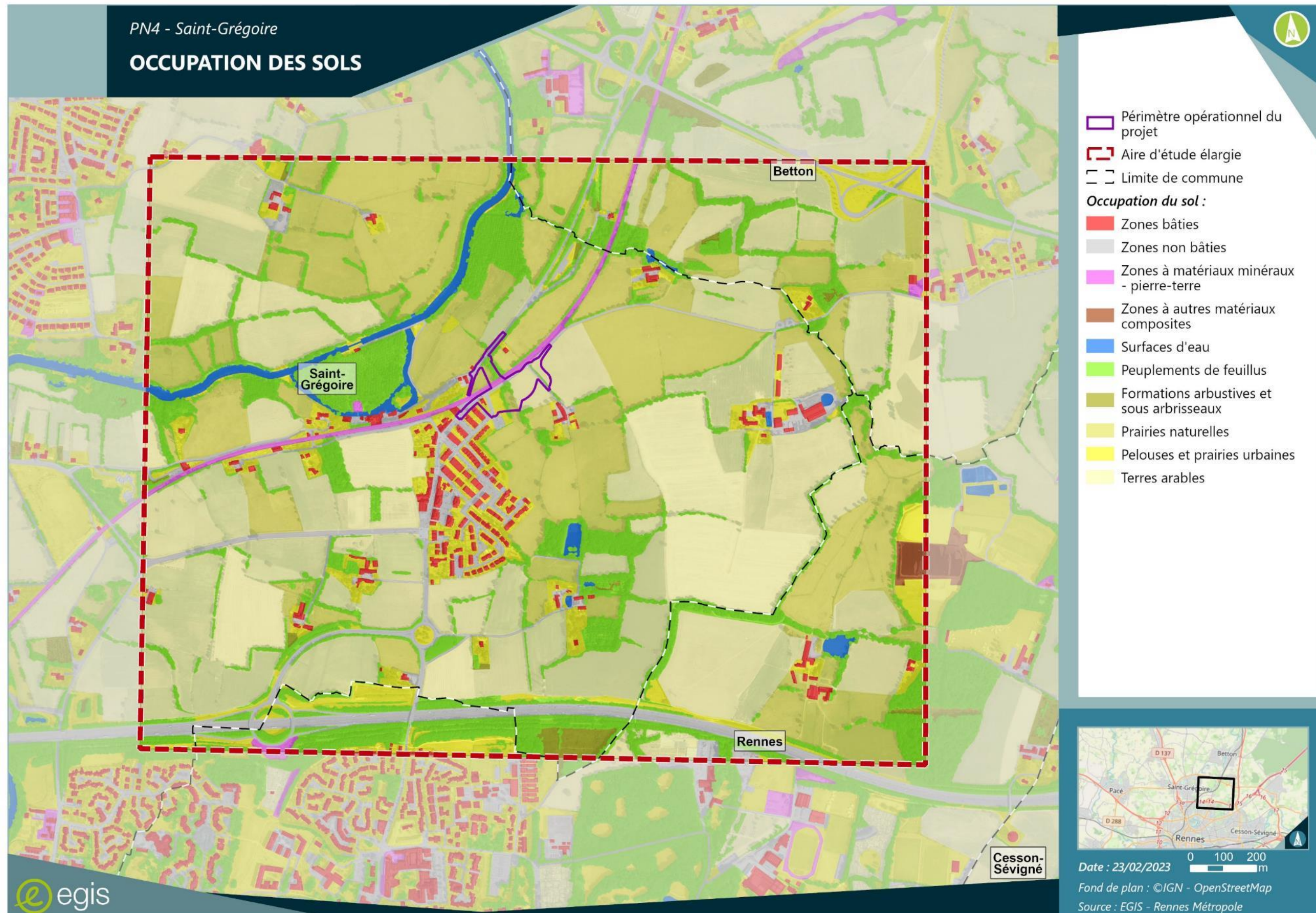


FIGURE 231 : OCCUPATION DES SOLS

Fort	<p>L'occupation de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage (prairies permanentes) et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>La présence du végétal domine au nord de la voie ferrée qui constitue la limite d'urbanisation, avec un habitat diffus et rural. Au Sud, l'habitat est dense et les constructions imposantes imposant une ambiance très urbaine.</p> <p>Les éléments de transports constituent des éléments importants du paysage, avec notamment la voie ferrée reliant Rennes à Saint-Malo qui coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est.</p> <p>L'occupation du sol est un enjeu fort et nécessite d'être pleinement considérée afin de maintenir le cadre de vie plutôt rural ainsi que pour limiter l'artificialisation de terres agricoles.</p>
-------------	--

3.5.2 - Infrastructures et déplacements

Source : PLUi Rennes Métropole ; PDU de Rennes

Cette thématique est traitée au niveau de l'aire d'étude élargie

3.5.2.1 - Documents de planification

3.5.2.1.1 - Le Plan de Déplacement Urbain (PDU)

Le Plan de Déplacement Urbain de Rennes Métropole a été adopté en conseil métropolitain le 30 janvier 2020 pour la période 2019-2030.

Le Plan de déplacements urbains (PDU), document obligatoire dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, fixe, pour 10 ans, l'organisation des mobilités et les actions en matière de transports et déplacements sur le territoire. Il prépare l'évolution des déplacements pour répondre aux besoins de mobilité de tous, en équilibre avec l'environnement. Le PDU s'applique aux 43 communes de la métropole rennaise, pour la période 2019-2030.

L'objectif principal du PDU de Rennes Métropole est de favoriser les modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle. Pour cela, il est prévu d'améliorer le réseau de transport en commun, de favoriser les modes doux comme le vélo ou la marche, et d'encourager fortement le covoiturage. Quatre enjeux sont ressortis :

- L'environnement et le climat. Le PDU vise à réduire, à l'échelle locale, de 40% les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 et de diminution de la pollution, en cohérence avec le Plan Climat Air Energie Territorial et le Plan de Protection de l'Atmosphère ;
- L'accessibilité. Le développement du territoire sur le modèle de la ville-archipel nécessite d'apporter une réponse aux besoins croissants de mobilité sur la métropole ;
- La hiérarchisation. Le PDU doit proposer un plan d'actions hiérarchisé, en fonction des capacités d'investissement des acteurs publics et des spécificités des territoires. Il doit permettre de cibler les actions sur les problématiques prioritaires ;
- La territorialisation. Le PDU, en développant un « mix » de solutions de mobilités, précise la mise en œuvre des solutions adaptées à chaque territoire (Rennes, cœur de métropole, pôles structurants et pôles de proximité).

Quatre priorités sont alors mises en avant pour atteindre cet objectif :

- Provoquer des changements de comportements ;
- Garantir une mobilité pour tous ;
- Hiérarchiser et territorialiser les modes de déplacements ;
- Renforcer l'intermodalité à l'échelle du bassin de vie rennais.

Les sept orientations stratégiques définies sont les suivantes :

- Réduire les déplacements en voiture ;
- Poursuivre la mise en œuvre de la politique de développement des transports collectifs (y compris ferroviaires) ;
- Faire du vélo et de la marche de véritables alternatives à la voiture solo ;
- Développer les usages du vélo assistance électrique ;
- Limiter davantage les vitesses ;
- Assurer la déclinaison territoriale du PDU ;
- Poursuivre la prise en compte du handicap et du vieillissement de la population ;
- Faciliter les déplacements d'acteurs économiques.

3.5.2.1.2 - Plans locaux de déplacements

Les communes de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas concernées par des plans locaux de déplacements.

3.5.2.2 - Le réseau routier actuel

La rocade de la métropole de Rennes, la RN 136, est le point de convergence d'une grande partie du réseau routier régional et national desservant le « Grand Ouest ». Neufs voies radiales majeures convergent vers la rocade :

- à l'ouest, les routes de Brest, Lorient, Redon ;
- les routes de Nantes et Angers au sud ;
- les routes de Paris et Caen (A84) à l'est ;
- les routes de Saint-Malo et Antrain au nord.

La Voie de la Liberté (RD175) située dans la zone d'étude rapprochée rejoint la rocade de la métropole de Rennes.

La structure du réseau de voirie principal est liée au statut de capitale régionale de Rennes à la fois « porte d'entrée » de la Bretagne et territoire de concentration d'un grand nombre d'entreprises et d'équipements de rayonnement régional. La qualité du réseau routier a largement contribué à l'épanouissement économique de la métropole. Les flux de circulation entre la Bretagne et le reste du grand Ouest passent principalement par la rocade rennaise. Mais cette concentration des flux sur la rocade crée aussi des congestions avec des impacts négatifs sur l'air, les déplacements quotidiens... Ce système viaire très performant a aussi encouragé la périurbanisation, conduisant à de nouveaux besoins de communication et de déplacements vers la ville centre. Ainsi pour répondre à une demande croissante, de nouvelles infrastructures (déviation de l'Hermitage, déviation de Betton, barreau de Pont-Lagot, mise à 2x2 voies de la route d'Angers...) ont été réalisées pour faciliter la circulation vers le centre de la métropole. De plus, les flux des grandes radiales croisent dans certains cas des secteurs de plus en plus urbanisés (la RD177 à Saint-Jacques, la RD173 à Vern-sur-Seiche) ce qui pose la question de leur statut.

Sur la rocade, les trafics sont extrêmement variables d'une section à l'autre. Sur les tronçons les moins chargés, à l'est entre l'échangeur de la route de Paris et celui de l'A84, les trafics varient de 44 à 48 000 TMJA (trafic moyens

journalier annuel pour deux sens confondus). Côté Ouest entre la route de Lorient et la route de Redon, il est comptabilisé un peu plus de 100 000 véhicules/jours.

L'aire d'étude rapprochée n'est pas traversée par un axe routier principal. Elle est traversée par les différents axes secondaires suivants :

- L'Avenue de la Libération (ou Voie de la Liberté) (RD175) qui rejoint la Rocade (RN136) après le passage du giratoire de la Maison Blanche au niveau de la Porte de Maurepas ;
- La Route de Thorigné (RD3029), qui longe la voie ferrée ;
- La Rue des Sources, perpendiculaire à la Route de Thorigné qui mène notamment au parking de la Rue des Sources ;
- La touche Aury, qui mène à une exploitation agricole.



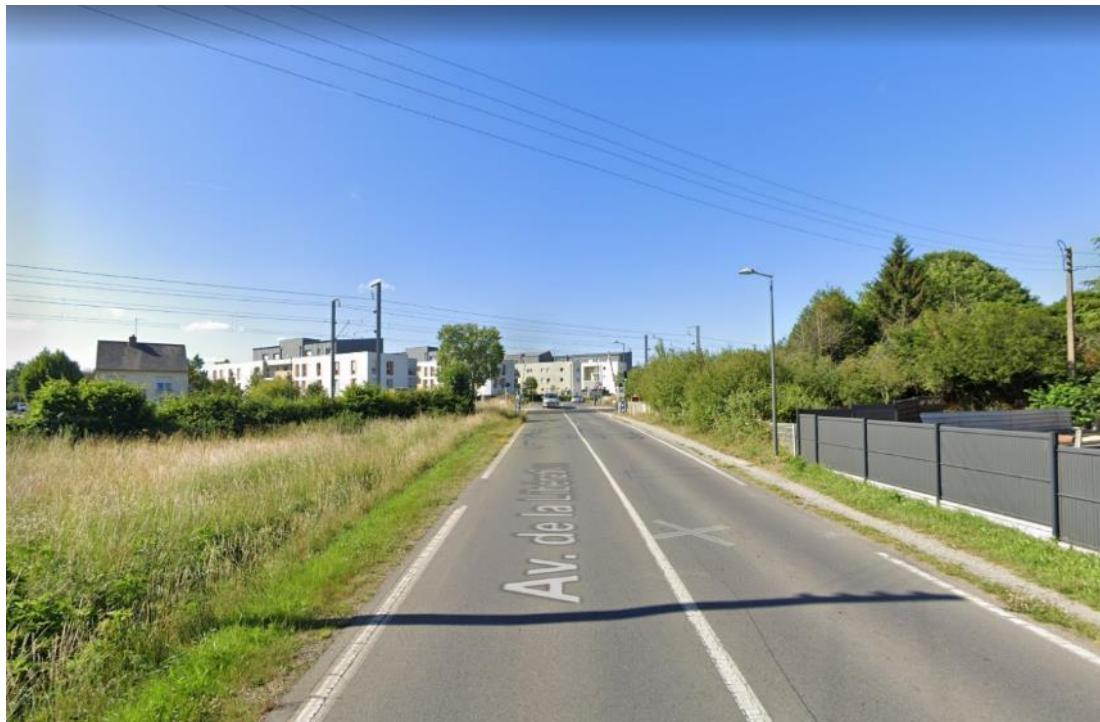
FIGURE 232 : PHOTOGRAPHIES DE LA VOIE DE LA LIBERTE A GAUCHE AVEC LE PN4 ET LA ROUTE DE THORIGNE A DROITE DANS LE SENS SUD-NORD (SOURCE : GOOGLE MAPS, JUIN 2022)



FIGURE 233 : PHOTOGRAPHIE DE LA ROUTE DE THORIGNE QUI LONGE LA VOIE FERREE ET LA RUE DES SOURCES A DROITE DANS LE SENS OUEST-EST (SOURCE : GOOGLE MAPS, JUIN 2022)



**FIGURE 234 : PHOTOGRAPHIE DE LA ROUTE DE THORIGNÉ QUI LONGE LA VOIE FERRÉE ET LA TOUCHE AURY À DROITE DANS LE SENS EST-OUEST
(SOURCE : GOOGLE MAPS, JUIN 2022)**



**FIGURE 235 : PHOTOGRAPHIE DE L'AVENUE DE LA LIBÉRATION OU VOIE DE LA LIBERTÉ DONNANT SUR LE PN4 ET MAISON BLANCHE EN DIRECTION DE RENNES
(SOURCE : GOOGLE MAPS, JUIN 2022)**

3.5.2.3 - Le réseau de transports en commun

Le Service des Transports en commun de l'Agglomération Rennaise (STAR) est un service de transport public de voyageurs organisé par Rennes Métropole sur l'ensemble de son territoire. Exploité par Keolis Rennes, le réseau se compose de deux lignes de métro et de 149 lignes de bus.

Le service propose également le vélo STAR, un réseau de vélo en libre-service, STAR, le covoiturage, un service de covoiturage et HandiSTAR pour le transport des personnes handicapés dans la métropole rennaise.

Le réseau bus actuel compte 149 lignes de bus et 1 400 arrêts (hors lignes scolaires) répartis sur tout le territoire de la métropole. Chaque commune bénéficie d'au moins une ligne. Le réseau de bus développé sur le territoire compte notamment :

- 28 lignes métropolitaines, qui relient les communes à Rennes ;
- 41 lignes complémentaires qui relient les communes de Rennes Métropole aux établissements scolaires, ouvertes à tous les voyageurs ;
- 2 STAR de Nuit pour les déplacements nocturnes ;
- 36 lignes de transport scolaire réservées aux élèves, avec des horaires aménagés en fonction des horaires des établissements scolaires ;
- 19 lignes express, qui circulent le matin et le soir et permettent de gagner du temps en semaine ;
- 5 lignes urbaines, qui circulent dans Rennes ;
- 2 lignes inter-communales, qui relient les communes entre-elles ;
- 6 lignes Chronostar, à haut niveau de service qui empruntent un itinéraire majoritairement réservé aux bus ;
- 7 lignes inter-quartiers, qui relient les quartiers de Rennes sans passer par République.

3.5.2.3.1 - Réseau ferroviaire

La métropole de Rennes est bien desservie par le réseau ferroviaire :

- **au nord, la ligne 441 relie Rennes à Saint-Malo, objet du présent périmètre d'étude ;**
- au sud, la ligne 468 relie Rennes à plusieurs destinations dont Vannes et Nantes ;
- au nord-ouest, la ligne 420 relie Rennes à Saint-Brieuc ;
- au sud-est, la ligne 466 relie Rennes à Retiers ;
- à l'est la ligne 420 relie Rennes à plusieurs destinations dont Laval et Le Mans, et la ligne 408 relie Rennes à Paris.

Les lignes 441, 468 et 420 sont des lignes mixtes électrifiées à double voie empruntées par des TER et des TGV. La ligne 466 est une ligne électrifiée à voie unique empruntée par des TER. La ligne 408 est une ligne à grande vitesse empruntée par des TGV.

La ligne ferroviaire, traversant l'aire d'étude rapprochée, est la ligne 441 qui relie Rennes à Saint-Malo. Le détail du nombre de trains de voyageurs, traversant chaque jour l'aire d'étude rapprochée, est présenté ci-dessous.

Nombre de trains par jour	Période de l'année	Direction des trains	Nombre de TER	Nombre de TGV	Nombre total de trains de voyageurs sur la journée
En semaine (lundi à jeudi)	Période estivale (juillet/août)	De Rennes vers Saint Malo	21	4	50
		De Saint Malo vers Rennes	21	4	
	Reste de l'année	De Rennes vers Saint Malo	34	3	72
		De Saint Malo vers Rennes	32	3	
Vendredi	Période estivale (juillet/août)	De Rennes vers Saint Malo	22	5	51
		De Saint Malo vers Rennes	20	4	
	Reste de l'année	De Rennes vers Saint Malo	35	3	73
		De Saint Malo vers Rennes	32	3	
Samedi	Période estivale (juillet/août)	De Rennes vers Saint Malo	11	3	28
		De Saint Malo vers Rennes	11	3	
	Reste de l'année	De Rennes vers Saint Malo	10	3	27
		De Saint Malo vers Rennes	11	3	
Dimanche	Période estivale (juillet/août)	De Rennes vers Saint Malo	9	4	26
		De Saint Malo vers Rennes	9	4	
	Reste de l'année	De Rennes vers Saint Malo	9	3	24
		De Saint Malo vers Rennes	9	3	
Fête	Période estivale (juillet/août)	De Rennes vers Saint Malo	5	2	15
		De Saint Malo vers Rennes	6	2	
	Reste de l'année	De Rennes vers Saint Malo	4	2	13
		De Saint Malo vers Rennes	5	2	

TABLEAU 45 : REPARTITION DES TRAINS DE VOYAGEURS PAR JOUR
(SOURCE : FICHE HORAIRE TER)

■ Les caractéristiques du PN4

Le PN4 est un passage à niveau public à Signalisation Automatique Lumineuse (SAL2) et disposant de barrières. L'abaissement des barrières est coordonné avec un carrefour à feux situé au Sud.

Le PN4 de la ligne 441, reliant Rennes à Saint-Malo, est donc assez fréquenté avec plus de 70 trains par jour en semaine en dehors de la période estivale. Le premier train, en semaine, traverse le PN4 de Saint-Grégoire aux alentours de 6h40 et le dernier aux alentours de 22h30.

En heures de pointe, entre 16h et 19h, 20 trains traversent le PN4, soit une fréquence maximale de 6,7 trains par heure.

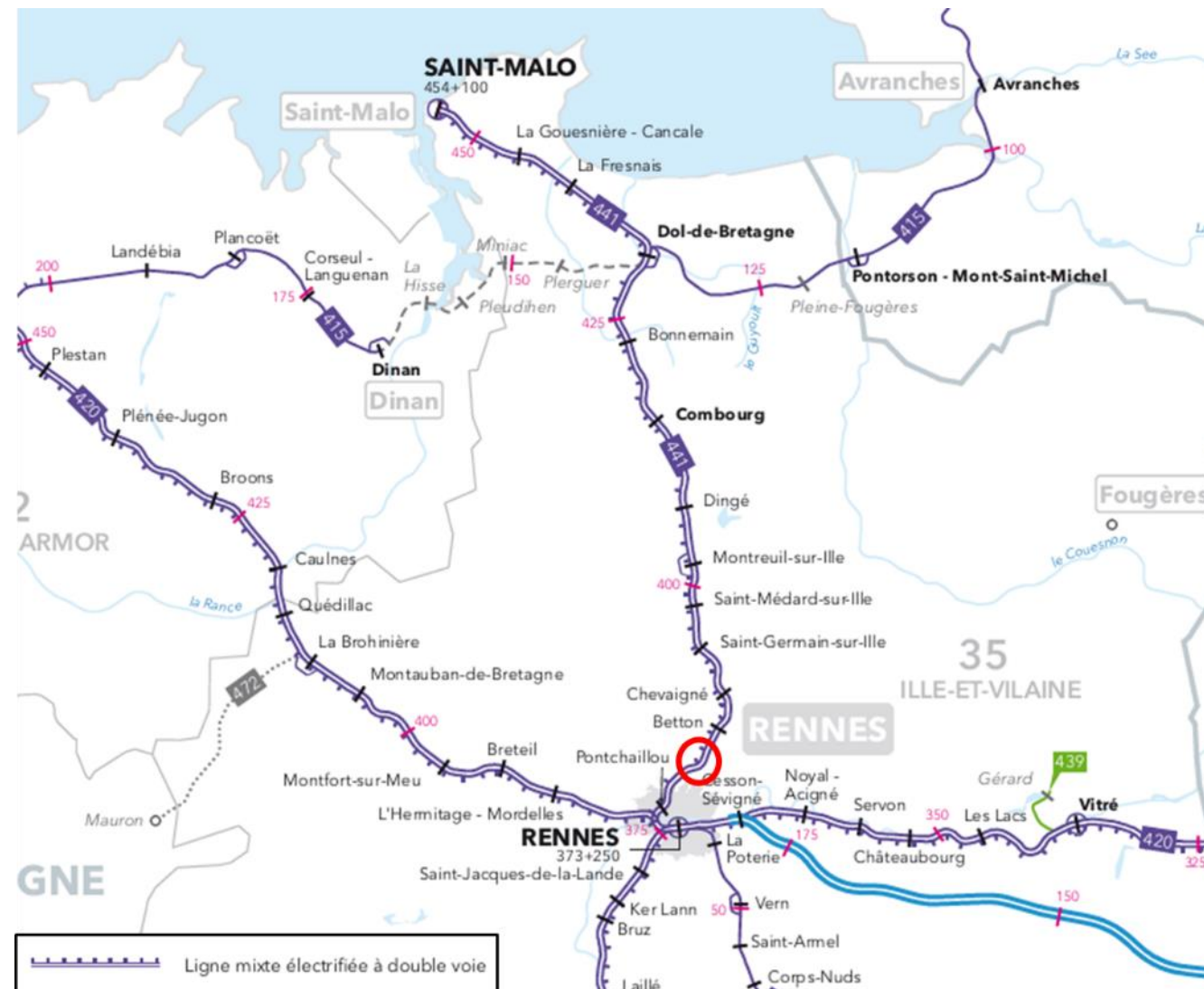


FIGURE 236 : LOCALISATION DE LA LIGNE 441 DU RESEAU FERRE
(SOURCE : CARTE DU RFN, SNCF RESEAU, AVRIL 2020)

■ L'accidentologie

Source : Suppression des passages à niveau PN4 et PN8 à Saint-Grégoire et Betton, synthèse des études antérieures et prospectives du territoire, INGEROP, 31 juillet 2019

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

Le PN4 a été inscrit au programme de sécurisation nationale en novembre 2012 par le ministère des Transports. Cette inscription tient au fait que 3 collisions sont survenues au passage à niveau sur les 10 années précédentes. En novembre 2015, un accident a été évité de justesse et concernait un bus engagé sur le passage à niveau. Compte-tenu de la densité de la circulation, le bus a eu le plus grand mal à se dégager avant la fermeture des barrières.

Désignation de l'accident	Date de l'accident	Véhicule impliqué	Matériel ferroviaire impliqué	Tué	Blessé grave	Blessé léger
ACC 4 06/03/1977 35	06/03/1977	Inconnu	PN seul	0	0	0
ACC 4 24/01/1978 35	24/01/1978	Automobile	Matériel Roulant + PN	0	0	0
ACC 4 02/08/1978 35	02/08/1978	Automobile	PN seul	0	0	0
ACC 4 10/03/1982 35	10/03/1982	Inconnu	PN seul	0	0	0
ACC 4 26/04/1982 35	26/04/1982	Piéton	Matériel Roulant + PN	0	0	0
ACC 4 04/05/1984 35	04/05/1984	Automobile	PN seul	0	1	0
ACC 4 20/06/1984 35	20/06/1984	Camion	PN seul	0	0	0
ACC 4 02/11/1984 35	02/11/1984	Automobile	PN seul	0	0	1
ACC 4 17/11/1986 35	17/11/1986	Automobile	PN seul	0	0	0
ACC 4 21/01/1990 35	21/01/1990	Camion	PN seul	0	0	0
ACC 4 20/04/1991 35	20/04/1991	Camion	PN seul	0	0	0
ACC 4 15/04/1994 35	15/04/1994	Automobile	PN seul	0	0	0
ACC 4 16/08/1996 35	16/08/1996	Inconnu	PN seul	0	0	0
ACC 4 28/12/1996 35	28/12/1996	Automobile	Matériel Roulant seul	0	0	1
ACC 4 06/12/2000 35	06/12/2000	Automobile	PN seul	0	0	0
ACC 4 15/07/2002 35	15/07/2002	Automobile	Matériel Roulant + PN	0	0	0
ACC 4 27/12/2005 35	27/12/2005	Automobile	Matériel Roulant seul	0	0	1
ACC 4 12/12/2011 35	12/12/2011	Deux roues avec moteur	Matériel Roulant + PN	0	0	1
ACC 4 15/06/2013 35	15/06/2013	Inconnu	PN seul	0	0	0

FIGURE 237 : ACCIDENTOLOGIE AU NIVEAU DU PN4
(SOURCE : SNCF RESEAU - DONNEES DE LA BASE ARMEN)

Il est ainsi dénombré :

- 19 accidents sur le PN4 entre 1977 et 2013 ;
- 5 victimes : 1 blessé grave et 4 blessés légers ;
- 10 accidents avec automobile, 4 accidents avec camion, 1 accident avec piéton et 1 accident avec un deux-roues motorisés ;
- 6 collisions avec du matériel ferroviaire roulant, dont 4 concernaient également une automobile. Les deux accidents concernant le piéton et le deux-roues concernaient également du matériel roulant ;
- 1 collision a eu lieu en 2020 entre un TER et une automobile, les 2 occupants sont indemnes.

Sur le tronçon routier allant du rond-point de Maison-Blanche jusqu'aux accès à la RD29, sur la voie de la Liberté, il a été dénombré au cours des cinq dernières années (2019-2023), 3 accidents non mortels, comptant 4 blessés non hospitalisés.

■ Le diagnostic de sécurité

Une inspection de sécurité a été réalisée au droit du PN4 en novembre 2014, de jour et de nuit, par la commune de Saint-Grégoire, gestionnaire de la Voie de la Liberté.

Le passage à niveau ne répond pas à plusieurs points de sécurité :

- Les caractéristiques géométriques ne permettent pas un bon franchissement pour tous les véhicules : dévers importants des voies ferrées, voie immédiate à proximité (voie communale de la Petite Louvrais) ;
- Le passage à niveau n'est pas suffisamment éloigné de tout autre point singulier : présence de routes secondaires, entrée d'agglomération, Voie de la Liberté en courbe de part et d'autre du PN ;
- Le tracé et le profil en long de la voie ne permettent pas une bonne visibilité du passage à niveau : courbe en entrée à 90 m du passage à niveau, voie de desserte à droite dans la courbe (accès à la Charbonnière, remontées de files dans la courbe) ;
- Les équipements du passage à niveau ne sont pas visibles en approche à la vitesse réglementaire : dévers des voies ferrées ;
- De nuit, la signalisation de police réglementaire annonçant le PN n'est pas visible dans un des sens : tous les panneaux n'ont pas la même classe de rétro réfléchissement ;
- De nuit, les équipements du PN ne sont pas visibles en approche à la vitesse réglementaire : l'éclairage public commence juste après le PN, dans Maison Blanche ;
- Le type et le mode d'exploitation de la route ne sont pas compatibles avec une bonne perception du PN : sortie de carrefour, présence de parkings, sortie de courbe depuis le Nord ;
- La signalisation verticale, les barrières ne sont pas facilement identifiables de jour comme de nuit, en particulier en venant du Nord : absence d'éclairage sur le passage à niveau ;
- Le guidage des piétons vers l'endroit où ils peuvent traverser la voie ferrée n'est pas suffisant : traversée au droit d'un carrefour, pas de trottoirs et pas d'aménagement spécifique ;
- Le passage en chicane des deux-roues n'est pas dissuadé par l'aménagement et les équipements du PN.

3.5.2.3.2 - Réseau métropolitain

Le réseau métropolitain de Rennes est actuellement composé de deux lignes de métro.

La ligne a, ouverte depuis 2002, accueille tous les jours 135 000 voyageurs. Elle compte 15 stations qui, de la station Kennedy à celle de la Poterie, passe par le centre de Rennes sur 9 km de parcours.

La ligne b a été inaugurée le 20 septembre 2022. Elle complète la ligne a sur un axe nord-est/sud-ouest. Sa longueur est d'environ 12,7 km et elle relie les quartiers de Cleunay, Courrouze, Mabilais, centre de Rennes, Maurepas, Beaulieu-Longs Champs avec un terminus aux Champs Blancs au cœur du futur quartier Via Silva. Elle est en correspondance avec la ligne a au niveau de la station Saint-Anne et comporte 15 stations.

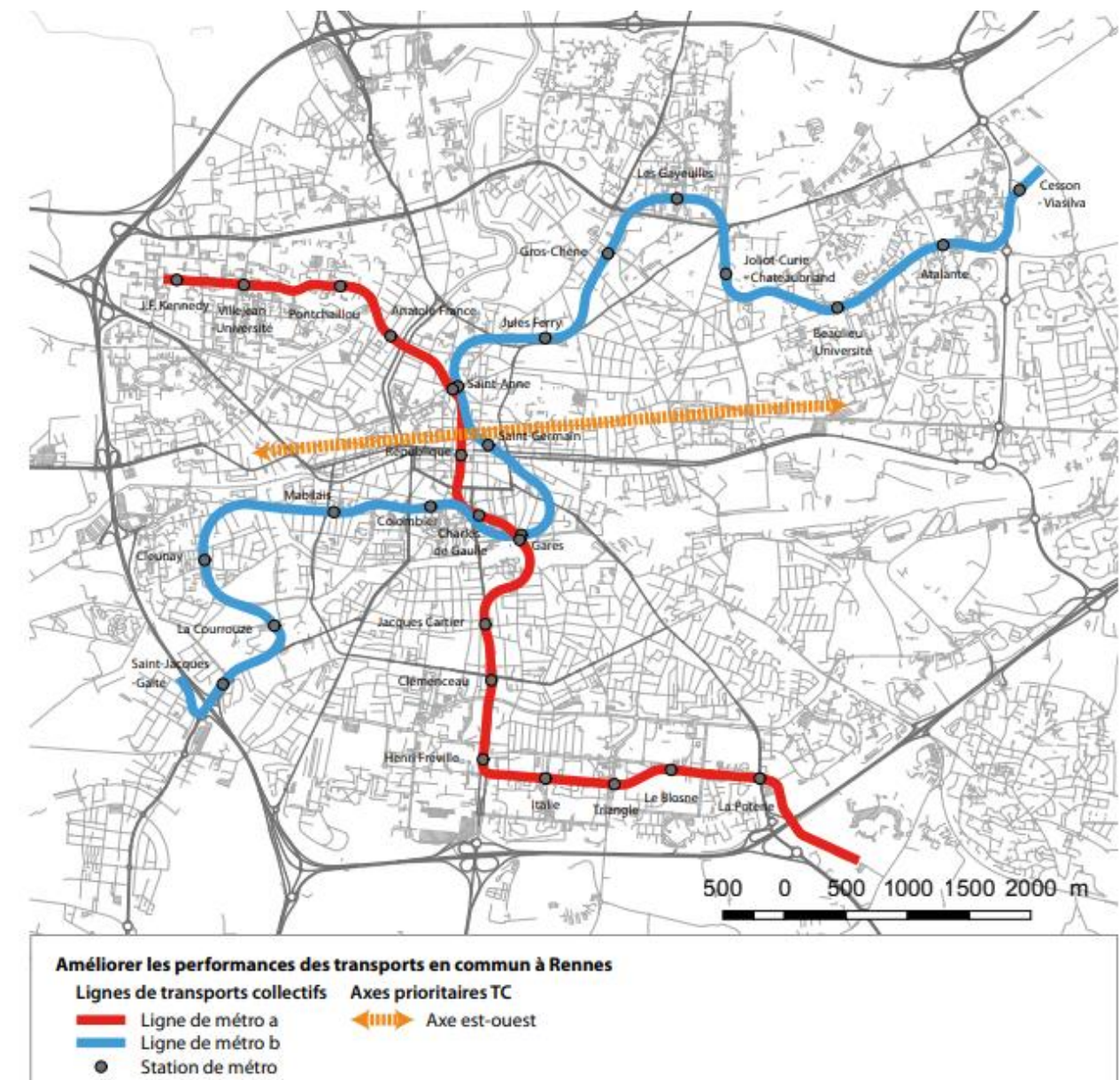


FIGURE 238 : CARTE DES LIGNES DE METRO
(SOURCE : PDU RENNES METROPOLE)

La commune de Saint-Grégoire n'est pas desservie par une ligne de métro.

3.5.2.3.3 - Réseau de bus

Le réseau de bus est développé dans la métropole Rennes. Les 149 lignes de bus, dont 70 lignes régulières et 80 lignes scolaires, desservent les 43 communes de la métropole. Le réseau est donc dense. Selon le PDU, le réseau de bus se démarque par sa ponctualité avec plus de 80% de ponctualité.

La fréquence des lignes est variable suivant l'affluence. Elle s'accroît aux heures de pointe et diminue en heures creuses, les week-ends et les jours fériés. La majorité des lignes métropolitaines est rabattue vers la station République à Rennes, excepté lorsqu'elles passent à proximité d'une station de métro et qu'elles sont alors rabattues pour être plus rapides et offrir une plus grande variété de destinations. Ainsi les lignes desservant le nord-ouest sont rabattues vers Villejean (Pacé, Montgermont, la Chapelle-des-Fougeretz) et les lignes du sud-est vers Poterie et Fréville.

Par ailleurs, en vue d'améliorer la qualité de l'air sur la métropole, l'objectif est de rendre la flotte de bus à 100% électrique à l'horizon 2030. Outre l'enjeu environnemental c'est aussi la qualité urbaine qui est recherchée en diminuant les nuisances sonores.

Trois lignes de bus circulent sur la commune de Saint-Grégoire et desservent le centre-ville :

- la ligne C2 reliant Saint-Grégoire champ Daguet et Rennes haut Sancé ;
- la ligne 78 reliant Betton centre et Rennes Villejean-université ;
- la ligne 36 reliant Saint-Grégoire Edonia et Rennes place Hoche.

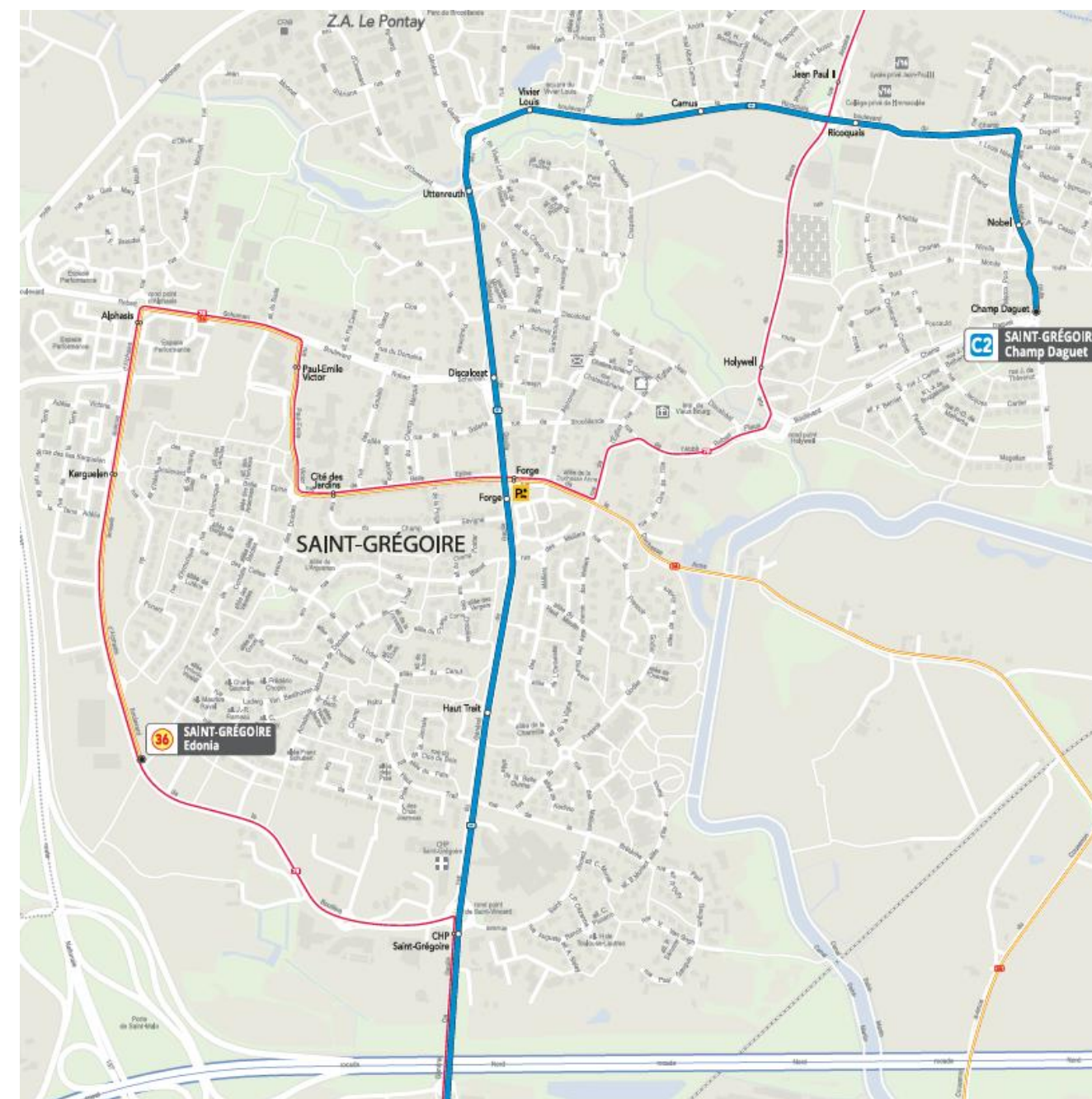


FIGURE 239 : PLAN DE SECTEUR DE LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : STAR TRANSPORT AGGLOMERATION DE RENNES)

Trois lignes de bus traversent le Passage à Niveau n°4 au niveau de Maison-Blanche sur la commune de Saint-Grégoire :

- la ligne 71 reliant Rennes Place Hoche et Chevaigné Pommiers ;
- la ligne 51 reliant Rennes Place Hoche à Betton Champ Devant ;
- la ligne 151 ex.

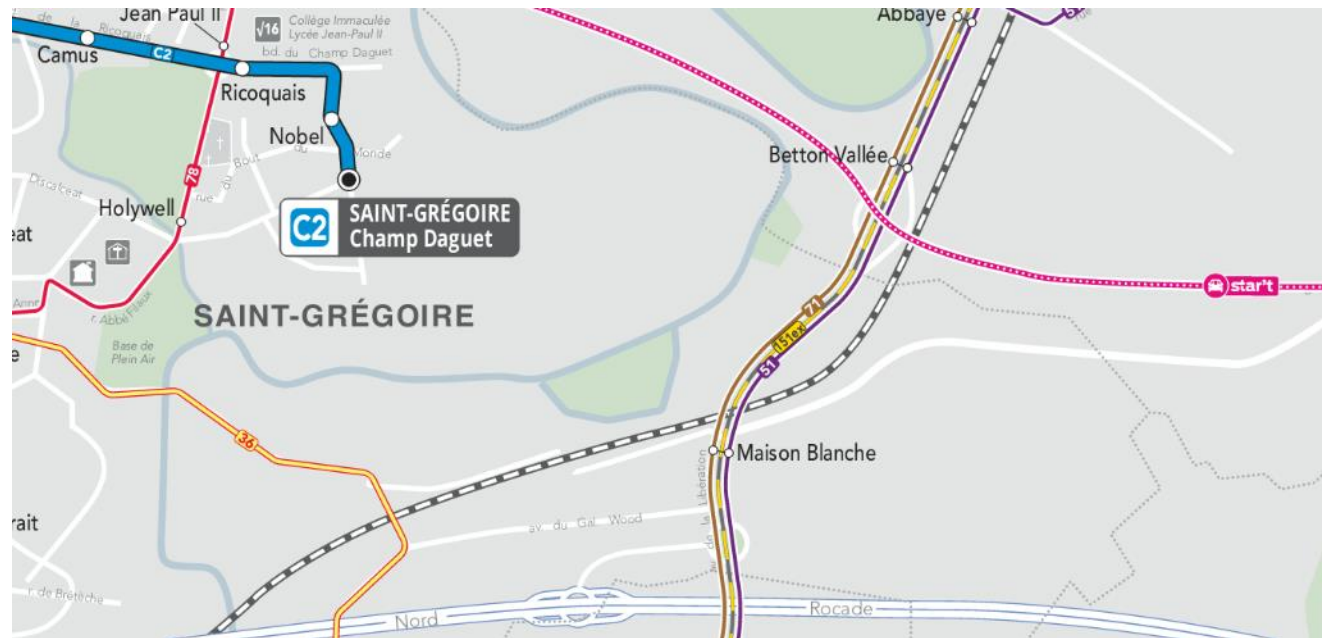


FIGURE 240 : PLAN DE SECTEUR DE MAISON-BLANCHE DANS LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : STAR TRANSPORT AGGLOMERATION DE RENNES)

3.5.2.4 - Infrastructures aéroportuaires

Aucune infrastructure aéroportuaire n'est présente au niveau des aires d'études du projet.

Fort

Le territoire de la commune de Saint-Grégoire s'inscrit au sein du Plan de Déplacement Urbain de Rennes Métropole, approuvé le 30 janvier 2020 pour la période 2019-2030.

L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par la présence d'axes secondaires routiers avec la Route de Thorigné et la Voie de la Liberté (La D175) sur laquelle est situé le Passage à Niveau n°4., qui permet de rejoindre la ville de Rennes au Sud. Des voies beaucoup plus petites sont également situées au sein de la zone d'étude rapprochée : la Touche Aury, la Rue des Sources, la Croix de la Charbonnière.

La ligne ferroviaire traversant l'aire d'étude rapprochée est la ligne 441 qui relie Rennes à Saint-Malo et sur laquelle circule des TER et des TGV à une fréquence maximale de 6,7 trains par heure en heure de pointe. Aucun transport de fret ne circule sur la voie.

Compte tenu de l'emplacement du PN4, des problématiques de congestion aux heures de pointe dans Maison Blanche, de l'accidentologie et des conclusions du diagnostic de sécurité, le PN4 représente un enjeu de sécurité et nécessite d'être fermé à moyen terme.

Le réseau de transports en commun est faiblement développé sur Maison-Blanche au sein de la commune de Saint-Grégoire : 3 lignes de bus traversent le Passage à Niveau n°4 et relient Rennes au Sud à Betton ou au centre de Saint-Grégoire.

Aucune infrastructure aéroportuaire n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée.

Les infrastructures et les déplacements représentent un enjeu fort par le projet qui va modifier la circulation routière.

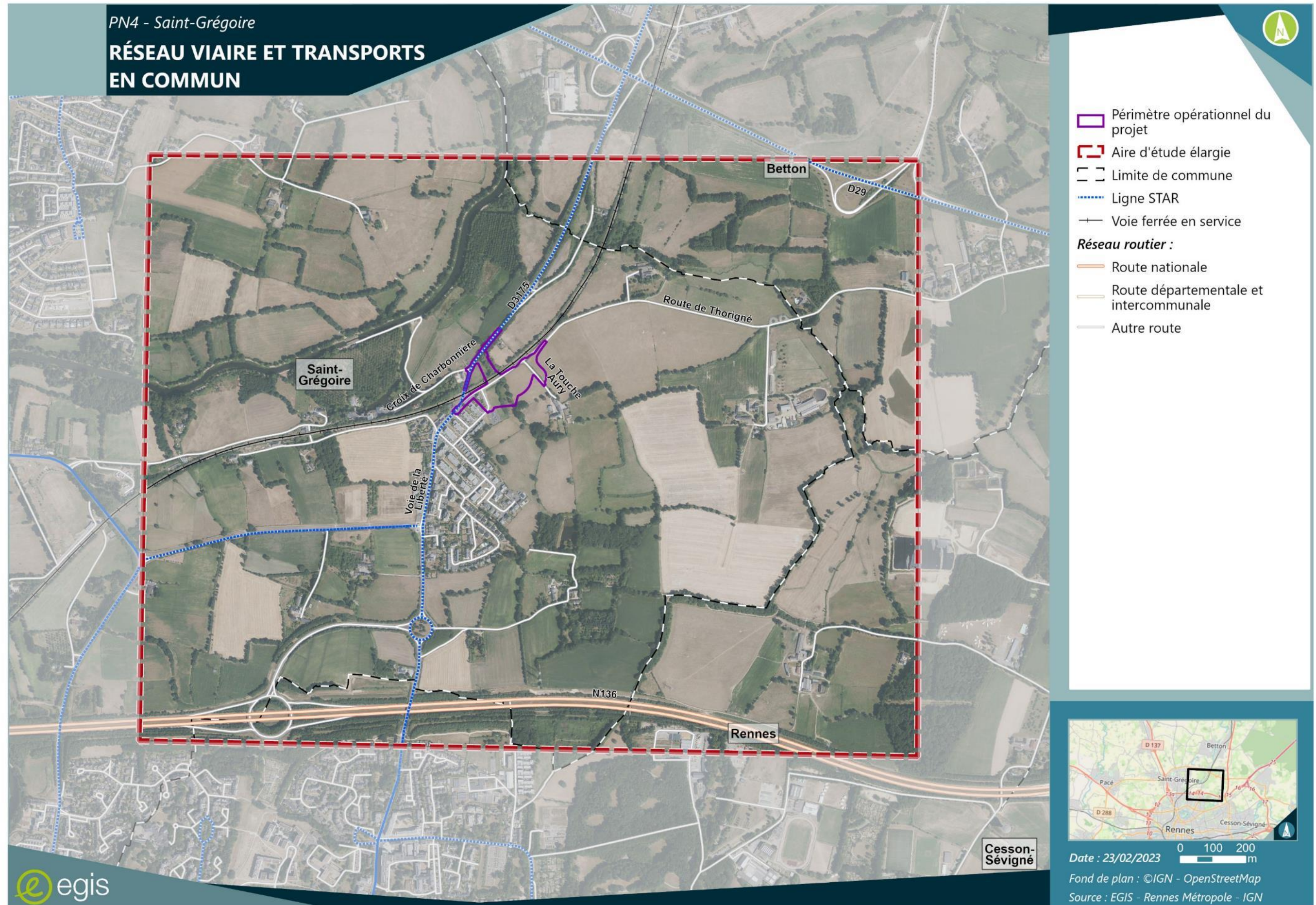


FIGURE 241 : RESEAU VIAIRE ET TRANSPORTS EN COMMUN

3.5.2.5 - Modes actifs

La pratique des modes actifs (vélo, marche à pied) est corrélée à l'aménagement des espaces publics (la sécurité et le confort).

3.5.2.5.1 - Usage du vélo

La ville de Rennes a mis en place un observatoire de la pratique du vélo depuis 2001. Il en ressort une évolution positive de la fréquentation (+11 % par an depuis 2010). 22 500 mouvements cyclistes ont été recensés en moyenne par jour sur la ville de Rennes en 2015. Ce chiffre marque une progression de 53% par rapport à 2011 et ce, principalement dans le centre-ville (+80 % de déplacements entre 2011 et 2015 dans l'hypercentre) et aux abords de la ville (+90 % entre 2011 et 2015 le long du canal d'Ille-et-Rance). D'après l'INSEE, en 2017, 10,1 % des déplacements domicile-travail à l'intérieur de la ville se font à vélo. Rennes se situe ainsi à la 4ème place des villes de plus de 100 000 habitants après Strasbourg (20 %), Grenoble (18,5 %) et Bordeaux (16,1 %). La part du vélo à Rennes est du même ordre de grandeur que pour Nantes ou Montpellier, et plus élevée qu'à Lille, Toulouse et Lyon.

La Métropole a élaboré un nouveau Schéma Directeur Vélo Métropolitain, adopté en janvier 2020, qui décline la politique vélo métropolitaine à deux échelles :

- Un réseau principal dit "Réseau Express Vélo" essentiellement localisé sur l'intra seconde ceinture, là où le pouvoir concurrentiel du vélo par rapport aux autres modes est élevé et représente donc une alternative intéressante moyennant des aménagements de qualité.
- Un réseau secondaire dont l'objectif est d'une part de connecter l'ensemble des communes de la métropole au réseau principal, dans une logique de rabattement, et d'autre part de développer les liaisons entre communes, notamment dans une logique de bassins de vie.

Le Réseau Express Vélo est un réseau de plus de 100 km de pistes bidirectionnelles, reliant Rennes à 15 communes de sa banlieue, dont les objectifs sont les suivants :

- Offrir aux cyclistes des itinéraires rapides et sécurisés permettant une vitesse moyenne de 20 km/heure ;
- Améliorer le réseau cyclable existant en traitant prioritairement les itinéraires les plus utilisés par les cyclistes et/ou à fort potentiel cyclable ;
- Assurer une continuité d'itinéraire avec les liaisons cyclables métropolitaines (entre Rennes et la 2ème ceinture) ;
- Favoriser le développement de l'usage du vélo sous toutes ses formes, prioritairement pour les déplacements domicile-travail.

La mise en œuvre du Réseau Express Vélo est une Action identifiée au PDU de Rennes Métropole 2019-2030 :

- Priorité A : Provoquer des changements de comportements en matière de mobilité quotidienne par la sensibilisation de tous ;
- Axe A.2 : Faire la métropole à vélo ; créer le Réseau Express Vélo ; développer le Vélo à assistance électrique, les services et l'animation relatifs à la promotion de ce mode ;
- Action 5 : Mettre en œuvre le Réseau Express Vélo en cohérence avec le Schéma directeur vélo.

L'action vise à :

- Aménager les itinéraires du Réseau Express Vélo : amélioration des sections déjà aménagées et réalisation des sections manquantes pour créer des itinéraires continus, sécurisés, facilement identifiables. Traiter les franchissements de la seconde ceinture sur ces itinéraires. Connecter le Réseau Express Vélo aux autres liaisons intercommunales, notamment à l'extérieur de la seconde ceinture ;

- Constituer un travail collaboratif sur le Réseau Express Vélo et d'autres itinéraires cyclables avec les associations : définition des ouvrages, recommandations sur la sécurité, signalétique, jalonnement...

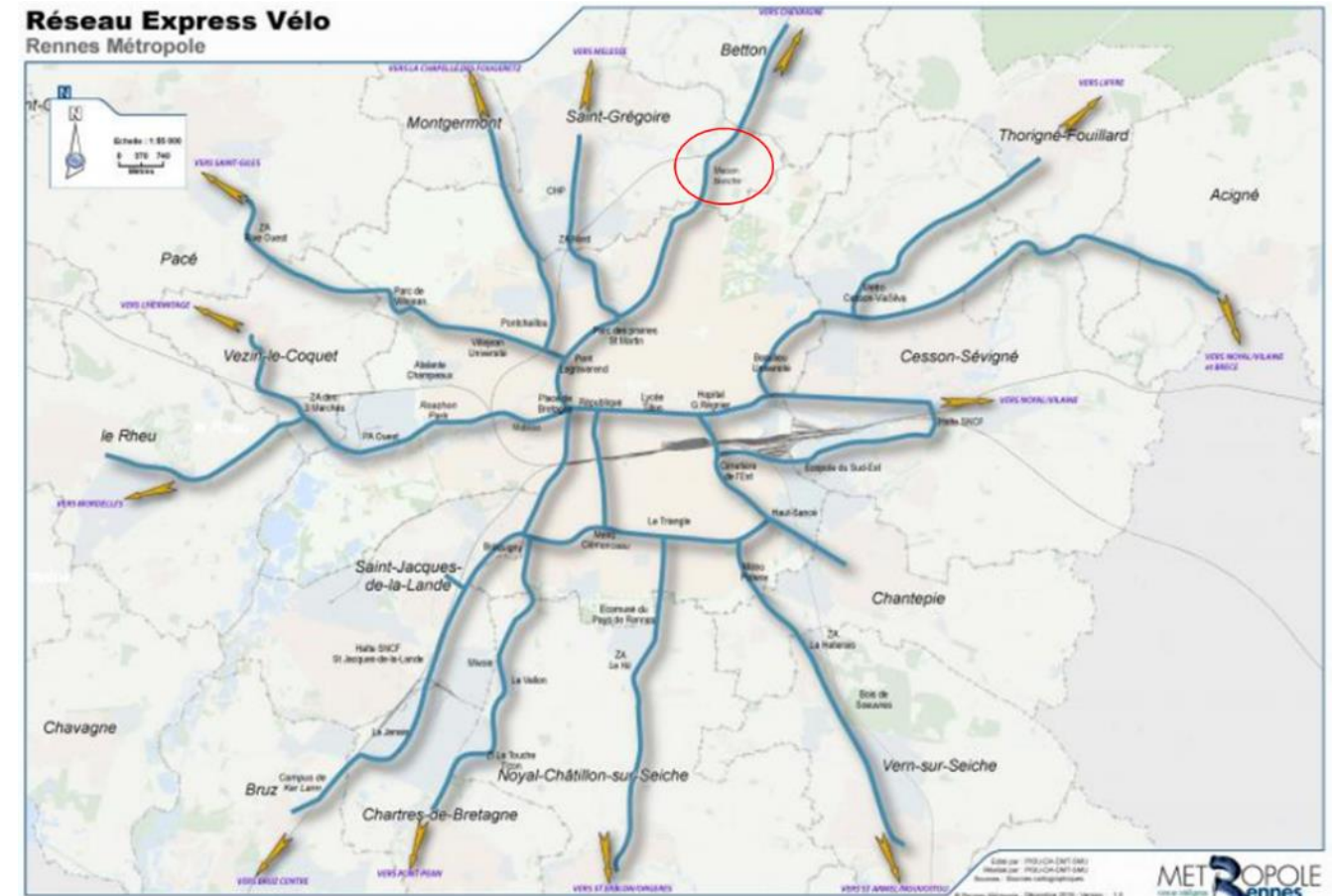


FIGURE 242 : RESEAU EXPRESS VELO DE LA METROPLE DE RENNES
(SOURCE : METROPOLE RENNES, 2018)

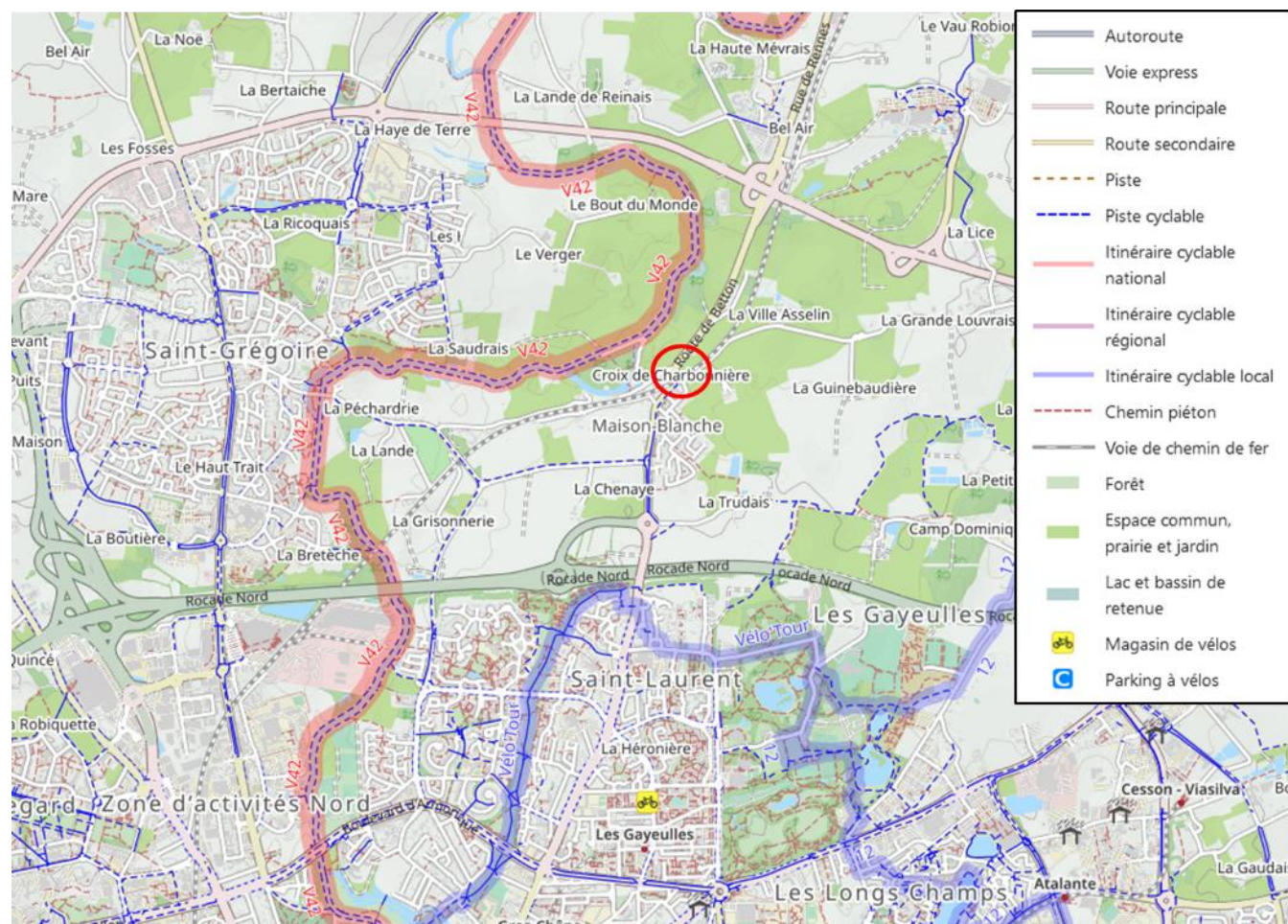
Par ailleurs, la modération des vitesses par le passage de rues à 30 km/h est un levier qui contribue à sécuriser la pratique du vélo et de la marche. Elle est appliquée au cas par cas dans les communes. Sur la Ville de Rennes, l'objectif est de passer 80% des voiries en zone apaisée (zone 30, zone de rencontre, aire piétonne) à horizon 2020.

Des pistes cyclables sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée mais aucune n'est identifiée au niveau du Passage à Niveau n°4.

La V42 « Saint-Malo/Arzal » aussi dénommée « Liaison Manche Océan » est un itinéraire d'intérêt national. Elle permet de relier la Manche à l'Océan Atlantique via une ancienne voie ferrée et les chemins de halages de la Rance, du Canal d'Ille-et-Rance et de la Vilaine.

L'itinéraire traverse la commune de Saint-Grégoire et est située à proximité du PN4, le long du Canal d'Ille-et-Rance, à 200 mètres.

Situé à 1 km du PN4, au Sud de la rocade rennaise, passe le Vélotour de Rennes. C'est un parcours cyclotouriste de 33 kilomètres qui fait le tour de la ville.



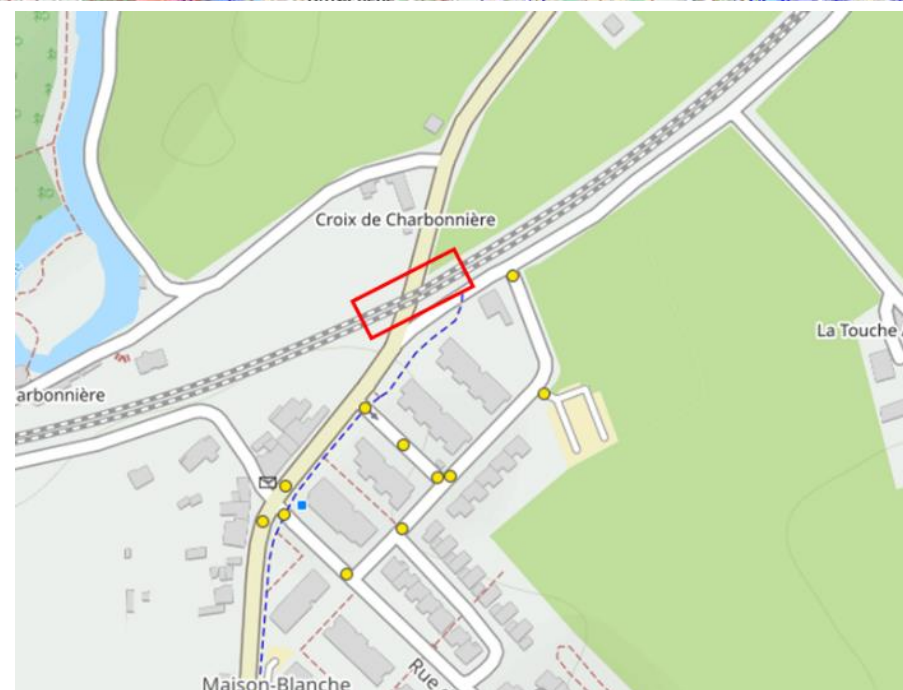
3.5.2.5.2 - La place du piéton dans la ville des proximités

Au sein de Maison-Blanche sur la commune de Saint-Grégoire, des voies piétonnes et des trottoirs sont en place le long des différentes rues. Au Sud de la voie ferrée, des cheminements piétons sont en place.

Au Nord, l'habitat étant plus dispersé et beaucoup moins présent, il n'y a plus de cheminements piétons. La Départementale 175 (Voie de la Liberté) n'en présente pas.

Le Passage à Niveau n°4 est franchissable de manière plutôt sécurisé par rapport aux voitures par la délimitation de lignes continues.

Moyen	<p>Au sein de Maison-Blanche, des cheminements cyclables existent. Le Passage à Niveau n°4 est franchissable mais aucune signalétique spécifique aux vélos n'est en place.</p> <p>La V42, qui relie Saint-Malo à Arzal, itinéraire d'intérêt national, est situé à 200 mètres de la zone d'étude rapprochée le long du Canal de l'Ille-et-Rance. Au sud au niveau de la rocade rennaise passe le Vélotour de Rennes, parcours cyclotouriste de 33 km qui fait le tour de la métropole.</p> <p>Les modes actifs représentent un enjeu important dans la zone afin de maintenir de bonnes conditions de lisibilité et de sécurité pour les usagers.</p>
--------------	---



**FIGURE 243 : LES PISTES CYCLABLES AU NIVEAU DU PN4
(SOURCE : OPEN STREET MAP)**

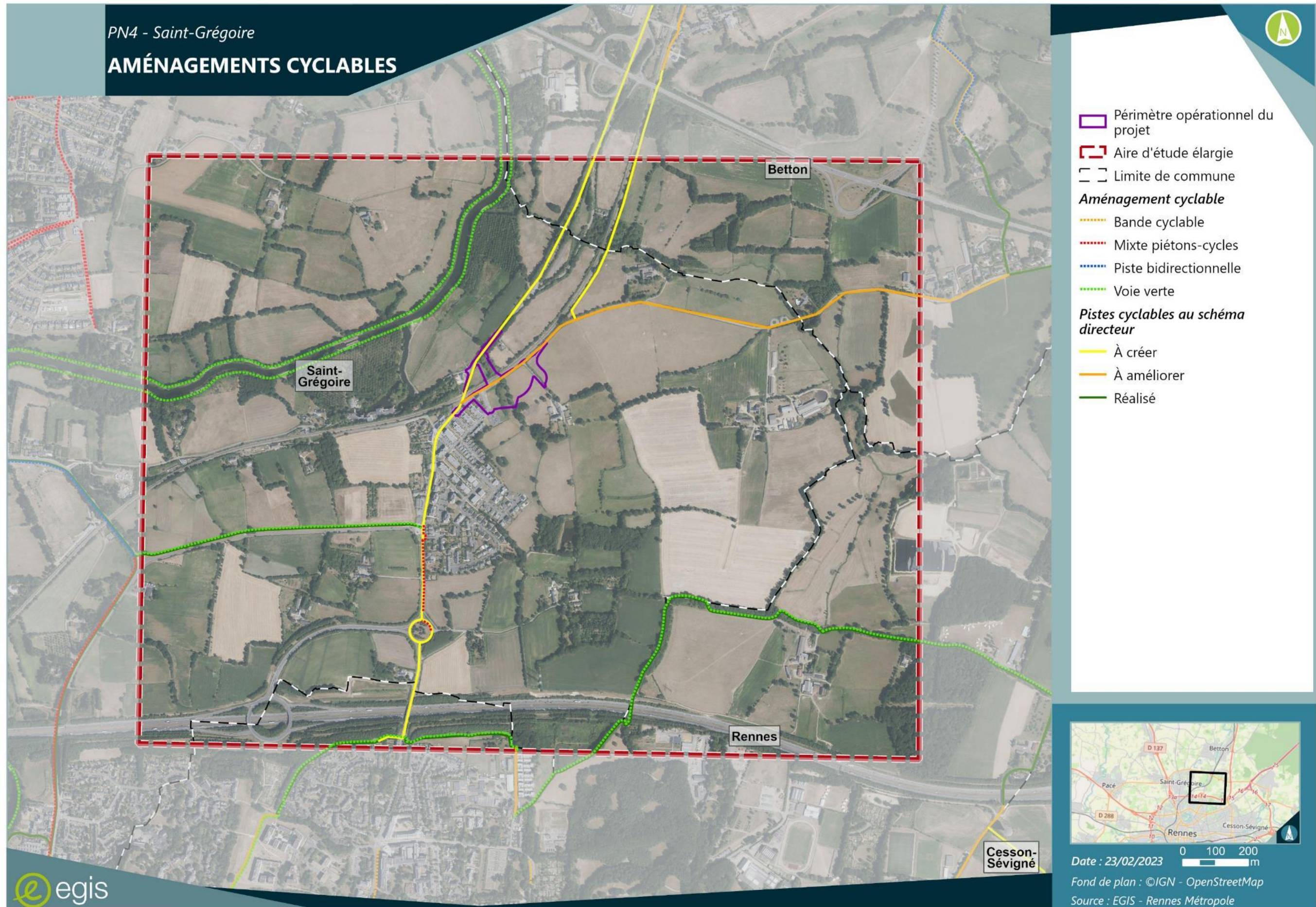


FIGURE 244 : AMENAGEMENTS CYCLABLES

3.5.2.6 - Les déplacements

Une enquête ménage déplacements a été réalisée en 2018 sur le département d'Ille-et-Vilaine. Quotidiennement, les habitants de Rennes Métropole réalisent 1,5 million de déplacements. Près de la moitié de ces déplacements (47%) sont accomplis par les Rennais.

Sur les 1,5 million de déplacements réalisés par les habitants de Rennes Métropole sur le département élargi, 40% sont réalisés dans Rennes et 35% dans le reste de la métropole. Près de 20% sont des flux d'échanges Rennes – métropole. Les échanges avec le département représentent 7% des déplacements métropolitains.

Les déplacements pour motif travail représentent seulement un déplacement sur 4.

La part modale du vélo est restée pour les déplacements des Rennais, et en légère baisse pour la métropole.

La place de la voiture individuelle est très importante dans la commune de Saint-Grégoire. Elle représente 76,6% de la part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail, contre 47,8% dans la ville de Rennes et 65% à l'échelle de Rennes Métropole.

Le vélo représente 5,7% de la part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail dans la commune de Saint-Grégoire, 11,3% dans la ville de Rennes et 6,3% dans Rennes Métropole.

Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2019 (%)	Rennes	Saint-Grégoire	Betton	Rennes Métropole	Ille-et-Vilaine
Pas de déplacement	3,0	3,5	2,8	3,3	4,7
Marche à pieds (ou rollers, patinette)	11,3	3,2	2,1	6,6	5,1
Vélo (y compris à assistance électrique)	10,1	5,7	2,9	5,9	3,2
Deux-roues motorisé	1,4	1,5	1,2	1,3	1,2
Voiture, camion ou fourgonnette	47,8	76,6	78,4	65,0	75,9
Transports en commun	26,8	9,6	12,6	17,7	9,8

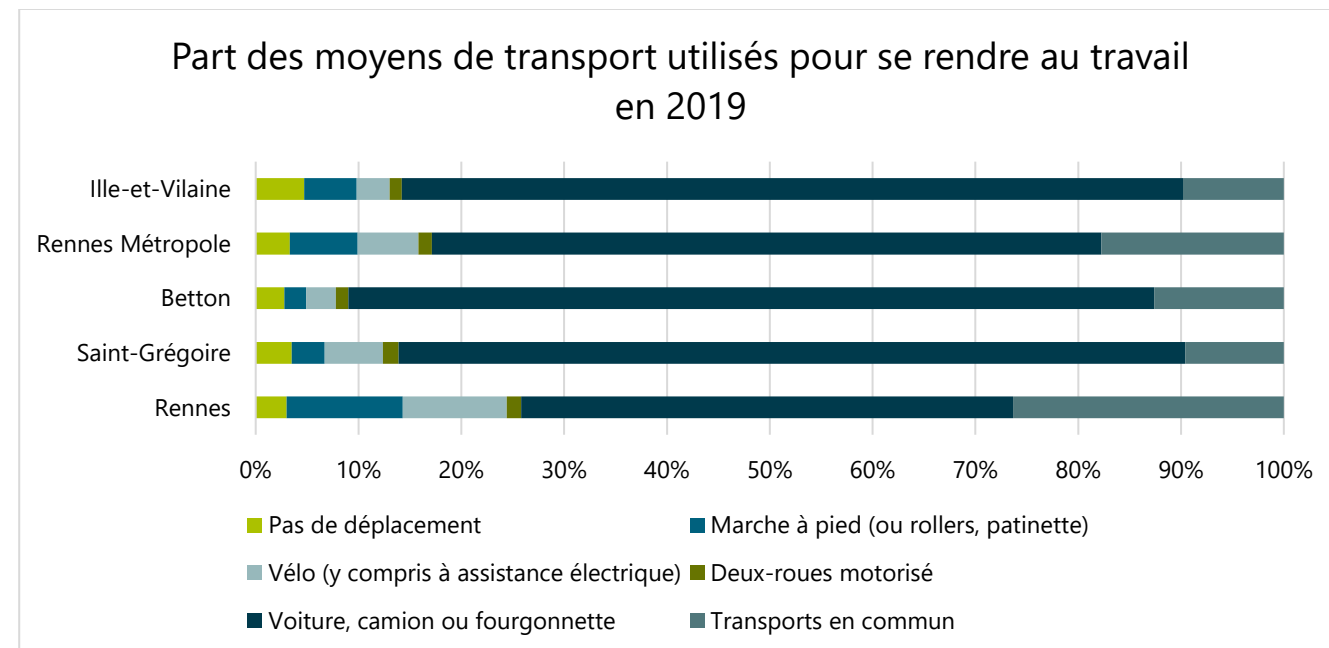


FIGURE 245 : PART DES MOYENS DE TRANSPORT UTILISES POUR SE RENDRE AU TRAVAIL EN 2019 (SOURCE : INSEE, RP2019)

Faible	76,6% des déplacements au sein de la commune de Saint-Grégoire se font en voiture, camion ou fourgonnette, l'enjeu est faible localement
---------------	--

3.5.2.7 - Les trafics et conditions de circulation

Source : Étude de trafic, de faisabilité technique et financière sur l'agglomération rennaise : traitement des PN au Nord de l'agglomération, Egis, 12/09/2016

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

■ Les trafics en présence

Les cartes ci-après présentent les trafics en présence aux heures de pointe. Elles présentent aussi les conditions de circulation (fluide, dense ou limite de capacité).

En Heure de Pointe du Matin (HPM), le matin, les flux les plus importants sont en direction de Rennes. Les axes structurants supportent les flux les plus élevés :

- 2 800 véhicules par heure sur l'A84 ;
- De 1 400 à 1 750 véhicules par heure sur la RD175 ;
- Plus de 3 000 véhicules par heure sur la Rocade.

Les secteurs les plus denses sont la rocade et ses échangeurs : Portes des Longs Champs et Porte de Maurepas.

Le PN4 est très emprunté par les véhicules. Il est problématique du fait de la remontée de file depuis le giratoire de Maison Blanche.

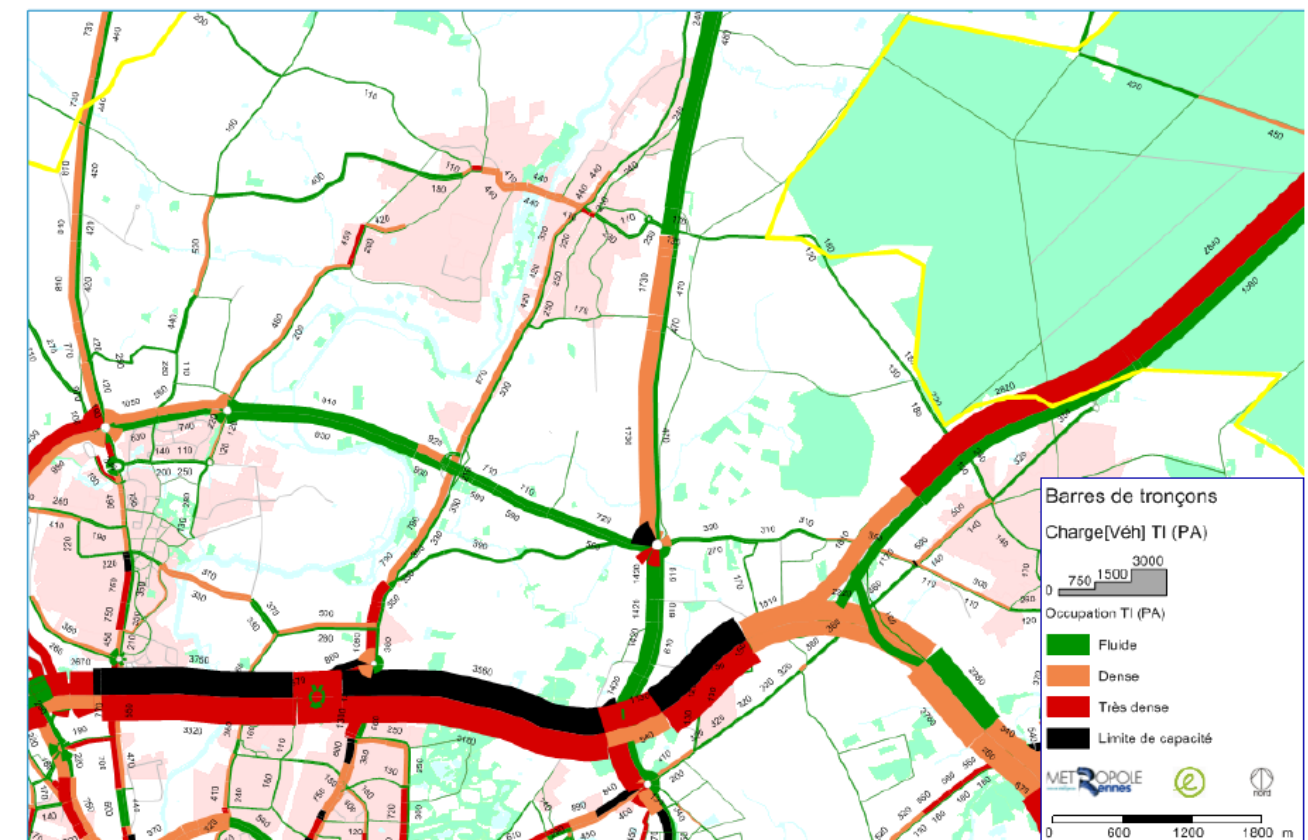


FIGURE 246 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU MATIN (SOURCE : ETUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

En Heure de Pointe du Soir (HPS), le soir, les flux sont orientés vers la périphérie de Rennes en pendularité avec le matin :

- 2 600 véhicules par heure sur l'A84 ;
- De 1 300 à 1 500 véhicules par heure sur la RD175 ;
- Plus de 3 000 véhicules par heure sur la rocade.

Les secteurs les plus denses sont la rocade et ses échangeurs : Porte des Longs Champs et Porte de Maurepas.

Il n'y a pas de problème de circulation au PN4.

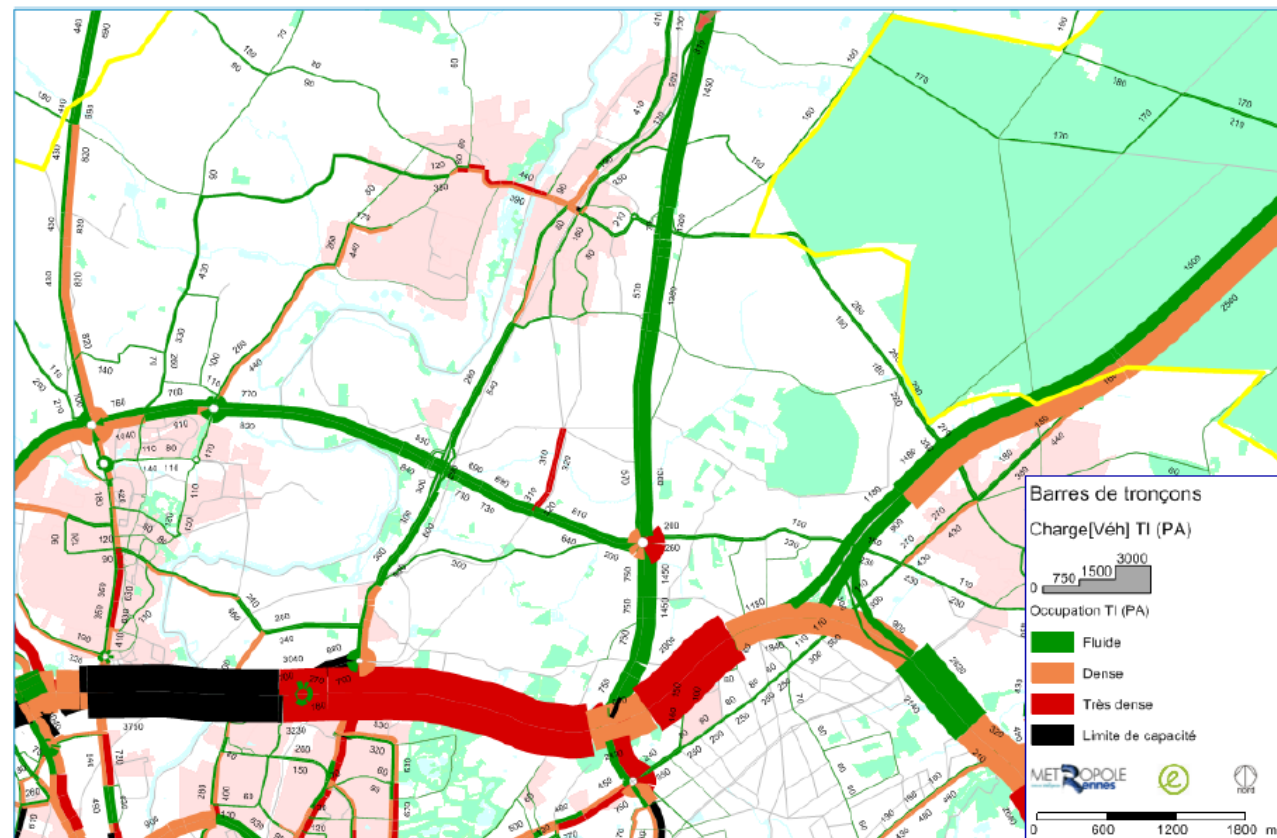


FIGURE 247 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

■ La capacité des carrefours

Afin de déterminer plus finement les conditions de circulation actuelles, des analyses de capacité ont été réalisées au carrefour giratoire de Maison Blanche.

Ce giratoire dont la charge globale avoisine les 2 600 UVP/h aux heures de pointe du matin et du soir, est un point dur de circulation.

	Réserve de capacité à l'heure de pointe du matin (file d'attente maximum)	Réserve de capacité à l'heure de pointe du soir (file d'attente maximum)
Branche Voie de la Libération Nord	11% (14 véhicules)	48% (4 véhicules)
Branche Porte de Maurepas	15% (11 véhicules)	38% (4 véhicules)
Branche Voie de la Libération Sud	61% (2 véhicules)	8% (34 véhicules)

■ Trafics actuels au niveau du PN4

Les trafics au niveau du PN4 ont fait l'objet de comptages en 2016 dans le cadre de la mission, et les résultats sont les suivants :

- Sur une journée :
 - La Voie de la Libération supporte un trafic d'environ 4 000 véhicules par jour dans chaque sens ;
 - La Petite Louvrais supporte un trafic d'environ 850 véhicules par jour dans chaque sens, ce qui est très faible conformément à son dimensionnement ;
- À l'heure de pointe du matin :
 - La Voie de la Libération est très chargée vers la Rocade (760 véhicules par heure) et peu dans l'autre sens (180 véhicules par heure) ;
 - La Petite Louvrais supporte un trafic d'environ 300 véhicules par jour vers la Rocade et 40 dans l'autre sens. Le trafic de l'heure de pointe vers la Rocade représente le tiers du trafic journalier dans ce sens : cette voie est clairement utilisée par des usagers souhaitant shunter la Voie de la Libération et le PN4 ;
- À l'heure de pointe du soir :
 - La Voie de la Libération est plus chargée vers Betton (400 véhicules par heure) que vers la Rocade (280 véhicules par heure) mais les flux sont globalement moins forts que le matin ;
 - La Petite Louvrais supporte un trafic d'environ 120 véhicules par heure vers Betton et de 30 véhicules par heure dans l'autre sens.

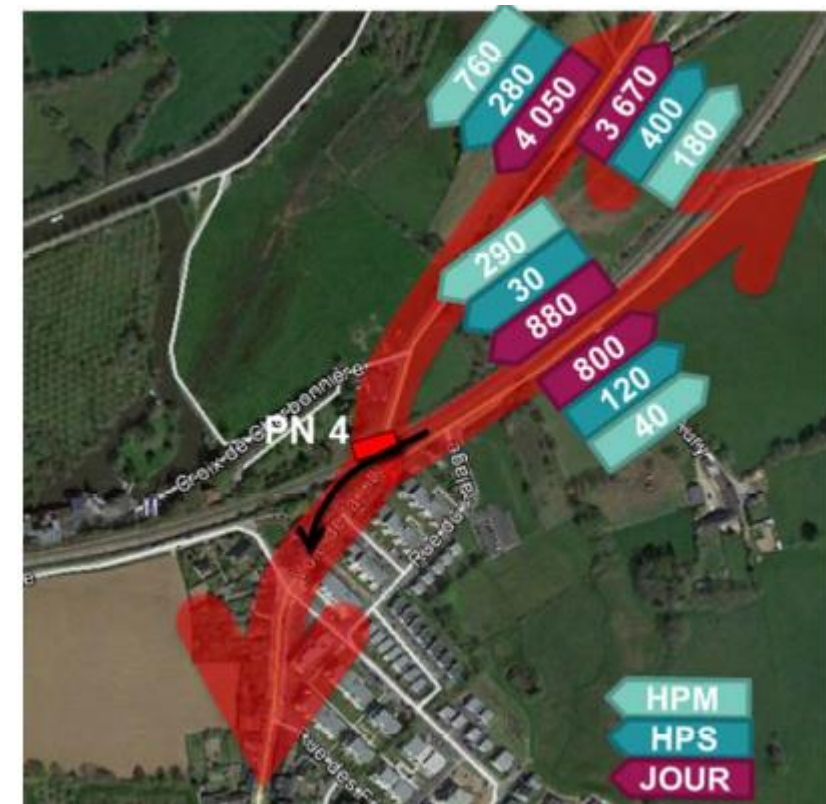


FIGURE 248 : TRAFICS A PROXIMITE DU PN4 AUX HEURES DE POINTE ET PAR JOUR (VEHICULES PAR HEURE OU VEHICULES PAR JOUR) (SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

■ Conditions de circulation

Le matin, des files d'attente se créent au giratoire de Maison Blanche et remontent sur la Voie de la Libération. Le mouvement de tourne-à-gauche depuis la Petite Louvrais est fort et entraîne une gêne pour les usagers de la Voie de la Libération. Lorsque le PN se ferme, il y a un risque de blocage de véhicules au niveau de celui-ci.

À l'heure de pointe du soir, il n'y a pas de difficultés particulières remontées.

Pour donner suite à l'avis de l'Autorité environnementale, une nouvelle étude de trafic a été réalisée avec une mise à jour de la situation initiale (le modèle de Rennes Métropole a été mis à jour depuis l'ancienne situation initiale) et de la mise en service, avec la création d'un horizon à +20 ans.

L'étude de trafic a été réalisée par Egis en avril 2024 (Annexe 24).

■ La situation actuelle de 2021

Les données socio-économiques du modèle sont cohérentes avec les estimations faites. Les hypothèses socio-économiques de la situation 2021 sont conservées. Le modèle est recalé sur la base des comptages routiers réalisés en 2024. Les heures de pointe du modèle sont 8h-9h et 17h-18h.

Le réseau de voiries a été vérifié et si nécessaire corrigé afin de permettre une représentation plus fidèle de la réalité.

Dans le modèle, le mode de transport voiture particulière est divisé en deux catégories (et donc deux matrices) : les véhicules transportant une seule personne (VP) et les véhicules transportant au moins deux personnes (VP2+). Afin de conserver la proportion entre VP et VP2+ dans le modèle, les deux matrices sont recalées simultanément.

Lors du calage, il est comparé les comptages VL avec la somme des VP et VP2+.

Moyen	<p>De nombreux automobilistes utilisent la Voie de la Petite Louvrais pour éviter de passer sur le Passage à Niveau n°4 qui entraîne une gêne pour les usagers de la Voie de la Libération. (mise en impasse pour des raisons de sécurité depuis)</p> <p>Les conditions de trafic représentent un enjeu moyen pour le projet qui doit permettre d'améliorer les conditions de circulation.</p>
--------------	---

3.5.3 - Réseaux

3.5.3.1 - Assainissement

Source : PLUi Rennes Métropole approuvé le 19/12/2019

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

3.5.3.1.1 - La gestion des eaux usées

Rennes Métropole dispose de la compétence assainissement sur l'ensemble de son territoire. Cette compétence regroupe l'assainissement collectif et non collectif des 43 communes.

26 stations d'épuration sont présente sur le territoire, pour une capacité nominale cumulée de 574 000 équivalents habitants (EH) pour une pollution à traiter de 410 000 EH aujourd'hui.

La station la plus importante du bassin de la Vilaine est celle de Beaurade (360 000 équivalents habitants soit 63% de la capacité épuratoire de la métropole).

Les eaux usées de la Métropole sont traitées, selon leur provenance, par différentes stations d'épuration, certaines étant situées en dehors du territoire métropolitain.

Différents gestionnaires sont en charge de l'exploitation des ouvrages d'assainissement, comme illustré sur la carte ci-dessous (exploitants au 01/01/2018).

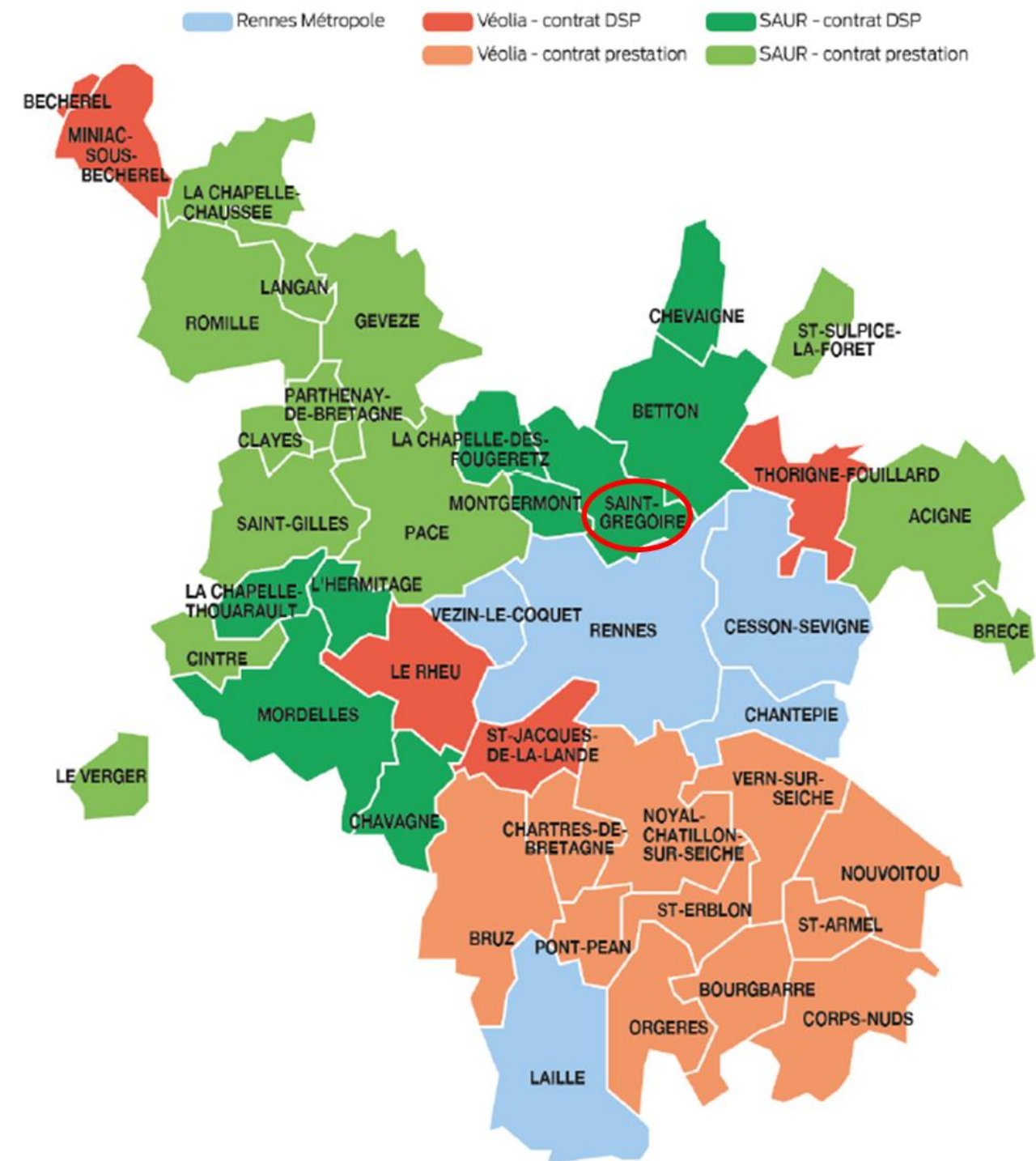


FIGURE 249 : LES EXPLOITANTS DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT (SOURCE : PLUI METROPOLE RENNES, 19/12/2019)

Il n'y a pas de station d'épuration des eaux usées sur la commune de Saint-Grégoire.

Le réseau de collecte d'assainissement des communes de Betton, Chevaigné, la Chapelle-des-Fougeretz, Montgermont et Saint-Grégoire est connecté à la station d'épuration de Betton. Le réseau est de type séparatif et s'étend sur un linéaire d'environ 190 km.

La station d'épuration de Betton a été mise en service en 1987 pour desservir les communes de Betton, la Chapelle-des-Fougeretz, Montgermont et Saint-Grégoire. Depuis 2000, la station traite également les effluents de la commune de Chevaigné. Sa capacité de traitement a été doublée en 2008. Sa capacité nominale actuelle est de 40 000 équivalents-habitants (2 400 kg DBO5/jour).

Le traitement des eaux usées se fait via 2 filières de 20 000 équivalents-habitants chacune. La première filière est de type boues activées et la deuxième est une filière membranaire. Les normes de rejet, définies par l'arrêté préfectoral du 26 novembre 2006 sont respectées. Les boues sont co-compostées sur site avec les déchets verts provenant de la déchetterie de Betton.

Le rejet de la station se fait dans la rivière de l'Ille à Betton. Il est localisé sur la carte ci-dessous :

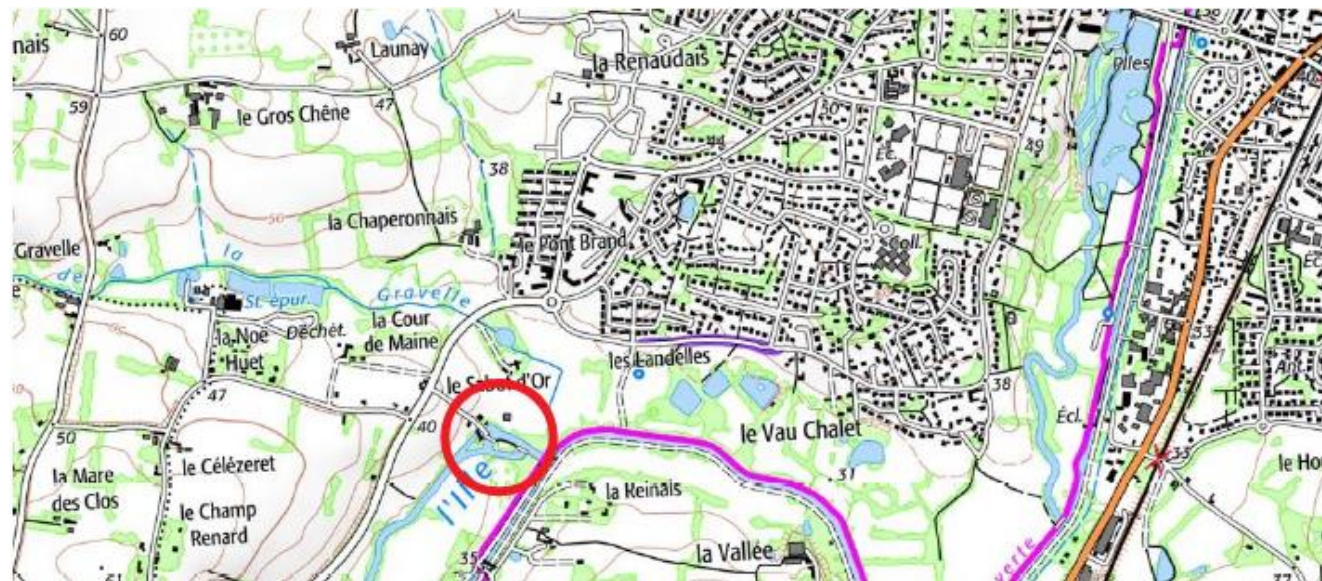


FIGURE 250 : POINT DE REJET DE LA STATION D'EPURATION DES EAUX USEES
(SOURCE : PLUI METROPOLE RENNES, 19/12/2021)

Les habitations du quartier de Maison-Blanche bénéficient de l'assainissement collectif, un réseau d'eaux usées intercepte donc la zone d'étude rapprochée avec notamment un poste de refoulement. Un poste de relevage est situé à proximité du thalweg de la Touche Aury.

Les autres habitations situées dans la zone d'étude rapprochée ont en place un assainissement non collectif.

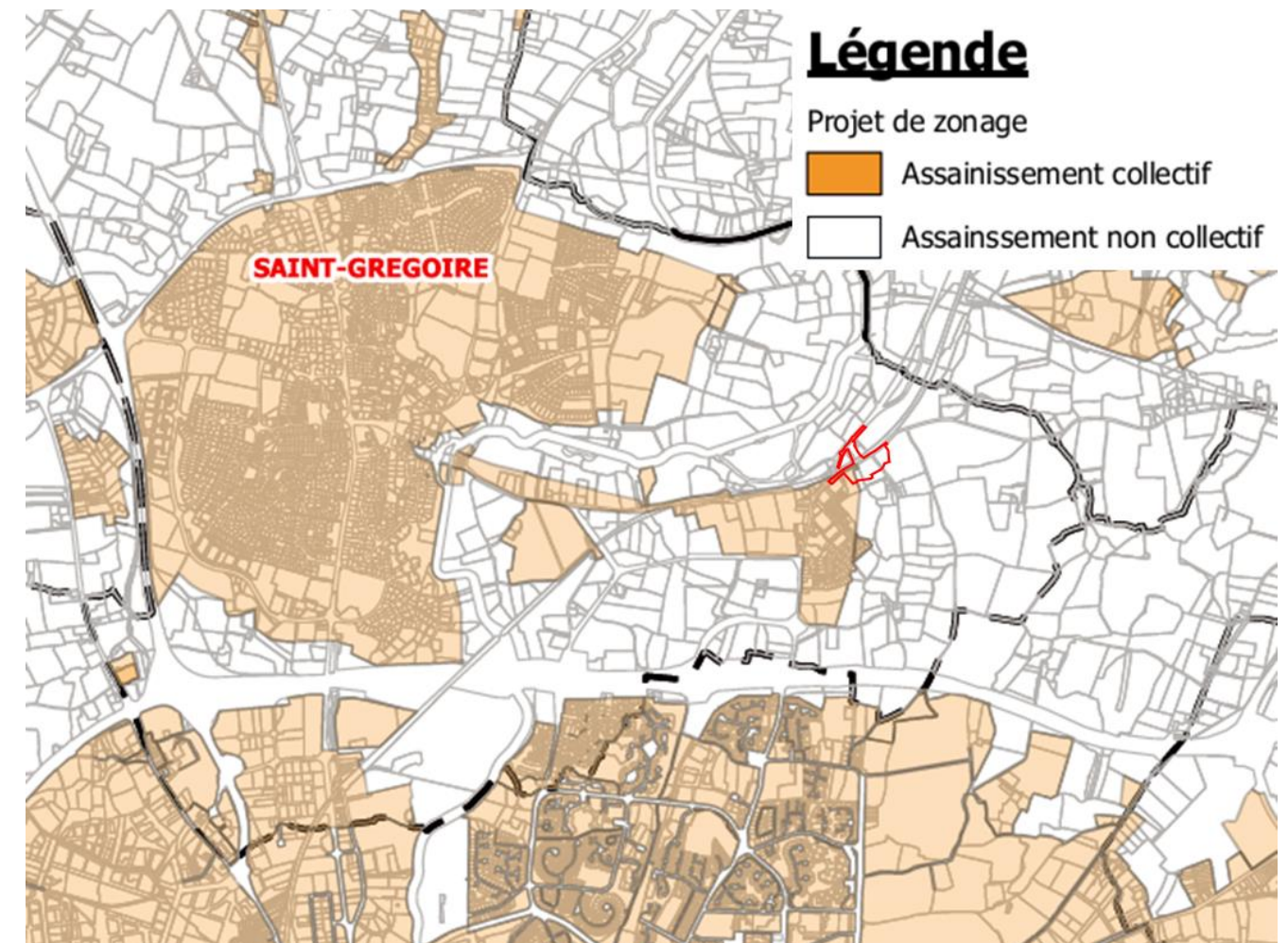


FIGURE 251 : ZONAGE ASSAINISSEMENT
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)

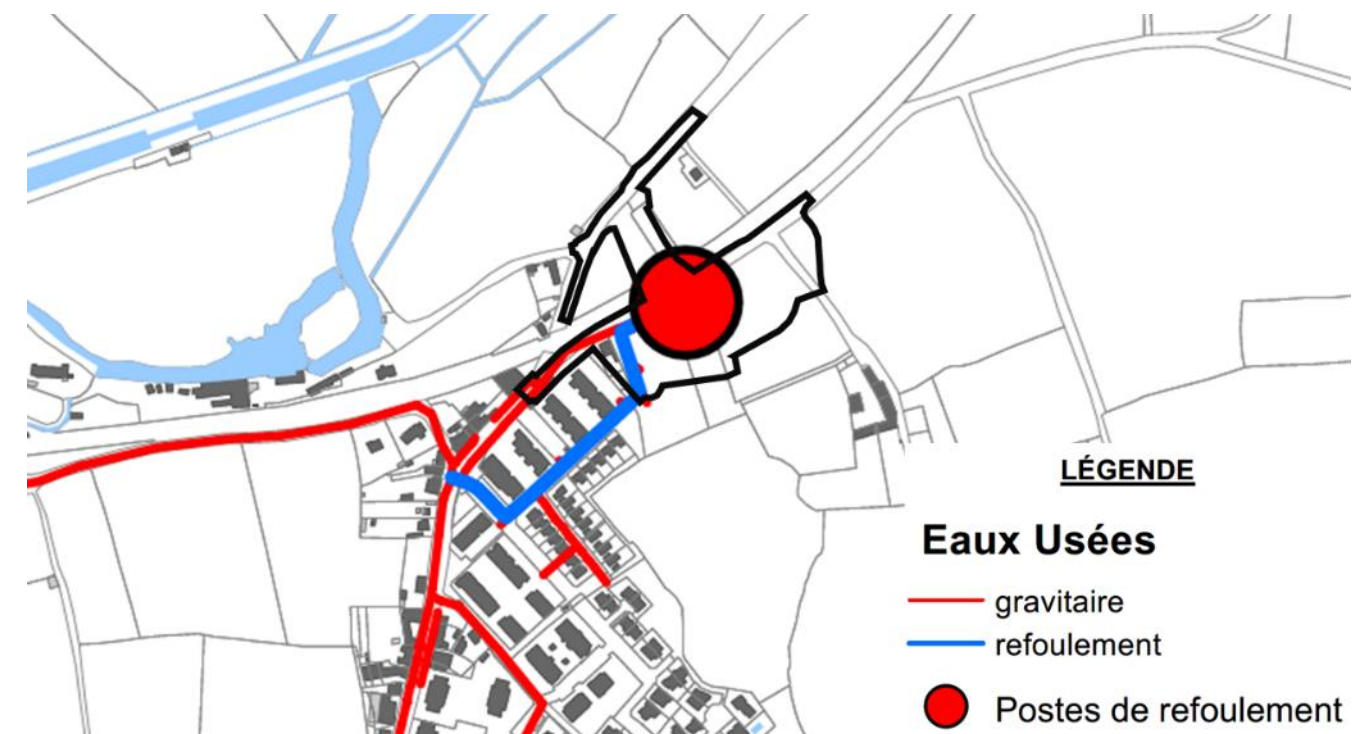
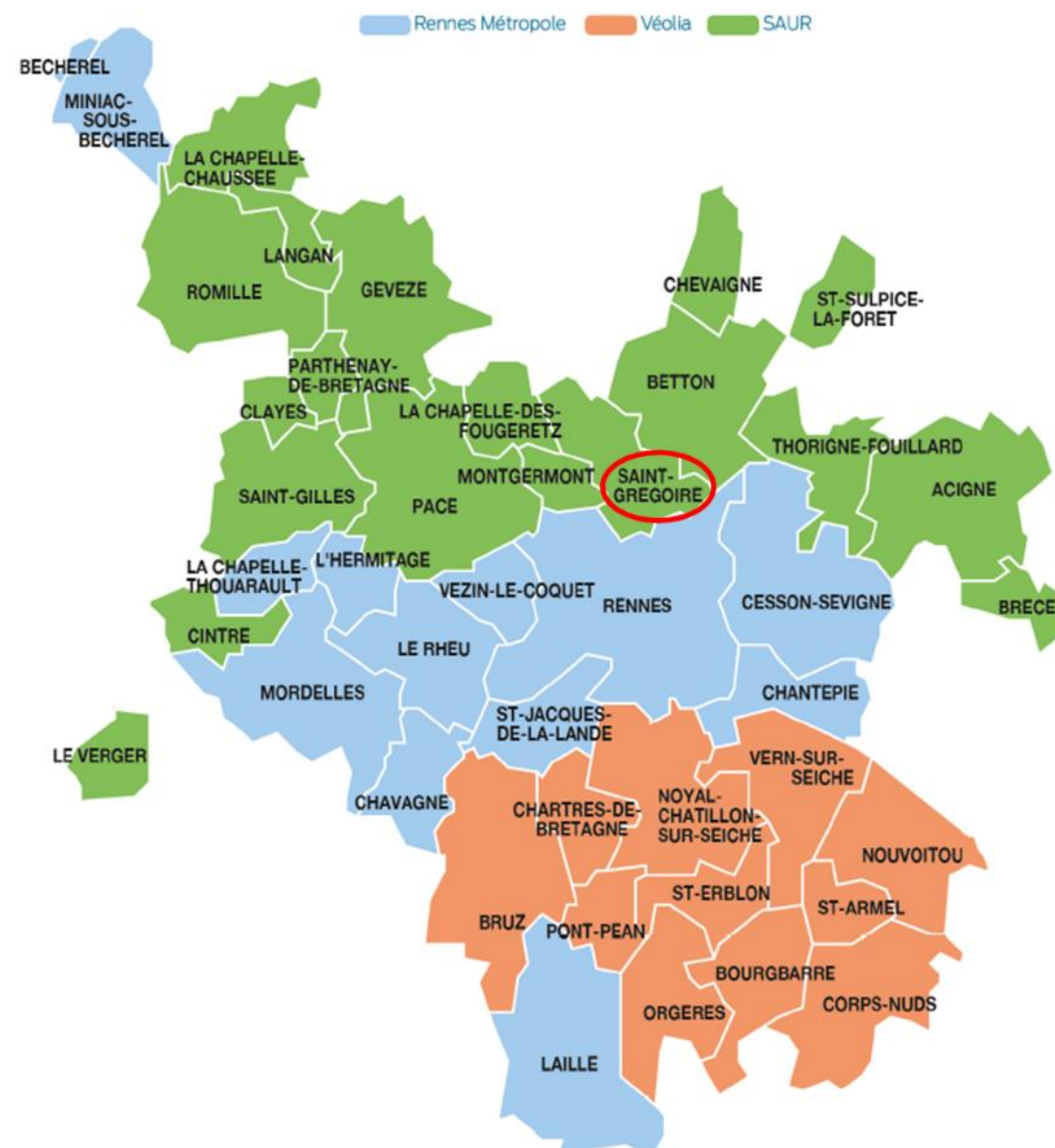


FIGURE 252 : RESEAUX D'EAUX USEES SUR LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)

3.5.3.1.2 - La gestion des eaux pluviales

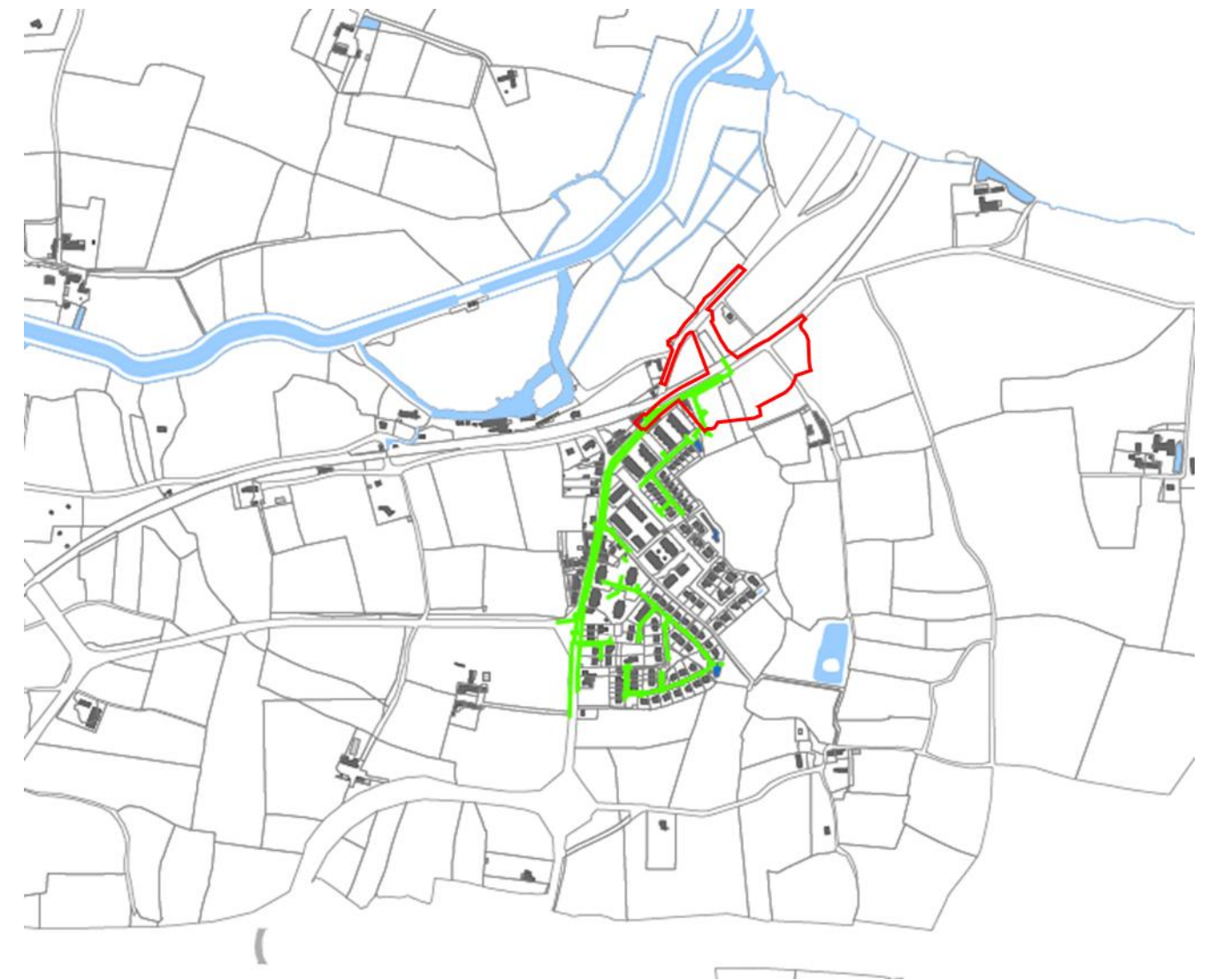
Rennes Métropole dispose depuis le 1er janvier 2017 de la compétence en matière de gestion des eaux pluviales sur l'ensemble de son territoire. Différents gestionnaires sont en charge de l'exploitation des ouvrages d'eaux pluviales, comme illustré sur la carte ci-dessous (exploitants au 01/04/2008).



**FIGURE 253 : LES EXPLOITANTS DES OUVRAGES D'EAUX PLUVIALES
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)**

Environ 1 300 km de réseau drainent les eaux pluviales du territoire métropolitain. La commune de Saint-Grégoire possède 74,57 km de linéaire de collecte des eaux pluviales.

La zone d'étude rapprochée est traversée par le réseau d'eaux pluviales et notamment le quartier de Maison-Blanche.



**FIGURE 254 : RESEAUX D'EAUX PLUVIALES SUR MAISON-BLANCHE, COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE
(SOURCE : PLUI DE RENNES METROPOLE, 19/12/2019)**

3.5.3.2 - Le réseau d'eau potable

La Collectivité Eau du Bassin Rennais est le syndicat mixte qui, depuis le 1^{er} janvier 2015, produit et distribue l'eau potable aux habitants des 43 communes de Rennes Métropole, et aux 13 communes hors Rennes Métropole.

Le réseau de distribution d'eau potable d'Eau du Bassin Rennais Collectivité représente 3 734 km de canalisations (hors branchements) dont 2 925 km uniquement pour le territoire de Rennes Métropole.

Un réseau d'AEP est présent au sein de la zone d'étude rapprochée sur la Route de Thorigné et la Route du Hameau de la Touche Aury.

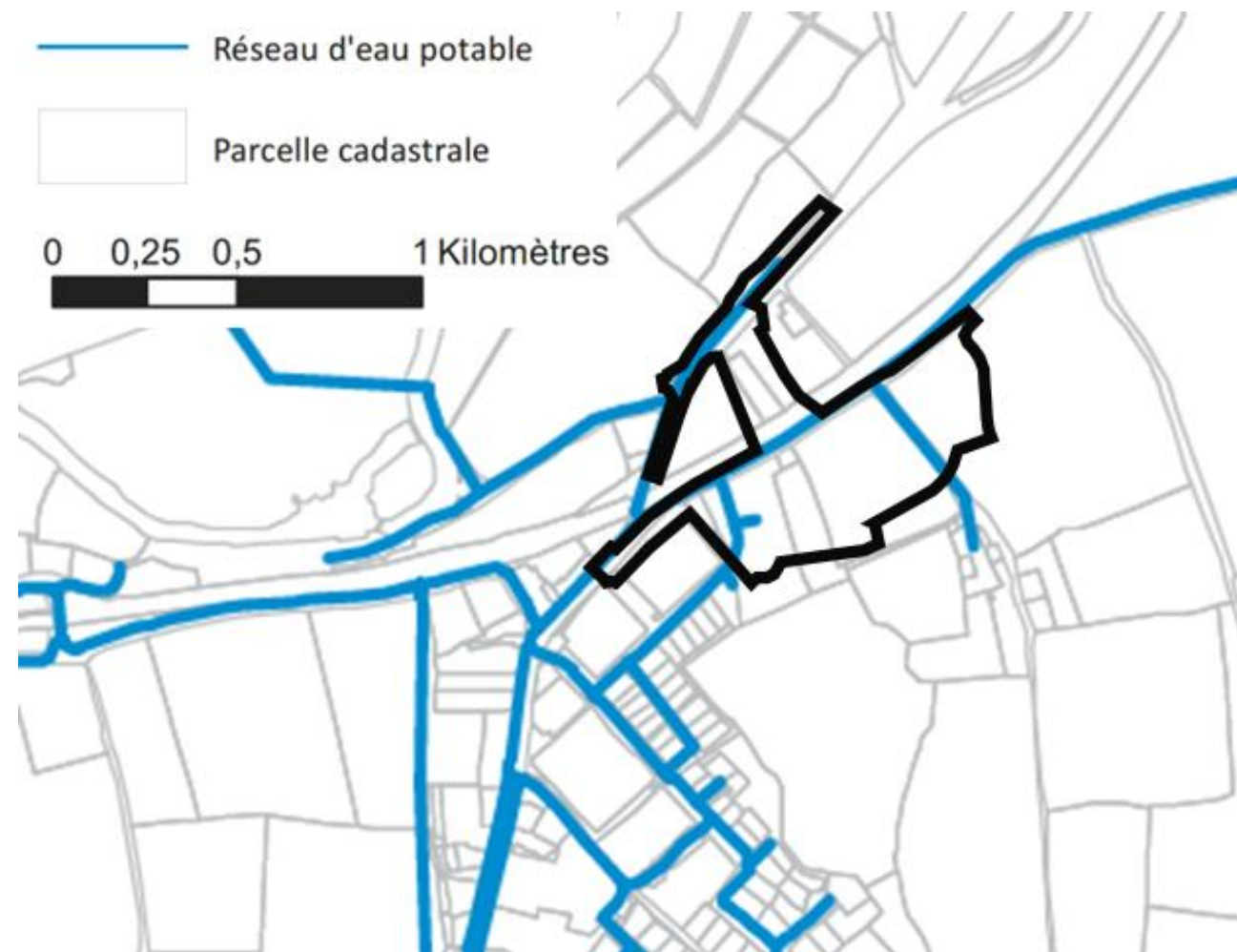


FIGURE 255 : LE RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE SUR LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE, MAISON-BLANCHE, COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, 19/12/2019)

3.5.3.3 - Le réseau électrique

Un réseau Basse Tension d'Enedis est situé sur la Route de Thorigné.

3.5.3.4 - Le réseau de télécommunication

Un réseau télécom est situé sur la Route de Thorigné.

Moyen	<p>D'après les études menées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence de réseaux Eaux Usées et Eaux Pluviales conduite sur la Route de Thorigné et poste de relevage à proximité du thalweg de la Touche Aury ; • Réseau AEP (Alimentation eau potable) sur la Route de Thorigné et route du hameau de la Touche Aury ; • Réseau BT (Basse tension) Enedis sur la Route de Thorigné ; • Réseau télécom sur la Route de Thorigné. <p>Les études techniques menées permettront de rétablir et/ou de dévier les réseaux impactés. La présence de réseaux représente donc un enjeu moyen pour le projet.</p>
--------------	---

3.5.4 - Gestion des déchets

Source : PLUi Rennes Métropole ; Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de Bretagne ; Plan stratégique déchets 2030

3.5.4.1 - Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de Bretagne

La loi NOTRe d'août 2015 a confié aux régions, la compétence de planification de la prévention des déchets, avec la mission de bâtir un Plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD) incluant notamment un schéma régional en faveur de l'économie circulaire. Le PRPGD répond, à l'échelle du territoire régional, aux exigences réglementaires européennes et nationales sur la prévention et la gestion des déchets.

Le plan vise à produire moins de déchets, à mieux trier et à valoriser les déchets produits, dans l'objectif d'atteindre le « zéro enfouissement » d'ici 2023 et le « zéro déchet » d'ici 2040, conformément au 24ème objectif de la BreizhCOP adopté par la Région Bretagne en décembre 2018.

Adopté par la Région lors de sa commission permanente du 23 mars 2020, le PRPGD breton repose sur 18 objectifs prenant en compte le contexte et les particularités de la Bretagne.

Le PRPGD est un des éléments constitutifs du SRADDET, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires dont le contenu est également précisé par la loi NOTRe.

Le plan régional de prévention et de gestion des déchets concerne l'ensemble des déchets dangereux, non dangereux non inertes ou non dangereux inertes.

Conformément au Code de l'Environnement, le plan régional comprend :

- Un état des lieux de la prévention et de la gestion des déchets selon leur origine, leur nature, leur composition et les modalités de leur transport ;
- Une prospective à termes de six ans et de douze ans de l'évolution tendancielle des quantités de déchets à traiter ;
- Des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de valorisation des déchets, déclinant les objectifs nationaux de manière adaptée aux particularités territoriales ainsi que les priorités à retenir pour atteindre ces objectifs ;
- Une planification de la prévention et de la gestion des déchets à termes de six ans et de douze ans, comportant notamment la mention des installations qu'il apparaît nécessaire de créer ou d'adapter afin d'atteindre les objectifs fixés et dans le respect de la limite fixée ;
- Un plan régional d'actions en faveur de l'économie circulaire.

Dans le cadre du plan régional, certains flux de déchets font l'objet d'une planification spécifique et notamment les déchets du BTP pour leur prévention et gestion.

3.5.4.2 - Le plan stratégique de gestion des déchets 2030

La métropole de Rennes dispose de la compétence pour le service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés sur le territoire des 43 communes de la métropole.

La métropole a élaboré un plan stratégique pour réduire les déchets à l'horizon 2030. Le conseil métropolitain du 24 mars 2022 a adopté la nouvelle stratégie Déchets de Rennes Métropole.

L'objectif de ce plan est double : réduire les déchets à la source et mieux valoriser les déchets restants. Les six axes du plan stratégique déchets sont les suivants :

- Accompagner les habitants dans le changement de leurs pratiques ;
- Acheter et consommer responsable ;
- Prolonger la durée de vie des objets et des matériaux ;
- Gérer les végétaux et les déchets alimentaires en proximité ;
- Développer des services efficaces et adaptés aux usagers ;
- Développer les filières de valorisation.

L'ambition politique sur la durée du plan stratégique est de :

- Faire à minima 3 fois mieux en terme de réduction de la production de déchets que les efforts consentis sur les 10 dernières années : alors que sur les 10 dernières années, Rennes Métropole a réduit sa production de déchets à l'habitant de 4%, il s'agirait de diminuer à minima de 12% entre 2019 et 2030. Ce qui implique de réduire, d'ici 2030, de 57 kg/habitant la quantité de déchets produits ;
- Augmenter le recyclage afin d'atteindre l'objectif de la loi AGEC en 2030, à savoir 60% des DMA recyclés en 2030. Cet objectif requiert en premier lieu l'amélioration du geste de tri des producteurs de déchets, complétée par des choix relatifs aux filières de gestion des déchets.

3.5.4.3 - La gestion des déchets sur le territoire de Rennes Métropole

Rennes Métropole assure depuis 2011 le service de collecte, traitement et valorisation des déchets auprès des 451 762 habitants des 43 communes de son territoire. La politique menée s'organise autour d'une double ambition : réduire la production des déchets et accroître la valorisation de ceux qui ne peuvent être évités.

La commune de Saint-Grégoire n'a donc pas la compétence déchets, qui est portée par Rennes Métropole.

Les principales données permettant de caractériser le service de collecte et de traitement des déchets à l'échelle de la métropole, issues du rapport 2020 sur le prix et la qualité du service public de prévention et de gestion des déchets.

La mission est d'assurer le service public d'élimination des déchets ménagers et assimilés :

- Prévention des déchets ;
- Collecte des ordures ménagères et des déchets recyclables ;
- Tri et valorisation des déchets recyclables ;
- Traitement et valorisation des ordures ménagères ;
- Mise en place et entretien du parc des contenants ;
- Gestion des déchèteries et plateformes des végétaux.

43 communes
451 762 habitants
203 884 tonnes de déchets des ménages et déchets assimilés collectés et traités
Coût complet à la tonne : 229,41€/tonne en 2020, contre 212€/tonne au niveau national en 2016
Coût complet à l'habitant : 103,53€ en 2020, contre 116,7€ au niveau national en 2014

Collecte des déchets du quotidien	Porte à porte	83% des usagers 13 035 professionnels desservis 121 000 bacs roulants pour les ordures ménagères 107 000 bacs roulants pour les recyclables 2 760 bacs conditionnés pour être recyclés
	Apport volontaire	17% des usagers 780 professionnels 927 bornes à ordures ménagères 754 bornes à recyclables 1 137 bornes à verre 25 bornes à papiers journaux
Collecte des déchets occasionnels	18 déchèteries et 7 plateformes de végétaux gérées par Rennes Métropole (aucune n'est située sur la commune de Saint-Grégoire)	
Transit et destination des déchets	Une Unité de Valorisation Énergétique exploitée par concession de service public Des équipements privés utilisés dans le cadre de marchés publics : un centre de tri des déchets recyclables, une installation de stockage des déchets inertes, une plateforme de compostage des végétaux, une installation de tri des encombrants et de démantèlement des matelas, un centre de préparation du bois	
Traitement des déchets collectés (tous déchets, y compris inertes)	Valorisation énergétique	51%
	Valorisation organique	13%
	Valorisation matière	33%
	Stockage	3%

Poubelles moyennes usagers (en kg/an)	Total collectés	451 kg/an
	Dont ordures ménagères	180
	Dont recyclables (dont verre)	98
	Dont déchets en déchèteries (hors végétaux)	117
	Dont déchets verts	56

FIGURE 256 : DONNEES SUR LES DECHETS A L'ECHELLE DE RENNES METROPOLE (SOURCE : RAPPORT 2020 SUR LE PRIX ET LA QUALITE DU SERVICE PUBLIC ET DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS 2020)

Le bilan de collecte des déchets de 2020 est encourageant, puisque les tonnages totaux diminuent depuis 2015.

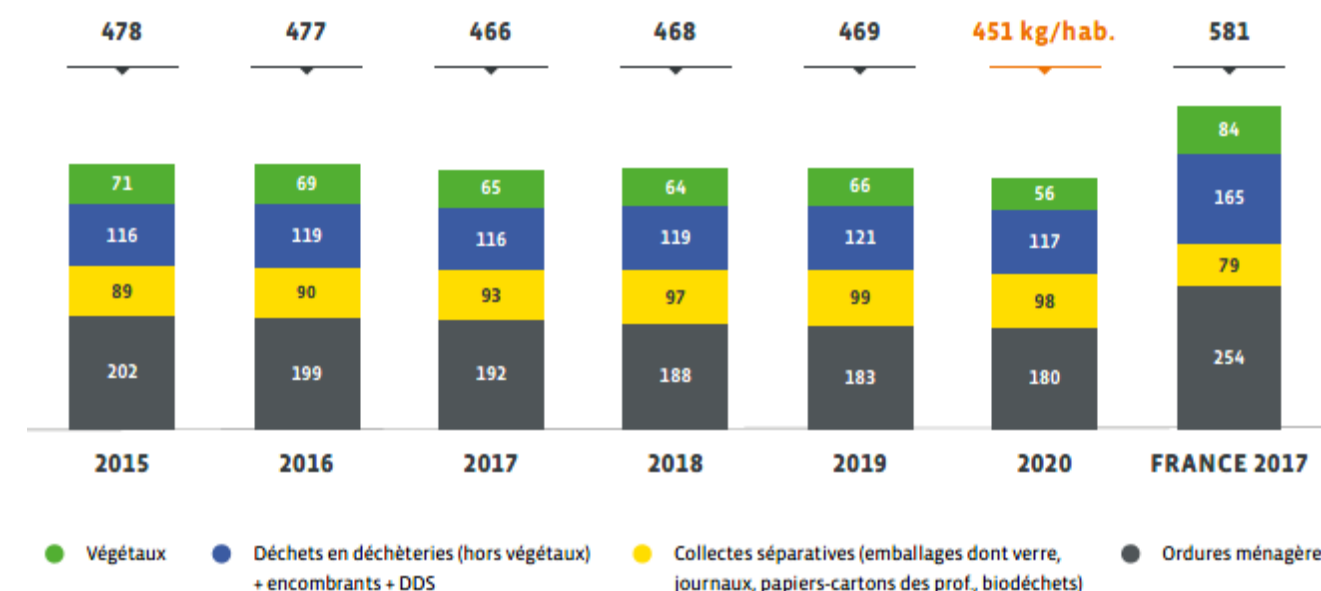


FIGURE 257 : TONNAGES TOTAUX DE DECHETS COLLECTES (SOURCE : RAPPORT 2020 SUR LE PRIX ET LA QUALITE DU SERVICE PUBLIC ET DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS 2020)

Moyen	<p>Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de Bretagne a été adopté le 23 mars 2020 et repose sur 18 objectifs. Le plan vise à produire moins de déchets, à mieux et à valoriser les déchets produits.</p> <p>Rennes Métropole s'est approprié ce plan et a élaboré son Plan stratégique déchets 2030 qui vise à réduire la production de déchets et augmenter le recyclage.</p> <p>Rennes Métropole, grâce à son politique de gestion des déchets ambitieuse, possède un tonnage de déchets collectés relativement faible par rapport à la moyenne nationale et qui diminue depuis plusieurs années.</p> <p>La gestion des déchets représente un enjeu moyen pour le projet en phase travaux. En phase exploitation, le projet ne sera pas générateur de déchets.</p>
--------------	---

3.5.5.2 - Activités industrielles

À Rennes les trois sites historiques accueillent des activités industrielles. Seule la ZA Nord-Rennes Saint-Grégoire est située à proximité de la zone d'étude. Cette dernière est présente au sein de l'aire d'étude élargie du projet.

La ZA Nord Rennes Saint-Grégoire est située à cheval sur deux communes, elle est le siège d'activités et d'usages divers avec une dominante commerciale marquée. Il s'agit du 2ème pôle commercial après le centre-ville de Rennes. L'industrie, le commerce de gros et de détail, l'artisanat ou encore les services et les équipements se côtoient. Le secteur dynamique et attractif est en pleine évolution en termes d'usage, de statut, de vocation et d'image. Sous l'effet du fort développement commercial, les entreprises artisanales encore bien présentes sur la Donelière, disparaissent progressivement au nord de la zone. La fréquentation du site n'est plus seulement liée à des logiques industrielles ou commerciales. La position géographique de la zone, lui confère un rôle d'accroche, de connecteur, entre le cœur de ville et la partie nord de l'agglomération. Les interactions avec les différents quartiers et pôles de vie alentours sont parties prenantes dans la programmation des fonctions à accueillir.

Aucune zone d'activité industrielle n'est localisée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

3.5.5.3 - Activités agricoles

L'agglomération rennaise se développe depuis une quarantaine d'années selon le modèle multipolaire de la « ville archipel », qui laisse une large part aux espaces agricoles et naturels entre les bourgs et les villes de la Métropole rennaise. Le schéma de cohérence territoriale (SCoT) assure à long terme toute sa place à l'agriculture, activité économique dynamique et viable au sein d'une filière porteuse de plus de 9 000 emplois dans la Métropole.

La proximité de la ville peut néanmoins être contraignante pour l'agriculture (concurrence foncière renforcée, vision incertaine de l'avenir agricole du territoire, cohabitation et déplacements plus difficiles...) mais elle offre aussi à l'agriculture un fort potentiel de services, un marché local important et certaines possibilités de diversification. Réciproquement, l'agriculture offre aux habitants un cadre de vie agréable et une proximité forte avec une campagne bocagère façonnée par l'élevage bovin.

Pour pérenniser cette place de l'agriculture dans la ville archipel, Rennes Métropole a participé à la création du réseau "Terres en villes" en 2000, et a signé en 2008 un "Programme local de l'agriculture" (PLA) avec la Chambre d'agriculture et la SAFER. Ce "PLA" constitue le cadre de partenariat des politiques locales menées pour mieux prendre en compte l'agriculture dans toutes ses dimensions, et lui garantir une viabilité à long terme. Il décline différents thèmes de travail :

- Échanger autour d'un observatoire de l'agriculture ;
- Concilier urbanisme, foncier et agriculture ;
- Conforter le bocage dans ses multiples rôles ;
- S'adapter au nouveau contexte énergétique et climatique ;
- Renforcer les liens entre les citoyens et les agriculteurs notamment via l'alimentation locale et les circuits courts.

Au sein de l'aire d'étude élargie, des cultures agricoles sont localisées au niveau des communes de Saint-Grégoire et Betton. Au sein de l'aire d'étude immédiate, des prairies permanentes et des cultures de blé tendre sont retrouvées d'après le Registre Parcellaire Agricole 2021.

Parmi les 15 parcelles situées dans la zone d'étude rapprochée, 5 sont déclarées à la PAC⁵, au nom de 3 exploitants différents, représentant une surface de 79 901 m².

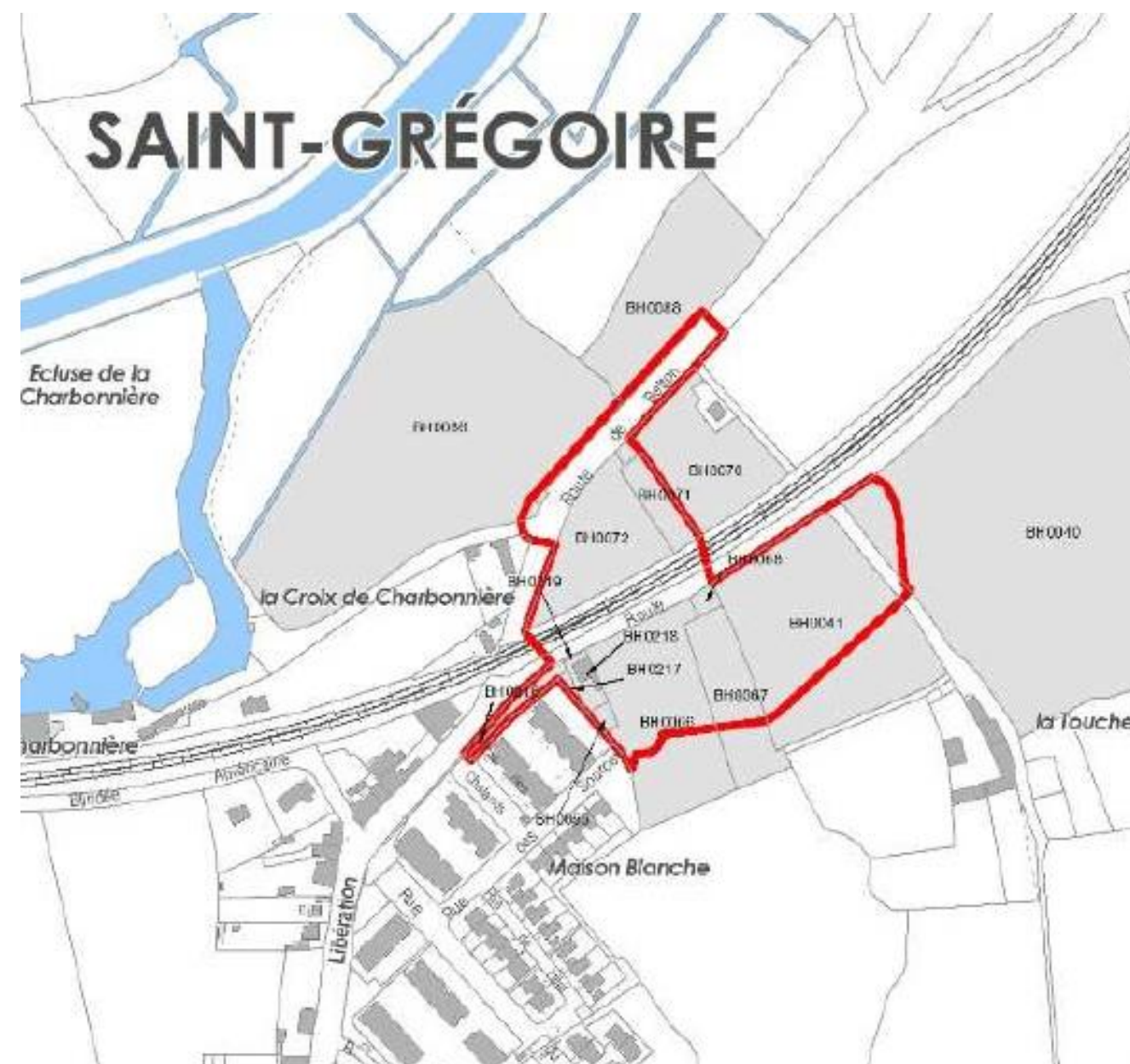


FIGURE 259 : PARCELLES CADASTRALES DE LA ZONE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : DOSSIER DE DUP, 10/06/2022)

⁵ Politique Agricole Commune

Le descriptif des 5 parcelles agricoles est à retrouver dans le tableau ci-dessous.

Désignation cadastrale	Surface de la parcelle (m ²)	Nature de la culture	SAU ⁶ déclarée PAC totale de l'exploitant (m ²)
BH 86	24 120	Prairie permanente	1 438 300
BH 88	6 180	Blé tendre d'hiver	
BH 67	2 973	Prairie permanente	432 300
BH 41	10 832	Prairie permanente	
BH 40	35 796	Prairie permanente	327 700

Faible	<p>La ZACom Nord Rode est située sur la commune de Rennes et de Saint-Grégoire, qui est un site commercial majeur jouant un rôle structurant en termes d'aménagement du territoire. Il porte le rayonnement commercial du territoire. Les activités agricoles représentent également un écosystème économique important au sein de Rennes Métropole et plus particulièrement sur Saint-Grégoire.</p> <p>Les activités économiques de la zone d'étude rapprochée sont majoritairement liées à l'agriculture. Le tissu agricole dans lequel s'insère le projet sera pris en compte dans les réflexions de conception du projet, il s'agit majoritairement de prairies.</p>
---------------	--

3.5.6 - Tourisme et loisirs

Source : PLUi de Rennes Métropole.

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée.

3.5.6.1 - Équipements de loisirs et culturels

Rennes est une métropole dont la notoriété culturelle est d'envergure régionale et nationale. Quelques événements majeurs comme les Transmusicales, le festival Travelling, ou les Tombées de la Nuit, rythment et ponctuent la vie culturelle rennaise. Aussi, la Ville de Rennes s'est-elle dotée peu à peu d'un ensemble de structures à vocation culturelle et socioculturelle à l'échelle de la ville, de la métropole et au-delà pour accueillir une diversité de manifestations et spectacles.

Ces équipements sont complétés par une très grande offre à l'échelle des quartiers pour des actions culturelles de proximité en vue de répondre aux attentes et besoins des habitants et des associations.

Sur la commune de Saint-Grégoire, on trouve 2 salles de spectacles :

- Le centre d'Animation de la Forge, qui propose des événements culturels variés, notamment des pièces de théâtre, ainsi que des spectacles jeune public et des spectacles de danse ;
- L'EMC2, salle de spectacle inaugurée en 2019, propose concerts et spectacles.

La commune de Saint-Grégoire possède également sa propre médiathèque.

Sur la commune de Saint-Grégoire sont également implantés quelques équipements sportifs : le Spadium, piscine et complexe aquatique, l'Aquatic Rennes qui est un centre aquatique, salle de sport et institut Spa (établissement de soin d'hydrothérapie) et le stade Yves Le Minoux.

3.5.6.2 - Itinéraires de loisirs

En complément des liaisons fonctionnelles, les habitants de la Métropole disposent d'un certain nombre d'itinéraires de loisirs permettant de parcourir le territoire et d'accéder aux grands espaces naturels. De Rennes à Laillé par exemple, 26 boucles sont proposées, à parcourir à pied, à vélo ou en kayak, pour s'aventurer autour de la Vilaine. Les berges du Canal d'Ille-et-Rance sur l'itinéraire du GR 39 "Manche-Océan", sont également très prisées pour les randonnées à pied et à vélo. Les principaux sentiers sont inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnée (PDIPR) dont les objectifs sont les suivants :

- préserver un patrimoine de sentiers et de chemins ruraux,
- veiller à la pérennité des itinéraires en assurant leurs continuités,
- garantir la qualité des circuits inscrits,
- favoriser la découverte des sites naturels et des paysages ruraux en développant la pratique de la randonnée.



FIGURE 260 : ITINERAIRE LABELISE DES "LOUVRIES"
(SOURCE : OPEN STREET MAP)

L'itinéraire labélisé de Louvries traverse le PN4 est fait donc parti de l'aire d'étude rapprochée.

Moyen	<p>La commune de Saint-Grégoire possède de nombreux équipements et bénéficie également du rayonnement immédiat de la ville de Rennes.</p> <p>Le PN4 est situé sur un circuit de randonnée pédestre des « Louvries », identifié au sein du Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnées.</p> <p>La proximité du Canal de l'Ille-et-Rance avec le PN4 est également un attrait touristique pour le territoire, et très fréquenté.</p>
--------------	--

⁶ Surface Agricole Utile, elle comprend les terres arables, la surface toujours en herbe et les cultures permanentes.

3.5.7 - Urbanisme et planification urbaine

Source : SRADDET Bretagne ; SCoT du pays de Rennes ; PLUi de Rennes Métropole.

Ces thématiques sont traitées à l'échelle des aires d'études élargie et rapprochée.

3.5.7.1 - SRADDET Bretagne

Le 28 novembre 2019, la Région a voté son Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) prévu par la loi NOTRe de 2015.

Il comporte des orientations stratégiques, 38 objectifs, mais aussi des mesures à caractère réglementaire.

Le SRADDET englobe cinq schémas régionaux existants, élaborés et votés ces dernières années :

- Schéma Régional de Cohérence Écologique (trame verte et bleue) ;
- Schéma Régional Climat Air Énergie ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports ;
- Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets.

Document unique et transversal, ce « schéma des schémas » simplifie sans pour autant diluer le contenu de l'ensemble de ces plans. Les enjeux environnementaux vont désormais intégrer l'ensemble des nouvelles stratégies d'aménagement territorial. Au-delà d'une première partie comportant un diagnostic complet du territoire et des objectifs à atteindre (les 38 objectifs de la BreizhCOP), le SRADDET pose 26 règles.

La nouveauté de ce document réside dans le fait qu'il est opposable aux documents d'urbanisme locaux et de planification, comme les SCoT, ou à défaut, les PLUi, les plans de déplacements urbains, les plans climat air énergie territoriaux et la charte des parcs naturels régionaux.

Les six grandes priorités transversales que la Région s'est fixée se traduisent par 6 engagements :

- Engagement pour des stratégies numériques responsables ;
- Engagement pour réussir le bien-manger pour tous ;
- Engagement pour une nouvelle stratégie énergétique et climatique ;
- Engagement pour la préservation et la valorisation de la biodiversité et des ressources ;
- Engagement pour la cohésion des territoires.

Des feuilles de route pour chacun de ces engagements sont déclinées en plans d'actions pour servir de document de référence dans la mise en œuvre globale des politiques publiques régionales. Elles seront un outil de priorisation et représenteront l'essentiel des mesures d'accompagnement aux règles générales adoptées et rendues opposables dans le SRADDET.

Composé d'un diagnostic et d'orientations, le SRADDET Bretagne se concrétise au travers de 38 objectifs et 26 règles sur des thématiques transversales liées aux compétences de la région Bretagne parmi lesquelles : le développement économique et la recherche, la formation et les orientations, l'aménagement du territoire, les transports, l'environnement et l'énergie, le patrimoine ou le tourisme.

Parmi les objectifs relatifs à la mobilité, le SDRADDET vise à :

- Améliorer collectivement l'offre de transports publics (objectif 16) notamment en engageant une coordination des acteurs du territoire et des offres de mobilité afin d'offrir des services au plus près des besoins de mobilité, adaptés aux typologies de territoire ;
- Inventer et conforter les mobilités alternatives à la voiture individuelle et répondre aux besoins de toutes les typologies de territoire (objectif 17).

En outre, parmi la définition des règles le schéma indique notamment pour la thématique de la mobilité :

- Une mobilité sans voiture ou décarbonée ;
- Une intégration des mobilités aux projets d'aménagement ;
- Une lisibilité et complémentarité des offres de transports ;
- Un développement des aires de covoiturage

3.5.7.2 - SCoT Pays de Rennes

Le SCoT du Pays de Rennes est un outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale sur le long terme, le SCoT est un levier majeur de l'aménagement et du développement durable. À l'échelle d'un territoire comme celui du Pays de Rennes, il permet solidarité, complémentarité et dépassement des objectifs particuliers. Les SCoT s'adaptent parfaitement aux enjeux contemporains et servent de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles – organisation de l'espace et d'urbanisme, habitat, mobilités, aménagement commercial, environnement, dont celles de la biodiversité, de l'énergie et de l'adaptation au changement climatique... – et leur mise en cohérence.

Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) du pays de Rennes a été approuvé le 29 mai 2015 et les dernières modifications du SCoT ont été soumises à approbation le 22 octobre 2019.

Les orientations et objectifs définis dans les documents du SCoT visent la réalisation des trois objectifs principaux suivants :

- Un pays « ville archipel » : une organisation pertinente du territoire ;
- Un développement assumé, soutenable et sobre ;
- Un pays attractif et dynamique avec une capitale régionale, moteur pour la région Bretagne.

3.5.7.2.1 - Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable

En fixant les objectifs des politiques publiques et donc l'expression d'une stratégie de développement du territoire à long terme, le PADD est précieux et déterminant pour les orientations du SCoT. La planification inscrite depuis plus de quarante ans dans l'histoire locale offre ainsi un levier puissant pour assurer, par un projet commun, l'efficacité de politiques sectorielles bien articulées et la cohérence des politiques des cinq EPCI du Pays de Rennes.

Le PADD est organisé autour de trois chapitres :

- Chapitre 1 : Un pays « ville archipel » : une organisation pertinente du territoire ;
 - L'armature urbaine au service de la ville archipel ;
 - Une offre commerciale en lien avec l'armature urbaine ;
 - Des paysages qui fondent l'identité de la ville archipel ;
 - L'agriculture et la forêt, éléments constitutifs de la dynamique du territoire ;
 - Renforcer la biodiversité à travers la trame verte et bleue ;
- Chapitre 2 : Un développement assumé, soutenable et sobre ;
 - Un pays économe en consommation d'espaces ;
 - Des dispositifs de mobilité sobres, efficaces et adaptés à la diversité territoriale ;
 - Être acteur de la transition énergétique ;

- Favoriser une qualité de l'air satisfaisante ;
- Protéger et gérer de manière durable le sol et les ressources du sous-sol ;
- Protéger les ressources en eau et les milieux aquatiques ;
- Lutter contre les nuisances, limiter les risques ;
- Limiter et gérer la production de déchets.
- Chapitre 3 : Un pays attractif avec une capitale régionale, moteurs pour la région Bretagne ;
- Continuer à accueillir : une volonté, un choix politique ;
- Établir des conditions favorables au développement des activités et de l'emploi ;
- Faire de l'innovation, de la formation et de la recherche une priorité ;
- Conforter l'offre commerciale de rayonnement ;
- Affirmer la fonction métropolitaine du Pays de Rennes, avec sa métropole-capitale régionale ;
- La cohésion sociale : une réalité, une priorité, un atout pour le rayonnement.

Le deuxième chapitre du PADD tend à développer des dispositifs de mobilité sobres, efficaces et adaptés à la diversité territoriale. Dans cette partie, l'objectif de désengorgement de la rocade est pris en compte.

Le SCoT propose de réfléchir à des formes innovantes de gestion des flux routiers. Les résultats des études engagées par l'état (SDAGT) sont attendus avec intérêt. Ils doivent permettre d'analyser les solutions envisageables pour améliorer les déplacements.

La sécurisation du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire s'inscrit dans cet objectif, impliquant de réorganiser les circulations après la suppression du passage à niveau.

3.5.7.2.2 - Document d'Orientation et d'Objectifs

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) précise les règles d'application du projet politique.

Le DOO du SCoT du Pays de Rennes est organisé autour de 13 thèmes :

Un pays « ville archipel » : une organisation pertinente du territoire

- Thème 1 : l'organisation de l'armature urbaine ;
- Thème 2 : l'organisation commerciale du territoire ;
- Thème 3 : les sites stratégiques d'aménagements : une volonté partenariale de préserver durablement la qualité d'aménagement de sites portant l'image d'un Pays d'excellence ;
- Thème 4 : Les principes paysagers de la ville archipel ;
- Thème 5 : La préservation des espaces agro naturels ;
- Thème 6 : Biodiversité et capital environnement ;

Un développement assumé, soutenable et sobre

- Thème 7 : Limiter la consommation des espaces agro-naturels ;
- Thème 8 : L'organisation des déplacements ;
- Thème 9 : Vers un territoire « bas carbone » ;
- Thème 10 : La préservation des ressources et la prévention des risques ;

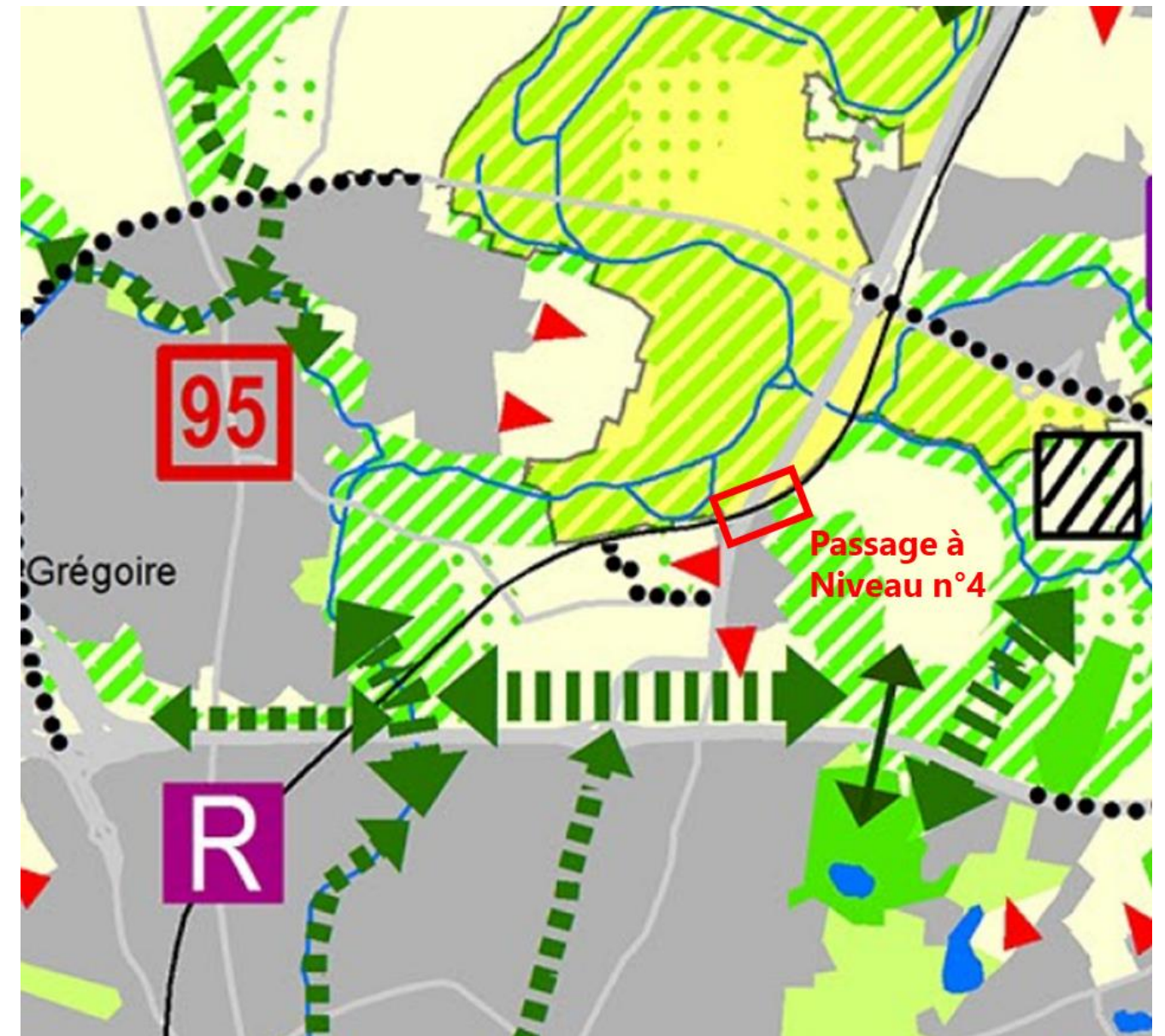
Un pays attractif et dynamique avec une capitale régionale, moteurs pour la région Bretagne

- Thème 11 : L'organisation en offre de logements ;

- Thème 12 : Le développement des activités économiques ;
- Thème 13 : Le développement des équipements et grands projets d'infrastructure.

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, le DOO du SCoT du Pays de Rennes indique plusieurs objectifs.

Au sud de la voie ferrée, il est identifié des fonds de vallées et grandes liaisons naturelles à conforter.



Préserver la grande armature écologique

- Massifs forestiers et principaux boisements à préserver
- Fonds de vallée et grandes liaisons naturelles à conforter

Favoriser la fonctionnalité écologique

- Perméabilité écologique à encourager
- Continuité naturelle à favoriser en espace urbain
- Principe de connexion écologique à assurer
- Franchissement écologique à améliorer ou à prévoir (routes ou aménagements urbains)

Garantir la préservation des ceintures vertes et des alternances ville / campagne

- Champs urbains à protéger au sein des réseaux de communes
- Limites paysagères de développement à respecter (routes, haies, ligne de crête ou lisière urbaine)
- Espace de respiration entre les villes et les bourgs à maintenir (discontinuités urbaines)

Assurer le développement urbain en économisant l'espace

- Espaces urbanisés et zones d'activités
- Parcs urbains et golfs
- Espaces à dominante agricole et naturelle
- Directions d'urbanisation
- 50 Potentiel urbanisable communal maximum (en hectares)
- 45 Nouvelle zone de développement économique
- 15 Zone conditionnelle de développement économique
- R Sites privilégiés de renouvellement urbain pour l'activité

Infrastructures à réaliser

- Site d'enfouissement des déchets à réaliser
- Site éventuel de traitement des déchets

Hors Pays de Rennes source : IGN EDCartho 2017

- Zones bâties (habitat et activités)
- Eau
- Forêts

FIGURE 261 : GESTION DES EQUILIBRES ENTRE ESPACES NATURELS ET ESPACES URBANISES (SOURCE : DOO DU SCOT DU PAYS DE RENNES, 2015)**3.5.7.3 - PLUi Rennes Métropole**

Depuis le 4 février 2020, les règles de construction et d'occupation du sol sont celles du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) pour les 43 communes concernées par le territoire de Rennes Métropole. Afin de permettre de nouveaux projets des communes et de la métropole et de se conformer à l'évolutions réglementaires, cette procédure fait l'objet de 2 périodes de concertation, où le public a pu donner son avis. Ces périodes ont permis la modification du PLUi de Rennes Métropole. La modification simplifiée n°2 a été approuvée par délibération le 18 novembre 2021. La modification n°1 du PLUi qui vise à l'adapter suite à l'évolution des projets dans les communes a été approuvé en conseil métropolitain du 15 décembre 2022.

[La mise en compatibilité n°1 du PLUi de Rennes Métropole est en cours, visant à permettre la suppression du passage à niveau de Maison-Blanche, la concertation préalable s'est tenue du 13 mai au 31 mai 2024.](#)

Conformément au code de l'urbanisme, ce document est composé de plusieurs documents :

- Le **rapport de présentation** explique les choix d'organisation du territoire à partir d'un diagnostic, des besoins et des perspectives d'évolution. Il comprend une évaluation environnementale.
- Le **projet d'aménagement et de développement durable (PADD)** définit le projet métropolitain à l'horizon 2030 à l'échelle du territoire intercommunal.
- Les **orientations d'aménagement et de programmation (OAP)** définissent les dispositions spécifiques sur les secteurs à enjeux du territoire, les communes ainsi que les dispositions thématiques.
 - OAP d'échelle métropolitaine et intercommunale
 - OAP d'échelle communale
- Le **règlement écrit et graphique** fixe les règles d'urbanisme. Il est organisé par zones (urbaines, à urbaniser, agricoles et naturelles).

- Le règlement littéral et les guides de recommandations
- Le règlement graphique est composé par : Les plans de zonage et les plans de synthèse
- Les plans thématiques : Hauteurs, Stationnement, Santé, Risque, Sécurité, Mixité sociale, Coefficient de végétalisation, Gestion des eaux pluviales
- Des dispositions spécifiques : Plans de détail, Plans masse, Plans d'épannelage, Liste emplacements réservés servitudes de localisation, Liste Patrimoine bâti d'intérêt local
- Les **annexes** donnent des informations sur les servitudes d'utilité publique, les réseaux d'assainissement, les périmètres des opérations d'aménagement :
 - Servitudes d'utilité publique
 - Bruit
 - Opérations d'urbanisme
 - Taxes d'aménagement
 - Réseaux
 - Déchets
 - Études architecturales urbaines et paysagères
 - Inventaire des zones humides et cours d'eaux
 - Zones inondables hors plan de prévention du risque d'inondation
 - Patrimoine
 - Règlements locaux de publicité
 - Secteurs d'informations sur les sols

3.5.7.3.1 - Le Plan d'aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du PLUi de Rennes Métropole est organisé comme le SCoT autour de trois objectifs principaux :

- Renforcer la dynamique métropolitaine au bénéfice de son territoire et de la Bretagne ;
- Mettre en place une armature urbaine conciliant attractivité, proximité et sobriété ;
- Inscire la métropole dans une dynamique de transition.

La sécurisation du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire s'inscrit au sein de l'orientation 5 :

L'orientation 5 concerne la mobilité et vise à développer une offre de mobilité variée et performante, au service de tous : la structuration du développement par l'armature urbaine préserve la diversité des modes de vies. Ces pratiques multiples sont rendues possibles par une offre de mobilité qui doit poursuivre son évolution : développer les transports en commun et les mobilités activités, poursuivre la réduction de l'usage de la voiture, développer des offres alternatives à l'usage solo de la voiture, réduire les émissions de gaz à effet de serre... :

- 5.1 Renforcer et garantir l'articulation entre le développement urbain et l'offre de transport en commun dont l'efficacité est renforcée par les intensifications urbaines : concilier ainsi transports performants et ville apaisée ;
- 5.2 Favoriser le développement des mobilités actives et des transports en commun, en optimisant les infrastructures et les réseaux en place et réduire l'usage solo de la voiture en impulsant et accompagnant les changements de comportements et en s'appuyant sur les innovations numériques et technologiques qui s'accroissent dans ce domaine ;
- 5.3 Poursuivre la desserte de l'ensemble des communes en transports en commun en prenant en compte les effets de la ligne B du métro ;
- 5.4 Réduire les risques d'engorgement des infrastructures routières en travaillant, avec l'ensemble des acteurs concernés, sur les temporalités de la ville ;
- 5.5 Favoriser l'intermodalité des différents modes.

3.5.7.3.2 - Le plan de zonage

Chaque PLUi dispose notamment d'un plan de zonage et d'un règlement associé, localisant les zones urbaines (U), les zones à urbaniser (AU), les zones agricoles (A), les zones naturelles et forestières (N). Le règlement fixe les règles applicables à l'intérieur de chacune de ces zones.

Le zonage inscrit au règlement au niveau de l'aire d'étude rapprochée est présenté et décrit ci-dessous.

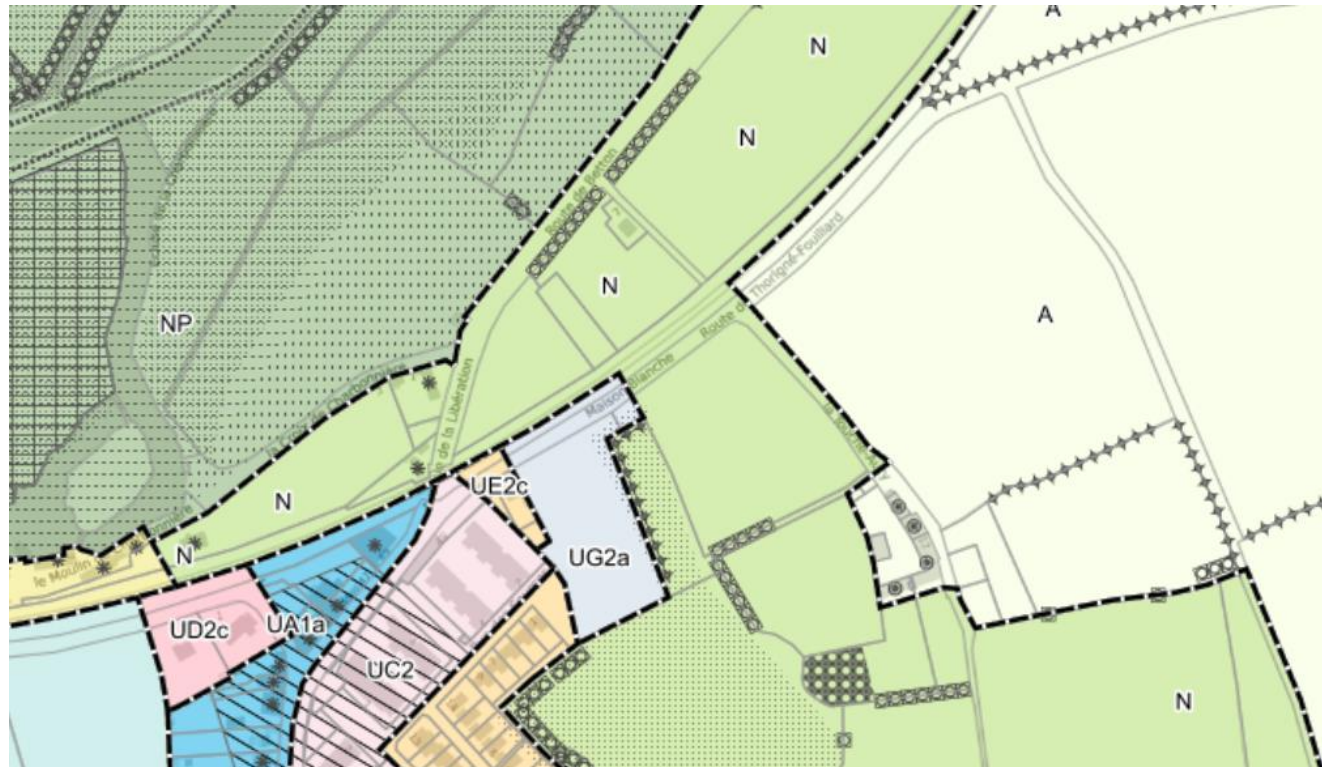


FIGURE 262 : PLAN DE ZONAGE AUTOUR DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE
(SOURCE : PLUI DE RENNES METROPOLE)

L'aire d'étude rapprochée regroupe donc les zonages suivants :

- La **zone N** correspond aux espaces naturels à protéger en raison du paysage ou de la qualité des espaces naturels, des ressources du sous-sol ;

- La **zone NP** correspond aux espaces naturels de protection renforcée ;
- La **zone UG2** correspond aux équipements d'intérêt collectif et de services publics, dans la zone UG2a les constructions s'implantent librement mais les règles de prospect encadrent la hauteur et l'implantation des constructions aux abords des voies et des autres zones limitrophes ;
- La **zone UE2** correspond aux lotissements pavillonnaires et aux opérations d'habitat groupé ;
- La **zone A** correspond aux espaces agricoles ;
- La **zone UC2** correspond aux ensembles collectifs implantés librement au cœur d'un espace vert public. Ces constructions ne comportent pas ou très peu d'espaces privé en pied d'immeuble ;
- La **zone UA** correspond aux zones de centre-ville et ses extensions : collectifs et individuels denses avec commerces, bureaux activités et services. Le secteur UA1a qui comprend les autres secteurs du centre-ville marqués par un front de rue bâti.

3.5.7.3.3 - Règlement littéral

Le Titre II précise les destinations des constructions, usages des sols et natures d'activités.

Les destinations des constructions, usages des sols et natures d'activités autorisés dans les zones A et N sont :

[...]

5. Les voies, les aménagements et ouvrages à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère, ne portent pas atteinte à la préservation des milieux ;
6. Les ouvrages nécessaires à la protection phonique ou à la protection ou gestion des inondations et des eaux pluviales ;
7. Les affouillements et exhaussements des sols autorisés dans la zone, hors secteurs Nc et Ne, dès lors qu'ils maintiennent les caractéristiques topographiques du site.

Dans les règles littérales applicables à toutes les zones, l'article 1 précise l'implantation des constructions.

Voies ferrées : les constructions annexes ainsi que les installations nécessaires au service public ferroviaire s'implantent librement par rapport aux voies ferrées. Les autres constructions doivent s'implanter à 2 mètres minimum de la limite du domaine ferroviaire ou respecter les marges de recul, les emplacements réservés ou les servitudes de localisation portée au règlement graphique.

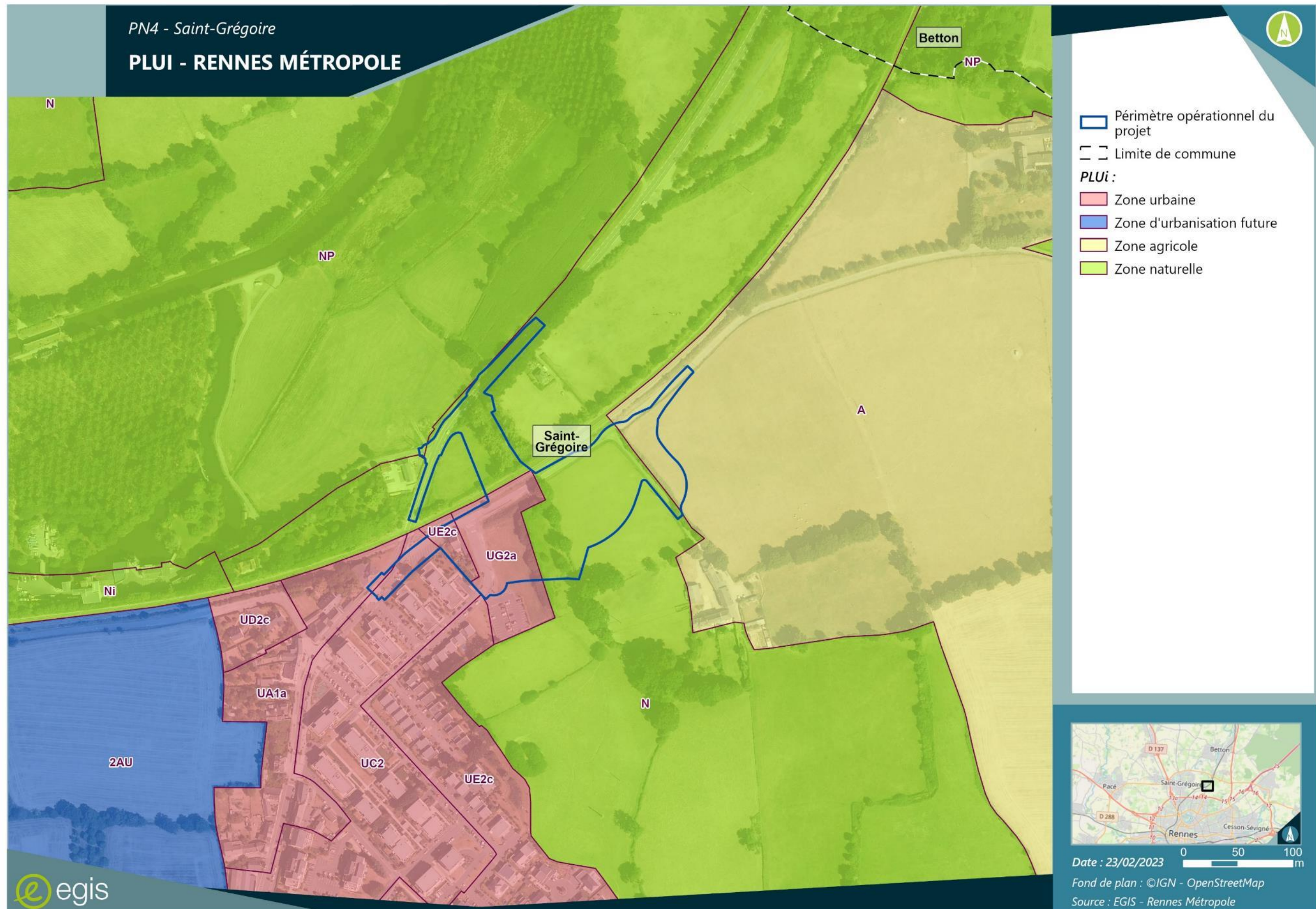


FIGURE 263 : PLUI
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.5.7.3.4 - Espaces Boisés Classés (EBC)

Les PLUi peuvent classer comme espaces boisés, les bois, forêts, parcs à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non d'un régime forestier (ensemble de règles spéciales de gestion, d'exploitation et de police des forêts publiques), enclos ou non, attenant ou non à des habitations. Ce classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies ou des plantations d'alignements.

À l'intérieur de ces espaces, les dispositions des articles L.133-1 à L.113-5 et R.113-1 à R.113-13 du code de l'urbanisme sont applicables.

Tout défrichement ou déboisement y est interdit. Seuls sont autorisés les travaux qui ne sont pas susceptibles de compromettre la protection ou la création de boisements. La construction y est strictement interdite sauf dans le cas où le bénéfice de l'article L.133-3 aura été accordé. En outre, les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation préalable.

De nombreux boisements et haies existent sur le territoire, le maillage bocager est encore bien présent. Nombreux sont ceux qui font l'objet d'une protection au titre du code de l'urbanisme.

Un Espace Boisé Classé est localisé le long de la Voie de la Liberté dans la zone d'étude rapprochée.



**FIGURE 264 : LOCALISATION DES ESPACES BOISES CLASSES SUR LA ZONE D'ETUDE
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE)**

3.5.7.3.5 - Emplacements Réservés

Un emplacement réservé est une servitude dont la vocation est de geler une emprise, couvrant un ou plusieurs terrains ou parties de terrains, délimitée par un PLUi en vue d'une affectation prédéterminée (en particulier équipements publics ou programme de logements sociaux).

Aucun Emplacement Réservé n'est situé dans la zone d'étude rapprochée.

3.5.7.3.6 - Espace d'Intérêt Paysager ou Écologique

Des éléments de paysage et secteurs à protéger ou à mettre en valeur peuvent être identifiés au règlement graphique d'un PLUi, soit pour des motifs d'ordre culturel, historique ou architectural (article L.151-19 du code de l'urbanisme), soit pour des motifs d'ordre écologique (article L.151-23 du code de l'urbanisme).

Cet outil permet la préservation d'ensembles paysagers à caractère végétal, notamment des espaces verts. L'identification et la localisation des espaces d'intérêt paysager permet de gérer les autorisations de construire tout en respectant les qualités du paysage existant.

Sur les terrains couverts par un Espace d'Intérêt Paysager ou Écologique, sont admis les travaux ne compromettant pas le caractère de ces espaces, notamment les locaux techniques et industriels des administrations publiques ou assimilés, l'aménagement des berges, la protection contre les crues et les protections phoniques, les travaux et constructions nécessaires à l'accueil du public, à l'entretien de ces espaces, à leur réorganisation éventuelle et à leur mise en valeur.

De plus, toute destruction partielle d'un Espace d'Intérêt Paysager ou Écologique délimité aux documents graphiques doit préalablement faire l'objet d'une déclaration préalable, conformément aux articles L.421-4 et R.421-23 du code de l'urbanisme sauf dans le cas de situation d'urgence menaçant la sécurité des biens et des personnes ainsi que la sûreté du système électrique.

Un espace d'intérêt paysage et écologique est situé dans la zone d'étude rapprochée, au niveau de la zone humide identifiée au SAGE (réduction de l'EIPE objet de la mise en compatibilité n°1).

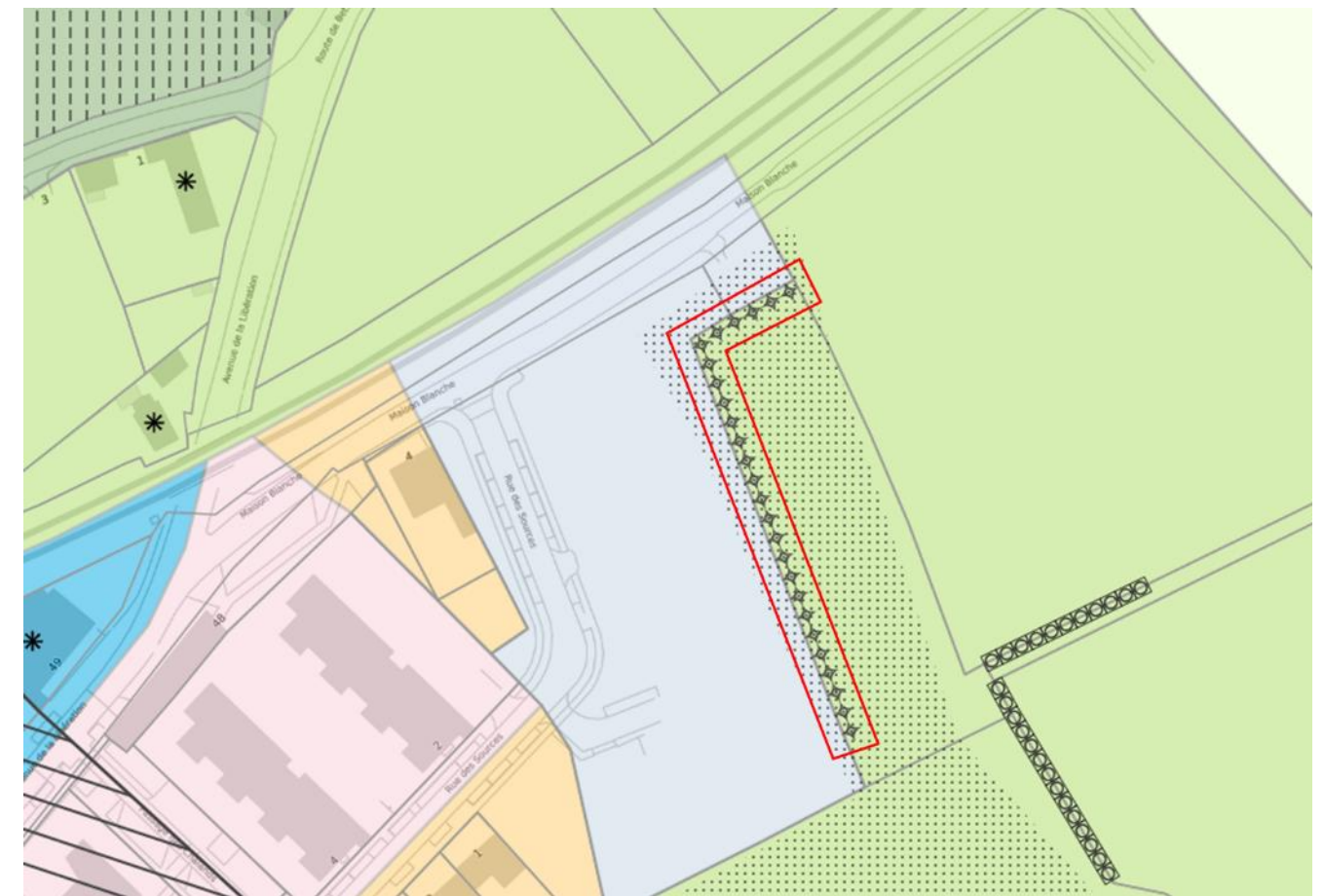


FIGURE 265 : LOCALISATION DES ESPACES D'INTERET PAYSAGER OU ECOLOGIQUE
(SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE)

3.5.7.3.7 - Servitudes d'Utilité Publique (SUP)

Les Servitudes d'Utilité Publique sont des limitations administratives au droit de propriété, instituées par l'autorité publique dans un but d'utilité publique. Le code de l'urbanisme, dans son article L.153-43 ne retient juridiquement sur les SUP affectant l'utilisation des sols, c'est-à-dire celles susceptibles d'avoir une incidence sur la constructibilité et plus largement sur l'occupation des sols.

Une liste, dressée par décret en conseil d'État (article R.151-51), annexé au code de l'urbanisme, classe les SUP en quatre catégories :

- les servitudes relatives à la conservation du patrimoine : patrimoine naturel, culturel et sportif ;
- les servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements : énergie, mines et carrières, canalisations, communications, télécommunications ;
- les servitudes relatives à la défense nationale ;
- les servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique.

Les SUP s'imposent aux documents d'urbanisme et au zonage conformément aux dispositions des articles L.126-1 et R.123-14 du code de l'urbanisme.

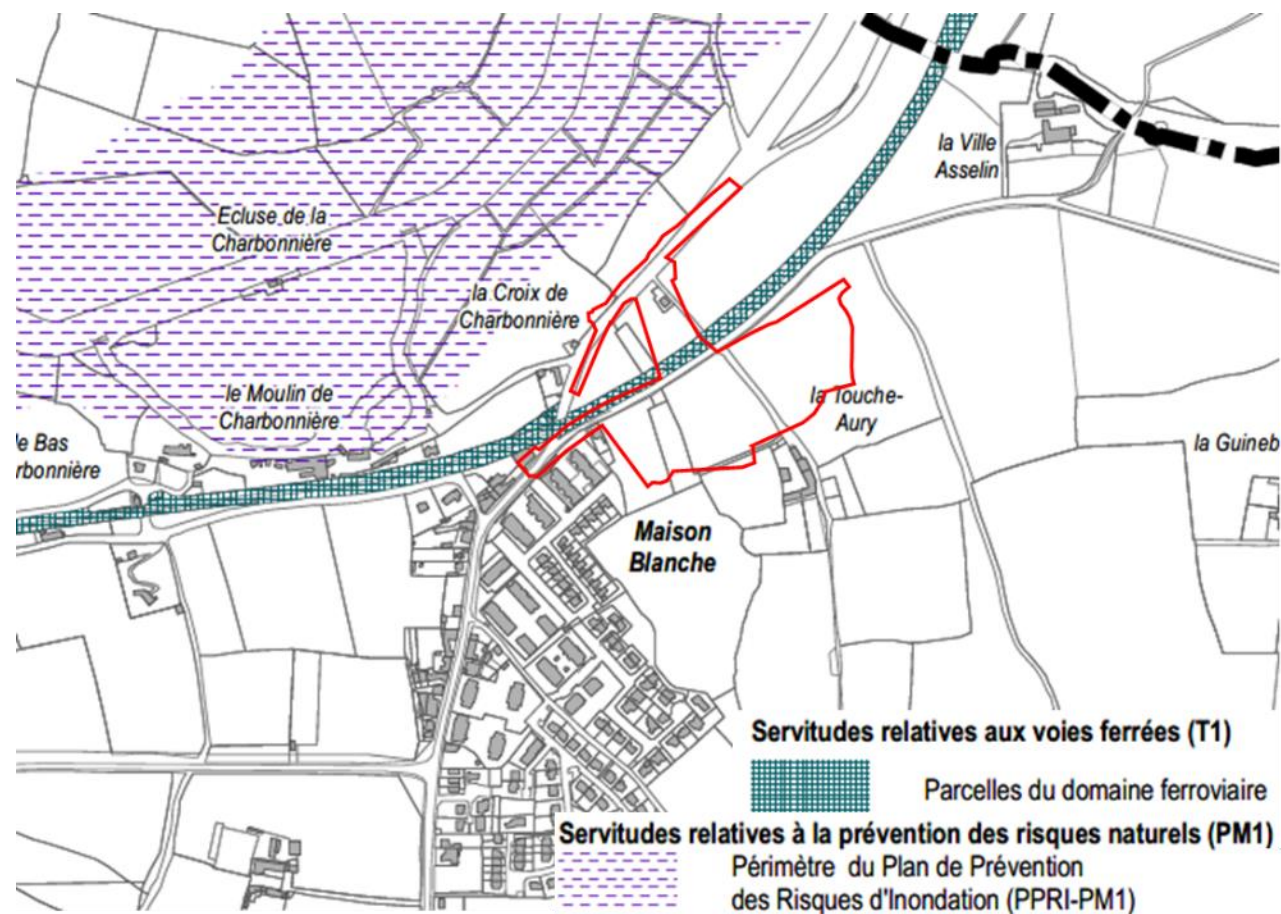


FIGURE 266 : LOCALISATION DES SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE (SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE)

La voie n°441 000 qui relie Saint-Malo à Saint-Servan fait l'objet d'une servitude relative à une voie ferrée (T1), elle traverse la zone d'étude rapprochée.

En bordure de la zone d'étude rapprochée, est située une servitude relative au PPRI au niveau du Canal de l'Île-et-Rance.

Code de la servitude	Nature de la servitude	Localisation	Contraintes	Service compétent
T1	Servitude relative aux chemins de fer	La communauté de communes de Rennes Métropole est traversée par les lignes : <ul style="list-style-type: none"> • n°420 000 de Paris Montparnasse à Brest ; • n°441 000 de Saint-Malo à Saint-Servan ; • n°466 000 de Châteaubriant à Rennes ; • n°468 000 de Rennes à Redon. 	Obligation pour le riverain, avant tout travaux, de demander la délivrance de son alignement. Obligation pour les propriétaires riverains de procéder à l'élagage des plantations situés sur une longueur de 50 mètres de part et d'autre des passages à niveau ainsi que celles faisant saillie sur la zone ferroviaire, après intervention, pour ces dernières d'un arrêté préfectoral.	SNCF – Délégation Territoire de l'Immobilier Ouest 60, rue Blaise Pascal 37000 Tours

Moyen	<p>La zone d'étude rapprochée est soumise aux prescriptions du PLUi de Rennes Métropole. Des zonages N, UG2, UE2, A, UC2 et UA interceptent la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Un Espace Boisé Classé et un Espace d'Intérêt Paysager et Écologique sont également situés au sein de la zone d'étude rapprochée.</p> <p>La zone d'étude n'est pas concernée par un Emplacement Réservé.</p> <p>La voie ferrée qui traverse la zone d'étude rapprochée fait l'objet d'une servitude relative à une voie ferrée (T1), servitude qui entraîne des contraintes techniques à respecter.</p> <p>La compatibilité avec les documents d'urbanisme représente un enjeu moyen.</p>
--------------	--



FIGURE 267 : SERVITUDES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.5.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux biens matériels et aux activités

Biens matériels et activités	Enjeu
Occupation du sol	<p>L'occupation de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage (prairies permanentes) et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent des éléments importants du paysage, avec notamment la voie ferrée reliant Rennes à Saint-Malo qui coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est.</p> <p>L'occupation du sol est un enjeu fort et nécessite d'être pleinement considérée afin de maintenir le cadre de vie plutôt rural ainsi que pour limiter l'artificialisation de terres agricoles.</p>
Infrastructures routières et ferroviaires	<p>L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par la présence d'axes secondaires routiers avec la Route de Thorigné et la Voie de la Liberté (La D175) sur laquelle est situé le Passage à Niveau n°4, qui permet de rejoindre la ville de Rennes au Sud. Des voies beaucoup plus petites sont également au sein de la zone d'étude rapprochée : la Touche Aury, la Rue des Sources, la Croix de la Charbonnière.</p> <p>La ligne ferroviaire traversant l'aire d'étude rapprochée est la ligne 441 qui relie Rennes à Saint-Malo et sur laquelle circule des TER et des TGV à une fréquence maximale de 6,7 trains par heure en heure de pointe. Aucun transport de fret ne circule sur la voie.</p> <p>Les infrastructures et les déplacements représentent un enjeu fort par le projet qui va modifier la circulation routière.</p>
Infrastructures et déplacements : les modes actifs	<p>Au sein de Maison-Blanche, des cheminements cyclables existent. Le Passage à Niveau n°4 est franchissable mais aucune signalétique spécifique aux vélos n'est en place.</p> <p>La V42, qui relie Saint-Malo à Arzal, est située à 200 mètres de la zone d'étude rapprochée le long du Canal de l'Ille-et-Rance. Les modes actifs représentent un enjeu important dans la zone afin de maintenir de bonnes conditions de lisibilité et de sécurité pour les usagers.</p>
Infrastructures et déplacements : les déplacements	<p>76,6% des déplacements au sein de la commune de Saint-Grégoire se font en voiture, camion ou fourgonnette.</p> <p>De nombreux automobilistes utilisent la Voie de la Petite Louvrais pour éviter de passer sur le Passage à Niveau n°4 qui entraîne une gêne pour les usagers de la Voie de la Libération. (mise en impasse pour des raisons de sécurité depuis)</p> <p>Les conditions de trafic représentent un enjeu moyen pour le projet qui doit améliorer les conditions de circulation.</p>
Réseaux	<p>D'après les études menées, les réseaux sont présents dans la zone d'étude et notamment les réseaux d'eaux pluviales. Leur présence constitue un enjeu moyen pour le projet. Leur présence est intégrée à la conception du projet.</p> <p>Les études techniques menées permettront de rétablir et/ou de dévier les réseaux impactés.</p>
Gestion des déchets	<p>La gestion des déchets représente un enjeu moyen pour le projet en phase travaux. En phase exploitation, le projet ne sera pas générateur de déchets.</p>

Activités économiques	Les activités économiques de la zone d'étude rapprochée sont majoritairement liées à l'agriculture. Le tissu agricole dans lequel s'insère le projet sera pris en compte dans les réflexions de conception du projet. Il s'agit majoritairement de prairies.
Tourisme et loisirs	La proximité du Canal de l'Ille-et-Rance avec le PN4 présente un attrait touristique pour le territoire, et très fréquenté.
Urbanisme et planification urbaine	<p>La zone d'étude rapprochée est soumise aux prescriptions du PLUi de Rennes Métropole. Des zonages N, UG2, UE2, A, UC2 et UA interceptent la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Un Espace Boisé Classé et un Espace d'Intérêt Paysager et Écologique sont également situés au sein de la zone d'étude rapprochée.</p> <p>La zone d'étude n'est pas concernée par un Emplacement Réservé.</p> <p>La voie ferrée qui traverse la zone d'étude rapprochée fait l'objet d'une servitude relative à une voie ferrée (T1), servitude entraîne des contraintes techniques à respecter.</p> <p>La compatibilité avec les documents d'urbanisme représente un enjeu moyen.</p>

3.6 - Risques

Source : PLUi Rennes Métropole ; BRGM, Géorisques, Préfecture d'Ille-et-Vilaine

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude élargie ou rapprochée.

3.6.1 - Risques naturels

D'une manière générale, le territoire de Rennes Métropole est peu exposé aux risques naturels. Il est essentiellement exposé au risque inondation. Certains des risques naturels sont diffus et concernent toutes les communes (tempêtes, séismes, etc.), alors que d'autres sont plus localisés (inondation, mouvement de terrain, feu de forêts, etc.). En outre la nature de ces risques est d'ampleur variable.

3.6.1.1 - Risque météorologique

Le risque météorologique regroupe de nombreux phénomènes naturels tels que les vents violents, la neige, le verglas ou encore la canicule. Ces phénomènes, *a priori* ordinaires, peuvent parfois être violents et dangereux et ainsi causer de nombreux dommages.

L'ensemble du territoire du département d'Ille-et-Vilaine (et donc Rennes Métropole, Rennes, Betton et Saint-Grégoire) est concerné par le risque de tempête. En moyenne et par an, il est observé deux à trois tempêtes donnant des rafales de vent dépassant les 110 km/h. Les dernières tempêtes ayant provoqué des dégâts importants en Ille-et-Vilaine sont : une tempête d'automne, le 15 octobre 1987 où le vent a soufflé à 137 km/h à Rennes, les tempêtes d'hiver des 26 décembre 1999 et 3 février 1990, les deux avec des rafales à 126 km/h, et celle du 12 mars 1967 avec des pointes à 144 km/h à Rennes.

3.6.1.2 - Risque sismique

Un séisme est une rupture brutale des roches en profondeur, le plus souvent le long d'une faille. Ce séisme, ressenti en surface, peut avoir des conséquences matérielles et humaines importantes. Le risque sismique est la combinaison entre l'aléa sismique (soit la probabilité d'occurrence du séisme) et la vulnérabilité du territoire (population humaines et biens matériels susceptibles d'être impactés).

Classée en zone d'aléa de niveau 2, soit en zone d'aléa faible, la région Bretagne n'a jamais connu depuis 1980 de secousse d'une magnitude supérieure à 5,4. Selon les sismologues, la Bretagne continuera à avoir une activité sismique mais les failles ne sont pas de nature à provoquer de grands tremblements de terre. Des séismes au-delà d'une magnitude de 5,5 à 6, qui peuvent déjà provoquer des dégâts modérés, semblent être potentiellement un maximum.

Rennes Métropole, Betton et Saint-Grégoire et plus généralement le département de l'Ille-et-Vilaine, relève de la catégorie 2 (risque de sismicité faible).

3.6.1.3 - Risque inondation par débordement de cours d'eau

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'un territoire, pour ce qui concerne l'aire d'étude, au-delà du lit habituel d'un cours d'eau, et avec des hauteurs d'eau variables. Elle se caractérise par une augmentation du débit du cours d'eau et par une élévation de la hauteur d'eau. Elle est généralement provoquée par des pluies importantes et durables ou des pluies exceptionnelles à caractère orageux plus brèves et plus intenses sur tout ou partie du bassin versant du cours d'eau considéré.

Politique française en matière de risques naturels d'inondation

Particulièrement exposée aux risques naturels d'inondation, la France étant s'être dotée en 2014 d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation qui vise à assurer la cohérence des actions menées sur le territoire, et de plans, de cartographies, en déclinaison de la Directive européenne, dite « Directive Inondation » du 23 octobre 2007. Celle-ci vise à réduire les conséquences négatives sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique liées aux inondations en établissant un cadre pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation. Elle a été transposée en droit français en 2010 et 2011.

La méthodologie pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation issue de la directive inondation comporte en trois étapes successives, renouvelables par cycle de six ans au niveau de chaque district hydrographique (14 en France dont l'outre-mer) :

- évaluation préliminaire des risques (EPRI), conduisant au recensement d'événements historiques marquants et à la production d'indicateurs caractérisant les enjeux à l'échelle du bassin, notamment sur la population et les emplois exposés. L'EPRI conduit au choix des territoires à risques importants d'inondation (TRI) ;
- cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation sur les TRI ;
- plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), en déclinaison de la stratégie nationale, sur la base de l'EPRI et des cartographies effectuées sur les TRI. Ces PGRI sont déclinés au niveau local sur chaque TRI par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI). Les PGRI du premier cycle (2011-2016) ont été arrêtés par les préfets coordonnateurs de bassin en décembre 2015. La grande majorité des stratégies locales a été élaborée.

En outre, chaque SLGRI définit les objectifs pour réduire les impacts négatifs des inondations sur le TRI, en cohérence avec le PGRI. Les stratégies sont élaborées et mises en œuvre sous l'impulsion d'une ou plusieurs collectivités, en lien avec l'État et en concertation avec les acteurs locaux. Elles ont vocation à être mises en œuvre de façon privilégiée par un ou des programmes d'action et de prévention des inondations (PAPI). Les PAPI sont des outils opérationnels de contractualisation entre l'État et les collectivités, portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements.

Concernant les TRI, une cartographie des risques est ainsi réalisée sur chaque TRI et arrêtée par le préfet coordonnateur de bassin. Une fois le TRI identifié et analysé au regard des risques d'inondation, l'étape suivante consiste à mettre en place une gestion ciblée des risques auxquels il est soumis pour anticiper et réduire l'impact des crises.

Les inondations peuvent se traduire par :

- Le débordement direct d'un cours d'eau ;
- Le débordement indirect suite à la remontée de nappes souterraines ou aux refoulements d'eau dans les réseaux d'assainissement.

3.6.1.3.1 - Atlas des Zones Inondations (AZI)

Les atlas des zones inondables (AZI) sont des documents cartographiques de connaissance et d'information sur les zones inondables par débordement de cours d'eau. Élaborés par les services de l'État au niveau de chaque bassin hydrographique, les atlas des zones inondables ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques et de montrer les caractéristiques des aléas pour la crue de référence choisie, qui est la plus forte crue connue, ou la crue centennale si celle-ci est supérieure.

L'atlas des zones inondables n'a pas de caractère réglementaire. Il constitue néanmoins un élément de référence pour l'élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles et l'information préventive des citoyens sur les risques majeurs.

L'aire d'étude élargie n'est pas localisée sur des secteurs visés par un AZI.

3.6.1.3.2 - Plan de prévention du Risque Inondation (PPRI)

Le plan de prévention du risque inondation (PPRI) est un outil de gestion des risques qui vise à maîtriser l'urbanisation en zone inondation afin de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes.

Le plan de prévention du risque inondation a pour objectifs :

- l'identification des zones à risque et du niveau d'aléa ;
- l'interdiction de toute nouvelle construction dans les zones d'aléas les plus forts ;
- la réduction de la vulnérabilité de l'existant et des constructions futures ;
- la préservation des zones d'expansion de crue afin de ne pas aggraver le risque.

La métropole est couverte par quatre PPRI qui ont pour objet de ne pas aggraver la vulnérabilité des biens et des personnes face aux inondations. Rennes Métropole est principalement concernée par le PPRI de la Vilaine en région rennaise, Ille et Vilaine, approuvé le 10 décembre 2007.

La commune de Saint-Grégoire est concernée par le PPRI du bassin de la Vilaine en région Rennaise, prescrit par arrêté préfectoral du 28 septembre 2001, modifié par arrêtés préfectoraux les 17 décembre 2001 et 9 février 2004.

Trois zonages sont en vigueur dans le règlement pour les zones non protégées :

- La zone rouge tramée correspond aux secteurs naturels, inondables, non urbanisés ou peu urbanisés et réservés à l'expansion des crues. La constructibilité y est presque totalement interdite. Les isolats, zones

surélevées par rapport à la cote de référence, mais non accessibles en période de crues, sont considérés comme faisant partie intégrante de ce zonage ;

- La zone rouge qui correspond aux zones d'aléas forts à très forts (hauteur d'eau inférieure à 1 mètre) en secteurs fortement ou moyennement urbanisés. La constructibilité y est limitée ;
- La zone bleue qui correspond aux zones d'aléas faibles et moyens (hauteur d'eau inférieure à 1 mètre) situées en secteurs urbanisés mais où, malgré tout, l'inondation peut perturber le fonctionnement social et l'activité économique.

Deux zonages sont en vigueur dans le règlement pour les zones dites protégées, qui sont potentiellement inondable par surverse, rupture des digues ou par contournement :

- La zone rouge croisillons qui correspond aux zones urbanisées, ou prévues au PLU en urbanisation future, situées derrière des ouvrages de protection et où la hauteur potentielle de submersion serait supérieure ou égale à 1 mètre. Une hauteur de protection supérieure ou égale à 1 mètre entraîne la création d'une bande-tampon de 50 mètres de profondeur ;
- La zone bleue croisillons correspond aux zones urbanisées, ou prévues au PLU en urbanisation future, situées derrière des ouvrages de protection et où la hauteur

La zone d'étude rapprochée est située à proximité immédiate d'une zone classée rouge tramée du PPRI, soit une zone d'expansion des crues du Canal de l'Ille-et-Rance. Le périmètre opérationnel de projet n'est pas situé au sein du PPRI.

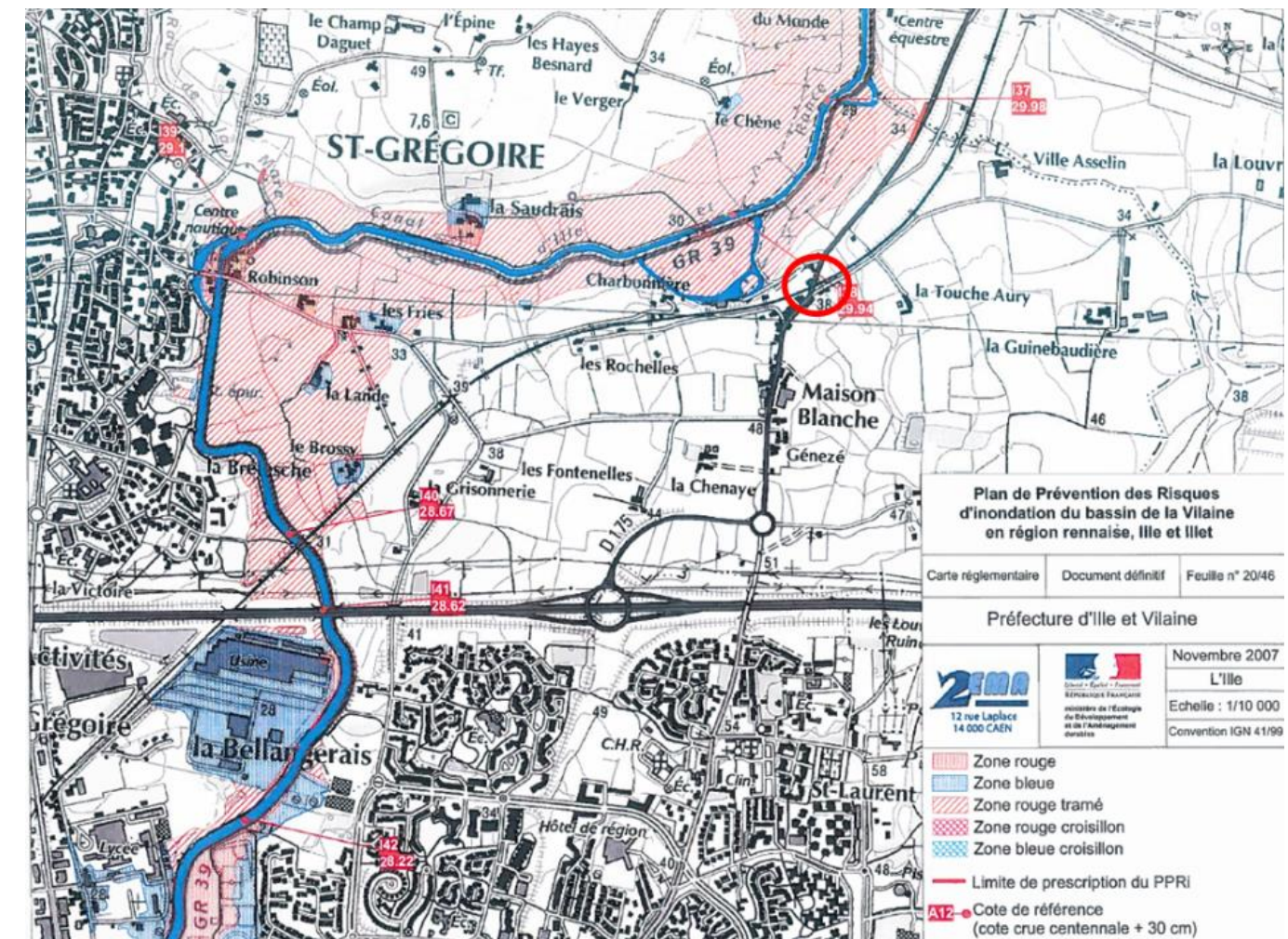


FIGURE 268 : EXTRAIT DU PLAN DU PPRI DU BASSIN DE LA VILAINE EN REGION RENNAISE ET LOCALISATION DU PN4 (SOURCE : PREFECTURE D'ILLE-ET-VILAINE, 2007)

Lors de son établissement en 2007, le PPRI de la Vilaine n'a pas pris en compte, au regard de son étendue, les particularités urbaines du secteur rennais (ouvrages, lit majeur bâti). Dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations II, et plus particulièrement de l'amélioration de la connaissance des inondations, la Ville de Rennes a procédé à une étude hydrologique et hydraulique complète et spécifique au territoire rennais de l'Ille et de la Vilaine. Cette étude confiée au bureau d'études Artelia s'est appuyée sur une vérification hydrologique, sur des données topographiques récentes des lits des cours d'eau et des ouvrages, sur le MNT de la Ville de Rennes et sur une modélisation hydraulique en 2D. Les résultats de cette étude montrent, pour la crue centennale de référence prise dans le PPRI, une zone inondable plus large par endroits que celle identifiée au PPRI, et des cotes de crue parfois supérieures.

Cette étude s'inscrit dans les orientations du SAGE Vilaine approuvé le 2 juillet 2015, l'orientation Prévenir le risque inondation, l'orientation 2C « Renforcer la prévention des inondations / Mieux intégrer le risque dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme » avec les dispositions suivantes (dispositions 154 à 159) :

- encadrer l'urbanisme et l'aménagement du territoire pour se prémunir des inondations – notamment arrêter l'extension de l'urbanisation en zone inondable ;
- prendre en compte la prévention des inondations dans les documents d'urbanisme ;
- améliorer la couverture du bassin par les PPRI ;
- prendre en compte les zones inondables dans les communes non couvertes par un PPRI ;
- préserver et reconquérir les zones d'expansion de crues ;
- compenser la dégradation des zones d'expansion de crues.

Il est précisé dans le PLUi (A – Rapport de présentation – Tome 5 – Explication des choix retenus et articulation avec les documents cadres) que les zones inondables connues, complémentaires à celles fixées par le Plan de Prévention du Risque inondation, sont reportées sur les documents graphiques.

Elles sont issues soit de l'atlas des zones inondables de 1995, soit d'études spécifiques menées par les communes.

Il importe d'y éviter l'urbanisation et le remblaiement ou les dépôts divers le long des cours d'eau, dans leur lit majeur, c'est-à-dire dans les zones inondables et dans les bas-fonds humides.

Les constructions y sont interdites en dessous d'une cote de référence. Pour le bâti existant, les possibilités d'extensions sont très limitées et doivent être réalisées hors d'eau et sans obstruction au libre écoulement des eaux, ceci afin de protéger les biens et les personnes.

Des côtes de référence à respecter sont mentionnées sur un plan dans les annexes du PLUi (Annexe V-11 zones inondables hors PPRI).

En l'absence de cote de référence mentionnée dans les plans en annexe du PLUi, la constructibilité est interdite.

L'extension des zones urbaines aura des conséquences sur le volume des eaux pluviales ruisselées. Pour éviter d'aggraver le risque d'inondation, des mesures seront prises lors des aménagements.

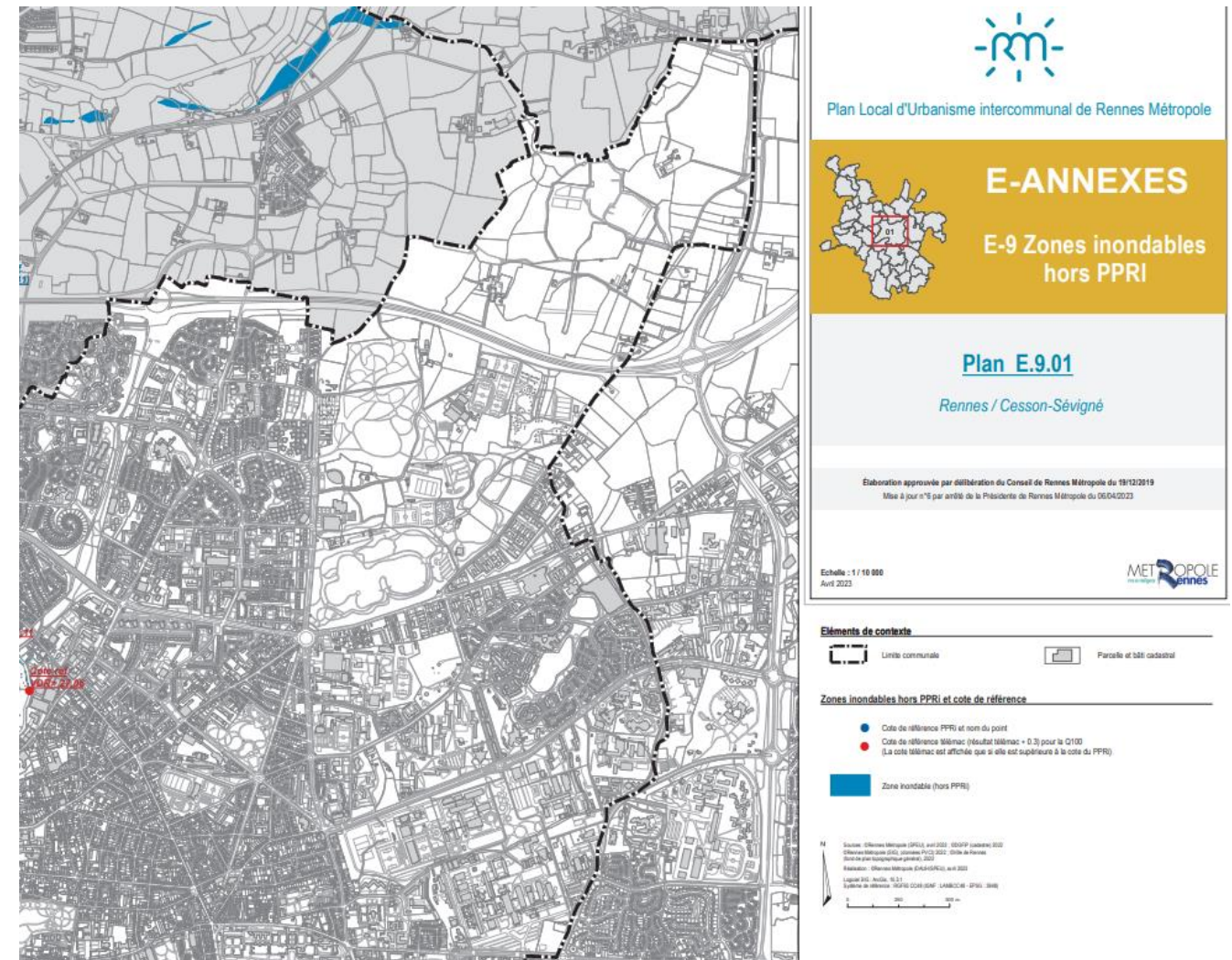


FIGURE 269 : ZONES INONDABLES HORS PPRI (SOURCE : ANNEXE 9 ZONES INONDABLES HORS PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION – PLUI RENNES METROPOLE – MISE A JOUR N°6 DU 06/04/2023)

Le périmètre opérationnel de projet n'est pas situé dans la « zone PPRI » ni dans le secteur concerné par une « zone inondable hors PPRI » tel que défini dans le PLUi de Rennes Métropole.

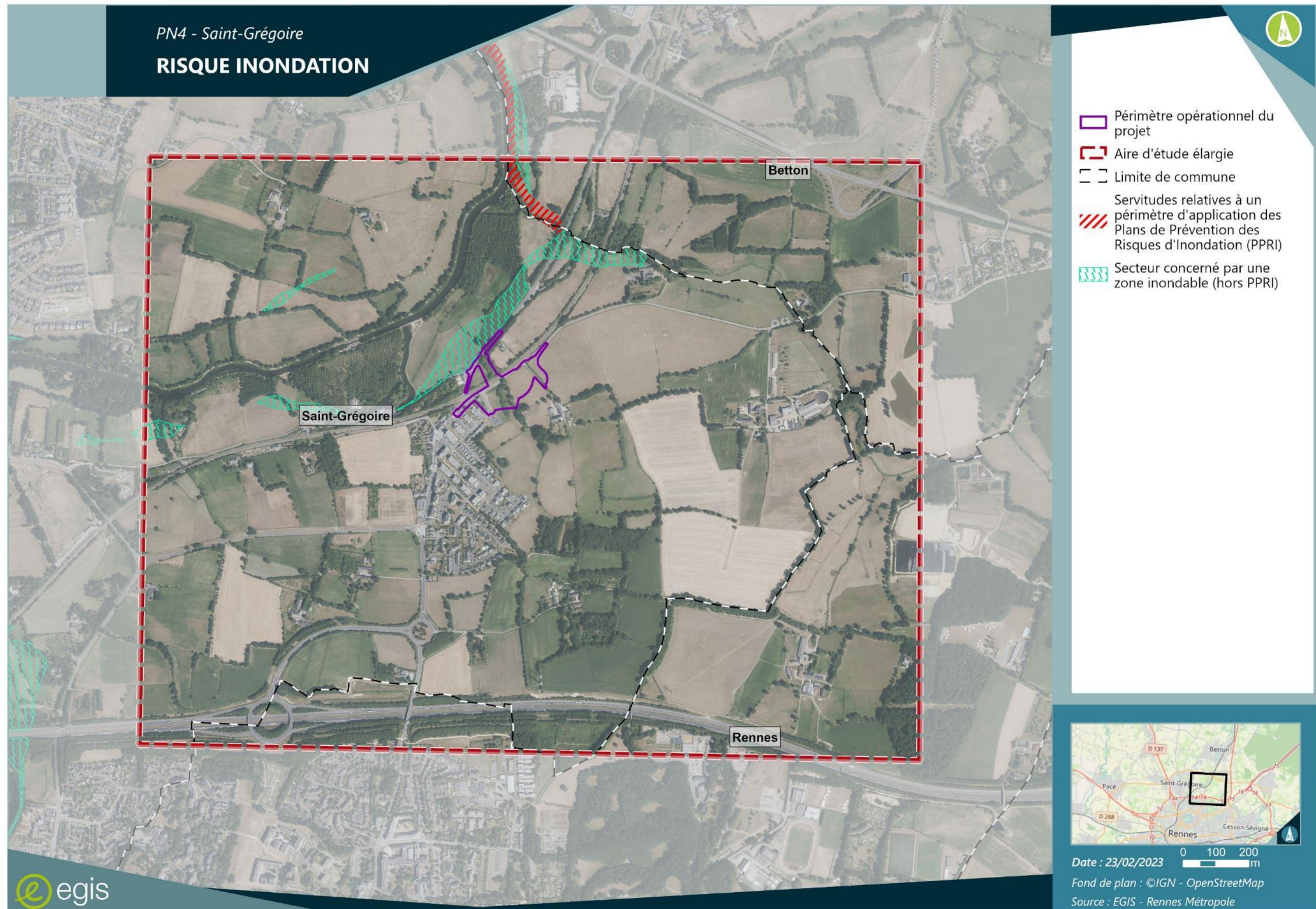


FIGURE 270 : RISQUE INONDATION
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.6.1.3.3 - Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le plan de gestion du risque inondation (PGRI) est un outil de gestion des risques qui vise à maîtriser l'urbanisation en zone inondable afin de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes. Il fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, le patrimoine et l'environnement. Le PGRI définit pour chacun de ses objectifs les dispositions ou actions jugées prioritaires à mettre en œuvre et proportionnées aux enjeux pour atteindre les objectifs.

La zone d'étude est incluse dans le plan de gestion du risque inondation du bassin Loire-Bretagne 2022-2027 qui a été approuvé par arrêté de la préfète coordinatrice du bassin du 15 mars 2022.

Le PGRI répond aux objectifs suivants :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines ;
- Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale.

3.6.1.3.4 - Territoire à risque Important d'Inondation (TRI)

Un territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants, ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de stratégies locales de gestion des risques d'inondation.

La commune de Saint-Grégoire fait partie du TRI Vilaine de Rennes à Redon approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 23/11/2012.

3.6.1.4 - Risque d'inondation par remontée de nappe

Le risque d'inondation par remontées de nappes est défini au niveau national par le BRGM. La carte nationale de sensibilité aux remontées de nappe produite par le BRGM permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe.

Cette carte repose sur l'exploitation de données piézométriques et de leurs conditions aux limites d'origines diverses (BSS, ADES, déclarations CATNAT, résultats de modèles hydrodynamiques, isopièzes, etc.) qui, après avoir été validées ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables, elles-mêmes permettant par soustraction aux côtes du Modèle Numérique de Terrain (RGE ALTI®) d'obtenir les valeurs de débordement potentielles.

Les classes de représentation sont définies de la façon suivante :

- « zone potentiellement sujette aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « zone potentiellement sujette aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

La zone d'étude rapprochée est située dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

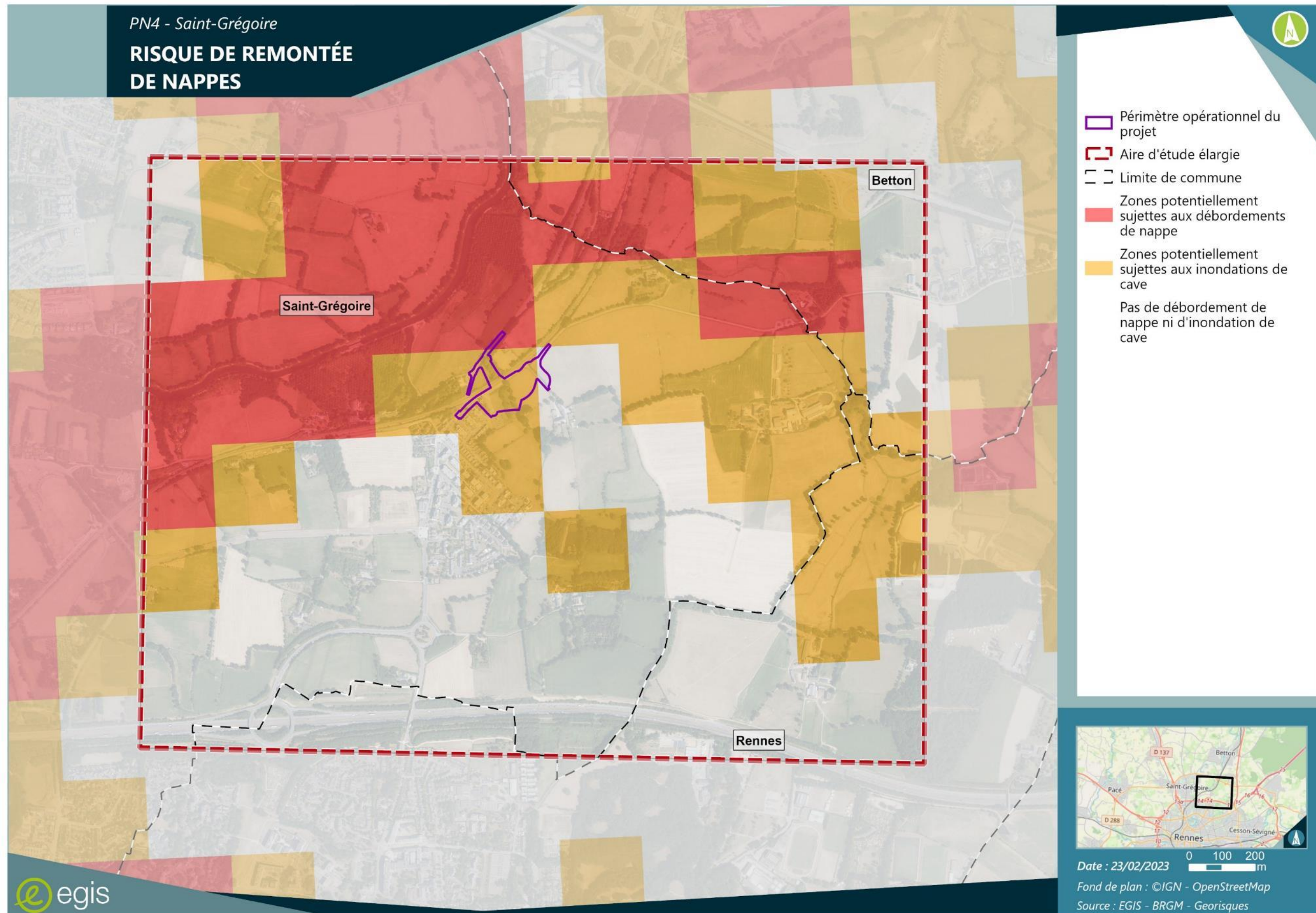


FIGURE 271 : RISQUE DE REMONTEE DE NAPPES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.6.1.5 - Risque de mouvements de terrain

Les mouvements de terrain sont des phénomènes naturels d'origine très diverses. Ils regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Ces déplacements peuvent être lents (quelques millimètres/an) ou très rapides (quelques centaines de mètres/jour). Ces mouvements de terrain ont été classés sous 4 rubriques d'aléa : cavité – effondrement, glissement de terrain, sécheresse et réhydratation des sols (avec notamment le retrait-gonflement des argiles) et chute de blocs et éboulement.

Le territoire de Rennes Métropole est exposé aux risques d'effondrement de cavité, de glissement de terrain et de sécheresse.

3.6.1.5.1 - Cavités

Aucun risque d'aléa d'effondrement lié aux carrières souterraines n'a été recensé au niveau de l'aire d'étude élargie, ni de l'aire d'étude rapprochée.

3.6.1.5.2 - Effondrements, glissements de terrain

Sur les communes de l'aire d'étude élargie, le risque de mouvement de terrain est localisé uniquement sur la commune de Betton qui a connu un glissement de terrain.

Aucun glissement de terrain n'a été localisé dans l'aire d'étude rapprochée du projet.

3.6.1.5.3 - Retrait-gonflement des argiles

L'aléa qui concerne le phénomène de mouvement des sols liés au cycle « sécheresse – réhydratation et retrait-gonflement », est présent dans la plupart des communes du territoire de Rennes métropole.

Les communes de Rennes, Betton et Saint-Grégoire sont exposées au risque de retrait gonflement des argiles. L'exposition est faible sur une majorité de leur territoire mais peut localement atteindre des expositions moyennes. Cette exposition n'est cependant pas suffisante pour qu'un plan de prévention des risques retrait-gonflement des sols argileux ne soit mis en place sur ces communes.

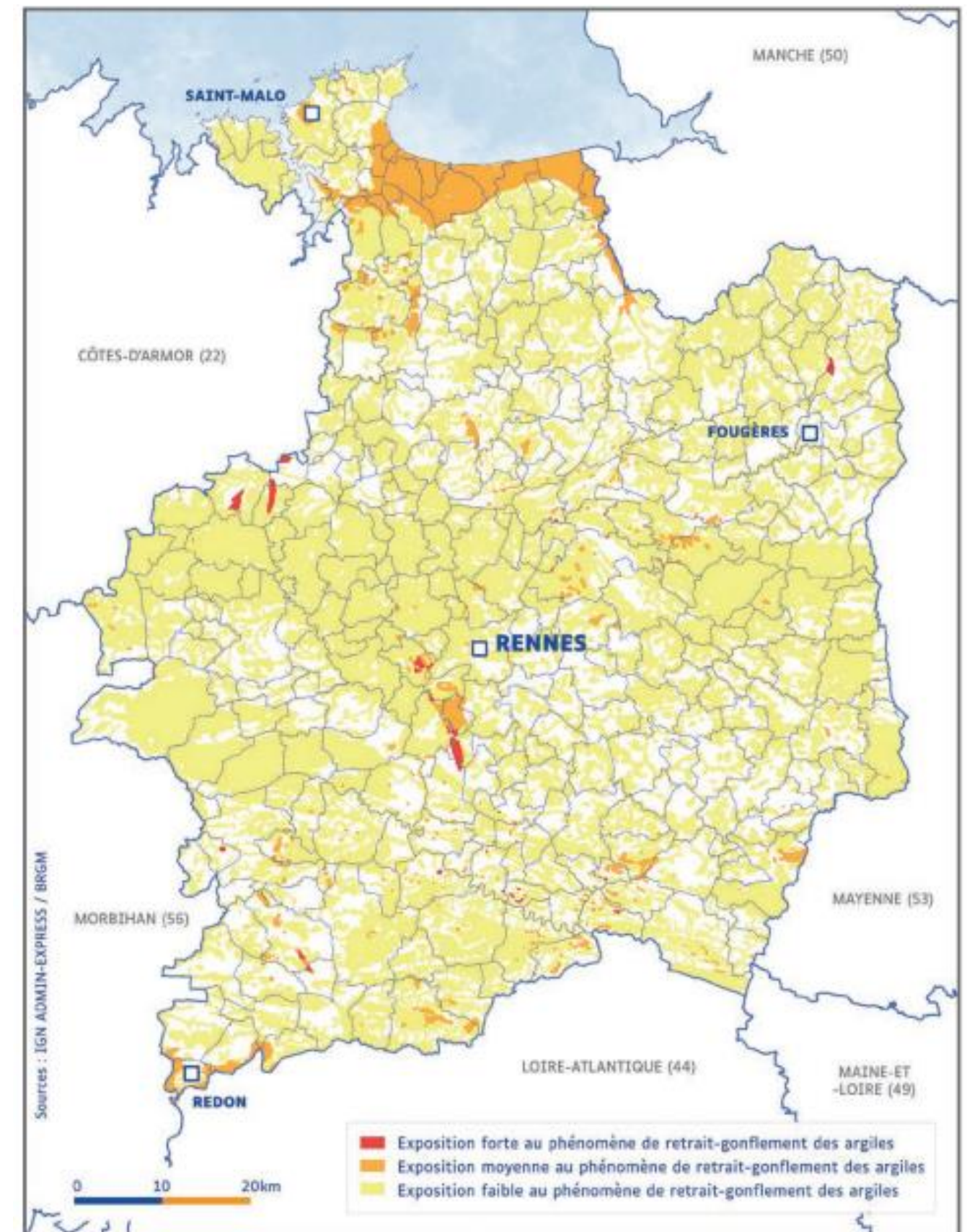


FIGURE 272 : EXPOSITION DU TERRITOIRE D'ILLE-ET-VILAINE AU PHÉNOMÈNE DE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES
(SOURCE : DDRM D'ILLE-ET-VILAINE)

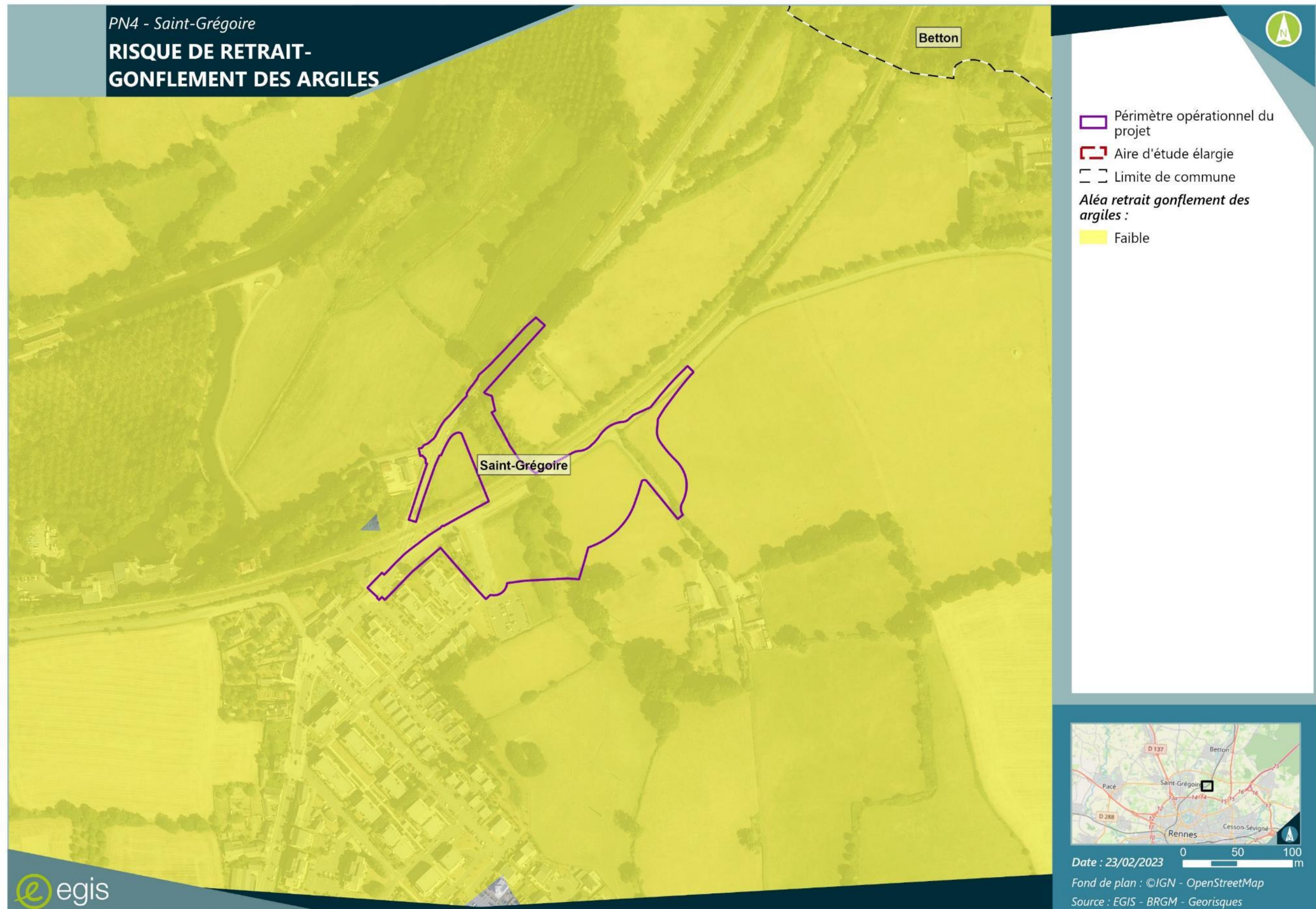


FIGURE 273 : RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.6.1.6 - Risque de Radon

La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire rend ainsi possible l'établissement d'une cartographie des zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable. Ce travail a été réalisé par l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) à la demande de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et a permis d'établir une cartographie du potentiel radon des formations géologiques du territoire métropolitain et de l'Outre-Mer.

La métropole rennaise est concernée par le risque lié aux émissions de radon. En particulier, la commune de Rennes est exposée à un potentiel de catégorie 3 (qui correspond au potentiel d'exposition maximum). Les communes périphériques ont un potentiel d'exposition faible (catégorie 1).

L'aire d'étude rapprochée a donc un potentiel d'exposition au Radon de catégorie 1 soit un risque faible.

3.6.2 - Risques technologiques

Le territoire est soumis à des risques technologiques, liés soit à des aménagements hydrauliques (rupture de barrage ou de digues), soit à l'activité industrielle (transport de matières dangereuses, risques industriels) ou à l'approvisionnement en énergie (gazoducs, oléoducs, etc.).

3.6.2.1 - Risque lié au transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, maritime, fluviale ou par canalisation, de matières dangereuses. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement. De tels accidents peuvent se produire pratiquement n'importe où dans Rennes Métropole, mais surtout sur les grandes voies routières de transit. Tout établissement industriel reçoit et expédie des quantités variables de produits très divers allant du produit chimique sec aux dérivés d'hydrocarbures, produits dont le transport est soumis à la réglementation des matières dangereuses.

3.6.2.1.1 - Transport de matières dangereuses (TMD) par voie routière

Le Dossier départemental sur le risque majeur (DDRM) prend en compte ce risque très diffus, en croisant les voies de communication et la localisation des principales installations à risque. Le risque le plus présent sur le territoire concerne la route, que ce soit un flux de transit ou de desserte.

Le mode de transport de matière dangereuse le plus exposé est le TMD par voie routière. Celui-ci peut, en effet, être impliqué dans de multiples accidents. Le TMD par route s'effectue sur les axes routiers principaux donc la commune de Saint-Grégoire est concernée par ce risque.

L'aire d'étude rapprochée est traversée par un axe routier supportant des flux importants, l'avenue de la libération (D175). Le PN4 est identifié dans la DICRIM de Saint-Grégoire comme une zone de cumul des risques. L'aire d'étude rapprochée est donc concernée par le risque TMD par voie routière.

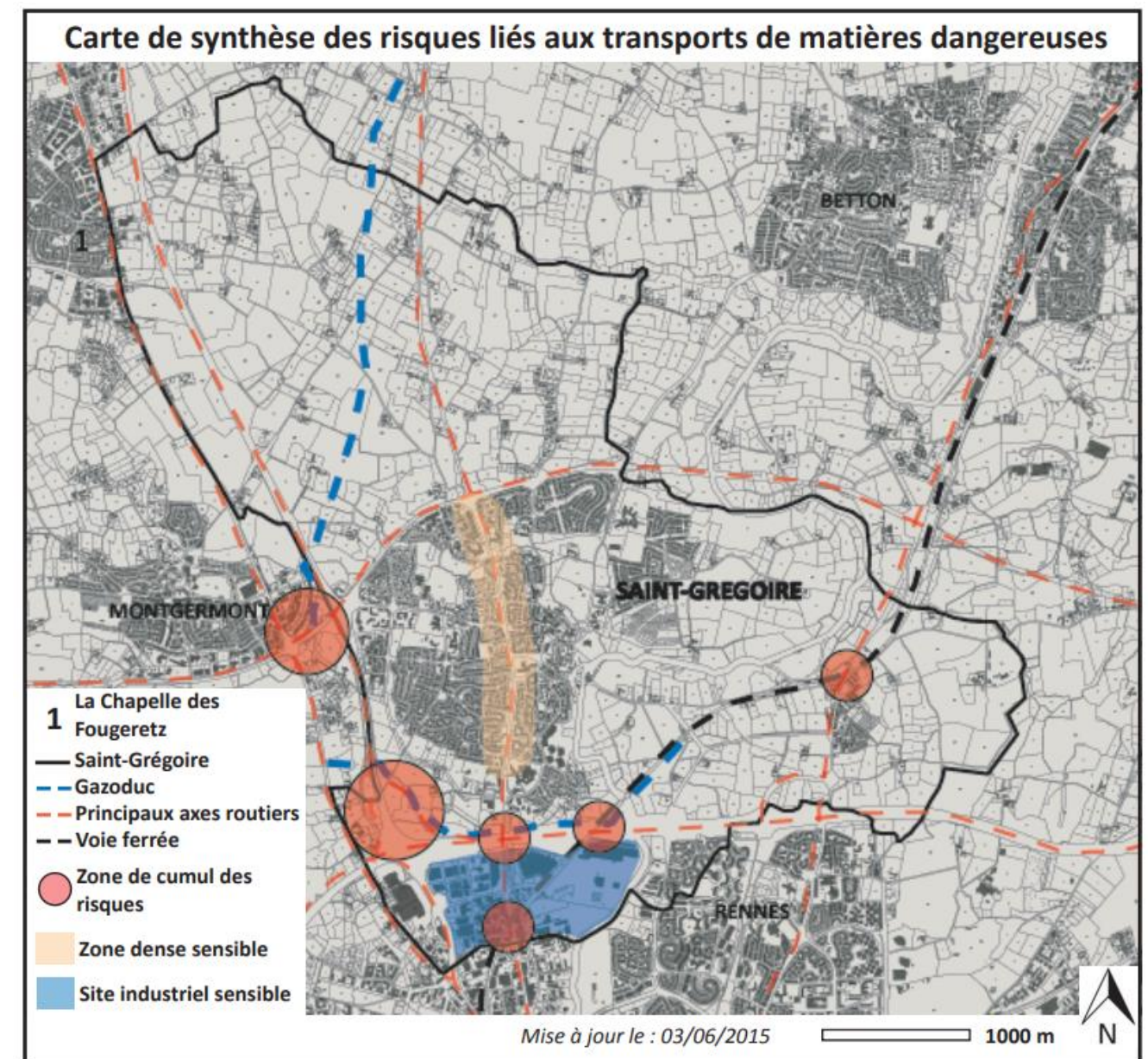


FIGURE 274 : LE RISQUE LIÉ AU TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : DICRIM DE SAINT-GREGOIRE)

3.6.2.1.2 - Transport de matières dangereuses (TMD) ferroviaire

Le TMD par voie ferroviaire est plus sûr que le TMD routier dû à sa fiabilité et ses automatisations. La zone d'étude rapprochée est traversée par une voie ferrée susceptible de transporter des matières dangereuses. Elle est concernée par le TMD ferroviaire (cf. Figure 274).

3.6.2.1.3 - Transport de matières dangereuses (TMD) par canalisations

Le risque de transport de matières dangereuses peut également être lié aux canalisations. Celles-ci peuvent transporter des hydrocarbures, produits chimiques, du gaz naturel ou encore du sel liquéfié de manière continue ou séquentielle. Ces canalisations font l'objet de servitudes d'utilité publique et de zones d'isolement liées aux différents niveaux de danger.

Les communes de l'aire d'étude élargie, à savoir Rennes, Betton et Saint-Grégoire, sont traversées par des canalisations de gaz naturel. Aucune zone d'isolement n'est en revanche recensée.

La zone d'étude rapprochée, est bien concernée par un TMD (gaz naturel) par canalisation.



FIGURE 275 : TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES PAR CANALISATIONS AUTOUR DE L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : GEORISQUES)

3.6.2.2 - Risque industriel

Le risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates et graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement. La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages prévoit l'élaboration de plans de prévention des risques technologiques (PPRT). Leur objectif est de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et mieux encadrer l'urbanisation future.

Bien que Rennes Métropole soit peu industrialisée, le territoire compte 6 sites classés SEVSEO répartis dans trois communes : Vern-sur-Seiche, Saint-Jacques-de-la-Lande et l'Hermitage. La commune de Mordelles est également concernée du fait de sa proximité avec les établissements situés sur la commune de L'Hermitage.

En dehors des règles propres au suivi des établissements classés SEVESO, d'autres catégories de risques localisés d'origine industrielle peuvent être identifiées, notamment sous l'angle de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) par les services de l'État.

Aucun site classé SEVESO n'est présent au sein de l'aire d'étude élargie.

Aucun plan de prévention des risques technologiques (PPRT) n'est recensé sur l'aire d'étude élargie.

Aucun site ICPE n'est recensé au niveau de l'aire d'études rapprochée.

Il est retrouvé cependant, à proximité de cette zone d'étude (à environ 600 m de l'aire d'étude rapprochée), le Groupement Agricole d'Exploitation en Commun (GAEC) de la Guinebaudière qui est une ICPE classée en « déclaration » et sous la gestion de Rennes Métropole.

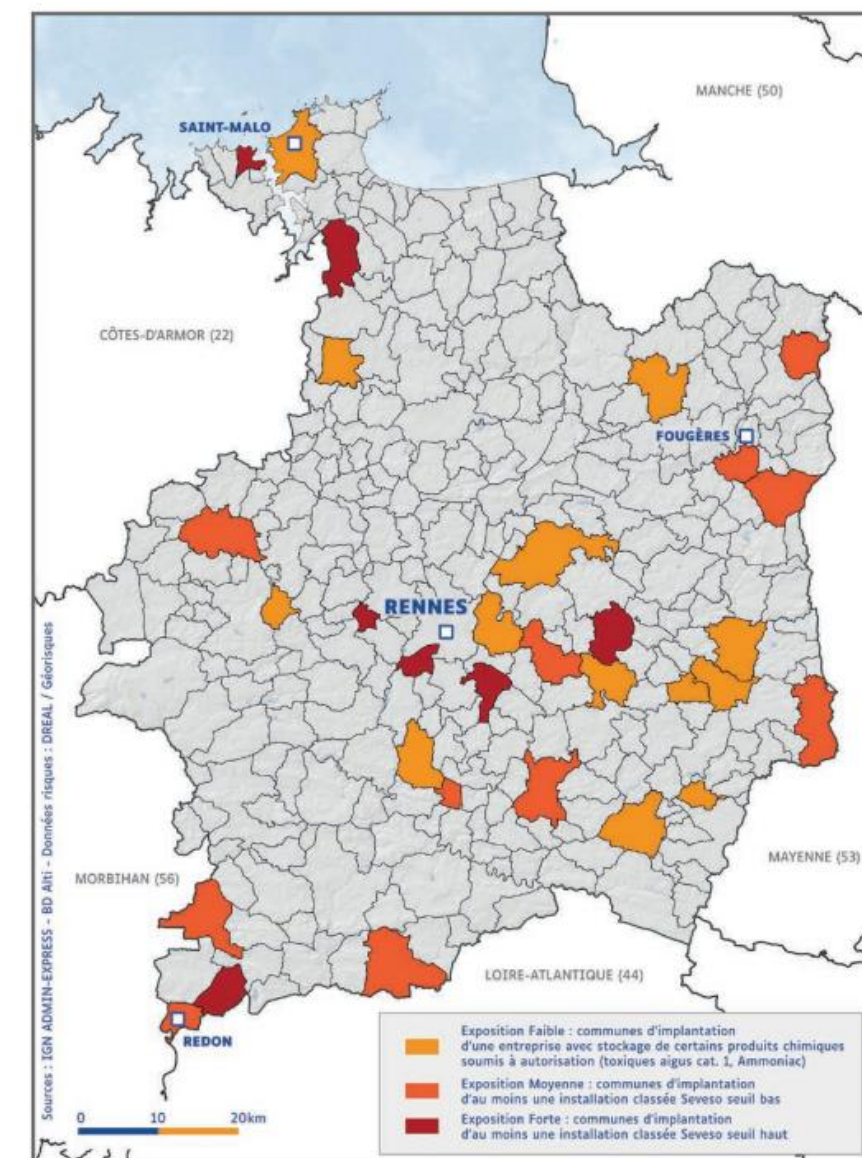


FIGURE 276 : COMMUNES EXPOSEES AU RISQUE INDUSTRIEL EN ILLE-ET-VILAINE (SOURCE : DDRM D'ILLE-ET-VILAINE)

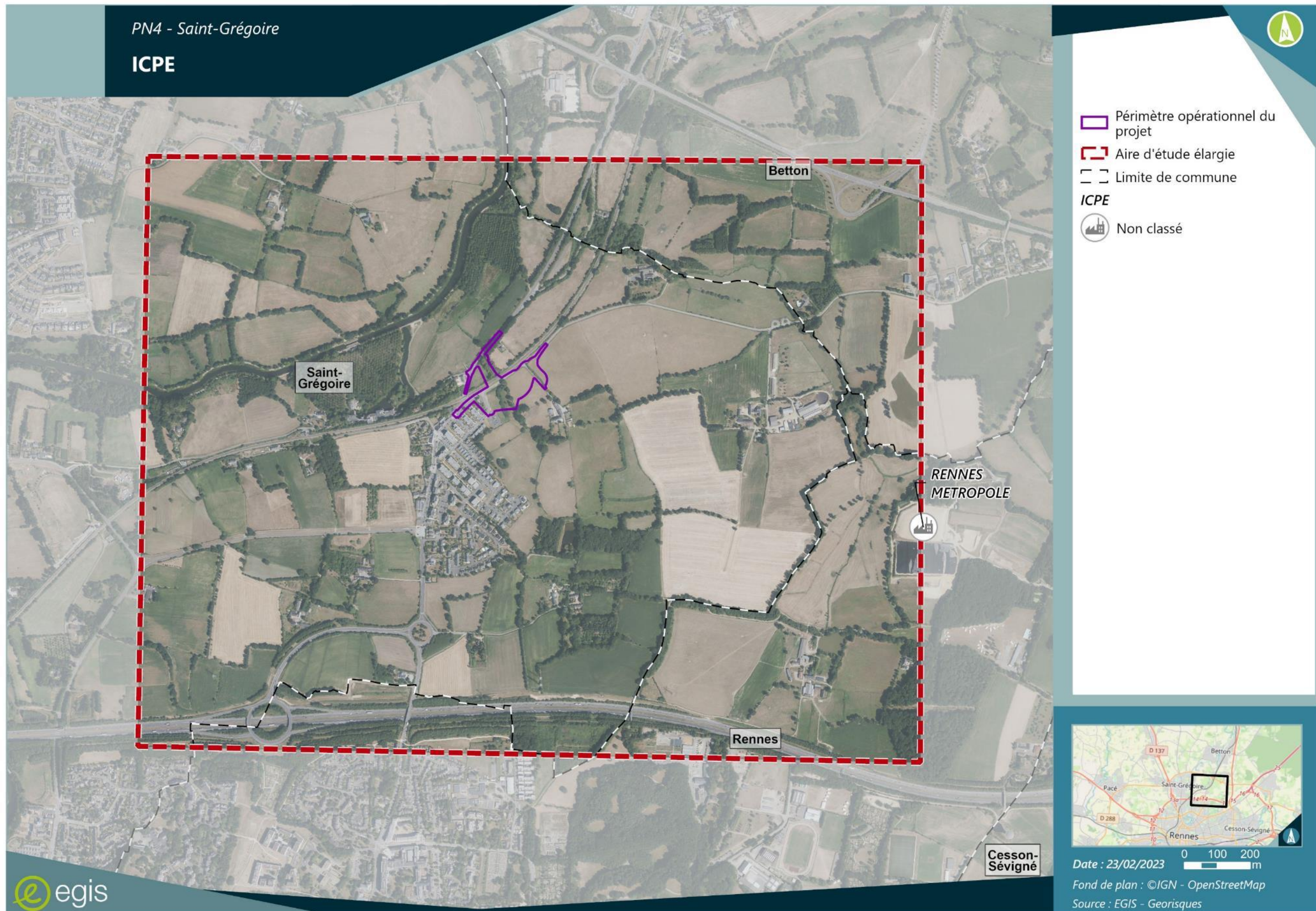


FIGURE 277 : ICPE
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.6.3 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés aux risques

Risques	Enjeu
Risques naturels	<p>L'aire d'étude rapprochée présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque météorologique faible ; ■ Un risque de sismicité faible ; ■ Un risque pour l'effondrement, glissement de terrain ; ■ Un aléa faible de retrait-gonflement des argiles ; ■ Un risque radon de catégorie 1.
Risques technologiques	<p>L'aire d'étude rapprochée présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque de Transport de Matières Dangereuses modéré ; ■ Un risque industriel faible puisqu'aucune ICPE n'est situé à proximité immédiate de l'aire d'étude.

3.7 - Paysage et patrimoine

3.7.1 - Paysage

Source : Atlas des paysages d'Ille et Vilaine

3.7.1.1 - Contexte paysager du territoire

La Loi Paysage (loi du 8 janvier 1993) a renforcé la nécessaire prise en compte du paysage, patrimoine commun de la nation, dans les démarches d'aménagement.

En 2000, la Convention européenne du Paysage souligne que le paysage participe de l'intérêt général. Il est un élément essentiel du bien-être individuel social, quel que soit le milieu ou le territoire considéré. Il participe également à la qualité du cadre de vie sur le plan culturel, écologique et environnemental. Enfin, sa protection, sa gestion et son aménagement constituent une ressource économique.

Avec l'entrée en vigueur en France de cette convention du 1er juillet 2006, l'État français s'est engagé à identifier et qualifier ses paysages en mobilisant les acteurs concernés, notamment les autorités locales et régionales.

Les atlas de paysages sont des documents de connaissance partagée qui permettent de traduire sur le territoire le terme de paysage défini par la convention européenne du paysage (Cep) :

« Une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humaines et de leur interrelations ».

Les atlas de paysages recomposent les informations sur les formes du territoire en identifiant les composantes du paysage (unités et structures paysagères des atlas), les perceptions et représentations sociales (indicateurs sociaux d'évolution du paysage) ainsi que les dynamiques pour constituer un « état des lieux » des paysages approprié par tous les acteurs du paysage.

L'unité du territoire métropolitain est celle du grand bassin rennais, son réseau hydrographique dense creuse dans cette unité, trois grandes entités : les grandes vallées, les coteaux et les pays d'en haut que constituent les plateaux, crêtes et buttes.

Le territoire de la métropole est concerné par 5 grandes unités paysagères :

- Les collines de Bécherel ;
- Les plaines du Meu et de la Flume ;
- Rennes et ses environs ;
- Le canal d'Ille-et-Rance ;
- La Vallée de la Vilaine de Rennes à Langon.

La commune de Saint-Grégoire appartient à l'unité paysagère de Rennes et ses environs.

Le paysage est également marqué par la forte présence de l'eau. Les six principaux affluents de la Vilaine dessinent six entités paysagères distinctes :

- Le Meu et son affluent la Vaunoise ;
- La Flume en direction de Pacé ;
- La Seiche dont l'encaissement est marquant dans la topographie ;
- Le Vallon du Blosson qui borde la Ville de Rennes et se perd dans les zones urbanisées, pour resurgir en aval de Chantepie ;
- L'Ille et son canal, qui assure la jonction Manche Océan ;
- Le Chevré qui relie la Vilaine depuis les boisements du nord de l'agglomération.

Ce réseau de vallées auxquelles se raccorde l'ensemble du chevelu hydrographique secondaire (ru et ruisseau) est donc à la fois un élément différenciant du paysage et à la fois ce qui construit l'unité du paysage métropolitain autour de l'élément structurant qu'est la Vilaine. Ainsi se dessinent aisément 6 bassins versants qui forment 6 entités paysagères qui se structurent autour d'une image emblématique « vallée de la Vilaine ». Cette arborescence est fondatrice du paysage rennais.

Le socle géographique du paysage se révèle ainsi à travers cette hiérarchie du réseau hydrographique. Le bassin rennais Le bassin rennais apparaît comme une alternative de paysage de coteau et de fonds de vallons qui se lisent et s'apprécient au regard des cours d'eau qui parcourent ces espaces. Lignes de crêtes, coteaux, talwegs, permettent de passer d'un paysage panoramique à un paysage plus intime où l'eau apparaît au détour d'un moulin, d'un pont ou d'un bief. La trame bocagère suit cette alternance de reliefs, révèle parfois la topographie du lieu et organise l'écoulement de l'eau.

3.7.1.2 - Rennes et ses environs

L'agglomération de Rennes, articulée au réseau des rivières qui y convergent, dialoguent avec son paysage agro-naturel dont la présence est sensible jusqu'aux portes de la ville elle-même. Les tissus anciens et contemporains de la ville créent des paysages urbains aux caractères affirmés.

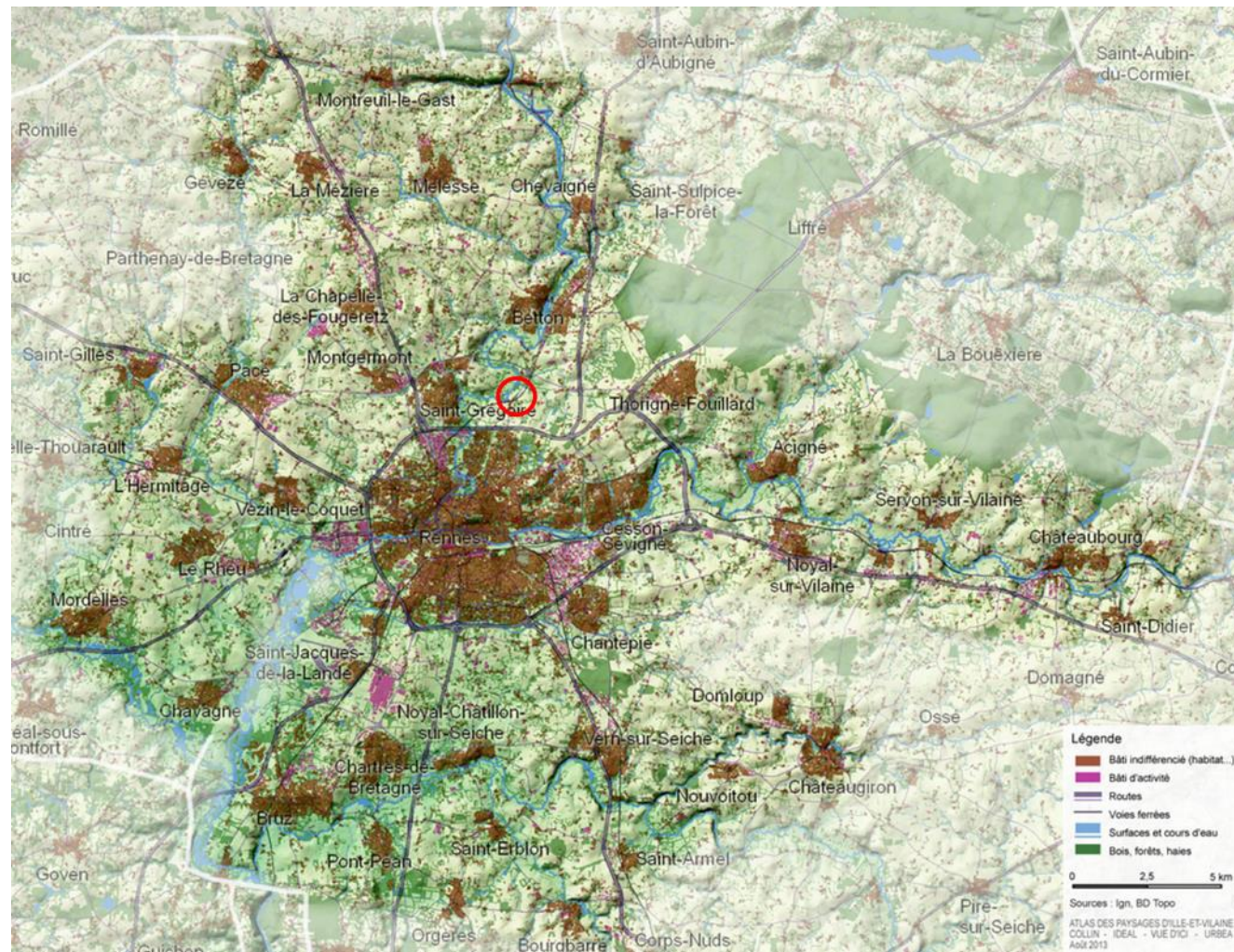


FIGURE 278 : CARTE DE L'UNITÉ PAYSAGÈRE DE RENNES ET SES ENVIRONS
(SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES D'ILLE-ET-VILAINE)

L'urbanisation maîtrisée de l'agglomération a favorisé une identification des communes. Chacune se distingue au sein des espaces agricoles et naturels restés lisibles jusqu'aux limites urbaines. À Rennes, le modèle urbain a généré ses propres limites paysagères : la ville est contenue par la rocade, excepté sur quelques secteurs, notamment sur la route de Lorient, vers Saint-Jacques-de-la-Lande, Chantepie et Saint-Grégoire. Implanté sur un point haut à la confluence de l'Ille et de la Vilaine, le centre historique de Rennes dialogue avec son site naturel. Les vallées peu profondes structurent un tissu urbain contenu par la rocade. Les vallées de la Vilaine, de l'Ille, de la Seiche ou de la Flume constituent des axes de composition réels et potentiels. Elles proposent des paysages aussi bien agricoles que naturels ou urbains tout au long de leur traversée de l'agglomération, la Vilaine et l'Ille produisant les paysages les plus emblématiques.

3.7.1.3 - Le canal d'Ille-et-Rance

De la Rance à Rennes, le Canal d'Ille-et-Rance propose une promenade paysagère aux ambiances variées. Champêtres au Nord, intenses à la jonction des bassins versants de la Rance et de la Vilaine, plus sombres quand le canal est encaissé dans les coteaux de l'Ille, les ambiances se font plus urbaines à partir de Saint-Germain-sur-Ille et annoncent l'approche de l'agglomération de Rennes.

Même entre Chevaigné et Betton et entre Betton et Saint-Grégoire où le canal traverse des espaces dédiés à l'agriculture, la présence des infrastructures (routes, voies ferrées, ligne à haute tension...) et les vues sur Rennes depuis les hauteurs, rappellent la ville proche.

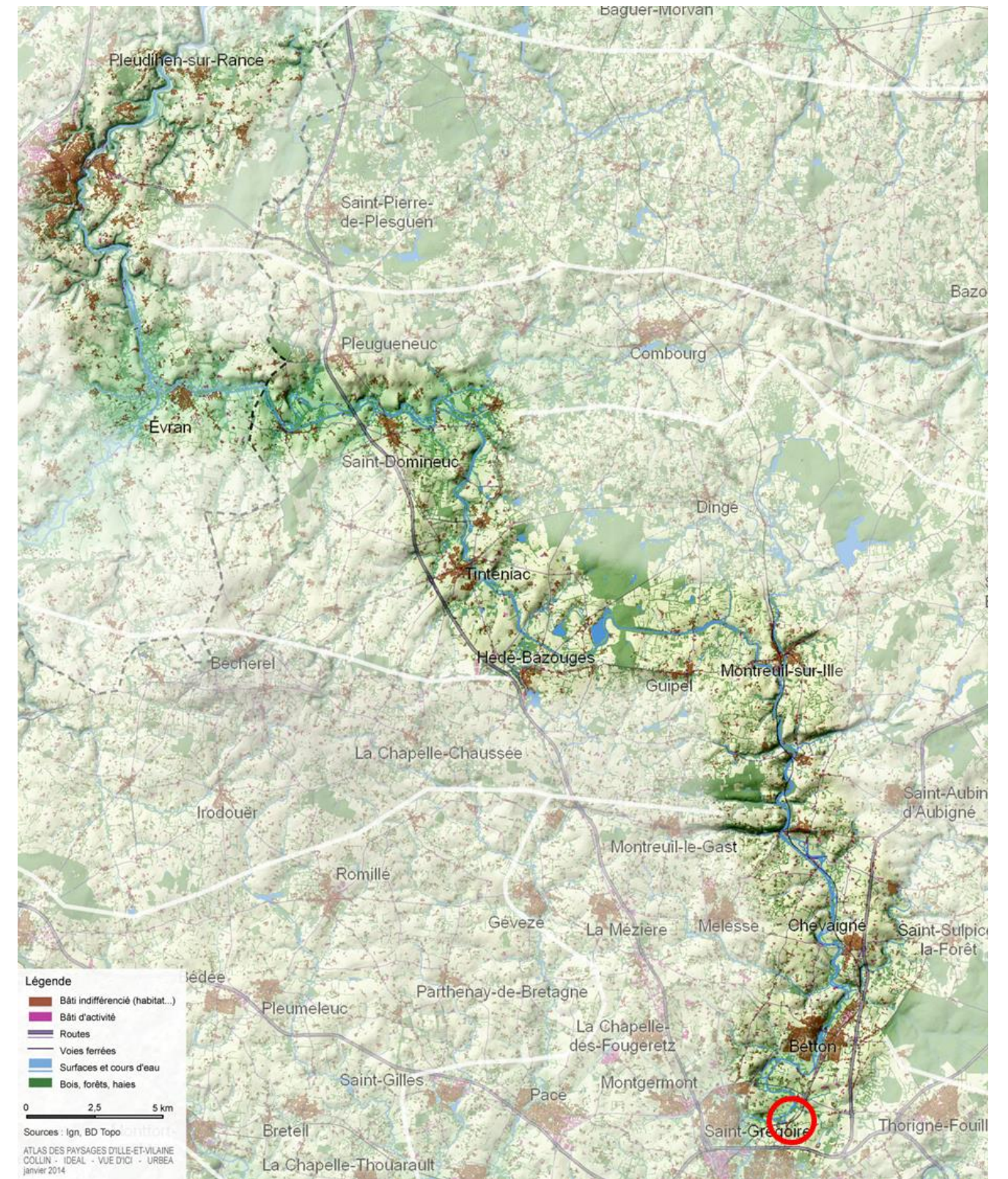


FIGURE 279 : CARTE DE L'UNITÉ PAYSAGÈRE DU CANAL D'ILLE-ET-RANCE
(SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES D'ILLE-ET-VILAINE)

3.7.1.4 - Le système bocager et son empreinte sur le territoire

Le bocage est dans le sens commun, un système de clôtures des champs par des arbres des palisses ou par des murs. Ainsi, les bocages de l'Ouest ont la particularité d'être clos par des arbres de hautes tiges accompagnés de buttes de terres.

Pourtant au-delà de l'image, il faut parler d'un système bocager en tant que système agraire tel qu'il a été défini par les géographes.

Le système agraire englobe un mode d'exploitation du milieu caractérisé par un bagage technique (outillage, connaissances pratiques, savoir-faire) des formes d'artificialisation du milieu, des mécanismes de reproduction de la fertilité des terres cultivées mais aussi les rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et à son développement. En ce sens, le bocage rennais tel que nous le connaissons est le fruit d'un système agraire complexe.

Le système bocager est marqué par le système d'enclosures. Il s'agit de clore un espace par une haie pour diverses raisons :

- Les haies permettent de parquer les animaux mais aussi de se protéger des bêtes errantes ;
- Les haies et les fossés attenants drainent les eaux de pluie et permettent la mise en place d'un réseau d'évacuation des eaux mais aussi d'irrigation ;
- Les haies, en l'absence de cadastre signifient le droit de propriété.

Le bocage aujourd'hui en place, est un héritage du XIX^{ème} siècle, période où l'embocagement connaît une progression remarquable, pour connaître son apogée du début du XX^{ème} siècle. Cependant, la structure bocagère est une accumulation de différentes périodes depuis le Moyen-Âge. En effet, jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, araser une haie n'était pas chose facile. Les différentes strates des structures bocagères ont tendance à s'accumuler, au fil du temps.

Ce n'est qu'à l'occasion des grands travaux que des remembrements restreints ont pu être réalisés.

Le SCoT du Pays de Rennes fixe des objectifs de préservation de la trame verte et bleue afin de favoriser les fonctionnalités et les perméabilités écologiques sur le territoire. Ces objectifs reposent en grande partie sur un maillage bocager qui puisse être assez dense pour permettre de constituer des corridors fonctionnels permettant à la biodiversité de circuler. Plusieurs enjeux peuvent être mis en avant :

- À l'échelle des zones identifiées comme corridors écologiques au SCoT : la restauration du bocage comme support de fonctions écologiques et de biodiversité avec un objectif de reconquête de la trame verte et bleue par la mise en œuvre des préconisations environnementales du SCoT applicables dans le PLUi : mise en place de leviers (informations, concertations et équations économiques) pour que les propriétaires des zones concernées soient encouragés à replanter ;
- À l'échelle de tout le territoire, la recomposition d'un système bocager viable économiquement et compatible avec les activités agricoles pour permettre la rénovation d'un « bocage ordinaire ; recensement des parcelles agricoles dont les activités sont compatibles avec l'agroforesterie et la restauration du bocage, missions d'information (concertations et équations économiques) avec les propriétaires terriens ;
- La reconquête de la qualité de l'eau, du maintien des sols et du stockage de carbone en structurant un paysage au service de la résilience et de l'adaptation au changement climatique : en complément des objectifs donnés par le SCoT sur la protection des milieux, la généralisation du système bocager et agroforestier permettrait de stocker du carbone, pérenniser la qualité agronomique des sols tout en les protégeant de l'érosion et donc améliorer la qualité des cours d'eau ;
- La production de bois d'œuvre permettant d'approvisionner les filières bois et énergies locales avec la structuration d'une filière économiquement viable.

3.7.1.5 - Contexte paysager de la zone d'étude élargie

Source : Notice Espaces verts AVP V2, février 2022

L'occupation du site est partagée entre des terres agricoles tournées vers l'élevage et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque les limites parcellaires et crée des filtres visuels. Le relief est peu présent et les vues en périodes hivernales lorsque les arbres caducs ont perdu leurs feuillages peuvent porter assez loin.

Les éléments de transports constituent des éléments importants du paysage.

La voie ferrée qui relie Rennes à Saint-Malo coupe en deux le site sur un axe Ouest-Est. Dans ce paysage horizontal, les talus qui l'accompagnent sont un marqueur du paysage. Bien qu'assez limité, ils forment une barrière physique entre le nord et le sud de la voie.

Les routes de Thorigné et la voie de la Liberté, sont les deux principaux axes routiers.

Bien que situés en entrée de bourg, elles ne proposent pas d'espaces dédiés aux circulations douces et renvoient un caractère très routier à l'entrée de la commune.

La trame verte du site est constituée d'un double alignement de peupliers qui se prolonge le long de la Voie de la Liberté par une haie bocagère constituée principalement de chênes. Le tout apporte une masse végétale dense et importante.



FIGURE 280 : LE DOUBLE ALIGNEMENT DE PEUPLIERS DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : NOTICE ESPACES VERTS, AVP V2, FEVRIER 2022)

L'habitat au nord de la voie ferrée est très limité. Le végétal prédomine, l'ambiance y est donc avant tout marquée par les haies. L'habitat se compose du hameau de la charbonnière et d'une habitation isolée. Le hameau regroupe 3 bâtiments implantés en retrait de la route. Un peu plus à l'est, une habitation isolée est masquée par l'importante haie bocagère qui longe la route.

Au sud de la voie ferrée, l'ambiance est tout de suite plus urbaine. Des bâtiments d'habitat collectif en R+2 marquent l'entrée dans l'urbanisation. Leur architecture moderne est visible très en amont sur le parcours en arrivant du nord ou du sud.

Au sein de la commune de Saint-Grégoire sur Maison Blanche, l'espace public est très aménagé et minéral.



FIGURE 281 : LES ESPACES PUBLICS AU SEIN DE LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE A MAISON-BLANCHE (SOURCE : NOTICE ESPACES VERTS AVP V2, FEVRIER 2022)

Ainsi, il apparaît que la voie ferrée crée clairement la limite d'urbanisation. Au nord, l'habitat diffus et la forte présence du végétal nous plonge dans un paysage marqué par la ruralité. Au sud, l'habitat dense, les constructions imposantes et les espaces publics très aménagés, imposent une ambiance très urbaine.

Il n'y a pas de transition entre les deux secteurs, seul le passage à niveau et sa signalétique marque l'entrée ou la sortie.

Fort	<p>La zone d'étude s'insère dans l'unité paysagère du grand bassin rennais qui se caractérise par un réseau hydrographique dense et creusé et où se dessinent plusieurs vallées. La présence de l'eau est importante, notamment sur la commune de Saint-Grégoire et à proximité de Maison-Blanche où se situe le Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>L'occupation même de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage, des prairies permanentes, et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent également des éléments importants du paysage : la voie ferrée qui relie Rennes à Saint-Malo coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est : au Nord, la présence du végétal domine et l'habitat est rural, au Sud, l'ambiance est très urbaine avec notamment des espaces publics très aménagés et minéraux sur Maison-Blanche.</p> <p>Le paysage représente un enjeu fort avec la présence de deux ambiances séparées par la voie ferrée.</p>
-------------	--





FIGURE 282 : PHOTOGRAPHIE 1 - INTERSECTION ROUTE DE THORIGNY ET LA TOUCHE AURY
(SOURCE : GOOGLE MAPS)



FIGURE 284 : PHOTOGRAPHIE 3 - PASSAGE A NIVEAU N°4 AU NIVEAU DE L'INTERSECTION DE LA ROUTE DE THORIGNY ET DE LA VOIE DE LA LIBERTE AU NORD
(SOURCE : GOOGLE MAPS)



FIGURE 283 : PHOTOGRAPHIE 2 - INTERSECTION ROUTE DE THORIGNY ET DE LA RUE DES SOURCES



FIGURE 285 : PHOTOGRAPHIE 4 - PASSAGE A NIVEAU N°4 AU NIVEAU DE L'INTERSECTION DE LA ROUTE DE THORIGNY ET DE LA VOIE DE LA LIBERTE AU SUD
(SOURCE : GOOGLE MAPS)



FIGURE 286 : PHOTOGRAPHIE 5 - PASSAGE A NIVEAU N°4 VOIE DE LA LIBERTE
(SOURCE : GOOGLE MAPS)



FIGURE 288 : PHOTOGRAPHIE 7 - VOIE DE LA LIBERTE



FIGURE 287 : PHOTOGRAPHIE 6 - VOIE DE LA LIBERTE
(SOURCE : GOOGLE MAPS)



FIGURE 289 : PHOTOGRAPHIE 8 - VOIE DE LA LIBERTE AU SEIN DE MAISON-BLANCHE, AVANT L'INTERSECTION
AVEC LA RUE DES FREGATES
(SOURCE : GOOGLE MAPS)

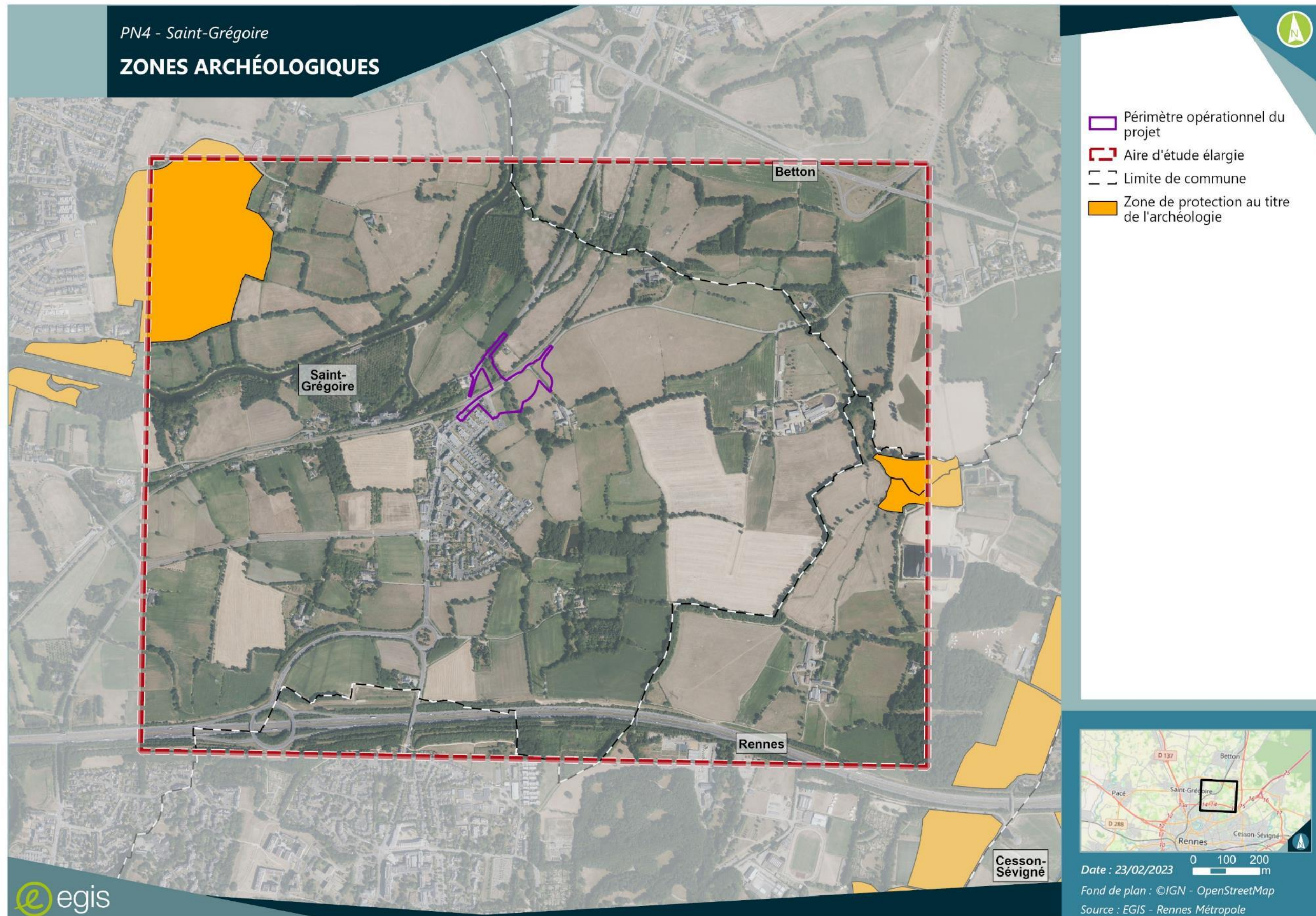


FIGURE 291 : ZONES ARCHEOLOGIQUES
(SOURCE : EGIS, 2022)

3.7.3 - Patrimoine historique et culturel

Source : PLUi Rennes Métropole, DREAL Bretagne. Atlas des Patrimoines

Cette thématique est traitée à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

3.7.3.1 - Sites classés et inscrits

Les articles L. 341-1 et suivants du Code de l'environnement (codification de la loi du 2 mai 1930) protègent les monuments naturels et les sites dont la conservation présente un intérêt général.

La loi prévoit deux catégories de protections : le classement ou l'inscription à l'inventaire départemental. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel à l'inventaire départemental constitue la reconnaissance de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de strict maintien en l'état du site désigné. Généralement consacré à la protection d'espaces naturels, le classement intègre des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural ou paysager marqué. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation ministérielle spéciale (Ministère de l'Environnement ou Préfet après avis de la DIREN, de l'Architecte des Bâtiments de France et de la Commission Départemental des Sites).

La procédure d'inscription à l'inventaire départemental des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'intégrité du site.

L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis sur les projets de construction et de démolition.

Aucun site inscrit ou classé n'est situé dans la zone d'étude éloignée.

3.7.3.2 - Monuments Historiques

Les monuments historiques peuvent bénéficier de deux niveaux de protection au titre du Code du patrimoine :

- le classement au titre des monuments historiques (articles L. 621-1 et suivants) ;
- l'inscription au titre des monuments historiques (articles L. 621-25 et suivants).

Dans les deux cas, un périmètre de protection de 500 mètres de rayon (appelé « abords ») leur est affecté. Il est également possible de définir, pour les communes, lors de l'élaboration ou de la révision de leur Plan Local d'Urbanisme (PLU), un Périmètre de Protection Modifié (PMM) qui se substitue au périmètre initial de 500 m.

Tous travaux de construction, transformation ou modification dans le champ de visibilité d'un monument historique, de nature à affecter son aspect, sont soumis à autorisation. L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis qui s'inscrit, selon la nature des travaux projetés, dans l'instruction :

- soit d'une autorisation au titre du Code de l'urbanisme ; cet avis est alors conforme ce qui signifie qu'il s'impose à la décision de l'autorité compétente (maire ou préfet) pour la délivrance de l'autorisation ;
- soit d'une autorisation spéciale au titre du Code du patrimoine ; dans ce cas l'avis est transmis au préfet qui prend la décision.

En dehors du classement ou de l'inscription d'un monument, celui-ci peut faire l'objet d'un recensement à l'inventaire général du patrimoine culturel. Un bien inventorié n'est alors pas pour autant un monument historique. La mission de l'inventaire général du patrimoine culturel est de « recenser et de décrire l'ensemble des constructions présentant un intérêt culturel ou artistique ainsi que l'ensemble des œuvres et objets d'art créés ou conservés en France depuis les origines ».

La zone d'étude rapprochée n'intercepte aucun Monument Historique ni aucune zone de protection au titre des abords de Monument Historique.

Le Monument Historique le plus près du PN4 est situé à 2 km à l'Ouest est un monument inscrit. Il s'agit de la Croix du Cimetière de Saint-Grégoire qui est une croix octogonale en granit sur laquelle figure un Christ dans un encadrement constitué par deux trilobes opposés l'un à l'autre. Le fût octogonal repose sur un socle formé d'un tronc de pyramide carré dont les angles supérieurs sont abattus.

Le monument a été inscrit par arrêté du 25 février 1946.



FIGURE 292 : MONUMENT HISTORIQUE A PROXIMITÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE (SOURCE : ATLAS DES PATRIMOINES)

Faible	<p>Aucun site inscrit ou classé n'est situé dans l'aire d'étude éloignée.</p> <p>Aucun Monument Historique n'est situé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elle n'intercepte aucun périmètre de protection de monuments historiques.</p> <p>Le Monument Historique le plus proche est la Croix du Cimetière de Saint-Grégoire situé à 2 km à l'Ouest de la zone d'étude, inscrit par arrêté le 25 février 1946</p>
---------------	--

3.7.4 - Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR) sont « les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. » Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur peuvent être classés au même titre.

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection :

- secteurs sauvegardés ;
- zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ;
- aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est situé au sein de l'aire d'étude éloignée.

Le plus proche est le Site Patrimonial de Rennes situé au centre-ville de la ville de Rennes, situé à environ 5,5 km au Sud de la zone d'étude rapprochée.

Absence d'enjeu	Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est situé dans la zone d'étude éloignée.
-----------------	---

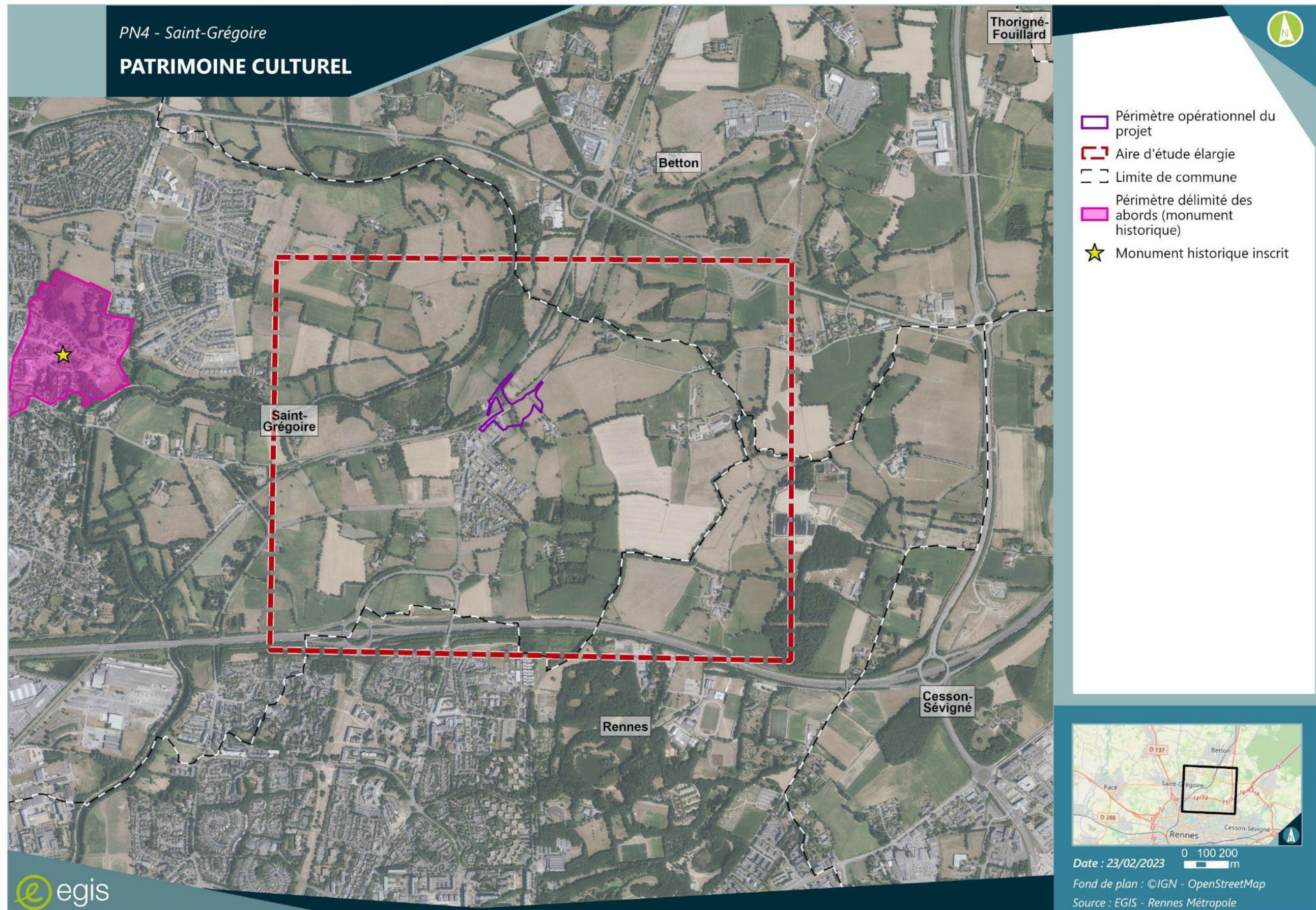


FIGURE 293 : PATRIMOINE CULTUREL

3.7.5 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux liés au paysage et au patrimoine

Paysage et patrimoine	Enjeu
Paysage	<p>La zone d'étude s'insère dans l'unité paysagère du grand bassin rennais qui se caractérise par un réseau hydrographique dense et creusé et où se dessinent plusieurs vallées. La présence de l'eau est importante, notamment sur la commune de Saint-Grégoire et à proximité de Maison-Blanche où se situe le Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>L'occupation même de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage, des prairies permanentes, et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent également des éléments importants du paysage : la voie ferrée qui relie Rennes à Saint-Malo coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est : au Nord, la présence du végétal domine et l'habitat et rural, au Sud, l'ambiance est très urbaine avec notamment des espaces publics très aménagés et minéraux sur Maison-Blanche.</p> <p>Le paysage représente un enjeu fort avec la présence de deux ambiances séparées par la voie ferrée.</p>
Patrimoine archéologique	<p>Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est présente sur la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Une demande d'information préalable sur l'archéologie préventive sera adressée à la DRAC.</p>
Patrimoine historique et culturel	<p>Aucun site inscrit ou classé n'est situé dans l'aire d'étude éloignée.</p> <p>Aucun Monument Historique n'est situé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elle n'intercepte aucun périmètre de protection de monuments historiques.</p> <p>Le Monument Historique le plus proche est la Croix du Cimetière de Saint-Grégoire situé à 2 km à l'Ouest de la zone d'étude, inscrit par arrêté le 25 février 1946</p>
Sites Patrimoniaux Remarquables	<p>Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est situé dans la zone d'étude éloignée.</p>

3.8 - Synthèse et hiérarchisation des enjeux

Population et santé humaine	Enjeu
Population et emploi	La socio-économie représente un enjeu moyen pour le projet en lien avec la desserte du quartier du Maison-Blanche et ses alentours.
Qualité de l'air	La qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude rapprochée. Le projet n'est pas générateur de trafic supplémentaire dans la zone d'étude. La qualité de l'air est un enjeu faible pour le projet.
Ambiance acoustique	La ligne SCNF et la RN175 où est positionné le Passage à Niveau n°4 sont classées en catégorie 2 au classement sonore des infrastructures terrestres, ce qui représente une largeur affectée de part et d'autre des voies de 250 mètres. Sur la zone d'étude concernée par le projet, une étude d'impact acoustique a été réalisée afin de caractériser l'état initial sonore de la zone. L'ambiance sonore préexistante est caractérisée comme « modérée » de jour comme de nuit sur toute la zone d'étude. Les seuils réglementaires à ne pas dépasser par l'impact du projet seul, en façade des bâtis riverains, sont de 60 dB(A) pour le jour et 55 dB(A) pour la nuit. Aucun établissement sensible n'est recensé dans le périmètre d'étude hormis les bâtiments de logements les plus proches. L'ambiance acoustique ne doit pas être dégradée par le projet, le bruit représente un enjeu fort.
Émissions lumineuses	Les sources lumineuses identifiées correspondent aux éclairages urbains des zones urbanisées de la zone d'étude déjà présentes dans la zone d'étude. Les émissions lumineuses représentent un enjeu faible pour le projet.
Sites et sols pollués	Au vue de l'absence d'activité passée potentiellement polluante située au sein de la zone d'étude rapprochée, l'enjeu vis-à-vis de la pollution des sols peut être considéré comme faible.

Biodiversité	Enjeux
Espaces inventoriés et protégés	Aucun espace inventorié ou protégé n'intercepte la zone d'étude rapprochée. Au sein de la zone d'étude élargie : <ul style="list-style-type: none"> ■ La zone Natura 2000 ZSC FR300025 « complexe forestier Rennes – Liffré – Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de la Haute Sève », située à environ 4,6 km au Nord-est du PN4 ; ■ L'ENS des Praires d'Olivet, situé à environ 4 km à l'Ouest du PN4 ; ■ 3 ZNIEFF de type I y sont présentes dont une en bordure Nord-ouest du PN4 « Bordure du canal d'Ille-et-Rance » (ZNIEFF FR530020129) ; 1 ZNIEFF de type II est présente à 4,5 km du projet (ZNIEFF FR530005957).
Habitats naturels et flore	L'ensemble de la zone d'étude comprend peu d'enjeu du fait d'un contexte périurbain et agricole. Les enjeux écologiques sont liés en particulier à la présence de la prairie humide localisée au centre de l'aire d'étude. Celle-ci apparaît toutefois dégradée par le pâturage des bovins.
Avifaune	L'avifaune est représentée, au regard du contexte géographique et écologique, par une diversité considérée assez élevée. Elle comprend plusieurs espèces protégées et/ou non protégées d'intérêt patrimonial au niveau national et/ou régional des milieux ouverts à semi-ouverts, aquatiques et humides, anthropiques présentant des enjeux écologiques locaux faibles à assez forts (Tardif pâtre). La Bécassine des marais, espèce non protégée, présente un enjeu patrimonial fort au regard de ses statuts de vulnérabilité et étant même considérée comme disparue de la région Bretagne en tant que nicheuse. Toutefois, les individus observés ont été contactés en fin d'été de passage dans l'aire d'étude (repos/alimentation). Ils ne sont donc pas nicheurs. Aussi, l'enjeu écologique liée à la Bécassine des marais est à relativiser dans le cadre du projet (enjeu écologique modéré). Les enjeux écologiques locaux concernant les autres espèces, dont certaines sont assez communes en région Bretagne, peuvent être également relativisés.
Mammifères (hors chiroptères)	Quatre espèces de mammifères ont été recensées : Lièvre d'Europe, Mulot sylvestre, Rat surmulot et Taupe d'Europe. Les enjeux concernant ces espèces sont considérés comme faibles car aucune n'est protégée ni patrimoniale.
Chiroptères	Présence de quatre espèces protégées patrimoniales (espèces quasi menacée et vulnérable pour deux d'entre elles au niveau national et/ou régional) : le Murin de Daubenton, la Noctule commune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Un arbre avec des cavités peut être favorable aux chiroptères en tant que gîte potentiel arboricole de reproduction, d'estivage ou d'hivernage au sein de la zone d'inventaire. Par ailleurs, trois arbres avec du lierre ont également été recensés et peuvent constituer des gîtes de repos pour les chiroptères. L'aire d'étude est fréquentée par les chiroptères pour leur transit/déplacements et la chasse/alimentation (notamment : vallon du ruisseau, lisières de haies).
Amphibiens	Trois espèces ont été recensées : Crapaud épineux, Grenouille agile et Salamandre tachetée. Elles sont toutes protégées mais ne présentent pas d'enjeux patrimoniaux au regard des listes rouges et de la déterminance des ZNIEFF. Les enjeux écologiques sont considérés comme modérés.
Reptiles	Quatre espèces de reptiles ont été recensées : le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, l'Orvet fragile et la Vipère péliade. Les enjeux écologiques concernant ces espèces sont considérés comme modérés à forts, en particulier du fait de la Vipère péliade.
Insectes	Les enjeux concernant les insectes sont considérés comme globalement faibles. La diversité entomologique est globalement faible. Les espèces de lépidoptères, d'odonates et d'orthoptères contactées sont communes à très communes. L'existence d'un chêne avec la présence de trous d'émergence de Grand Capricorne est à signaler : toutefois, les cavités n'apparaissent pas utilisées et aucun individu de Grand Capricorne n'est recensé.
Continuités écologiques	Deux types de corridors écologiques à l'échelle locale sont distingués. Un corridor écologique aquatique représenté par le cours d'eau et des corridors écologiques terrestres : un petit vallon associé au cours d'eau, composé de la prairie humide centrale, du boisement de feuillus caducifoliés et dans sa partie Nord, des haies bocagères rejoignant le canal de l'Ille.

Terres, sol, eau, climat	Enjeu
Climat	Le territoire de Rennes Métropole bénéficie d'un climat océanique relativement doux. Le climat est un enjeu faible au niveau du projet néanmoins il faut considérer les enjeux liés au réchauffement climatique.
Topographie	D'un point de vue topographique, le site d'étude correspond à un thalweg, où s'écoule vers le Nord-ouest un petit ruisseau. L'altitude du ruisseau serait environ 31,5 à 32,5 m NGF. La Route de Thorigné, bordant la voie ferrée au Sud est située à 32,4 m NGF et elle est en remblais au niveau du franchissement du ruisseau. La topographie représente un enjeu moyen du fait des mouvements de terre attendus en lien avec le projet.
Pédologie	Les sols de la zone d'étude sont des sols des terrasses alluviales anciennes qui présentent un bon potentiel agronomique. Leur nature sablo-limoneuse et parfois hydromorphe présentent un enjeu moyen pour la réalisation des aménagements du projet.
Géologie (et géotechnique)	La campagne d'investigations géotechniques G2-AVP a mis en évidence la coupe géotechnique schématique suivante : terre végétale, remblais, limons et schistes. Une étude de pollution a été réalisée au droit des sols en place de la zone d'étude rapprochée. L'examen des sols en place n'a pas émis d'indices significatifs susceptibles de révéler l'existence d'une pollution des sols. Le sous-sol en place représente un enjeu fort pour le projet et les études géotechniques ont permis de préciser les principales contraintes et problématiques géotechniques qui sont prises en compte dans la conception du projet, et notamment la stabilité des sols.
Eaux souterraines	Les études hydrogéologiques ont mis en évidence la présence de nappes au droit de la zone d'étude rapprochée et notamment une nappe de socle. Un suivi piézométrique a permis de mettre en évidence la présence de nappe d'eau souterraine au droit de l'ouvrage à des niveaux proches du terrain naturel représentant un enjeu fort vis-à-vis du projet. Elle sera prise en compte dans la phase travaux et dans la phase exploitation du projet.
Eaux superficielles	Le Canal d'Ille-et-Rance est situé à proximité immédiate de l'aire étude rapprochée. Son état chimique est bon et son état écologique moyen. La conservation de la ressource en eau superficielle représente un enjeu fort dans la zone d'étude. Le cours d'eau se situe au droit des futurs aménagements du projet et il est pris en compte dans les études de conception du projet.
Outils règlementaires de gestion des eaux	La commune de Saint-Grégoire et les zones d'études sont concernées par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et le SAGE Vilaine dont les prescriptions devront être intégrées au projet. Le règlement d'assainissement et le PLUi en vigueur impose une gestion des eaux pluviales, adaptée le plus possible à la parcelle.
Zones humides	D'après le critère végétation et pédologique, une surface cumulée de zones humides de 1 348 m ² , soit 0,13 ha est identifiée dans la zone d'étude, avec les critères non cumulatifs, environ 0,36 ha de zones humides sont identifiées.

Biens matériels et activités	Enjeu
Occupation du sol	<p>L'occupation de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage (prairies permanentes) et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent des éléments importants du paysage, avec notamment la voie ferrée reliant Rennes à Saint-Malo qui coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est.</p> <p>L'occupation du sol est un enjeu fort et nécessite d'être pleinement considérée afin de maintenir le cadre de vie plutôt rural ainsi que pour limiter l'artificialisation de terres agricoles.</p>
Infrastructures routières et ferroviaires	<p>L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par la présence d'axes secondaires routiers avec la Route de Thorigné et la Voie de la Liberté (La D175) sur laquelle est situé le Passage à Niveau n°4, qui permet de rejoindre la ville de Rennes au Sud. Des voies beaucoup plus petites sont également au sein de la zone d'étude rapprochée : la Touche Aury, la Rue des Sources, la Croix de la Charbonnière.</p> <p>La ligne ferroviaire traversant l'aire d'étude rapprochée est la ligne 441 qui relie Rennes à Saint-Malo et sur laquelle circule des TER et des TGV à une fréquence maximale de 6,7 trains par heure en heure de pointe. Aucun transport de fret ne circule sur la voie.</p> <p>Les infrastructures et les déplacements représentent un enjeu fort par le projet qui va modifier la circulation routière.</p>
Infrastructures et déplacements : les modes actifs	<p>Au sein de Maison-Blanche, des cheminements cyclables existent. Le Passage à Niveau n°4 est franchissable mais aucune signalétique spécifique aux vélos n'est en place.</p> <p>La V42, qui relie Saint-Malo à Arzal, est située à 200 mètres de la zone d'étude rapprochée le long du Canal de l'Ille-et-Rance. Les modes actifs représentent un enjeu important dans la zone afin de maintenir de bonnes conditions de lisibilité et de sécurité pour les usagers.</p>
Infrastructures et déplacements : les déplacements	<p>76,6% des déplacements au sein de la commune de Saint-Grégoire se font en voiture, camion ou fourgonnette.</p> <p>De nombreux automobilistes utilisent la Voie de la Petite Louvrais pour éviter de passer sur le Passage à Niveau n°4 qui entraîne une gêne pour les usagers de la Voie de la Libération. (mise en impasse pour des raisons de sécurité depuis)</p> <p>Les conditions de trafic représentent un enjeu moyen pour le projet qui doit améliorer les conditions de circulation.</p>
Réseaux	<p>D'après les études menées, les réseaux sont présents dans la zone d'étude et notamment les réseaux d'eaux pluviales. Leur présence constitue un enjeu moyen pour le projet. Leur présence est intégrée à la conception du projet.</p> <p>Les études techniques menées permettront de rétablir et/ou de dévier les réseaux impactés.</p>
Gestion des déchets	<p>La gestion des déchets représente un enjeu moyen pour le projet en phase travaux. En phase exploitation, le projet ne sera pas générateur de déchets.</p>
Activités économiques	<p>Les activités économiques de la zone d'étude rapprochée sont majoritairement liées à l'agriculture. Le tissu agricole dans lequel s'insère le projet sera pris en compte dans les réflexions de conception du projet. Il s'agit majoritairement de prairies.</p>
Tourisme et loisirs	<p>La proximité du Canal de l'Ille-et-Rance avec le PN4 présente un attrait touristique pour le territoire, et très fréquenté.</p>
Urbanisme et planification urbaine	<p>La zone d'étude rapprochée est soumise aux prescriptions du PLUi de Rennes Métropole. Des zonages N, UG2, UE2, A, UC2 et UA interceptent la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Un Espace Boisé Classé et un Espace d'Intérêt Paysager et Écologique sont également situés au sein de la zone d'étude rapprochée.</p> <p>La zone d'étude n'est pas concernée par un Emplacement Réservé.</p> <p>La voie ferrée qui traverse la zone d'étude rapprochée fait l'objet d'une servitude relative à une voie ferrée (T1), servitude entraîne des contraintes techniques à respecter.</p> <p>La compatibilité avec les documents d'urbanisme représente un enjeu moyen.</p>

Risques	Enjeu
<p>Risques naturels</p>	<p>L'aire d'étude rapprochée présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque météorologique faible ; ■ Un risque de sismicité faible ; ■ Un risque pour l'effondrement, glissement de terrain ; ■ Un aléa faible de retrait-gonflement des argiles ; ■ Un risque radon de catégorie 1.
<p>Risques technologiques</p>	<p>L'aire d'étude rapprochée présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque de Transport de Matières Dangereuses modéré ; ■ Un risque industriel faible puisqu'aucune ICPE n'est situé à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Paysage et patrimoine	Enjeu
<p>Paysage</p>	<p>La zone d'étude s'insère dans l'unité paysagère du grand bassin rennais qui se caractérise par un réseau hydrographique dense et creusé et où se dessinent plusieurs vallées. La présence de l'eau est importante, notamment sur la commune de Saint-Grégoire et à proximité de Maison-Blanche où se situe le Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>L'occupation même de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage, des prairies permanentes, et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent également des éléments importants du paysage : la voie ferrée qui relie Rennes à Saint-Malo coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est : au Nord, la présence du végétal domine et l'habitat et rural, au Sud, l'ambiance est très urbaine avec notamment des espaces publics très aménagés et minéraux sur Maison-Blanche.</p> <p>Le paysage représente un enjeu fort avec la présence de deux ambiances séparées par la voie ferrée.</p>
<p>Patrimoine archéologique</p>	<p>Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est présente sur la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Une demande d'information préalable sur l'archéologie préventive sera adressée à la DRAC.</p>
<p>Patrimoine historique et culturel</p>	<p>Aucun site inscrit ou classé n'est situé dans l'aire d'étude éloignée.</p> <p>Aucun Monument Historique n'est situé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elle n'intercepte aucun périmètre de protection de monuments historiques.</p> <p>Le Monument Historique le plus proche est la Croix du Cimetière de Saint-Grégoire situé à 2 km à l'Ouest de la zone d'étude, inscrit par arrêté le 25 février 1946</p>
<p>Sites Patrimoniaux Remarquables</p>	<p>Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est situé dans la zone d'étude éloignée.</p>

4 - Description des solutions de substitution raisonnables étudiées et justification du choix de la solution retenue

L'opération d'aménagement et d'urbanisme consistant à la suppression du passage à niveau (PN) n°4, situé à Maison Blanche sur la Commune de Saint-Grégoire a été inscrite au programme de sécurisation national en novembre 2012 puisque trois collisions sont survenues au passage à niveau sur les 10 années précédentes.

Rennes Métropole exerce, depuis 2015, de plein droit la compétence voirie sur l'ensemble des voies communales appartenant à ses communes membres (article 5217-2 du Code Général des Collectivités Territoriales).

À ce titre, elle a engagé une opération ayant pour but la suppression du passage à niveau et la construction d'un carrefour sur le secteur de Maison-Blanche à Saint-Grégoire. Cette opération est dénommée "Sécurisation du passage à Niveau 4".

4.1 - Présentation des variantes proposées lors des études préliminaires

Rennes Métropole a piloté en 2018, en partenariat avec SNCF Réseau, une étude préliminaire de suppression du PN4. L'étude a été confiée au bureau d'étude INGEROP-CERESA et a donc consisté à analyser différents scénarios de suppression du Passage à Niveau n°4 et de les comparer au travers d'une analyse multicritères.

L'étude a porté sur 4 scénarios :

- Scénario 0, qui consiste à ne pas fermer le passage à niveau. Ce scénario, comme les 3 scénarios d'aménagement, est considéré à terme ;
- Scénario 1 : fermeture du passage à niveau sans autre aménagement : réalisation d'une trémie sous la voie ferrée pour rétablir les circulations douces ;
- Scénario 2 : fermeture du passage à niveau : réalisation d'un pont-rail sous la voie ferrée pour rétablir l'ensemble des circulations : pont-rail à gabarit routier normal (hauteur libre de 4,3 m) ;
- Scénario 3 : fermeture du passage à niveau, réalisation d'un pont-route sur la voie ferrée pour rétablir les liaisons routières et contournement routier de Maison-Blanche : réalisation d'une trémie sous la voie ferrée au droit du passage à niveau pour rétablir les circulations douces. 3 variantes de contournement sont envisagées : un contournement par le Nord et l'Ouest et deux contournements par l'Est.

4.1.1 - Le scénario 1

Le scénario 1 est le scénario d'aménagement minimal. Il consiste à fermer le Passage à Niveau n°4 sans proposer de dénivellation de la Voie de la Liberté pour les liaisons routières. Il est considéré que la voie communale la Petite Louvrais reste coupée à la circulation routière à l'Est de la Guinebaudière.

Les trafics se reporteraient alors essentiellement sur la RD29, pour les déplacements Nord-Sud (liaisons pendulaires vers Rennes), ou les voies de Saint-Grégoire et sur la rocade Nord de Rennes.

Le quartier de Maison-Blanche est donc mis en impasse pour les liaisons routières. Les échanges entre Maison-Blanche et le centre-ville de Betton ou le village de la Forme sont fortement impactés.

Le scénario 1 comporte la dénivellation de la voie de la Liberté par une trémie à gabarit réduit uniquement dédiée à la circulation des piétons et des cycles.

Le coût de ce scénario peut être estimé à 4,2 M€ TTC et comprend la fermeture du passage à niveau proprement dite et la réalisation de la trémie piétonne.

4.1.2 - Le scénario 2

Le scénario 2 porte sur la dénivellation de la Voie de la Liberté sous la voie ferrée au droit du passage à niveau.

L'ouvrage est un pont-rail à gabarit routier normal, c'est-à-dire une hauteur libre de 4,3 m. La voie comporte :

- Une chaussée de 6 m ;
- Un trottoir de 1,5 m de chaque côté ;
- Une bande cyclable de 1,5 m.

Comme le montre la vue en plan ci-contre, l'aménagement de la Voie de la Liberté porte sur une longueur de 420 m, entre la rue des Frégates et le Nord de la rue de la Croix de Charbonnière. Cet aménagement nécessite des déblaiements sur 350 m avec une profondeur maximum de 6,3 m au Nord de la voie ferrée.

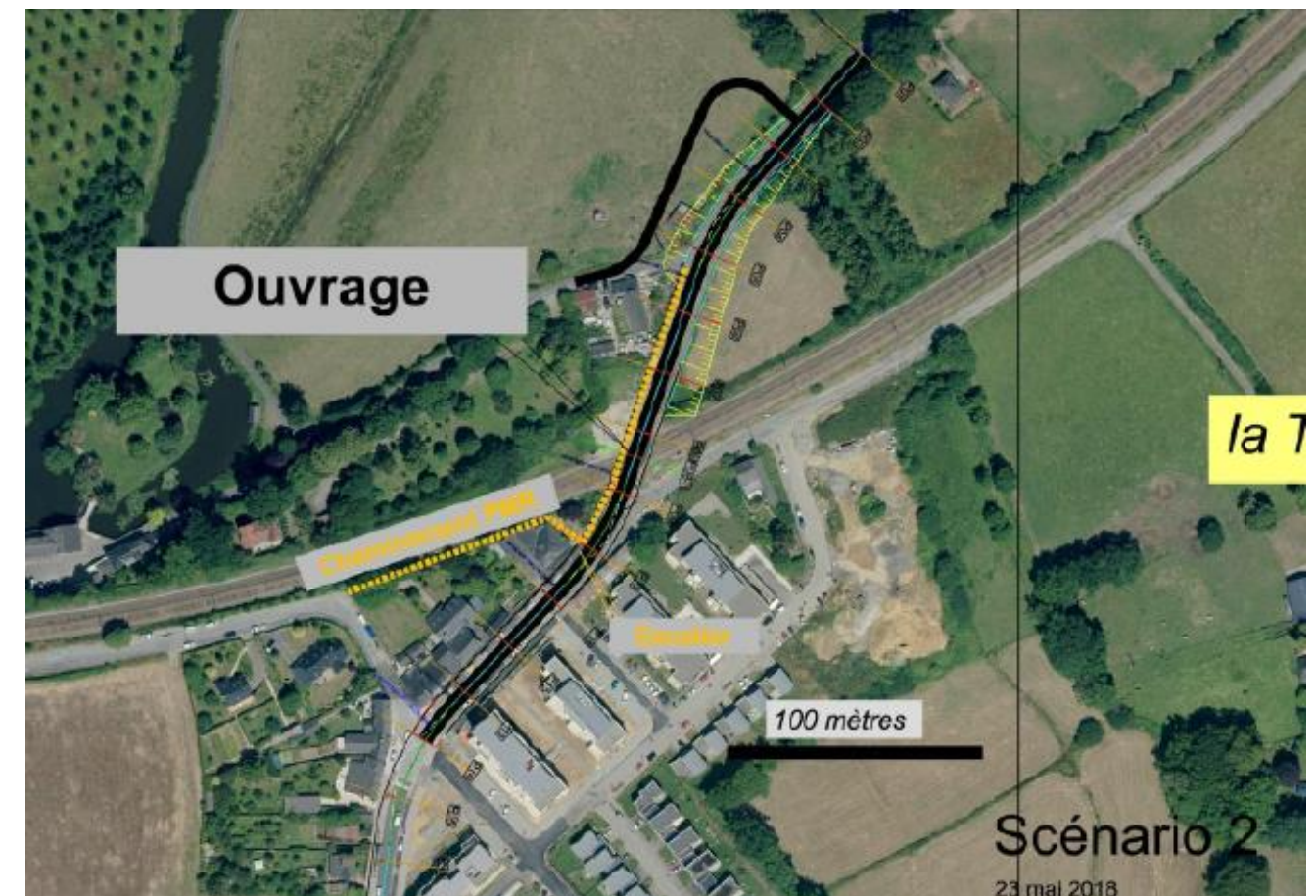


FIGURE 294 : VUE EN PLAN DU SCENARIO 2
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

Au Nord de la voie ferrée, la pente serait de 6% sur 130 m. Au sud de la voie ferrée, la pente serait de 1,5% sur 110 m.

Compte-tenu des contraintes d'emprises et de la présence du bâti, la réalisation de murs de soutènement est privilégiée. Localement, des talus peuvent être envisagés.

La desserte des 4 immeubles situés au Sud de la voie ferrée s'effectue alors par la rue des Sources au Sud, le passage des Chalands est en impasse. Les places de stationnement situées le long de l'Avenue de la Libération seraient supprimées.

Une habitation située au Sud du passage à niveau, appartenant à la commune de Saint-Grégoire et inhabitée, est directement impactée.

L'habitation située au sud-est du passage à niveau serait desservie par la rue des Sources, la voie communale de la Petite Louvrais étant mise en impasse.

Le point bas du pont rail est, sur la base des données disponibles à ce stade à 31,41 m NGF. Le niveau du canal dans le secteur du Moulin de la Charbonnière est à environ 27 m NGF. Une solution d'évacuation gravitaire des eaux pluviales du pont-rail est envisageable.

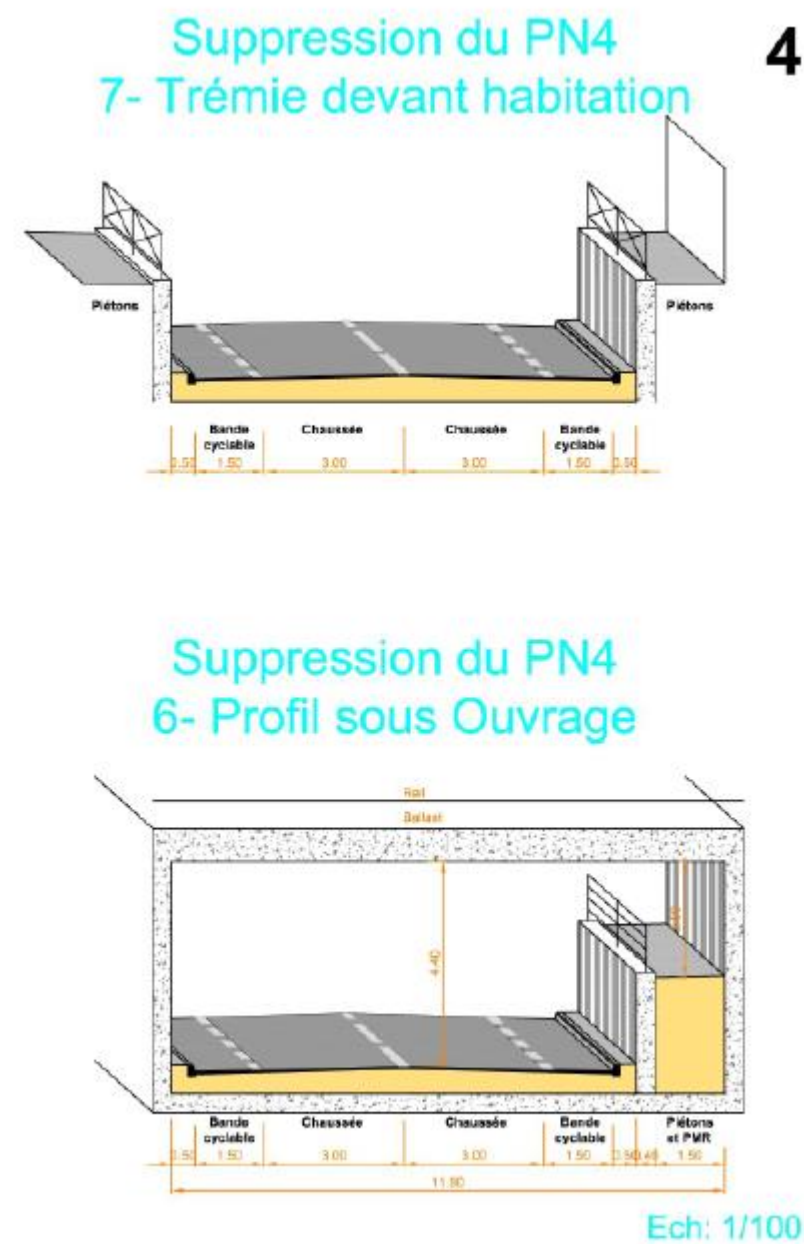


FIGURE 295 : COUPES SCENARIO 2
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

Le coût de cette variante peut être estimé à environ 11,1 M€ TTC.

4.1.3 - Le scénario 3

Le scénario 3 comporte la dénivellation de la Voie de la Liberté par-dessus la voie ferrée, par un pont-route, ainsi que la déviation de cette voie hors de Maison Blanche.

Le profil en travers proposé pour cette déviation est basé sur une chaussée de largeur 7 m avec des accotements de l'ordre de 2 m et des fossés.

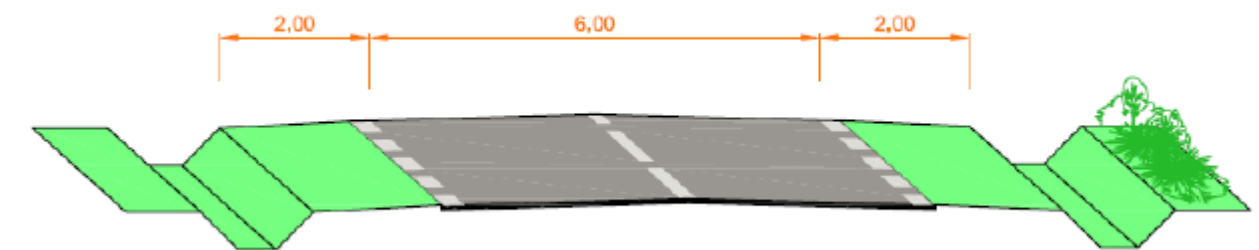


FIGURE 296 : PROFIL EN TRAVERS DE LA DEVIATION HORS DE MAISON BLANCHE
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

Localement et selon les contraintes, le profil en travers peut être réduit.

La hauteur en sous face du pont route est de 7 m, permettant de respecter les contraintes de la voie ferrée.

Le scénario 3 comprend également la dénivellation de la Voie de la Liberté au droit du passage à niveau, via une trémie à gabarit réduit permettant le rétablissement des liaisons douces.

Le scénario 3 comporte 3 variantes de positionnement du pont-route et de déviation :

- Variante A : pont-route à l'Ouest du lieu-dit La Ville Asselin et la création d'une voie de déviation au Nord et à l'Ouest de Maison Blanche ;
- Variante B : pont-route à l'Ouest du lieu-dit La Touche Aury et création d'une voie de déviation à l'Est de la Maison Blanche ;
- Variante C : pont-route à l'Ouest du lieu-dit La Ville Asselin et création d'une voie de déviation à l'Est de Maison Blanche, plus à l'Est que la voie proposée pour la variante B.

4.1.3.1 - La variante A

La variante A a pour origine le Nord la Voie de la Liberté au droit de la piste d'auto-école.

Elle comporte un franchissement de la voie ferrée par un pont-route à l'ouest du lieu-dit La Ville Asselin, dans un secteur où la voie ferrée est située en déblai. Le pont-route est en biais par rapport à la voie ferrée.

La voie nouvelle se prolonge ensuite le long de la voie ferrée sur 700 m environ. Elle rejoint ensuite l'avenue du Général Wood, en longeant la zone d'urbanisation future par l'Ouest, puis l'échangeur de la Porte de Maurepas sur la rocade Nord.

Cette variante comporte plusieurs points d'échange avec :

- La voie communale de la Petite Louvrais, via un carrefour plan et une petite voie de rétablissement ;
- La rue de la 4ème division blindée américaine, via un carrefour plan, permettant l'accès au cœur de Maison Blanche ;
- L'avenue du Général Wood, via un carrefour giratoire ;
- La voie reliant l'échangeur de la Porte de Maurepas et le giratoire de Maison Blanche, via un carrefour giratoire et une courte voie de liaison.

Cette variante nécessite que la trémie piétonne, réalisée au droit de l'actuel passage à niveau, soit prolongée d'une douzaine de mètres pour accueillir la voie nouvelle.

La longueur totale de cette variante est de 2 000 m. Elle présente deux rayons en plan faibles, au sud du pont-route et dans le secteur des Rochelles.

Le tracé contraint de cette variante autorise une vitesse maximum de 50 km/h.

Les principaux mouvements de terrains sont situés au franchissement de la voie ferrée qui nécessite un long remblai (650 m) et de grande hauteur (7,80 m maximum).

En première approche, aucune habitation n'est directement impactée par cette variante mais 3 habitations situées le long de la voie ferrée seront très proches.

Le coût de cette variante est estimé à environ 13,3 M€.

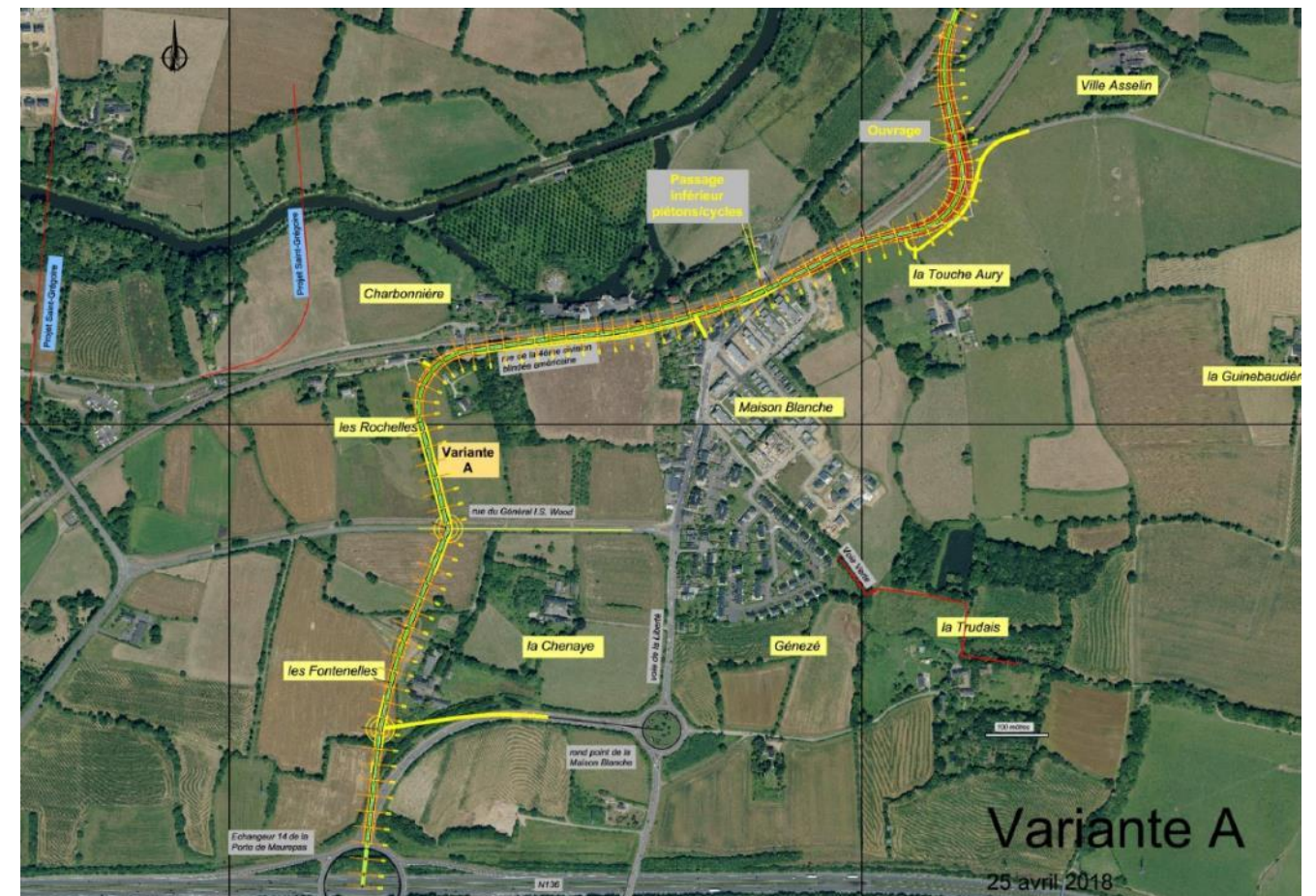


FIGURE 297 : VUE EN PLAN SCENARIO 3 VARIANTE A
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

4.1.3.2 - La variante B

La variante B a pour origine le Nord la Voie de la Liberté à l'entrée de la piste d'auto-école.

Elle comporte un franchissement de la voie ferrée par un pont-route à proximité du lieu-dit La Touche Aury, dans un secteur où la voie ferrée est située en léger déblai. Le pont-route est biais par rapport à la voie ferrée.

La voie nouvelle se prolonge ensuite vers le Sud en contournant Maison Blanche par l'Est. Elle se raccorde au Sud au giratoire de Maison Blanche via la voie d'accès à La Trudais qu'elle réutilise sur 115 m environ.

La variante B comporte des points d'échange avec :

- La voie communale de la Petite Louvrais, via un carrefour giratoire situé au sud du pont-route, qui permet l'accès au cœur de Maison Blanche,
- La voie d'accès à La Petite Trudais, via un carrefour plan en T.

Afin de limiter les hauteurs de remblais à l'est de Maison Blanche, il n'est pas proposé d'ouvrage de type pont cadre pour rétablir le chemin pédestre reliant Maison Blanche à La Trudais. Le chemin sera dévié par le sud, avec un franchissement à niveau de la voie de contournement au raccordement à la voie d'accès de La Trudais.

La longueur totale de la variante B est de 1 400 m. Elle présente des rayons en plan moyens. Le tracé proposé permet une vitesse maximum de 70 km/h.

Les principaux mouvements de terre sont situés au franchissement de la voie ferrée qui nécessite un long remblai (475 m) de grande hauteur (maximum de 7 m).

Cette variante n'impacte aucune habitation.

Le coût de cette variante est estimé à environ 11,3 M€.

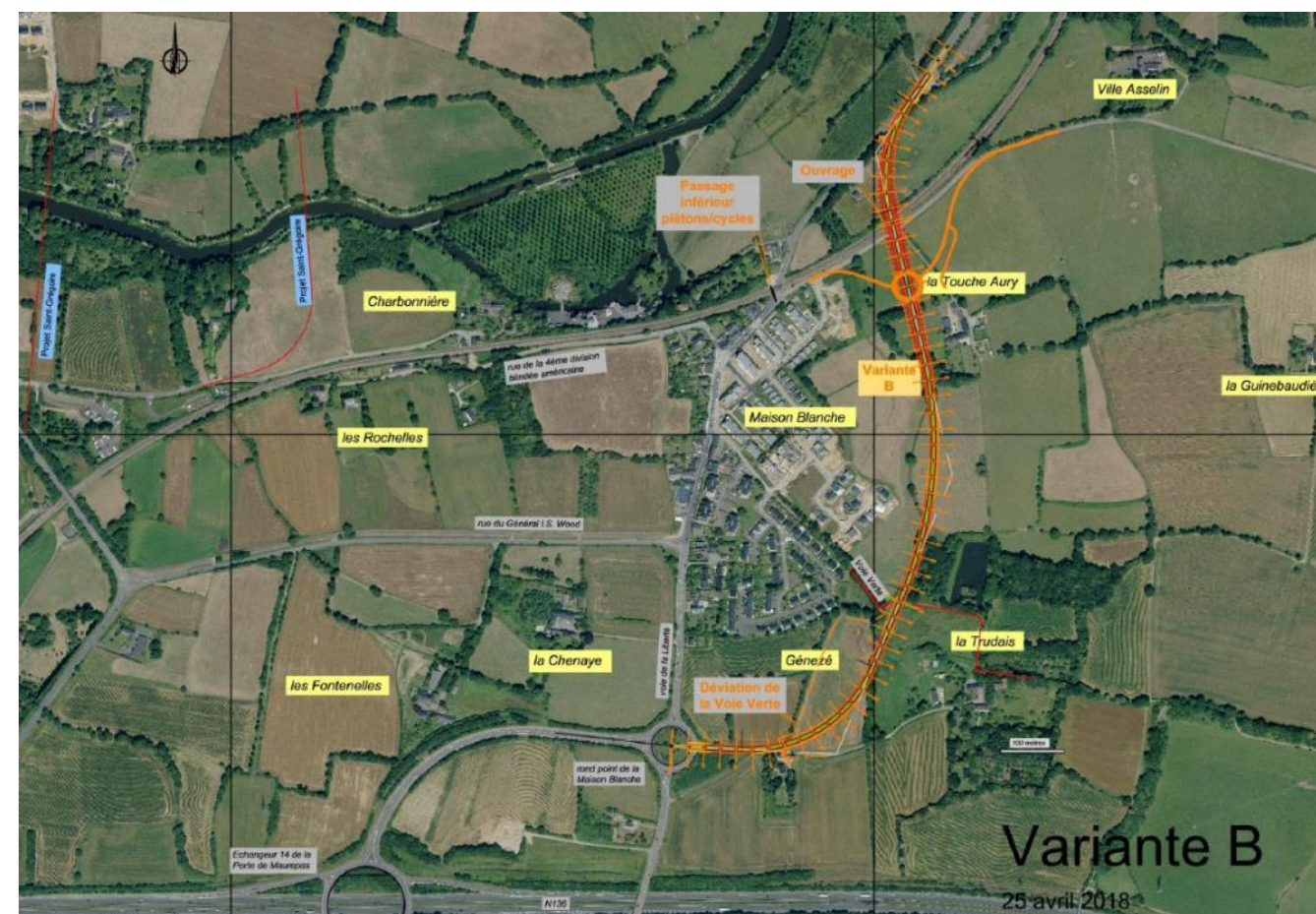


FIGURE 298 : VUE EN PLAN DU SCENARIO 3 VARIANTE B
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

4.1.3.3 - La variante C

La variante C a pour origine le Nord la Voie de la Liberté au droit de la piste d'auto-école.

Elle comporte un franchissement de la voie ferrée par un pont-route à l'Ouest du lieu-dit La Ville Asselin, dans un secteur où la voie ferrée est située en déblai. Le pont-route est biais par rapport à la voie ferrée.

La voie nouvelle se prolonge ensuite vers le Sud en contournant Maison Blanche et La Touche Aury par l'Est. Elle se raccorde au sud au giratoire de Maison Blanche via la voie d'accès à La Trudais qu'elle réutilise sur 195 m environ.

La variante C comporte des points d'échange avec :

- La voie communale de la Petite Louvrais, via un carrefour giratoire situé au sud du pont-route,
- La voie d'accès à La Petite Trudais, via un carrefour plan en T.

Afin de limiter les hauteurs de remblais à l'est de Maison Blanche, il n'est pas proposé d'ouvrage de type pont cadre pour rétablir le chemin pédestre reliant Maison Blanche à La Trudais. Le chemin sera dévié par le Sud, avec un franchissement à niveau de la voie de contournement au raccordement à la voie d'accès de La Trudais.

La longueur totale de la variante C est de 1 700 m. Elle présente des rayons en plan moyens. Le tracé proposé permet une vitesse maximum de 70 km/h.

Les principaux mouvements de terre sont situés au franchissement de la voie ferrée qui nécessite un long remblai (525 m) de grande hauteur (maximum de 7,90 m).

Cette variante n'impacte aucune habitation.

Le coût de cette variante est estimé à 11,8 M€.

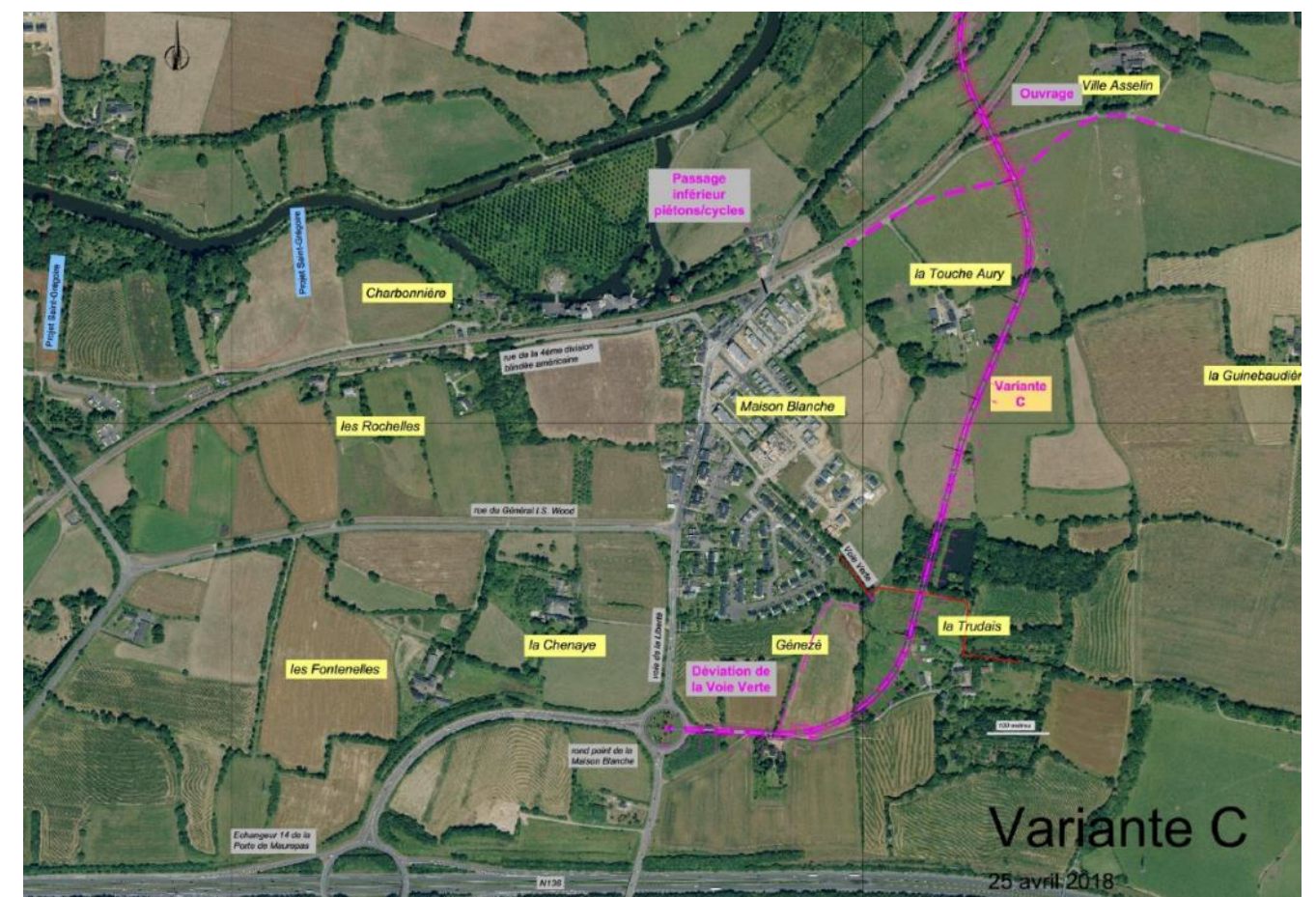


FIGURE 299 : VUE EN PLAN DU SCENARIO 3 VARIANTE C
(SOURCE : ANALYSE COMPARATIVE DES SCENARIOS, INGEROP-CERESA, 28/05/2018)

4.2 - Analyse comparative multi-critères des variantes

L'analyse comparative s'est basée sur une étude des impacts de chacun des scénarios sur l'environnement, à travers les thématiques environnementales les plus discriminantes.

Pour la majorité des thématiques, l'étude a porté sur l'évaluation des impacts bruts, quantitatifs ou qualitatifs, c'est-à-dire sans mise en œuvre de mesures de réduction ou de compensation. L'étude des impacts s'est conclue ensuite par une hiérarchisation des scénarios selon l'échelle suivante :

Classement	De la plus favorable (impacts positifs)					A la moins favorable (impacts très importants)
Code couleur						
Notation	2	1	0	- 1	- 2	- 3

4.2.1.1 - Analyse relative au milieu physique

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Mouvements de terre	Pas de mouvement de terre	Pas de mouvement de terre	Déblaiements localisés au pont-rail : 6,30 m de profondeur maximum, longueur de déblai de 300 m	Remblaiement sur 650 m au franchissement de la voie ferrée avec une hauteur maximum de 7,80 m Remblaiements localisés le long de la voie ferrée A l'ouest du PN4, tracé proche du terrain naturel	Remblaiement sur 475 m au franchissement de la voie ferrée avec un maximum de 7,00 m Tracé majoritairement en léger remblai (< 1m) à l'est de Maison Blanche	Remblaiement sur 525 m au franchissement de la voie ferrée avec un maximum de 7,90 m. Remblai de 100 m à l'est de la Touche Aury de 1,30 max. Déblai de 175 m au sud de la Touche Aury de 1 m max. Tracé majoritairement au tn en partie sud.
Franchissement de cours d'eau ou d'écoulement	Pas de nouveau franchissement de cours d'eau	Pas de nouveau franchissement de cours d'eau	Pas de nouveau franchissement de cours d'eau	Raccordement de la voie au droit de l'ouvrage de franchissement du ruisseau de la Ville Asselin mais sans impact sur l'ouvrage Franchissement du talweg de la Touche Aury nécessitant une modification de l'ouvrage existant.	2 à 3 talwegs interceptés à l'est de Maison Blanche	Raccordement de la voie au droit de l'ouvrage de franchissement du ruisseau de la Ville Asselin mais sans impact sur l'ouvrage. 2 à 3 talwegs interceptés à l'est de Maison Blanche
Imperméabilisation / gestion des eaux pluviales	Pas d'imperméabilisation complémentaire Aucun dispositif de rétention/traitement des eaux pluviales de la voie de la Liberté	Pas d'imperméabilisation complémentaire Baisse du trafic routier sur la voie de la Liberté, au nord de Maison Blanche Report du trafic sur la RD29 qui dispose de dispositifs de rétention/traitement (A vérifier) Recueil des eaux pluviales au point bas de l'ouvrage de liaison interquartiers et rejet gravitaire dans le canal	Pas d'imperméabilisation complémentaire Recueil des eaux pluviales en point bas du pont-rail et rejet gravitaire dans le canal (avec traitement éventuel) ¹	2 000 m x 10 m imperméabilisés = 2 ha générant du ruissellement Bassins de rétention à prévoir aux points bas Recueil des eaux pluviales au point bas de l'ouvrage de liaison interquartiers et rejet gravitaire dans le canal	1 400 m x 10 m imperméabilisés = 1,4 ha générant du ruissellement + reprise de la voie de Liberté Bassins de rétention à prévoir aux points bas Recueil des eaux pluviales au point bas de l'ouvrage de liaison interquartiers et rejet gravitaire dans le canal	1 700 m x 10 m imperméabilisés = 1,7 ha générant du ruissellement Bassins de rétention à prévoir aux points bas Recueil des eaux pluviales au point bas de l'ouvrage de liaison interquartiers et rejet gravitaire dans le canal
Synthèse milieu physique	-1	-1	-1	-6	-4	-4

4.2.1.2 - Analyse relative au milieu naturel

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Impact sur les habitats naturels	Pas d'impact sur les milieux naturels	Pas d'impact sur les milieux naturels	Pas d'impact sur les milieux naturels	Impact faible sur milieux naturels : 2,99 hectares détruit Linéaire d'alignement d'arbres et de haies impacté : 185 mètres.	Impact moyen sur les milieux naturels : 4,13 hectares Linéaire d'alignement d'arbres et de haies impacté : 152 mètres	Impact fort sur les milieux naturels : 4,93 hectares Linéaire d'alignement d'arbres et de haies impacté : 237 mètres
Impacts sur les zones humides	Pas d'impact sur les zones humides	Pas d'impact sur les zones humides	Pas d'impact sur les zones humides	Destruction de zones humides : 0,12 ha	Destruction de zones humides : 1 ha	Destruction de zones humides : 0,6 ha
Impacts sur des espèces à enjeu et les habitats d'espèces à enjeu	Pas d'impact sur des espèces à enjeu et les habitats d'espèces à enjeu	Présence potentielle de reptiles le long de la voie ferrée	Présence potentielle de reptiles le long de la voie ferrée	Potentiellement faible A confirmer par investigations complémentaires. Présence potentielle de reptiles le long de la voie ferrée	Potentiellement faible A confirmer par investigations complémentaires. Présence potentielle de reptiles le long de la voie ferrée	Potentiellement fort si le plan d'eau est impacté (présence avérée de batraciens) Présence potentielle de reptiles le long de la voie ferrée
Synthèse milieu naturel	0	-1	-1	-3	-6	-8

4.2.1.3 - Analyse relative au paysage et au patrimoine

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Impacts sur le paysage	pas d'impact sur le paysage	pas d'impact sur le paysage	impact visuel uniquement pour les habitations limitrophes (impact faible)	- Peu d'impact visuel le long de la voie ferrée (route masquée par un talus) - Impact visuel important sur les hameaux « Les Rochelles » et « Les Fontennes » - Impact visuel peu important sur le hameau de la « Chenaye » et sur le quartier de la Maison Blanche - Compensation possible par l'implantation de haies (à localiser ultérieurement)	- Impact visuel important sur le quartier de la Maison Blanche et le hameau la Touche Aury - Compensation possible mais sensible transformation du cadre de vie des habitants (passage d'un paysage avec des vues ouvertes à un paysage avec des vues fermées)	- Impact moins important que la variante B sur le quartier de la Maison Blanche et le hameau la Touche Aury - Impact visuel (très faible) depuis le GR 39
Impacts sur les éléments du patrimoine	pas d'impact sur le patrimoine	pas d'impact sur le patrimoine	pas d'impact sur le patrimoine	- Impact important sur le hameau les Fontennes (patrimoine local). Possibilité de limiter l'impact par l'implantation de haies (à localiser ultérieurement)	- Impact visuel depuis une maison du 19 ^e s en brique (patrimoine local) – 24 voie de la Liberté, quartier de la Maison Blanche	- Impact visuel (faible) sur le hameau la Guinebaudière (patrimoine local). Compensation possible par l'implantation de haies (à localiser ultérieurement)
Synthèse paysage et patrimoine	0	0	0	-4	-5	-4

4.2.1.4 - Analyse relative au milieu humain

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Emprises nécessaires	Aucune emprise	Emprises limitées aux abords du passage à niveau	350 m x 30 m = 1,05 ha min Emprises en milieu urbain concernant potentiellement du bâti, emprises majoritairement acquises	2 000 m x 30 m = 6 ha min Emprises partiellement en milieu urbain pouvant concerner du bâti, quelques parcelles déjà acquises	1 400 m x 30 m = 4,2 ha min	1 600 m x 30 m = 5,2 ha min Une parcelle déjà acquise
Nombre parcelles concernées (indicatif)	Aucune acquisition	Aucune acquisition		24 parcelles à acquérir	9 parcelles à acquérir	12 parcelles à acquérir
Impact sur le développement urbain de Saint-Grégoire	Pas d'impact sur les zones d'urbanisation futures mais maintien des conditions de dessertes actuelles	Pas d'impact sur les zones d'urbanisation futures Dégradation des conditions de déplacement depuis Maison Blanche qui peuvent en limiter l'attractivité	Pas d'impact sur les zones d'urbanisation futures mais maintien des conditions de dessertes actuelles	Accompagne le développement de Maison Blanche à l'ouest, en offrant une connexion complémentaire et un accès plus direct à Rennes pour les nouveaux habitants Préserve la zone de développement de l'activité au sud de Maison Blanche	Ne propose pas une desserte optimale de la zone de développement à l'ouest, notamment pour les déplacements vers Rennes Préserve la zone de développement de l'activité au sud de Maison Blanche	Ne propose pas une desserte optimale de la zone de développement à l'ouest, notamment pour les déplacements vers Rennes Préserve la zone de développement de l'activité au sud de Maison Blanche
Impact sur les activités économiques	Maintien des conditions actuelles pour les commerces de Maison Blanche	Cœur de Maison Blanche en impasse Suppression de la liaison directe avec Betton peut être un frein au développement d'une zone artisanale Perte de la clientèle de passage pour les commerces de Maison Blanche Desserte du Moulin de la Charbonnière par le nord uniquement ; allongement de parcours potentiel Allongement de parcours pour l'accès à la piste de moto-école	Maintien des conditions actuelles pour les commerces de Maison Blanche Impact potentiel sur le restaurant « La Rencontre » dans Maison Blanche	Maintien de la clientèle de passage possible avec la desserte de Maison Blanche Léger allongement de parcours pour le Moulin de la Charbonnière, pour les déplacements vers le sud Impact sur la piste de moto- école le long de la voie de la Liberté	Maintien de la clientèle de passage possible avec la desserte de Maison Blanche Léger allongement de parcours pour le Moulin de la Charbonnière, pour les déplacements vers le sud	Maintien de la clientèle de passage possible avec la desserte de Maison Blanche Léger allongement de parcours pour le Moulin de la Charbonnière, pour les déplacements vers le sud Impact sur la piste de moto- école le long de la voie de la Liberté
Impact sur l'agriculture	Pas d'impact sur l'activité agricole	Pas d'impact sur l'activité agricole	Pas d'impact sur l'activité agricole	Emprises partielles sur foncier agricole mais limitée à la partie ouest ; 1 exploitation concernée selon parcellaire 2014	Emprises majoritaires sur foncier agricole ; 1 à 2 exploitations impactées selon parcellaire 2014	Emprises majoritaires sur foncier agricole ; 1 à 3 exploitations impactées selon parcellaire 2014
Impact sur les équipements, les réseaux	Pas d'impact	Impact sur les réseaux existants au droit de l'actuel passage à niveau	Impact sur les réseaux existants au droit du passage à niveau et de la voie de la Liberté	Impact potentiel sur la station de relevage EU (VC Petite Louvrais) Impact sur les réseaux le long de la VC de la Petite Louvrais Impact sur les réseaux existants au droit de l'actuel passage à niveau (liaison interquartiers)	Impact potentiel de la voie d'accès à Maison Blanche sur la station de relevage EU (VC Petite Louvrais) Impact sur les réseaux le long de la VC de la Petite Louvrais Impact sur les réseaux existants au droit de l'actuel passage à niveau (liaison interquartiers)	Impact sur les réseaux le long de la VC de la Petite Louvrais Impact sur les réseaux existants au droit de l'actuel passage à niveau (liaison interquartiers)
Synthèse milieu humain	0	-4	-3	-5	-7	-6

4.2.1.5 - Analyse relative au cadre de vie

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Proximité aménagements/habitations	Pas d'aménagement	Pas d'aménagement	4 immeubles et 2 habitations à proximité du pont-rail (environ 10-15 m)	6 habitations et 1 immeuble à moins de 50 m de la voie A terme, nouvelle zone d'habitat le long de la voie	Frange est de Maison Blanche à 50-100 m de la voie Habitations de La Touche Aury et de La Trudais à moins de 50 m	Frange est de Maison Blanche plus de 100 m Habitations de La Touche Aury à environ 60 m Habitation de la Trudais à moins de 50 m
Qualité de l'air	Trafic dans Maison Blanche source d'émissions polluantes, en particulier en période de congestion (HPM)	Trafic résiduel de desserte dans Maison Blanche et donc des émissions polluantes Report des émissions polluantes le long de la RD29	Maintien du trafic routier dans Maison Blanche mais qui sera fluidifié dans une certaine mesure (limitation à 30 km et congestion en HPM)	Trafic résiduel de desserte en cœur de Maison Blanche et donc des émissions polluantes Report des émissions en zone périurbaine et trafic fluidifié	Trafic résiduel de desserte en cœur de Maison Blanche et donc des émissions polluantes Report des émissions en zone périurbaine et trafic fluidifié	Trafic résiduel de desserte en cœur de Maison Blanche et donc des émissions polluantes Report des émissions en zone périurbaine et trafic fluidifié
Approche simplifiée des effets acoustiques (voies routières uniquement, en l'absence de données détaillées sur le trafic ferroviaire)	Trafic dans Maison Blanche source de bruit. Pas de PNB identifié dans le PPBE Niveau sonore entre 60 et 70 dB(A) dans Maison Blanche (600 m) mais pas de mesure de résorption	Report du trafic depuis la voie de la Liberté vers RD29, en particulier à l'est (augmentation estimée à plus de 2 dB(A) pour les habitations riveraines comme La Louvrais, La Brandais où il y a moins d'habitations en bord de voie)	Le trafic reste dans Maison Blanche et la voie est en contrebas des habitations proches. Moyennant la mise en œuvre d'un absorbant acoustique sur les murs de l'ouvrage et de la trémie, pas d'augmentation de plus de 2 dB(A)	Impact acoustique potentiel au droit des habitations au nord de Maison Blanche (le long de la voie ferrée) et au droit de la Chênaie, nécessitant la mise en œuvre de protections	Impact acoustique potentiel en partie est de Maison Blanche et au droit de la Touche Aury, nécessitant la mise en œuvre de protections sur plus de 600 m	Impact acoustique potentiel au droit de la Touche Aury, nécessitant la mise en œuvre de protections sur 200 m
Synthèse cadre de vie	-4	0	-6	-2	-1	-1

4.2.1.6 - Analyse relative aux déplacements

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Impacts sur les conditions de déplacement – reports de trafic	Maintien voire aggravation de conditions de circulation dans Maison Blanche et au sud (notamment giratoire de Maison Blanche aux heures de pointe)	Report du trafic de la voie de la Liberté vers la RD29 (+ 380 v/j vers l'ouest et + 1 200 v/j vers l'est) et aggravation des conditions de circulation aux heures de pointe à l'extérieure de la zone Maintien du trafic de desserte dans Maison Blanche	Maintien des conditions de circulation dans Maison Blanche voire aggravation du fait de l'attractivité générée par la suppression du PN* (notamment giratoire de Maison Blanche aux heures de pointe)	Allègement du trafic dans Maison Blanche (trafic de desserte résiduel) sauf le long de la voie ferrée Amélioration du fonctionnement du giratoire de Maison Blanche Amélioration de l'accès à la porte de Maurepas	Allègement du trafic dans Maison Blanche (trafic de desserte locale) Maintien d'une connexion avec le giratoire de Maison Blanche et des difficultés aux heures de pointe	Allègement du trafic dans Maison Blanche (trafic de desserte locale) Maintien d'une connexion avec le giratoire de Maison Blanche et des difficultés aux heures de pointe
Impacts sur la desserte locale de Maison Blanche, les liaisons douces et les transports en commun	Bonne desserte de Maison Blanche, notamment par les transports en commun (futurs lignes 51 et 83 connectées à la ligne B) Maintien des liaisons douces mais sans sécurisation au droit du PN	Impact sur les futures lignes 51 et 83 devant relier Betton et Maison Blanche au terminus de la ligne B du métro aux Gayeulles Cœur de Maison Blanche en impasse, occasionnant des allongements de parcours pour aller vers le nord Rétablissement des liaisons douces au droit de la voie ferrée (trémie) et dans Maison Blanche, y/c les PMR	Permet de maintenir la desserte de Maison Blanche, notamment par les transports en commun (futurs lignes 51 et 83 connectées à la ligne B) Maintien des liaisons douces et notamment sécurisation du franchissement de la voie ferrée et de l'accès au halage au nord. Pas d'accessibilité PMR	Maintien d'une connexion à Maison Blanche au nord, accessible au transport en commun Rétablissement des circulations douces au droit de la voie ferrée y/c PMR et amélioration de l'accès au halage au nord	Maintien d'une connexion à Maison Blanche au nord, accessible au transport en commun mais occasionnant léger un allongement de parcours Rétablissement des circulations douces au droit de la voie ferrée y/c PMR et amélioration de l'accès au halage au nord Impact sur le chemin pédestre à l'est qui doit être dévié et doit franchir le contournement à niveau Voie d'accès à La Trudais reprise en partie pour le contournement	Maintien d'une connexion à Maison Blanche au nord, accessible au transport en commun mais occasionnant un allongement de parcours Rétablissement des circulations douces au droit de la voie ferrée y/c PMR et amélioration de l'accès au halage au nord Impact sur le chemin pédestre à l'est qui doit être dévié et doit franchir le contournement à niveau Voie d'accès à La Trudais reprise en partie pour le contournement
Impacts de la phase de travaux sur les déplacements	Sans objet	Liaisons douces impactées à partir de la fermeture du passage à niveau jusqu'à la mise en service de l'ouvrage (< 6 mois)	Fermeture de la voie de la Liberté à toutes les circulations > 6 mois pour la préparation des travaux, la construction du pont-rail et l'aménagement de la voirie de part et d'autre	Possibilité de fermer le passage à niveau après la mise en service du pont route et de la connexion à Maison Blanche Le décalage des travaux de la liaison interquartiers est cependant pénalisant pour les liaisons douces.	Possibilité de fermer le passage à niveau après la mise en service du pont route et de la connexion à Maison Blanche Le décalage des travaux de la liaison interquartiers est cependant pénalisant pour les liaisons douces.	Possibilité de fermer le passage à niveau après la mise en service du pont route et de la connexion à Maison Blanche Le décalage des travaux de la liaison interquartiers est cependant pénalisant pour les liaisons douces.
Synthèse déplacements	-3	-7	-3	3	1	1

4.2.1.7 - Analyse relative à la sécurité des déplacements

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Sécurité des déplacements	Sécurisation limitée des déplacements routiers et ferroviaires (en période de congestion notamment : HPM) (On suppose des aménagements complémentaires de sécurisation) Maintien des conditions de déplacement au giratoire de Maison Blanche, avec des congestions aux heures de pointes	Sécurisation des déplacements ferroviaires Sécurisation des déplacements routiers et doux au droit de la voie ferrée (trémie) et dans Maison Blanche Sécurisation au droit du giratoire de Maison Blanche du fait de l'allègement des trafics Dégradation de conditions de sécurité sur RD29, en particulier à l'est, et sur les points d'échange	Sécurisation des déplacements ferroviaires Sécurisation des déplacements routiers et doux au droit de la voie ferrée Maintien d'une circulation automobile importante dans Maison Blanche pour impacter la sécurité des modes doux	Sécurisation des déplacements routiers, ferroviaires et doux Sécurisation au droit du giratoire de Maison Blanche du fait de l'allègement des trafics Piste cyclable de l'avenue du G ^{al} Wood empruntant le giratoire du contournement	Sécurisation des déplacements routiers, ferroviaires et doux Pas de sécurisation au droit du giratoire de Maison Blanche où le trafic reste élevé Déviation du chemin pédestre à l'est de Maison Blanche avec franchissement à niveau du contournement	Sécurisation des déplacements routiers, ferroviaires et doux Pas de sécurisation au droit du giratoire de Maison Blanche où le trafic reste élevé Déviation du chemin pédestre à l'est de Maison Blanche avec franchissement à niveau du contournement
Synthèse	-3	-2	1	2	-1	-1

4.2.1.8 - Analyse relative aux caractéristiques techniques

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Caractéristiques techniques			Longueur de la voie aménagée = 350 m Dénivellation de la voie par un pont-rail au gabarit routier de 4,30 m ²	Longueur de la voie nouvelle de contournement = 2 000 m Dénivellation de la voie par un pont-route	Longueur de la voie nouvelle de contournement = 1 400 m Dénivellation de la voie par un pont-route	Longueur de la voie nouvelle de contournement = 1 600 m Dénivellation de la voie par un pont-route
Contraintes routières	Présence d'un passage à niveau sur une voie à forte circulation	Suppression du passage à niveau et maintien des caractéristiques actuelles	Déblaiement important nécessitant des soutènements compte-tenu des contraintes d'emprise et de proximité du bâti Pente à 6,5 % au nord de la voie ferrée Vitesse max de 30 ou 50 km/h compte-tenu du contexte urbain	Une partie du tracé contrainte par la voie ferrée et le bâti au nord Nécessité d'allonger la trémie piétonne pour accueillir la voie 2 rayons en plan faibles 2 giratoires Pentes max à 6 % (pont-route) et à 2,5 % Vitesse limitée à 50 km/h	Rayons en plan moyens 1 giratoire Pentes max à 6% (pont-route) et 2,5 % Giratoire et rétablissement sur secteur en remblai Vitesse max à 70 km/h	Rayons en plan moyens 1 giratoire Pentes max à 6% Vitesse max à 70 km/h Giratoire et rétablissement sur secteur en remblai.

Critère de comparaison	Scénario 0 Scénario de référence	Scénario 1 Fermeture du PN sans rétablissement routier - Liaison interquartiers	Scénario 2 Fermeture du PN et rétablissement au droit du PN	Scénario 3 - Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante A	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante B	Scénario 3 – Fermeture du PN et rétablissement à l'est Variante C
Contraintes ferroviaires	Continuer d'assurer la maintenance des équipements du PN.	<p>Pour la réalisation de liaison interquartiers en trémie, en supposant l'absence d'interférence avec la nappe :</p> <p>Préparation ferroviaire avant opération coup de poing (voie caténaire, signalisation à configurer pour travaux et situation projetée).</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire sur un WE pour dépose des rails, ballast, creusement, grutage de la trémie préfabriquée de passage piéton, recouvrement, reconstitution des voies.</p>	<p>Préparation ferroviaire avant opération coup de poing (voie caténaire, signalisation à configurer pour travaux et situation projetée)</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire sur un WE prolongé pour dépose des rails, ballast, creusement et grutage des éléments préfabriqués du PRA de passage multimodes, recouvrement, reconstitution des voies.</p>	<p>Pour la réalisation du pont-route :</p> <p>Préparation ferroviaire avant opération coup de poing (voie caténaire, signalisation à configurer pour travaux et situation projetée).</p> <p>Suivant les contraintes de réalisation, pose de LTV (Limitation Temporaire de Vitesse) encadrant la zone de construction.</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire pendant le temps de pose du tablier du pont route.</p> <p>Pour la réalisation de la liaison interquartiers (en trémie) : comme le scénario 1</p>	<p>Pour la réalisation du pont-route :</p> <p>Préparation ferroviaire avant opération coup de poing (voie caténaire, signalisation à configurer pour travaux et situation projetée).</p> <p>Suivant les contraintes de réalisation, pose de LTV (Limitation Temporaire de Vitesse) encadrant la zone de construction.</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire pendant le temps de pose du tablier du pont route.</p> <p>La variante B impacte davantage la caténaire car le PRO se situe dans une zone d'équipement tendeur.</p> <p>Pour la réalisation de la liaison interquartiers (en trémie) : comme le scénario 1</p>	<p>Pour la réalisation du pont-route :</p> <p>Préparation ferroviaire avant opération coup de poing (voie caténaire, signalisation à configurer pour travaux et situation projetée).</p> <p>Suivant les contraintes de réalisation, pose de LTV (Limitation Temporaire de Vitesse) encadrant la zone de construction.</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire pendant le temps de pose du tablier du pont route.</p> <p>Interruption de la circulation ferroviaire pendant le temps de pose du tablier du pont route.</p> <p>Pour la réalisation de la liaison interquartiers (en trémie) : comme le scénario 1</p>
Possibilité de phasage de réalisation	Sans objet	Sans objet	Pas de phasage possible	<p>Phasage possible en 3 sections :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pont-route et liaison Maison Blanche, - Desserte de l'ouest de Maison Blanche - Raccordement à la porte de Maurepas <p>Liaison interquartiers à réaliser après le pont-route</p>	<p>Phasage possible en 2 sections :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pont-route et giratoire - Déviation de Maison Blanche <p>Liaison interquartiers à réaliser après le pont-route</p>	<p>Phasage possible en 2 sections :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pont-route et giratoire - Déviation de Maison Blanche <p>Liaison interquartiers à réaliser après le pont-route</p>
Synthèse caractéristiques techniques	-3	-7	-3	3	1	1

4.2.1.9 - La synthèse

Les scores obtenus pour chaque famille thématique sont sommés pour obtenir un score global. Compte-tenu des enjeux de sécurité au droit du passage à niveau, le score de cette famille thématique a été pondéré avec un coefficient 2. Les autres familles n'ont pas fait l'objet d'une pondération.

Critères de comparaison	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3 – variante A	Scénario 3 – Variante B	Scénario 3 – Variante C
Score Milieu physique (1)	-2	-1	-1	-6	-4	-4
Score milieu naturel (1)	0	-1	-1	-3	-6	-8
Score paysage et patrimoine (1)	0	0	0	-4	-5	-4
Score milieu humain (1)	0	-4	-3	-5	-7	-6
Score cadre de vie (1)	-4	0	-6	-2	-1	-1
Séurisation des déplacements (2)	-3	-1	1	2	-1	-1
Score déplacements (2)	-3	-7	-3	3	1	1
Score caractéristiques techniques (1)	-3	-1	-5	0	0	0
Score total	-21	-23	-20	-10	-23	-23

4.3 - Solution retenue aux termes des études préliminaires

Des réunions publiques ont été organisées en 2018 et 2019.

Au total, 6 scénarios ont été étudiés lors des études préliminaires (0, 1, 2 et 3A, B et C).

À l'issue de la première phase d'études, un consensus a été établi en COPIL et la variante retenue est basée sur le **scénario 3 – variante A**. Elle a obtenu le meilleur score à la suite de l'analyse multicritères menée lors des études préliminaires.

Elle comprend :

- La suppression du passage à niveau n°4 proprement dit ;
- La réalisation d'une voie nouvelle franchissant la voie ferrée par un passage supérieur à l'est et contournement le quartier de Maison Blanche par l'ouest. La voie nouvelle a pour extrémité nord la voie de la Liberté au nord de Maison Blanche et pour extrémité sud-est la rue du Général Wood à l'ouest de Maison-Blanche.

- La création de nouveaux cheminements doux s'appuyant sur la voirie existante et sur la voirie nouvelle notamment le nouveau pont-route.

Après présentation des 6 scénarios en réunion de concertation, c'est un scénario alternatif dit **scénario 4** qui a émergé et qui a été retenu à l'unanimité par les partenaires du projet lors du comité de pilotage du 26 février 2019.

En 2019, une délibération de Rennes Métropole a été signée sur le programme et le financement du projet.

En avril 2019, le rapport Gayte est remis, il vise l'amélioration de la sécurisation des passages à niveau mais la même année voit également la suspension des investissements de l'État.

Le projet de suppression du PN4 est alors suspendu.

En octobre 2020, le projet est relancé et depuis avril 2021, les études de maîtrise d'œuvre sont lancées sur la base du scénario 4.

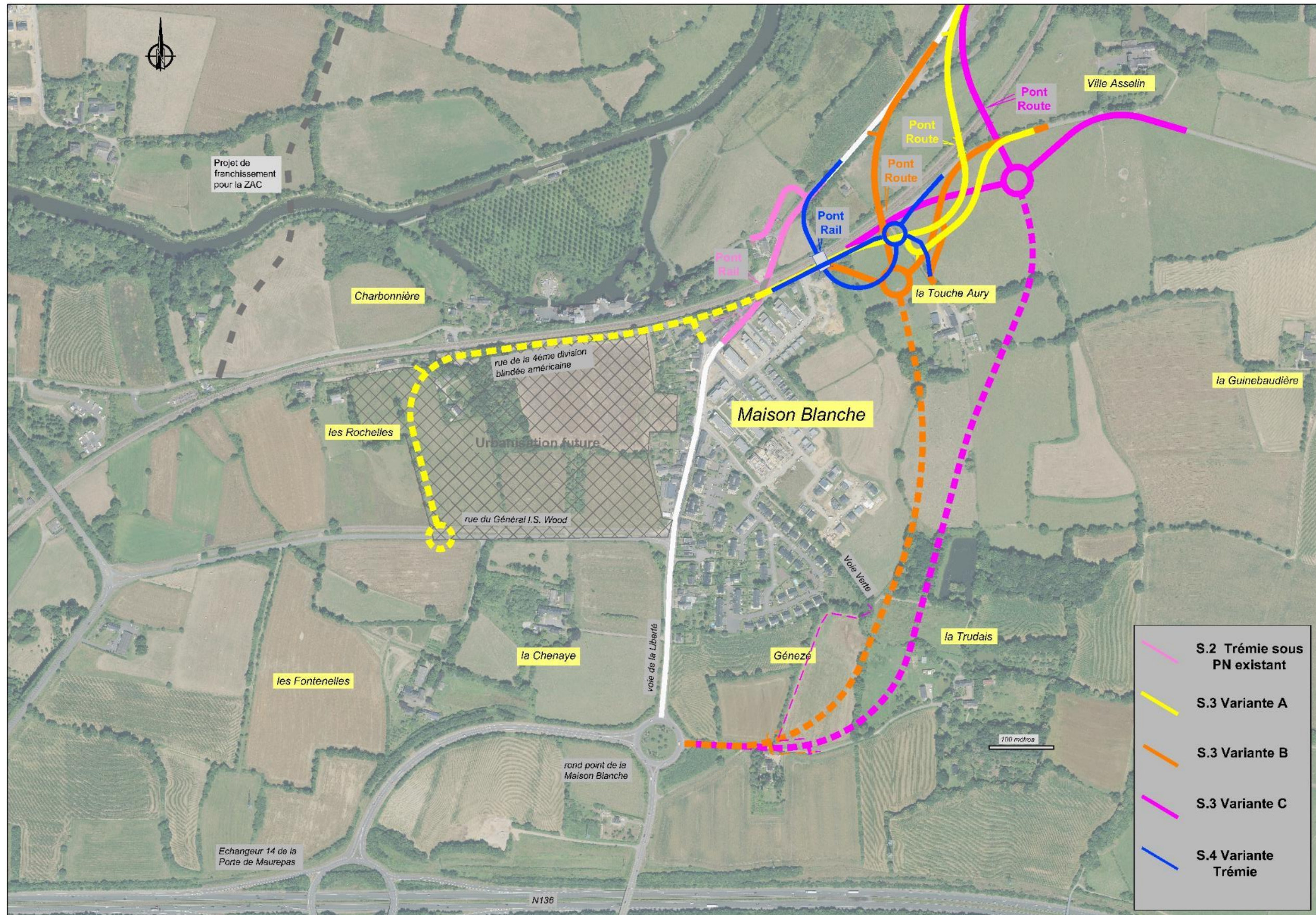


FIGURE 300 : REPRESENTATION DES SCENARIOS ETUDIES LORS DES ETUDES PRELIMINAIRES
(SOURCE : RENNES METROPOLE)

4.4 - Justification de la solution retenue (scénario 4) par rapport au scénario 3A suite aux concertations publiques de 2019 (étude de faisabilité)

Le scénario 3A présentait initialement une trémie permettant le passage des modes doux sous le passage à niveau actuel ainsi qu'un pont de franchissement à l'Ouest pour permettre la traversée des voies par les véhicules motorisés.

La trémie modes doux passant sous le passage à niveau actuel a été ensuite écartée par le Comité de Pilotage de l'opération du 5 juillet 2018 rassemblant les représentants des parties prenantes du projet : l'État (Monsieur le Préfet), Rennes Métropole, Saint-Grégoire et SNCF Réseau. Les raisons de cette décision sont principalement le coût important de cette partie de l'opération rapporté à son usage et sa complexité technique, notamment en phase travaux. Les variantes ont alors été présentées lors d'une réunion d'information du public le 8 février 2019, dont le scénario 3A sans la trémie mode doux sous le passage à niveau actuel. Le scénario 4 alternatif a également été présenté en variante giratoire.

Le scénario 4 comprenait :

- La suppression du passage à niveau n°4 proprement dite ;
- La réalisation d'une nouvelle voie franchissant la voie ferrée par un passage inférieur (pont-rail), la voie nouvelle ayant pour extrémité Nord la Voie de la Liberté au Nord de Maison-Blanche et pour extrémité l'Avenue de la Libération au droit du passage à niveau actuel ;
- La création de nouveaux cheminements doux s'appuyant sur la voirie nouvelle notamment le nouveau pont-rail.



FIGURE 301 : PERSPECTIVE DU SCENARIO 3A

(SOURCE : COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE, REUNION D'INFORMATION DU 8 FEVRIER 2019)



FIGURE 302 : SCENARIO 4 PRESENTE

(SOURCE : COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE, REUNION D'INFORMATION DU 8 FEVRIER 2019)

Comme le relate l'article de Ouest France du 10 février 2019, le scénario 4, présentant un pont-route et un pont-rail sur Maison-Blanche est la piste qui fait l'unanimité auprès des habitants du quartier de Maison-Blanche.

Lors du Comité de Pilotage du 26 mars 2019, la synthèse comparative suivantes des deux scénarios est présentée.

	SCENARIO 3 – Variante A PONT	SCENARIO 4 TREMIE
Sécurité	Sécurité des déplacements routiers et ferroviaires	Sécurité des déplacements routiers et ferroviaires + favorise le ralentissement à l'entrée de la zone urbaine
Modes doux	Sécurité mais allongement du temps de parcours (1000m depuis PN existant jusqu'à Moulin de la Charbonnière))	Sécurité et temps de parcours réduit (250m) + meilleure accessibilité PMR
Milieu physique et naturel	Remblais importants	Impact sur l'écoulement des eaux
Cadre de vie / insertion	Impact visuel du pont	Faible impact sur le paysage, moins de nuisances acoustiques
Foncier	Expropriations à prévoir : 1 habitation + 5 propriétaires (3,3 ha)	Expropriations à prévoir : 1 habitation + 5 propriétaires (2,2 ha) – contexte favorable aux négociations à l'amiable
Durée des études et travaux	4 ans	5 ans (SNCF pour les ouvrages)
Coûts	6,3 M€ HT	9,6 M€ HT

FIGURE 303 : COMPARAISON SCENARIO 3A ET SCENARIO 4
(SOURCE : COMITE DE PILOTAGE DU 26 MARS 2019)

Sans la trémie mode doux, le quartier de Maison-Blanche se trouverait alors coupé en deux, la liaison directe vers le canal pour les habitants de Maison-Blanche ne serait plus possible. Le maintien de l'accès au canal est très important d'un point de vue social et fait partie intégrante du cadre de vie des habitants de Maison-Blanche. Les cheminements modes doux, piétons et cycles, sont intégrés au franchissement

routier Ouest de la voie ferrée, soit largement éloignés du franchissement actuel au niveau du passage à niveau n°4.

Le scénario 3A a donc été unanimement rejeté par la population au profit du scénario 4. Cette décision a donc largement orienté le choix du scénario 4.

Le scénario alternatif 4 a été retenu par rapport au scénario 3-A pour plusieurs arguments d'un point d'environnemental malgré son coût plus important :

- L'impact foncier du scénario 3-A est très important, impactant de nombreuses parcelles agricoles avec des compensations financières importantes à mettre en œuvre ;
- Les imperméabilisations sont également plus importantes car le linéaire à voirie à créer dans le cadre du scénario 3-A est plus conséquent, impliquant plus de gestion d'eaux pluviales et de ruissellement ;
- Le scénario 3 engendre la destruction d'environ 3 ha d'espaces naturels contre 1,37 ha pour la variante retenue. Des arbres d'alignements nécessitent d'être détruits dans le scénario 3A ;
- Les déplacements sont sécurisés et maintenus au sein de Maison-Blanche, maintenant en plus la liaison entre les habitations de part et d'autre des voies ferrées ainsi que l'accès au canal. Le scénario 4 permet une sécurité et un temps de parcours réduit qui s'élève à 250 mètres depuis le passage à niveau existant (contre 1000 mètres pour le scénario 3A) et présente une meilleure accessibilité pour les PMR.

Le scénario 3A présentait un coût prévisionnel provisoire de réalisation de 7,6 M€ TTC et le scénario 4 à 11,7 M€ TTC.

Le scénario retenu, ayant été déterminé suite aux réunions de concertation, il n'a pas été intégré aux études préliminaires des analyses multicritères des scénarios. L'analyse comparative est réalisée ci-après pour le scénario retenu. Les thématiques sont les mêmes et l'étude porte sur l'évaluation des impacts bruts, quantitatifs ou qualitatifs, c'est-à-dire sans mise en œuvre de mesures de réduction ou de compensation. L'étude des impacts est conclue ensuite par une hiérarchisation des scénarios selon l'échelle suivante.

Classement	De la plus favorable (impacts positifs)					A la moins favorable (impacts très importants)
Code couleur						
Notation	2	1	0	- 1	- 2	- 3

Solution retenue		Synthèse
Milieu physique		
Mouvements de terre	Remblaiement maximum de 8 m pour une altitude de 37,19 m NGF Remblaiements localisés le long de la voie ferrée	-4
Franchissement de cours d'eau ou d'écoulement	Raccordement de la voie au niveau de l'ouvrage de franchissement du ruisseau Franchissement nécessitant une modification de l'ouvrage existant : dépose d'une portion de l'aqueduc maçonné de la SNCF et prolongement par un pont cadre Interception du ruisseau au Sud et mise en place d'un pont cadre	
Imperméabilisation / gestion des eaux pluviales	Environ 1 ha imperméabilisé générant le ruissellement Création d'un bassin de rétention d'un volume d'environ 80 m ³ Recueil des eaux pluviales au points bas de l'ouvrage de liaison inter quartiers, infiltration et rejet au cours d'eau à débit régulé	
Milieu naturel		
Impact sur les habitats naturels	Impact faible sur le milieu naturels 0,54 ha détruits Linéaire d'alignement d'arbres et de haies impactés 300 m ² (Boisements de feuillus caducifoliés et bosquets d'aulnes) dont 60 ml d'EIPE	-5
Impacts sur les zones humides	Destruction de zones humides 0,28 ha	
Impacts sur des espèces à enjeu et les habitats d'espèces à enjeu	Présence d'espèces à enjeux : avifaune, amphibiens, reptiles...	
Paysage et patrimoine		
Impacts sur le paysage	Peu d'impact visuel le long de la voie ferrée (route masquée par un talus) Impact visuel important / peu important sur le quartier de Maison-Blanche, impact plus important sur le hameau de la Touche Aury Compensation par des aménagements paysagers ambitieux et plantation de haies	-1
Impacts sur les éléments du patrimoine	Impact important possibilité de limiter l'impact Pas d'impact sur le patrimoine	
Milieu humain		
Emprises nécessaires	2,6 ha Emprise sur 15 parcelles à acquérir	-2
Nombre de parcelles concernées	15 parcelles à acquérir	
Impacts sur le développement urbain de Saint-Grégoire	Accompagne le développement de Maison Blanche à l'ouest en offrant une connexion complémentaire, plus sécurisée et un accès plus direct à Rennes pour les nouveaux habitants Préserve la zone de développement de l'activité au sud de Maison Blanche	
Impact sur les activités économiques	Maintien des conditions actuelles pour les commerces de Maison-Blanche de la clientèle de passage possible avec la desserte de Maison Blanche Léger allongement de parcours pour le Moulin de la Charbonnière, pour les déplacements vers le sud	

Solution retenue		Synthèse
Impact sur l'agriculture	Emprises partielles sur foncier agricole mais limitées mais rapport à la Surface Agricole Utile déclarée, une emprise d'environ 1 ha 3 exploitations concernées	
Impact sur les équipements, les réseaux	Impact sur la station de relevage EU Impact sur les réseaux existants au droit de l'actuel passage à niveau et de la voie de la Liberté	
Cadre de vie		
Proximité aménagements / habitations	Pas d'impact	
Qualité de l'air	Augmentation des émissions polluantes en lien avec l'augmentation du trafic Nouveau tracé situé plus loin de Maison-Blanche que le tracé actuel Pas d'impact sur les populations	-2
Approche simplifiée des effets acoustiques (voies routières uniquement, en l'absence de données détaillées sur le trafic ferroviaire)	Impact acoustique potentiel au droit de résidences le long de la Voie de la Liberté	
Déplacements		
Impacts sur les conditions de déplacement -reports de trafic	Amélioration des conditions de circulation des véhicules par la suppression du passage à niveau, permettant de fluidifier une partie de la circulation malgré l'augmentation des trafics estimée à l'horizon projet	
Impacts sur la desserte locale de Maison Blanche, les liaisons douces et les transports en commun	Maintien d'une connexion à Maison Blanche au nord, accessible au transport en commun Rétablissement des circulations douces au droit de la voie ferrée y/c PMR et amélioration de l'accès au halage au nord	1
Impacts de la phase de travaux sur les déplacements	Possibilité de fermer le passage à niveau après la mise en service du pont route et de la connexion à Maison Blanche Allongement de 900 mètres pour la traversée de la voie ferrée par les piétons	
Sécurité des déplacements		
Sécurité des déplacements	Sécurisation des déplacements routiers, ferroviaires et doux Sécurisation au droit du gratoire de Maison Blanche du fait de l'allègement des trafics Aménagement de cheminements modes doux sécurisés et inexistant auparavant	2
Caractéristiques techniques		
Caractéristiques techniques	Longueur de voie nouvelle de contournement d'environ 600 ml Dénivellation de la voie par un pont-route	
Contraintes routières	Suppression du passage à niveau et passage des véhicules sous la voie ferrée	-3
Contraintes ferroviaires	Pose du pont-rail + pont-route par ripage lors d'une opération coup de poing sous ITC durant un week-end	
Possibilité de phasage de réalisation	Phasage possible en maintenant les circulations existantes avec des contraintes de desserte des activités agricoles et des habitations riveraines	
TOTAL		-13

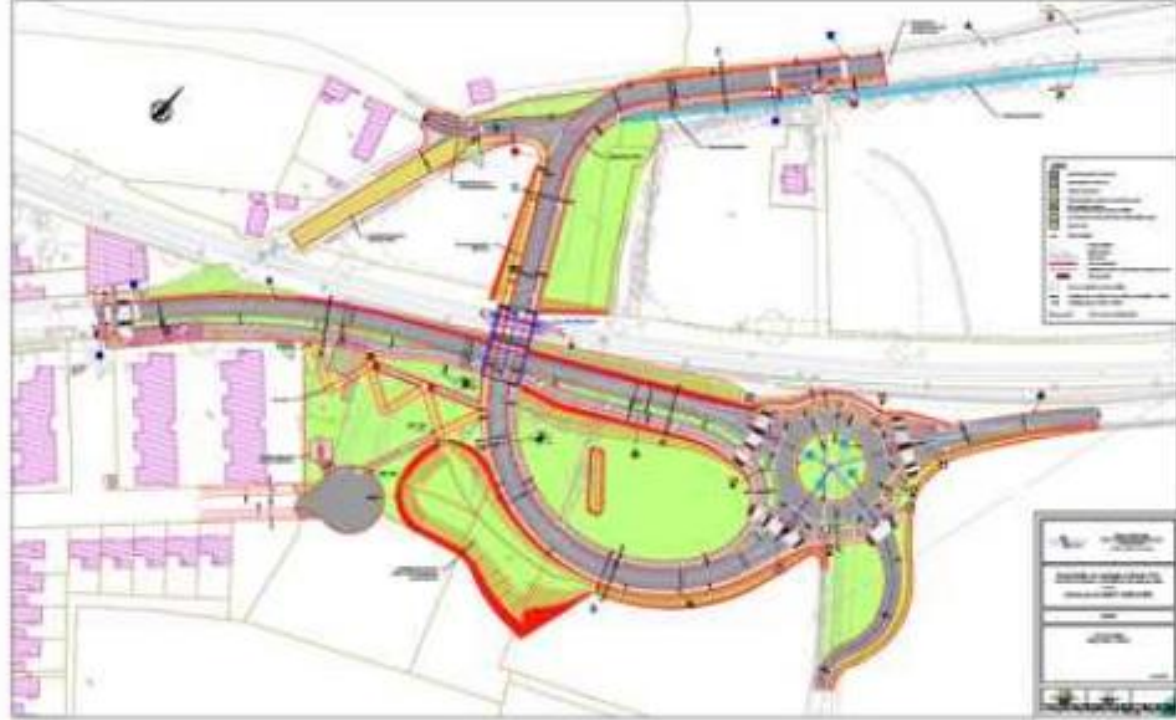

Les scores obtenus pour chaque famille thématique sont sommés pour obtenir un score global. Compte tenu des enjeux de sécurité au droit du passage à niveau, le score de cette famille thématique a été pondérée avec un coefficient 2. Les autres familles n'ont pas fait l'objet d'une pondération.

Critères de comparaison	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3 – Variante A	Scénario 4 – Variante B	Scénario 3 – Variante C	Scénario retenu
Score milieu physique (1)	-2	-1	-1	-6	-4	-4	-4
Score milieu naturel (1)	0	-1	-1	-3	-6	-8	-5
Score paysage et patrimoine (1)	0	0	0	-4	-5	-4	-1
Score milieu humain (1)	0	-4	-3	-5	-7	-6	-2
Score cadre de vie (1)	-4	0	-6	-2	-1	-1	-2
Sécurisation des déplacements (2)	-3	-1	1	2	-1	-1	4
Score déplacements (2)	-3	-7	-3	3	1	1	2
Score caractéristiques techniques (1)	-3	-1	-5	0	0	0	-3
Score total	-21	-23	-20	-10	-23	-23	-11

Après intégration du scénario retenu dans l'analyse comparative, le scénario retenu obtient un score total de -11 contre -10 pour le scénario 3 – Variante A, soit un score légèrement défavorable mais compensé par des aspects d'acceptabilité, de confort et de sécurité des usagers et des habitants de Maison-Blanche.

4.5 - Présentation des variantes étudiées en phase AVP sur la base du scénario 4

Le projet a été relancé en octobre 2020. Un AVP a été produit en 2021 et un second en 2022. Pendant cette phase, la concertation s'est poursuivie. Deux variantes sont présentées en 2022 sur la base du scénario retenu : variante giratoire et variante carrefour en T. C'est au terme de la phase de concertation en 2022 que la **variante du carrefour en T** a été retenue et sur laquelle a été lancée le PRO à partir de juin 2022.

SUPPRESSION DU PN4 - SAINT GREGOIRE		
	GIRATOIRE	CARREFOUR EN T
		
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement plus urbain, et permettant de dégager plus d'espaces pour paysager l'entrée de Ville et les abords de la voie ferrée, et compenser les zones humides impactées (environ 1720m²) - Ralentissement des véhicules assuré dans toutes les directions - Insertion des véhicules depuis la Touche Aury facilitée - Possibilité d'urbanisation à l'Est à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> - Moins consommateur d'espaces - Parcelle au Sud-Est moins impactée
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement plus consommateur d'espace - Parcelle au Sud-Est plus impactée 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement moins urbain et laissant moins d'espaces à paysager - Risque de manque de lisibilité et de ralentissement pour l'ensemble des véhicules - Difficultés d'insertion pour les véhicules arrivant de la Touche Aury - Zones humides plus impactées (environ 2220m²) - Nouvel aménagement à réaliser en cas d'urbanisation à l'Est à terme

5 - Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

L'objectif de ce chapitre est d'établir l'évolution probable de l'environnement, à l'horizon de mise en service de l'ensemble des voies de franchissement, soit en 2026, en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'évaluation des incidences du projet est traitée de manière précise dans le Chapitre 6 – Impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées pour les éviter, réduire ou les compenser.

5.1 - Population et santé humaine

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Population et emploi	Aucune incidence n'est à prévoir sur les populations et les emplois de la zone d'étude.	Une amélioration des conditions de vie des populations locales est attendue. La suppression du Passage à Niveau n°4 va améliorer les conditions locales de déplacement des véhicules ainsi que la sécurité des usagers qui traverseront les voies SNCF.
Qualité de l'air	Les émissions en polluants tendent à diminuer. Ce sont des effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, changement de motorisations, etc.). Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réduction des pollutions atmosphériques.	Les émissions routières à l'horizon de mise en service du projet augmentent car le kilométrage parcouru augmente également. Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier. Le nouveau tracé du franchissement de la voie ferrée étant située plus loin des zones d'habitat, la légère augmentation des concentrations environnementales n'impactera pas la population. Cette augmentation n'est pas de nature à engendrer un dépassement des valeurs seuil réglementaire.
Ambiance acoustique	Les nuisances sonores de la zone d'étude seront les mêmes que celles de l'état actuel.	Les niveaux sonores augmentent et dépassent les seuils réglementaires en façade de certains bâtiments résidentiels. Le diagnostic acoustique des façades réalisé en 2024 sur les bâtiments a montré des résultats supérieurs à l'objectif de 30 dB et donc conformes. Les travaux de renforcement de l'isolation acoustique de façade ne sont donc pas nécessaires.
Émissions lumineuses	Les émissions lumineuses de la zone d'étude seront identiques.	Les émissions lumineuses de la zone seront différentes puisqu'un éclairage sera mis en place au niveau du franchissement des voies ferrées, situé à un endroit différent qu'actuellement.
Sites et sols pollués	Aucune incidence n'est à prévoir sur les sites et sols pollués.	Aucune incidence n'est à prévoir sur les sites et sols pollués.

5.2 - Biodiversité

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Espaces inventoriés et protégés	Aucune incidence n'est à prévoir sur les espaces inventoriés et protégés.	Aucune incidence n'est à prévoir sur les espaces inventoriés et protégés.
Habitats et flore	Les habitats naturels resteront présents mais un risque de dégradation de leur état de conservation pourrait être accentuée avec la poursuite du pâturage sur certains espaces.	Au sein des emprises, la végétation sera supprimée préalablement au décapage et au terrassement, nécessaire en phase travaux. Le projet est accompagné d'aménagement paysager et de mesures de compensation visant à favoriser la réappropriation des espèces.
Faune	Les espèces faunistiques présentes sur l'aire d'étude ne seraient pas dérangées et continueraient à se développer, participant à la richesse de la biodiversité locale.	La phase travaux vient perturbée l'environnement du site. Les aménagements détériorent une partie des habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation pour des espèces communes, patrimoniales et/ou protégées. Cependant, la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction en amont du projet permet de rendre les impacts résiduels négligeables.
Continuités écologiques	Aucune incidence n'est à prévoir sur les continuités écologiques. La voie ferrée et les voiries en place créent des fragmentations écologiques.	Les ruptures des continuités écologiques que constituent les voiries et les voies SNCF en place seront toujours existantes. Le cours d'eau est franchi une troisième fois tout au Sud, entraînant une rupture écologique supplémentaire. La nouvelle voirie créée au Sud permettant de faire la boucle en T va constituer une rupture écologique au sein d'une prairie humide actuellement pâturée. La mise en œuvre du projet accentue donc les ruptures des continuités écologiques actuelles. Des mesures de compensation accompagnent le projet.

5.3 - Terres, sol, eau et climat

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Climat	<p>Les principales évolutions attendues vis-à-vis du climat sont liées au changement climatique globale.</p> <p>Les prévisions du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) annoncent une augmentation de la moyenne annuelle des températures et des précipitations, même si de nombreuses incertitudes existent quant à la vitesse prévisionnelle des changements, ainsi que de leurs intensités.</p> <p>L'augmentation des températures peut déjà être observée depuis le milieu des années 80, surtout pour les températures minimales.</p> <p>Les experts du GIEC prévoient également une augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (canicule, crue, tempête).</p>	Le projet n'a pas d'influence sur les évolutions climatiques ou microclimatiques.
Topographie	En l'absence de mise en œuvre du projet, aucune évolution de la topographie n'est à prévoir.	Aucune évolution significative de la topographie n'est à prévoir.
Géologie	Aucune évolution de la géologie n'est à prévoir.	Aucune évolution de la géologie n'est à prévoir.
Eaux superficielles	<p>Le cours d'eau présent dans la zone d'étude pourrait voir sa qualité se dégrader par le pâturage et l'utilisation d'intrants. Les berges sont piétinées par le bétail.</p> <p>Par ailleurs, de manière globale, l'évolution des cours d'eau est liée aux conditions climatiques et apparaît difficile à prévoir.</p>	<p>Le cours d'eau de la zone d'étude est impacté par le projet. Il sera franchi par une nouvelle voie routière, nécessitant la mise en place d'un ouvrage hydraulique de franchissement supplémentaire. Les chaussées au niveau des ouvrages hydrauliques existants sont élargies, nécessitant de rallonger les ouvrages hydrauliques en place. La couverture du cours d'eau est donc augmentée.</p> <p>Le projet est accompagné d'aménagements écologiques propices à la biodiversité ainsi qu'à des écoulements plus libres du lit mineur (reméandrage du cours d'eau, reprofilage, atténuation de la pente des berges...).</p>
Eaux souterraines	<p>L'évolution quantitative de la ressource en eau souterraine est fonction des conditions climatiques et des aménagements anthropiques. Elle demeure tributaire de la pluviométrie pour son approvisionnement. Les conditions pouvant varier d'une année sur l'autre, l'évolution semble compliquée à estimer pour un horizon futur.</p> <p>Les experts du GIEC indiquent que les sources d'eau douce sont vulnérables et auront à souffrir gravement du changement climatique.</p>	L'aménagement du nouveau franchissement des voies ferrées dans le cadre de la mise en œuvre du projet intercepte le niveau des eaux souterraines. Des mesures seront mises en place en phase travaux. L'ouvrage mis en place sera étanche limitant l'impact sur les eaux souterraines.
Sites et sols pollués	Aucune évolution des sites et sols pollués n'est à prévoir.	Aucune évolution des sites et sols pollués n'est à prévoir.
Zones humides	Les prairies humides sont conservées.	La zone humide présente dans le périmètre opérationnel du projet est impactée. Des mesures compensatoires accompagnent le projet.

5.4 - Biens matériels et activités

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Occupation du sol	L'occupation du sol est maintenue à l'identique et les espaces agricoles préservés.	Le projet consomme environ 10 000 m ² de terres agricoles, ne mettant cependant pas en péril l'intégrité économique des exploitants agricoles concernés. La mise en place du projet imperméabilise des espaces agricoles et naturels. Il engendre notamment la destruction totale d'une zone humide. Des mesures compensatoires sont proposées pour accompagner le projet.
Infrastructures et déplacements	En l'absence de mise œuvre du projet de suppression du passage à niveau n°4, la sécurisation de la zone n'aura pas lieu et le nombre d'accidents continuera à augmenter. Le flux de véhicules sur le passage à niveau ne va pas diminuer et est même voué à augmenter.	Avec la mise en œuvre du projet, la circulation sur la Voie de la Liberté sera fluidifiée permettant d'améliorer la sécurité de la desserte routière des communes de Saint-Grégoire, Betton et Rennes.
Réseaux	Aucune évolution particulière n'est à prévoir sur les réseaux. Ils deviennent naturellement plus vétustes.	La mise en œuvre du projet réorganise les réseaux en place et vise à améliorer la gestion des eaux pluviales.
Gestion des déchets	Aucune évolution sur la gestion des déchets n'est à prévoir.	Aucune évolution sur la gestion des déchets du territoire n'est à prévoir.
Activités économiques	Aucune évolution sur les activités économiques n'est à prévoir.	Aucune évolution sur les activités économiques n'est à prévoir.
Tourisme et loisirs	Aucune évolution sur le tourisme et les loisirs n'est à prévoir.	Aucune évolution sur le tourisme et les loisirs n'est à prévoir.
Urbanisme et planification urbaine	La sécurisation du passage à niveau n°4 n'a pas lieu. Les orientations et objectifs visant à sécuriser les déplacements des usagers et à développer des voies multimodales ne sont pas respectées. L'accidentologie au niveau du passage à niveau continue à augmenter.	La mise en œuvre du projet permet d'atteindre les orientations prévues dans les grands documents cadres : SRADDET, plan de déplacement urbain, PLUi...

5.5 - Risques

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Risques naturels	Aucune évolution notable quant à la vulnérabilité du secteur aux risques naturels n'est attendue sur le court terme. Néanmoins, les effets à plus long terme, induits par le changement climatique sont susceptibles de modifier les risques inondation ou mouvement de terrain. Les experts du GIEC prévoient une augmentation de l'occurrence des événements climatiques extrêmes : augmentation de l'intensité et de la variabilité des précipitations, augmentation du nombre d'épisodes de sécheresse. L'évaluation du risque sismique n'a aucune raison d'évoluer à cette échelle de temps.	L'évolution concernant les risques naturels est identique à une situation sans mise en œuvre du projet.
Risques technologiques	La vulnérabilité au risque industriel et de transport de matières dangereuses est inchangée.	Avec la mise en œuvre du projet et la réorganisation des circulations routières sur le secteur, le risque de transport de matières dangereuses est diminué puisque le passage à niveau permettant de traverser les voies ferrées est supprimée, limitant ainsi les risques de collisions.

5.6 - Paysage et patrimoine

	Évolution de l'état initial <u>sans</u> projet d'aménagement	Évolution de l'état initial <u>avec</u> projet d'aménagement
Paysage	Aucune évolution du paysage n'est à prévoir en cas d'absence de mise en œuvre du projet.	Avec la mise en œuvre du projet, le paysage est fortement modifié. Le projet est accompagné d'aménagement paysager.
Patrimoine archéologique	Aucune incidence n'est à prévoir sur le patrimoine archéologique.	La découverte de vestiges archéologiques peut avoir lieu. Le projet respectera les prescriptions en matière d'archéologie préventive lors des travaux.
Patrimoine historique et culturel	Aucune incidence n'est à prévoir sur le patrimoine historique et culturel, notamment les monuments historiques.	Aucune incidence n'est à prévoir sur le patrimoine historique et culture, notamment les monuments historiques.
Sites patrimoniaux remarquables	Aucune incidence n'est à prévoir sur les sites patrimoniaux remarquables.	Aucune incidence n'est à prévoir sur les sites patrimoniaux remarquables.

6 - IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES POUR LES EVITER, REDUIRE OU LES COMPENSER

6.1 - Préambule

6.1.1 - Rappel de la réglementation

L'analyse de l'état initial menée précédemment a permis d'identifier, pour les différentes thématiques de l'environnement, les principaux enjeux de l'aire d'étude.

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, en application des articles L.122-1 et suivants du même Code, l'étude d'impact sur l'environnement présente :

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
 - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
- Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeures en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

L'étude d'impact sur l'environnement impose également :

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

6.1.2 - Objet du présent chapitre

Ce chapitre du volet C du dossier d'Autorisation environnementale analyse les impacts sur l'environnement du projet de suppression du PN4 à Maison Blanche sur la commune de Saint-Grégoire, qu'ils soient temporaires (i.e. en phase travaux) ou définitif (i.e. après la mise en service). La conception du projet a été menée dans une démarche intégrant les enjeux environnementaux et la mise en place de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser ».

Pour rappel, l'état initial de l'étude d'impact a permis de présenter les principales caractéristiques environnementales physiques, naturelles et humaines sur le territoire d'implantation du projet en tenant compte de ses dynamiques d'évolution et d'identifier les enjeux principaux existants sur les zones traversées par le projet.

Les enjeux des sites traversés ont été évalués à partir de l'analyse de l'état initial de l'environnementale. Les enjeux environnementaux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société. La valeur qui leur est accordée est donc susceptible d'évoluer progressivement au cours du temps. Dans certains cas, cette valeur est reconnue par des mesures réglementaires de protection ou des inscriptions à des inventaires.

Comme tout projet d'aménagement, le projet de suppression du PN4 est susceptible d'avoir des effets positifs, négatifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen et long terme sur l'environnement dans lequel il s'insère.

Ces modifications peuvent avoir des conséquences aussi bien sur le milieu naturel, humain et physique que sur la santé des populations concernées. Conformément à la législation, tous les thèmes abordés dans l'état initial (population et emploi, biodiversité, terres, sols, eau, climat, biens matériels et activités, risques, paysage et patrimoine) sont donc analysés et les impacts prévisibles relevés.

Ce chapitre consiste tout particulièrement à déterminer la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts que le projet peut potentiellement engendrer. Dans cette partie, sont repris l'ensemble des thèmes de l'état initial.

Les points suivants de l'étude d'impact sont repris pour chaque partie :

- Impacts ;
- Mesures proposées ;
- Suivi des mesures.

6.1.3 - La définition des impacts

Thème par thème en phase travaux mais aussi en phase exploitation, les effets sur l'environnement du projet sont décrits qu'ils soient négatifs ou positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents, et qu'ils interviennent à plus ou moins long terme.

Les effets temporaires sont majoritairement associés à la phase travaux, de même que les effets permanents sont généralement assimilables à la phase exploitation. Toutefois, dans certains cas spécifiques, les effets de la phase travaux peuvent perdurer dans le temps.

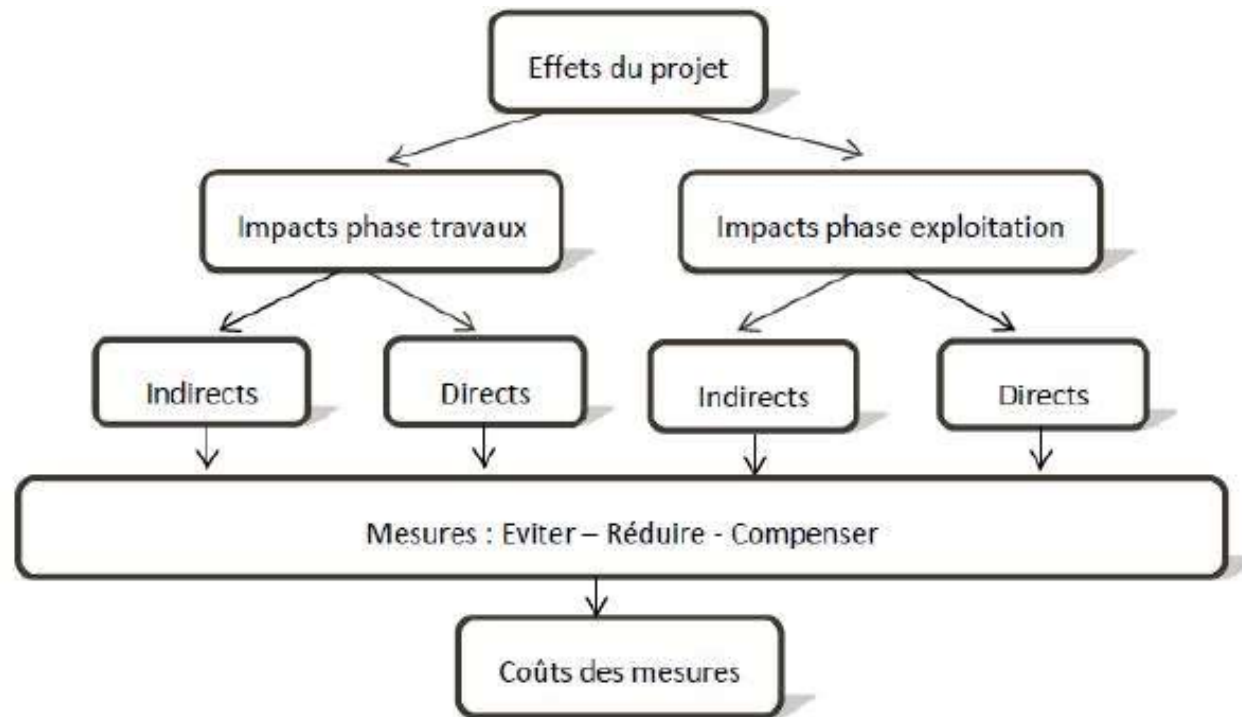


FIGURE 304 : SCHEMA DE PRESENTATION DES DIFFERENTS IMPACTS D'UN PROJET

Ci-après quelques définitions concernant les différents types d'impacts :

- Impact : Un impact est une caractéristique ou un élément du projet qui est susceptible d'affecter son environnement.
- Impact positif : Un impact positif est lié à l'amélioration d'un élément de l'environnement. Au premier abord, l'impact positif du projet est son objectif intrinsèque. Toutefois, le projet peut engendrer d'autres impacts positifs sur différentes thématiques. L'impact positif n'engendre pas de définition de mesures correctives
- Impact négatif : Un impact négatif est lié à la dégradation d'un élément de l'environnement. Les impacts négatifs doivent faire l'objet de mesures correctives.
- Impact temporaire : Un impact temporaire peut être transitoire, momentané ou épisodique. Il peut intervenir en phase travaux mais également en phase exploitation. Ces impacts s'atténuent progressivement dans le temps jusqu'à disparaître.
- Impact permanent : Un impact permanent est un impact durable, survenant en phase travaux ou en phase exploitation qui perdure après la mise en service.
- Impact direct : Un impact direct est un impact attribuable au projet (travaux ou exploitation) et aux aménagements projetés sur une des composantes de l'environnement.
- Impact indirect : Un impact indirect résulte d'une relation de cause à impact ayant à l'origine un impact direct. Il peut concerner des territoires plus ou moins éloignés du projet et apparaître dans un délai plus ou moins long.
- Impact induit : Un impact induit n'est pas lié directement au projet. Il est la conséquence d'autres aménagements et/ou de modification induits par le projet (développement économique suite au projet d'infrastructure par exemple).
- Impact résiduel : Un impact résiduel est un impact subsistant après l'application des mesures correctives mises en place.

- Impact cumulé : La notion d'impact cumulé recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'impact direct ou indirect, permanent ou temporaire, issu d'un ou plusieurs projets avec le projet étudié et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, etc.).

Concernant la notion de court, moyen et long terme, il peut difficilement être fait une généralisation au vu de la complexité et du nombre de cas que génère une étude d'impact.

Cette notion complexe et transverse, mêlant à la fois durée et apparition des effets, est souvent définie au cas par cas. De manière à traduire et se donner une représentation à valeur indicative de cette notion, les hypothèses suivantes peuvent être envisagées :

- Court terme : effets se manifestant lors des travaux et sur une courte période après la mise en service du projet (quelques mois). Dans le cas où ils se manifestent immédiatement après les travaux, ils résultent alors de l'inertie des phénomènes observés pendant les travaux et disparaissent rapidement. Les effets se manifestant dès la mise en service du projet sont également des effets de court terme (mise en place d'accès temporaires aux parcelles privées lors des déviements de réseaux) ;
- Moyen terme : effets se manifestant dans les premières années après la mise en service du projet ; ils résultant de phénomènes d'ajustements réciproques entre le projet et son environnement jusqu'à atteindre une situation d'équilibre ;
- Long terme : lorsque le projet est déjà en exploitation depuis plusieurs années et que son contexte environnemental a pu subir des évolutions significatives par exemples les impacts du projet sur le paysage, l'urbanisme ou la socio-économie se révéleront à plus long terme. Ainsi, l'intégration d'un projet dans le paysage s'améliore au fur et à mesure de la pousse de la végétation ou encore l'urbanisation évolue avec l'attractivité d'un transport en commun).

L'analyse des impacts et des mesures, regroupés par thématique environnementale, est réalisée pour chaque sous-thématique étudiée dans l'état initial et concerne la phase travaux et la phase exploitation du projet.

Elle est présentée sous la forme d'un tableau reprenant leurs caractéristiques et les mesures prises pour les « éviter, réduire voir les compenser »

6.1.4 - La définition des mesures

La conception du projet a été menée dans une démarche intégrant les enjeux environnementaux. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les effets sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Une mesure corrective est liée à un impact négatif du projet sur l'environnement.

Lorsqu'aucune mesure d'évitement n'est envisageable, des mesures de réduction sont proposées.

Si malgré la mise en place de mesure de réduction, l'impact résiduel est jugé significatif : des mesures de compensation peuvent alors être proposées. C'est en ce sens et compte tenu de cet ordre qu'est désignée la séquence « Éviter, Réduire, Compenser ».

Mesures d'évitement

Les mesures de suppression ou d'évitement s'inscrivent dans la mise au point d'un projet avec la recherche du tracé ou des aménagements de moindre effet sur l'environnement.

Ces mesures sont donc généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception :

- Soit en raison du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un effet jugé intolérable pour l'environnement ;
- Soit en raison de choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source (utilisation d'engins ou de techniques de chantier particuliers, etc.).

Mesures de réduction

Les mesures de réduction sont mises en œuvre quand un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception. Elles visent à atténuer les effets négatifs d'un projet sur le lieu et au moment où ils se développent.

Elles concernent par exemple :

- La conception technique du projet ;
- La phase chantier avec le calendrier de sa mise en œuvre et son déroulement ;
- L'exploitation et l'entretien des aménagements (mise au point de règles d'exploitation et de gestion spécifiques) ;
- Etc.

Mesures de compensation

Les mesures compensatoires apportent une contrepartie aux effets résiduels négatifs du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits.

Suivi des mesures

Les mesures proposées dans le cadre du présent dossier feront l'objet d'un suivi afin de pouvoir vérifier les engagements pris et adapter les mesures pour en améliorer l'efficacité.

Certains suivis de mesures seront engagés dans le cadre des bilans environnementaux (intermédiaire et final) pour vérifier la bonne efficacité des mesures mises en œuvre. Ces suivis porteront potentiellement sur la ressource en eau, la qualité de l'air, le bruit, les insertions paysagères, ..., et l'efficacité des mesures de compensation.

D'autres mesures de suivis porteront sur une longue durée (parfois plusieurs années après la fin du chantier pour les thématiques comme l'air et l'acoustique) afin de s'assurer de leur bon fonctionnement et, à des fréquences régulières de visite.

6.2 - Population et santé humaine

6.2.1 - Population et emploi

6.2.1.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Moyen	<p>La zone d'étude élargie se compose des communes de Saint-Grégoire, de Betton et de Rennes qui comptent une population d'environ 242 643 habitants. Elles appartiennent à Rennes Métropole, qui est la deuxième métropole la plus dynamique après Montpellier. Elle connaît une croissance régulière depuis les années 60, majoritairement portée par les communes autour de Rennes.</p> <p>Au niveau de l'habitat, la commune de Saint-Grégoire présente une part de résidences principales de 92,9%.</p> <p>Le taux de chômage à Saint-Grégoire (7,9%) est largement inférieur à celui de la métropole rennaise (12,5) et à celui du département (10,4%).</p> <p>Les emplois sur la commune de Saint-Grégoire sont représentés à 70% par le secteur des commerces, des transports et services divers.</p> <p>La socio-économie représente un enjeu moyen pour le projet en lien avec la desserte du quartier du Maison-Blanche et ses alentours.</p>
--------------	--

6.2.1.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.2.1.2.1 - Impacts en phase travaux

D'un point de vue économique, des retombées positives sont à attendre, notamment sur l'emploi dans les domaines de la construction et des équipements. La phase travaux va permettre de créer ou maintenir des emplois.

Des emplois directs sont liés à la phase travaux (opérations concernant les études, le dégagement d'emprise, le terrassement, l'assainissement, les aménagements paysages, les ouvrages d'art, les équipements de sécurité, le suivi écologique, etc.) et également des emplois indirects (fabrication de fourniture de chantier).

Le projet sera à l'origine d'une demande de main d'œuvre. Dans le cadre de la passation des marchés, des clauses sociales pourront être imposées pour promouvoir l'emploi de personnes rencontrant des difficultés particulières d'insertion. De plus, lors de la phase travaux, le personnel de chantier utilisera les commerces à proximité (restaurants, supermarchés). Ainsi, le projet aura un effet positif en termes de développement économique et de cohésion sociale.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Positif

6.2.1.2.2 - Mesures en phase travaux

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.2.1.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.2.1.3.1 - Impacts en phase exploitation

La réalisation du projet permettra d'améliorer significativement les échanges entre le Nord et le Sud de la voie ferrée. Les populations riveraines, notamment à Maison-Blanche et dans les hameaux alentours, bénéficient directement de l'amélioration des conditions de circulation pour leurs déplacements et leur sécurité.

Leur cadre de vie est amélioré.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Positif

6.2.1.3.2 - Mesures en phase exploitation

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.2.2 - Qualité de l'air

6.2.2.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Faible	<p>La qualité de l'air est globalement bonne sur la zone d'étude rapprochée.</p> <p>Aucun enjeu notable n'est identifié dans la zone d'étude rapprochée, mais il faudra veiller à ne pas dégrader la qualité de l'air actuelle.</p> <p>La qualité de l'air est un enjeu faible pour le projet.</p>
---------------	--

6.2.2.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.2.2.2.1 - Impacts en phase travaux

En phase chantier, les principales sources d'émissions polluantes sont :

- Les émissions des moteurs thermiques des matériels roulants, compresseurs, groupes électrogènes, etc. ;
- Les rejets des centrales à bitume, centrales d'enrobage, etc. ;
- Les émissions de poussières produites par la circulation des engins, les mouvements des terres (notamment lors du terrassement) et les matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) ;
- Les émissions de poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques ; ces poussières sont susceptibles de véhiculer des composés nocifs pour la santé.

Les émissions des matériels, compresseurs, etc. sont fortement dépendantes des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises lors des travaux.

Les poussières produites lors de la phase de chantier sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité. Elles peuvent être à l'origine de salissures sur les bâtiments, mais surtout de risques sanitaires par inhalation et par ingestion (contamination des végétaux et de la chaîne alimentaire).

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire	Court terme	Moyen

6.2.2.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les centrales font l'objet d'une procédure de déclaration ou d'autorisation qui imposent des valeurs limites à l'émission.

Les poussières produites lors de la phase de chantier sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments situés à proximité. Elles peuvent être à l'origine de salissures sur les bâtiments, mais surtout de risques sanitaires par inhalation et par ingestion (contamination des végétaux et de la chaîne alimentaire). Pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, il est possible de prendre les mesures suivantes :

- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Choisir opportunément les lieux d'implantations des équipements et zones de stockage des matériaux en tenant compte des vents dominants et des zones urbanisées ;

- Éviter les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques et les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;
- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Rappelons que, conformément à la réglementation en vigueur, les brûlages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) sont interdits.

Au-delà, les travaux induisent souvent des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes, la réalisation des chaussées.

Lors de la réalisation des chaussées, des émissions de COV se dégagent des enrobés à chaud générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances engendrées par les centrales pourront être réduites en les éloignant autant que possible des zones d'habitations et en veillant au bon fonctionnement des appareils.

6.2.2.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.2.2.3.1 - Impacts en phase exploitation

Les données de trafics sont issues des prévisions de trafics élaborées par Egis Smart Mobilité et Planification.

Le réseau routier retenu pour l'étude se compose, d'après la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA :

- Du projet routier retenu ;
- De l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet :
 - Pour un TMJA > 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de ± 10 % à l'horizon de mise en service ;
 - Pour un TMJA < 5 000 véh/j les tronçons dont le trafic varie au minimum de ± 500 véh/j ;
- De l'ensemble des projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude, même s'ils ne sont ni impactants pour le projet, ni impactés par celui-ci.

En l'absence d'un réseau routier suffisamment étendu pour permettre une sélection suivant les préconisations du CEREMA, l'ensemble du réseau fourni a été retenu.

À l'horizon 2021, l'étude porte sur la situation actuelle nommée **État initial** (EI).

À l'horizon 2027, l'étude porte sur deux situations nommées :

- **Fil de l'eau pour l'année 2027** (FE2027), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service sans la réalisation du projet ;
- **État projeté pour l'année 2027** (EP2027), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service avec la réalisation du projet.

À l'horizon 2047, l'étude porte sur deux situations nommées :

- **Fil de l'eau pour l'année 2047** (FE2047), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service +20 ans sans la réalisation du projet ;
- **État projeté pour l'année 2047** (EP2047), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service +20 ans avec la réalisation du projet.

Le réseau routier retenu pour les scénarios **État initial** et **Fil de l'eau** est présenté sur la Figure 305 et pour **l'État projeté** sur la Figure 306. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, l'ensemble des tronçons a été réparti en 3 groupes :

- Le groupe **Liberté Nord** compte 3 tronçons pour une longueur totale de 460 m à l'État initial et le **Fil de l'Eau** et compte 3 tronçons pour un total de 720 m à **l'État projeté** ;
- Le groupe **Liberté Sud** compte 2 tronçons d'une longueur totale de 380 m pour tous les horizons ;
- Le groupe **Thorigné** compte 2 tronçons pour une longueur totale de 420 m à **l'État initial** et le **Fil de l'Eau** et compte 1 tronçon d'une longueur de 170 m à **l'État projeté**.

Les trafics sont détaillés dans le Tableau 46 : Réseau routier retenu..

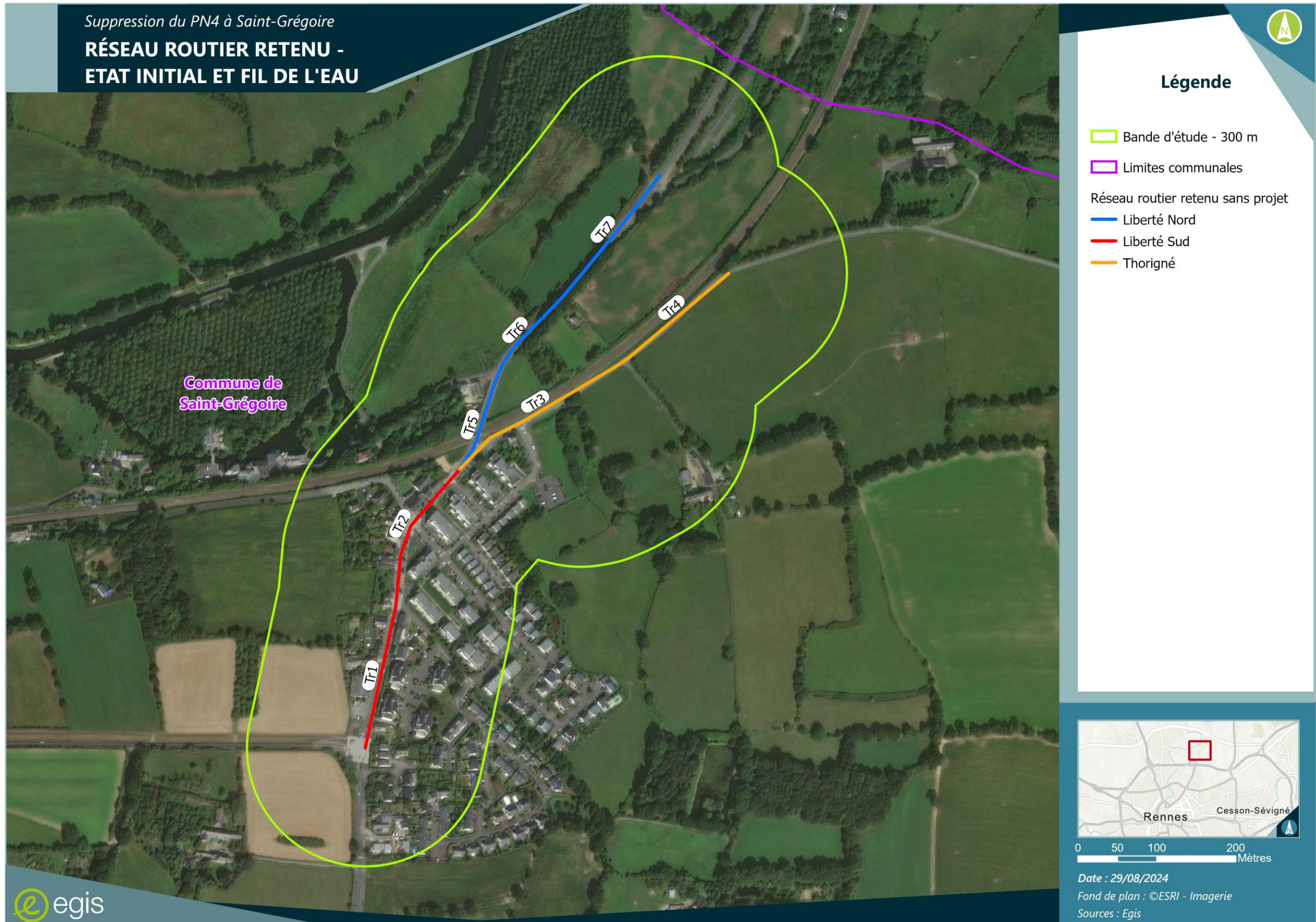


FIGURE 305 : RESEAU ROUTIER TRONÇON PAR TRONÇON - ÉTAT INITIAL ET FIL DE L'EAU
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

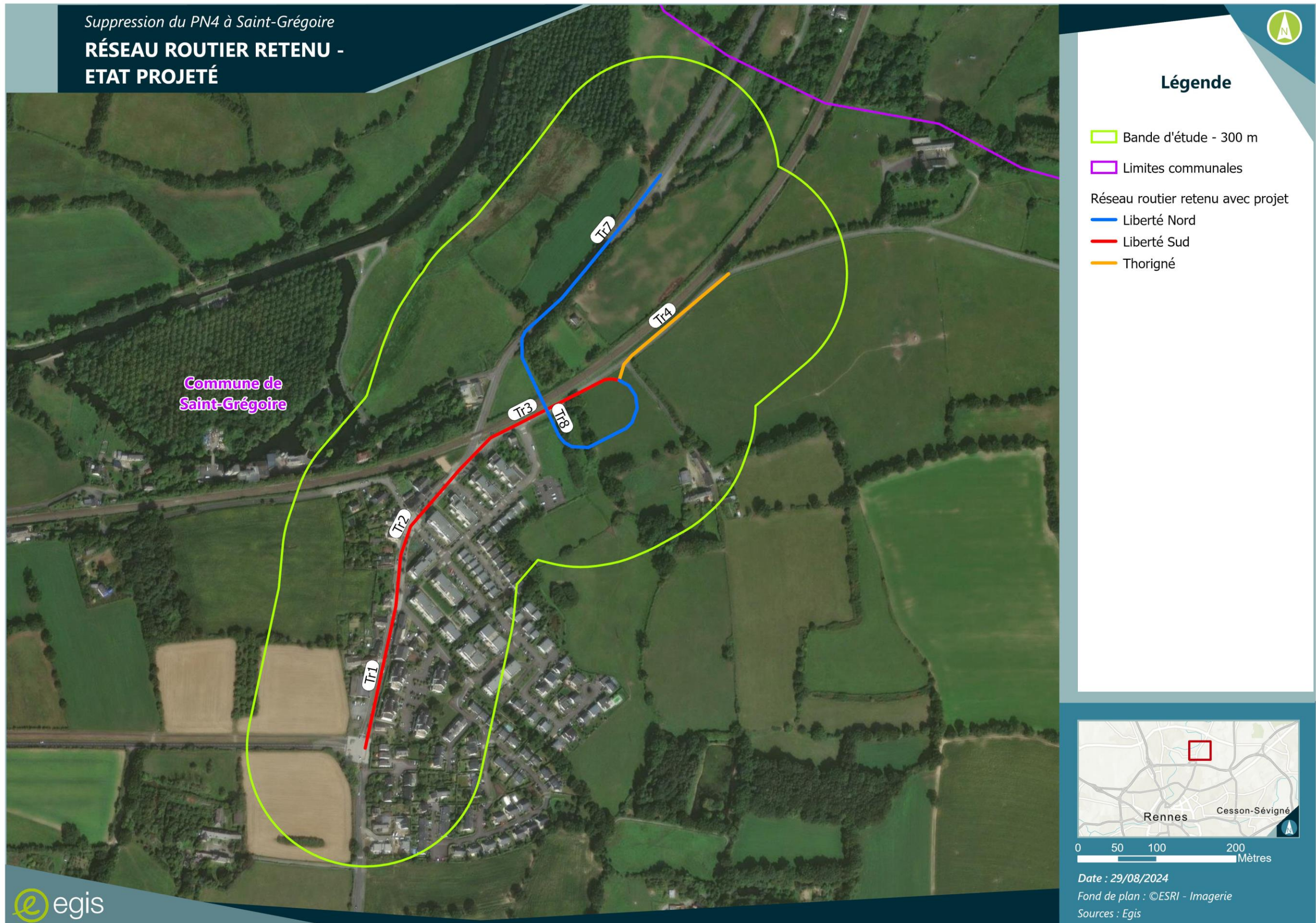


FIGURE 306 : RESEAU ROUTIER RETENU TRONÇON PAR TRONÇON - ETAT PROJETE
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Groupe	Tronçons	Longueur en km	Vitesse	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Fil de l'eau +20ans		État projeté +20 ans	
				TMJA		TMJA		TMJA		TMJA		TMJA	
				VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Liberté Nord	Tr5	0.116	30	7 890	154	8 139	146			7 975	143		
	Tr6	0.142	50	7890	154	8139	146			7975	143		
	Tr7	0.200	80	7 890	154	8 139	146	7 050	105	7 975	143	7 191	104
	Tr8	0.261	70					7050	105			7191	104
	Tr9	0.257	70					7 175	105			7 317	104
Liberté Sud	Tr1	0.184	30	11445	176	12148	165	11015	128	11975	163	11178	128
	Tr2	0.199	30	7 903	154	8 358	146	7 175	105	8 194	143	7 317	104
Thorigné	Tr3	0.258	70	14		219				219			
	Tr4	0.167	70	14		16		22		16		22	

Source : Egis

TABLEAU 46 : RESEAU ROUTIER RETENU
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru (Cf. Tableau 47), entre l'État initial 2021 et le Fil de l'eau 2027, augmente globalement de +5% sur le réseau routier étudié. Cette évolution cache néanmoins des différences selon les groupes de tronçons :

- Les groupes **Liberté Nord** et **Liberté Sud** augmentent faiblement (+3% à +6%) ;
- Le groupe **Thorigné** augmente fortement (+900%). Cette augmentation est liée à l'exploitation agricole située sur cette route. Cependant, le nombre de véhicule reste quantitativement très faible (<500 véhicules/jour).

Entre le Fil de l'eau et l'État projeté, le kilométrage parcouru augmente de +11% sur le réseau routier étudié. Cette évolution cache des différences selon les groupes de tronçons :

- Le groupe **Liberté Nord** augmente fortement (+36%) ;
- Le groupe **Liberté Sud** diminue modérément (-12%) ;
- Le groupe **Thorigné** diminue fortement (-94 %). Cependant, le nombre de véhicule reste quantitativement très faible (22 véhicules/jour).

Entre le Fil de l'eau 2027 et le Fil de l'eau 2047, le kilométrage parcouru diminuerait de -2%. Cette évolution cache néanmoins des différences selon les groupes de tronçons :

- Les groupes **Liberté Nord** et **Liberté Sud** diminuent faiblement (+2%) ;
- Le groupe **Thorigné** ne montre aucune évolution.

Entre le Fil de l'eau 2047 et l'État projeté 2047, le kilométrage parcouru augmenterait de +15%. Néanmoins, cette augmentation cache, comme à l'horizon 2027, des évolutions différentes par groupe de tronçons :

- Le groupe **Liberté Nord** augmente fortement (+42%) ;
- Le groupe **Liberté Sud** diminue modérément (-9%) ;
- Le groupe **Thorigné** diminue fortement (-94 %). Cependant, le nombre de véhicule reste quantitativement très faible (22 véhicules/jour).

La forte augmentation du groupe **Liberté Nord** s'explique par l'allongement important du linéaire (presque doublé avec la réalisation du projet). Tandis que la forte diminution du groupe **Thorigné** reste anecdotique au vu du nombre de véhicule circulant sur les axes.

L'évolution globale du kilométrage parcouru est présentée sur la Figure 307.

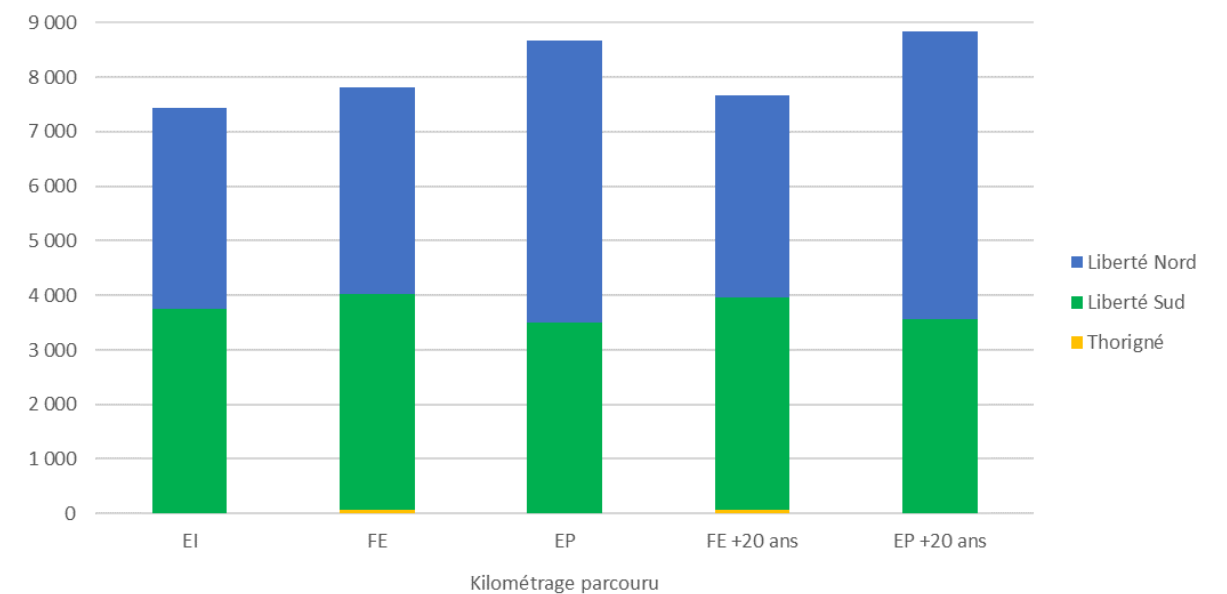
TABLEAU 47 : KILOMÉTRAGE PARCOURU
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Groupe de tronçons	Kilométrage parcouru					Évolution			
	EI	FE	EP	FE +20 ans	EP +20 ans	(FE-EI)/EI	(EP-FE)/FE	(FE ₂₀ -FE)/FE	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀
Liberté Nord	3 686	3 796	5 171	3 719	5 272	3%	36%	-2%	42%
Liberté Sud	3 747	3 964	3 504	3 898	3 563	6%	-12%	-2%	-9%
Thorigné	6	59	4	59	4	895%	-94%	0%	-94%
TOTAL	7 439	7 819	8 679	7 677	8 838	5%	11%	-2%	15%

Source : Egis

FIGURE 307 : ÉVOLUTION DU KILOMETRAGE PARCOURU PAR GROUPE DE TRONÇONS ROUTIERS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Source : Egis



La réalisation du projet de suppression du PN4 a donc principalement un impact sur le groupe de tronçons **Liberté Nord** (+36% à +42%). Globalement cet impact reste modéré sur l'ensemble du réseau routier considéré avec une augmentation du kilométrage parcouru compris entre 11 et 15 %.

Évaluation des émissions routières

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COMputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), dans sa version COPERT 5.

Le développement de COPERT est réalisé par EMISIA SA pour l'Agence Européenne pour l'Environnement (EEA) dans le cadre du consortium European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation.

Cette méthodologie comprend une bibliothèque de facteurs d'émissions unitaires qui expriment la quantité de polluants émis par un véhicule donné, sur un parcours donné d'un kilomètre, pour une année donnée. Ces facteurs d'émissions unitaires, exprimés en g/km, sont fonction de la catégorie du véhicule (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus, etc.), de son mode de carburation (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds), de sa date de mise en circulation (normes Euro) et de son âge, de sa vitesse et des conditions de circulation. Toutes ces caractéristiques sont déterminées par des parcs roulants. Pour déterminer ces émissions unitaires, des mesures des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation.

Plus spécifiquement pour les PM10 et les PM2,5, le calcul des émissions avec la méthodologie COPERT 5 permet de prendre en compte les émissions à l'échappement ainsi que celles provenant de l'abrasion des freins, pneus et des routes.

Les parcs retenus sont les parcs roulants de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) de 2021, 2027 et de 2047. Ces parcs ont été conçus à partir de travaux de recherche du début des années 2000 et sont régulièrement mis à jour. La dernière mise à jour a été réalisée en 2022 et couvre une période qui s'étend de 1970 à 2050.

Les parcs de l'IFSTTAR sont adaptés à la structure de calcul des émissions de l'outil COPERT 5.

L'évaluation des émissions routières repose sur trois critères spécifiques présentant chacun un certain nombre d'incertitudes :

- Le trafic routier retenu sur le réseau routier étudié ;
- Les facteurs d'émissions sont incertains ou agrégés et ne prennent pas en compte avec assez de précision les spécificités locales (conditions météorologiques, topographie et état des routes, etc.) ou unitaires des véhicules (entretien, type de conduite, etc.) ;
- Les parcs roulants sont représentatifs des données nationales et ne considèrent pas les spécificités d'ancienneté, de typologie et d'usage relatives à la sectorisation géographique (Paris et les petites et grandes couronnes franciliennes vs les secteurs ruraux hors agglomération, par exemple). Par ailleurs, les parcs prévisionnels reposent sur des anticipations statistiquement probables pouvant être altérées a posteriori par des évolutions conjoncturelles, politiques et sociétales.

Le cumul de ces incertitudes doit conduire à utiliser les valeurs déterminées avec prudence en favorisant davantage une analyse relative des résultats plutôt qu'une analyse absolue.

Malgré les incertitudes existantes sur les résultats, la méthodologie COPERT constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières et son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen

Évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air

Bilan des émissions routières sur le domaine d'étude

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier retenu, aux horizons 2021 pour l'État initial (EI), 2027 pour l'horizon de mise en service pour le Fil de l'eau (FE) et l'État projeté (EP) et 2047 pour l'horizon de mise en service +20 ans pour le Fil de l'eau (FE20) et l'État projeté (EP20).

■ Analyse comparative du bilan des émissions 2021 et 2027 sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2021 (État initial) et 2027 sans projet (Fil de l'eau) sont présentés dans le Tableau 48 et le Tableau 49. Dans ce second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État initial et le Fil de l'eau (noté (FE-EI)/EI).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -27 % des émissions en polluants. Néanmoins, cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très forte (-70 % à -64 %) pour le benzène et les COVNM ;
- Diminution forte (-30% à -38%) pour le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone ;
- Diminution modérée (-16% à -10%) pour les PM2,5, les PM10 et le benzo(a)pyrène ;
- Augmentation très faible à faible (+1% à +6%) pour les métaux et le dioxyde de soufre.

Globalement, les émissions routières diminuent malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+5 %). Ces résultats montrent les effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 48 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT INITIAL- 2021

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	539.65	645.42	0.78	1 185.8
PM10	g/j	137.27	188.02	0.18	325.5
PM2,5	g/j	94.62	126.26	0.13	221.0
Monoxyde de carbone	kg/j	1.10	1.15	0.00	2.2
COVNM	g/j	55.61	77.54	0.07	133.2
Benzène	g/j	2.11	2.88	2.9E-03	5.0
Dioxyde de soufre	g/j	7.87	9.40	0.01	17.28
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	5.1E-05	0.1
Nickel	mg/j	0.19	0.23	2.8E-04	0.4
Benzo(a)pyrène	mg/j	4.30	4.37	7.0E-03	8.7

Source : Egis

TABLEAU 49 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES AU FIL DE L'EAU – 2027

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	371.88	457.42	5.24	834.5
	(FE-EI)/EI	-31%	-29%	572%	-30%
PM10	g/j	119.46	173.18	1.5E+00	294.1
	(FE-EI)/EI	-13%	-8%	734%	-10%
PM2,5	g/j	75.68	108.13	9.6E-01	184.8
	(FE-EI)/EI	-20%	-14%	664%	-16%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.67	0.70	1.0E-02	1.4
	(FE-EI)/EI	-39%	-39%	501%	-38%
COVNM	g/j	20.86	27.47	2.4E-01	48.56
	(FE-EI)/EI	-62%	-65%	239%	-64%
Benzène	g/j	0.66	0.84	0.01	1.5
	(FE-EI)/EI	-69%	-71%	215%	-70%
Dioxyde de soufre	g/j	8.02	9.69	1.1E-01	17.82
	(FE-EI)/EI	2%	3%	894%	3%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	0.00	0.1
	(FE-EI)/EI	-0.2%	1%	874%	1%
Nickel	mg/j	0.20	0.24	2.8E-03	0.4
	(FE-EI)/EI	4%	5%	918%	6%
Benzo(a)pyrène	mg/j	3.74	3.91	5.8E-02	7.7
	(FE-EI)/EI	-13%	-11%	739%	-11%

Source : Egis

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ **Analyse comparative du bilan des émissions à l'horizon de mise en service**

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2027 pour l'État projeté (EP est présenté dans le Tableau 50. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté et le Fil de l'eau (noté (EP-FE)/FE). L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2027 met en évidence des évolutions différentes selon le polluant :

- Diminution faible (-3% à -2%) pour les PM10, les PM2.5 et les COVNM ;
- Augmentation faible (+3% à +11%) pour le benzène, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les métaux, le dioxyde de carbone et le benzo(a)pyrène.

Les évolutions des émissions montrent une augmentation moyenne de +4%. Néanmoins cette évolution diffère également selon les groupes de tronçons :

- Augmentation forte (+24%) pour le groupe **Liberté Nord** ;
- Diminution modérée (-12%) pour le groupe **Liberté Sud** ;
- Diminution forte (-94%) pour le groupe **Thorigné**. Cette diminution est quantitativement négligeable au vu du très faible nombre de véhicules.

Les évolutions des émissions entre le **Fil de l'eau** et l'État projeté (de l'ordre de +4%) sont moins marquées que les évolutions du kilométrage parcouru (+11%). Cette différence peut s'expliquer par une diminution du nombre des poids lourds.

TABLEAU 50 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT PROJETE – 2027

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	458.99	404.48	3.3E-01	863.8
	(EP-FE)/FE	23%	-12%	-94%	4%
PM10	g/j	133.07	152.23	0.09	285.4
	(EP-FE)/FE	11%	-12%	-94%	-3%
PM2,5	g/j	85.11	95.06	6.0E-02	180.2
	(EP-FE)/FE	12%	-12%	-94%	-2%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.91	0.62	6.2E-04	1.5
	(EP-FE)/FE	36%	-12%	-94%	11%
COVNM	kg/j	24.06	23.71	1.5E-02	47.8
	(EP-FE)/FE	15%	-14%	-94%	-2%
Benzène	g/j	0.81	0.75	5.8E-04	1.6
	(EP-FE)/FE	24%	-11%	-94%	3%
Dioxyde de soufre	g/j	10.10	8.56	7.1E-03	18.7
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	3.1E-05	0.1
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Nickel	mg/j	0.25	0.21	1.8E-04	0.5
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Benzo(a)pyrène	mg/j	5.10	3.46	3.6E-03	8.6
	(EP-FE)/FE	36%	-12%	-94%	11%

Source : Egis

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ **Analyse comparative du bilan des émissions à l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon de mise en service +20 ans sans projet**

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2047 sans projet (**Fil de l'eau 2047**) est présenté dans le Tableau 51. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le **Fil de l'eau 2027** et le **Fil de l'eau 2047** (noté (FE20-FE)/FE).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -22% des émissions en polluants, à l'exception du dioxyde de soufre et du nickel, quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très élevée (-86 %) pour le dioxyde d'azote ;
- Diminution élevée (-48% à -49%) pour le benzène et le benzo(a)pyrène ;
- Diminution modérée (-12% à -19%) pour les COVNM, les PM10, les PM2.5 et le monoxyde de carbone ;
- Pas d'évolution significative (+1%) pour l'arsenic ;
- Augmentation faible à modérée (+7 % à +16%) pour le dioxyde de soufre et le nickel.

Les émissions routières diminuent donc pour certains des polluants de manière plus marquée que l'évolution du kilométrage parcouru (-2%). Ces résultats sont associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 51 – BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES AU FIL DE L'EAU – 2047

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	51.82	61.49	0.76	114.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-86%	-87%	-85%	-86%
PM10	g/j	102.72	152.55	1.3E+00	256.6
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-14%	-12%	-13%	-13%
PM2,5	g/j	59.87	88.62	7.6E-01	149.2
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-21%	-18%	-21%	-19%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.52	0.59	0.01	1.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-22%	-16%	-19%	-19%
COVNM	g/j	19.26	23.29	1.7E-01	42.72
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-8%	-15%	-28%	-12%
Benzène	g/j	0.34	0.42	5.1E-03	0.8
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-48%	-50%	-44%	-49%
Dioxyde de soufre	g/j	8.66	10.28	1.3E-01	19.07
	(FE ₂₀ -FE)/FE	8%	6%	13%	7%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	5.2E-04	0.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-0.4%	-2%	4%	-1%
Nickel	mg/j	0.23	0.27	3.5E-03	0.5
	(FE ₂₀ -FE)/FE	18%	15%	23%	16%
Benzo(a)pyrène	mg/j	1.93	2.02	3.1E-02	4.0
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-48%	-48%	-48%	-48%

Source : Egis

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

■ **Analyse comparative des bilans à l'horizon de mise en service +20 ans**

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2047 pour l'État projeté 2047 (EP20), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le Tableau 52. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté 2047 et le **Fil de l'eau 2047** (noté (EP20-FE20)/FE20).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2047 met en évidence des évolutions différentes selon le polluant :

- Diminution faible (-3%) pour les COVNM ;
- Pas d'évolution significative (< -1%) pour les PM10 et les PM2.5 ;
- Augmentation faible (+3% à +11%) pour le benzène, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les métaux, le dioxyde de carbone et le benzo(a)pyrène.

Les évolutions des émissions montrent une augmentation moyenne de +7%. Néanmoins cette évolution diffère également selon les groupes de tronçons :

- Augmentation forte (+29%) pour le groupe **Liberté Nord** ;
- Diminution modérée (-10%) pour le groupe **Liberté Sud** ;
- Diminution forte (-94%) pour le groupe **Thorigné**. Cette diminution est quantitativement négligeable au vu du très faible nombre de véhicules.

Les évolutions des émissions entre le **Fil de l'eau 2047** et l'**État projeté 2047** sont moins marquées que les évolutions du kilométrage parcouru. Cela s'explique, comme en 2027, par une modification des véhicules (diminution du nombre de poids lourds).

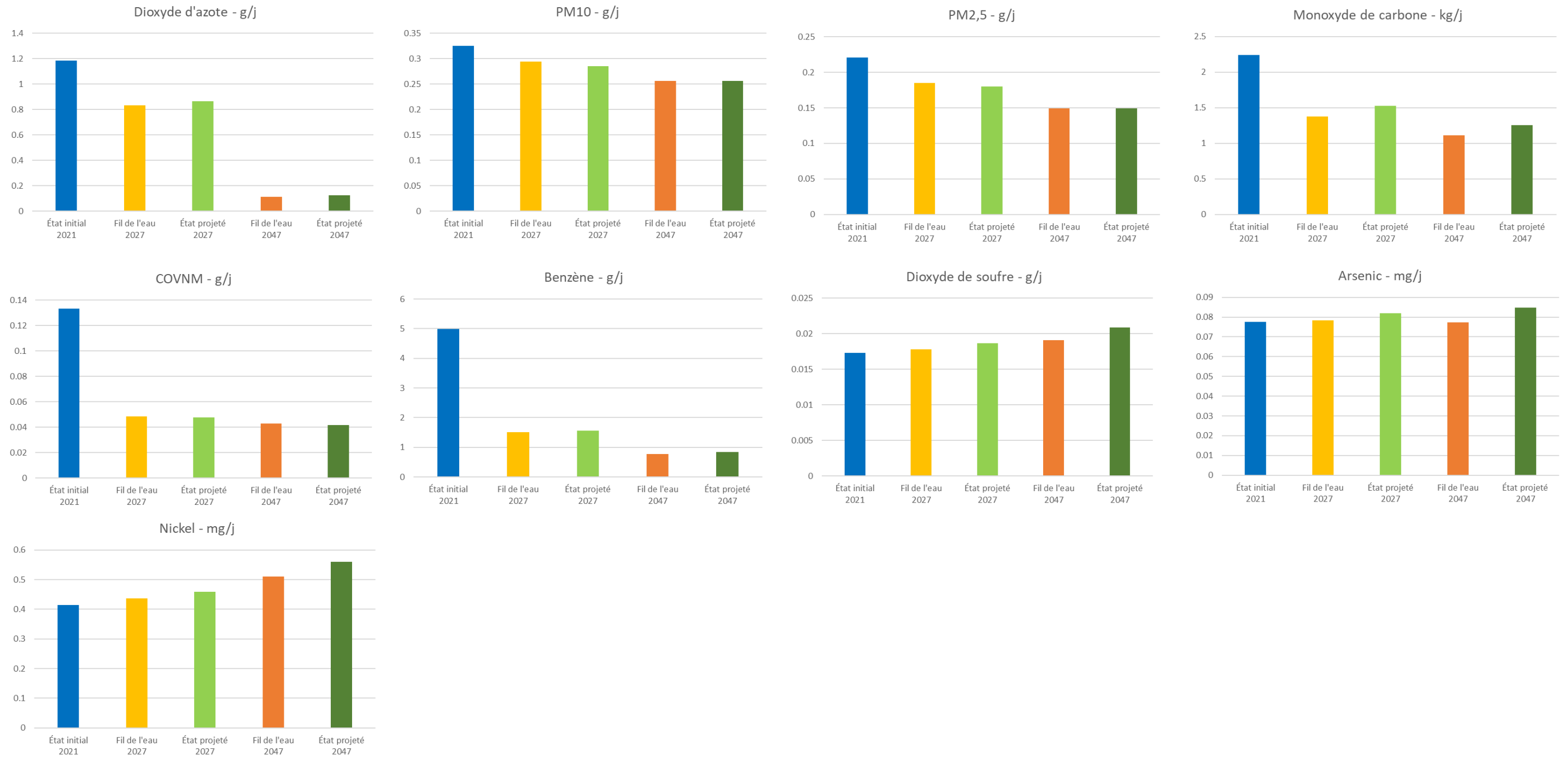
TABLEAU 52 – BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ÉTAT PROJETÉ – 2047

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	68.1	56.0	0.04	124.1
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	31%	-9%	-95%	9%
PM10	kg/j	117.3	138.5	0.06	255.9
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	14%	-9%	-95%	-0.3%
PM2,5	g/j	68.5	80.5	0.03	149.0
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	14%	-9%	-95%	-0.2%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.7	0.5	6.7E-04	1.3
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	39%	-9%	-92%	13%
COVNM	g/j	22.2	19.4	0.02	41.64
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	15%	-17%	-91%	-3%
Benzène	g/j	0.5	0.4	4.3E-04	0.8
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	32%	-9%	-92%	9%
Dioxyde de soufre	g/j	11.5	9.4	7.1E-03	20.89
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	33%	-9%	-95%	10%
Arsenic	mg/j	0.05	0.04	2.8E-05	0.08
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	32%	-9%	-95%	9%
Nickel	mg/j	0.3	0.3	1.9E-04	0.6
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	33%	-9%	-95%	10%
Benzo(a)pyrène	mg/j	2.7	1.8	1.7E-03	4.6
	$(EP_{20} - FE_{20}) / FE_{20}$	41%	-9%	-95%	15%

Source : Egis

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)

Les diagrammes de la Figure 308 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'**État initial**, les **Fils de l'eau 2027** et **2047** et les **États projetés 2027** et **2047**.



**FIGURE 308 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES PAR POLLUANT ET PAR ETAT
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOUT 2024)**

Le projet de suppression du PN4 devrait engendrer une augmentation du kilométrage parcouru de l'ordre de +11% par rapport à l'horizon sans projet en 2027 et de l'ordre de +15% en 2047.

L'augmentation des émissions en polluants est plus faible que l'augmentation du trafic routier dans la bande d'étude en raison d'une diminution du nombre de poids lourds. Les émissions routières augmentent à l'État projeté par rapport à l'horizon Fil de l'eau de +4% en 2027 et de +7% en 2047.

Le nouveau tracé du franchissement de la voie ferrée est plus éloigné des zones d'habitats que le tracé actuel. Par ailleurs, les émissions du groupe de tronçons situé au niveau des zones d'habitats diminuent de -12% en 2027 et de -10% en 2047. Ainsi, la réalisation du projet de suppression du PN4 aura un impact positif sur la population localisée au niveau du groupe Liberté Sud.

Une légère augmentation des concentrations environnementales en lien avec le projet est néanmoins probable ; toutefois au vu des teneurs mesurées dans l'environnement aujourd'hui, cette augmentation ne sera pas de nature à engendrer un dépassement des valeurs seuil réglementaire de la qualité de l'air.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Long terme	Faible

6.2.2.3.2 - Mesures en phase exploitation

À l'échelle d'une infrastructure routière, les actions de lutte contre la pollution atmosphérique sont peu nombreuses et leur périmètre d'influence restent limités à proximité des voies. Il est distingué usuellement deux types de mesure de réduction :

- La réduction des émissions polluantes : limitation des vitesses (mesure dont l'impact est variable selon les polluants), réduction du trafic (par catégorie de véhicules, par tranche horaires, etc.) ;
- La réduction des impacts : éloignement des zones d'habitats et des sites sensibles ; confinement de la pollution (insertion d'écrans acoustiques et végétalisés, adaptation des profils, etc.).

Réduction des émissions polluantes par la limitation du trafic

Les mesures de réduction de trafic ou de restrictions d'accès à certains véhicules constituent des mesures efficaces pour limiter les émissions polluantes routières. Il existe en France des zones réglementant les trafics : les Zones à Faible Émissions (ZFE). D'après l'article L2213-4-1 et le projet loi climat, il est obligatoire d'instaurer une ZFE pour les agglomérations dépassant les 150 000 hab. et lorsque les normes de qualité de l'air ne sont pas respectées de manière régulière. Les collectivités concernées avaient jusqu'au 31 décembre 2020 pour la mettre en place. Suite à un vote du Sénat du 22/06/2021, les nouvelles agglomérations concernées, qui n'auraient pas engagé la création de ZFE à ce jour aurait jusqu'en 2030 pour y sursoir. La création d'une ZFE revient à la commune concernée et repose sur les dispositions du Décret ZC 2016-847 du 28 juin 2016.

Le projet de suppression du PN4 n'est à ce jour pas localisé dans une ZFE.

Mesures d'évitement pour la réduction des impacts

Les écrans physiques tels que les remblais, les talus, les protections phoniques (écran, merlon, etc.) permettent de limiter la dispersion des polluants, de les confiner au niveau de la voie et/ou de les dévier. La végétation (écran végétalisé, plantation dense de conifères en bordure de voies, etc.) peut également contribuer à limiter et à « piéger » la pollution particulaire et gazeuse.

Les écrans physiques peuvent entraîner une diminution des concentrations de 10 à 30 % à une distance de 70 à 100 m de la voie. Pour la végétation, les diminutions seraient de 10 à 40 % en fonction des végétaux et des conditions météorologiques.

Outre les écrans physiques, la photocatalyse permet de dégrader les oxydes d'azote, en présence de rayonnement UV et en contact avec un catalyseur, comme le dioxyde de titane (TiO₂). Ce catalyseur doit être déposé ou mélangé au matériau constituant la surface de la voie ou des murs. Au contact du TiO₂, les NO_x vont se transformer en

nitrate (NO₃) qui se déposeront à la surface du revêtement traité et seront éliminées par un nettoyage (pluie ou jet d'eau).

6.2.2.4 - Évaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur l'environnement

Ce chapitre contient quatre thématiques qui ne sont pas directement traitées dans les impacts sur la qualité de l'air, les populations et la santé.

Ces thématiques concernent :

- La pollution sensible (liée à la perception) :
 - Odeurs ;
 - Transparence de l'air ;
 - Nuages de poussières ;
- Les impacts de la pollution atmosphérique sur :
 - Le sol ;
 - La flore ;
 - La faune ;
 - Les bâtiments ;
 - L'économie ;
- Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) issues de la circulation routières et assimilées aux émissions de GES (Chapitre 7.3 du présent dossier d'étude d'impact) ;
- La consommation énergétique liée au trafic routier est présentée au chapitre 12.4.2 du présent dossier d'étude d'impact.

Les deux premiers items sont traités en fonction des sources bibliographiques existantes, les deux suivants sont les résultats des calculs des émissions sur le réseau routier retenu et les trafics étudiés.

6.2.2.4.1 - Pollution sensible

Odeurs

De très nombreuses molécules odorantes sont présentes dans l'air. À concentration suffisante, elles deviennent perceptibles par les récepteurs olfactifs de la paroi nasale et engendrent une réponse émotionnelle (agréable ou non, sucrée, aigre, etc.), une réponse affective (souvenirs, faim, stress, etc.) avant la réponse descriptive (odeur de vanille, d'herbes sèches ou d'ordures).

La perception très fréquente d'odeurs fortes et/ou désagréables engendre un trouble important, source du deuxième motif de plainte après le bruit.

Cette perception chronique peut provoquer un stress entraînant des conséquences sur la santé (troubles respiratoires, nausées, vomissements, troubles du sommeil, etc.). Trois types d'activités principales sont génératrices d'odeurs :

- Les émissions industrielles :
 - Activités liées à l'énergie (pétrochimie, combustion de gaz de charbon, pétrole) ;
 - Activités chimiques (chimie minérale, organique ou inorganique) ;
 - Activités de l'industrie du bois, du papier et de la viscosité ;
 - Activités des industries de l'agroalimentaire (préparation d'aliments : sucres, levures alimentaires...)

- Les déchets d'origine :
 - Végétale : compostage, algue verte ;
 - Animale : carcasses d'animaux, déchets de poissons, fumier, épandage ;
 - Anthropique : déchets ménagers et industriels ;
- Les installations de traitement des eaux usées :
 - Réseaux de collecte et d'assainissement ;
 - Stations d'épuration urbaines et industrielles.

Par conséquent, un réseau routier et le trafic associé ne sera pas générateur d'odeurs hormis celles chroniques des échappements (liées à la combustion incomplète des carburants) ou occasionnelles suite au passage d'un transport de boues de stations d'épuration, d'ordures ménagères...

Transparence de l'air

Des conditions météorologiques anticycloniques, en particulier en hiver, apportent une situation de vents calmes favorisant la stagnation au-dessus des zones géographiques fortement émissives (régions industrielles, métropoles). Il peut ainsi apparaître des cloches de pollution visibles de loin, voire des nuages opacifiant plus ou moins le ciel (Cf. Figure 309), comme le smog (contraction anglaise de smoke – fumée et fog – brouillard). Ce smog peut provoquer des atteintes plus ou moins importantes sur la santé, en témoigne l'épisode de smog à Londres du 5 au 9 décembre 1952 à l'origine de plus de 4 000 morts dans les semaines suivantes.



FIGURE 309 : COMPARAISON DE SITUATION SANS ET AVEC UNE POLLUTION PROVOQUANT UN SMOG A PARIS (SOURCE : CARLOS MORENO)

Ces niveaux de transparence, plus ou moins marqués, reflètent la qualité de l'air, et aussi sa dégradation, mesurée par les stations des AASQAs.

Nuages de poussière

Les nuages de poussière sont des phénomènes occasionnels dont l'origine repose sur des conditions météorologiques spécifiques. Il s'agit de vents dont les vitesses sont supérieures à 15-20 km/h soufflant sur des sols instables : dune, plage, champ avant végétalisation et durant des phases d'exploitation, chantier, carrière, stockage de matériau de granulométrie fine...

Ces nuages de poussière naissent ainsi du ré-envol des particules (Cf. Figure 310). Plus les vitesses des vents augmentent, plus la granulométrie des poussières augmente également.



FIGURE 310 : RE-ENVOL DES RESIDUS DE STOCKAGE D'UNE USINE DE PRODUCTION D'ALUMINES (SOURCE : JEAN-CLAUDE MONET)

6.2.2.4.2 - Pollution atmosphérique et environnement

■ Effets sur les sols

Lorsque le sol devient plus acide, sa capacité à retenir de nombreux nutriments, minéraux et éléments essentiels, comme le calcium (Ca), le magnésium (Mg) et le potassium (K), diminue. Ces derniers sont donc transportés par l'eau qui s'écoule à travers le sol et les rend moins disponibles pour les organismes qui y vivent.

De même, l'augmentation de l'acidité du sol peut accroître la mobilité des métaux lourds qui s'y trouvent et qui s'écoulent alors plus facilement dans les lacs, les cours d'eau et les ruisseaux.

■ Effets sur la flore

Les polluants atmosphériques ont des impacts importants sur les cultures et les écosystèmes, de manière chronique (poussières sur les feuilles limitant la photosynthèse) ou de manière aiguë (action agressive engendrant ou permettant l'action de maladies).

L'ozone

Ce polluant, particulièrement, possède des propriétés oxydantes impactant fortement la végétation. La plupart des végétaux sont sensibles à l'ozone, à des degrés divers cependant. Parmi les plantes cultivées, les plus vulnérables sont blé, le soja, la laitue, l'oignon, la tomate, le tournesol et certaines légumineuses comme le haricot.

L'ozone provoque ainsi des dégâts spectaculaires au niveau des feuilles, l'exposition de la végétation à des concentrations très fortes mais ponctuelles d'ozone entraînent des tâches ou des nécroses (Cf. Figure 311). Cet impact reste limité aux feuilles endommagées et cesse après le pic de pollution. D'une manière plus insidieuse, l'ozone agit sur la réduction de la photosynthèse et l'augmentation de la respiration, affaiblissant ainsi les organismes et diminuant la croissance des plantes. À titre d'exemple, la pollution atmosphérique à l'ozone a réduit de 10 % sur une quinzaine d'années les rendements du blé en Île-de-France.



FIGURE 311 : IMPACT FOLIAIRE DE L'OZONE
(SOURCE : ATMO NOUVELLE-AQUITAINE)

Les pluies acides

Les polluants atmosphériques, portés par les vents, peuvent parcourir de longues distances et impacter des écosystèmes sensibles et éloignés des sources d'émissions. Sous l'effet des oxydes d'azote (NOx) et du dioxyde de soufre (SO₂), les précipitations (pluies et neiges) et le brouillard deviennent plus acides et altèrent alors les sols et les cours d'eau, entraînant un déséquilibre des écosystèmes et un appauvrissement de la biodiversité. Les forêts de conifères sont particulièrement sensibles aux pluies acides (Cf. Figure 312).



FIGURE 312 : IMPACT DES PLUIES ACIDES SUR UNE FORET DE CONIFERES
(SOURCE : ATMO NOUVELLE-AQUITAINE)

Les bio-indicateurs

Certaines plantes sensibles à la pollution atmosphérique sont utilisées comme outils d'évaluation dans les programmes de recherches. C'est ainsi le cas pour :

Les lichens, inexistantes dans les secteurs géographiques où la pollution atmosphérique est avérée ;

Le tabac et certains trèfles, très sensibles à l'ozone (réaction foliaire quelques heures après une exposition forte), utilisés comme outils d'alerte ;

Les mousses, marqueurs des métaux ;

...

■ Effets sur la faune

La pollution atmosphérique peut être préjudiciable à la faune de deux principales façons :

La détérioration de la qualité de l'environnement ou de l'habitat des espèces ;

La diminution de la disponibilité et de la qualité de l'approvisionnement alimentaire.

Les pluies acides altèrent la qualité des cours d'eau et des plans d'eau en modifiant la composition chimique des eaux et en favorisant le lessivage des métaux lourds, très toxiques pour la faune aquatique. Le smog, les poussières, l'ozone, etc. par leurs effets sur la flore perturbe les milieux favorables aux espèces, entraînant parfois jusqu'à leur disparition.

Stockés par les végétaux à l'origine de la chaîne alimentaire, les polluants sont ensuite et successivement ingérés et emmagasinés dans les tissus par les différentes espèces animales. Ce processus est nommé bioaccumulation. Ces polluants peuvent être toxiques pour les animaux en :

- Perturbant leur fonction endocrinienne ;
- Endommageant leurs organes ;
- Accroissant leur vulnérabilité au stress et à la maladie ;
- Diminuant leur succès de reproduction ;
- Causant possiblement leur mort.

Les changements dans l'abondance d'une espèce, causés par la pollution atmosphérique peuvent grandement influencer sur l'abondance (augmentation ou diminution) et la santé des espèces dépendantes y compris l'espèce humaine.

Le déclin des espèces pollinisatrices est un exemple connu des effets sur la faune de la pollution atmosphérique, plus précisément des effets des produits phytosanitaires aérosols.

■ Effets sur les bâtiments

On observe, davantage dans les zones urbanisées, une dégradation physique et esthétique des bâtiments anciens et des statues. Il apparaît ainsi une alternance de zones sombres et claires (Cf. Figure 313).

Les zones sombres sont formées d'une pellicule de suies associées à des faibles quantités de sulfates et de carbonates. Elles sont à l'abri de la pluie et ces zones ne sont donc pas lessivées par les précipitations, d'où leur teinte. Les zones claires, elles, sont lessivées par les eaux. Le matériau de construction est alors mis à nu et parfois érodé.

Les verres des fenêtres et des façades des immeubles contemporains souffrent moins, leur composition étant chimiquement plus stable. Toutefois, la pluie peut laisser des traces légèrement opacifiantes. Les vitraux anciens sont attaqués par les pluies jusqu'à des niveaux de corrosion avancés.



FIGURE 313 : IMPACT DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LES MATERIAUX
(SOURCE : AIRPARIF)

■ Effets sur l'économie

En 2012, le Commissariat Général au Développement durable estimait le coût de la pollution atmosphérique par les particules sur la santé entre 20 et 30 milliards d'euros par an dont plus de la moitié imputable à la mortalité. Plus récemment, la Commission d'enquête du Sénat et le rapport de l'OCDE aboutissait à des tendances similaires malgré des divergences de chiffres, avec respectivement par année 68 à 97 milliards pour le coût total de la pollution de l'air (Sénat – 2015) et 51 milliards pour la seule mortalité liée à la pollution aux particules fines (OCDE).

Au-delà des décès, les maladies dues à la pollution de l'air impactent principalement le système de soin : l'asthme, les bronchites aiguës et chroniques, les pneumopathies et les cancers des voies respiratoires.

6.2.2.4.3 - Gaz à effet de serre

Les polluants atmosphériques n'ont pas uniquement des effets négatifs sur l'homme et l'environnement. Ils influencent aussi directement indirectement le climat.

■ Dérèglement climatique

Au cours du XX^{ème} siècle, le réchauffement général de la planète a été de +0,5 °C. Suivant les engagements de la COP21, à savoir limiter le réchauffement mondial moyen bien en deçà de 2 °C, tout en poursuivant les efforts pour limiter le réchauffement à 1,5 °C d'ici 2100, la persistance et l'amplification de ce phénomène est prévisible. Il conduirait, entre autres conséquences, à la fonte des glaciers et l'élévation du niveau moyen des mers.

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) augmentent les quantités déjà présentes dans l'atmosphère et conséquemment accentuent le réchauffement climatique global de la planète, d'après le GIEC. Pour autant, il n'existe aucune certitude sur l'importance et les conséquences de ce réchauffement global. Toutefois, les scientifiques s'accordent sur certaines perspectives éventuelles :

- Climat – multiplication d'évènements météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses, etc.) ;
- Environnement – fonte des glaces, augmentation de l'élévation des mers, modification des grands courants marins, extinction d'espèces animales et végétales, migrations climatiques animales et humaines, etc. ;
- Alimentation – diminution et perte de fertilité des sols, chute des productions agricoles, déplacements des zones de production, risque de famines ;

- Santé – développement de maladies transmises par des agents vecteurs, augmentation des affections cardio-respiratoires en lien avec le stress thermique, intensification des problèmes sanitaires pour les plus vulnérables, etc.

■ Actions des GES

Les Gaz à Effet de Serre sont les gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations qui rencontrent d'autres molécules de gaz, répétant ainsi le processus et créant l'effet de serre, avec augmentation de la température. Les GES ont pour origine première les activités humaines et les combustibles fossiles.

Les principaux GES sont :

- La vapeur d'eau – H₂O – produit par l'évaporation des masses d'eau ;
- Le dioxyde de carbone – CO₂ – produit par la combustion de combustibles fossiles et la déforestation ;
- Le méthane – CH₄ – présent par la décomposition anaérobie de composés organiques (ruminants, rizières, décharges, etc.) et la pyrolyse des composés carbonés ;
- Le protoxyde d'azote – N₂O – produit par l'industrie chimique et les produits azotés ;
- Les hydrocarbures fluorés – HFC, PFC, SF₆, CFC et HCFC – présents dans les gaz réfrigérants et divers procédés industriels (expansion des mousses plastiques, composants électroniques, appareillage haute tension, électrolyse de l'alumine, etc.) ;
- L'ozone – O₃ – produit par réaction des COV et des oxydes d'azote.

Toutefois, la vapeur d'eau et l'ozone ne sont pas pris en compte dans les évaluations des Gaz à Effet de Serre.

Ces différents GES ont un impact plus ou moins important sur le climat. Afin de pouvoir les comparer, les émissions de GES sont exprimées dans une unité commune : le CO_{2e}, c'est-à-dire en équivalent CO₂.

Un indicateur d'impact – le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) – a été créé. Il permet de classer l'impact des GES comparativement à l'impact du CO₂, et ce, à une échéance de 100 ans.

L'indicateur PRG signifie que :

1 gramme d'un GES ayant un PRG de n sera équivalent à n gramme de CO₂

Les indicateurs PRG des différents Gaz à Effet de Serre évoluent régulièrement puisqu'ils dépendent :

- des concentrations des divers GES déjà présents dans l'atmosphère et qui évoluent continuellement ;
- des cycles naturels des gaz considérés qui conditionnent leur durée de vie dans l'air.

La durée de vie du CO₂ étant de 100 ans, on considère généralement cette échéance pour exprimer l'impact des GES.

Les PRG des principaux GES sont détaillés dans le Tableau 53. Ces valeurs signifient que le méthane d'origine fossile, par exemple, aura une action 30 fois supérieure à celle du dioxyde d'azote ou que celle du CFC sera de 4 660 à 13 900 fois supérieure à celle du CO₂ (en fonction de la molécule de CFC considérée).

TABLEAU 53 : TABLEAU DES PRINCIPAUX PRG A 100 ANS

Nom du gaz	PRG à 100 ans
Dioxyde de carbone fossile - CO₂	1
Méthane biogénique - CH_{4b}	28
Méthane fossile - CH_{4f}	30
Protoxyde d'azote - N₂O	265
Hexafluorure de soufre - SF₆	23 500
HFC	138 à 12 400
PFC	6 630 à 11 100
CFC	4 660 à 13 900
HCFC	79 à 1 980

Source : 5^{ème} rapport du GIEC

Les GES ont un effet primordial sur la destruction de l'ozone stratosphérique, en particulier par l'action de composés chimiques à base de chlore et de brome, tels que les chlorofluorocarbones (CFC) ou les bromures de méthyle (CH₃Br), résultant des activités humaines et participant ainsi à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique, notamment au-dessus des pôles. Cette couche naturelle limite l'arrivée de certains rayons ultra-violetes néfastes pour notre santé et notre environnement.

En effet, une augmentation du flux de rayons UV atteignant la surface terrestre suite à une diminution de la concentration en ozone dans la haute atmosphère pourrait avoir de graves conséquences sur les êtres vivants, à savoir :

- Pour l'environnement :
 - Réduction de la taille des feuilles ;
 - Diminution de la photosynthèse ;
 - Impact sur le rendement et la qualité des cultures ;
 - Disparition du plancton ;
- Pour l'homme :
 - Brûlures superficielles ;
 - Atteintes oculaires ;
 - Augmentation des cancers et vieillissement de la peau ;
 - Maladies du système immunitaire ;
 - ...

Le calcul des émissions de GES liées au projet est présenté au chapitre 7.3.2.

6.2.3 - Ambiance acoustique

6.2.3.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Fort	<p>La ligne SCNF et la RN175 où est positionné le Passage à Niveau n°4 sont classées en catégorie 2 au classement sonore des infrastructures terrestres, ce qui représente une largeur affectée de part et d'autre des voies de 250 mètres.</p> <p>Rennes Métropole possède un Plan de Prévention du Bruit, arrêté par le Conseil de la métropole le 30 juin 2022.</p> <p>Sur la zone d'étude rapprochée concernée par le projet, une étude d'impact acoustique a été réalisée afin de caractériser l'état initial sonore de la zone. Les résultats de la campagne de mesures ont démontré que l'ambiance sonore actuelle est de type « modérée » pour la majorité des riverains, sauf la façade du 1^{er} et du 2^{ème} étage du bâtiment R5 qui est exposée à des niveaux sonores équivalent à une zone d'ambiance sonore « modérée de nuit ». Il est considéré que l'ambiance sonore préexistante est « modérée » de jour comme de nuit sur toute la zone d'étude.</p> <p>Les seuils réglementaires à ne pas dépasser par le projet en façade des bâtis riverains sont de 60 dB(A) pour le jour et 55 dB(A) pour la nuit.</p> <p>L'ambiance acoustique ne doit pas être dégradée par le projet, le bruit représente un enjeu fort.</p>
-------------	---

6.2.3.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.2.3.2.1 - Impacts en phase travaux

Réglementation applicable au projet en phase travaux

La phase de réalisation des travaux est soumise à des réglementations spécifiques.

- Le décret 95-22 du 9 janvier 1995 ;

Spécifiquement pour les chantiers, le Décret 95-22 du 9 janvier 1995 précise que le dépôt d'un dossier d'information auprès des maires et du préfet est nécessaire au moins 1 mois avant le début du chantier.

Ce document doit entre autres comporter :

- une description de la nature du chantier ;
- sa durée prévisible ;
- les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances.

- Le Code de l'environnement (articles L. 571-6, L. 571-9 et L. 571-17) et la loi bruit du 31/12/1992 ;

Les maires peuvent, conformément au Code de la santé publique (articles L. 1311-1, L. 1311-2 et R. 1336-6 à R. 1336-10) et au Code de l'environnement (articles L. 571-1 à L. 571-26), prendre des arrêtés relatifs au bruit des chantiers précisant :

- les horaires et les périodes de fonctionnement ;
- les niveaux sonores à ne pas dépasser en fonction de la proximité du voisinage ;
- les règles générales d'emploi, d'implantation et de protection acoustique de certains matériels.
- Le décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage ;

Conformément à l'article R.1334-36 du Code de la Santé Publique (créé par le Décret n°2006-1099 du 31 août 2006), dans le cadre du bruit causé par les travaux, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :

- Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;
- L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;
- Un comportement anormalement bruyant.
- Le décret n°95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation ;
- L'arrêté du 12 mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantier ;
- L'arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Tout arrêté municipal relatif à la prévention des nuisances sonores dues aux chantiers.

Comme tout chantier d'envergure dans un contexte urbain à proximité de secteur résidentiel et de secteur d'activités, la réalisation des travaux est susceptible de produire des nuisances sonores. Lors de la réalisation des travaux, la population exposée aux incidences potentielles du bruit sur la santé sera :

- En premier lieu, le personnel de chantier : le niveau de bruit auquel le personnel du chantier est soumis peut varier dans la journée. Il est donc indispensable de prendre en compte le temps d'exposition aux différents niveaux de bruit. La « dose » de bruit acceptable est une combinaison du niveau et de la durée d'exposition ;
- les personnes résidant aux abords des travaux. Pour ces derniers, l'impact sera plus sensible lors des phases de travaux réalisées de nuit ;
- les personnes résidantes à proximité des itinéraires empruntés par les camions. Dans ce dernier cas, il s'agira d'une exposition limitée dans le temps et qui ne concernera que les travaux réalisés à l'air libre ;

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Modéré

6.2.3.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Le maître d'ouvrage veille au travers de ses marchés de conception puis le cas échéant de ses marchés de travaux, à ce que l'approche acoustique soit menée selon le contexte réglementaire relatif aux bruits de chantier et issu de la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.

De manière générale, les entreprises devront mettre en œuvre le maximum de précautions afin de respecter la tranquillité du voisinage.

Dossier bruit de chantier

Les entreprises qui réaliseront les travaux rédigeront des dossiers Bruit de chantier qui seront déposés par le maître d'ouvrage dans la mairie de Saint-Grégoire et la Préfecture d'Ille et Vilaine, un mois avant le démarrage des travaux. Ils présenteront les dispositions envisagées en vue de réduire les nuisances sonores des travaux :

- l'adoption d'engins et de matériels conformes aux normes en vigueur sur le bruit et disposant de certificats de contrôle ;
- le choix de l'implantation des équipements sur le site des travaux ;
- l'adaptation des matériels et mode opératoire des travaux ;
- autres dispositions de lutte contre le bruit de chantier à la source : limitation de la vitesse de circulation des engins de chantiers sur les pistes, capotage du matériel bruyant, etc.

Organisation du chantier

Les horaires des travaux seront déterminés de manière fixe et impérative en prenant en compte le contexte local, de manière concertée la ville de Saint-Grégoire et dans le respect des arrêtés préfectoraux en vigueur.

Les travaux particulièrement bruyants seront, lorsque cela est possible, planifiés en dehors des plages horaires les plus sensibles en fonction des autres enjeux et contraintes. Ils feront l'objet d'une dérogation à l'arrêté préfectoral.

Sélection des engins de chantier

Les engins motorisés du chantier respecteront les normes européennes en vigueur (protections phoniques, etc.) et seront régulièrement entretenus.

A caractéristiques techniques égales, il sera privilégié l'utilisation des équipements et des engins de chantier les moins bruyants.

Les équipements les plus bruyants et situés à proximité des habitations pourront être confinés dans une enceinte acoustique (capotage).

Communication de chantier

Les riverains seront tenus informés en permanence, par voie de presse ou affichage en mairie, de la durée et du rythme des travaux, notamment pour ce qui concerne les travaux ayant lieu le week-end et la nuit, ces derniers étant nécessaires pour ne pas gêner l'exploitation ferroviaire.

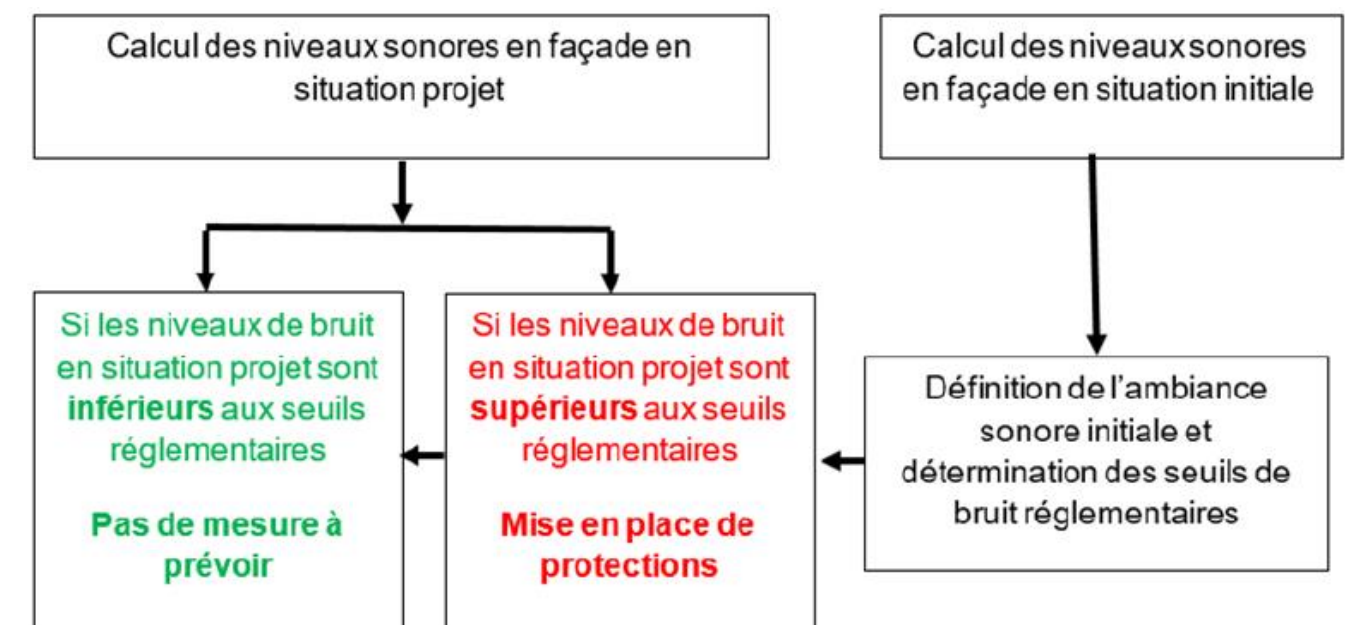
Les impacts résiduels sur l'ambiance acoustique sont nuls.

6.2.3.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.2.3.3.1 - Impacts en phase exploitation

La réglementation acoustique applicable au projet est décrite dans le chapitre 4.2.4 Ambiance acoustique de l'état initial.

La méthodologie d'étude permettant de caractériser les impacts acoustiques de la création du carrefour en T à Maison Blanche est la suivante :



Le modèle de la situation projet est modélisé en intégrant le tracé du projet en 3D et les trafics routiers à l'état projet.

Sur la base du modèle CadnaA, le modèle de la situation projet est réalisé en intégrant les trafics du projet à l'horizon 2025. Les trafics routiers sont issus de l'étude de trafics routiers réalisée en 2016 et présentée au chapitre 4.5.2.7 de l'état initial. Le tableau ci-dessous synthétise les trafics utilisés, dans les deux sens confondus, pour la modélisation de l'état projet.

N°	Route	TMJA (véh/j)	Diurne (6h-22h)		Nocturne (22h-6h)		Vitesse (km/h)
			TV (véh/h)	%PL	TV (véh/h)	%PL	
1	Voie de la Liberté (Nord)	8 450	486	3	85	0	30
2	Route de Thorigné	3 450	198	0	36	0	30
3	Voie de la Liberté (Sud)	11 900	683	2	121	0	30

TABLEAU 54 : TRAFICS DE ROUTIERS - SITUATION PROJET (2025)

(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU PN4, ACOUSTB, DECEMBRE 2021)

Le complément d'étude acoustique réalisé sur la base de l'étude de trafic de 2024 a permis de mettre à jour la modélisation de l'état projet de l'ambiance acoustique. Le tableau ci-dessous synthétise les trafics utilisés, dans les deux sens confondus, pour la modélisation de l'état projet.

N°	Route	TMJA (véh/j)	%PL	Diurne (6h-22h)		Nocturne (22h-6h)		Vitesse (km/h)
				TV (véh/h)	%PL	TV (véh/h)	%PL	
1	Voie de la Liberté (Nord)	7300	6	428	6	63	9	30
2	Route de Thorigné	200	5	12	5	2	8	30
3	Voie de la Liberté (Sud)	7420	6	435	6	64	9	30

TABLEAU 55 : TRAFICS DE ROUTIERS - SITUATION PROJET MISE EN SERVICE + 20 ANS (2047)

(SOURCE : COMPLEMENT ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Le revêtement de chaussée est de type R2.

Les résultats de la simulation des niveaux sonores en situation projet sont donnés sur la période réglementaire diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) à l'aide :

- De cartes isophoniques calculées à 4 m du sol présentant également les n° de récepteurs ;
- De tableaux associés présentant les niveaux de bruit à chaque étage de chaque récepteur.

Les cartes ci-après montrant l'impact sonore issu du projet seul (sans les voies ferrées). Les récepteurs affichés en rouge reçoivent un niveau de bruit dépassant les seuils réglementaires.

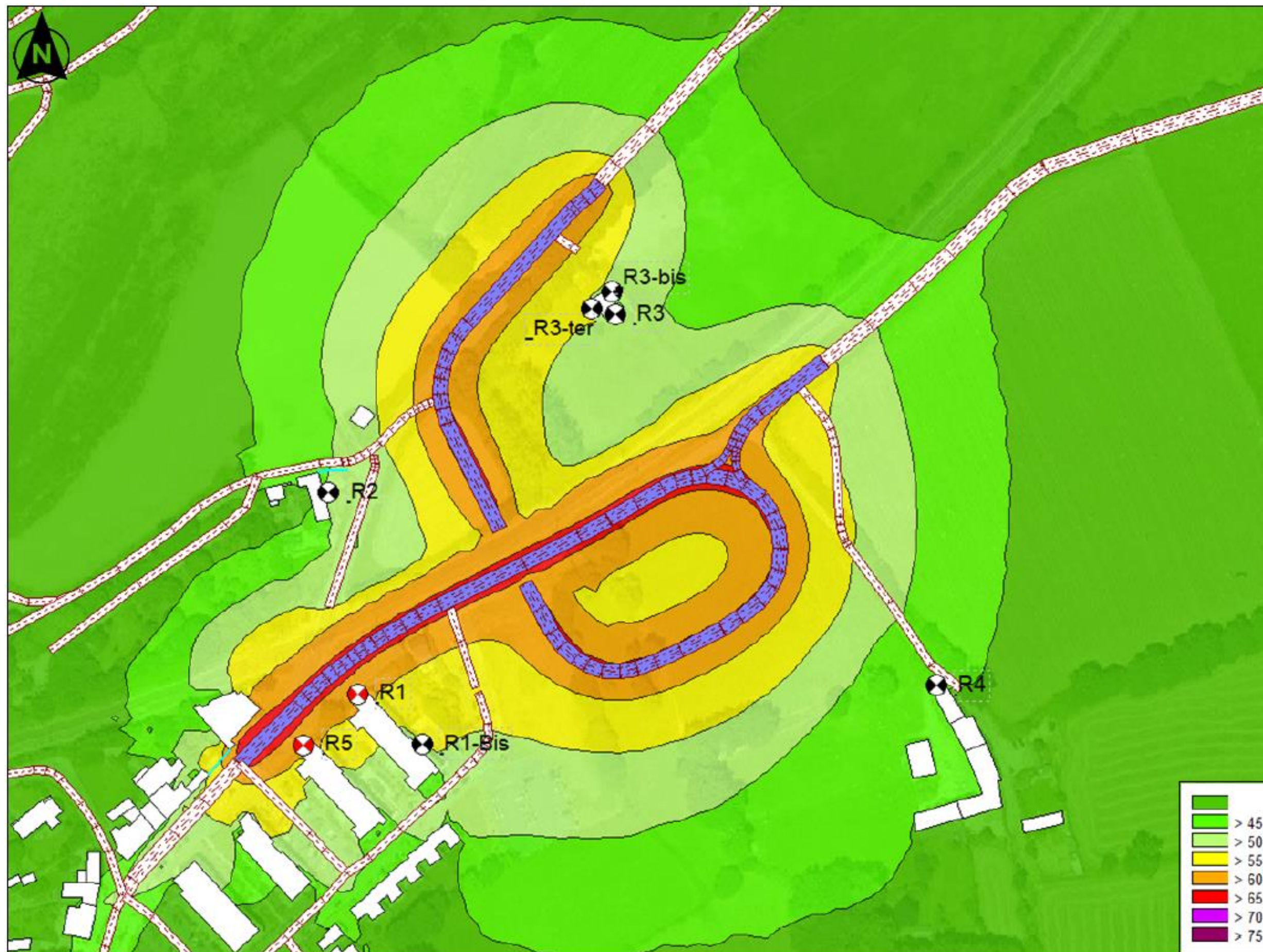


FIGURE 314 : CARTE ISOPHONNE DETAILLANT L'IMPACT DU PROJET SEUL EN PERIODE DIURNE (6H-22H)
 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU PN4, ACOUSTB, DECEMBRE 2021)

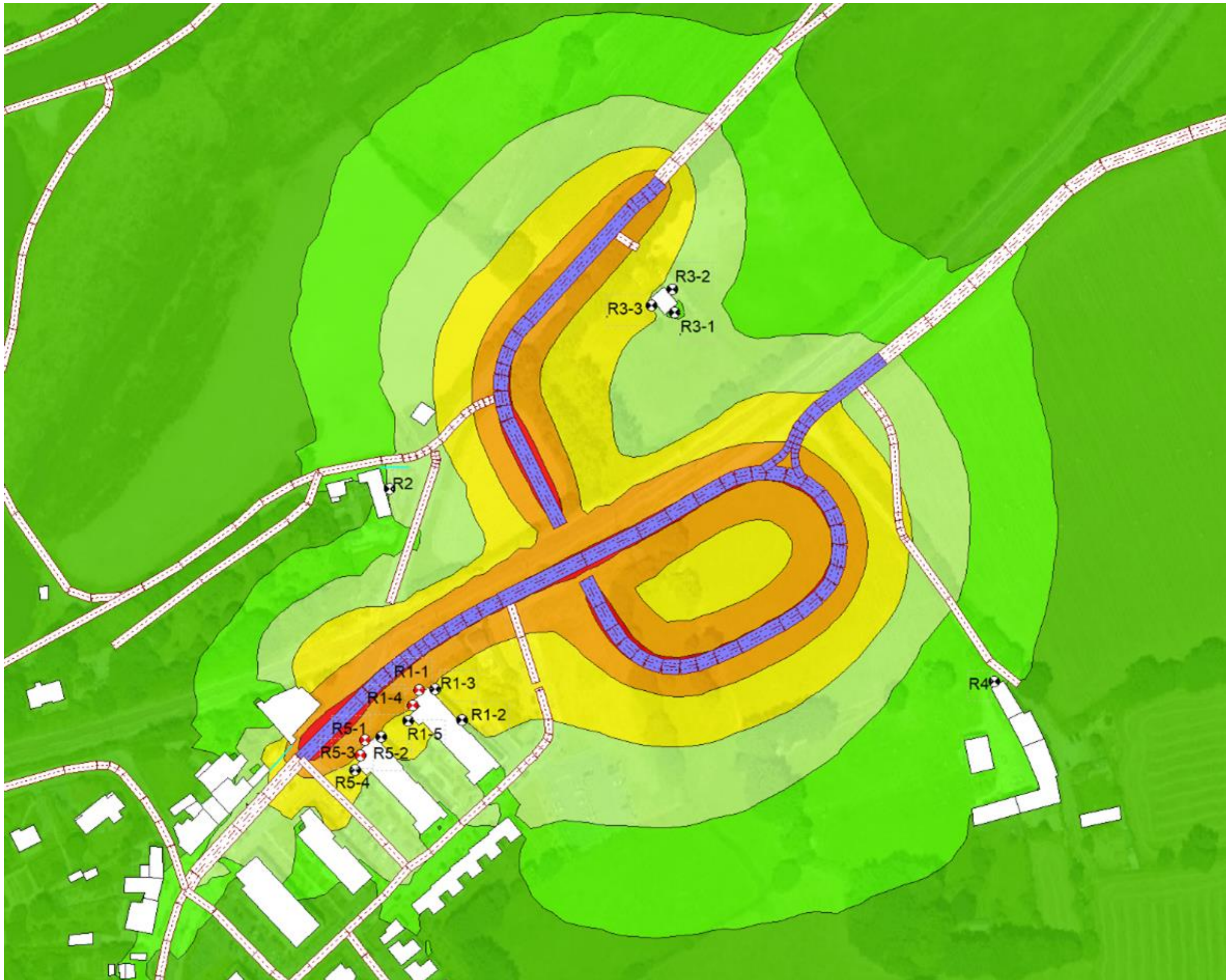


FIGURE 315 : CARTE ISOPHONE DETAILLANT L'IMPACT DU PROJET A L'HORIZON MISE EN SERVICE + 20 ANS EN PERIODE DIURNE (6H-22H)
 (SOURCE : COMPLEMENT ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)



FIGURE 316 : CARTE ISOPHONE DETAILLANT L'IMPACT DU PROJET SEUL EN PERIODE NOCTURNE (22H-6H)
 (SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU PN4, ACOUSTB, DECEMBRE 2021)

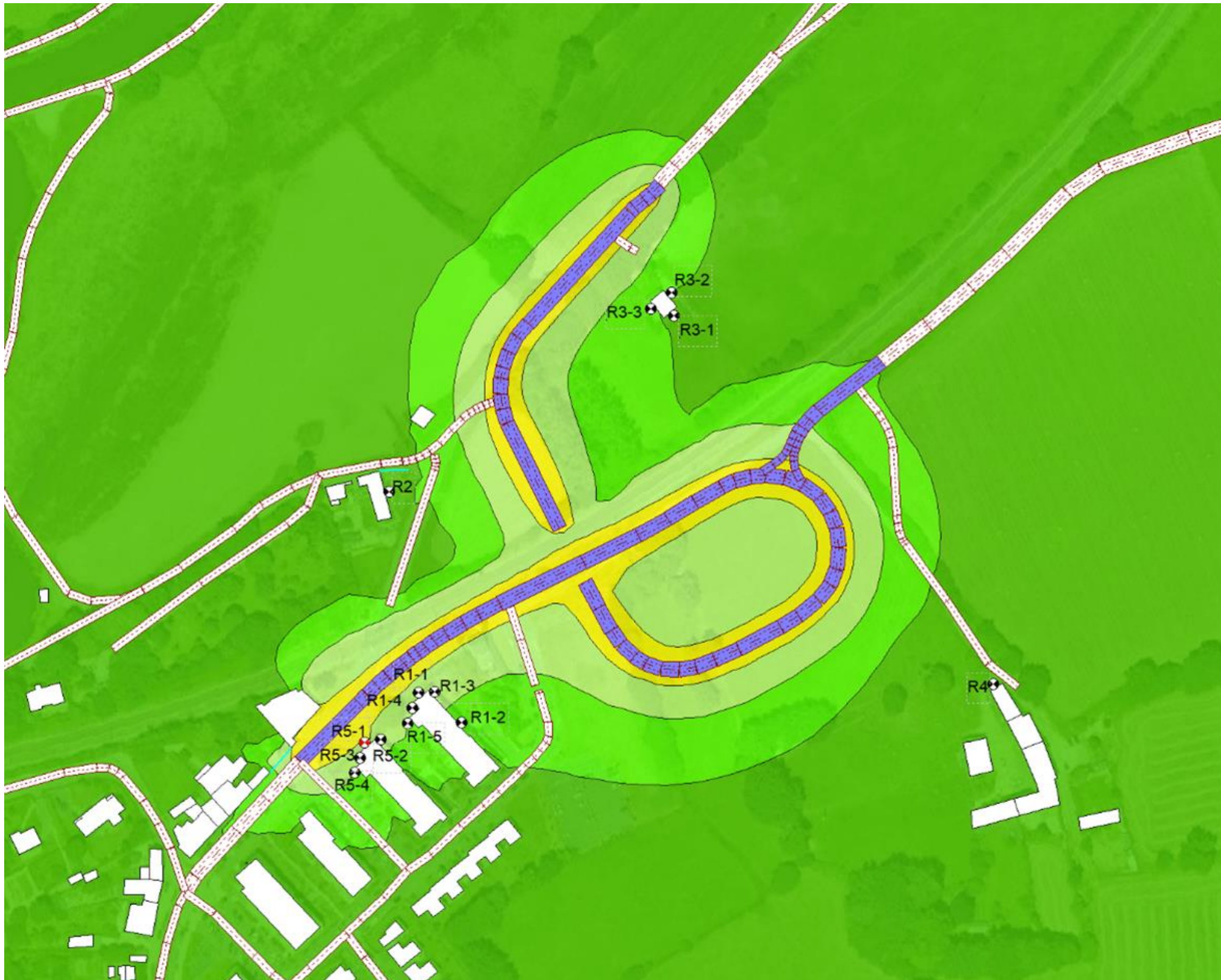


FIGURE 317 : CARTE ISOPHONE DETAILLANT L'IMPACT DU PROJET A L'HORIZON MISE EN SERVICE + 20 ANS EN PERIODE NOCTURNE (22H-6H)
(SOURCE : COMPLEMENT ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Numéro Récepteur	Étage	Nature du bâti	Niveau en dB(A)		Écart de niveau sonore en dB(A) projet – objectif		Protection nécessaire
			Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne	
R1	0	Habitation	62,0	53,5	2,0	-1,5	OUI
	1	Habitation	62,5	54,5	2,5	-0,5	OUI
	2	Habitation	62,5	54,0	2,5	-1,0	OUI
R1-Bis	0	Habitation	52,0	44,0	-8,0	-11,0	NON
	1	Habitation	56,0	47,5	-4,0	-7,5	NON
	2	Habitation	56,5	48,0	-3,5	-7,0	NON
	3	Habitation	55,0	46,5	-5,0	-8,5	NON
R2	0	Habitation	48,5	40,0	-11,5	-15,0	NON
R3	0	Habitation	44,5	35,5	-15,5	-19,5	NON
	1	Habitation	48,5	39,5	-11,5	-15,5	NON
R3-bis	0	Habitation	50,0	41,0	-10,0	-14,0	NON
	1	Habitation	51,5	43,0	-8,5	-12,0	NON
R3-ter	0	Habitation	54,0	45,0	-6,0	-10,0	NON
	1	Habitation	55,5	47,0	-4,5	-8,0	NON
R4	0	Habitation	47,0	39,0	-13,0	-16,0	NON
	1	Habitation	49,0	40,5	-11,0	-14,5	NON
R5	0	Habitation	63,0	54,0	3,0	-1,0	OUI
	1	Habitation	63,0	54,5	3,0	-0,5	OUI
	2	Habitation	63,0	54,5	3,0	-0,5	OUI

TABLEAU 56 : NIVEAUX SONORES DES RECEPTEURS
(SOURCE : ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, SUPPRESSION DU PASSAGE A NIVEAU PN4, ACOUSTB, DECEMBRE 2021)

Numéro Récepteur	Étage	Nature du bâti	Objectif Niveau en dB(A)		Projet Niveau en dB(A)		Écart de niveau sonore en dB(A) Projet – Objectif		Protection nécessaire
			Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne	
R1-1	0	Habitation	60	55	61.5	54.0	1.5	-1.0	OUI
	1	Habitation	60	55	62.0	54.5	2.0	-0.5	OUI
	2	Habitation	60	55	62.0	54.5	2.0	-0.5	OUI
R1-2	0	Habitation	60	55	53.5	46.0	-6.5	-9.0	NON
	1	Habitation	60	55	56.5	49.0	-3.5	-6.0	NON
	2	Habitation	60	55	57.0	49.5	-3.0	-5.5	NON
	3	Habitation	60	55	55.5	48.0	-4.5	-7.0	NON
R1-3	0	Habitation	60	55	58.5	50.5	-1.5	-4.5	NON
	1	Habitation	60	55	59.5	52.0	-0.5	-3.0	NON
	2	Habitation	60	55	59.5	52.0	-0.5	-3.0	NON
R1-4	0	Habitation	60	55	60.0	52.5	0.0	-2.5	NON
	1	Habitation	60	55	61.5	54.0	1.5	-1.0	OUI
	2	Habitation	60	55	61.5	54.0	1.5	-1.0	OUI
R1-5	0	Habitation	60	55	57.0	49.5	-3.0	-5.5	NON
	1	Habitation	60	55	58.0	50.5	-2.0	-4.5	NON
	2	Habitation	60	55	58.0	50.5	-2.0	-4.5	NON
R2	0	Habitation	60	55	49.0	42.0	-11.0	-13.0	NON
R3-1	0	Habitation	60	55	44.5	37.5	-15.5	-17.5	NON
	1	Habitation	60	55	48.5	41.5	-11.5	-13.5	NON
R3-2	0	Habitation	60	55	50.0	42.5	-10.0	-12.5	NON
	1	Habitation	60	55	52.0	44.5	-8.0	-10.5	NON
R3-3	0	Habitation	60	55	54.5	46.5	-5.5	-8.5	NON
	1	Habitation	60	55	56.0	48.5	-4.0	-6.5	NON
R4	0	Habitation	60	55	46.5	39.5	-13.5	-15.5	NON
	1	Habitation	60	55	48.5	41.5	-11.5	-13.5	NON
R5-1	0	Habitation	60	55	62.5	55.0	2.5	0.0	OUI
	1	Habitation	60	55	63.0	55.5	3.0	0.5	OUI
	2	Habitation	60	55	62.5	55.5	2.5	0.5	OUI
R5-2	0	Habitation	60	55	58.5	51.0	-1.5	-4.0	NON
	1	Habitation	60	55	59.5	52.0	-0.5	-3.0	NON
	2	Habitation	60	55	59.5	52.0	-0.5	-3.0	NON
R5-3	0	Habitation	60	55	61.0	54.0	1.0	-1.0	OUI
	1	Habitation	60	55	61.5	54.0	1.5	-1.0	OUI
	2	Habitation	60	55	61.5	54.0	1.5	-1.0	OUI
R5-4	0	Habitation	60	55	57.5	50.0	-2.5	-5.0	NON
	1	Habitation	60	55	58.0	51.0	-2.0	-4.0	NON
	2	Habitation	60	55	58.0	50.5	-2.0	-4.5	NON

TABEAU 57 : NIVEAUX SONORES DES RECEPTEURS
(SOURCE : COMPLEMENT ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Ce tableau de résultats de calculs acoustiques montre que le projet induit des nuisances sonores supérieures aux seuils de bruit réglementaires au bord de la Voie de la Liberté, en façade Nord-ouest des résidences R1 et R5. Les seuils de bruit réglementaires sont respectés en façade des autres bâtiments sensibles voisins du projet.

Un complément à l'étude d'impact acoustique en avril 2024 (Annexe 3) a été réalisé dans le cadre des réponses apportées par la maîtrise d'ouvrage à l'avis de l'Ae-IGEDD. Ce complément se base sur le complément de l'étude de trafic réalisée par 2024 par Egis (Annexe 24).

Le modèle de la situation initiale a été calé sur la base de mesures de bruit in situ réalisées le 15/07/2021. Cette campagne de mesures acoustiques était constituée de 3 Points Fixes et de 2 comptages de trafics routiers.

Les résultats des calculs de la situation initiale indiquent que l'ambiance sonore préexistante sur la zone d'étude est de type « modérée ». Les seuils de bruit réglementaires à ne pas dépasser par l'impact du projet seul (sans la ligne ferroviaire) sont donc fixés à 60 dB(A) en période diurne et à 55 dB(A) en période nocturne pour l'ensemble des habitations à proximité du tracé du projet.

Les niveaux sonores induits par le projet dépassent les seuils de bruit réglementaires en façade des résidences au Sud-Ouest du projet (avenue de la Libération sud). Il a donc été établi qu'une protection acoustique devait être mise en place pour ces bâtiments résidentiels (présentés par les récepteurs R1 et R5).

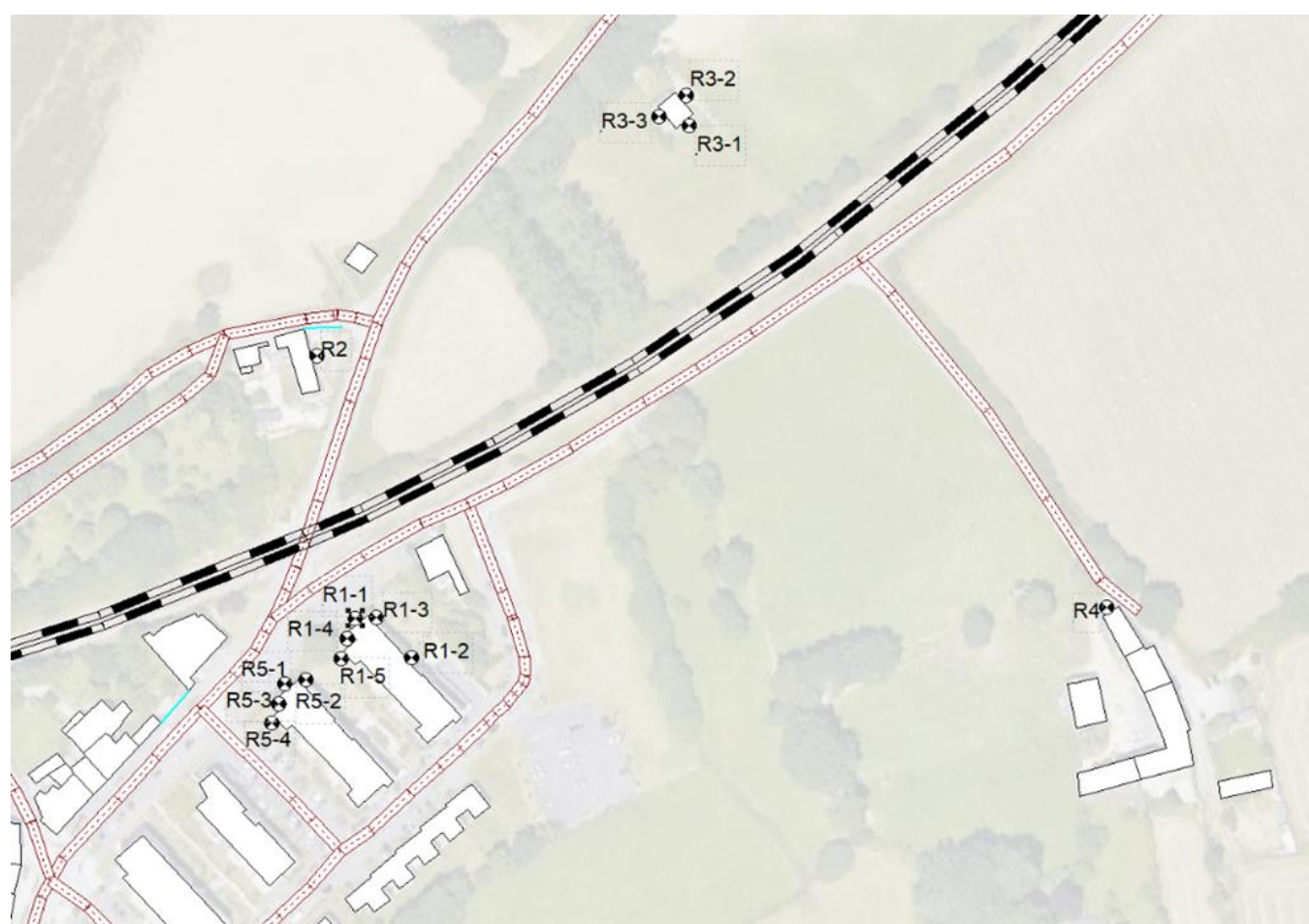


FIGURE 318 : LOCALISATION DES RECEPTEURS
(SOURCE : COMPLEMENT ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTB, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Pour les raisons de faisabilité technique et d'efficacité, une protection des type « isolement des façades » a initialement été préconisée en façade Nord-Ouest des résidences présentées par les récepteurs R1 et R5 le long l'avenue de la Liberté. L'objectif d'isolement acoustique réglementaire à atteindre pour les façades concernées par l'étude est de $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Long terme	Modéré

6.2.3.3.2 - Mesures en phase exploitation

Mesures de compensation

Comme indiqué précédemment, les niveaux sonores induits par le projet sur la façade des bâtiments R1 et R5 sont au-dessus des seuils de bruit réglementaire. Ces bâtiments nécessitent une protection acoustique.

Protections acoustiques type

Pour le respect des objectifs réglementaires, trois principes de protection peuvent être envisagés :

- À la source, par la mise en place d'un écran ou d'un merlon ;
- Par action sur les façades ;
- En combinant les deux : protection à la source pour les rez-de-chaussée et les terrains privés et renforcement de l'isolation de façade pour les étages élevés.

Conformément à l'article 5 du Décret n°95-22 du 9 janvier 1995, la mise en œuvre d'une protection à la source sera préférée dès lors qu'elle s'avère techniquement et économiquement réalisable. Dans le cas contraire, les obligations réglementaires consistent en un traitement du bâti.

Prescription acoustique

Le type de protection acoustique doit être choisie en fonction de la faisabilité technique, du ratio coût protection/nombre de riverains protégés et de l'efficacité de la protection.

Dans ce contexte, la solution de type « isolement des façades » est proposée pour le présent projet.

La formule de calcul de l'isolation acoustique des bâtiments est précisée à l'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 pour le bruit routier, il sera tel que :

$$D_{nAT} \geq LA_{eq} - Obj. + 25$$

- D_{nAT} (ou $D_{nT,A,tr}$ depuis 2000) : isolement acoustique normalisé contre les bruits extérieurs en dB(A),
- Obj. : contribution sonore maximale admissible,
- 25 : isolement conventionnel d'une façade avant protection, il est pris égal à 25,0 dB(A).

Il est précisé que « quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolation résultant ne devra pas être inférieure à 30 dB(A) ».

Le dépassement maximal de l'objectif défini est : 3 dB sur les riverains R1 et 2 dB sur le riverain R5. Les détails de l'isolation acoustique qui seront mises en œuvre pour les riverains sont :

- R1 : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB sur la façade Nord-ouest du bâtiment (face au projet) ;
- R2 : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB sur la façade Nord-ouest du bâtiment (face au projet) ;

Le bâtiment étant récent, il est possible que l'isolement acoustique de façade actuel respecte déjà ces seuils et permette déjà d'atteindre l'objectif d'isolement acoustique. Aucun traitement de protection acoustique n'est alors à mettre en œuvre.

Rennes Métropole a missionné ACOUSTB afin de compléter le rapport initial et vérifier, par un diagnostic in-situ, l'isolation acoustique existante des logements collectifs et les éventuels besoins de protection.

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NF EN ISO 10052 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments avec du matériel de classe 1, homologué et vérifié par 01 dB (ou par le laboratoire National d'Essais).

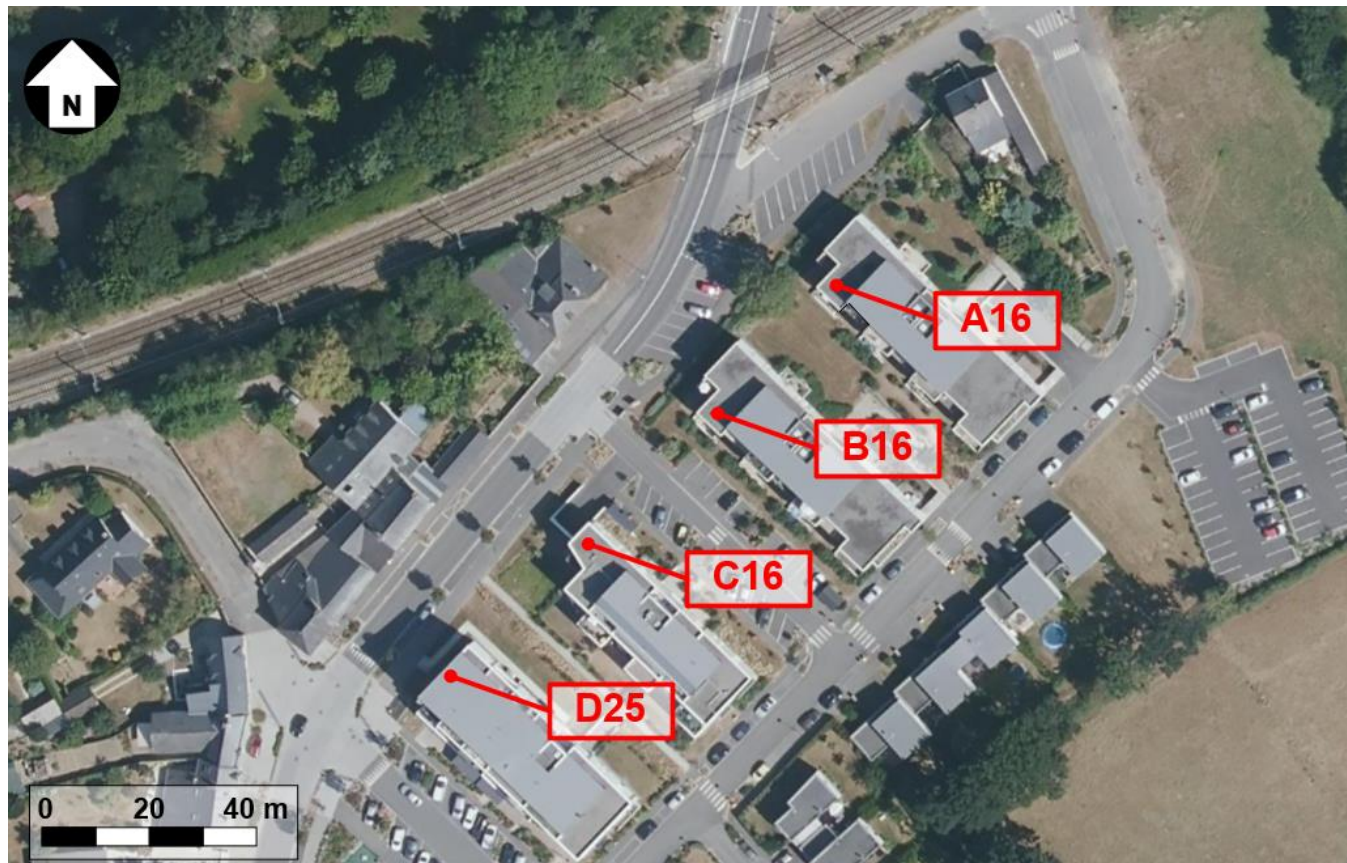


FIGURE 319 : PLAN DE LOCALISATION GENERAL DES LOGEMENTS DIAGNOSTIQUES
(SOURCE : DIAGNOSTIC DES ISOLATIONS ACOUSTIQUES DE FAÇADE POUR LES COPROPRIÉTÉS SITUÉES AVENUE DE LA LIBÉRATION, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Le tableau suivant présente les résultats des mesures d'isolations de façades.

Référence mesure	Appartement	Local de réception	$D_{nT,A,tr}$ mesuré [en dB]	Objectif [en dB]	Conformité
IF1	C16	Bureau	32	≥ 30	OUI
IF2	C16	Séjour	35	≥ 30	OUI
IF3	C16	Séjour	35	≥ 30	OUI
IF4	D25	Bureau	36	≥ 30	OUI
IF5	D25	Chambre	37	≥ 30	OUI
IF6	D25	Salle de bain	41	≥ 30	OUI
IF7	D25	Séjour	36	≥ 30	OUI
IF8	A16	Séjour	33	≥ 30	OUI
IF9	A16	Chambre 1	36	≥ 30	OUI
IF10	A16	Chambre 2	33	≥ 30	OUI
IF11	B16	Séjour	32	≥ 30	OUI
IF12	B16	Bureau	33	≥ 30	OUI

TABLEAU 58 : RESULTATS DES MESURES D'ISOLEMENT DE FAÇADES
(SOURCE : DIAGNOSTIC DES ISOLATIONS ACOUSTIQUES DE FAÇADE POUR LES COPROPRIÉTÉS SITUÉES AVENUE DE LA LIBÉRATION, ACOUSTB, AVRIL 2024)

Les résultats des 12 mesures d'isolations sont compris entre 32 et 41 dB (cette variabilité est normale car l'isolement dépend du volume de la pièce réceptionnée, de la surface totale de menuiseries, de la présence d'entrée d'air et de coffre de volet roulant) et **donc conformes aux objectifs** fixés. **Les travaux de renforcement de l'isolation acoustique de façade ne sont donc nécessaires et aucune estimation de coût n'est donc nécessaire.**

Une campagne de mesures acoustiques sera réalisée après la réalisation des aménagements du projet afin de vérifier le respect des seuils réglementaires.

Les impacts résiduels sont faibles.

6.2.4 - Émissions lumineuses

6.2.4.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Faible	<p>Les sources lumineuses identifiées correspondent aux éclairages urbains des zones urbanisées de la zone d'étude.</p> <p>Le secteur d'étude et notamment Rennes Métropole possède de nombreuses sources de pollution lumineuse.</p> <p>Les émissions lumineuses représentent un enjeu faible pour le projet.</p>
---------------	--

6.2.4.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.2.4.2.1 - Impacts en phase travaux

Les émissions lumineuses ont un impact sur la biodiversité. De plus en participant à la dégradation du ciel nocturne, elles peuvent causer des troubles aux personnes (éblouissement, lumière intrusive, risques pour la santé).

La pollution lumineuse est suspectée avoir des effets néfastes sur la santé humaine. La lumière intrusive perturbe le sommeil des occupants et peut altérer les facultés réparatrices du sommeil ainsi que la régulation du rythme biologique. Ces atteintes répétées peuvent avoir des effets sur la santé.

Or, l'activité de nuit sur les chantiers peut être nécessaires pour la réalisation de travaux d'ampleur.

Un éclairage de chantier pourra être mis en œuvre autour des zones de travaux, afin de garantir la sécurité, notamment en période hivernale. Des travaux nocturnes ponctuels peuvent également nécessiter un éclairage provisoire, notamment pendant l'OCP.

L'éclairage mis en place sur le chantier ne sera cependant pas en mesure de générer une gêne importante pour la population riveraine, vu le contexte périurbain dans lequel s'insère le projet. Les riverains de Maison-Blanche sont les seuls susceptibles d'être perturbés par des émissions lumineuses trop importantes.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Faible

6.2.4.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les travaux de nuit seront limités dans la mesure du possible afin d'éviter les nuisances liées aux éclairages.

L'adaptation du type et des modalités d'éclairage constitue la principale mesure pour adapter les dispositifs d'éclairage aux travaux nocturnes tout en permettant de répondre aux règles élémentaires de sécurité pour les personnels intervenant sur le chantier.

L'éclairage est ainsi disposé de façon très localisée sur la zone de chantier de sorte à ne pas éclairer les alentours.

6.2.4.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.2.4.3.1 - Impacts en phase exploitation

Le projet nécessitera un éclairage de nuit et sera générateur d'émissions lumineuses.

Afin de limiter le phénomène de « pollution lumineuse », une attention particulière sera donnée à l'adéquation entre la puissance et le secteur d'implantation, tout en conférant un sentiment de sécurité optimal.

Par ailleurs, l'éclairage doit répondre à une attente de confort et de sécurité des espaces, mais doit aussi de nouvelles ambiances, de nouvelles lectures des espaces parcourus. Il doit être capable de guider, d'informer comme de signaler.



FIGURE 320 : VISUALISATION DE L'ECLAIRAGE DU PROJET EN 3D FAUSSES COULEURS
(SOURCE : AMENAGEMENT LUMINEUX, SCHREDER, PRO, JANVIER 2023)

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Long terme	Moyen

6.2.4.3.2 - Mesures en phase exploitation

Mesures de réduction

Le choix de l'éclairage mis en place a été guidé par les principes suivants :

- L'intégration dans l'environnement en choisissant des équipements en cohérence avec ceux mis actuellement en place par la commune de Saint-Grégoire (charte, cohérence esthétique et politique de gestion) ;
- L'économie de l'énergie ;
- Le confort visuel ;
- La lutte contre la pollution lumineuse : un bon éclairage doit augmenter le confort et la sécurité de déplacement du piéton, sans pour autant nuire à la qualité de vie des habitats et de la faune ;
- La valorisation de l'obscurité en préservant les lieux fragiles nécessaires au repos de la nature et des êtres ;
- La différenciation des lieux et des fonctionnalités en jouant sur le contraste chromatique, il sera possible d'identifier et de différencier des espaces, les grands carrefours seront éclairés plus puissamment favorisant ainsi l'attention.

6.2.5 - Sites et sols pollués

6.2.5.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Faible	Deux Secteurs d'Informations sur le Sols sont situés sur la commune de Saint-Grégoire. L'ancienne décharge de Mongison, située à 400 mètres du PN4 correspond à un ancien lieu de collecte et de stockage des déchets en
---------------	--

	<p>provenance d'une usine de fabrication d'amiante-ciment. Elle est située de l'autre côté du Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>Aucun site BASIAS n'est situé au sein de la zone d'étude rapprochée, deux anciennes stations-services sont identifiées sur Maison-Blanche, dont l'activité est terminée.</p> <p>Au vue de l'absence d'activité passée potentiellement polluante située au sein de la zone d'étude rapprochée, l'enjeu vis-à-vis de la pollution des sols historique peut être considéré comme faible.</p>
--	--

6.2.5.2 - Impacts et mesures en phase travaux

Aucune incidence des travaux n'est à prévoir si les sites BASIAS et SIS situés en dehors du périmètre opérationnel du projet. Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.2.5.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

Aucune incidence des travaux n'est à prévoir sur les sites BASIAS et SIS situés en dehors du périmètre opérationnel du projet. Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.3 - Biodiversité

6.3.1 - Généralités

L'objectif de l'analyse des impacts est de définir les différents types d'impacts, afin de définir des mesures proportionnées pour éviter et réduire ces impacts. Lorsque toutes les solutions ont été envisagées et que, malgré cela des impacts résiduels significatifs subsistent, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre.

D'une manière générale, la **nature des impacts** potentiel d'un projet d'aménagement peut être la suivante :

- Modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modèle du sol, composition du sol, hydrologie...);
- Destruction d'habitats naturels ;
- Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales et animales, en particulier d'espèces patrimoniales et/ou protégées ;
- Perturbation des écosystèmes (coupures des continuités écologiques).

Selon leur nature, les impacts sont de différents types :

- Les impacts **directs** sont les impacts résultants de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement, mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zones d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès...) :
- Les impacts **indirects** correspondent aux conséquences des impacts directs se produisant parfois à distance de l'aménagement dans des délais plus ou moins long. Ils ne sont pas directement liés aux travaux ou aux caractéristiques de l'aménagement, mais ont des répercussions sur les habitats naturels et les espèces inféodées.

L'évaluation des impacts d'un projet doit également prendre en considération leur **durée**. On peut distinguer :

- Les impacts **permanents** qui sont les impacts liés à l'aménagement et à l'exploitation et qui seront irréversibles ;
- Les impacts **temporaires** qui sont des impacts limités dans le temps, généralement en phase travaux.

Enfin, afin d'avoir une bonne vision du projet, de son déroulement et donc des impacts, qu'il va induire, il est important de bien définir les périodes où vont survenir ces impacts. On peut distinguer :

- La phase de **travaux** où se produisent la majorité des impacts du fait des terrassements, défrichements, des déviations temporaires de cours d'eau... ;
- La phase **d'exploitation** où se produisent souvent des impacts plus difficiles à quantifier car ils s'opèrent sur le long terme et sont généralement plus diffus (collision de la faune avec les usagers de la route, artificialisation des milieux environnants en lien avec l'exploitation de l'aménagement, rupture des continuités écologiques...).

Afin de limiter les impacts, qu'ils soient directs ou indirects, permanents ou temporaires, la séquence ERC détaillée dans le chapitre suivant vise à :

- Proposer des mesures d'évitement et de réduction des impacts ;
- Évaluer le niveau d'impacts résiduels après évitement et réduction ;
- Évaluer le besoin compensatoire et les mesures de compensation à mettre en œuvre si les impacts résiduels restent significatifs.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet.

Des mesures de suivis sont mises en œuvre dès que cela s'avère être nécessaire. Elles ont pour généralement pour objectifs de suivre l'état des populations ou des habitats, ainsi que les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les impacts.

6.3.2 - Qualification des impacts bruts en phase chantier sur les espèces protégées

Les impacts bruts du projet de suppression du passage à niveau sont de différents types (destruction d'habitats, destruction d'individus, perturbation, dégradation des continuités écologique) et sont liés à la nature même des opérations/installations.

Dans le cadre du projet, sont considérés comme impacts bruts, les incidences liées à

- La destruction d'arbres ;
- La rupture des continuités écologiques ;
- Le dérangement des individus du fait de la réalisation des travaux, ou bien lors de l'exploitation de la future voirie de suppression du passage à niveau, du fait du bruit ou des émissions lumineuses notamment.


Les impacts bruts sur les habitats et par groupe d'espèces détaillés ci-après prennent en compte les incidences de l'ensemble des opérations détaillées ci-dessus.





6.3.3 - Mesures d'évitement en phase conception






Deux mesures d'évitement sont mises en œuvre dans le cadre de ce projet :

- Diminution de l'emprise travaux en phase de conception (ME01)
- Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne (ME02)

ME01			
Nom de la mesure : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception		Code mesure : E21b	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Toutes les mesures			
Coût estimatif		-	
Période de mise en œuvre		Phase de conception et périodes de préparation des différents marchés, phase chantier	
Durée		En amont des travaux et pendant toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Un travail de conception a été réalisé en amont afin de limiter au maximum les impacts sur le milieu naturel. Ainsi, la solution retenue est celle permettant un franchissement sécurisé du passage à niveau, tout en limitant les emprises définitives sur le milieu naturel.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Sans objet			
Modalités de suivi de la mesure			
Mode opératoire des travaux. Visites de chantier régulières pour constat de mise en œuvre effective et appropriée de la matérialisation et du respect des prescriptions associées.			

ME01	
Nom de la mesure : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception	Code mesure : E21b
Localisation de la mesure	
Cette mesure a été mise en œuvre afin de déterminer les emprises définitives et travaux.	
Illustrations	
L'emprise du projet est visible sur le plan masse des aménagements.	
	

ME02			
Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne		Code mesure : E22a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En amont des travaux et pendant toute la durée des travaux	
Durée		Pendant toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Afin d'éviter tout impact sur le Grand Capricorne et les chiroptères, les arbres favorables à ces espèces feront l'objet d'un évitement lors de la conception de la renaturation du cours d'eau. Un balisage à l'aide d'une chaînette sera effectué afin de matérialiser cet évitement et d'éviter tout impact même accidentel sur ces arbres (par exemple lors des manœuvres des engins de chantier).			
			
FIGURE 321 : EXEMPLE DE MISE EN DEFENS			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			

ME02	
Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne	Code mesure : E22a
Cette mesure devra impérativement être mise en œuvre en amont des travaux afin d'éviter les dommages sur les habitats du Grand Capricorne. Un suivi de la mesure régulier tout au long du chantier devra être réalisé par une personne dédiée au suivi écologique du chantier. En cas de manquement ou de détérioration des dispositifs de mise en défens ou d'alerte, les entreprises en charge des travaux, en lien avec le coordinateur environnemental devront faire le nécessaire pour respecter les préconisations.	
 Modalités de suivi de la mesure	
Mode opératoire des travaux. Visites de chantier régulières pour constat de mise en œuvre effective et appropriée de la matérialisation et du respect des prescriptions associées.	
 Localisation de la mesure	
	
FIGURE 322 : LOCALISATION (RONDS VERTS) DES ARBRES FAVORABLES AUX CHIROPTERES OU AU GRAND CAPRICORNE, EVITES PAR LE PROJET	
 Illustrations	
Cf. Cartographie de la localisation de l'arbre favorable au Grand Capricorne	
	

6.3.4 - Impacts bruts en phase chantier

6.3.4.1 - Impacts bruts sur les habitats et la flore

Au sein des emprises du projet, la végétation sera supprimée préalablement au décapage, au terrassement nécessaire pour la construction du franchissement de la voie ferrée, mais aussi des bassins et de l'éventuel positionnement des bases vies. Ces travaux vont entraîner également un abattage d'arbres au droit du cours d'eau. D'un point de vue fonctionnel, cet impact peut engendrer une réduction et une fragmentation des surfaces disponibles d'un seul tenant, entraînant l'abandon du site par certaines espèces ou population dont le domaine vital nécessiterait une taille minimale d'habitat.

Ce type d'impact concerne l'ensemble des habitats de vie des espèces (reproduction, alimentation, repos) pour les groupes taxonomiques suivants : Habitats naturels, Oiseaux, Mammifères dont Chiroptères, Reptiles.

Type d'habitats	Surface impactée (m ²)	Dont superficie effectivement imperméabilisée (m ²)	Dont superficie impactée de manière temporaire (m ²)
Boisement de feuillus caducifoliés	2 287	300	1 987
Bosquet d'Aulnes x Prairie humide eutrophe	183	0	183
Prairie eutrophe et mésotrophe humide ou mouilleuse	1 228	341	887
Prairie mésophile pâturée	11 557	3 584	7 973
Prairie de fauche mésophile	4 917	1 133	3 784
Total	2,02 ha	0,54 ha	1,48 ha

L'impact brut du projet porte sur 2,02 ha. 0,43 ha sont effectivement imperméabilisés à l'issue des travaux et 1,48 ha sont impactés de manière temporaire car seront remis en état.

Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale n'a été recensée dans l'aire d'étude rapprochée. Ainsi, aucun impact brut n'est à prévoir sur la flore protégée, que ce soit en phase travaux ou en phase chantier.

Le projet entraîne la suppression de 4 arbres de haute tige, de diamètre supérieur à 15 cm et présentant un intérêt remarquable. Les essences sont de l'Orme champêtre, de l'Aulne glutineux et du Charme commun.

Ils sont localisés sur le plan ci-dessous.

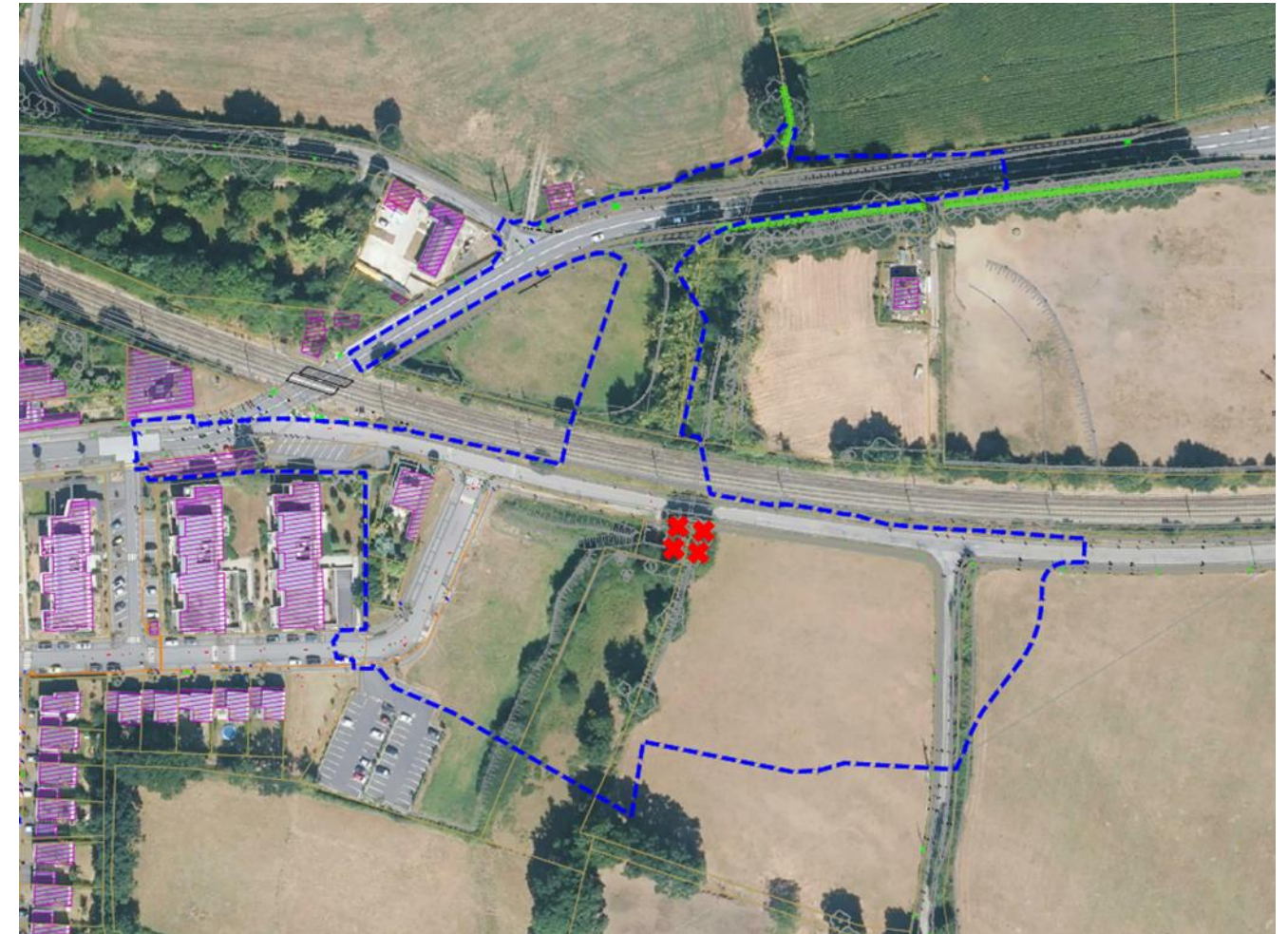


FIGURE 323 : LOCALISATION DES 4 ARBRES ABATTUS

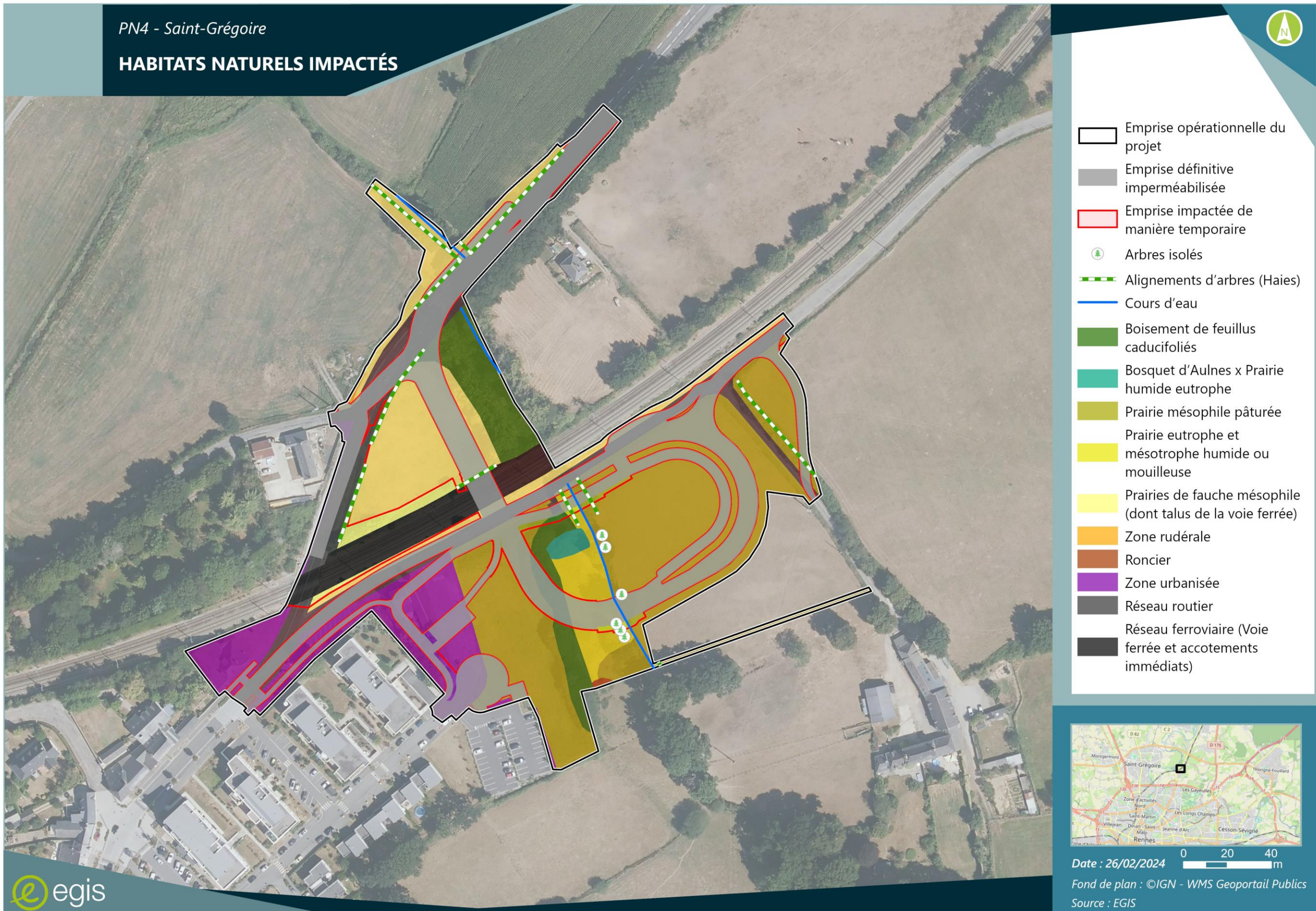


FIGURE 324 : HABITATS NATURELS IMPACTES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.2 - Impacts bruts sur l'avifaune

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, ce sont 35 espèces d'oiseaux recensées au sein de l'aire d'étude dont 26 espèces protégées au niveau national et/ou patrimoniales ainsi que leurs habitats de vie (sites de reproduction et aires de repos) qui seront potentiellement impactées :

- Cortège des milieux boisés et des parcs et jardins (18 espèces) : il regroupe la grande majorité des espèces ;
- Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (10 espèces) ;
- Cortège des milieux aquatiques et humides (5 espèces) ;
- Cortège des milieux anthropiques (2 espèces).

6.3.4.2.1 - Destruction d'individus

En ce qui concerne l'ensemble des espèces des deux cortèges, durant la phase chantier, la destruction d'individus est liée majoritairement à la destruction de nids, d'œufs, de nichée ou de juvéniles. Les collisions d'individus adultes avec les engins de chantier sont possibles mais restent très rares, du fait de la capacité de fuite des oiseaux.

L'impact de destruction d'individus ne concerne donc que les espèces nicheuses sur les emprises travaux, à savoir :

- Cortège des milieux boisés et des parcs et jardins : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic épeiche, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier, Sittelle torchepot et Troglodyte mignon ;
- Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts : Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Hypolaïs polyglotte, Tarier pâtre et Verdier d'Europe ;
 - Pour les espèces composant ces deux cortèges, l'impact brut est considéré comme **Modéré**, car les opérations de dégagement de la végétation sont susceptibles d'entraîner la destruction de nichées ou de couvaison dans les arbres ou les arbustes du site, voire au sol.
- Cortège des milieux aquatiques et humides : Bouscarle de Cetti ;
- Cortège des milieux anthropiques Hirondelle rustique et Moineau domestique.
 - Pour les espèces appartenant à ces deux cortèges, l'impact brut lié à la destruction d'individus est considéré comme **Faible**, car les espèces nichent dans des milieux peu susceptibles de faire l'objet d'aménagement et de destruction ou d'altération en période de reproduction.

6.3.4.2.2 - Perturbation d'individus

Dans le cadre de travaux, relativement peu d'études ont été menées pour connaître véritablement la sensibilité des oiseaux au bruit. Celle-ci semble dépendre de l'utilisation des zones, des espèces et des individus eux-mêmes.

Le principal effet concerne toutefois la perturbation des oiseaux chanteurs durant la période de reproduction, le bruit couvrant les chants. La nidification est donc perturbée et le dérangement peut aller jusqu'à l'abandon du nid ou de la couvée.

Une autre source de perturbation potentielle est l'éclairage nocturne du chantier si des travaux de nuit sont réalisés, susceptible de perturber le repos des oiseaux présents pendant le chantier.

Enfin, à ces deux sources de perturbations, s'ajoute également le dérangement par la circulation des engins et la fréquentation humaine des emprises chantier.

- L'impact brut pour l'ensemble des espèces nicheuses (cortèges des milieux boisés, ouverts et semi ouverts) durant la phase chantier est considéré comme **Modéré** ;
- Pour les cortèges des milieux aquatiques et anthropiques, l'impact est en revanche considéré comme **Négligeable** du fait du faible nombre d'espèces et des superficies favorables peu importantes.

6.3.4.2.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation

Concernant l'avifaune du cortège des milieux boisés, deux boisements et un bosquet seront impactés, l'impact totalise 800 m² dont 500 m² de manière temporaire. L'impact sur ce cortège est donc faible.

En ce qui concerne l'avifaune du cortège des ouverts et semi-ouverts, les milieux impactés sont des essentiellement des haies, des petits milieux buissonnants, des pelouses ou friches rudérales. L'impact est considéré comme **Modéré** car totalisant 1,28 ha dont 6900 m² d'impact temporaire.

En ce qui concerne l'avifaune du cortège des milieux aquatiques et humides, toute la partie accolée à la voie ferrée au sud sera impactée. L'impact brut est **Faible** du fait des superficies minimales mises en jeu.

Enfin, en ce qui concerne l'avifaune du cortège des milieux anthropiques, les milieux impactés correspondant sont peu qualitatifs. L'impact brut est considéré comme **Non significatif**.

6.3.4.2.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques

L'ensemble des espèces protégées d'oiseaux ont une bonne capacité de déplacement. Néanmoins, la destruction d'une majeure partie des arbres bordant le cours d'eau est susceptible de diminuer fortement la capacité de déplacement de l'avifaune des milieux boisés et donc de restreindre les fonctionnalités écologiques et les connexions entre les bords du canal d'Ille et Rance et les complexes bocagers au sud de la zone d'étude.

- ➔ Malgré les faibles superficies concernées, l'impact brut sur toutes les espèces d'oiseaux en phase travaux est donc considéré comme **Modéré**.

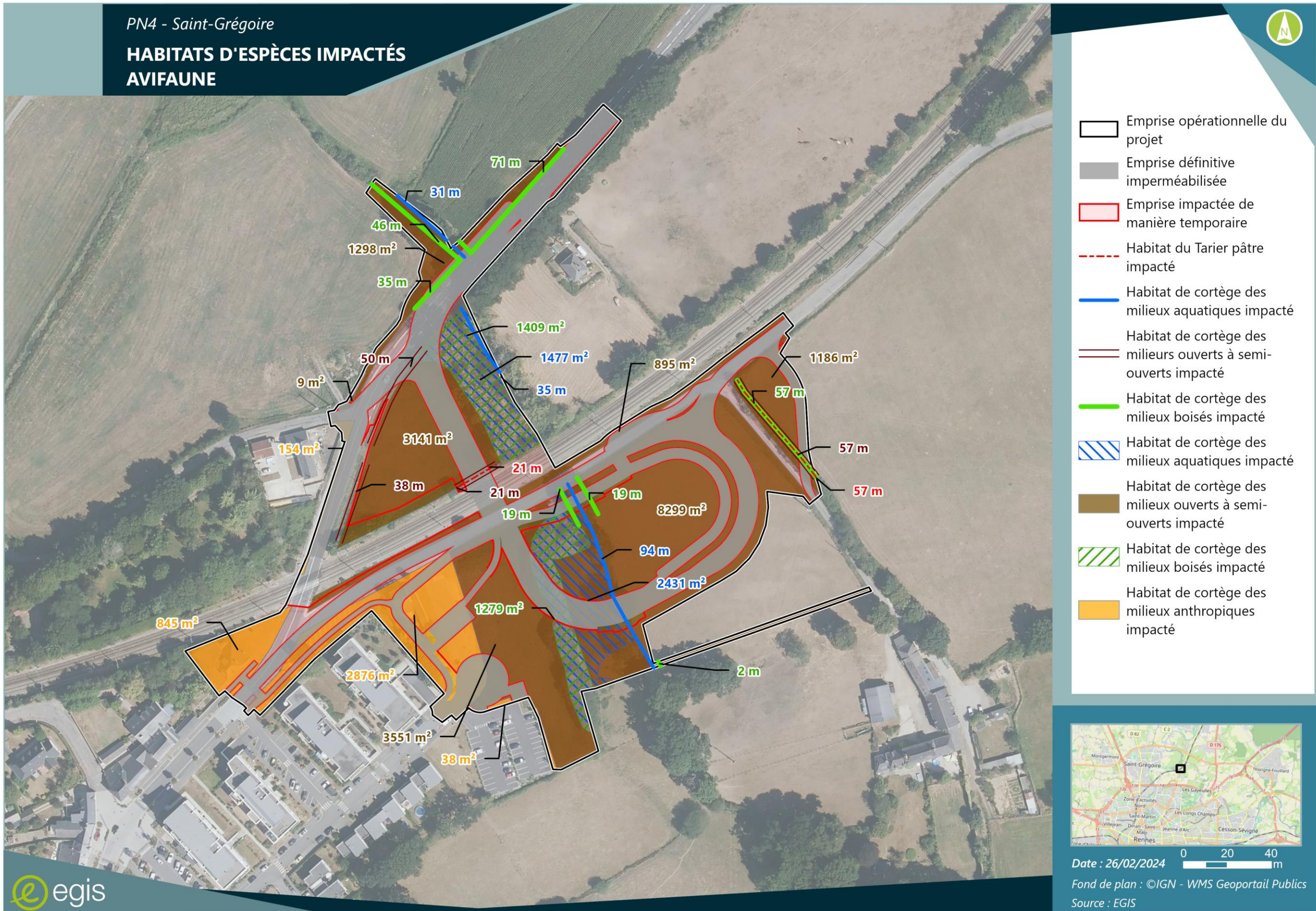


FIGURE 325 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS - AVIFAUNE
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.3 - Impacts bruts sur les mammifères terrestres (hors chiroptères)

Dans le cadre de ce projet, ce sont quatre espèces, toutes non protégées, de mammifères terrestres (hors chiroptères) qui sont considérées comme présentes : le Lièvre d'Europe, le Mulot sylvestre, le Rat surmulot et la Taupe d'Europe. A ces quatre espèces, on intègre le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, espèces protégées, potentielles et considérées comme présentes dans la zone d'étude.

6.3.4.3.1 - Destruction d'individus

En ce qui concerne les différentes espèces, leurs milieux de vie sont constitués des prairies humides, prairies pâturées et pour le Rat surmulot le long de la berge du petit ruisseau de part et d'autre de l'ouvrage hydraulique. Ce sont des espèces avec une bonne capacité de fuite donc la destruction d'individus reste peu probable.

→ L'impact brut sur ces espèces est donc considéré comme **Faible**.

En ce qui concerne le Hérisson d'Europe, non contacté mais qui est potentiellement présent, ses milieux de vie sont constitués des boisements, lisières, haies et jardins. C'est une espèce qui ne fuit pas lorsqu'elle est en danger, il y a donc une forte probabilité de destruction d'individus lorsque ces habitats seront détruits. L'estimation du nombre d'individus concerné est impossible à faire.

→ L'impact brut concernant cette espèce est donc considéré comme **Assez fort**.

6.3.4.3.2 - Perturbation d'individus

Durant les travaux, ces espèces de mammifères seront sensibles au bruit, à la lumière et aux émissions de poussières qui pourront perturber leur cycle biologique. Cependant, ces espèces ont une activité majoritairement nocturne majoritairement

→ L'impact brut sur ces espèces terrestres est donc considéré comme **Faible**.

6.3.4.3.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation

Des habitats de repos, d'alimentation et de reproduction seront impactés dans le cadre du projet. Ces habitats totalisent 1,37 ha, dont 7400 m² d'impact temporaire

→ L'impact brut sur le Hérisson et l'Écureuil roux est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.3.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Durant la phase travaux, du fait du va et vient des engins et de la fréquentation des sites, le chantier constitue une barrière infranchissable au déplacement des espèces. De plus, les milieux arborés détruits représentent une continuité écologique pour les mammifères

→ L'impact brut est donc considéré comme **Fort**.



FIGURE 326 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS – MAMMIFÈRES HORS CHIROPTÈRES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.4 - Impacts bruts sur les chiroptères

Quatre espèces de chiroptères sont concernées par le projet. Le Murin de Daubenton et la Noctule commune appartiennent au cortège des chiroptères sylvo-cavernicoles. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl appartiennent au cortège des chiroptères à affinité d'habitats anthropiques.

6.3.4.4.1 - Destruction d'individus et d'habitats de repos et de reproduction :

En ce qui concerne la destruction d'individus et d'habitats de repos, ces impacts seront plus particulièrement importants pour les chiroptères durant les deux périodes les plus sensibles de leur cycle biologique :

- La période d'hivernage : à ce moment, la destruction de gîte entraîne dans la majorité des cas une mortalité d'individus très importante. En effet, les chiroptères sont particulièrement vulnérables et peuvent très difficilement s'enfuir car ils sont en léthargie.
- La période de reproduction : durant cette période, les juvéniles sont très exposés à la mortalité car ils ne maîtrisent pas encore le vol et ne peuvent donc pas s'enfuir.

En ce qui concerne les différentes espèces protégées, faisant partie du cortège des milieux sylvo-cavernicoles et anthropiques, l'aire d'étude rapprochée constitue des habitats de repos ou de reproduction. Les habitats les plus particulièrement concernés sont les boisements (800 m² d'impact définitif ou temporaire), avec en particulier la présence de plusieurs arbres favorables aux chiroptères. L'abattage de ces arbres est également susceptible de générer un impact sur les espèces concernées.

- L'impact brut concernant les quatre espèces protégées recensées est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.4.2 - Perturbation d'individus :

Durant la phase travaux, notamment au moment du déboisement, des individus en transit pourront être dérangés. Néanmoins, l'impact sera limité par la disponibilité de zones refuges à proximité immédiate des zones refuges à proximité de l'aire d'étude rapprochée et par la forte capacité de fuite des chiroptères.

- L'impact brut est donc considéré comme **Faible**.

En ce qui concerne la perturbation vis-à-vis de la pollution lumineuse, que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation, l'éclairage artificiel en phase travaux est susceptible de déranger les individus durant leurs activités de chasse.

- L'impact brut est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.4.3 - Destruction d'habitats de chasse et de zones de transit :

En ce qui concerne les chiroptères, les quatre espèces protégées recensées sont susceptibles de chasser ou de transiter dans l'emprise projet. Durant l'ensemble de la phase travaux, ceux-ci entraîneront une perte d'habitats de chasse et de corridors de déplacement entre diverses zones de nourrissage. Toutefois, les superficies concernées sont assez faibles, à l'exception des prairies.

- Ainsi, l'impact brut sur ces deux espèces en phase travaux est considéré comme **Modéré**.

6.3.4.4.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

La destruction d'une partie de la ripisylve et des bosquets localement présents va entraîner une altération forte des continuités écologiques permettant le transit des chiroptères et donc de diminuer la capacité de ces espèces à exploiter le milieu à proximité de la zone d'étude.

- Ainsi, l'impact brut sur ces quatre espèces en phase travaux est considéré comme **Fort**.

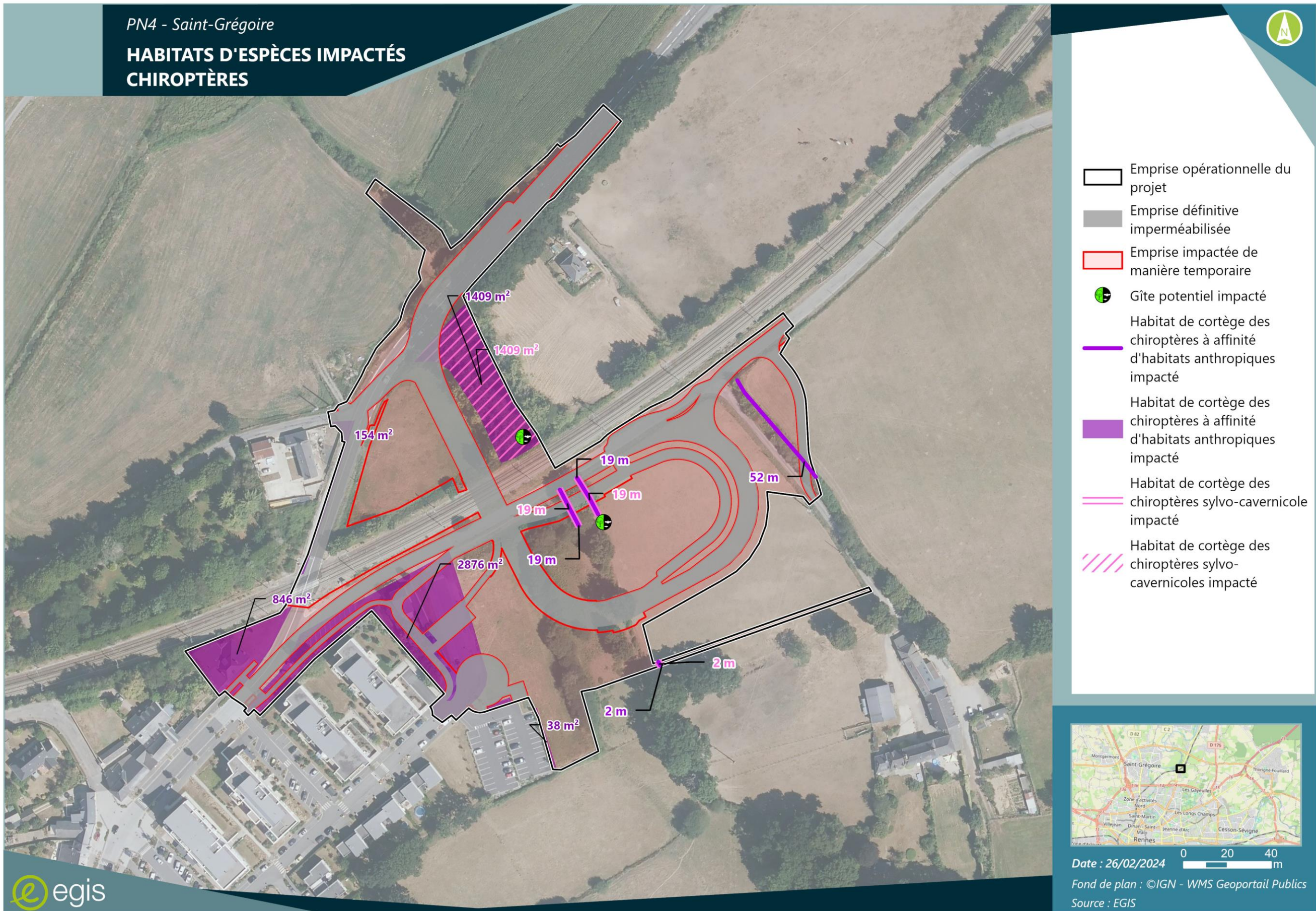


FIGURE 327 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS – CHIROPTÈRES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.5 - Impacts bruts sur les amphibiens protégés

Trois espèces protégées sont concernées par le projet dans l'aire d'étude rapprochée.

Il s'agit du Crapaud épineux, de la Grenouille agile et de la Salamandre tachetée.

6.3.4.5.1 - Destruction d'individus :

Au cours de la phase chantier, l'impact principal est la destruction d'individus notamment en phase de préparation des sites. En fonction de la période de réalisation des dégagements d'emprises, une destruction d'individus est envisageable, s'agissant d'espèces dont les capacités de déplacement sont réduites à certaines périodes de l'année.

→ L'impact brut sur ces espèces est considéré comme **Modéré**.

6.3.4.5.2 - Perturbation d'individus :

Les amphibiens sont des animaux peu sensibles au dérangement sonore. Cependant les rétentions d'eau localisées dans la prairie humide centrale, en particulier celles situées en pied de talus de la bande boisée et la haie au nord qui encadrent la pâture humide, sont des habitats favorables aux amphibiens.

Les éclairages sont également susceptibles de générer une perturbation et un dérangement des amphibiens en cours de travaux.

→ L'impact brut sur ces espèces est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.5.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation :

La prairie humide est un habitat de reproduction favorable pour les amphibiens, notamment trois larves de Salamandre tachetée ont été observées.

→ L'impact brut sur ces espèces est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.5.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Durant la phase travaux, du fait du va et vient des engins et de la fréquentation des sites, le chantier constitue une barrière infranchissable au déplacement des espèces.

→ L'impact brut est donc considéré comme **Modéré**.



FIGURE 328 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS – AMPHIBIENS
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.6 - Impacts bruts sur les reptiles protégés

Quatre espèces protégées sont concernées par le projet dans l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du Lézard des murailles, du Lézard à deux raies, de la Vipère péliade et de l'Orvet. Le Lézard des murailles est une espèce des milieux anthropique et fortement ubiquiste alors que le Lézard à deux raies et l'Orvet fragile est plutôt une espèce des milieux bocagers et boisés, et la Vipère péliade plutôt une espèce des milieux aquatiques et humides, bocages formés de ligneux bas.

6.3.4.6.1 - Destruction d'individus :

Au cours de la phase chantier, l'impact principal est la destruction d'individus notamment en phase de préparation des sites même si en dehors de ces périodes spécifiques, les reptiles possèdent une bonne capacité de fuite et sont donc assez peu vulnérables aux cheminements des engins au sein de l'emprise chantier.

- L'impact brut sur le Lézard des murailles est considéré comme **Faible**.
- L'impact brut sur le Lézard à deux raies et l'Orvet fragile est considéré comme **Modéré**.
- L'impact brut sur la Vipère péliade est considéré comme **Modéré**.

6.3.4.6.2 - Perturbation d'individus :

Le Lézard des murailles est une espèce des milieux anthropiques essentiellement. Elle est habituée à être au contact de l'homme et de ses activités.

Les autres espèces sont plus sensibles au dérangement que le Lézard des murailles mais ils possèdent néanmoins une bonne capacité de fuite et pourront trouver des zones refuges à proximité.

- L'impact brut sur ces espèces est donc considéré comme **Faible**.

6.3.4.6.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation :

Le Lézard des murailles est une espèce ubiquiste qui fréquente de manière assidue les milieux anthropiques. La destruction d'habitats en phase travaux n'est donc pas susceptible de représenter un impact important pour cette espèce. En revanche les deux autres espèces fréquentent des habitats naturels de meilleure qualité ; quoique les superficies sont faibles les destructions d'habitats en phase travaux représentent un impact modéré sur ces deux espèces

- L'impact brut sur le Lézard des murailles est donc considéré comme **Négligeable**.
- L'impact brut des autres espèces est considéré comme **Modéré**.

6.3.4.6.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Durant la phase travaux, l'abattage des arbres et le retournement des prairies ou leur terrassement va générer une rupture des continuités pour les reptiles, en particulier la Vipère péliade.

- L'impact brut est considéré comme **Faible** sur le Lézard des murailles et l'Orvet fragile **et modéré** sur la vipère péliade.

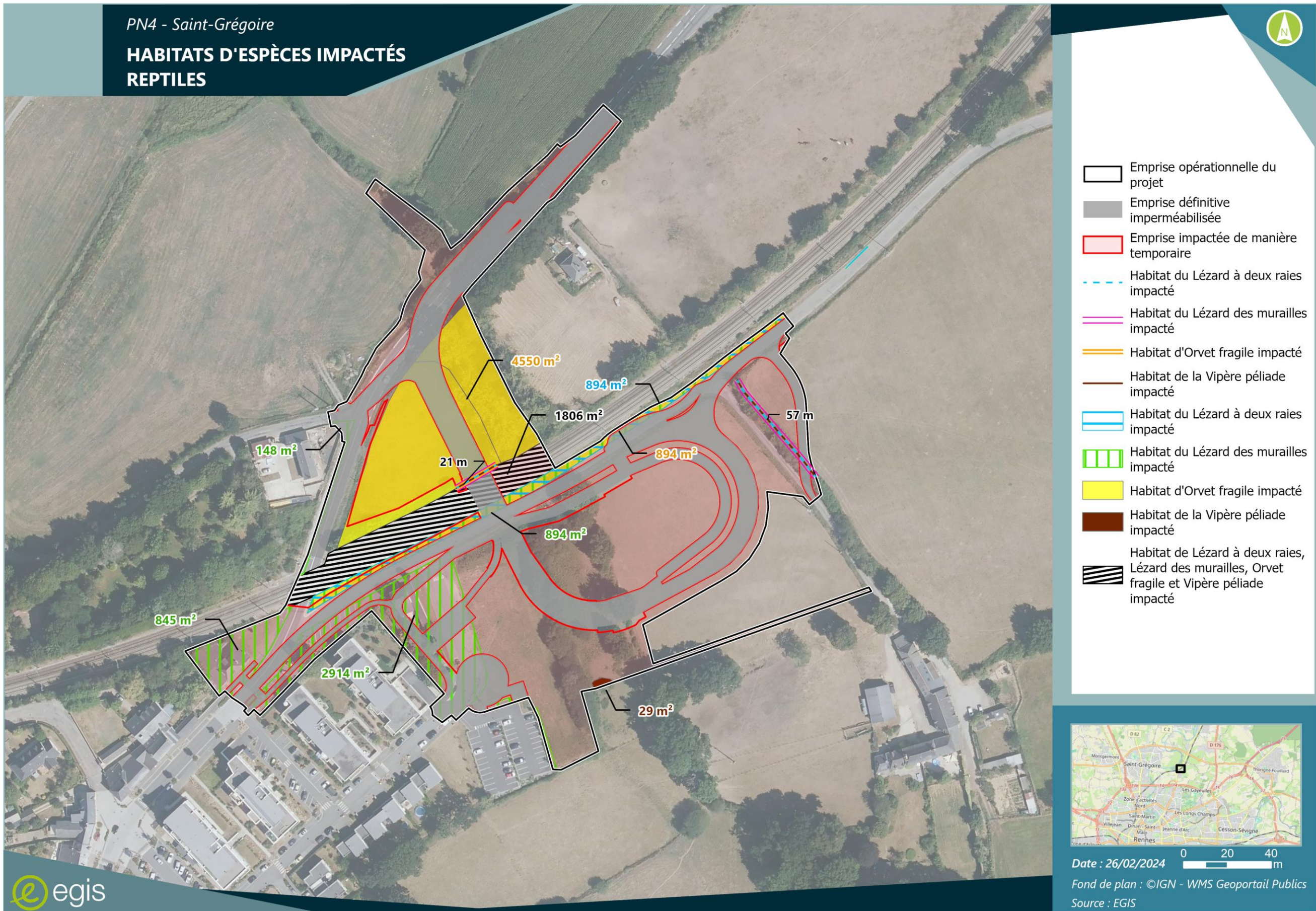


FIGURE 329 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS – REPTILES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.7 - Impacts bruts sur les insectes protégés

Une seule espèce protégée et présentant un intérêt patrimonial a été recensée lors des inventaires et est associée aux arbres : le Grand Capricorne.

6.3.4.7.1 - Destruction d'individus :

La destruction de l'arbre présentant des traces d'émergence peut entraîner la destruction d'individus qui seraient encore présents dans l'arbre.

→ L'impact brut est donc considéré comme **Fort**.

6.3.4.7.2 - Perturbation d'individus :

Les insectes ne sont pas sensibles à la perturbation sonore du chantier. L'utilisation d'éclairage pour certaines phases des travaux est cependant susceptible de perturber certaines espèces communes et non protégées.

→ L'impact brut est considéré comme **Faible**.

6.3.4.7.3 - Destruction d'habitats

L'abattage d'arbres est susceptible d'impacter le Grand Capricorne, le privant de lieux de ponte pour ses larves.

→ L'impact brut est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.4.7.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Les insectes ont une bonne capacité de déplacement, malgré la destruction des prairies et du boisement bordé le cours d'eau, l'impact brut est considéré comme **Faible** vis-à-vis des insectes.



FIGURE 330 : HABITATS D'ESPÈCES IMPACTÉS - INSECTES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

6.3.4.8 - Synthèse des impacts bruts sur les espèces protégées en phase chantier

TABLEAU 59 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS EN PHASE CHANTIER DU PROJET SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Perturbation d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
Avifaune						
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux boisés et des parcs et jardins	Faible à modéré-	Modéré	Modéré	Faible (800 m ² de boisement)	Modéré	Modéré
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux ouverts et semi ouverts	Faible à assez fort	Modéré	Modéré	Modéré (1,28 ha de prairies)	Modéré	Modéré
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux aquatiques et humides	Faible à modéré	Faible	Non significatif	Faible	Modéré	Faible
Espèces d'oiseaux protégées non nicheuses du cortège des milieux anthropiques	Faible à modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Modéré	Faible
Mammifères terrestres						
Mammifères communs non protégés	Faible	Faible	Faible	Faible	Fort	Modéré
Hérisson d'Europe	Modéré	Assez fort	Faible	Modéré	Fort	Fort
Écureuil roux	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Fort	Modéré
Chiroptères						
Murin de Daubenton	Assez fort	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Noctule commune	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Pipistrelle commune	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Amphibiens						
Crapaud épineux	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Grenouille agile	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Salamandre tachetée	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Reptiles						
Lézard des murailles	Modéré	Faible	Faible	Non significatif	Faible	Modéré
Lézard à deux raies	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré
Orvet fragile	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré
Vipère péliade	Fort	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Insectes						
Grand Capricorne	Assez fort	Fort	Faible	Modéré	Faible	Assez fort

Les impacts bruts, avant la mise en œuvre de la démarche ERC, sont donc modérés à forts pour la plupart des groupes étudiés.






6.3.5 - Mesures de réduction en phase chantier



Afin de pallier les effets relatifs à la réalisation du chantier, des mesures d'évitement et de réduction seront mises en œuvre.

En complément des mesures d'évitement précédentes, plusieurs mesures de réduction seront mises en œuvre dans le cadre du projet :




- Limitation des emprises travaux (MR01) ;
- Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes (MR02)
- Limitation des risques de pollution en phase chantier (MR03) ;
- Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises (MR04) ;
- Projet de restauration/création d'habitats d'espèces (MR05) ;
- Adaptation de l'éclairage chantier (MR06) ;
- Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables (MR07).

MR01			
Nom de la mesure : Limitation des emprises travaux		Code mesure : R11a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input checked="" type="checkbox"/> Sol	
<input checked="" type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input checked="" type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Toutes les mesures			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En amont des travaux et pendant toute la durée des travaux	
Durée		Pendant toute le durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			

MR01	
Nom de la mesure : Limitation des emprises travaux	Code mesure : R11a
<p>La perte surfacique d'habitats de vie des espèces protégées sera limitée par une délimitation physique stricte et des panneaux informatifs de sensibilités écologiques, ceci permettant de respecter strictement les emprises du chantier.</p> <p>Ceci sera particulièrement important dans les zones d'habitats à enjeux et propices à la chasse et aux axes de transit, ainsi qu'à la reproduction et la nidification, les abords de cours d'eau, les lisières boisées, les haies, les zones arbustives...</p> <p>En outre, il sera primordial de préserver les habitats des espèces situés hors emprise. En effet, les habitats adjacents à la zone d'emprise sont des secteurs nécessaires au bon accomplissement du cycle de vie des espèces protégées. Ces habitats proximaux aux zones de chantier peuvent également constituer des zones de chasse et de transit important, voire de nidification pour les oiseaux.</p> <p>De façon à délimiter physiquement les zones d'emprises, un système de barrières sera implanté en limite du périmètre du chantier, afin d'empêcher la divagation des engins ou du personnel. Cette mesure a pour objectif de cantonner le chantier au strict nécessaire, sans dégradation des milieux naturels adjacents.</p>	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
<p>Le balisage des zones de travaux et pistes de circulation sera réalisé avant le début des travaux, en présence de l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage. Toute modification d'emprises devra faire l'objet d'une validation préalable par la maîtrise d'œuvre et l'ingénieur écologue.</p>	
 Modalités de suivi de la mesure	
<p>La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.</p>	
 Localisation de la mesure	
<p>Cette mesure concerne toutes les zones de travaux : terrassements, installations de chantier, zone de stockage...</p>	
 Illustrations	
Sans objet	
	

MR02			
Nom de la mesure : Gestion/éradication des espèces exotiques envahissantes		Code mesure : R21f	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MR01, MR05			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En amont des travaux et pendant toute la durée des travaux	
Durée		Pendant toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité et peuvent engager des coûts importants du fait de leur gestion ultérieure. En effet, en l'absence d'agents naturels de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes, ...), ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène.</p> <p>En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces envahissantes et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, cette mesure doit permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> d'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours ; de ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massive d'espèces envahissantes ; de limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ; d'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces. 			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
En phase amont, une identification et une délimitation des stations des EEE sont réalisés par un écologue, sur la base des données de l'état initial. Un écologue passera sur site avant les premiers travaux préparatoires.			

MR02	
Nom de la mesure : Gestion/éradication des espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R21f
<p>Une fois les stations re-localisées, des actions curatives sont mises en place afin de contrôler ou d'éradiquer les espèces. Les techniques de gestion des EEE sont adaptées au moment de la réalisation des travaux selon l'espèce, la taille et la localisation des stations identifiées, et selon les évolutions des recommandations scientifiques et les retours d'expériences.</p> <p>La gestion (contrôle ou éradication) prend en compte la phénologie des espèces, afin d'intervenir avant la phase de fructification de manière à limiter la dispersion des espèces exotiques envahissantes.</p> <p>Les espèces recensées au sein de la zone d'intervention potentielle ou à proximité sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> la Vergerette de Sumatra ; le Bident feuillé ; la Datura officinal ; la Renouée du Japon. <p>S'il s'avère que lors de la localisation en amont des travaux une autre EEE est découverte, celle-ci doit être balisée et gérée par l'entreprise en charge des travaux.</p> <p>Durant la phase de travaux, les stations d'EEE trop développées pour être gérées sont balisées par un écologue participant au suivi de chantier, afin d'éviter les travaux dans la station et ainsi la dissémination de l'EEE.</p> <p>Lors des opérations curatives, une fois arrachées, dessouchées ou coupées, les EEE sont envoyées en centre de traitement agréé (ISDND : installations de stockage de déchets non dangereux, ex-centre technique d'enfouissement de classe 2 (CET 2)).</p> <p>Le stock de terre contaminé ne peut pas être réutilisé pour les futurs aménagements paysagers. Ce stock de terre est soit enfoui en profondeur (> 3m) dans les tranchées, soit envoyé en centre de traitement agréé.</p> <p>Lors du transport des résidus (parties aériennes des plantes, racines, rhizomes, stock de terre) en centre de traitement, les camions sont bâchés pour éviter la dissémination hors de l'emprise projet.</p> <p>Le matériel et les engins en contact avec les EEE (plants et substrat) sont nettoyés par soufflage à haute pression sur un géotextile prévu à cet effet afin de ne pas contaminer d'autres secteurs au sein ou à l'extérieur de l'emprise projet. Une fois la gestion des EEE terminée, le géotextile est envoyé en centre de traitement agréé.</p> <p>Il est privilégié une absence d'apport de terres extérieures (cf. mesure : Gestion et réutilisation des matériaux excavés lors des opérations de fouilles et de diagnostics). Pour tout apport de terre végétale extérieur éventuel, il est demandé au fournisseur un certificat de qualité attestant l'absence d'EEE dans le stock apporté sur site.</p> <p>Il est préconisé de revégétaliser rapidement la zone traitée avec des espèces indigènes (cf. mesure : Remise en état ou revégétalisation après travaux), si celle-ci a vocation à devenir un espace naturel ou semi-naturel dans le cadre du projet. En effet, les espèces exotiques envahissantes s'implantent facilement sur des zones remaniées et le stock de graines potentiellement présent dans le sol peut favoriser la recolonisation des zones traitées. La re-végétalisation rapide permet la mise en concurrence des EEE avec les espèces indigènes et réduit les risques de recolonisation et les actions de gestion ultérieures.</p> <p>Les produits phytosanitaires sont à proscrire. Ils peuvent en effet se révéler inefficaces face à la résistance des espèces exotiques envahissantes et peuvent impacter les espèces indigènes et dégrader la qualité de l'eau.</p>	
 Modalités de suivi de la mesure	

MR02	
Nom de la mesure : Gestion/éradication des espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R21f
<p>Un contrôle régulier et des modalités de gestion adaptées aux espèces sont nécessaires pour les gérer et/ou les éradiquer. Les travaux de fouilles et de diagnostics archéologiques engendrent un volume très important de terres remaniées qu'affectent particulièrement les espèces exotiques envahissantes.</p> <p>Le coordinateur environnemental accompagné de l'écologue de chantier met en œuvre pendant et après le chantier un suivi de la recolonisation éventuelle des zones concernées par les espèces exotiques envahissantes. Tous les secteurs ayant fait l'objet de travaux sont visités, une évaluation de la recolonisation par les espèces exotiques envahissantes est menée et des protocoles d'éradication sont proposés si nécessaire.</p>	
<div style="display: flex; align-items: center;">  Localisation de la mesure </div>	
<p>La mesure s'applique à toutes les stations d'espèces envahissantes sur les emprises de travaux.</p>	
<div style="display: flex; align-items: center;">  Illustrations </div>	
<p>Cf. Cartographie des espèces exotiques envahissantes au sein du périmètre de projet</p>	
	

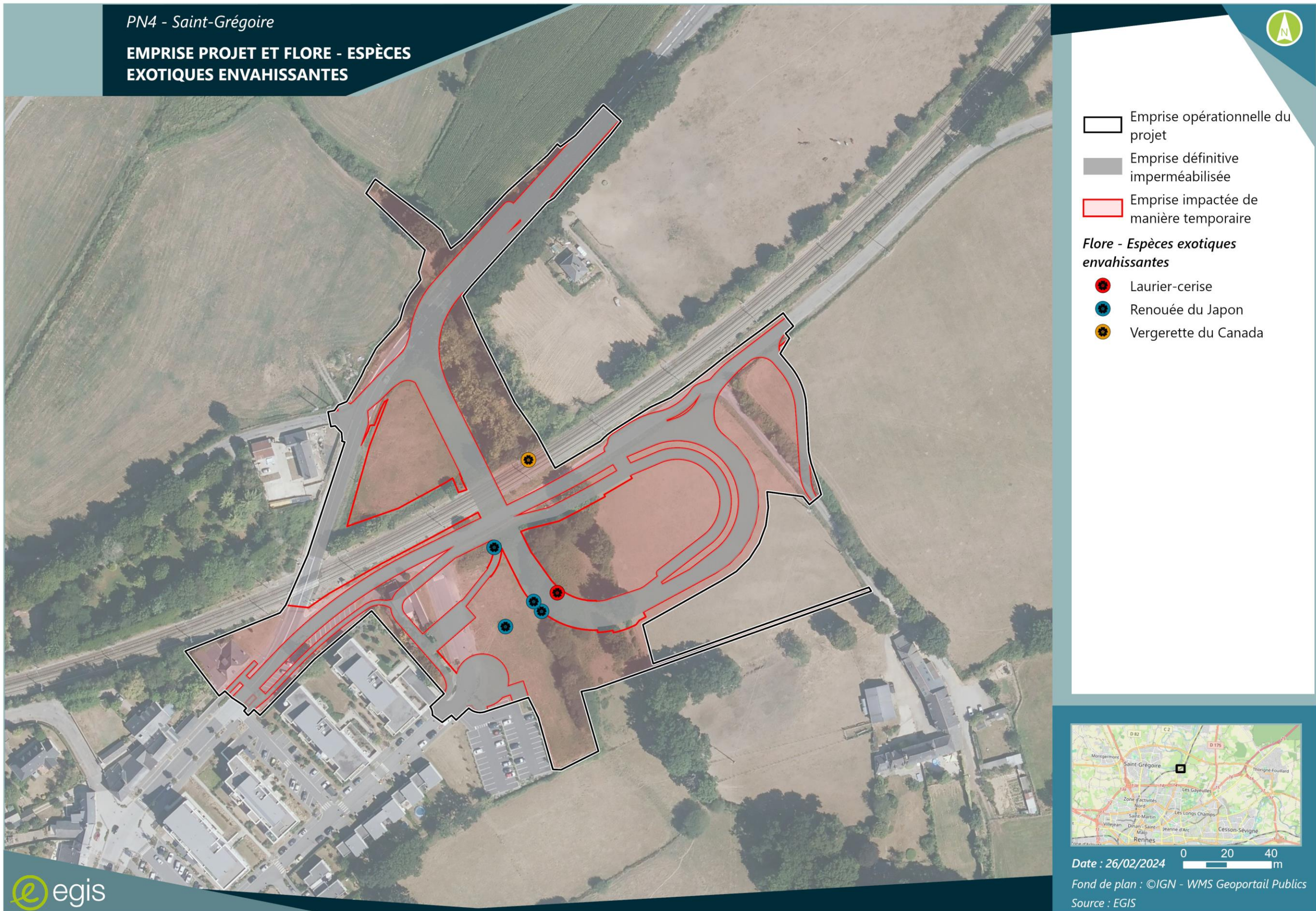









FIGURE 331 : ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AU SEIN DES EMPRISES
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

MR03			
Nom de la mesure : Limitation des risques de pollution en phase chantier		Code mesure : R21g	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input checked="" type="checkbox"/> Sol	
<input checked="" type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input checked="" type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
-			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Pendant la phase de travaux	
Durée		Pendant toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Les risques de pollution en phase de chantier seront réduits au maximum par le respect de bonnes pratiques listées ci-dessous.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Différentes mesures de réduction permettent de limiter les risques de pollution en phase de chantier :			
<ul style="list-style-type: none"> • Emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement ; • Conduite éco responsable des engins de chantier ; • Utilisation d'engins récents moins consommateur de carburants (limitation de la durée d'utilisation, stop and start...); • Réduction des distances d'approvisionnement aux entreprises ; • Respect du plan de circulation préétabli qui définit les trajets d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisance possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier ; • Arrêt des équipements et engins de chantier dès lors qu'ils ne sont pas utilisés. De même, les engins de chantier en stationnement devront obligatoirement avoir leur moteur coupé ; • Entretien régulier des engins de chantier ; • Limitation des vitesses aux abords du chantier ; 			

MR03	
Nom de la mesure : Limitation des risques de pollution en phase chantier	Code mesure : R21g
<ul style="list-style-type: none"> • Placer les zones de stockages (huiles, hydrocarbures, engins de chantier) à distance des secteurs sensibles et notamment des zones humides) et vérifier qu'elles soient imperméables. <p>Un plan de respect de l'environnement sera produit afin que les entreprises travaux prennent connaissances des différentes sensibilités et des mesures à respecter ou mettre en œuvre.</p>	
Modalités de suivi de la mesure	
La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.	
Localisation de la mesure	
Cette mesure est localisée sur toutes les emprises de travaux liées au projet.	
Illustrations	
Sans objet	
	

MR04			
Nom de la mesure : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises		Code mesure : R31a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input checked="" type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input checked="" type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En amont des travaux et pendant toute la durée des travaux	
Durée		Pendant toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>Afin de limiter l'attractivité de la zone et réduire le risque de destruction d'individus, la végétation sera supprimée entre les mois de septembre à février. En cas de présence avérée de gîtes à chiroptères, l'abattage des arbres sera réalisé entre les mois de septembre et octobre.</p> <p>La mesure vise à prendre en compte le cycle biologique et les exigences écologiques des espèces concernées dans la planification des travaux préalables de suppression de la végétation.</p> <p>Cette mesure d'adaptation de la période des travaux dans le milieu naturel permet de limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> les perturbations durant les périodes sensibles aux espèces et donc de réduire l'incidence sur ces dernières. Cela concerne en particulier les périodes liées à la reproduction et l'élevage des jeunes ; le risque de destruction d'individus d'espèces protégées. 			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
<p>Il s'agit de définir la période à laquelle les travaux peuvent être lancés au vu des enjeux inventoriés. Une fois les travaux de suppression de la végétation réalisée, la mesure de limitation de la capacité d'accueil du milieu pour la faune pour les opérations de fouilles archéologiques s'appliquera, pour éviter la réinstallation des espèces.</p> <p>Le tableau qui suit présente, par groupe d'espèce :</p>			

MR04																																																																																																							
Nom de la mesure : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises								Code mesure : R31a																																																																																															
<ul style="list-style-type: none"> la période la moins impactante pour les travaux qui doit donc être privilégiée (en bleu) ; la période possible pour les travaux considérant l'adoption de mesures adéquates (en jaune) ; la période de restriction de travaux c'est-à-dire qui correspond à une interdiction de démarrage des travaux sur cette période (en rouge). 																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Groupe</th> <th>Janv.</th> <th>Fév.</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil.</th> <th>Août</th> <th>Sept.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Déc.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oiseaux</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Insectes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amphibiens</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mammifères (hors chiroptères)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> ■ Période la moins impactante pour les travaux de défrichement ■ Période possible de réalisation des travaux avec précaution et adoption de mesures adéquates ■ Période de restriction pour les travaux </p>													Groupe	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Oiseaux													Reptiles													Chiroptères													Insectes													Amphibiens													Mammifères (hors chiroptères)												
Groupe	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																																																																																											
Oiseaux																																																																																																							
Reptiles																																																																																																							
Chiroptères																																																																																																							
Insectes																																																																																																							
Amphibiens																																																																																																							
Mammifères (hors chiroptères)																																																																																																							
<p>Tout abattage d'arbre est strictement interdit entre le 15 mars et le 15 août.</p> <p>De manière à limiter l'impact des travaux sur les espèces, le maître d'ouvrage s'engage donc à réaliser les travaux de suppression de la végétation dans les milieux naturels entre septembre et février.</p> <p>En effet, de manière générale, les mois de septembre – octobre constituent les mois les plus en adéquation avec les exigences écologiques d'un maximum d'espèces pour ce qui concerne la phase de suppression de la végétation. Les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les reptiles ont, à cette période, terminé leur phase de reproduction et sont suffisamment actifs pour fuir en cas de dérangement.</p> <p>Concernant spécifiquement l'intervention sur des arbres pouvant abriter des chiroptères, elle doit être réalisée prioritairement au cours des mois de septembre-octobre. À cette période, les colonies de mise-bas ne sont plus utilisées, réduisant ainsi l'impact. Toutefois, un accompagnement en amont des travaux par un écologue est nécessaire pour identifier les arbres susceptibles d'abriter des individus et mettre en œuvre des mesures spécifiques. Rappelons néanmoins que l'ensemble des arbres favorables aux chiroptères feront l'objet d'une mesure d'évitement dans le cadre de ce projet.</p>																																																																																																							
 Modalités de suivi de la mesure																																																																																																							
<p>La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.</p>																																																																																																							
 Localisation de la mesure																																																																																																							
<p>Cette mesure s'applique à l'ensemble du site.</p>																																																																																																							
																																																																																																							





MR05			
Nom de la mesure : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces		Code mesure : C11a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> forestiers,	<input type="checkbox"/> Risques technologiques
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MA01			
Coût estimatif	Intégré au prix des aménagements paysagers 113 445 HT€		
Période de mise en œuvre	Pendant les travaux		
Durée	2 mois		
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Le projet paysager permet la restauration et la recréation d'une surface d'habitats boisés, arbustifs et prairiaux à minima égale aux emprises impactées par le projet. L'objectif est de recréer dans les délaissés et les milieux naturels adjacents au projet, des habitats d'espèces attractifs pour les cortèges impactés.			
Type d'habitats	Surface impactée (m²)	Dont superficie impactée de manière temporaire (m²)	
Boisement de feuillus caducifoliés	2 287	1 987	
Bosquet d'Aulnes x Prairie humide eutrophe	183	183	
Prairie eutrophe et mésotrophe humide ou mouilleuse	1 228	887	
Prairie mésophile pâturée	11 557	7 973	
Prairie de fauche mésophile	4 917	3 784	
Total	2,02 ha	1,48 ha	
Le projet reconstituera donc 8 700 m² de prairies mésophiles, 5 000 m² de prairies humides ainsi que 5 000 m² de boisement reconstitué. Environ 900 m² de surfaces de haies bocagères seront également reconstitués dans le cadre du projet.			

MR05			
Nom de la mesure : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces		Code mesure : C11a	
Le projet paysager avec la renaturation du cours d'eau et la replantation de boisement, permettra d'augmenter la superficie des milieux arbustifs et arborés dans l'emprise du projet et donc de renforcer, à terme les continuités écologiques.			
Les opérations de semis et de replantations de boisements seront réalisées de manière à optimiser la reprise (plantation à l'automne ou au printemps) et dès que les emprises temporaires auront été libérées, ce qui permettra une meilleure effectivité de la mesure.			
Pour les prairies mésophiles reconstituées, la composition de mélange grainier suivante est proposée :			
Espèces :			
<u>Graminées</u>			
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	%	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	3	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	6	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	5	
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	3	
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	5	
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	20	
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	15	
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4	
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	4	
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	10	
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5	
		85	
<u>Légumineuses</u>			
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	1	
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	1	
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1	
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1	
<i>Vicia sativa</i>	Vesce des champs	1	
		5	
<u>Autres plantes</u>			
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	1	
<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée	1	
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	1	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	1	
<i>Linum bienne</i>	Lin cultivé	1	
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	1	
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	1	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse	1	
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	1	
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifi des prés	1	
		10	
		100	
TOTAL			


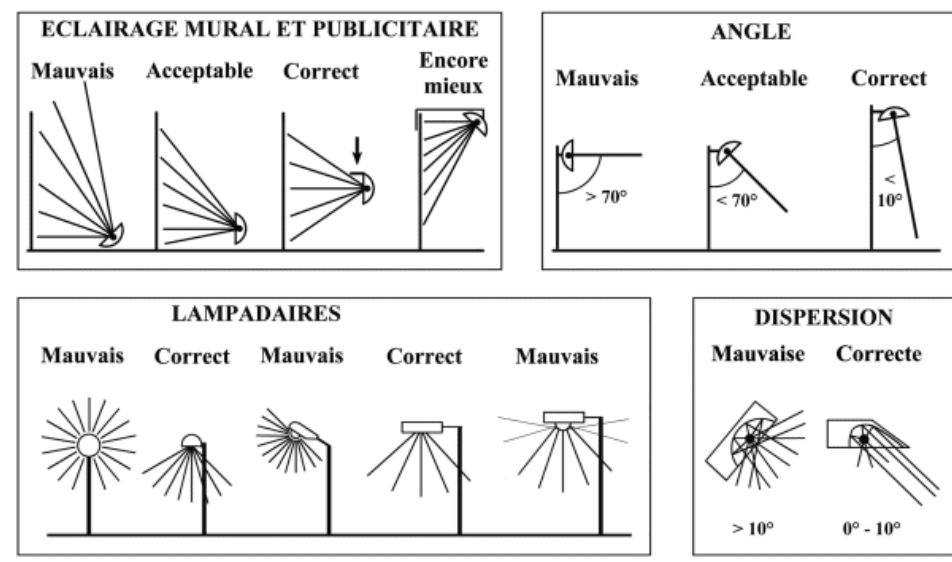


MR05		
Nom de la mesure : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces		Code mesure : C11a
Pour le mélange prairial des zones humides restaurées et recrées, la composition du mélange sera la suivante :		
<u>Graminées</u>		%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	3
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	15
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	4
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4
<i>Holcus lanatus</i>	Houlique laineuse	2
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à fleurs aigües	5
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	2
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	10
<i>Molinia coerulea</i>	Molinie bleuâtre	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	7
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	3
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5
		<hr/> 96
<u>Légumineuses</u>		
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	0,5
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1
		<hr/> 2,5
<u>Autres plantes</u>		
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	0,5
<i>Lychnis flos cuculi</i>	Lychnis fleur de coucou	0,5
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	0,5
<i>Myosotis gr. palustris</i>	Myosotis des marais	0,5
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	0,5
		<hr/> 2,5
TOTAL		<hr/> <hr/> 100














Pour chaque arbre abattu et pour respecter les mesures du règlement du PLUi de Rennes Métropole, trois arbres sont plantés de qualité équivalente.

MR05		
Nom de la mesure : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces		Code mesure : C11a
<p>DETAIL 4 - Boisement humide S = 1 600 m² 1 arbre tige par 100m² 6 baliveaux pour 100m² 9 plants RN 60/90 pour 100m²</p>		
<p>ARBRES TIGES 10/12 ou inférieure (hors baliveaux)</p> <p>ARBRES TIGES 12/14 ou supérieure</p>		
<p>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</p> <p>Les conditions pour une bonne restauration / recréation d'habitats d'espèces à l'issue des occupations temporaires et de la mise en œuvre du projet paysager sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Installation d'une prairie mésophile dans les espaces enherbées, avec des modalités de gestion permettant l'accueil de la faune sauvage (en particulier absence de tontes répétées) 		


MR05	
Nom de la mesure : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces	Code mesure : C11a
<ul style="list-style-type: none"> ■ Choix d'espèces indigènes pour les essences arbustives, arborées et herbacées qui seront utilisées (espèces exotiques ou ornementales proscrites), ce qui permettra une reconstitution qualitative des habitats ■ Prise en compte de la temporalité de mise en œuvre des actions, les boisements mettant plus longtemps à se reconstituer, leur fonctionnalité sera plus longue à établir que les prairies ou les haies. 	
 Modalités de suivi de la mesure	
Un accompagnement par un écologue des travaux paysagers sera mis en place en phase travaux.	
 Localisation de la mesure	
Cette mesure concerne les surfaces faisant l'objet d'aménagements paysagers.	
 Illustrations	
Cf. Cartographie du plan des aménagements paysagers	
	


MR06			
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage chantier		Code mesure : C11a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Aucun surcoût	
Période de mise en œuvre		Durant les travaux et tout au long de la phase d'exploitation de l'aménagement	
Durée		Toute la durée des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>Les lumières et les éclairages du chantier constituent une source de perturbation importante notamment pour les chiroptères et l'avifaune. En effet, certaines espèces sont lucifuges et la présence de lumière sur le chantier peut constituer un bouclier lumineux répulsif pour ces espèces, qui se reportent alors sur d'autres zones accessibles engendrant alors une dépense énergétique augmentée, un report sur des zones de chasse plus éloignées et potentiellement moins riches...). Concernant les oiseaux, la pollution lumineuse peut engendrer des modifications comportementales (chant la nuit par exemple, bouleversement du rythme biologique), la désertion de certains lieux trop éclairés par les espèces nocturnes, ou perturber la migration ou l'envol des jeunes.</p> <p>A l'inverse, d'autres espèces peuvent être attirées par la lumière, concentrant ainsi une quantité conséquente d'individus dans une aire restreinte (insectes nocturnes notamment). Ces concentrations peuvent également affecter d'autres espèces dans la relation proies-prédateurs et alors modifier les peuplements présents.</p> <p>Cette mesure vise donc à limiter cette pollution lumineuse en évitant au maximum les éclairages de nuit et en adaptant ceux qui ne peuvent pas totalement être supprimés.</p> <p>Au-delà du bénéfice strict sur la biodiversité, cette mesure s'inscrit également dans le cadre de la lutte contre le gaspillage énergétique.</p>			


MR06	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage chantier	Code mesure : C11a
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
<p>Un éclairage de chantier pourra être mis en œuvre autour des zones de travaux, afin de garantir la sécurité, notamment en période hivernale. Des travaux nocturnes ponctuels peuvent également nécessiter un éclairage provisoire, notamment pendant l'Opération Coup de Poing.</p> <p>Les travaux de nuit seront limités dans la mesure du possible afin d'éviter les nuisances liées aux éclairages. Afin de limiter l'impact sur la biodiversité, l'adaptation du type et des modalités d'éclairage constitue la principale mesure pour adapter les dispositifs d'éclairage aux travaux nocturnes tout en permettant de répondre aux règles élémentaires de sécurité pour les personnels intervenant sur le chantier.</p> <p>Sur le plan spatial, une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation et l'éclairage sera nécessairement orienté vers le sol et le chantier lui-même et non vers les structures linéaires utilisables par la faune nocturne.</p>	
	
<p>Si besoin, des dispositifs de canalisation du faisceau lumineux (capots réflecteurs, corps lumineux fermés et focalisés, boucliers à l'arrière, ...) pourront équiper les sources lumineuses. Les entreprises devront utiliser des dispositifs peu attractifs pour les chiroptères (lampe à sodium basse pression) en cas de nécessité d'éclairage.</p>	
 Modalités de suivi de la mesure	
<p>La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.</p>	
 Localisation de la mesure	
<p>Sur l'ensemble des éclairages extérieurs en phase chantier</p>	



MR06		
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage chantier		Code mesure : C11a
 Illustrations		
Technologie	Spectre du rayonnement	Impact sur la biodiversité animale
LED ambrée (spectre étroit)		
Sodium Basse Pression (SBP) ▲ plus commercialisée		
Sodium Haute Pression (SHP)		
LED blanche classique		
Iodure Métallique (IM)		
Vapeur de Mercure (VM)		

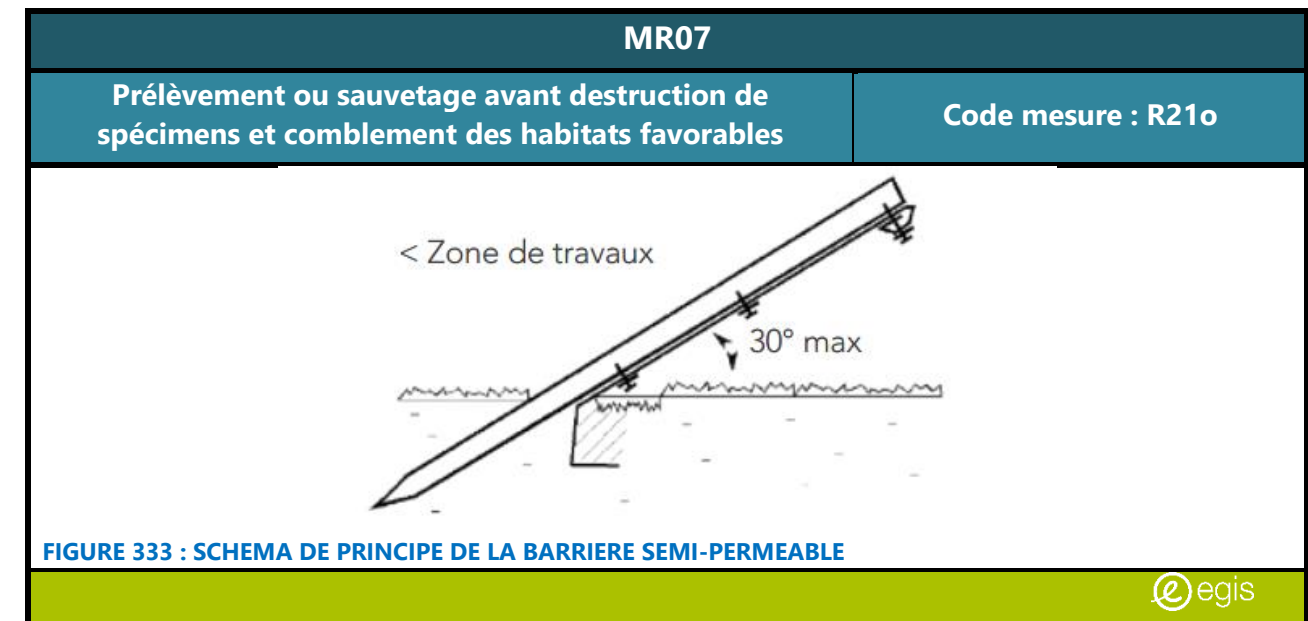
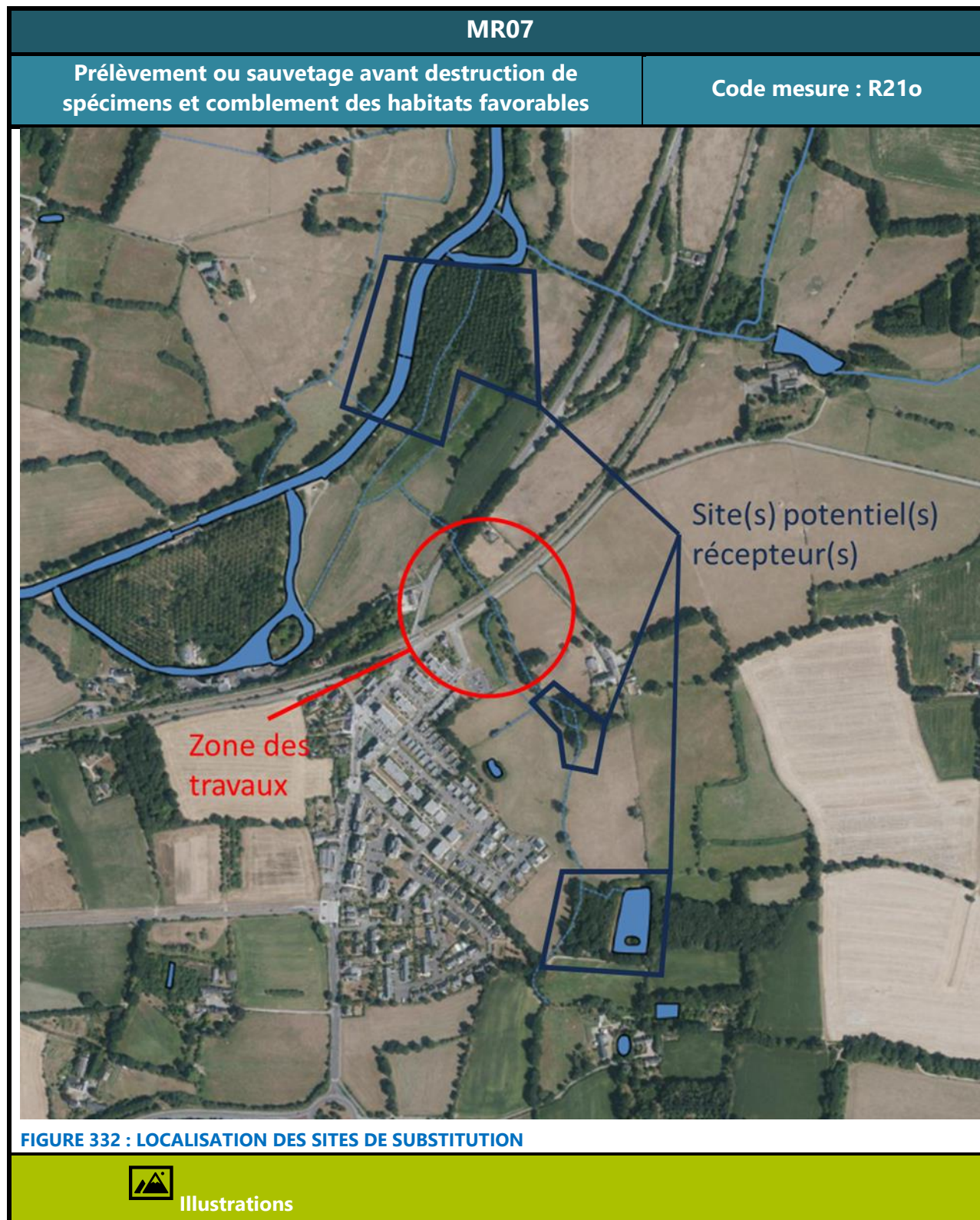


MR07			
Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables		Code mesure : R21o	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Coût jour d'un passage d'écologue	
Période de mise en œuvre		Toute la durée des travaux	
Durée		1 journée par passage	
Fréquence	Mensuelle	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>Cette mesure vise à réaliser une pêche de sauvegarde des amphibiens, une capture des reptiles et mammifères présents au sein des emprises et à supprimer les habitats de reproduction (comblement des ornières, cours d'eau temporaires et mares...).</p> <p>Le principe général qui sera mis en œuvre est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choix d'un site de substitution pour le déplacement des espèces, en dehors des emprises du projet et qui présente des conditions similaires au site actuel ; • Déplacement manuel des mammifères, amphibiens et des reptiles depuis les zones qui seront impactées vers les espaces d'accueil identifiés (capture au troubleau en période de reproduction ou mise en place d'un système de piégeage autour des points d'eau concernés : barrières étanches avec système de récupération des amphibiens) au cours de la période de reproduction (mars-mai) ; • Suppression des habitats de reproduction (défavorabilisation des emprises) sur l'emprise du projet au cours des mois suivant les opérations de capture ; • Suivi de l'efficacité des déplacements dès la première année et un suivi sur le long terme seront mis en place et transmis à la DDT Ille-et-Vilaine. 			

MR07	
Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Code mesure : R21o
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
<p>Les habitats terrestres et aquatiques potentiellement utilisés par les amphibiens et reptiles, et destinés à être détruits par le chantier, seront mis en défens par le chantier, afin de réduire le risque d'arrivée d'individus depuis l'extérieur. Des barrières anti-retours seront également installées tout autour des zones de chantier, afin d'empêcher toute intrusion d'individus.</p> <p>Les modalités de mise en œuvre de la barrière qui seront à respecter sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une tranchée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle de motoculteur, à la trancheuse ou à la micropelle ; • Planter des piquets bois 30x30x800 mm tous les 2 m env. ou des piquets 50*50*800 mm tous les 5 m (inclinés pour les barrières anti-retour). Ils servent à attacher la bâche. Ils sont plantés de manière à être solidement ancrés ; • Accrocher sur ces piquets (à 40 cm de hauteur au moins) la bâche ou un géotextile de manière inclinée pour les barrières anti-retour (30 % de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier). La bâche ou le géotextile doit être résistant à l'arrachement et à la déchirure (>80 g/m pour de la toile de paillage tissée PP, >90 g/m² pour de la toile de paillage non tissée PP, 30 g pour du voile d'hivernage). Les bâches agricoles en polypropylène, 1 ou 2 µm et autres films plastiques fins qui se déchirent trop facilement sont à proscrire ; • La bâche est fixée à ces piquets grâce à des agrafes robustes pour le bois (type 8 à 12 mm par exemple) ou tout autre système efficace (œilletons, collants...). En effet, la bâche doit rester solidement ancrée au piquet sans ouverture possible durant toute la durée des travaux. La bâche peut utilement être attachée sur le sommet du piquet de manière à former un retour horizontal (bavolet du côté opposé au chantier) difficile à franchir par les espèces pouvant grimper sur la bâche ; • Veiller à ce que la bâche soit bien tendue entre 2 piquets ; • Tendre un fil ou un câble pour renforcer la solidité de la barrière et garantir sa pérennité ; • Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10-15 cm. Pour ce faire, descendre le pied de bâche dans la tranchée, et y déposer la terre dessus en remplissant la petite tranchée. Tasser la terre pour éviter que le pied de bâche ne se déterre ou que les animaux empruntent des microcavités laissées entre les mottes de terres ; • Au niveau des fossés, trous d'eau et autres accidents topographiques, descendre la bâche jusqu'au terrain naturel et l'enterrer également. Elle peut être (si besoin) complétée par un bout de bâche complémentaire, une planche, ou tout autre dispositif empêchant les animaux de passer sous la barrière. <p>Le maintien de la barrière anti-retour fonctionnelle sera intégré dans la Notice de Respect de l'Environnement transmise aux entreprises en charge des travaux.</p> <p><u>Caractéristiques de l'opération :</u></p> <p>Afin de limiter le risque de destruction des amphibiens et des reptiles, il s'agira ensuite de procéder à la capture des individus ainsi que des pontes et des larves lors de la période de reproduction (période d'activité optimale et de concentration des individus). Les individus adultes, pontes et larves seront dénombrés. La fréquence de l'opération sera soutenue pour déplacer un maximum d'individus et d'œufs.</p> <p>Deux modalités de capture pourront être utilisés.</p>	

MR07	
Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Code mesure : R21o
<p><i>Modalité 1 : Ramassage des individus observés</i></p> <p>Ces captures se dérouleront majoritairement de nuit, période où les individus sont les plus actifs. La capture des individus adultes se fera à l'aide d'un troubleau ou à la main dans les zones peu profondes tandis que les pontes seront ramassées à l'aide d'un sceau. Le protocole chytridiomycose sera respecté pour réaliser cette opération.</p> <p>Il est prévu également la pose de plaque de thermorégulation pour les reptiles. Elle sera doublée d'une chasse à vue et capture à la main des serpents adultes et juvéniles, d'une capture au lasso des lézards.</p> <p><i>Modalité 2 : Utilisation de barrières pièges</i></p> <p>Afin d'optimiser les opérations de captures et de déplacement, et dans le but de s'assurer qu'aucun individu ne revienne dans son milieu initial, un dispositif étanche sera mis en place. Des sceaux enterrés seront installés le long du dispositif étanche et permettront de récupérer les individus qui ne l'auraient pas été lors de la première capture.</p>	
	
<p>Toutefois, il faut avoir à l'esprit que c'est un système lourd à mettre en œuvre et qui nécessite un passage quotidien lors de sa mise en place afin de relever les sceaux et de déplacer les individus capturés.</p> <p><u>Déplacements des individus</u></p> <p>Dès la capture, les individus adultes et les pontes seront transférés dans les habitats identifiés en dehors des emprises projet et présentant des conditions d'accueil similaires, déterminé par l'écologue en charge du suivi du chantier. Le transport se fera à l'aide de sceaux fermés par un couvercle.</p> <p><u>Périodes adaptées</u></p> <p>Afin de réaliser des opérations de sauvetage des individus déjà présents lors des phases terrestres et aquatiques des individus, il est prévu de réaliser un passage nocturne toutes les deux semaines de mi-février à fin mars (à réception de l'obtention de l'autorisation environnementale).</p> <p>La période optimale pour les opérations de déplacement se situe au cours de la période de reproduction (entre mars et fin juin) précédant le démarrage des travaux. Les abattages d'arbres doivent être réalisés avant le 15 mars 2023. Plusieurs passages sont nécessaires de manière à déplacer un maximum d'individus et d'œufs tout au long de la durée des travaux : deux passages par mois avant et pendant la saison de reproduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 passages en février 2025 ; ■ 2 passages en mars 2025 ; ■ 2 passages en avril 2025 ; ■ 2 passages en mai 2025 ; ■ 2 passages en juin 2025 ; 	

MR07	
Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Code mesure : R21o
<p>Pendant le reste de la durée des travaux, des visites régulières et ponctuelles seront réalisées. La fréquence de passage sera déterminée suite à la première phase de capture et déplacement prévue entre février 2025 et juin 2025.</p> <p><u>Planning</u></p> <p>Ces opérations de capture et de déplacement seront à réaliser avant le terrassement et le démarrage des travaux sur les secteurs à amphibiens et reptiles.</p> <p>Les entreprises en charge des travaux seront régulièrement sensibilisées au respect des milieux naturels par l'ingénieur écologue qui sera en charge du suivi environnemental de chantier. L'ingénieur écologue présentera les espèces concernées avec photos et le protocole de capture et de déplacement.</p> <p>Un suivi de l'efficacité des déplacements sera mis en place dès la première année et un suivi sur le long terme sera également réalisé.</p> <p>Un compte-rendu des opérations réalisées sera réalisé par l'ingénieur écologique choisi par le maître d'ouvrage, en charge du suivi du chantier. Ces comptes-rendus seront transmis au service instructeur de la DDT Ille-et-Vilaine.</p>	
 Modalités de suivi de la mesure	
<p>La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.</p>	
 Localisation de la mesure	
<p>Les sites de substitution identifiés pour l'accueil des individus qui seraient déplacés sont situés au Nord et au Sud de la zone de projet. Ils présentent des habitats similaires à celui perturbé.</p>	



6.3.6 - Impacts bruts en phase exploitation

6.3.6.1 - Impacts bruts sur l'avifaune

En phase exploitation, les impacts bruts sur l'avifaune seront les suivants :

6.3.6.1.1 - Destruction d'individus

S'agissant d'une suppression de passage à niveau, la vitesse des véhicules sur la nouvelle voirie restera relativement faible. En conséquence, **le projet n'est pas susceptible de générer des impacts significatifs en matière de destruction d'individus d'oiseaux.**

6.3.6.1.2 - Perturbation d'individus

La voirie, malgré le passage de véhicules, ne présentera pas un niveau de bruit plus important que le niveau ambiant actuel, d'autant que la présence de la voie ferrée est la principale source de nuisance sonore.

En conséquence, **le projet n'est pas susceptible de générer des impacts significatifs en matière de perturbation d'individus d'oiseaux lié au bruit.**

En revanche, l'éclairage public peut générer un dérangement de la faune, et de l'avifaune notamment, si la voirie reste éclairée toute la nuit.

Cet impact lié à la perturbation est **faible**.

6.3.6.1.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation

Concernant l'avifaune du cortège des milieux boisés, à l'issue de la remise en état réalisée, l'impact sera nul, car le projet reconstituera des superficies de boisement plus importantes que celles impactées.

En ce qui concerne l'avifaune du cortège des ouverts et semi-ouverts, les milieux impactés s'élèvent à 3400 m² de prairies mésophiles ou humides, correspondant pour la plupart à des habitats peu fonctionnels en l'état. Les impacts bruts sur ce cortège sont donc **faibles**.

En ce qui concerne l'avifaune du cortège des milieux aquatiques et humides, l'impact sera non significatif vu les superficies mise en œuvre, de même que pour l'avifaune du cortège des milieux anthropiques.

6.3.6.1.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques

Les superficies impactées de manière définitive (après restauration des habitats temporairement impactés) demeurent faibles. La reconstitution de strate arborée via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels pour l'avifaune, en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'avifaune.

6.3.6.2 - Impacts bruts sur les mammifères terrestres (hors chiroptères)

6.3.6.2.1 - Destruction d'individus

S'agissant d'une suppression de passage à niveau, la vitesse des véhicules sur la nouvelle voirie restera relativement faible. Néanmoins, les mammifères, en particulier le Hérisson, restent particulièrement sensibles aux risques d'écrasement. En conséquence, **l'impact brut lié à la destruction d'individus le long de la voirie est modéré.**

6.3.6.2.2 - Perturbation d'individus

Durant les travaux, ces espèces de mammifères seront sensibles au bruit, à la lumière et aux émissions de poussières qui pourront perturber leur cycle biologique. Cependant, ces espèces ont une activité majoritairement nocturne majoritairement

→ L'impact brut sur ces espèces terrestres est donc considéré comme **Faible**.

6.3.6.2.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation

Les impacts sur les mammifères concernent la disparition de 3400 m² d'habitats de prairies, mais la création de boisements et de haies en superficie plus importante qu'à l'état initial sera favorable au Hérisson et à l'Ecureuil.

→ L'impact brut sur ces deux espèces en phase exploitation est donc considéré comme **Non significatif**.

6.3.6.2.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Les superficies impactées de manière définitive (après restauration des habitats temporairement impactés) demeurent faibles. La reconstitution de strate arborée via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels, en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur les mammifères.

6.3.6.3 - Impacts bruts sur les chiroptères

6.3.6.3.1 - Destruction d'individus et d'habitats de repos et de reproduction :

La destruction d'individus par collision directe est peu susceptible d'intervenir, compte tenu de la configuration de la route

→ L'impact brut concernant les quatre espèces protégées recensées est donc considéré comme **non-significatif**.

6.3.6.3.2 - Perturbation d'individus :

En ce qui concerne la perturbation vis-à-vis de la pollution lumineuse, l'éclairage artificiel en phase travaux est susceptible de déranger les individus durant leurs activités de chasse.

→ L'impact brut est donc considéré comme **Modéré**.

6.3.6.3.3 - Destruction d'habitats de chasse et de zones de transit :

En ce qui concerne les chiroptères, les superficies résiduellement impactées sont faibles, et la reconstitution d'habitats qualitatifs hors des zones impactées permettra de maintenir des habitats de chasse et de reproduction favorable à ces espèces.

→ Ainsi, l'impact brut sur les chiroptères en phase exploitation n'est pas significatif.

6.3.6.3.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

La reconstitution de strate arborée via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels pour les chiroptères, en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur l'avifaune.

→ Ainsi, l'impact brut sur les chiroptères relatifs à la rupture des corridors **n'est pas significatif**.

6.3.6.4 - Impacts bruts sur les amphibiens protégés

Trois espèces protégées sont concernées par le projet dans l'aire d'étude rapprochée.

Il s'agit du Crapaud épineux, de la Grenouille agile et de la Salamandre tachetée.

6.3.6.4.1 - Destruction d'individus :

Un risque faible d'écrasement existe sur le Crapaud épineux et la Grenouille agile sur la route. L'impact brut sur ces espèces est donc faible.

6.3.6.4.2 - Perturbation d'individus :

La perturbation d'individus, que ce soit du fait de la route ou des éclairages lumineux, restera non significative sur les amphibiens.

6.3.6.6 - Impacts bruts sur les insectes protégés

6.3.6.4.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation :

Le cours d'eau sera en partie impacté par les travaux, ce qui est susceptible d'entraîner une destruction d'habitats de reproduction pour la Salamandre, et la destruction de 900 m² de prairies humides est susceptible d'entraîner également une perte d'habitat pour le Crapaud commun et la Grenouille agile

Compte tenu des superficies mises en jeu cet impact demeure cependant **faible**.

6.3.6.4.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Les superficies impactées de manière définitive (après restauration des habitats temporairement impactés) demeurent faibles. La reconstitution de strate arborée et d'habitats de prairies via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels pour les amphibiens en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur ceux-ci.

6.3.6.5 - Impacts bruts sur les reptiles protégés

Pour rappel, le Lézard des murailles est une espèce des milieux anthropique et fortement ubiquiste alors que le Lézard à deux raies et l'Orvet fragile est plutôt une espèce des milieux bocagers et boisés, et la Vipère péliade plutôt une espèce des milieux aquatiques et humides, bocages formés de ligneux bas.

6.3.6.5.1 - Destruction d'individus :

Mis à part le Lézard des murailles, espèce ubiquiste commune, les deux autres espèces éviteront les abords de la route, se maintenant dans les prairies et les boisements présents. Le risque de destruction d'individus par écrasement en phase exploitation n'est donc pas significatif.

6.3.6.5.2 - Perturbation d'individus :

La perturbation d'individus, que ce soit du fait de la route ou des éclairages lumineux, restera non significative sur les reptiles.

6.3.6.5.3 - Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation :

Le Lézard des murailles est une espèce ubiquiste qui fréquente de manière assidue les milieux anthropiques. La destruction d'habitats du fait du projet n'est donc pas susceptible de représenter un impact important pour cette espèce.

En ce qui concerne la Vipère Péliade et l'Orvet fragile, les superficies de boisement et de prairies reconstituées assureront à ces deux espèces des habitats de reproduction et de chasse en superficie suffisante. L'impact de la destruction définitive d'habitats sur ces deux espèces n'est donc pas significatif.

6.3.6.5.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Les superficies impactées de manière définitive (après restauration des habitats temporairement impactés) demeurent faibles. La reconstitution de strate arborée via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels, en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur les reptiles.

6.3.6.6.1 - Destruction d'individus :

La réalisation du projet n'entraînera pas de mortalité supplémentaire significative pour l'entomofaune. L'impact lié à la destruction d'individus est donc non significatif.

6.3.6.6.2 - Perturbation d'individus :

L'utilisation d'éclairage à proximité des voiries est susceptible de perturber certaines espèces communes et non protégées.

→ L'impact brut est considéré comme **Faible**.

6.3.6.6.3 - Destruction d'habitats

L'évitement des arbres favorables au Grand Capricorne et aux chiroptères permet de limiter l'impact sur le Grand Capricorne. Les boisements et haies qui seront implantées seront à terme favorables à cette espèce..

→ L'impact brut est donc considéré comme **non significatif**.

6.3.6.6.4 - Rupture des corridors de déplacement et la détérioration des fonctionnalités écologiques :

Les superficies impactées de manière définitive (après restauration des habitats temporairement impactés) demeurent faibles. La reconstitution de strate arborée via le projet paysager permettra de reconstituer des corridors de déplacement fonctionnels pour l'avifaune, en conséquence, le projet n'aura pas d'impact significatif sur les mammifères.

6.3.6.1 - Synthèse des impacts bruts sur les espèces protégées en phase exploitation

En phase exploitation, les impacts bruts du projet sur la faune sont faibles, voire non significatifs pour de nombreux groupes.

TABEAU 60 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS EN PHASE EXPLOITATION DU PROJET SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES


Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
Avifaune						
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux boisés et des parcs et jardins	Faible à modéré-	Non significatif	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux ouverts et semi ouverts	Faible à assez fort	Non significatif	Faible	Faible	Non significatif	Faible
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux aquatiques et humides	Faible à modéré	Non significatif	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Espèces d'oiseaux protégées non nicheuses du cortège des milieux anthropiques	Faible à modéré	Non significatif	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Mammifères terrestres						
Mammifères communs non protégés	Faible	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Faible
Hérisson d'Europe	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Faible
Ecureuil roux	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Faible
Chiroptères						
Murin de Daubenton	Assez fort	Non significatif	Modéré	Non significatif	Non significatif	Faible
Noctule commune	Fort	Non significatif	Modéré	Non significatif	Non significatif	Faible


Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
Pipistrelle commune	Modéré	Non significatif	Modéré	Non significatif	Non significatif	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Non significatif	Modéré	Non significatif	Non significatif	Faible
Amphibiens						
Crapaud épineux	Modéré	Faible	Non significatif	Faible	Non significatif	Faible
Grenouille agile	Modéré	Faible	Non significatif	Faible	Non significatif	Faible
Salamandre tachetée	Modéré	Faible	Non significatif	Faible	Non significatif	Faible
Reptiles						
Lézard des murailles	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Lézard à deux raies	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Orvet fragile	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Vipère péliade	Fort	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Non significatif
Insectes						
Grand Capricorne	Assez fort	Non significatif	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif

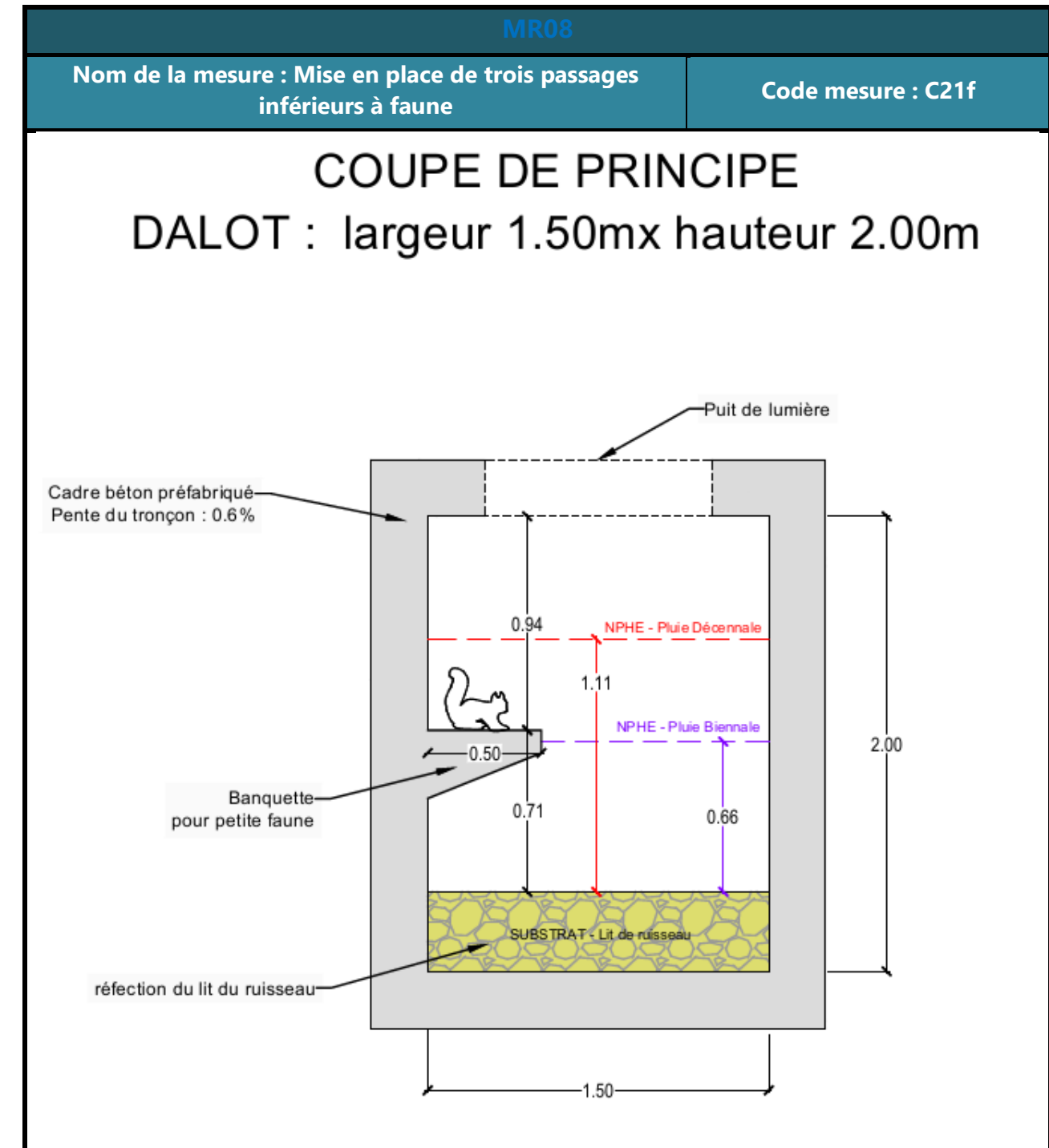
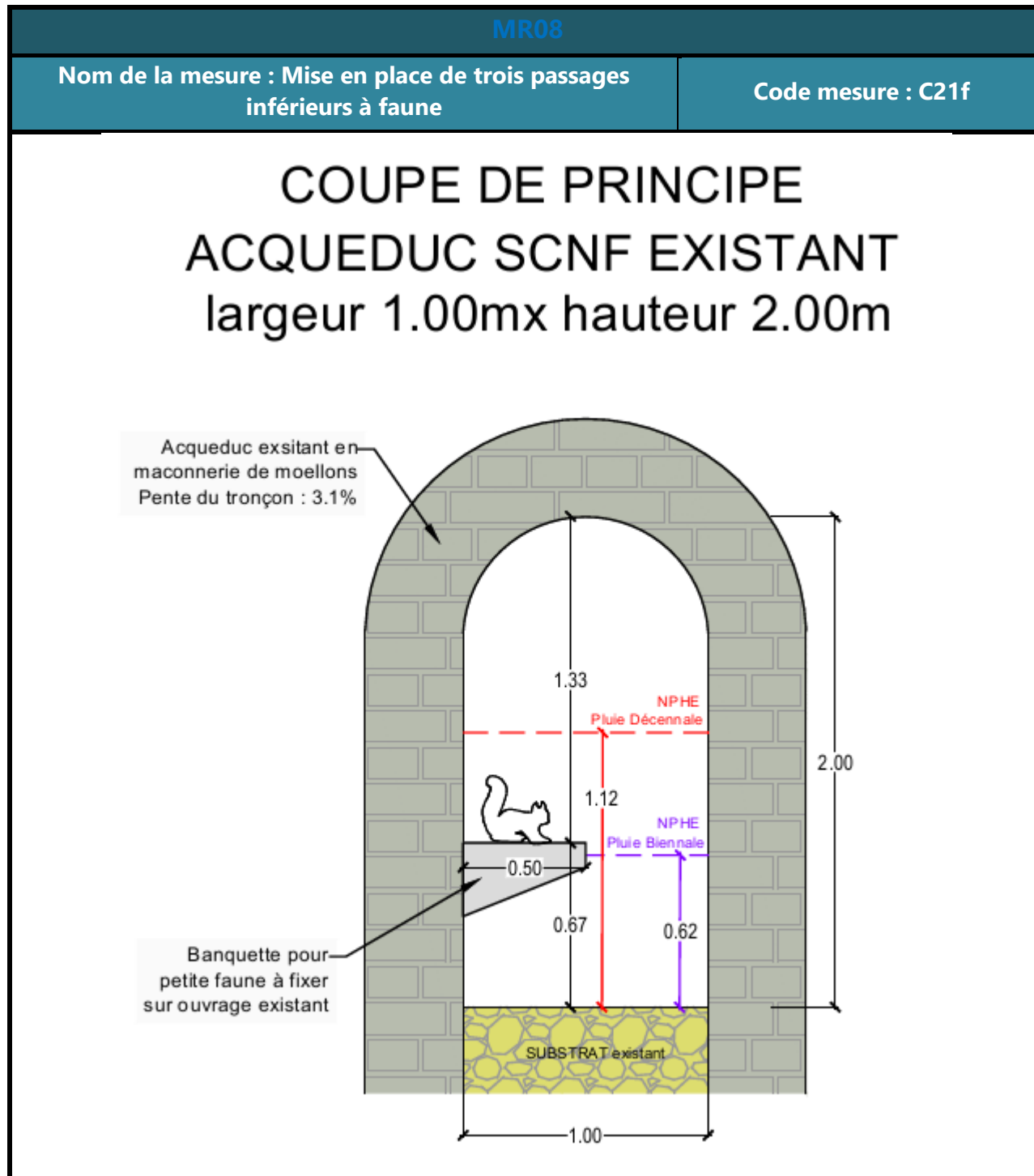
6.3.7 - Mesures de réduction en phase exploitation

En complément des mesures d'évitement précédentes, plusieurs mesures de réduction sont mises en œuvre en phase exploitation :

- Mise en place de trois passages inférieurs à faune (MR08) ;
- Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau (MR09) ;
- Gestion différenciée des espaces verts (MR10).

MR08			
Nom de la mesure : Mise en place de trois passages inférieurs à faune		Code mesure : C21f	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input checked="" type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		Toute la durée de l'exploitation	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>La route intercepte 2 fois le ruisseau au sud. Il faut assurer la perméabilité de l'infrastructure à la faune et petite faune terrestre.</p> <p>À ce titre, deux passages inférieurs à petite faune (ouvrages mixtes, hydrauliques/faune) seront créés afin de permettre le franchissement sous la route par la petite faune. Des banquettes seront installées pour permettre le franchissement hydraulique ; un raccordement aux berges sera effectué pour permettre le franchissement par la petite faune.</p> <p>Au niveau de l'ouvrage en pierre maçonnée sous la voie ferrée, la mise en place d'un second passage faune sera également mis en place pour assurer la continuité de la perméabilité de l'infrastructure à la faune et petite faune terrestre.</p>			

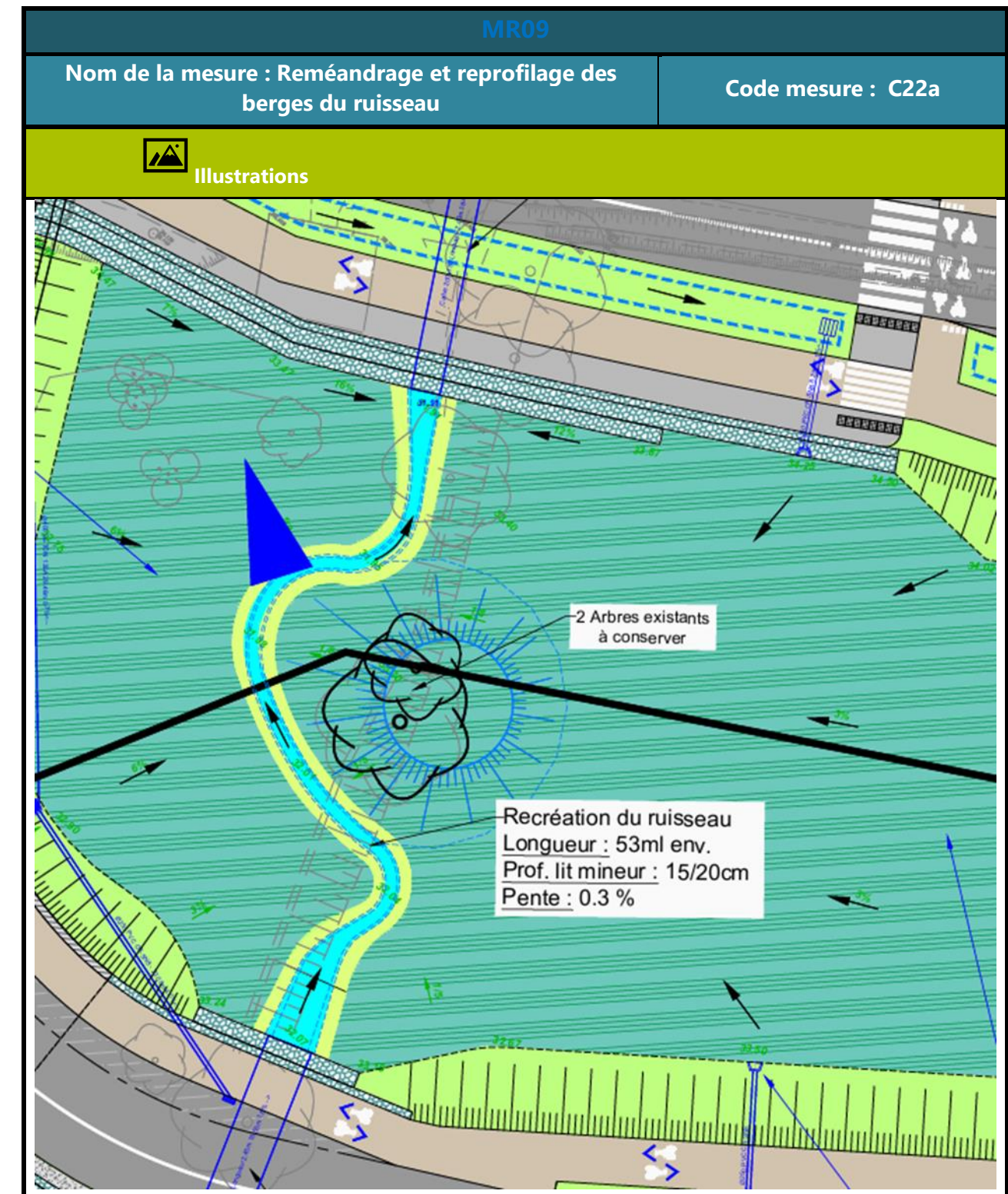
MR08	
Nom de la mesure : Mise en place de trois passages inférieurs à faune	Code mesure : C21f
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
<p>Le but étant de créer un passage mixte permettant le passage de l'eau et de la faune (système de banquette). Les entrées des passages mixtes devront être travaillées pour guider les espèces.</p> <p>Préalablement au démarrage des travaux, l'implantation de la banquette du côté le plus favorable sera étudié avec l'écologue.</p> <p>Elles seront implantées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dans le dalot Sud (1,5 m x 2,5 m sur <u>une longueur de 16,5 ml</u>) : à environ 0,52 cm du fond du ruisseau ; ■ Dans le dalot Nord (1,5 m x 2 m sur <u>une longueur de 19 ml</u>) : à environ 0,71 cm du fond du ruisseau ; ■ Dans l'aqueduc SNCF existant (1 m x 2 m sur <u>une longueur de 21 ml</u>) : à environ 0,67 cm du fond du ruisseau. <p>Au regard des éléments bibliographiques, la franchissabilité des ouvrages hydrauliques par la faune serait améliorée par une optimisation à la fois de la section de l'ouvrage et de la réduction de sa longueur. De manière à tenir compte de ces paramètres, il est considéré que le rapport section/longueur doit être égal à 0,25 pour une longueur de couverture inférieure à 30 mètres.</p>	

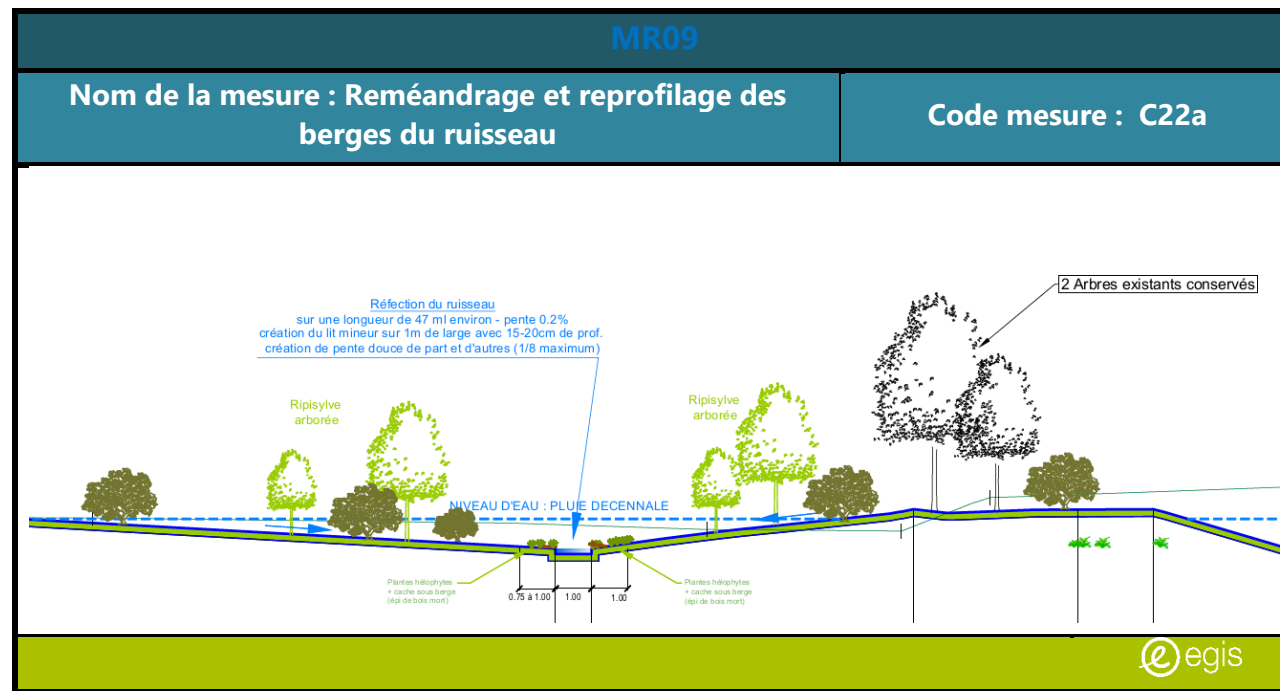




MR08	
Nom de la mesure : Mise en place de trois passages inférieurs à faune	Code mesure : C21f
<h3>COUPE DE PRINCIPE</h3> <h4>DALOT : largeur 2.50mx hauteur 1.50m</h4>	
<p>Calendrier de réalisation (mois favorable) : Les banquettes petite faune sont intégrés aux ouvrages hydrauliques.</p>	
<p> Modalités de suivi de la mesure</p>	
<p>La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.</p>	
<p> Localisation de la mesure</p>	
<p>Cf. le plan des mesures compensatoires</p>	

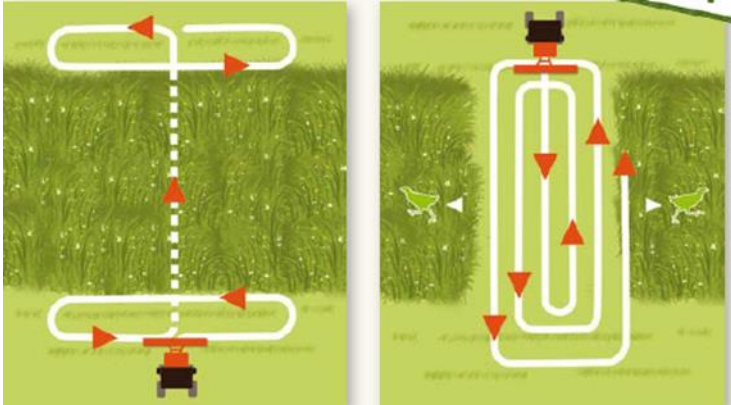
MR08	
Nom de la mesure : Mise en place de trois passages inférieurs à faune	Code mesure : C21f
<p> Illustrations</p>	

MR09			
Nom de la mesure : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau		Code mesure : C22a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Travaux - Réalisation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MR05, MA01			
Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		Toute la durée de l'exploitation	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Amélioration fonctionnelle latérale et longitudinale du ruisseau. Favoriser la divagation du cours d'eau, la création d'une mosaïque d'habitats hygrophiles par un reprofilage des berges et de petites zones d'expansion latérales.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Les travaux de reméandrage du cours d'eau seront mis en œuvre pendant la phase 6 des aménagements paysagers.			
Modalités de suivi de la mesure			
La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.			
Localisation de la mesure			
Site de projet			





MR010			
Nom de la mesure : Gestion différenciée des espaces verts renaturés		Code mesure : C22a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Exploitation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input checked="" type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MA01			
Coût estimatif		Aucun surcoût	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		Pendant toute la durée de vie des aménagement	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
La gestion différenciée vise à concilier un entretien environnemental des espaces verts, des moyens humains et du matériel disponible avec un cadre de vie de qualité. Elle permet de répondre à plusieurs enjeux :			
<ul style="list-style-type: none"> - Préserver, voire augmenter la biodiversité des sites naturels et/ou entretenus ; - Limiter les pollutions ; - Gérer les ressources naturelles (revalorisation des déchets verts, réductions des besoins en eau...); - Valoriser l'identité des paysages. 			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Les espaces prairiaux et boisements recréés feront l'objet d'une gestion différenciée (ou absence de gestion pour les boisements), avec une fauche tardive unique (sauf impératifs de sécurité à proximité de la route), afin de permettre à la faune d'accomplir ses cycles biologiques.			
Les mesures d'accompagnements (de type installation de gîte) permettront d'accélérer le caractère favorable de ces secteurs ainsi renaturés.			
Les modes de gestion pourront être préconisés.			

MR010	
Nom de la mesure : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Code mesure : C22a
Le fauchage raisonné	
Fauche tardive (fin-septembre - octobre) annuelle, fractionnée dans l'espace afin de conserver en permanence des zones de refuges pour les insectes et favoriser la reproduction des différents ordres et espèces d'insectes, dont le cycle biologique et les besoins écologiques diffèrent.	
Chaque année, des zones de refuges équivalentes à 20% de la surface de chaque prairie seront conservées. La localisation de ces zones de refuges sera différente chaque année. Il sera intéressant pour chaque site de dispatcher des zones de refuges de manière homogène sur toute la surface du site.	
Fauchage centrifuge (progression du centre vers l'extérieur) qui repousse les insectes vers les zones périphériques non fauchées ou vers les zones de refuges, aux périodes les plus chaudes et par temps sec, permettant aux insectes de fuir devant les machines.	
La hauteur de fauche devra être de 15 à 20 cm. La vitesse de fauche sera inférieure à 8 km/h pour favoriser la fuite de la faune.	
Export des produits de fauches après avoir été laissés sur site 3 jours pour permettre aux invertébrés de fuir.	
Sera privilégié pour la réalisation de la fauche, l'utilisation d'une motofaucheuse. Réglé avec une barre de fauche de 15 à 20 cm, ce matériel est le moins destructeur pour la faune. <u>Les débroussailleuses à fils sont proscrites.</u>	
Ces mesures vont permettre d'éviter l'enfrichement du milieu et donc de conserver les milieux herbacés thermophiles. En fonction du développement de la végétation, il pourra être possible de ne pas réaliser de fauche une année.	
	
Étape 1	Étape 2

MR010	
Nom de la mesure : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Code mesure : C22a
<p>L'utilisation d'eau raisonnée et l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires</p> <p>La gestion différenciée a aussi pour objectif de limiter les apports en eau et en produits phytosanitaires. L'eau est une ressource rare qu'il convient d'économiser et les produits phytosanitaires utilisés en trop fortes quantité induisent des pollutions des sols, de l'eau et sont néfastes pour la faune et la santé humaine.</p> <p>Les espaces buissonnants pourront être amendés avec un paillage ou les résidus de fauche sans utilisation de produits phytosanitaires.</p>	
<p>Intervention douce sur les espaces boisés et arbustifs</p> <p>En ce qui concerne les éléments boisés, en cas d'intervention, il est recommandé d'effectuer une taille douce des arbres et arbustes et d'éviter l'usage de l'épareuse. Cette dernière, en déchiquetant les branches, est responsable du dépérissement des alignements d'arbres et des haies.</p> <p>L'objectif est d'avoir une gestion des espaces verts cohérente à l'échelle de la zone projet.</p>	
<p>Calendrier de réalisation (mois favorable) :</p> <p>Sans objet</p>	

MR010	
Nom de la mesure : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Code mesure : C22a
<p> Modalités de suivi de la mesure</p> <p>Des passages réguliers d'écologue pourront être mis en œuvre.</p>	
<p> Localisation de la mesure</p> <p>L'ensemble des espaces paysagers du projet.</p>	
<p> Illustrations</p> <p>Sans objet</p>	

6.3.8 - Synthèse sur les impacts résiduels à l'issue de la réalisation des travaux et en phase exploitation

Les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre permettront de rendre faible à non significative les impacts résiduels sur la faune en phase travaux

De même, en phase exploitation, les impacts bruts sur la faune sont faibles à non-significatifs, les mesures de réduction mises en œuvre permettront d'atténuer encore ces impacts.

En conséquence, les impacts résiduels sur la faune, que ce soit en phase travaux ou exploitation, seront non significatifs ou faibles, ce qui ne nécessitera pas la mise en œuvre d'une dérogation espèces protégées.

Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Impact brut global en phase travaux	Mesures d'évitement et de réduction	Impact brut global en phase exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en exploitation	Impact résiduel
Avifaune						
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux boisés et des parcs et jardins	Faible à modéré-	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux ouverts et semi ouverts	Faible à assez fort	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Espèces d'oiseaux protégées nicheuses du cortège des milieux aquatiques et humides	Faible à modéré	Faible	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Espèces d'oiseaux protégées non nicheuses du cortège des milieux anthropiques	Faible à modéré	Faible	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés des espaces verts renaturés	Non significatif
Mammifères terrestres						
Mammifères communs non protégés	Faible	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau	Non significatif

Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Impact brut global en phase travaux	Mesures d'évitement et de réduction	Impact brut global en phase exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en exploitation	Impact résiduel
			MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier		MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	
Hérisson d'Europe	Modéré	Fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Ecureuil roux	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Chiroptères						
Murin de Daubenton	Assez fort	Fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception ME02 : Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Faible
Noctule commune	Fort	Fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception ME02 : Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Faible
Pipistrelle commune	Modéré	Fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception ME02 : Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne MR01 : Limitation des emprises travaux	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau	Faible


Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Impact brut global en phase travaux	Mesures d'évitement et de réduction	Impact brut global en phase exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en exploitation	Impact résiduel
			MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier		MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	
Pipistrelle de Kuhl	Modéré	Fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception ME02 : Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Faible
Amphibiens						
Crapaud épineux	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Grenouille agile	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Salamandre tachetée	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Faible	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR010 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif


Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Impact brut global en phase travaux	Mesures d'évitement et de réduction	Impact brut global en phase exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en exploitation	Impact résiduel
Reptiles						
Lézard des murailles	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Lézard à deux raies	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Orvet fragile	Modéré	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Vipère péliade	Fort	Modéré	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier MR07 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif
Insectes						
Grand Capricorne	Assez fort	Assez fort	ME01 : Diminution de l'emprise travaux en phase de conception ME02 : Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne MR01 : Limitation des emprises travaux MR02 : Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes MR03 : Limitation des risques de pollution en phase chantier	Non significatif	MR08 : Mise en place de trois passages inférieurs à faune MR09 : Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau MR10 : Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Non significatif



Espèce / Cortège	Enjeu local de conservation	Impact brut global en phase travaux	Mesures d'évitement et de réduction	Impact brut global en phase exploitation	Mesures d'évitement et de réduction en exploitation	Impact résiduel
			MR04 : Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises MR05 : Projet de restauration/création d'habitats d'espèces MR06 : Gestion de l'éclairage en phase chantier			


6.3.9 - Mesures d'accompagnement

En complément des mesures d'évitement et de réduction précédente, la mesure d'accompagnement suivante sera mise en œuvre :




MA01			
Nom de la mesure : Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune		Code mesure : A3a	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Exploitation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input checked="" type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MR05			
Coût estimatif		Environ 40€ l'unité pour 1 gîte Environ 40€ l'unité pour 1 nichoir Ils sont intégrés au coût global de l'opération	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		Pendant toute la durée de vie du projet	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
<p>Afin de favoriser la fonctionnalité du milieu vis-à-vis de la faune, plusieurs types d'aménagements seront mis en œuvre dans les boisements existants, dans les boisements et prairies renaturées, ainsi que dans les ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en place de 4 hibernaculums <p>4 hibernaculums semi-enterrés seront installés dans les prairies. Ces habitats permettront à la faune, en particulier hérisson, amphibiens, et reptiles de trouver des sites favorables pour l'hivernage.</p> <p>Les hibernaculums seront réalisés en période hivernale, afin de limiter tout risque d'impact sur la faune, notamment dans les milieux prairiaux.</p> <p>Les habitats de substitution pour les reptiles consistent en des zones favorables pour l'insolation et pour le repos hivernal. Le principe de l'hibernaculum répond à ces deux exigences :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ son installation en talus ou sa forme en butte génère des zones exposées au soleil, idéales pour la thermorégulation, 			



MA01	
Nom de la mesure : Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune	Code mesure : A3a
<ul style="list-style-type: none"> ■ la partie inférieure enfouie avec de nombreux interstices est une zone refuge idéale pour la période nocturne et hivernale. <p>La terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm de profondeur selon les caractéristiques pédologiques locales et stockée en limite d'emprises des travaux, en dehors des zones écologiquement sensibles mises en défens.</p> <p>Après décapage de la terre végétale, la zone piquetée accueillant l'hibernaculum sera surcreusée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ sur 3 à 6 m de circonférence ; ■ sur 80 à 150 cm de profondeur. <p>Pour la constitution des hibernaculums, les matériaux récoltés sur le site seront privilégiés. Il sera constitué de branchages ou résidus de coupe, de souches, de cailloux (granulométrie de 50 à 300 mm, afin d'assurer la conservation d'interstices au sein de l'ouvrage), Ils seront placés sur le sol préalablement décompacté et surcreusé, de manière à préserver des vides de l'ordre de quelques centimètres. Afin d'assurer une certaine pérennité de l'ouvrage, ces matériaux seront au moins constitués pour moitié de matériaux rocheux. L'amas ainsi constitué sera recouvert de terre végétale et végétalisé. Une partie de l'hibernaculum devra néanmoins rester non végétalisée afin de créer des zones d'insolation pour les reptiles et de conserver des accès au cœur du dispositif :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ afin de limiter le colmatage des interstices, le tas de caillou sera recouvert partiellement (sur les 2/3 de sa surface) par un géotextile biodégradable, perméable et ayant une résistance au déchirement suffisant pour supporter l'apport de 20 cm de terre végétale sur des cailloux coupants, le temps (2 ans) que le système racinaire de la végétation et la faune pérennisent la structure tridimensionnelle de l'ouvrage ; ■ une épaisseur de 30 à 40 cm de terre végétale précédemment décapée et stockée sur site sera ensuite épandue sur ces zones couvertes de géotextiles et régérées pour assurer une continuité avec le terrain naturel. 	
	
<p>FIGURE 334 : HIBERNACULUM (SOURCE : EGIS)</p> <p>Aucun enherbement et aucune plantation ne seront réalisés sur l'hibernaculum, la banque de graines contenue naturellement dans les terres de découverte sera suffisante pour assurer une revégétalisation.</p>	



MA01	
Nom de la mesure : Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune	Code mesure : A3a
	
<p>FIGURE 335 : HIBERNACULUM (SOURCE : EGIS)</p> <p>Les rémanents d'exploitation pourront également être mis en tas en limite de parcelle afin de permettre la restauration de tas de branches propices à ces espèces.</p> <p>■ Installation de gîtes à chiroptères et de nichoirs pour l'avifaune</p> <p>On installera 5 gîtes à chiroptères dans les boisements. Les gîtes seront exposés à l'est et seront de modèles favorisant l'installation des espèces arboricoles (type Schwegler ou équivalent).</p> <p>Les arbres supports de ces gîtes à chiroptères seront déterminés avec un écologue.</p> <p>De même on installera 8 nichoirs pour l'avifaune, répartis dans l'ensemble des boisements présents :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 nichoirs de type mésange - 2 nichoirs de type sittelle - 2 nichoirs de type rougegorge/troglodyte - 2 nichoirs de type grimpereau <p>La localisation précise de ces nichoirs sera déterminée par l'écologue en charge de la mise en œuvre des mesures en phase travaux et après.</p> <p>L'aménagement de gîtes à chiroptères sous le nouvel ouvrage de franchissement ne s'avère pas favorable aux chiroptères. L'ouvrage sera circulé et éclairé, générant des nuisances sonores et lumineuses pour les chiroptères et un environnement qui n'est donc pas favorable à leur nichage.</p>	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
<p>Les gîtes et les nichoirs devront être suspendus à minimum 3-4 mètres de hauteur et préférentiellement selon une orientation Sud Sud-est.</p>	




MA01	
Nom de la mesure : Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune	Code mesure : A3a
<p>Les gîtes et les nichoirs ne devront pas être orientés vers le haut afin d'éviter les infiltrations d'eau liées aux précipitations. Ils ne devront pas être disposés au-dessus ou en-dessous d'une branche pour éviter les risques de prédation.</p> <p>Outre l'installation initiale, les abris et gîtes artificiels sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de nettoyage pour être et rester efficaces.</p>	
 Modalités de suivi de la mesure	
<p>La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée et réalisée par l'écologue en charge de la mise en œuvre des mesures en phase travaux et après.</p>	
 Localisation de la mesure	
<p>La localisation précise des nichoirs et gîtes sera déterminée</p>	
 Illustrations	
	
	

6.3.10 - Mesures de suivi

MS01			
Nom de la mesure : Suivi de la faune protégée et de la fonctionnalité des passages inférieurs après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)		Code mesure : S01	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Exploitation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MR05			
Coût estimatif		Environ 40€ l'unité pour 1 gîte Environ 40€ l'unité pour 1 nichoir Ils sont intégrés au coût global de l'opération	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		20 ans	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, de capitaliser les expériences et d'apporter des corrections si nécessaires, plusieurs suivis seront mis en œuvre :			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi de la faune protégée ■ Suivi de la fonctionnalité des passages inférieurs 			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Indicateurs : espèces présentes et utilisation du site, utilisation des gîtes créés, déplacement sur l'aire d'étude et utilisation des passages inférieurs			
Estimation des nombres de jours nécessaires aux 20 années de suivi :			
<ul style="list-style-type: none"> • 1 jour de terrain par année de suivi sur 20 ans : 6j ; • 1 jour de saisie de données sur 20 ans : 6j ; • 2 jours de compte-rendu par année de suivi sur 20 ans : 12j • Total : 24j. 			
 Localisation de la mesure			

MS01	
Nom de la mesure : Suivi de la faune protégée et de la fonctionnalité des passages inférieurs après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)	Code mesure : S01
La localisation précise des nichoirs et gîtes sera déterminée par l'écologue en charge du suivi des travaux.	
 Illustrations	
Sans objet	
	

MS02			
Nom de la mesure : Suivi de la recréation des habitats naturels et de la gestion des EEE après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)		Code mesure : S02	
Suppression du Passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire		Phase : Exploitation	
Maître d'Ouvrage : Rennes Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
<input checked="" type="checkbox"/> Faune et flore	<input type="checkbox"/> Sites et paysages	<input type="checkbox"/> Air	
<input type="checkbox"/> Bruit & vibrations	<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Sol	
<input type="checkbox"/> Eau	<input checked="" type="checkbox"/> Habitats Naturels	<input type="checkbox"/> Biens matériels	
<input type="checkbox"/> Patrimoine culturel et archéologique	<input type="checkbox"/> Continuités écologiques	<input type="checkbox"/> Activités économiques	
<input type="checkbox"/> Facteurs climatiques	<input type="checkbox"/> Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	<input type="checkbox"/> Risques technologiques	
<input type="checkbox"/> Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
MR05			
Coût estimatif		Environ 40€ l'unité pour 1 gîte Environ 40€ l'unité pour 1 nichoir Ils sont intégrés au coût global de l'opération	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		20 ans	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, de capitaliser les expériences et d'apporter des corrections si nécessaires, plusieurs suivis seront mis en œuvre :			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi de la recolonisation végétale et de la recréation des habitats naturels ; ■ Suivi des espèces exotiques envahissantes ; ■ Suivi des mesures liées aux groupes faunistiques. 			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi de la recolonisation végétale et de la recréation des habitats naturels Indicateurs : relevés floristiques sur les talus, nouveaux espaces verts et nouvelles haies, dynamique des habitats dans les zones aménagées. Estimation des nombres de jours nécessaires aux 20 années de suivi : <ul style="list-style-type: none"> • 1 jour de terrain par année de suivi sur 20 ans : 6j ; • 1 jour de saisie de données sur 20 ans : 6j ; • 2 jours de compte-rendu par année de suivi sur 20 ans : 12j • Total : 24j. 			

MS02	
Nom de la mesure : Suivi de la recréation des habitats naturels et de la gestion des EEE après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)	Code mesure : S02
<ul style="list-style-type: none"> ■ Suivi des espèces exotiques envahissantes Le maître d'ouvrage s'engage à réaliser un suivi de l'évolution des espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur 20 ans années N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20).	
 Localisation de la mesure	
La localisation précise des nichoirs et gîtes sera déterminée	
 Illustrations	
Sans objet	
	

6.3.11 - Synthèse des mesures mises en œuvre

Code mesure	Intitulé mesure
Mesures d'évitement	
<i>En phase conception</i>	
ME01	Diminution de l'emprise travaux en phase de conception
ME02	Diminution de l'emprise travaux en phase de conception
Mesures de réduction	
<i>En phase travaux</i>	
MR01	Limitation des emprises travaux
MR02	Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes
MR03	Limitation des risques de pollution en phase chantier
MR04	Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises
MR05	Projet de restauration/création d'habitats d'espèces
MR06	Adaptation de l'éclairage chantier
MR07	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables
<i>En phase exploitation</i>	
MR08	Mise en place de trois passages inférieurs à faune
MR09	Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau
MR10	Gestion différenciée des espaces verts
Mesure d'accompagnement	
MA01	Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune
Mesure de suivi	
MS01	Suivi de la faune protégée et de la fonctionnalité des passages inférieurs après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)
MS02	Suivi de la recréation des habitats naturels et de la gestion des EEE après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20)

À l'issue de l'ensemble de l'analyse et de la mise en œuvre de la démarche, les impacts sur les espèces faunistiques et leurs habitats sont on significatifs.

Afin de pouvoir procéder au déplacement d'espèces protégées potentiellement présentes, il a été complété le Cerfa n°13616*01, à retrouver dans le Volet C2 – Annexes 25, 26 de l'étude d'impact.

6.4 - Terres, sols, eau, climat

6.4.1 - Climat

6.4.1.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Faible	<p>Le territoire de Rennes Métropole bénéficie d'un climat océanique relativement doux, qui se caractérise par des pluies fines et abondantes qui tombent tout au long de l'année, des faibles écarts de températures et une instabilité des types de temps.</p> <p>Le bassin rennais abrité de toutes les directions est la zone la plus sèche de la Bretagne. Les vents soufflent toute l'année depuis le Sud-ouest, mais des vents de Nord sont également observés d'avril à juin, plus marqués au mois d'avril.</p> <p>La zone d'étude éloignée est néanmoins concernée par les enjeux du réchauffement climatique.</p>
---------------	---

6.4.1.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.4.1.2.1 - Impacts en phase travaux

Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre et l'usage des engins dégageront des émissions de CO2.

Les travaux ne se dérouleront pas sur une période suffisamment longue pour influencer les facteurs climatiques et météorologiques.

Une estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) a été réalisée par chacun des maîtres d'ouvrage. L'estimation est réalisée sur la base des facteurs de conversion de l'ADEME.

■ Les émissions de GES émises par les travaux réalisés par SNCF Réseau

Elles sont estimées sur la base des études AVP du premier trimestre 2022 à 2 282 tonnes CO2 équivalent.

Les quantités de matériaux nécessaires sont compatibles ainsi que la distance de transport pour l'approvisionnement :

- 10 532 t de béton CEM III ;
- 466 t d'acier neuf ;
- 70 t de ballast.

Les résultats par lots techniques sont les suivants :

Lots techniques	Valeur (t CO2 équivalent)	Part (%)
Ouvrages d'art tout type	1 947	85
Génie Civil	181	8
Études	148	6
Installations de chantier et équipements provisoires	3	0
Voie	2	0
Autres aménagements	0	0
Entretien - Maintenance	0	0

Les résultats par postes d'émissions sont les suivants :

Postes d'émission	Valeur (t CO2 équivalent)	Part (%)
Matériaux	1 890	83
Transport	239	10
Études	148	6
Energie de mise en œuvre	3	0

■ Les émissions de GES émises par les travaux réalisés par Rennes Métropole

Les émissions ont été estimées sur la base des études PRO mis à jour en février 2024 à 2 479 tonnes CO2 équivalent.

Les résultats par poste d'émissions sont les suivants et issus du bilan carbone réalisé par Egis :

Postes d'émission	Valeur (t CO2 équivalent)	Part (%)
Installation de chantier/ouvrages provisoires/travaux préparatoires	1 068	43
Libération des emprises – Terrassements	426	17
Voirie et équipement/Élément de l'espace urbain lié à de la voirie	673	27
Espaces urbains : mobiliers et maçonnerie	104	4
Réseaux	205	8

Le principal poste émissif est lié aux travaux préparatoires/installations de chantier/ouvrages provisoires (43% des émissions pour presque 1 068 teqCO2). Suivent les constructions de voiries et équipements (27%) et les libérations d'emprises/terrassements (17%).

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Moyen

6.4.1.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les risques d'impact sont limités par l'utilisation d'engins homologués respectant les normes en vigueur en matière d'émission de polluants atmosphériques. Autant que possible, les camions de transport de matériaux ne circuleront pas à vide.

La proximité au site sera un des critères de choix des fournisseurs de matériaux et matériels de façon à réduire autant que possible les distances de transport.

Afin de réduire les impacts du projet en termes d'émissions de gaz à effet de serre, il est recommandé de veiller à optimiser le cycle de vie des matériaux inhérents aux projets, en flux entrant et sortant. Ainsi il est suggéré :

- La rationalisation des ressources et surfaces disponibles sur le chantier ainsi que la limitation de l'emprise des sols naturels ;
- Compenser le changement d'affectation des sols par du reboisement et de la végétalisation ;
- La réutilisation des matériaux :
- Réutiliser des déblais en remblais sur chantier ou sur un chantier proche ;
- Utiliser des matériaux recyclés lorsque cela est possible, par exemple pour les petits équipements urbains;

- Plus globalement, la valorisation et la réduction des déchets (chantiers connexes, industrie, centre de recyclage) ;
- L'emploi de matériaux bas carbone et/ou avec une incorporation de biosourcé et/ou recyclés pour les structures compatibles (béton bas carbone etc.).
Exemples : si cela est possible, utiliser un ciment à faible teneur en carbone et des liants biosourcés ;
- Garder une exigence sur l'origine des matériaux (critère de distance et type de transport) ;
- Éviter l'utilisation d'engin non-électrique pour les travaux.

Plus globalement, les préconisations inhérentes aux notices de responsabilité environnementale sur chantier permettent de contribuer à un impact carbone réduit (couper les moteurs des véhicules lorsque non utilisés, organiser les surfaces de chantier selon leurs fonctionnalités, économiser la ressource en eau). De nombreuses dispositions ont été intégrées dans la Notice de Respect de l'Environnement, pièce intégrée aux dossiers de consultation des entreprises qui auront la charge de la réalisation des travaux.

L'objectif est de limiter autant que possible les émissions de polluants et de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces émissions sont issues principalement des matériaux, du transport des matériaux et des déblais, ainsi que du fonctionnement des engins sur le chantier.

Des mesures sont à privilégier telles que le recours à des modes de transports alternatifs à la route, si non électriques, l'utilisation de matériaux, produits ou procédés économes en énergie générant moins d'émissions en GES et l'optimisation des modes de déplacement des personnels de chantier.

Un suivi des émissions de GES tout au long du déroulement du chantier sera mis en œuvre, dans le cadre du reporting environnemental des travaux.

Afin de limiter au maximum les dépenses énergétiques liées au transport des matériaux, les principes suivants président aux choix logistiques :

- Réutiliser au maximum les matériaux sur place ;
- Pour l'évacuation des déblais et des déchets : privilégier les sites proches des chantiers et, en cas de destinations éloignées, rechercher le transport par voie fluviale ou ferroviaire ;
- Les mesures suivantes sont systématiquement mises en œuvre afin de réduire les consommations énergétiques des travaux. Il convient de limiter au « juste nécessaire » la consommation d'eau ou d'énergie par une gestion efficace des différents postes de dépenses : l'éclairage, les appareils électriques, le chauffage, la ventilation, la climatisation et l'eau ;
- Les mesures relatives aux transports et au fonctionnement des engins de chantiers visant à réduire les émissions de GES contribuent également et de manière importante aux économies d'énergie et de ressources. Elles présentent en ce sens un double intérêt et doivent être favorisées ;
- Les installations de chantiers sont équipées de dispositifs favorisant les économies d'énergie. En particulier, les éclairages économes sont privilégiés. Lorsque cela est pertinent, l'éclairage est maîtrisé par le biais de capteurs de présence ou de minuterie ;
- L'éclairage est un enjeu fort de sécurité qui doit être prioritaire, il est toutefois adapté aux besoins des zones d'activités du chantier en tenant compte des objectifs d'économie d'énergie. En dehors des horaires de travaux, il est recherché un éclairage minimal mais suffisant pour satisfaire les enjeux de sécurité.

Réduire les consommations d'eau et d'énergie permet de préserver les ressources naturelles et de réaliser des économies financières.

6.4.1.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.4.1.3.1 - Impacts en phase exploitation

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à émettre des émissions de gaz à effet de serre qui soient de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale.

Des variations d'ordre microclimatique sont néanmoins possibles, du fait des imperméabilisations de sols. De même, l'aménagement du site n'aura pas d'impact significatif sur le climat planétaire.

Le projet est à l'origine d'émissions GES en phase exploitation :

- 787 t éqCO₂ de dioxyde de carbone annuels provenant du trafic routier, soit près de 186 t de plus qu'une situation en l'absence de projets ;
- 16 t éqCO₂ chaque année en CO₂ équivalents pour les activités d'entretiens de la voirie et des aménagements paysagers et d'activités routières.

Par ailleurs, les aménagements paysagers, seront à l'origine de séquestration carbone par la biomasse (végétation plantée, sols en place).

Le tableau ci-dessous présente des tendances d'ordre de grandeurs d'émissions GES pour le scénario avec et le scénario sans projet.

	Scénario sans projet (t CO ₂ éq)	Scénario avec projet (t CO ₂ éq)
Phase de construction	Non applicable	2 479
Phase d'exploitation (émissions du trafic routier et entretien des chaussées)	≈ 605 (601,2+ ≈4,5)	≈801 (786,6+14)

TABLEAU 61 : TENDANCE DES ORDRES DE GRANDEURS D'ÉMISSIONS EN GES ET SANS PROJET (SOURCE : ÉVALUATION DES GAZ A EFFET DE SERRE, EGIS, JUIN 2024)

Les tendances indiquent qu'en 2025, le projet ferait augmenter à l'échelle de l'année l'empreinte carbone d'environ 33% en phase d'exploitation.

Annuellement, les activités d'entretiens, qui rentreront dans une logique scalaire plus étendue qu'un simple échangeur, sont estimées à 16 t éqCO₂.

Postes d'émissions	Quantités du poste estimées pour le projet	Facteur d'émissions	Émissions GES (t CO ₂ éq)
Exploitation annuelle d'un réseau routier	3 km	2,97	9
Entretien annuel des chaussées	3 km	1,8	5
Entretien annuel des espaces verts	16 859 m ²	0,00011	2

TABLEAU 62 : RÉSULTAT DE L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES POUR L'ENTRETIEN ET LA MAINTENANCE DU PROJET (PHASE D'EXPLOITATION) (SOURCE : ÉVALUATION DES GAZ À EFFET DE SERRE, EGIS, JUIN 2024)

Les données concernant l'entretien des espaces verts se réfèrent à des aménagements en milieu urbain et sont potentiellement surestimées par rapport aux modalités d'entretiens d'aménagements paysagers de bords de voies routières en espace rural.

Sous réserve que ces données n'évoluent pas, sur 20 ans le bilan GES lié à ces activités est donc de 320 tonnes CO₂ équivalents. Il est recommandé de mutualiser les opérations d'entretiens et de maintenance afin de limiter les déplacements d'engins et ainsi de limiter le bilan GES. Lors des opérations d'entretiens de chaussées, il est avisé d'utiliser des matériaux provenant du recyclage ou biosourcés. Certaines actions d'entretiens peuvent contribuer à limiter les émissions de GES, comme le retraitement en place.

Les consommations estimées à l'horizon temporel de 20 ans après la mise en service de l'ouvrage sont estimées à 320 t éq CO₂. Le parc roulant est voué à évoluer de sorte à réduire les émissions carbonées par rapport à l'année

de référence de 2015, via notamment l'orientation T2 « fixer des objectifs clairs et cohérents avec les objectifs visés pour la transition énergétique des parcs » et T3 « accompagner l'évolution des flottes pour tous les modes de transport » de la Stratégie Nationale Bas Carbone. Dans ce contexte, les émissions liées à la consommation de carburant dues aux actions d'entretien, ainsi que les réflexions faites pour mutualiser les besoins d'entretien et les raisonner en faveur d'une sobriété énergétique impliquent que l'ordre de grandeur avancé est majorant et pourrait être inférieur.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Court terme	Faible

6.4.1.3.2 - Mesures en phase exploitation

Aucune mesure n'est prévue.

6.4.2 - Topographie, pédologie et géologie (et géotechnique)

6.4.2.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Terres, sol, eau, climat	Enjeu
Topographie	D'un point de vue topographique, le site d'étude correspond à un thalweg, où s'écoule vers le Nord-ouest un petit ruisseau. L'altitude du ruisseau serait environ 31,5 à 32,5 m NGF. La Route de Thorigné, bordant la voie ferrée au Sud est située à 32,4 m NGF et elle est en remblais au niveau du franchissement du ruisseau. La topographie représente un enjeu moyen du fait des mouvements de terre attendus en lien avec le projet.
Pédologie	Les sols de la zone d'étude sont des sols des terrasses alluviales anciennes qui présentent un bon potentiel agronomique. Leur nature sablo-limoneuse et parfois hydromorphe présentent un enjeu moyen pour la réalisation des aménagements du projet.
Géologie (et géotechnique)	La campagne d'investigations géotechniques G2-AVP a mis en évidence la coupe géotechnique schématique suivante : terre végétale, remblais, limons et schistes. Une étude de pollution a été réalisée au droit des sols en place de la zone d'étude rapprochée. L'examen des sols en place n'a pas émis d'indices significatifs susceptibles de révéler l'existence d'une pollution des sols. Le sous-sol en place représente un enjeu fort pour le projet et les études géotechniques ont permis de préciser les principales contraintes et problématiques géotechniques qui sont prises en compte dans la conception du projet, et notamment la stabilité des sols.

6.4.2.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.4.2.2.1 - Impacts en phase travaux

L'insertion de l'ouvrage de type pont-route + pont-rail intégré sous la voie ferrée et Route de Thorigné existantes engendre la création de terrassements en déblais et remblais, d'ouvrages de soutènements, d'un radier et de voiries.

Suite à la réalisation des aménagements prévus pour le franchissement de la voie SNCF après suppression du Passage à Niveau n°4, la mise à nu, au moins temporaire, de toutes les surfaces de sol peut conduire à des

phénomènes d'érosion localisés, qui pourront résulter en d'importants événements éoliens, ou de ruissèlements. L'érosion sera d'autant plus importante que la pente des terrains sera accentuée.

D'autre part, les terrassements réalisés et la circulation des engins de chantier sont susceptibles de modifier la nature des sols et leurs propriétés (disparition de certains horizons superficiels, tassements des sols, etc.).

La terre végétale décapée sera stockée sur le site des travaux.

■ Lithologie retenue dans les notes de calcul

La lithologie retenue pour le modèle géotechnique appliqué aux ouvrages projetés est la suivante :

Formation	Nature du sol	Cote de la base de la couche (m NGF)			
		Emprise de préfabrication OA et rampe Nord	Bassin enterré	Pont-Rail + Pont-Route côté Nord*	Pont-Rail + Pont-Route côté Nord Sud* et rampe Sud
	Ouvrage				
	Cote TA	33.9	33.3	33.8	35.3
n°1a	Terre végétale	33.3	32.9	32.9	34.9
n°1b	Remblais limoneux +/- graveleux	-	-	32.6	32.1
n°2a	Limons argilo-graveleux	31.3	31.4	32.1	31.1
n°2b	Limons bruns	-	-	31.6	-
n°3a	Schiste décomposé	29.4	28.5	29.2	28.2
n°3b	Schiste peu décomposé	< 27.9	27.7	21.1	25.9
n°3c	Schiste altéré	Non atteint	25.7	17.3	16.3
n°3d	Schiste compact +/- fracturé		< 23.2	<13.2	<14.2

■ Les ouvrages géotechniques envisagés au stade G2-PRO

Les terrassements suivants seront réalisés :

- pour l'emprise de préfabrication de l'OA située au Nord du site, déblais provisoires d'une profondeur de l'ordre de 4.0 à 4.8 m/TA. Ces terrassements seront réalisés via un système de talutage dont les pentes seront dressées au maximum à de 3H/2V (fond de fouille à +29.15 NGF) ;
- Pour l'insertion du bassin enterré, déblais provisoires d'une profondeur de l'ordre de 5.2 à 6.0 m/TA. Ces terrassements seront réalisés via un système de talutage dont les pentes seront dressées au maximum à de 3H/2V, (fond de fouille à +28.10 NGF) ;
- Pour l'insertion de l'ouvrage d'art au droit de la voie SNCF, déblais provisoires d'une profondeur de l'ordre de 7.8 m / niveau actuel de la voie ferrée. Ces terrassements seront réalisés via un système de talutage dont les pentes seront dressées à 1H/1V (fond de fouille à +29.25 NGF) ;
- Pour la réalisation des rampes Nord et Sud :
 - Nord : Déblais provisoire d'une profondeur de l'ordre de 1.8 à 4.2 m/TA, (fond de fouille suivant la rampe allant de 31.85 à +29.6 NGF),
 - Sud : Déblais provisoire d'une profondeur de l'ordre de 1.5 à 4.6 m/TA, (fond de fouille suivant la rampe allant de 31.28 à +29.6 NGF),
- Réalisation des travaux en période favorable et la mise en œuvre d'un dispositif de rabattement de la nappe et d'épuisement de la fouille (captage des débits résiduels).

■ Réalisation des terrassements

■ Rappel des terrassements envisagés

L'insertion du projet au site, implique des terrassements en déblais dont la hauteur pourra atteindre 1,5 m à 6,0 m de profondeur par rapport au terrain naturel, hors surépaisseur de remblai (merlon, voies ferrées) et jusqu'à 7,8 m en phase provisoire au droit de la voie SNCF.

Ainsi, ils concerneront les formations suivantes :

- les remblais en place (formation n°1b),
- les limons sablo-graveleux et limons (formations n°2a et n°2b) ;
- les schistes décomposés (formation n°3a) ;
- les schistes peu décomposés (formation n°3b) ;

Par ailleurs, les terrassements en remblais concerneront :

- les remblais de fermeture des déblais provisoires ;
- les remblais spécifique au compactage et fermeture de la fouille du bassin enterré.

■ Préparation du site

La réalisation du projet implique la suppression de la végétation en place (décapage) et le dévoiement de réseaux enterrés. En conséquence, il conviendra de prévoir l'évacuation de tout vestige enterré (souches d'arbres en particulier) au droit des futurs ouvrages. Une attention particulière sera apportée au comblement des fosses ainsi créées.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront répondre aux recommandations des normes et guides en vigueur.

Les remblais constituant le merlon présent en partie Sud de la route de Thorigné devront être évacués avant les terrassements prévus à l'emplacement définitif de l'ouvrage.

■ Traficabilité en phase chantier

Les essais en laboratoire ont mis en évidence des terrains de classe GTR A1 et C1A1 et B5 à B1B5 (limons à limons sablo-graveleux des formations n°2a et n°2b, les schistes décomposés de la formation n°3a et les schistes peu décomposés de la formation n°3b). Les matériaux à tendance limoneuse de classe A1, C1A1, B5 et C1B5 sont sensibles à l'eau et sont sujets à perte de portance pour de faibles variations de teneur en eau.

La classification GTR des sols est fait par classement selon la nature du matériau, l'état et enfin son comportement. Les paramètres de nature comprennent la granularité et l'argilosité. Les paramètres d'état permettent de déterminer l'état hydrique du sol. Les paramètres de comportement mécanique servent à trancher entre certains sols similaires mais qui peuvent avoir des comportements différents lors de leur mise en œuvre ou sous l'action du trafic.

Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiterait la réalisation des travaux préparatoires pouvant être les suivants :

- Cloutage (incorporation par compactage et jusqu'à refus d'éléments 100/300 mm ou équivalents) sur une épaisseur minimale de 50 cm puis mise en place d'un géotextile ;
- Mise en place d'un géotextile si la plateforme n'est pas praticable, et d'une sous-couche de 50 cm minimum en matériaux d'apports granulaires compactés et insensibles à l'eau.

■ Réalisation des terrassements en déblais

■ Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la formation de couverture, les limons à limons sablo-graveleux et le schiste décomposé à peu décomposé ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction.

Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance. Néanmoins, l'intercalation aléatoire de niveaux plus compacts (gréseux) est possible au sein des schistes décomposés à peu décomposés. Cela pourrait nécessiter ponctuellement l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés.

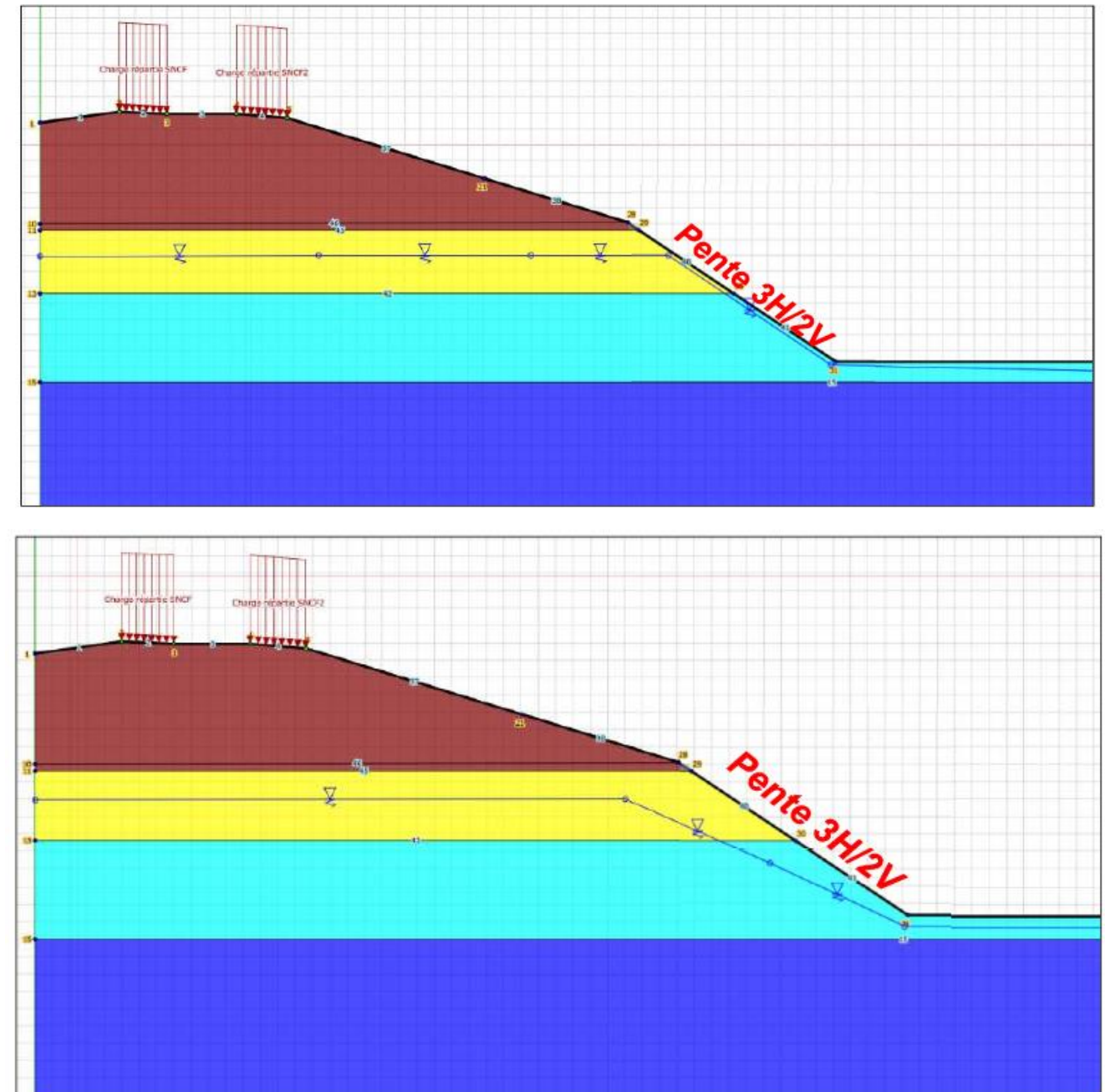
■ Talutages provisoires

Le talus le plus défavorable est le talus réalisé en pied du remblai ferroviaire pour la phase de préfabrication, il sera d'une hauteur de 5,8 m par rapport à la crête inférieure du talus existant de la voie ferrée.

Les pentes de talus sont fonction du rabattement de la nappe, compte tenu des incertitudes à ce niveau, deux profils sont modélisés.

Le profil 1, considérant le cas d'une surface piézométrique proche de la surface du talus.

Le rprofil 2, considérant le cas d'une surface piézométrique mieux rabattue par rapport à la surface du talus.



**FIGURE 336 : PROFIL 1 ET PROFIL 2 DES TALUS PROVISOIRES
(SOURCE : ÉTUDE GEOTECHNIQUE G2-PRO, GINGER, AVRIL 2023)**

■ Talutages de remblais définitifs

Pour les talus définitifs en remblais réalisés au niveau de la Route de Thorigné d'une hauteur de l'ordre de 3,5 m au plus, ils seront réalisés avec une pente 3H/2V.

■ Réemploi des matériaux de terrassement en remblais

Les matériaux excavés auront pour origine :

- Les matériaux présents en remblais au niveau de la voie ferroviaire ;
- Les matériaux présents en remblais au niveau du merlon Sud de la Route de Thorigné ;
- Les matériaux excavés dans le terrain naturel au droit des deux rampes et de l'ouvrage.

■ Le bilan déblais/remblais

Sur le périmètre des travaux de Rennes Métropole, les volumes de déblais sont les suivants :

- Les déblais de toute nature y compris évacuation en décharge : 6 131 m³ ;
- Les déblais de toute nature compris mis en remblais : 4 974 m³.

Sur le périmètre des travaux réalisés par SNCF Réseau, les volumes de déblais sont suivants :

- Les terrassements pour l'aire de préfabrication : 8 500 m³ ;
- Les pré-terrassements avant l'OCP et les terrassements de la rampe Sud : 6 500 m³ ;
- Terrassements de la plateforme ferroviaire (OCP) : 4 500 m³ ;

Ainsi, il est estimé à ce stade des études un total de 30 605 m³ sur l'ensemble du périmètre projet.

Il est envisagé de remblayer une partie de la zone de préfabrication Nord avec des matériaux issus du site, environ 3 000 m³. Dans tous les cas, les remblais de la plateforme ferroviaire (OCP) et plus généralement à l'arrière des ouvrages seront en matériaux neufs.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Moyen

6.4.2.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

■ Déblais/Remblais

La gestion des déblais et remblais constitue une part importante de la préparation et de l'organisation du chantier.

Les mouvements de terre seront dans tous les cas optimisés, afin de minimiser les volumes à extraire ou à apporter.

- Dans le cadre de la poursuite des études de conception, des études géotechniques seront menées afin de vérifier de manière plus fine les caractéristiques mécaniques du sol ;
- En début de chantier, une reconnaissance par des sondages à la pelle peu profonds devra être réalisée après décapage de l'emprise pour bien identifier les zones de purges ainsi que les éventuels dépôts de matériaux impropres à la réutilisation qui aurait pu être fait lors de travaux antérieurs ;
- La provenance des matériaux d'apports sera surveillée, afin de s'assurer de l'adéquation de leur qualité avec leur usage de destination dans le cadre du projet ;
- Les apports de matériaux de remblais seront limités aux besoins spécifiques du projet, afin de limiter la consommation en particulier de matériaux nobles issus de gravières locales. La réutilisation des matériaux issus des déblais sera dans la mesure du possible privilégiée.

Dans le cadre du Cahier des Clauses Techniques et Particulières des dossiers de consultation des entreprises qui seront en charge des travaux, il est précisé l'origine des matériaux attendus pour la réalisation des chaussées :

- Les remblais : les matériaux de déconstruction issus du BTP seront conformes au guide technique CEREMA « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – les matériaux de déconstruction issus du BTP » et satisferont aux conditions d'utilisation pour des usages routiers de type 2 ou 3. Des matériaux satisfaisant à des usages routiers de type 1 pourront être proposés.

Les matériaux de remblais proviendront soit :

- des terrassements du chantier ;
- d'une zone d'emprunt ;
- de la filière de recyclage de la déconstruction (route ou bâtiment) et fournis par l'entreprise ou Rennes Métropole/SNCF ;
- de manière exceptionnelle argumentée et sous réserve de l'accord du maître d'œuvre, d'une carrière agréée.

La réutilisation des matériaux sur site sera privilégiée. Si nécessaire, une amélioration par un traitement à la chaux des matériaux sera réalisée sur site.

- Les couches de formes sont réalisées avec les matériaux suivants :
 - Matériaux provenant de la filière du recyclage de la déconstruction (route ou bâtiment) et fournis par l'entreprise ou Rennes Métropole/SNCF : ils seront conformes au guide technique CEREMA « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – les matériaux de déconstruction issus du BTP » et satisferont aux conditions d'utilisations pour des usages routiers de type 2 ou 3.
- Les graves recyclées de déconstruction pourront être utilisées en assise de chaussée et sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau prescrit. Les matériaux proviendront de la filière du recyclage de la déconstruction (route ou bâtiment) et seront fournis par l'entreprise. Ils seront issus de la récupération de matériaux de chaussées traités aux liants hydrocarbonés ou hydrauliques et de matériaux issus de démolition ou de bétons. L'entreprise devra fournir une fiche technique pour agrément par le maître d'œuvre. Ils seront conformes au guide technique CEREMA "Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP" et satisfaire aux conditions d'utilisation pour des usages routiers de type 2 ou 3.

Pour rappel, dans le cadre de la Loi de Transition Énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015 et en particulier de son article 79, il est demandé dans le cadre du marché de donner la priorité à l'utilisation des matériaux issus du réemploi, de la réutilisation ou de recyclage de déchets.

L'entreprise retenue devra s'assurer et justifier qu'au moins 50% des matières et déchets produits par le chantier seront réemployés ou orientés vers le recyclage ou les autres formes de valorisation matière, au sens de la directive 2008/9/CE du Parlement européen et du Conseil, du 19 novembre 2008, relative aux déchets abrogeant certaines directives.

Le remblaiement de carrière est considéré comme une forme de valorisation matière.

L'évacuation en Installation de Stockage de Déchets (ISDI, ISDND, ISDD) ne constitue pas une filière de valorisation.

Par ailleurs, les matériaux utilisés pour le chantier seront eux-mêmes issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets, à hauteur de :

- 100% pour les remblais ;
- A minima 40% en masse pour les matériaux couche de forme ;
- A minima 10% en masse pour les matériaux utilisés dans les couches de surface ;
- A minima 20% en masse des matériaux utilisés dans les couches d'assises.

■ Gestion des terres excavées

Au regard des résultats d'analyses de pollution des terres en place montrant l'absence de matériaux/milieux non compatibles avec le projet envisagé et de risques significatifs pour l'environnement, la qualité des terres excavées par le projet n'induit pas nécessairement d'orientation spécifique en cas d'évacuation hors site en raison d'un caractère inerte au sens de la réglementation relative à la gestion des déchets.

Toutefois, concernant les matériaux présents dans la partie Sud-Ouest du secteur étudié (remblais constatés jusqu'à -1,7/2,8 m de profondeur), leur évacuation hors site (vers une Installation de Stockage Déchets Inertes) peut nécessiter un tri préalable des matériaux exogènes contenus.

D'autre part, en cas de réutilisation sur site, les remblais précités ainsi que les matériaux identifiés dans la bordure Nord des terrains doivent faire l'objet d'une traçabilité.

Il en est de même en ce qui concerne les sols infestés par la Renouée du Japon dans la partie Sud-ouest du projet, lesquels sont à gérer spécifiquement car nécessitent une orientation vers une filière spécialisée en cas d'évacuation hors site et/ou traitement sur site.

Ce point fait partie des sujets développés dans la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) présentées par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, qui a pour but de préciser, d'une part les actions que doivent mener les entreprises pour respecter, d'une manière générale, les différentes contraintes liées à l'environnement, et d'autre part, les secteurs où ces mesures doivent s'appliquer.

Il est notamment repris dans la NRE que les terres à excaver et les mouvements de terre doivent être optimisés, afin de minimiser les volumes à extraire ou à apporter. Au cours du chantier, il sera recherché un équilibre du mouvement des terres afin d'éviter soit trop de déblais nécessitant des mises en dépôt, soit trop de remblais nécessitant un approvisionnement extérieur en matériaux.

La qualité des terres excavées par le projet n'induit pas nécessairement d'orientation spécifique en cas d'évacuation hors site en raison d'un caractère inerte au sens de la réglementation relative à la gestion des déchets.

Dès que les matériaux déblayés possèdent de bonnes qualités mécaniques, leur réutilisation est prévue le plus possible dans les terrassements.

Le Titulaire devra avoir recours à toutes les possibilités de réemploi en remblai.

Les déblais non réutilisables seront évacués vers des centres spécialisés (ISDI, IDSI+, biocentre...) selon la qualité des sols identifiés lors des campagnes de reconnaissances géotechniques.

Les centres les plus proches seront choisis en priorité, en fonction de leur capacité de réception des déblais supplémentaires.

6.4.2.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

La mise en œuvre du projet n'est pas de nature à modifier de façon significative la topographie existante.

Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

6.4.3 - Eaux souterraines

6.4.3.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Fort	<p>Le territoire de la commune de Saint-Grégoire s'inscrit au sein de la masse d'eau souterraine du bassin versant de la Vilaine (FRGG015).</p> <p>Les études hydrogéologiques ont mis en évidence la présence de nappes au droit de la zone d'étude rapprochée et notamment une nappe de socle.</p> <p>Un suivi piézométrique a été mis en place mettant en évidence les niveaux d'eau caractéristiques suivants : entre 1,6 m et 1,1 m sous le niveau du terrain naturel.</p> <p>La présence de nappes d'eau souterraine au droit de l'ouvrage et à des niveaux proches du terrain naturel représente un enjeu fort dans la zone d'étude. Elle sera prise en compte dans la phase travaux et dans la phase exploitation du projet.</p>
-------------	--

6.4.3.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.4.3.2.1 - Impacts en phase travaux

La réalisation du projet aura une influence sur les nappes d'eau souterraines plus ou moins profondes, en raison de la création du franchissement de type pont-route et pont-rail qui intègre des voies cyclable et piétonne.

Les Niveaux des Plus Hautes Eaux Connues interceptent les infrastructures et sont à prendre en compte pour s'affranchir des pressions hydrostatiques verticales et de poussées latérales pour l'infrastructure.

Des quantités d'eaux seront donc à extraire, des pompages seront réalisés pendant la phase de réalisation de l'ouvrage.

La démarche retenue répond à un cheminement logique d'additivité des remontées de nappe en fonction d'un certain nombre d'évènements possibles : arrêt de pompages dans les environs du site ou à distance, transmission dans les terrains d'une onde de crue, battements saisonniers et interrannuels de la nappe. Certains de ces évènements sont connus de façon relativement précise (transmission d'une onde de crue et battement lié à l'influence de pompage). Les autres évènements résultent d'hypothèses et d'interprétations (battement saisonnier et réponse aux évènements pluvieux notamment).

La quantité d'eau qui doit être extraite, correspond à la quantité d'eau arrivant du réservoir aquifère constitué par les formations alluvionnaires en tête suivi par les alternances de schistes gréseux décomposés à fortement décomposés en tête en limon, plus ou moins sableux.

Les débits à drainer sont estimés et il est important de rappeler que ce sont des ordres de grandeurs. Le facteur essentiel déterminant restant la perméabilité des sols, mais elle n'est ni homogène ni connue de manière déterministe.

Les figures suivantes présentent les simplifications géométriques prises en compte pour les 5 profils interceptant les niveaux d'eau NPHE (profils 6 à 10).

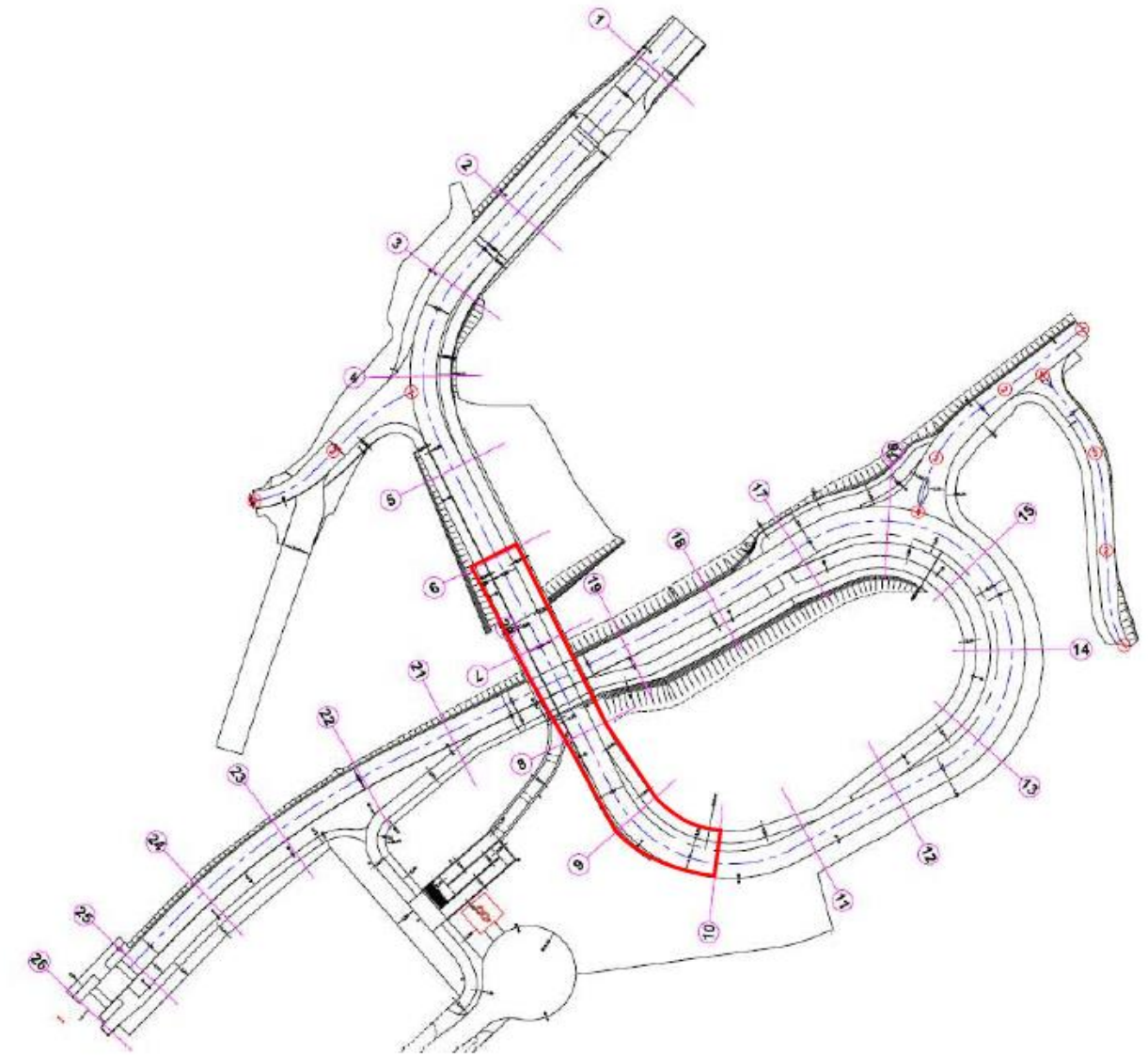


FIGURE 337 : PLAN MASSE DU PROJET ET SITUATION DES PROFILS 6 A 10 INTERCEPTANT LES NIVEAUX D'EAU NPHE (SOURCE : NOTICE HYDROGÉOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

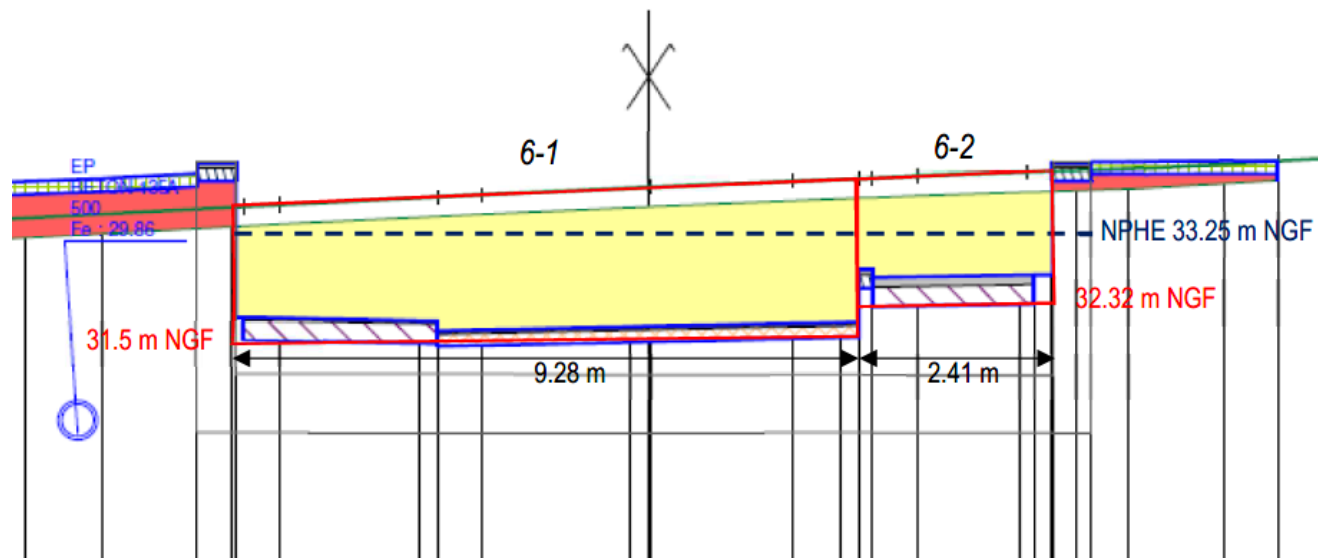


FIGURE 338 : PROFIL 6 – SIMPLIFICATION GEOMETRIQUE
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

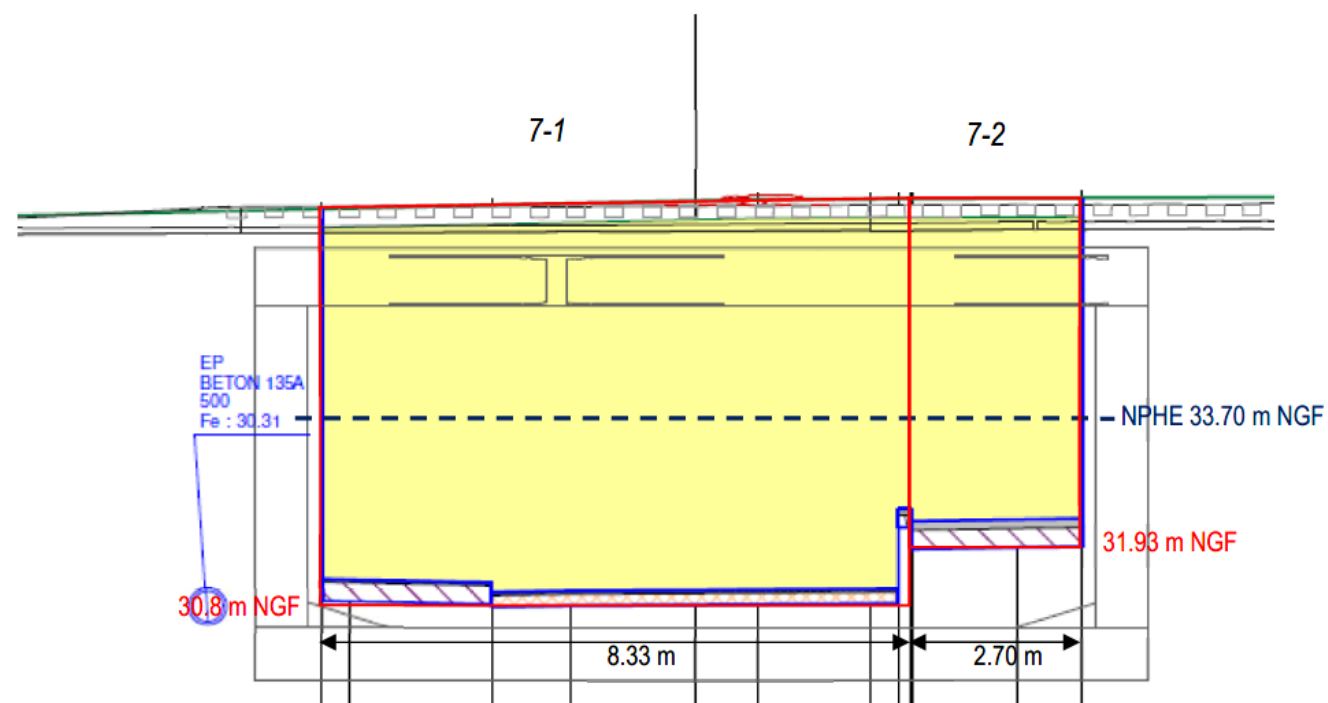


FIGURE 339 : PROFIL 7 - SIMPLIFICATION GEOMETRIQUE
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

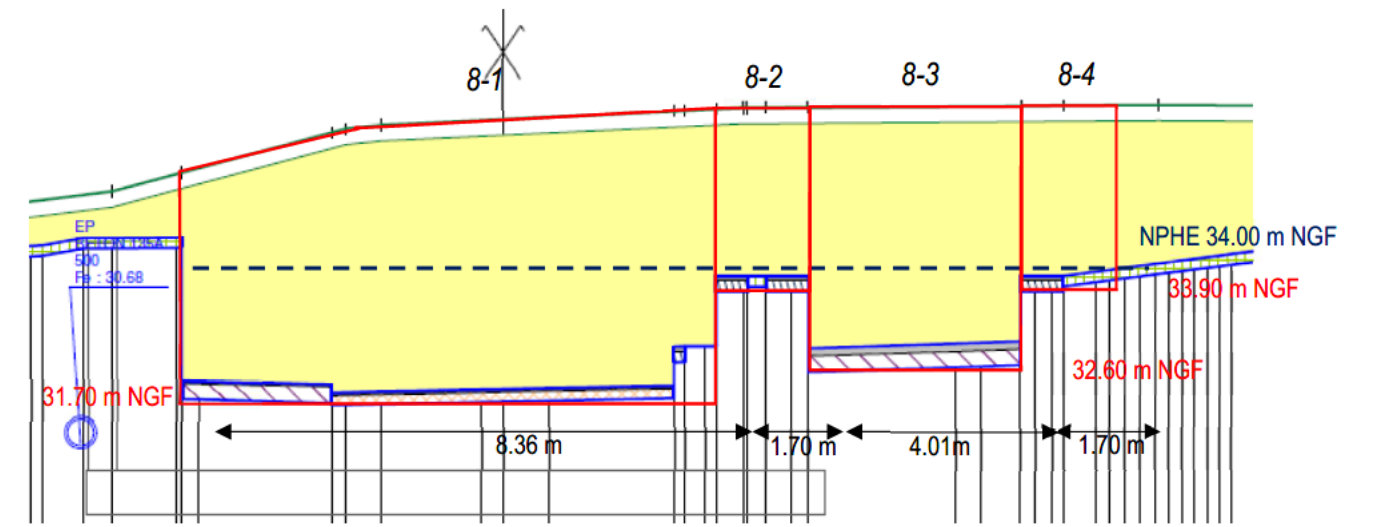


FIGURE 340 : PROFIL 8 - SIMPLIFICATION GEOMETRIQUE
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

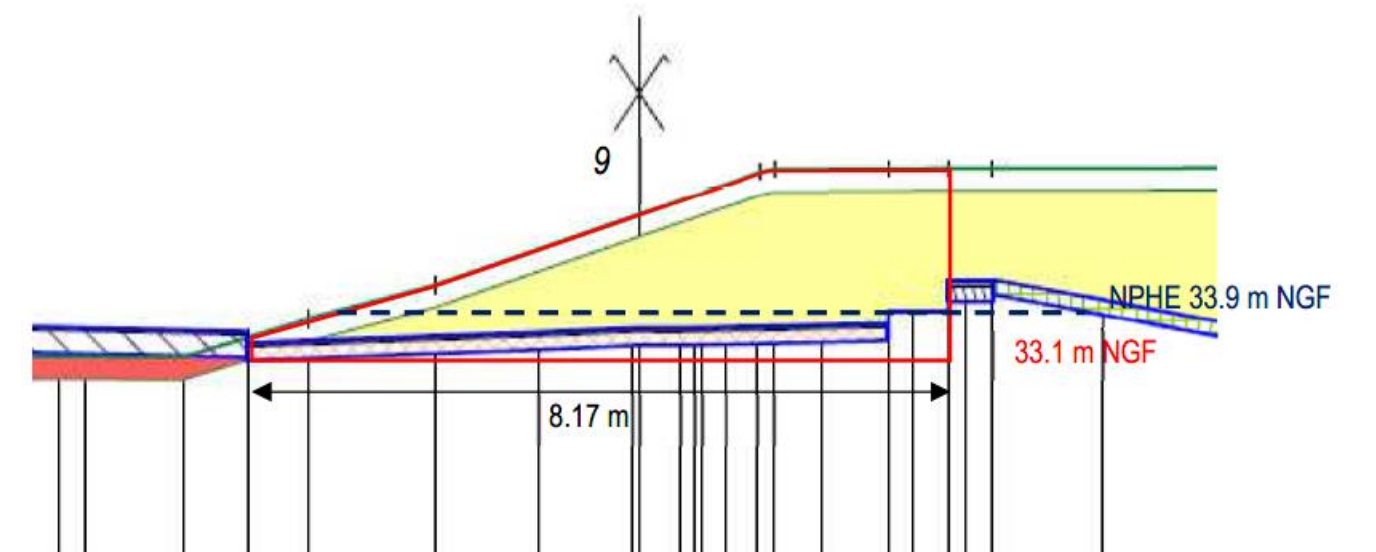


FIGURE 341 : PROFIL 9 - SIMPLIFICATION GEOMETRIQUE
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

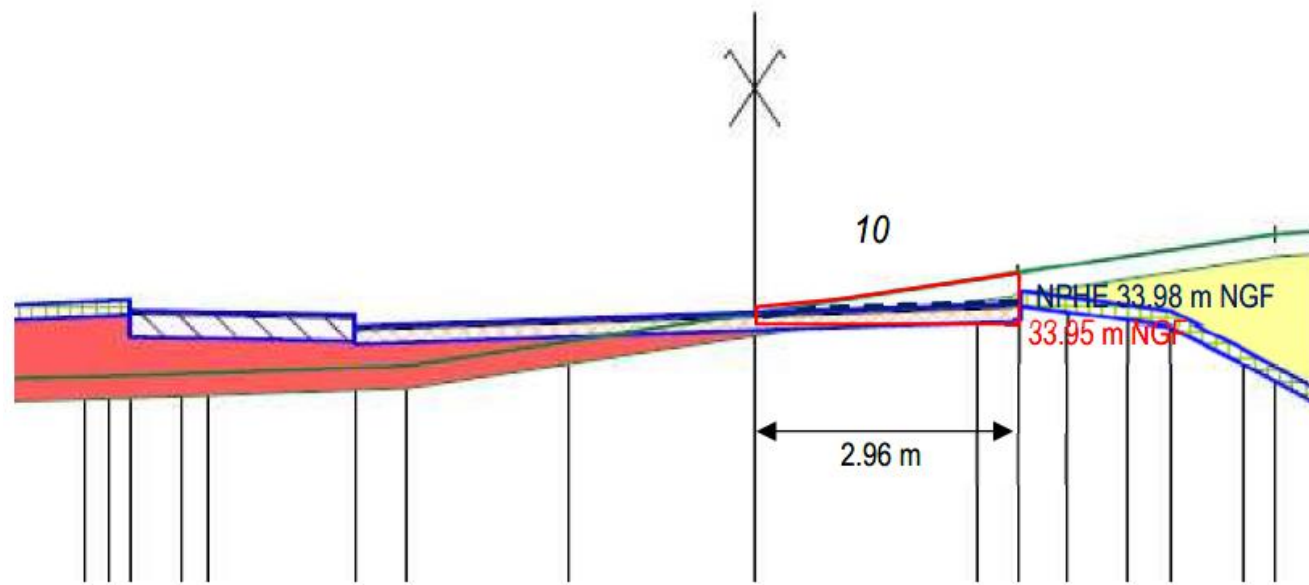


FIGURE 342 : PROFIL 10 - SIMPLIFICATION GEOMETRIQUE
(SOURCE : NOTICE HYDROGEOLOGIQUE PHASE PRO, GINGER, 09/01/2023)

En phase travaux, les pompages d'exhaure seront susceptibles de générer différents phénomènes :

- Rabattement des nappes pouvant indirectement affecter d'autres usages des eaux souterraines (alimentation en eau potable, prélèvements industriels), ou des enjeux environnementaux de type zone humide ou plan d'eau en relation avec la nappe ;
- Migration des pollutions des eaux souterraines ;
- Tassement du sol en surface...

■ Principes constructifs pour la réalisation de l'ouvrage pont rail + pont-route

Les pompages vont être réalisés par pointes filtrantes. Le rabattement de nappe par pointes filtrantes permet de réaliser un abaissement de la nappe phréatique jusqu'à environ 6 mètres. L'installation d'une pointe filtrante est réalisée par forage hydraulique avec une foreuse. La tête de forage creuse un trou dans le sol, en tournant sous la pression de l'eau.

Les pointes filtrantes et les éjecteurs sont des dispositifs de petit diamètre (60 à 80 mm) qui comportent une colonne d'exhaure pleine et une partie crépinée. Ils sont généralement utilisés dans des terrains meubles qui permettent une mise en place rapide et un espacement réduit.

L'espace annulaire entre la pointe filtrante et le forage est rempli avec du sable afin de former un filtre masse et qui évite l'entraînement des particules fines.

Au stade actuel des études, il est envisagé une pointe filtrante tous les 2 mètres sur 60 ml descendant à 4 mètres en-dessous de 29 m NGF, soit 25 m NGF. Ces éléments resteront à préciser en études d'exécution.

Elles seront mises en place avant les terrassements, au moment de la réalisation de l'aire de préfabrication préalable à la phase Opération Coup de Poing. Il n'est pas prévu de phasage mais des optimisations pourront être proposées par l'entreprise lors des études d'exécution.

La localisation précise des pointes filtrantes sera transmise avant le début des travaux aux services de l'État.

■ Principes constructifs pour la réalisation du bassin enterré

Un bassin tampon enterré étanche (type cadre réservoir béton) est prévu au Nord-est de l'ouvrage. Il récupère les eaux de ruissellement des rampes, de l'ouvrage et des voiries.

Cet ouvrage est directement mitoyen du cours d'eau à l'Est et il sera mitoyen de la rampe Nord à réaliser.

Le terrain actuel est à une cote comprise entre 33,3 et 34 m NGF. La base de l'ouvrage sera donc enterrée de 3 à 4 m. Les déblais provisoires envisagés concerneront les formations suivantes :

- La terre végétale ;
- Les limons sablo-graveleux et limons ;
- Les schistes décomposés ;
- Les schistes peu décomposés.

Compte tenu du contexte, cet ouvrage sera réalisé dans les mêmes conditions que les rampes avec des terrassements en déblais talutés à 3H/2V.

Après préparation du fond de forme, il sera réalisé une couche support en remblais drainants de 0,3 m minimum. Le fond de fouille sera nivelé afin de garantir la stabilité de l'ouvrage et de faciliter sa mise en œuvre.

L'étanchéité du bassin sera réalisée par la mise en place d'une géomembrane.

Après la pose de la structure constituant le bassin, un remblaiement latéral par couche successive de 0,3 à 0,4 m d'épaisseur sera effectué jusqu'au droit du bassin. Par ailleurs, une couche de protection uniforme de 0,20 m de matériau fin sera mise sur la partie supérieure du bassin, sans compactage.

COUPE BASSIN DE RETENTION ENTERRE

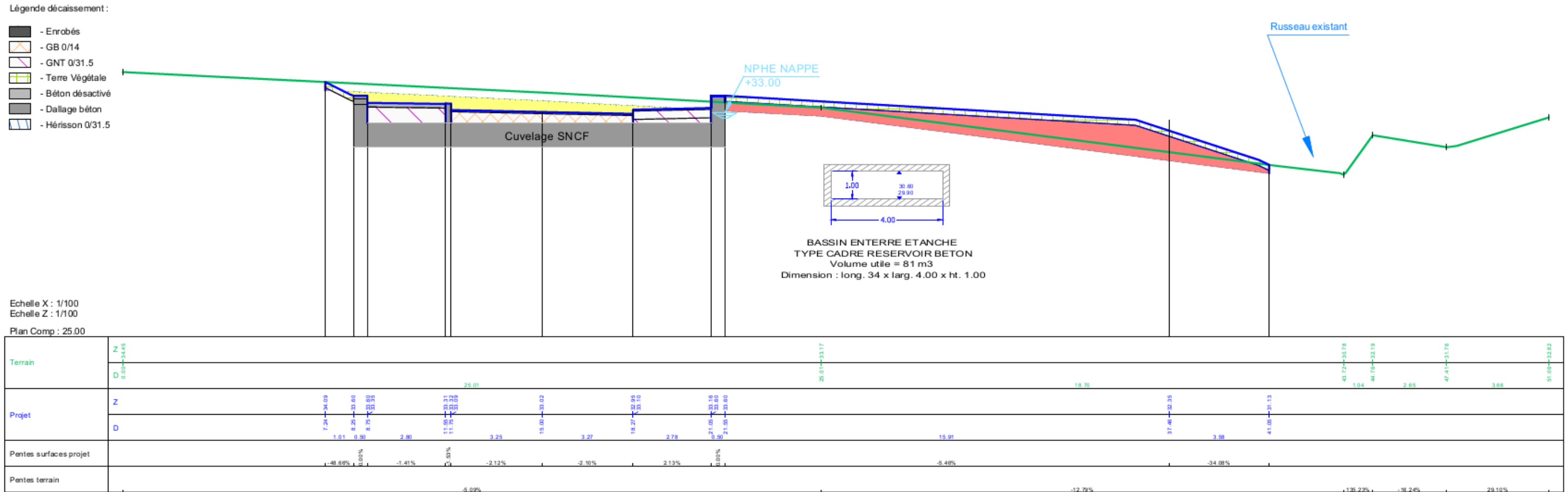


FIGURE 343 : COUPE DU BASSIN DE RETENTION ENTERRE
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

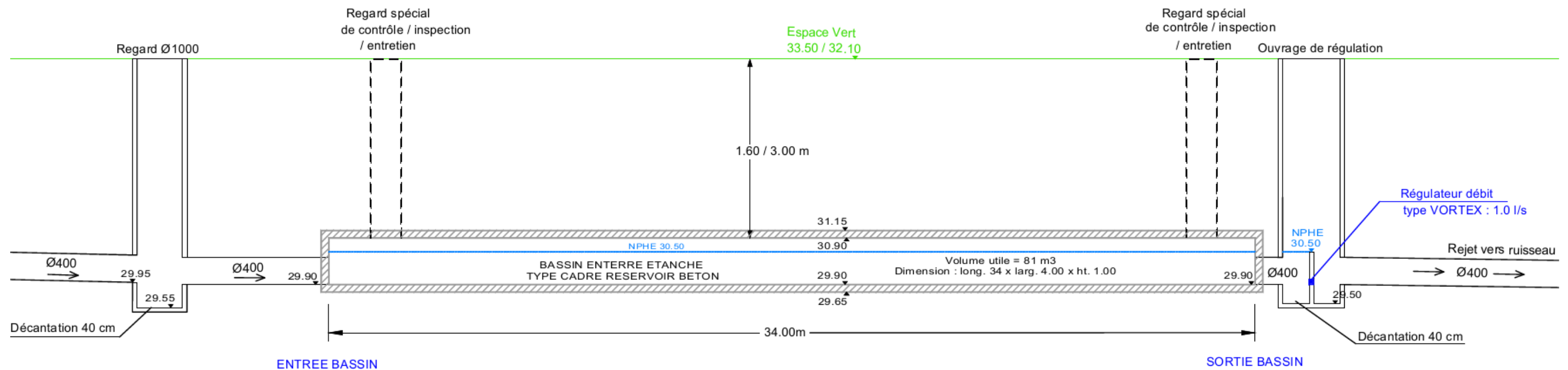


FIGURE 344 : SCHEMA DE PRINCIPE DU BASSIN ENTERRE ETANCHE TYPE CADRE RESERVOIR BETON
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

■ Évaluation du prélèvement pour les eaux d'exhaure

Des prélèvements temporaires vont être réalisés dans les nappes souterraines. Les pompages d'exhaure sont réalisés dans le but de mettre hors d'eau le chantier de l'ouvrage et ont été estimés lors des études PRO.

Des perméabilités moyennes ont été prises en compte permettant d'estimer des ordres de grandeur des débits à drainer. Il s'agit des débits liés aux fouilles nues, sans soutènements ou autres éléments constructifs de protection des eaux souterraines permettant de réduire ces débits ou de s'en affranchir.

TABLEAU 63 : PRELEVEMENT POUR LES EAUX D'EXHAURE

Phase	Travaux	Période	Débit moyen (m ³ /h)	Durée de prélèvement	Volume total prélevé (m ³)
1	Terrassement aire de préfabrication	Juillet-décembre 2024	151	6	652 320
2	Terrassement aire de préfabrication	Janvier-avril 2025	159	4	457 920
3 et OCP	Terrassement aire de préfabrication et talus SNCF Sud, OCP	Mai 2025	174	1	125 280
3a	Terrassement et construction Nord Sud et bassin enterré	Fin juin à octobre 2025	186	4,5	604 640
3b	Terrassement et construction Nord et bassin enterré	Novembre à décembre 2025	175	2	252 000
VOLUME TOTAL DE PRÉLÈVEMENT					2 090 160

Les prélèvements d'eaux souterraines, bien qu'importants, sont réalisés sur une période temporaire (18 mois).

Ils ne vont pas avoir d'impact sur les ouvrages de prélèvements d'eaux souterraines alentours ni sur les captages d'eau potable ([captage de la Noë à Saint-Grégoire](#)). Les pompages d'eau effectués aux alentours ou à distance du site, et pouvant influencer la nappe sont généralement des pompages pour un usage industriel ou collectif, des pompages géothermiques et des pompages de drainage au niveau des sous-sols.

La distance considérée pour le périmètre d'influence par les pointes filtrantes est de l'ordre de 15 mètres. Le puits BSS003BABI le plus proche est situé à la Touche Aury à 250 mètres du projet et ne devrait donc pas être impacté par les pompages au niveau du périmètre opérationnel du projet.

D'après les informations recueillies auprès du BRGM, aucun pompage existant n'a d'influence au droit du site de projet, soit de par leur éloignement, soit par leur débit d'exploitation limité. Ces ouvrages sont généralement profonds, 60 à 70 m, pour des débits d'exploitation très faibles. De plus, les nappes au droit du projet ne revêtent pas d'enjeux qualitatifs ou quantitatifs particuliers ni d'enjeux d'usages.

À noter également que, d'après les investigations de terrain réalisées par GINGER, les dernières pelles réalisées à proximité du cours d'eau laissaient apparaître différentes venues d'eaux : des venues issues des premiers faciès limono-sableux, assimilés aux alluvions du réseau, et des venues plus profondes assimilés à la nappe contenue dans les altérations du socle. Ces dernières ne semblent pas accompagner hydrauliquement la nappe alluvionnaire du ruisseau. Les prélèvements ne sont donc pas susceptibles d'avoir des effets sur le cours d'eau en surface.

Les prélèvements d'eaux souterraines peuvent également déstabiliser les sols en place par une aggravation des risques de mouvements de terrain ou engendrer un tassement des sols. Cependant, au regard des enjeux dans le

secteur, où la vulnérabilité par rapport au retrait-gonflement des argiles est faible et qu'il n'y a pas d'enjeu particulier par rapport au bâti (le projet est situé sur des terres agricoles), les effets des prélèvements d'eaux souterraines sur les sols peuvent être considérés comme négligeables.

Les prélèvements réalisés dans le cadre du projet ne vont pas modifier de manière significative le fonctionnement hydrogéologique local.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Moyen terme	Moyen

6.4.3.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Au regard des résultats obtenus concernant la qualité des eaux souterraines, aucune mesure corrective n'est à envisager en première approche du fait d'une qualité peu dégradée. Une gestion par filtration sera mise en place en phase chantier avant rejet pour les eaux d'exhaure du fait d'une charge importante en matières en suspension.

Les eaux souterraines pompées avant rejet feront l'objet de mesures de suivi de qualité à fréquence mensuelle voire hebdomadaire, précisé au chapitre 6.2.6 du présent volet.

Des analyses de qualité de l'eau au sein des piézomètres seront également réalisées à fréquence mensuelle.

La localisation des piézomètres qui feront l'objet du suivi pendant les prélèvements d'eaux souterraines sera précisée dans la suite des études.

Les mesures suivantes sont à réaliser pendant la durée des travaux :

- Mesures du niveau dynamique dans l'emprise du chantier pour contrôler le niveau piézométrique dans la fouille et contrôler des niveaux piézométriques des aquifères ;
- Mesures du niveau dynamique en dehors de l'emprise du chantier pour vérifier l'impact réel du rabattement ;
- Suivi du débit et/ou volume pompé et consignation des valeurs dans un cahier de chantier (débitmètre, compteur volumétrique, mesure manuelle) et vérification de la stabilité du débit pompé en fonction du rabattement ;
- Suivi du niveau d'eau du puits BSS003BAB au niveau du hameau de la Touche Aury ;
- Suivi visuel du cours d'eau au sein du périmètre projet pour vérifier l'indépendance des nappes selon les critères suivants : écoulement visible, écoulement non visible, assec.

Une hausse du débit de pompage et de la teneur en matières en suspension peuvent indiquer le développement d'un phénomène de renard hydraulique, nécessitant l'arrêt immédiat du pompage dans ce cas.

Les arrêtés du 11 septembre 2003 seront respectés et feront partie des textes techniques applicables dans le marché d'exécution des travaux :

- Portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des " articles L. 214-1 à L. 214-3 " du code de l'environnement et relevant de la rubrique " 1.1.1.0 " de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié ;
- Portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux prélèvements soumis à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant des rubriques 1.1.2.0, 1.2.1.0, 1.2.2.0 ou 1.3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

L'ensemble des piézomètres, sondages, puits et ouvrages souterrains sera comblé par cimentation à l'issue des travaux.

6.4.3.3 - Impacts et mesures de réduction en phase exploitation

En phase exploitation, les eaux d'infiltration dans les ouvrages souterrains sont des eaux de nappe qui percolent à travers des fissures dans le béton. Il s'agit de très faibles volumes. Des eaux de nappes pourront donc s'infiltrer à travers les parois de l'ouvrage.

Pour la gestion de ces eaux en phase définitive, il sera mis en place un cuvelage étanche, les eaux seront évacuées dans la bêche de stockage des eaux pluviales de surface.

6.4.4 - Eaux superficielles

6.4.4.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Fort	<p>Le territoire de Rennes Métropole est presque totalement inscrit dans le grand bassin de la Vilaine.</p> <p>Le Canal d'Ille-et-Rance est situé à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée. Son état chimique est bon et son état écologique moyen.</p> <p>La conservation de la ressource en eau superficielle représente un enjeu fort dans la zone d'étude avec notamment la présence d'un cours d'eau.</p> <p>Le cours d'eau se situe au droit des futurs aménagements du projet et il est pris en compte dans les études de conception du projet.</p>
-------------	--

6.4.4.1 - Gestion quantitative des eaux pluviales

6.4.4.1.1 - Impacts et mesures en phase travaux

■ Impacts

Les travaux de réalisation de voiries prévus par la suppression du PN4 entraînent des perturbations directes possibles sur les écoulements superficiels liés à la création de dépôts temporaires susceptibles de modifier, très localement, le ruissellement de l'eau lors de précipitations.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Moyen

■ Mesures

Mesures de réduction

Le dévoiement des réseaux d'eaux pluviales de Maison-Blanche est réalisé dès la première phase de travaux. Deux fossés provisoires de récupération des eaux pluviales sont également creusés. Les eaux pluviales seront donc gérées dès les premières phases de travaux. La réalisation d'ouvrages de gestion provisoire des eaux de pluie n'est donc pas nécessaire en phase travaux.

6.4.4.1.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

Mesures de réduction

En phase exploitation, une gestion des eaux pluviales est mise en œuvre à l'échelle du projet. Les grands principes sont repris ici mais le détail est à retrouver dans :

- Le Volet C1 – Étude d'impact sans annexes au chapitre 2.4.3 Description de projet – Dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales ;
- Le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact qui présente la Notice hydraulique du projet en phase PRO.

Les écoulements périphériques et leur dévoiement par le biais de noues et réseaux canalisés notamment pour les réseaux d'eaux pluviales existant provenant de Maison-Blanche, les eaux issues des bassins versants naturels et la zone humide existante, repositionnée et remodelée sont repris dans le cadre du projet.

La collecte des eaux sur les surfaces aménagées se fait par le biais de réseaux canalisés et autant que possible par le biais de noues qui permettront le stockage et l'infiltration d'une partie des eaux collectées.

L'ensemble de ces eaux est ensuite stocké et régulé dans une rétention enterrée, dimensionnée pour permettre d'y stocker une pluie de 30 ans.

Une aire de lavage des engins de chantier sera mise en place au niveau des installations de chantier.

6.4.4.2 - Qualité des eaux superficielles

6.4.4.2.1 - Impacts et mesures en phase travaux

■ Impacts

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire. Elle peut cependant occasionner des perturbations sur l'équilibre et la qualité des eaux et du milieu aquatique.

La période de terrassement correspond au brassage maximal de matériaux, qui peut conduire, selon la nature des terrains, à l'entraînement de fines particules lors des pluies, et donc à la production de MES.

Les travaux de terrassement ainsi que les travaux de réalisation des ouvrages hydrauliques pourront entraîner un risque de pollution par MES.

Les effets de ces MES sont essentiellement physiques car elles ne renferment pas de substances dangereuses. Elles peuvent, en cas de rejet direct dans un cours d'eau, être néfastes pour son substrat biologique.

La pollution accidentelle survient à la suite d'un déversement de matières polluantes consécutif à un accident. La gravité de ses conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produit déversé, mais aussi du lieu de déversement (délais et facilité d'intervention), et de la ressource susceptible d'être contaminée.

Par ailleurs, la réalisation des ouvrages d'art engendrera des risques de pollution des eaux superficielles en cas de rejets d'eau de lavage des goulottes de toupies béton chargées en laitance, par des hydrocarbures ou par du bitume.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Faible

■ Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les entreprises auront pour objectifs de réduire les risques d'impacts (directs et indirects) sur les eaux superficielles. Dans cet objectif, elles mettront en œuvre les moyens nécessaires qui comprendront les mesures suivantes qui pourront être inscrites dans leur cahier des charges :

- Réalisation des ouvrages hydrauliques à sec qui feront, préalablement à leur réalisation, l'objet de procédures environnementales particulières ;
- Mise en place de mesures préventives : mise en place de barrages anti-pollution à l'aval, engins adaptés pour limiter le travail dans le lit mineur et barrages anti-pollution. En cas de destruction localisée des berges, ces dernières seront restaurées sur le linéaire impacté ;
- Délimitation précise et limitée au strict nécessaire et respect des emprises ; les pistes de chantier seront implantées à l'intérieur de l'assiette des terrassements et les accès chantier devront utiliser au maximum les voiries existantes ;
- Implantation des pistes, des installations de chantier et des zones de dépôts en dehors des zones les plus sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux...) ;
- Réalisation d'une mise en végétation dès que possible des talus de déblai ou remblai par engazonnement ;
- Lorsque les ouvrages de traitement définitif ne peuvent être réalisés dès le début des terrassements, mise en œuvre d'un réseau provisoire de collecte des eaux de ruissellement des plates-formes de chantier, des pistes d'accès éventuelles et des aires d'installation ainsi que des bassins imperméabilisés de décantation provisoires dès le démarrage des travaux ;
- Implantation autant que possible de ces dispositifs d'assainissement provisoires dans les emprises des dispositifs d'assainissement définitifs ;

- Dimensionnement des bassins de traitement provisoire, dans tous les cas adaptés à la durée des travaux, et permettant le confinement d'une pollution accidentelle ;
- Les rejets des eaux du chantier ne s'effectueront jamais de manière directe dans les talwegs et les cours d'eau.

Des préconisations strictes seront imposées aux entreprises réalisant les travaux pour limiter les risques de pollution accidentelle au stade du chantier (vidange, fuites d'huile ou de carburant). Il sera notamment imposé aux entreprises :

- En phase préparatoire du chantier, un Plan de Secours qui décrira les modalités d'intervention des entreprises en cas de pollution accidentelle ;
- De réaliser le stockage de matériels, engins, produits liquides ou solides, ainsi que les installations de chantier à distance des zones sensibles (proximité des cours d'eau, zones humides, habitats patrimoniaux et d'espèces protégées) ;
- De réaliser des aires spécifiques imperméabilisées pour l'entretien des engins et stockage des produits polluants sur des bacs étanches et abrités de la pluie, avec récupération, stockage et élimination dans des filières agréées pour les huiles et liquides de vidange des engins de chantier ;
- De réaliser des aires de lavage de goulotte des toupies ;
- En fin de chantier, de nettoyer les aires de tous les déchets de chantier et remettre en état initial.

6.4.4.2.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

■ Impacts

Le risque de pollution des eaux superficielles est lié au risque de contamination des eaux pluviales. Différentes formes de pollution existent : la pollution chronique liée au fonctionnement du projet, la pollution saisonnière et la pollution accidentelle.

Les eaux pluviales ruisselant sur les voiries entraînent divers polluants typiques issus de plusieurs sources. Ces polluants sont donc de nature très différente : matières organiques, hydrocarbures et métaux. La pollution est chronique. Les eaux de ruissellement de voirie sont gérées essentiellement par les noues enherbées qui ont une forte capacité d'abattement des Matières En Suspension. La création d'une noue enherbée permet une gestion des pollutions ruisselées au plus près du point de pollution.

La pollution saisonnière est essentiellement liée à l'utilisation de produits phytosanitaires et de sels de déverglaçage. L'utilisation de fondants routiers a des impacts sur le sol et les écosystèmes terrestres, ils peuvent modifier les propriétés physiques et chimiques rendant le sol impropre à la croissance de végétaux.

L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite par la Loi Labbé depuis le 1er janvier 2017. Ainsi, les personnes publiques n'ont plus le droit d'utiliser des produits phytosanitaires pour l'entretien des espaces verts, forêts, promenades et voiries.

La pollution accidentelle est générée par un évènement quelconque et peut induire des rejets d'effluents dans le milieu récepteur, de la même manière qu'en phase travaux.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Long terme	Faible

■ Mesures

Mesure de réduction

En phase exploitation, il faudra veiller à la bonne gestion et au bon entretien des différents dispositifs de gestion des eaux pluviales mise en place.

6.4.4.3 - Régime des eaux et continuité des écoulements

6.4.4.3.1 - Impacts et mesures en phase travaux

■ Impacts

La réalisation des travaux correspond à une période transitoire. Elle peut cependant occasionner des perturbations sur l'équilibre et la qualité des eaux et du milieu aquatique.

Les incidences potentielles sur les écoulements en phase travaux seront essentiellement liées à l'interruption de la continuité hydraulique du cours d'eau en présence par les franchissements des écoulements par les pistes de chantier.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Moyen

■ Mesures

Mesures de réduction

Les ouvrages fermés (dalots) sont posés dès les premières phases de travaux, permettant de maintenir pendant toute la durée des travaux la continuité hydraulique du cours d'eau en place au droit du projet.

Le cours d'eau en place sera balisé sur ces portions préservées afin de clairement identifier sa présence.

Cette mesure permettra d'éviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées à proximité du chantier en les matérialisant sur le terrain. Elle permet ainsi d'éviter les risques d'impacts accidentels sur les habitats naturels présents à proximité des emprises et sur l'ensemble des communautés biologiques associées.

6.4.4.3.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

■ Impacts

Les infrastructures de transport font partie des projets qui sont susceptibles d'impacter les cours d'eau qu'ils franchissent. Parmi tous les ouvrages hydrauliques susceptibles d'être utilisés, les petits ouvrages sont à la fois les plus fréquents et les plus « impactants ». Les risques d'impact, en phase travaux comme en phase exploitation sont nombreux :

- Altération de la qualité physico-chimique et biologique des eaux ;
- Modification de la morphodynamique du cours d'eau et augmentation des risques d'inondation ;
- Destruction d'habitats nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie d'espèces aquatiques ou terrestres, au droit de l'ouvrage hydraulique et des dérivations, rescindements, remblais ou déblais associés ;
- Et interruption des relations entre les habitats, altérant les conditions de circulation des individus et par la même, la connectivité indispensable au maintien des populations en bon état de conservation.

Les ouvrages de franchissement des cours d'eau pourront avoir un effet de barrage en période de crue, entraînant une surélévation des niveaux d'eau à l'amont des ouvrages et augmentant la fréquence des débordements et l'extension des zones inondables. De plus, le resserrement et l'accélération des écoulements au droit de l'ouvrage, peuvent accentuer localement l'érosion.

Le cours d'eau est intercepté sur trois portions distinctes par le projet et cet impact n'a pu être évité. En effet, la multitude d'enjeux environnementaux à considérer sur la zone de projet retenue et les enjeux de sécurisation des déplacements ont abouti au choix de ce scénario, augmentant la couverture du cours d'eau en place de **43 mètres linéaire**.

Les différentes solutions de substitution étudiées, notamment lors des études préliminaires sont présentées dans le Volet C1 – Étude d'impact sans annexes, au chapitre 4.

Il est à noter que le cours d'eau en présence est dans un état global dégradé, avec peu de fonctions écologiques et hydrauliques. Sa présence est principalement dû aux activités agricoles passées qui ont nécessité la mise en place de drains pour rendre les sols humides compatibles à une fonction agricole. La création de fossés était nécessaire pour permettre ensuite l'écoulement de ces eaux.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Fort

■ Mesures de réduction

L'ensemble des tronçons de cours d'eau interceptés dans le cadre du projet sont rétablis.

Le cours d'eau existant passe actuellement sous les voies ferrées SNCF et la Route de Thorigné via un aqueduc maçonné. La mise en place du pont-route nécessite de prolonger la transparence hydraulique par la mise en place d'un ouvrage hydraulique. **Une partie de l'aqueduc maçonné sera détruite pour mettre en place un dalot présentant un puits de lumière. Le dalot installé dans le prolongement de l'aqueduc est de 19 mètres linéaire, l'aqueduc est détruit sur 7 mètres, ramenant sa longueur à 21 mètres linéaire.**

L'ouvrage en place a fait l'objet de diagnostic lors de visites réalisées par la SNCF en 2011 et 2018. C'est un petit ouvrage sous voie de type Ponceau et les appuis sont faits de maçonnerie de moellons. Les fondations sont des radiers.



FIGURE 345 : L'AQUEDUC MAÇONNE EN PLACE SOUS LES VOIES SNCF

Les dimensions de l'ouvrage sont les suivantes :

- Épaisseur de la dalle de 4 mètres ;
- Hauteur de couverture de 4 mètres

La maçonnerie en voûte présente un état général satisfaisant.

Au Nord, le cours d'eau passe sous la Voie de la Liberté via une buse Ø1200 qui sera également prolongée de 7 ml. Les emprises de la Voie de la Liberté sont augmentées dû à la mise en place de cheminements cyclables nécessitant donc d'allonger la buse en place.

Au Sud, au niveau de la boucle du carrefour en T, le cours d'eau existant est à nouveau franchi. Un ouvrage hydraulique de type dalot sera posé sur **16,5 ml**.

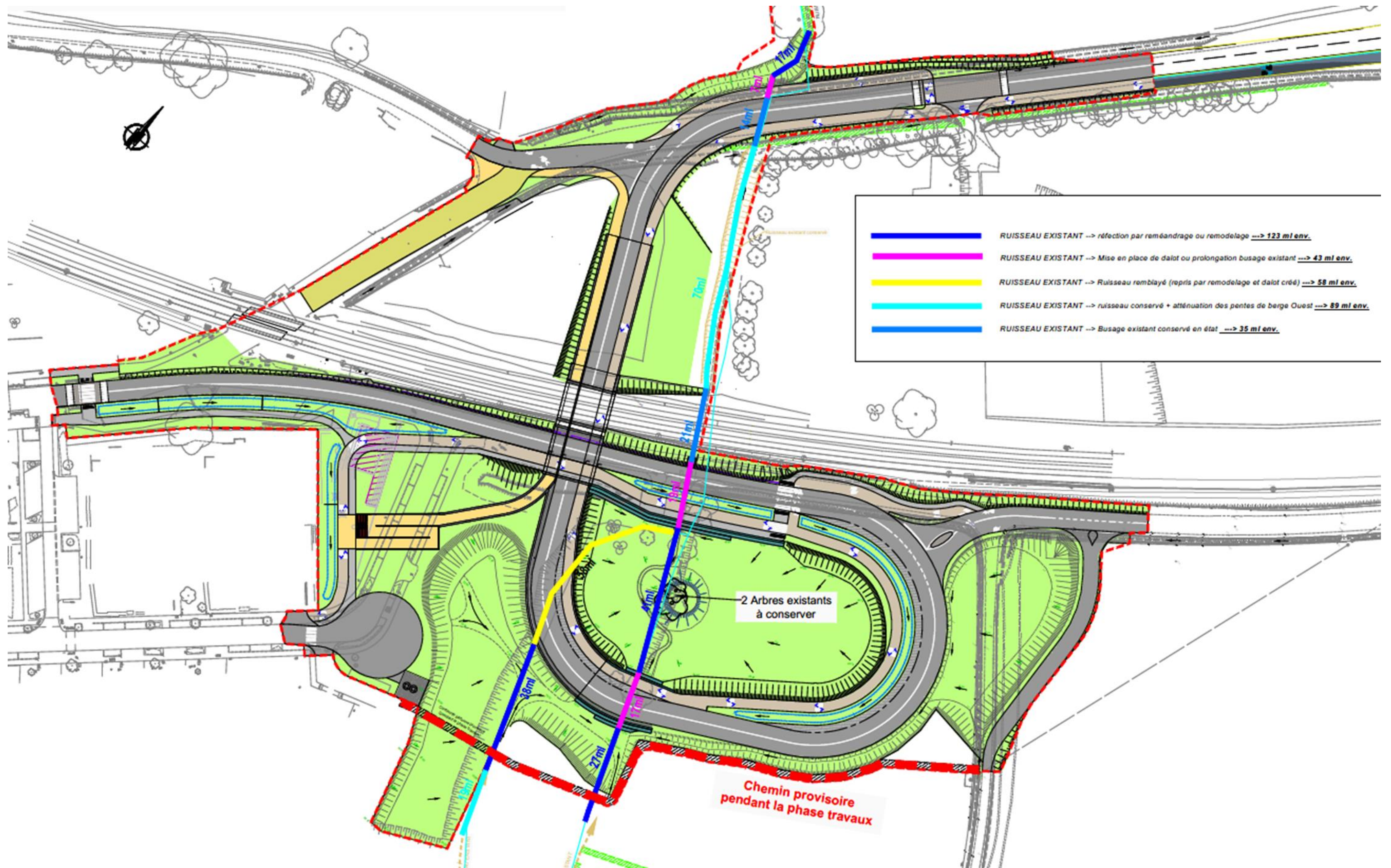


FIGURE 346 : LES IMPACTS SUR LE COURS D'EAU

(Source : PRO, Aout 2024)

Ainsi, les ouvrages hydrauliques réalisés permettent de maintenir la continuité hydraulique et sédimentaire.

Les petits ouvrages hydrauliques se définissent comme des ouvrages qui, de part leurs dimensions, ne constituent pas des ouvrages d'art. Les ouvrages hydrauliques implantés dans le cadre du projet sont des ouvrages fermés (ou cadres) qui viennent modifier le lit mineur du cours d'eau. Les berges et le fond sont reconstitués.

Le choix s'est porté sur des ouvrages fermés en prenant en compte les enjeux hydrauliques du cours d'eau, la faible présence et connaissance de l'écologie du cours d'eau et des fortes contraintes géotechniques, notamment au niveau des voies SNCF et du pont-route accolé.

Une attention particulière a été portée aux dimensionnements des ouvrages et sera portée à leur positionnement, pour éviter qu'ils ne constituent un obstacle à la continuité écologique.

Sous les voies SNCF, le débit dans l'aqueduc est estimé à 6,84 m³/h. L'ouvrage fermé installé dans sa continuité présentera le même débit ainsi que l'ouvrage fermé au Sud.

Les dimensions des petits ouvrages sous voie sont les suivantes :

TABLEAU 64 : DIMENSION DES OUVRAGES SOUS VOIE

	Ouvrage fermé pont-route	Ouvrage fermé
Longueur	19 ml	16,5 ml
Hauteur	2 m	1,5 m
Largeur	1,5 m	2,5 m
Pente	0,6%	0,6%
Débit	6,85 m ³ /h	6,85 m ³ /h
Aménagements	Création d'un lit sur 35 cm et banquette interne latérale pour petite faune	Création d'un lit sur 42 cm et banquette interne latérale pour petite faune

Les ouvrages fermés présentent un risque non négligeable de mauvais positionnement de leur radier et des dérivations associées par rapport au profil en long initial du cours d'eau. L'objectif, est donc, en plus de reconstituer un fond naturel dans l'ouvrage, d'éviter la présence de seuil ou de chute en amont, en aval ou dans l'ouvrage. Le radier sera positionné avec précautions afin de ne pas créer de ruptures de entes :

- Il convient de positionner l'ouvrage au plus près de la pente naturelle du cours d'eau ;
- Une fois la pente de l'ouvrage calée, il est nécessaire de positionner l'arase supérieure du radier au moins 30 cm sous la cote du fond naturel du cours d'eau.

Un lit « naturel » doit être reconstitué sur le radier de l'ouvrage d'une hauteur minimal de 30 cm, en respectant la granulométrie du lit du cours d'eau. Ce dernier doit d'une part, être suffisamment imperméable afin d'éviter toute infiltration qui conduirait à réduire le débit voire à assécher le tronçon du cours d'eau ainsi reconstitué et d'autre part, présenter des caractéristiques similaires au substrat naturel du cours d'eau préexistant.

Pour rappel, en l'absence de données bibliographiques, le calcul du débit des ouvrages hydrauliques a été estimé sur la base des écoulements au sein de l'aqueduc maçonné, en prenant en compte les débits des ruisseaux existants Est et Ouest ainsi que les écoulements d'eaux pluviales de Maison-Blanche qui se rejettent dans le cours d'eau. Le détail est présenté dans l'état initial au chapitre 3.4.5. Ce calcul de débits a également permis de dimensionner les aménagements prévus au niveau du cours d'eau reméandré et de s'assurer de son débordement à partie d'une pluie biennale.

	Débit 10 ans (m ³ /s)	Débit 2 ans (m ³ /s)
Zone urbanisée de Maison Blanche	2,731	1,7
Ruisseau n°1	1,1	0,068
Ruisseau n°2	0,078	0,0052
	3,909	1,7732

■ Mesures de compensation aux incidences sur le cours d'eau

■ Rappel réglementaire

Rappel de la disposition 1D-1 du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

La disposition 1D-1 du SGADE Loire-Bretagne 2022-2027 indique :

Toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau ou en zone estuarienne fait l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau, mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE.

Un nouvel ouvrage soumis à autorisation ou déclaration ne relevant pas des projets répondant à des motifs d'intérêt général au sens de l'article 4.7 de la direction cadre sur l'eau, et des articles L.2121-1-VII et R.212-16-I bis du code de l'environnement, provoquant une chute artificielle en étiage, ne peut être accepté qu'après démonstration de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternatives meilleurs sur le plan environnementale et à un coût non disproportionné.

Pour toute opération sur un ouvrage transversal ayant un impact négatif résiduel, les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage prévoient, en priorité sur le même axe et à défaut dans le même bassin versant, des actions permettant de retrouver des conditions qualitatives et quantitatives équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, des vitesses de transfert des eaux (retardant la production de phytoplancton) et de circulation piscicole.

Les travaux susceptibles de perturber la circulation des poissons migrateurs sont prioritairement réalisés en dehors des périodes de migration. À défaut, des solutions permettant la circulation des poissons migrateurs amphihalins pendant la période de travaux sont à mettre en œuvre. Les espèces de poissons migrateurs amphihalins devant être prises en compte dans chaque tronçon de cours d'eau sont celles ciblées dans l classement en liste 2, arrêté le 10 juillet 2012 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement. A l'issue des travaux, la remise en état du site veille à restaurer les frayères et zones de croissance et d'alimentation des espèces patrimoniales (orientations 9C) qui auraient été dégradées.

Rappel de la disposition 13 du SAGE Vilaine

Le SAGE Vilaine comporte une disposition indiquant que les impacts sur les cours d'eau sont à compenser.

Chapitre : Les cours d'eau / Orientation 1 : Connaître et préserver les cours d'eau / Disposition 13 : Réduire et compenser les atteintes qui ne peuvent être évitées :

Conformément à la réglementation, la préservation des cours d'eau doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Les projets, soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, doivent éviter et réduire l'impact sur les cours d'eau, en particulier les opérations lourdes d'aménagement prévues dans le cadre de la protection contre les inondations. Le porteur de projet est tenu de démontrer qu'il a tout mis en œuvre pour éviter de porter atteinte aux milieux aquatiques et qu'il a retenu le projet le moins impactant.

Il est souhaitable que le projet soit élaboré en concertation avec l'opérateur de bassin concerné, plus particulièrement dans le cadre de travaux liés à des franchissements de cours d'eau par divers réseaux (routiers, ferrés...).

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet, conduit, sans alternative avérée, à dégrader un cours d'eau et ses fonctionnalités, le maître d'ouvrage est tenu de compenser les atteintes, en respectant les principes suivants :

- La compensation s'entend comme la réalisation, sur le même sous-bassin, de tous travaux permettant de restaurer la surface et les fonctionnalités des cours d'eau équivalentes à celles perdues (linéaire équivalent d'un cours d'eau de même largeur, surface équivalente de frayère recréée...);
- Cette compensation est planifiée dans le temps et fait l'objet d'un suivi avant et après travaux à la charge du porteur de projet afin de s'assurer que la mesure compensatoire est conforme au résultat attendu ;
- La mesure compensatoire est réalisée dans la mesure du possible avant le projet.

Dans le cas d'une infraction ayant comme conséquence une dégradation des milieux aquatiques, les suites judiciaires ou administratives visent en priorité une remise en état du cours d'eau.

Loi pour la reconquête pour la biodiversité

La loi pour la reconquête pour la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 renforce l'exigence de compensation des atteintes à la biodiversité et prescrit de viser « un objectif d'absence de perte nette, voire un gain de biodiversité ».

■ Choix de la méthode

Qualifier et quantifier ces pertes et ces gains de biodiversité est un exercice complexe pour lequel il convient de s'appuyer sur des méthodes spécifiques de dimensionnement.

Or, disposer de méthodes de dimensionnement spécialisées sur les cours d'eau permettrait de faciliter la conception puis l'instruction de mesures de compensation spécifiques à ces milieux aquatiques et de remédier aux lacunes, que ce soit dans le cadre de projets soumis à déclaration Loi sur l'eau ou à autorisation.

Néanmoins en France, l'analyse bibliographique menée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) sur la compensation des cours d'eau n'a pas permis de mettre en évidence de méthodes opportunes spécialisées sur les cours d'eau, les quelques rares méthodes référencées évaluent les pertes de biodiversité sur la base des seuls linéaires de berge impactés en reprenant par défaut les ratios de compensation préconisés dans les SDAGE pour les zones humides.

À l'étranger, les méthodes spécialisées sur les cours d'eau sont particulièrement nombreuses aux États-Unis.

Associé au CEREMA et à l'AFB, le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) a ainsi publié en décembre 2018 un ouvrage qui présente les méthodes de dimensionnement de la compensation écologique utilisables dans le cas d'atteintes aux cours d'eau développées aux États-Unis.

Ce guide s'est notamment attaché à réaliser une analyse de leur applicabilité au contexte français, et ce en fonction de leur caractère opérationnel, scientifique et réglementaire. Ce guide vise ainsi à répondre à l'attente des porteurs de projet (bureaux d'étude, services de l'État, ...) en proposant des méthodes existant aux États-Unis, qui sont un appui précieux pour développer des méthodes adaptées au contexte français.

Ces méthodes permettent de comparer des pertes écologiques engendrées par un projet à des gains écologiques liés à la mise en œuvre de mesures de compensation.

Bien que le choix de l'une ou l'autre puisse se faire au cas par cas, certaines méthodes se sont distinguées en apparaissant plus appropriées que d'autres. En l'attente de travaux plus approfondis sur le sujet, le CGDD en a fait une synthèse qui est repris dans le tableau suivant :

	Méthodes à conseiller	Méthodes à déconseiller
Méthodes semi-quantitatives	- District de New England (pour sa simplicité d'utilisation et pour l'intégration des critères « essentiels »)	- État du Kentucky (trop grossière et restrictive dans les critères considérés)
Méthodes quantitatives	- Le groupe des 6 méthodes assez similaires : États du Kansas, de l'Illinois, du Missouri et des Districts de Little Rock, de Mobile et de Savannah	- District de Norfolk (compliquée dans son application) - États de Pennsylvanie et du Wyoming (intégration de ressources proches du concept de « services écosystémiques » dans les calculs)

Les méthodes semi-quantitatives se limitent uniquement au linéaire impacté. Dans les méthodes quantitatives, il faut pouvoir définir plus, soit le type de cours d'eau impacté, soit son état actuel..., elles sont donc plus complètes. Les méthodes quantitatives sont soucieuses du respect d'une certaine rigueur scientifique. Elles présentent l'avantage de constituer un bon compromis entre prise en compte des différents critères et facilité d'identification des différents seuils.

Les méthodes développées aux États-Unis apparaissent compatibles avec le contexte réglementaire français et permettent de satisfaire les « principes de compensation ».

Dans le cadre du présent dossier d'autorisation environnementale, le choix de dimensionnement des mesures compensatoires en faveur des cours d'eau s'est porté sur l'une des méthodes quantitatives mise en place États-Unis et plus particulièrement dans l'état du Kansas.

Dans les 6 méthodes quantitatives assez similaires « à conseiller », celle du Kansas a été retenue car elle se base sur :

- 6 critères pour déterminer les débits. La détermination des débits est quasi-identique entre les 6 méthodes. Celle du District de Mobile se distingue en prenant en compte les habitats du cours d'eau, donnée non disponible à ce jour pour le cours d'eau impacté par le projet ;
- 9 critères pour déterminer les crédits, soit le maximum entre les 6 méthodes. Elle considère un linéaire de cours d'eau « traité », ce qui correspond aux aménagements compensatoires prévus dans le cadre du projet PN4.

Compte tenu de l'état assez faible de connaissance écologique du cours d'eau impacté, elle permet de rendre compte de l'effet des impacts du projet sur celui-ci et de la compensation envisagée.

La méthode Kansas compare les « crédits » issus de la compensation envisagée et les « débits » engendrés par un projet. Elle permet de vérifier l'éligibilité des mesures proposées au titre de la compensation, celle-ci n'étant possible que si les « crédits » totaux générés sont supérieurs ou égaux aux « débits » (de manière similaire à la méthodologie déployée pour la compensation des zones humides).

La fiche méthodologique est présentée dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

■ Détermination des débits

Le tableau suivant présente les critères pris en compte pour la détermination des débits.

Tableau des critères d'évaluation des « débits »

Critères	Options									
Type de cours d'eau	Éphémère / intermittent sans « bassins saisonniers » 0,4			Intermittent avec « bassin saisonnier » 0,6			Permanent 0,8			
Niveau d'enjeux du cours d'eau impacté	Tertiaire 0,1			Secondaire 0,4			Prioritaire 0,8			
État actuel	Perturbé fonctionnellement Type de cours d'eau x 0,1 = 0,04 ; 0,06 ou 0,08			Moyennement fonctionnel Type de cours d'eau x 0,8 = 0,32 ; 0,48 ou 0,64			Hautement fonctionnel Type de cours d'eau x 5,0 = 2 ; 3 ou 4			
Durée de l'impact	Temporaire (moins d'un an) 0,05			De court terme (1 à 2 ans) 0,1			Permanent (plus de 2 ans) 0,3			
Activité à l'origine de l'impact	Défrichement 0,05	OA ou OH sans assise en lit mineur (viaduc, pont poutre). Installation d'un gazoduc (ou autre ouvrage) engendrant un impact provisoire 0,15	Busage partiel** 0,3	Zone temporairement inondée par dispositif d'écrêtement des crues* 0,4	Protection, consolidation des berges 0,5	Seuils dérivant le cours d'eau au-delà du Qpb (bassin écrêteur) 0,75	Rectification, recalibrage, rescindement, curage 1,5	Seuil transversal 2,0	Busage complet** 2,2	Remblai, dérivation 2,5
Impact cumulé	0,0003 multiplié par le linéaire de cours d'eau impacté									

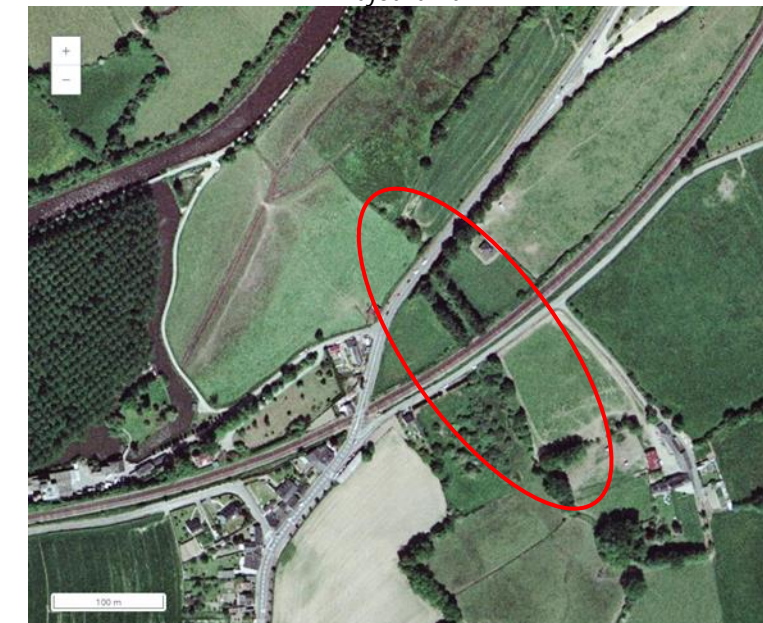
TABLEAU 65 : CRITERES D'EVALUATION DES "DEBITS" - METHODE KANSAS
(SOURCE : COMPENSATION ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU EXEMPLES DE METHODES DE DIMENSIONNEMENT, CGDD – NOVEMBRE 2018)

Selon l'article L.215-7-1 du code de l'environnement, « constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales ».

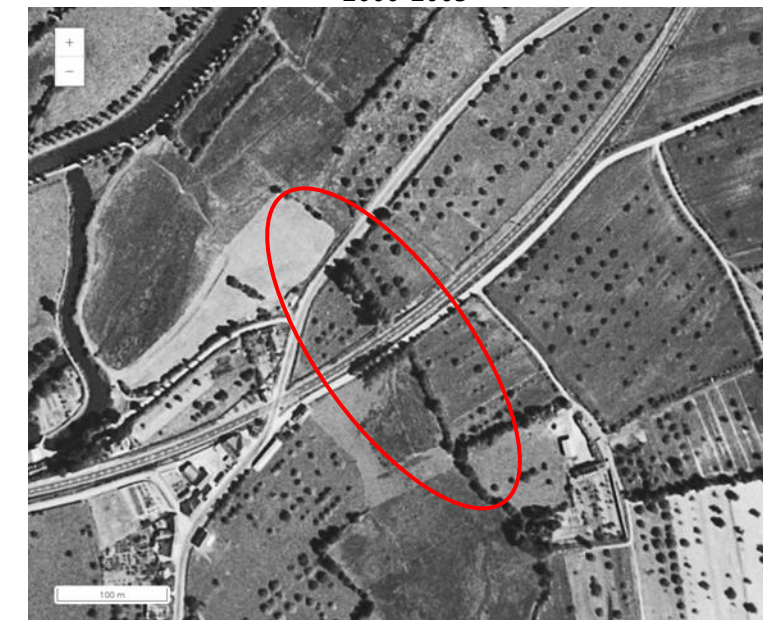
Le cours d'eau de la zone d'étude ne semble pas avoir subi de modifications de tracé depuis les années 50. Sur la partie Nord de la voie ferrée, la ripisylve est en place depuis les années 50 également. Dans les années 50, sur la partie Sud de la voie ferrée, il semble n'y avoir qu'un seul bras. Le réseau routier et ferré le fragmente depuis de nombreuses années.



Aujourd'hui



2000-2005



1952

FIGURE 347 : LES EVOLUTIONS DU COURS D'EAU DEPUIS LES ANNEES 1950
(SOURCE : GEOPORTAIL, REMONTER LE TEMPS, 2023)

Notation de l'état actuel du cours d'eau [concerné par le projet](#) :

Débits	Cours d'eau	Justifications
Type de cours d'eau	Éphémère/intermittent « sans bassin saisonnier » 0,4	Le cours d'eau est constitué d'anciens fossés drainants mis en place pour de l'agriculture. Il est à sec une partie de l'année et ne présente pas de dépression toujours en eau pendant cette période sèche.
Niveaux d'enjeux du cours d'eau	Secondaire 0,4	Le cours d'eau appartient à tout un système humide, c'est un affluent d'affluent de l'Ille. Il appartient également à une zone d'inventaire ZNIEFF de type I « Bordure du canal de l'Ille et Rance »
État actuel	Perturbé fonctionnellement sur la partie Sud de la voie ferrée, au Nord considéré comme moyennement fonctionnel 0,1 x 0,4 (type de cours d'eau) 0,8 x 0,4 (type de cours d'eau)	Présence de 2 ouvrages hydrauliques. Situés dans des prairies humides pâturées. Les berges au Sud de la voie ferrée sont abimées car potentiellement piétinées par le bétail Présence potentielle d'intrants Présence d'une ripisylve au Nord, haies, les berges sont abruptes

Les aménagements prévus engendrent donc des impacts sur le cours d'eau sur 9 tronçons :

- Le ruisseau existant sera remblayé sur environ 58 ml ;
- Le ruisseau existant se voit mettre en place un busage/dalot sur environ 35,5 ml (16,5 + 19) ;
- Le ruisseau est reméandré/remodelé sur sa partie au Sud des voies ferrées sur environ 41 ml (une fois reméandré, il fera 53 ml) ;
- Le ruisseau est maintenu sur sa partie au Nord des voies ferrées et voit ses berges atténuées côté Ouest sur 70 ml ;
- Le ruisseau est maintenu sur sa partie Sud, en bordure de la zone humide remblayée, avec ses berges atténuées côté Ouest sur 19 ml ;
- La buse Ø1200 au Nord est prolongée sur 7 ml ;
- La portion de cours d'eau en sortie de buse est reprofilé sur 17 ml ;
- Les deux portions du ruisseau existant qui se rejoignent au Sud des voies ferrées sont reprofilées sur 38 ml pour celle à l'Ouest et 27 ml pour celle à l'Est.

Au total, le profil en long et le profil en travers du lit mineur du cours d'eau sont modifiés sur 313 ml.

Suivant la grille de détermination des débits, les activités à l'origine de l'impact sont :

- Busage partiel à 0,3 (un busage partiel correspond à un ouvrage hydraulique de moins de 30 m de long et qui ne modifie pas les vitesses d'écoulement entre l'amont et l'aval) ;
- Remblaiement à 2,5.


Débits	Tronçon 1 : mise en place d'un dalot sous le pont-route sur 19 ml	Tronçon 2 : mise en place d'un dalot sous la nouvelle voirie au Sud sur 16,5 ml	Tronçon 3 : remblaiement sur 58 ml	Tronçon 4 : buse prolongée Ø1200 sur 7 ml	Tronçon 5 : cours d'eau Sud voie ferrée reméandré 41 ml	Tronçon 6 : cours d'eau Sud voie ferrée- tronçon Ouest reprofilé 38 ml	Tronçon 7 : cours d'eau Sud voie ferrée - tronçon Est reprofilé 27 ml	Tronçon 8 : cours d'eau Nord de la buse Ø1200 reprofilé 17 ml	Tronçon 9 : cours d'eau Nord voie ferrée - atténuation pentes des berges à l'Ouest 70 ml	Tronçon 10 : cours d'eau Sud en bordure de la zone humide créée - atténuation des pentes des berges à l'Ouest 19 ml
Types de cours d'eau	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Niveau d'enjeu du cours d'eau	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
État actuel	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,32	0,04
Durée de l'impact	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Activité à origine de l'impact	0,3	0,3	2,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,05	0,05
Impact cumulé	0,004	0,007	0,017	0,0021	0,011	0,011	0,008	0,00051	0,0021	0,0057
Somme des valeurs retenues pour chaque critère	1,44	1,45	3,66	1,44	1,65	1,65	1,65	1,65	1,49	1,1957
Linéaire de cours d'eau impacté	19	16,5	58	7	41	38	27	17	70	19
Débits = D = Sd * Lt	27,4	23,9	212,1	10,1	67,7	62,8	44,5	28	104,4	22,7
Total des débits										604


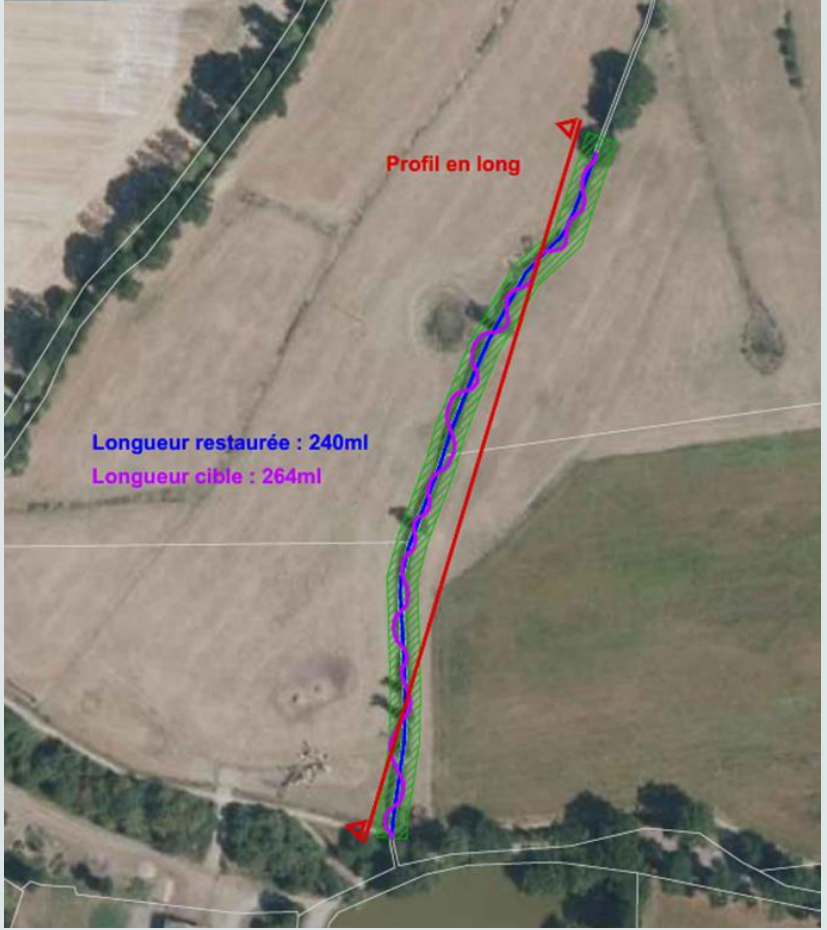
■ **Détermination des crédits**

Les mesures compensatoires en faveur du cours d'eau proposées par le maître d'ouvrage sont présentées dans le tableau ci-après.

Site et/ou cours d'eau de compensation proposée	Mesure	État initial	Mesure compensatoire
<p>Portion de cours d'eau au Sud de la voie ferrée</p>	<p>Reméandrage/reprofilage</p>	 <p>Sur la portion du cours d'eau au Sud de la voie ferrée, le cours d'eau est considéré comme perturbé fonctionnellement.</p>	<p>Reméandrage et reprofilage des berges sur 53 ml Berges verticales d'une hauteur de 15/20 cm, le lit mineur mesure 1 mètre de large Le lit majeur présente des pentes très douces La pente d'écoulement est à 0,2% L'altimétrie est à 32,02 m NGF en sortie du dalot de 19 ml et à 31,91 m à l'entrée du dalot de 19 ml Des plantes hélophytes sont mises en place sur les berges.</p>
<p>Portion du cours d'eau au Nord de la voie ferrée</p>	<p>Atténuation de la berge à l'Ouest</p>	 <p>Sur la portion du cours d'eau au Nord de la voie ferrée, le cours d'eau est considéré comme moyennement fonctionnel, avec une ripisylve plutôt bien présente de chaque côté du cours d'eau.</p>	<p>Atténuation de la berge à l'Ouest sur 70 ml, arrachage de la haie à l'Ouest</p>  <p>Le reméandrage n'est pas envisageable en raison de l'emprise disponible et de l'impact qu'il engendrerait sur la haie à l'est du cours d'eau.</p>

Site et/ou cours d'eau de compensation proposée	Mesure	État initial	Mesure compensatoire
<p>Portion du cours d'eau au Sud de la nouvelle voirie créée</p>	<p>Reprofilage du cours d'eau</p>	<p>-</p>	<p>Reprofilage du cours d'eau sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le tronçon Ouest sur 38 ml ; - le tronçon Est sur 27 ml. <p>Les deux tronçons se situent dans une dépression humide, avec une légère à l'Est, permettant la continuité des écoulements et la transparence hydraulique à travers le dalot de 16,5 ml posé.</p> 

Site et/ou cours d'eau de compensation proposée	Mesure	État initial	Mesure compensatoire
<p>Portion de cours d'eau au Sud de la zone humide créée</p>	<p>Atténuation de la berge à l'Ouest</p>	<p>-</p>	<p>Atténuation de la berge à l'Ouest du cours d'eau existant</p> <p>Le remblaiement artificiel à l'Ouest est supprimé pour créer une zone humide. Une pente douce est créée depuis la rive du ruisseau existant afin de permettre le débordement du ruisseau dans la zone humide.</p> 

Site et/ou cours d'eau de compensation proposée	Mesure	État initial	Mesure compensatoire
<p>Cours d'eau des Louvries</p>	<p>Restauration hydromorphologique</p>	 <p>Le cours d'eau des Louvries s'écoule dans une prairie pâturée, son écoulement est rectiligne. Quelques arbres ponctuels constituent une ripisylve. Il n'est pas clôturé et quasi intégralement recouvert de ronces limitant l'accès direct du bétail à l'eau.</p>	<p>Restauration hydromorphologique</p> <p>Amélioration de l'hydromorphologie du cours d'eau en lui permettant de retrouver un lit majeur plus large et un lit mineur avec ses méandres, ses sinuosités et une végétation riche, se rapprochant le plus d'un style fluvial naturel.</p> <p>Le méandrage lui permettra de restaurer la dynamique naturelle du cours d'eau en préservant sa fonctionnalité écologique et hydromorphologique.</p> 

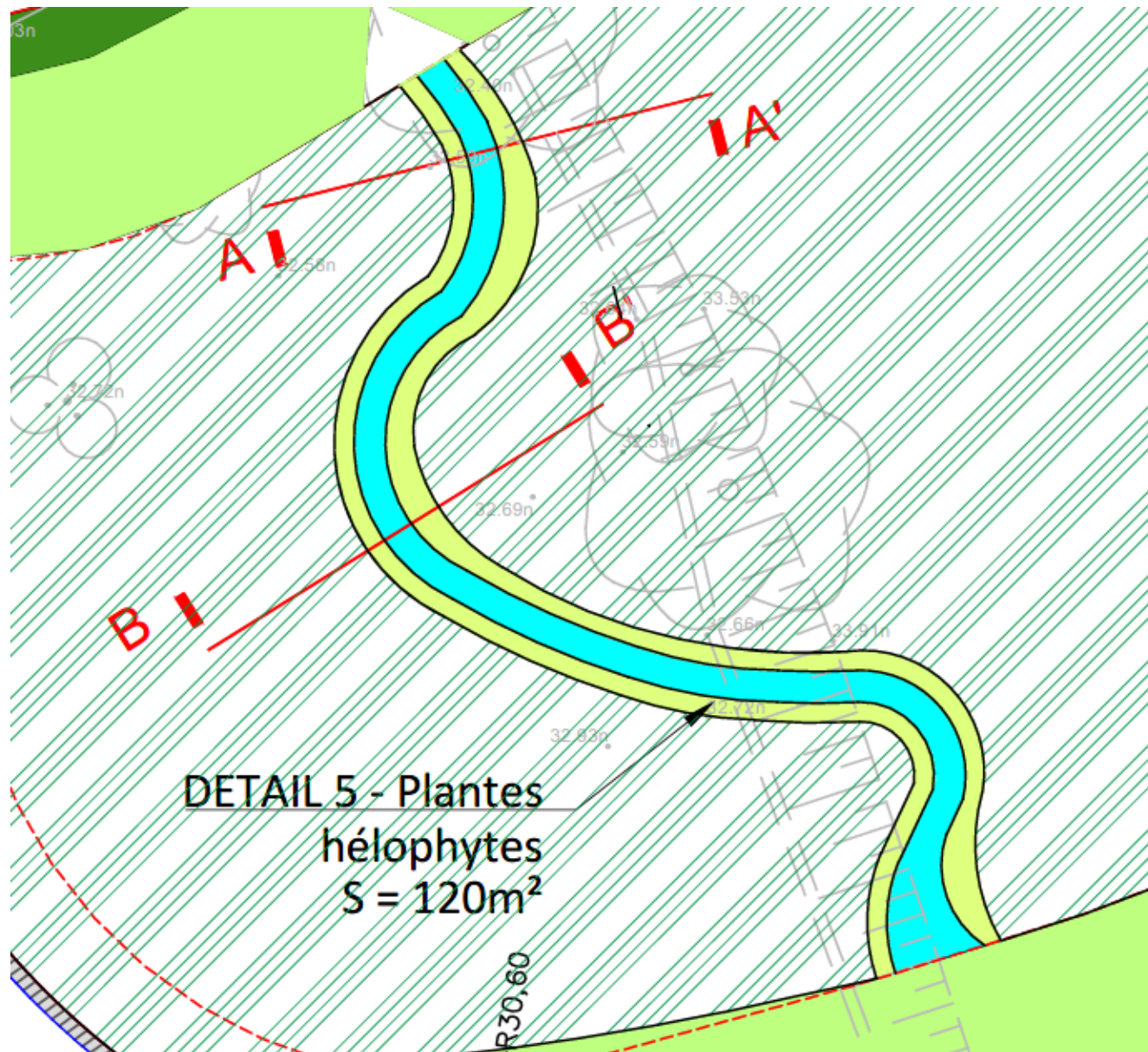


FIGURE 348 : PORTION DU COURS D'EAU REMEANDRE AU SEIN DE LA BOUCLE ROUTIERE
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Coupe de principe AA' - 1/50

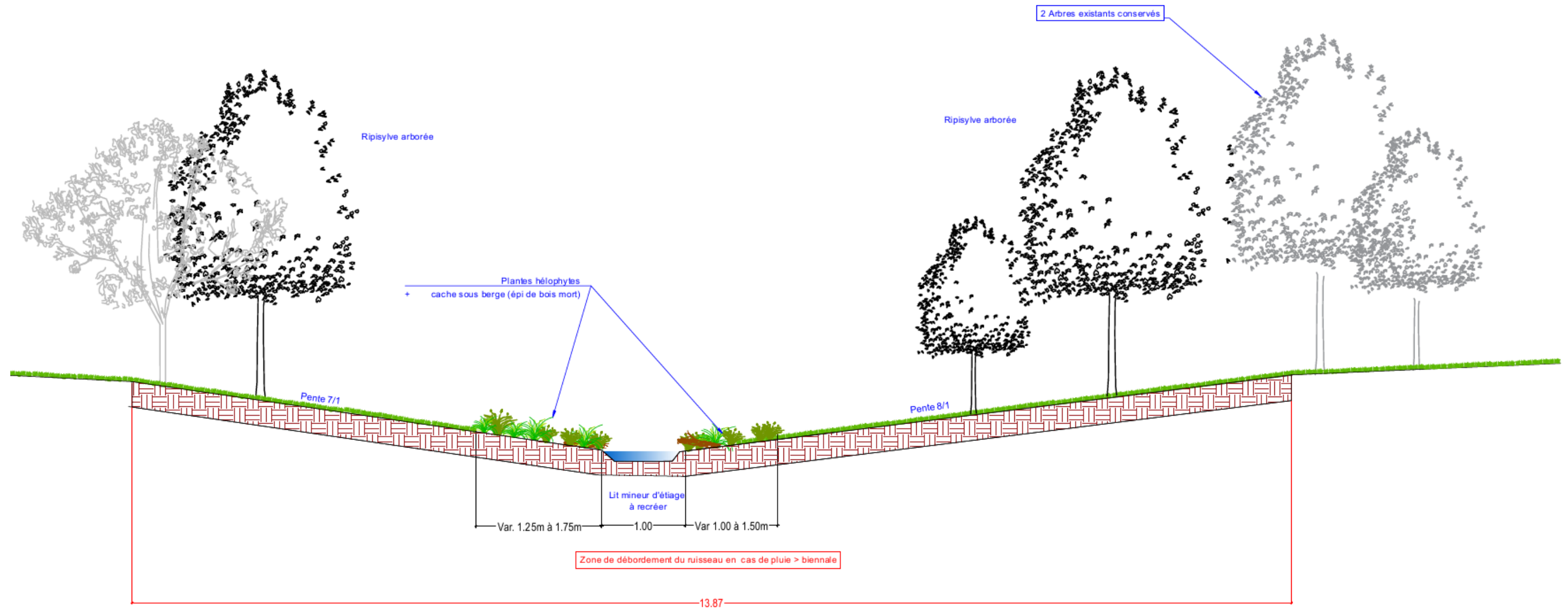


FIGURE 349 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE AA'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Coupe de principe BB' - 1/50

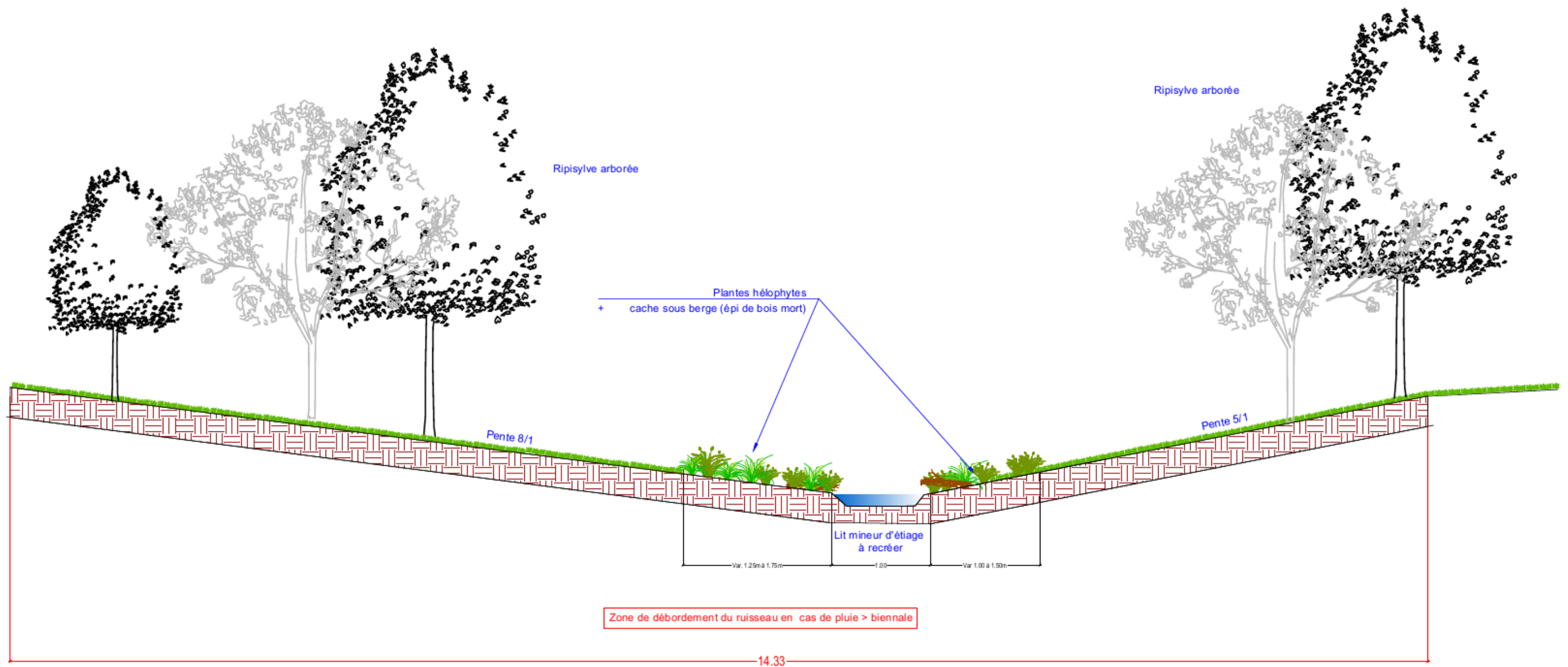


FIGURE 350 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE BB'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Le tableau suivant présente les critères pris en compte pour la détermination des crédits pour les cours d'eau.

Tableau des critères d'évaluation des « crédits »

Critères	Options					
	Cours d'eau					
Type de cours d'eau	Éphémère / Intermittent sans « bassins saisonniers » 0,2	Intermittent avec « bassins saisonniers » 0,4	Largeur moyenne des cours d'eau permanents			
			Inférieur à 4,5 m 0,4	Entre 4,5 et 9 m 0,6	Entre 9 et 15 m 0,8	Supérieur à 15 m 1
Niveau d'enjeux	Tertiaire 0,05		Secondaire 0,2		Prioritaire 0,4	
État actuel	Perturbé fonctionnellement 0,4			Moyennement fonctionnel 0,05		
Plus-value écologique	Faible 1,0		Modérée 2,0		Importante 3,5	
Sécurisation foncière**	L'USACE a approuvé la protection du site non assurée par un tiers 0,1			L'USACE a approuvé la protection du site assurée par un tiers, ou le transfert de propriété à une ONG 0,4		
Calendrier des mesures compensatoires	Calendrier 1 0,3		Calendrier 2 0,1		Calendrier 3 0	

TABLEAU 66 : CRITERES D'EVALUATION DES "CREDITS" - METHODE KANSAS (SOURCE : COMPENSATION ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU EXEMPLES DE METHODES DE DIMENSIONNEMENT, CGDD – NOVEMBRE 2018)

À noter que la méthodologie retenue permet également de prévoir que des opérations comme le remplacement de buses ou la suppression de seuils permettent d'obtenir des crédits supplémentaires du fait de la plus-value écologique engendrée par la suppression d'un obstacle à l'écoulement.

Le tableau suivant présente les crédits dits supplémentaires selon le type de cours d'eau considéré et la plus-value écologique.

Tableau des « crédits supplémentaires » liés à la suppression d'un obstacle à l'écoulement

Plus-value	Type de cours d'eau					
	Éphémère / intermittent sans « bassins saisonniers » 0,2	Intermittent avec « bassin saisonnier » 0,4	Largeur moyenne des cours d'eau permanents			
			Inférieur à 4,5 m 0,4	Entre 4,5 et 9 m 0,6	Entre 9 et 15 m 0,8	Supérieur à 15 m 1,0
Faible 1,0	1000	2000	2000	3000	4000	5000
Moyenne 2,0	2000	4000	4000	6000	8000	10000
Importante 3,5	3500	7000	7000	10500	14000	17500

TABLEAU 67 : « CREDITS SUPPLEMENTAIRES » LIES A LA SUPPRESSION D'UN OBSTACLE A L'ECOULEMENT (SOURCE : COMPENSATION ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU EXEMPLES DE METHODES DE DIMENSIONNEMENT, CGDD – NOVEMBRE 2018)

Il n'y a pas de suppression d'obstacle à l'écoulement prévu dans le cadre du projet donc il n'y a pas de crédit supplémentaire liée à une plus-value écologique.

Notation de l'état actuel du cours d'eau

Les critères de notation de l'état actuel diffèrent dans la phase de calculs des crédits.

Crédits	Cours d'eau	Justifications
Type de cours d'eau	Éphémère/intermittent « sans bassin saisonnier » 0,2	Le cours d'eau est constitué d'anciens fossés drainants mis en place pour de l'agriculture. Il est à sec une partie de l'année et ne présente pas de dépression toujours en eau pendant cette période sèche.
Niveaux d'enjeux du cours d'eau	Secondaire 0,2	Le cours d'eau appartient à tout un système humide, c'est un affluent d'affluent de l'Ille. Il appartient également à une zone d'inventaire ZNIEFF de type I « Bordure du canal de l'Ille et Rance »
État actuel	Perturbé fonctionnellement sur la partie Sud de la voie ferrée 0,4 Au Nord considéré comme moyennement fonctionnel 0,05	Présence de 2 ouvrages hydrauliques. Situés dans des prairies humides pâturées. Les berges au Sud de la voie ferrée sont abimées car potentiellement piétinées par le bétail Présence potentielle d'intrants Présence d'une ripisylve au Nord, haies, les berges sont abruptes

Le cours d'eau des Louvries

Il est engagé une démarche de recherche et d'étude d'un site complémentaire (mesure d'opportunité). Le projet est actuellement à l'étude et sa pertinence devra être confirmé. Le cas échéant, il fera l'objet d'étude de conception plu affiné ultérieurement. Le cours d'eau envisagé comme pouvant être restauré est le cours d'eau des Louvries situé à quelques centaines de mètres du projet de suppression du PN4.

Il s'écoule dans une prairie agricole occupée par du bétail et son écoulement est rectiligne. Il ne semble pas avoir subi de modification de tracé depuis les années 1940. Quelques arbres constituent une ripisylve, il n'est pas clôturé et est quasi intégralement recouvert de ronces (par manque d'entretien) limitant l'accès direct au bétail à l'eau.



FIGURE 351 : COURS D'EAU DES LOUVRIES



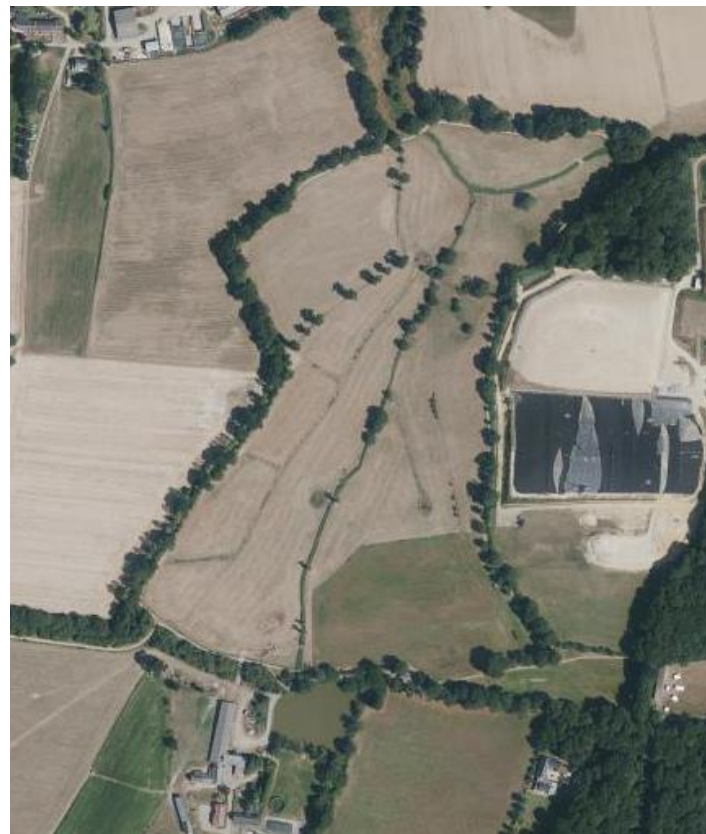
FIGURE 352 : LOCALISATION DE LA SECTION DU COURS D'EAU DES LOUVRIES POUVANT FAIRE L'OBJET D'UNE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE ET ECOLOGIQUE

L'objectif est d'améliorer l'hydromorphologie du cours d'eau des Louvries afin de renforcer la compensation des impacts sur le cours d'eau au droit des aménagements projetés et d'améliorer son écoulement naturel.

Il fait donc l'objet d'une caractérisation de son état avant toute action d'amélioration. L'objectif est d'améliorer l'hydromorphologie du cours d'eau en lui permettant de retrouver un lit majeur plus large et un lit mineur avec ses méandres, sinuosités et une végétation riche, se rapprochant le plus d'un style fluvial naturel. Le reméandrage permet de restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau tout en préservant sa fonctionnalité écologique et hydromorphologique.

Les objectifs hydromorphologiques recherchés sont de diversifier les écoulements du lit mineur (profondeurs, vitesses, substrats) et de réactiver la dynamique du cours d'eau par la réactivation de zones préférentielles d'érosions et de dépôts.

Le cours d'eau des Louvries ne semble pas avoir subi de modifications de tracé depuis les années 1940. Il est présent au sein de prairies agricoles depuis au moins 80 ans.



Aujourd'hui



2000-2005



1950-1965



1944

FIGURE 353 : LES EVOLUTIONS DU COURS D'EAU DES LOUVRIES DEPUIS LES ANNEES 1944
(SOURCE : GEOPORTAIL, REMONTER LE TEMPS, 2024)

Notation de l'état actuel du cours d'eau des Louvries :

Crédits	Cours d'eau	Justifications
Type de cours d'eau	Intermittent avec « bassins saisonniers » 0,4	Le cours d'eau est constitué d'anciens fossés drainants mis en place pour de l'agriculture et s'écoule au milieu d'une prairie pâturée. Il présente un écoulement permanent.
Niveaux d'enjeux du cours d'eau	Secondaire 0,2	Le cours d'eau appartient à tout un système humide, c'est un affluent d'affluent de l'Ille. Il s'écoule notamment dans une zone humide identifiée au SAGE Vilaine.
État actuel	Perturbé fonctionnellement 0,4	Situé dans une prairie humide pâturée et bordée d'une petite ripisylve. Les berges sont quasi-inexistantes et le cours d'eau est recouvert de ronces sur une bonne partie du linéaire. Le cours d'eau n'est pas clôturé, ouvrant la possibilité à un piétinement et à un accès à l'eau par les animaux, cependant fortement limité par la présence de ronces.

Plus-value écologique

La plus-value écologique peut être considérée comme importante (3,5), moyenne (2) ou faible (1).

Sur le tronçon totalement reméandré sur 47 ml, il est considéré une plus-value importante. Il est prévu divers aménagements favorables à l'écologie locale du cours d'eau. Des plantations hélrophytes et des caches sous berges sont mises en œuvre ainsi que des caches sous berge (épi de bois mort). Le débit qui a été pris en compte est un débit moyen journalier de fréquence biennale, le lit est peu profond et favorise le débordement du cours d'eau. La plus-value écologique des aménagements par rapport à l'état initial du cours d'eau est donc importante.

Sur les tronçons de cours d'eau qui sont reprofilés, il est considéré une plus-value écologique moyenne (2).

Sur le cours d'eau des Louvries, il est considéré une plus-value importante. Les aménagements envisagés visent à planter une ripisylves sur tout le linéaire et de permettre au cours d'eau de s'écouler dans un style fluvial le plus naturel possible dans une prairie pâturée. Son lit majeur sera élargi, ce qui lui permettra de retrouver des méandres, des sinuosités et une végétation riche. Le reméandrage permettra de restaurer la dynamique naturelle du cours d'eau tout en préservant sa fonctionnalité écologique et hydromorphologique. Le linéaire après méandrage sera de 264 ml contre 240 ml avant action de restauration.

La plus-value écologique des aménagements par rapport à l'état initial du cours d'eau est donc importante.

Le Maitre d'Ouvrage indique que cette mesure d'opportunité, est à l'étude, doit encore être validée et ne constitue pas la mesure de compensation obligatoire qui se situe intégralement dans l'emprise de l'opération.

Facteur de compensation

Deux cas sont retenus. La mesure compensatoire respecte l'équivalence géographique et écologique (facteur 1). Par contre, si la mesure compensatoire ne respecte pas les conditions d'équivalence géographique souhaitées (même bassin versant) ou ne respecte pas totalement les conditions d'équivalence écologique, alors un facteur 0,5 doit être appliqué.

Ainsi, il est considéré un facteur de compensation de 1 pour les tronçons de cours d'eau reméandrés au Sud (55 ml) et la portion maintenue avec berge atténuée l'Ouest au Nord et au Sud en bordure de la zone humide créée (70 ml et 19 ml). Ces deux mesures de compensations améliorent les conditions écologiques.

Sur les tronçons reprofilés, il est considéré un facteur de compensation de 0,5.

Crédits	Cours d'eau Sud voie ferrée reméandré 53 ml	Cours d'eau Sud voie ferrée-tronçon Ouest reprofilé 38 ml	Cours d'eau Sud voie ferrée - tronçon Est reprofilé 27 ml	Cours d'eau Nord voie ferrée - atténuation pentes des berges à l'Ouest 70 ml	Cours d'eau Nord voie ferrée - atténuation pentes des berges à l'Ouest 19 ml	Restauration hydromorphologique du cours d'eau des Louvries sur 264 ml
Type de cours d'eau	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Niveau d'enjeu du cours d'eau	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
État actuel	0,4	0,4	0,4	0,05	0,4	0,4
Plus-value écologique	3,5	2	2	2	2	3,5
Sécurisation foncière	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Calendrier des mesures compensatoires	0	0	0	0	0	0
Somme des valeurs retenues pour chaque critère (Sc)	4,7	3,2	3,2	2,9	3,2	4,9
Linéaire de cours d'eau traité (Lt)	53	38	27	70	17	264
Facteur de compensation (Fc)	1	0,5	0,5	1	0,5	1
Crédits supplémentaires	0	0	0	0	0	0
Crédits = C = (Sc x Lt x Fc) + A	258,5	61	44,8	199,5	27,2	1294
Total des crédits (sans le cours d'eau des Louvries)						613
Total des crédits (en prenant en compte le cours d'eau des Louvries)						1 907

Les crédits sont donc supérieurs aux débits, la compensation mise en place dans le cadre du projet *in situ* et sans prendre en compte les potentialités d'amélioration du cours d'eau des Louvries est donc considérée comme suffisante (613 > 604).

Les aménagements envisagés sur le cours d'eau des Louvries devront être également intégrés à la matrice des débits. En prenant en compte les aménagements envisagés, les débits associés sont estimés à environ 1000. Les crédits sont estimés à environ 1300.

Les aménagements envisagés permettraient donc de renforcer le ratio de compensation des impacts sur le cours d'eau lié au projet de suppression du PN4 (1590 > 1907), en plus des améliorations réalisées *in situ*.

Crédits	Cours d'eau des Louvries – réméandrage sur 240 ml
Types de cours d'eau	0,8
Niveau d'enjeu du cours d'eau	0,8
État actuel	0,64
Durée de l'impact	0,3
Activité à origine de l'impact	1,5
Impact cumulé	0,1
Somme des valeurs retenues pour chaque critère	4,112
Linéaire de cours d'eau impacté	240
Débits = D = Sd * Lt	986,9

Profil en travers 1



Legende

- Tracé actuel du cours d'eau
- Tracé projeté du cours d'eau
- Plantation d'une ripisylve le long du cours d'eau



Date : 28/02/2024
Fond de plan : © ESRI - OSM
Source : EGIS

Luminosité au sein des ouvrages hydrauliques

L'arrêté du 13 février 2002 fixe les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.3.0.

Le déclarant d'une opération, non mentionnée à l'article 2 du décret du 2 février 1996 susvisé, relevant de la rubrique 3.1.3.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 susvisé relative aux installations, ouvrages, travaux ou activités ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations.

L'implantation des ouvrages et travaux doit prendre en compte les spécificités environnementales locales. Elle doit notamment ne pas être de nature à perturber les zones du milieu terrestre comme aquatique, présentant un intérêt floristique et faunistique, ne pas engendrer de perturbation significative du régime hydraulique du cours d'eau et de l'écoulement naturel des eaux susceptibles d'aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont.

L'aqueduc maçonné, déjà en place, est implanté dans le remblai sous la voie ferroviaire SNCF. La chaussée réalisée dans le cadre du projet parallèle aux voies ferrées actuelle nécessite des aménagements pour ne pas perturber l'écoulement du cours d'eau. L'ouvrage hydraulique est un pont cadre positionné dans le prolongement de l'aqueduc maçonné.

Une banquette petite faune est réalisée dans le nouvel ouvrage hydraulique ainsi que dans l'aqueduc maçonné permettant la réalisation d'une continuité écologique pour la petite faune sous les voies ferrées, traversée qui n'était pas possible à l'état initial sans la réalisation du projet.

Les recommandations du guide du CEREMA Les passages à faune – Préserver et restaurer les continuités écologiques avec les infrastructures et linéaires de transport ont été suivies et notamment la fiche 11 – Comment aménager les petits ouvrages hydrauliques pour la petite faune. Les prescriptions sont respectées avec la présence d'une banquette de 0,5 m de largeur minimum et une hauteur libre sous l'ouvrage au-dessus de toute la largeur de la banquette de minimum de 0,7 mètres.

La mise en place du dalot en continuité de l'ouvrage SNCF engendre une continuité d'ouvrage hydraulique de 40 ml. Il est intégré une banquette sur toute la longueur pour le passage de la petite faune, au sein du dalot installé dans le cadre du projet et au sein de l'aqueduc maçonné de la SNCF déjà existant.

Il est nécessaire de maintenir un environnement plutôt lumineux pour permettre l'emprunt et la traversée par la petite faune de l'ouvrage hydraulique. Ainsi, pour permettre l'entrée de lumière dans l'ouvrage hydraulique, il est mis en place une cheminée béton dans le dalot.

L'aqueduc maçonné SNCF existant sous la chaussée est détruit côté Sud des voies ferrées pour pouvoir positionner le dalot et le puits de lumière le plus au milieu possible de la continuité d'ouvrage hydraulique à 19 ml sur un total de 40 ml, entre la future Route de Thorigné et les voies ferrées.

Les ouvrages cadres hydrauliques mis en place ont fait l'objet d'adaptations en phase PRO afin de limiter au maximum la couverture du cours d'eau. Des aménagements en gabions au droit des cadres posés en busage des cours d'eau ont été dimensionnés. Ils permettent d'apporter plus de lumière au sein de l'ouvrage, de limiter la longueur des ouvrages hydrauliques et donc la couverture du cours d'eau.

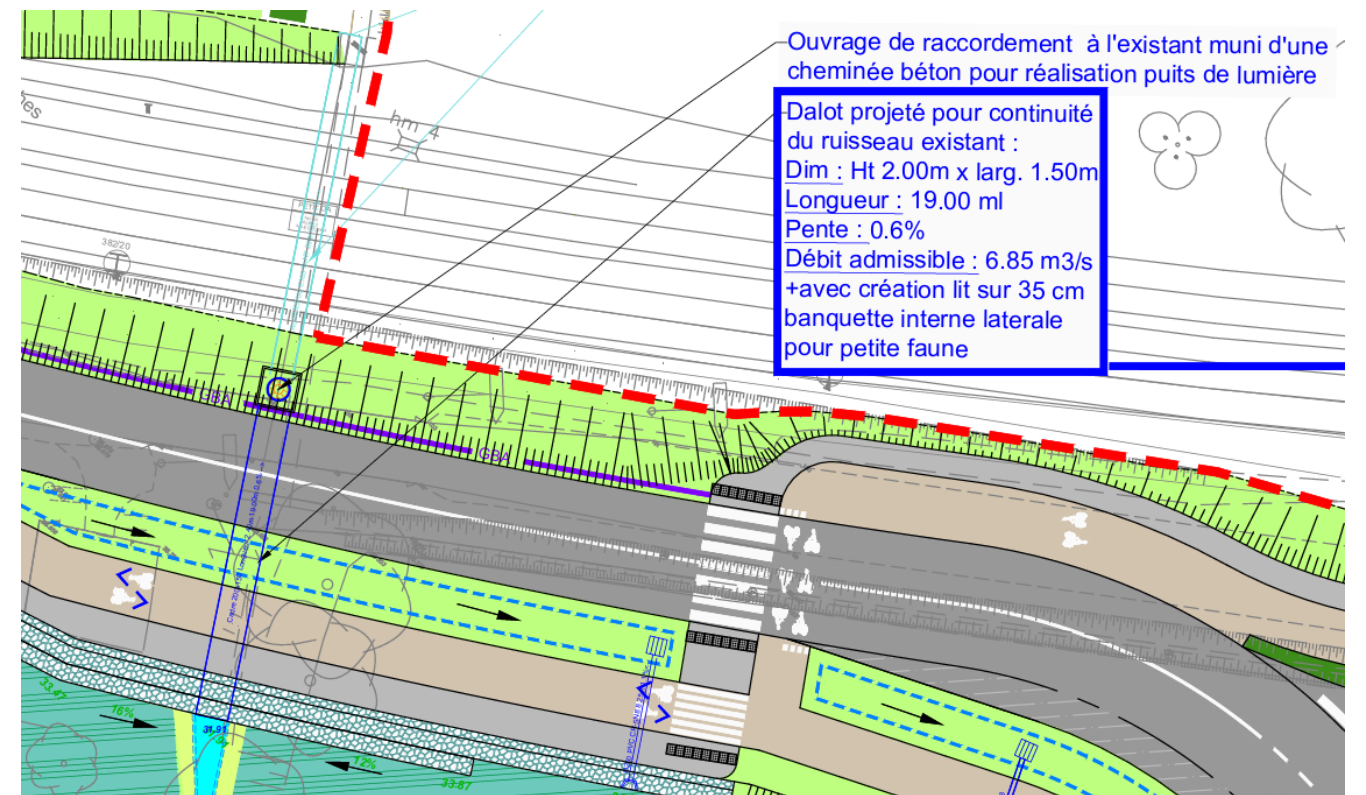


FIGURE 355 : LOCALISATION DU PUIIS DE LUMIERE
(SOURCE : EGIS, PRO, FEVRIER 2024)



FIGURE 356 : EXEMPLE D'AMENAGEMENTS EN GABIONS POUR LIMITER LA LONGUEUR DE L'OUVRAGE HYDRAULIQUE ET LA COUVERTURE DU COURS D'EAU
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

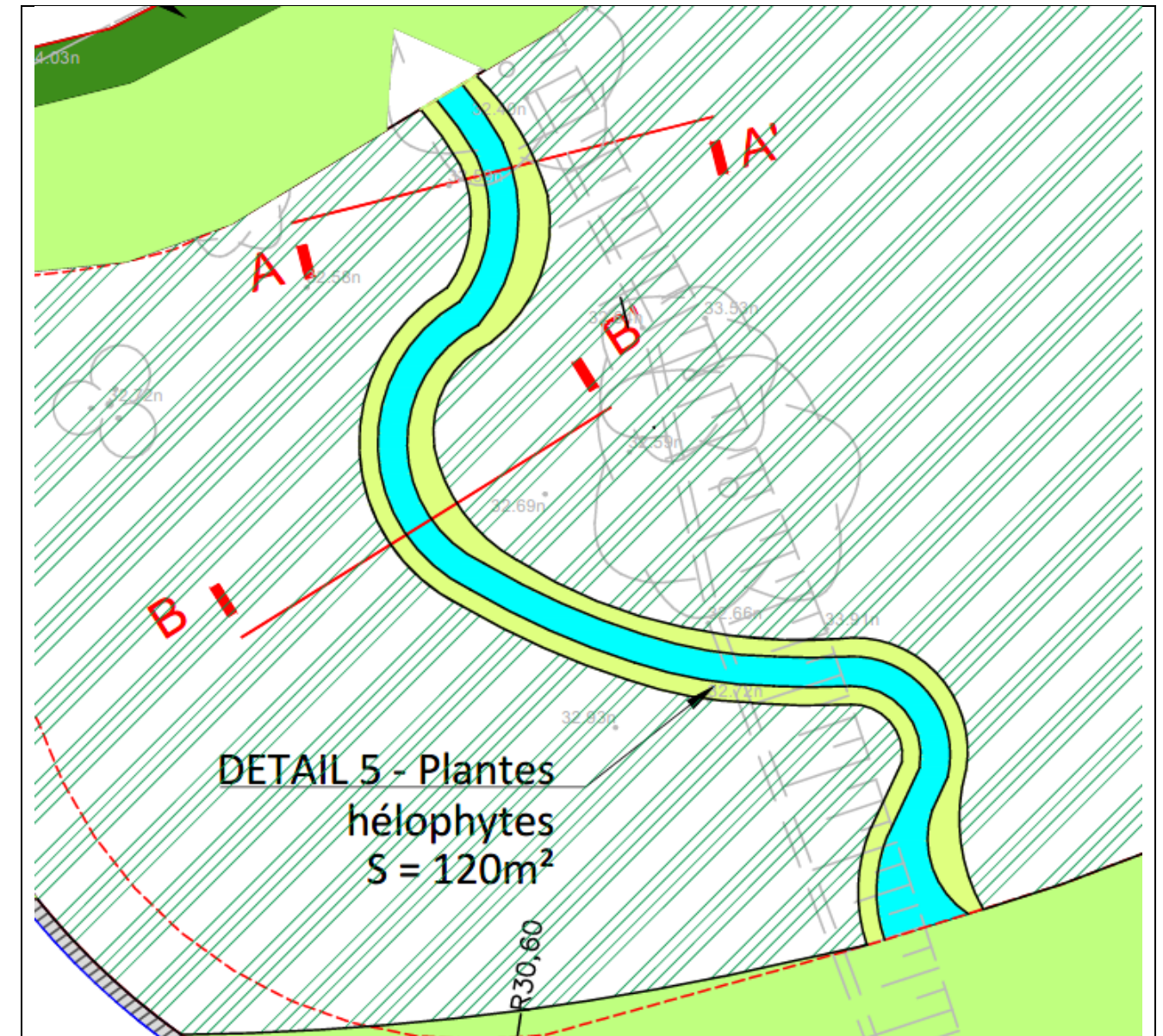
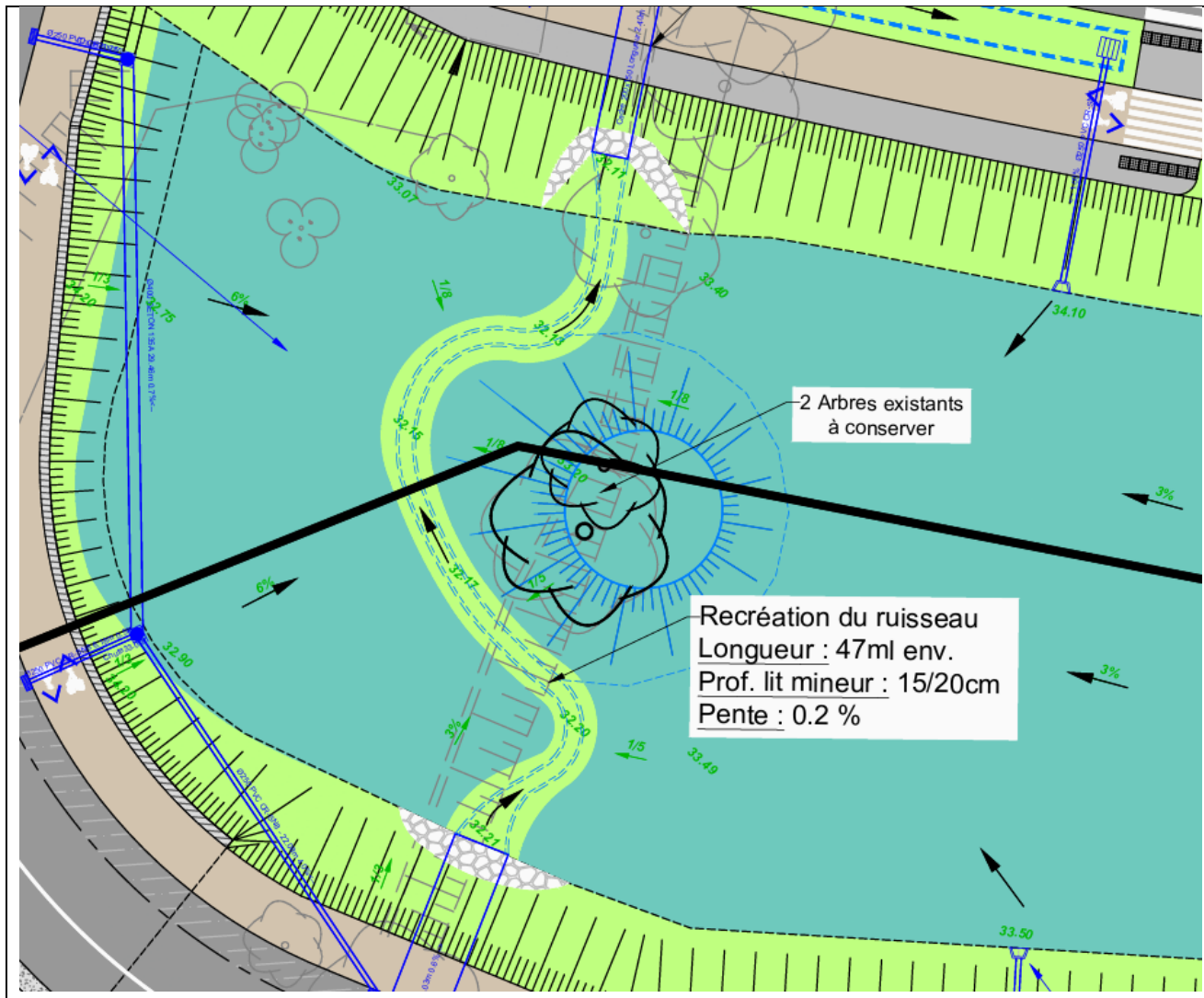
6.4.4.4 - Synthèse des mesures compensatoires

MC01	
Données générales de la mesure	
Intitulé de la mesure :	Reméandrage/reprofilage du cours d'eau au Sud de la voie ferrée sur 53 ml
Phase de la séquence :	Mesure de compensation
Type	C2. Restauration/Réhabilitation
Catégorie :	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées
Sous-catégorie	a. Reprofilage/Restauration de berges b. Restauration des conditions hydromorphologiques du lit mineur du cours d'eau
Cible de la mesure :	Portion du cours d'eau au Sud des voies ferrées SNCF Son lit mineur est actuellement peu marqué et son lit est globalement plat Le cours d'eau n'est pas en bon état du fait de la présence de bétail dans les prairies qu'il traverse
Objectifs de la mesure	Amélioration fonctionnelle latérale et longitude du ruisseau. Favoriser la divagation du ruisseau Création d'une mosaïque d'habitats hydrophiles par un reprofilage des berges et de petites zones d'expansion latérale
Description/Action(s) prévue :	Des plantations héliophytes seront mises en œuvre sur les berges. Des caches sous berges de type épi de bois mort seront mises en œuvre pour servir de refuge à la faune locale. Les berges seront verticales sur une hauteur de 15/20 cm et le lit mineur sera d'une largeur de 1 m. La pente d'écoulement est à 0,2%.
Gestion associée :	/
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure :	Rennes Métropole
Structure en charge de la gestion de la mesure :	Rennes Métropole
Données générales de la mesure	
Durée prévue	Au lancement des travaux
Suivi	
Avant travaux :	Rennes Métropole envoie à la DDTM 35 la date du lancement des travaux, leur durée et les détails techniques.
Fin de travaux :	Rennes Métropole envoie un compte-rendu de fin de travaux au plus tard 3 semaines après leur réalisation et un plan de récolement des travaux effectués

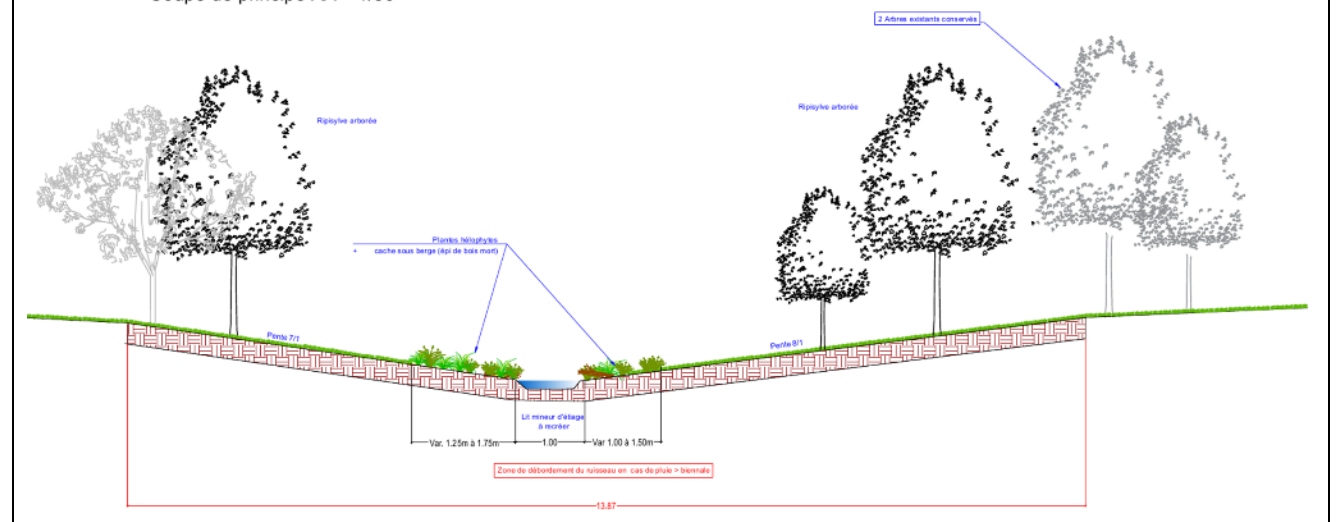
Suivi sur le long terme :	Rennes Métropole est responsable et s'assure de la bonne évolution, dont le maintien de la mesure dans le temps.
---------------------------	--

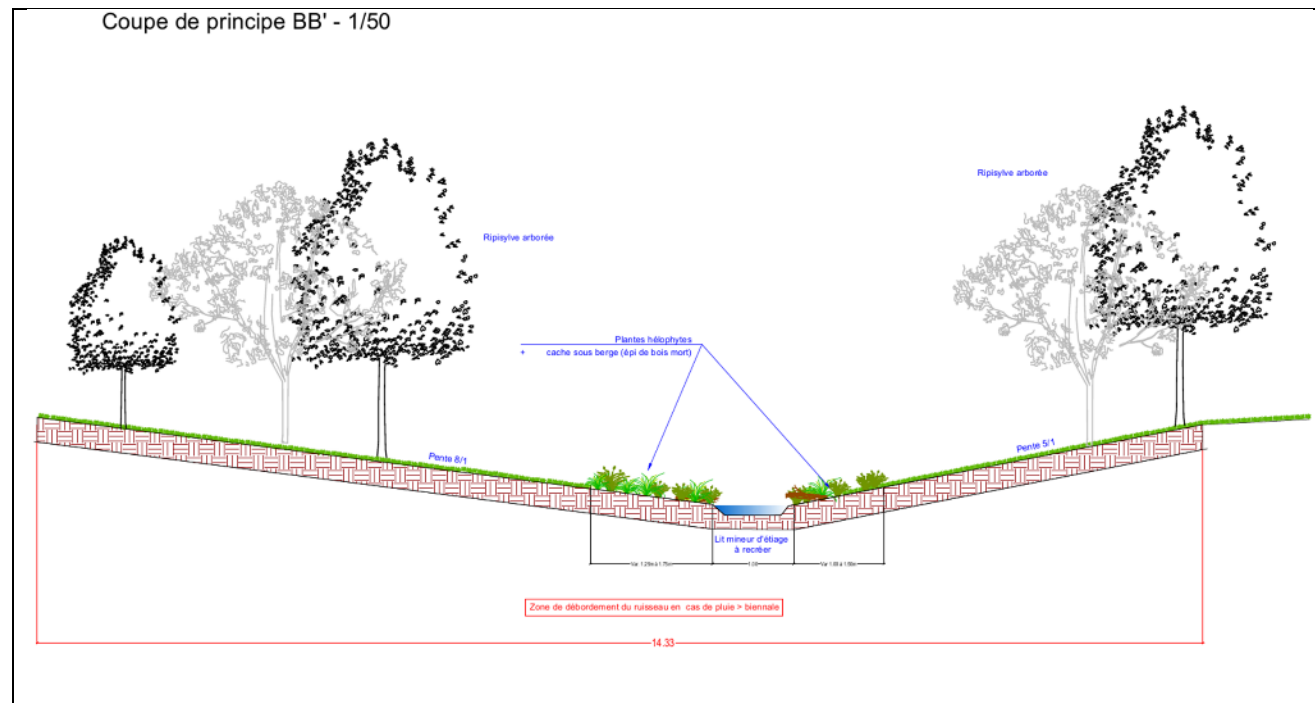
Géolocalisation			
Commune	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Surface sécurisée
Saint-Grégoire	Maison-Blanche	Parcelle BH41 Parcelle BH66 Parcelle BH67 Parcelle BH68	Environ 5 400 m ²
Dimensionnement de la mesure (surface, mètres linéaire ou nombre)		53 ml de cours d'eau reméandré après intervention 41 ml de cours d'eau à l'état initial	





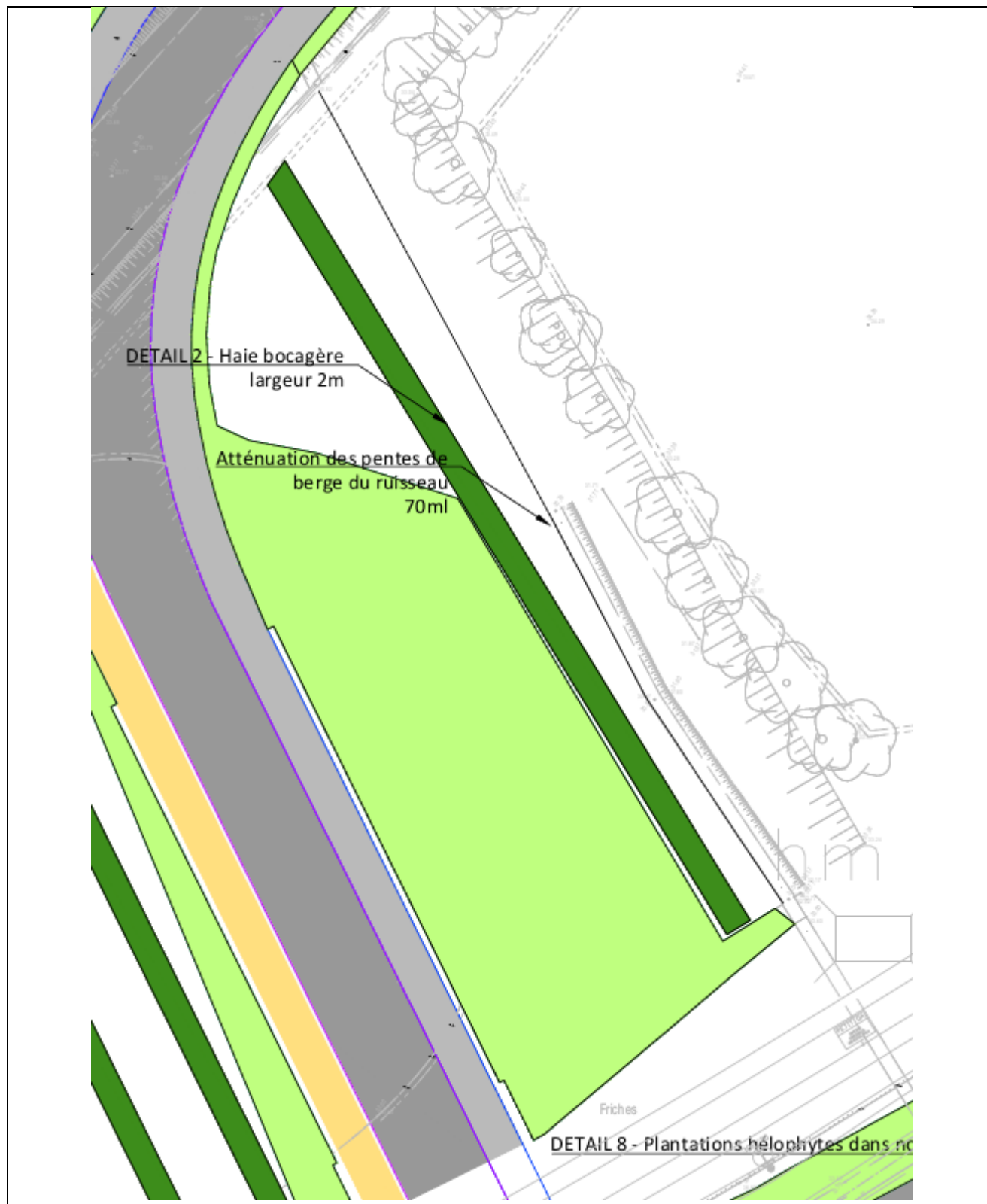
Coupe de principe AA' - 1/50





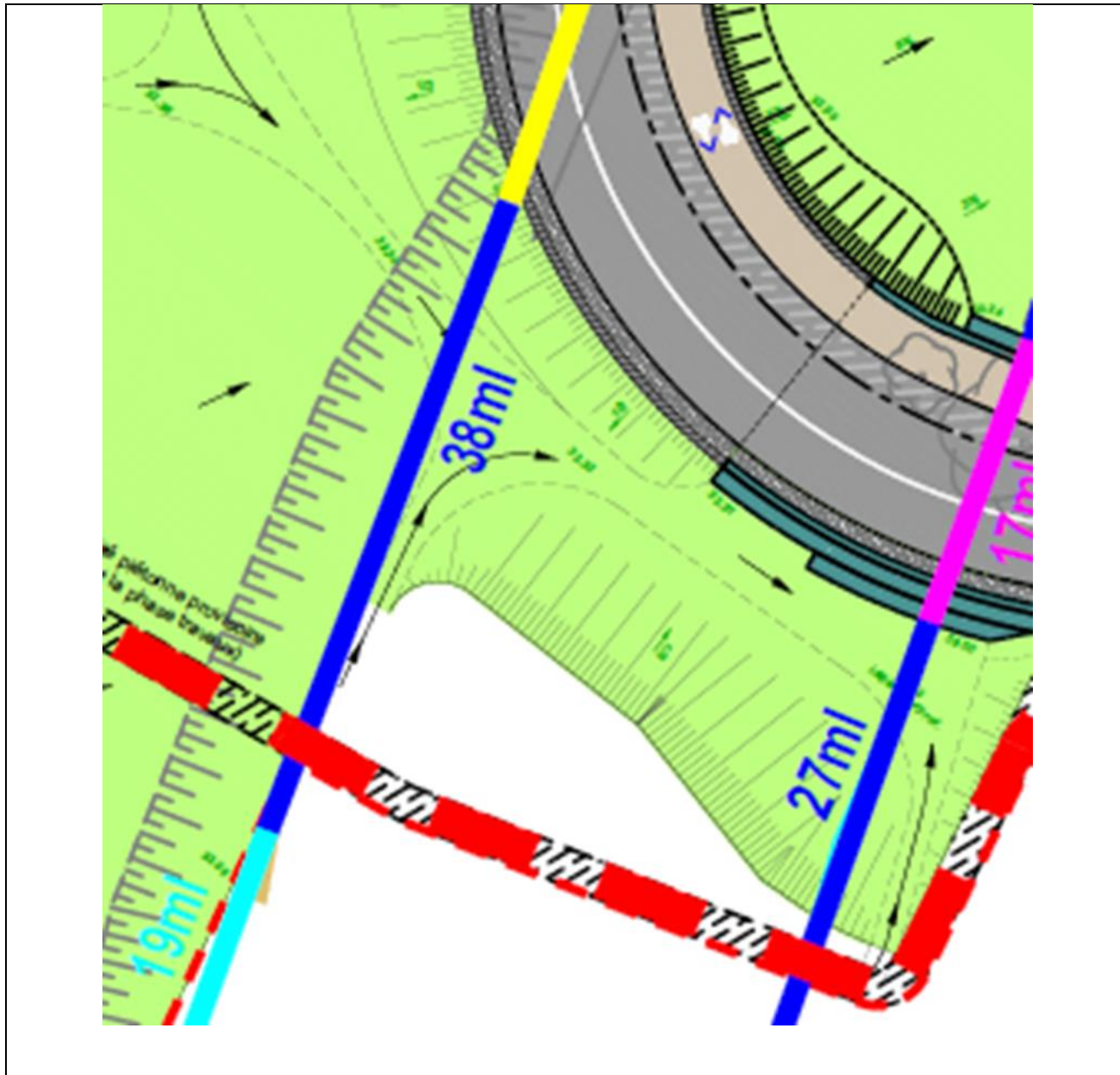
MC02			
Données générales de la mesure			
Intitulé de la mesure :	Atténuation de la berge à l'Ouest du cours d'eau sur 70 ml		
Phase de la séquence :	Mesure de compensation		
Type	C2. Restauration/Réhabilitation		
Catégorie :	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées		
Sous-catégorie	<ul style="list-style-type: none"> a. Reprofilage/Restauration de berges b. Restauration des conditions hydromorphologiques du lit mineur du cours d'eau f. Restauration de ripisylves existantes mais dégradées 		
Cible de la mesure :	Portion du cours d'eau au Nord des voies ferrées SNCF Son lit est encaissé (traversée du boisement de feuillus caducifoliées)		
Objectifs de la mesure	Adoucir les pentes des berges à l'Ouest Favoriser la divagation du cours d'eau		
Description/Action(s) prévue :	La haie servant actuellement de ripisylve au niveau du côté Ouest du cours d'eau au Nord des voies est abattu en lien avec l'impact des travaux, cet impact du au travaux présente une opportunité pour adoucir et atténuer les berges du cours d'eau sur ce linéaire. Une haie bocagère est plantée en haut de berge d'une largeur de 2 mètres.		
Gestion associée :	/		
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure :	Rennes Métropole		
Structure en charge de la gestion de la mesure :	Rennes Métropole		
Données générales de la mesure			
Durée prévue	Au lancement des travaux		
Suivi			
Avant travaux :	Rennes Métropole envoie à la DDTM 35 la date du lancement des travaux, leur durée et les détails techniques.		
Fin de travaux :	Rennes Métropole envoie un compte-rendu de fin de travaux au plus tard 3 semaines après leur réalisation et un plan de récolement des travaux effectué.		
Suivi sur le long terme :	Rennes Métropole est responsable et s'assure de la bonne évolution, dont le maintien de la mesure dans le temps.		
Géolocalisation			
Commune	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Surface sécurisée
Saint-Grégoire	Maison-Blanche	Parcelle BH71 Parcelle BH72	Environ 2 500 m ²
Dimensionnement de la mesure (surface, mètres linéaire ou nombre)		70 ml de cours d'eau	





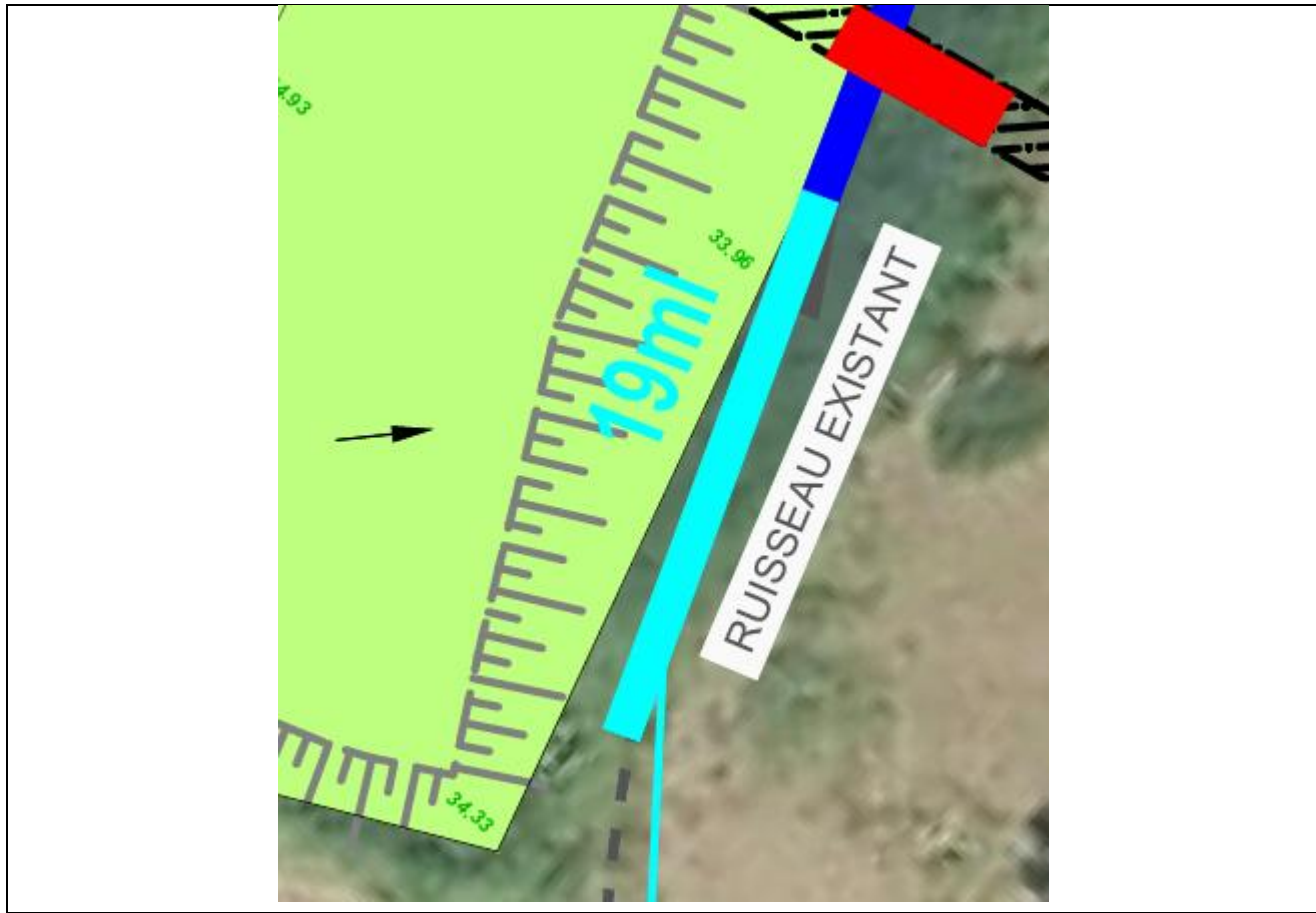
MC03			
Données générales de la mesure			
Intitulé de la mesure :	Reprofilage des deux portions de cours d'eau au Sud de l'anneau routier sur 38 ml et 27 ml		
Phase de la séquence :	Mesure de compensation		
Type	C2. Restauration/Réhabilitation		
Catégorie :	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées		
Sous-catégorie	a. Reprofilage/Restauration de berges		
Cible de la mesure :	Portion des cours d'eau au Sud de l'anneau routier		
Objectifs de la mesure	Favoriser la divagation du cours d'eau		
Description/Action(s) prévue :	Les deux bras du cours d'eau sont reprofilés au sein d'une dépression qui récupère des eaux pluviales en provenance de Maison-Blanche.		
Gestion associée :	/		
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure :	Rennes Métropole		
Structure en charge de la gestion de la mesure :	Rennes Métropole		
Données générales de la mesure			
Durée prévue	Au lancement des travaux		
Suivi			
Avant travaux :	Rennes Métropole envoie à la DDTM 35 la date du lancement des travaux, leur durée et les détails techniques.		
Fin de travaux :	Rennes Métropole envoie un compte-rendu de fin de travaux au plus tard 3 semaines après leur réalisation et un plan de récolement des travaux effectué.		
Suivi sur le long terme :	Rennes Métropole est responsable et s'assure de la bonne évolution, dont le maintien de la mesure dans le temps.		
Géolocalisation			
Commune	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Surface sécurisée
Saint-Grégoire	Maison-Blanche	Parcelle BH71 Parcelle BH72	Environ 2 200 m ²
Dimensionnement de la mesure (surface, mètres linéaire ou nombre)		38 ml et 27 ml de cours d'eau	





MC04			
Données générales de la mesure			
Intitulé de la mesure :	Atténuation de la berge à l'Ouest du cours d'eau sur 19 ml		
Phase de la séquence :	Mesure de compensation		
Type	C2. Restauration/Réhabilitation		
Catégorie :	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées		
Sous-catégorie	<ul style="list-style-type: none"> a. Reprofilage/Restauration de berges b. Restauration des conditions hydromorphologiques du lit mineur du cours d'eau 		
Cible de la mesure :	Portion du cours d'eau qui longe la parcelle remblayée artificiellement		
Objectifs de la mesure	<p>Adoucir les pentes des berges à l'Ouest</p> <p>Favoriser la divagation du cours d'eau</p>		
Description/Action(s) prévue :	La haie est abattue en lien avec l'impact des travaux, et notamment la création d'une zone humide sur la parcelle BH66 : le remblaiement artificiel existant est supprimé. Une pente douce est créée depuis la rive du ruisseau existant afin de permettre le débordement du cours d'eau dans la zone.		
Gestion associée :	/		
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure :	Rennes Métropole		
Structure en charge de la gestion de la mesure :	Rennes Métropole		
Données générales de la mesure			
Durée prévue	Au lancement des travaux		
Suivi			
Avant travaux :	Rennes Métropole envoie à la DDTM 35 la date du lancement des travaux, leur durée et les détails techniques.		
Fin de travaux :	Rennes Métropole envoie un compte-rendu de fin de travaux au plus tard 3 semaines après leur réalisation et un plan de récolement des travaux effectué.		
Suivi sur le long terme :	Rennes Métropole est responsable et s'assure de la bonne évolution, dont le maintien de la mesure dans le temps.		
Géolocalisation			
Commune	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Surface sécurisée
Saint-Grégoire	Maison-Blanche	Parcelle BH66	Environ 500 m ²
Dimensionnement de la mesure (surface, mètres linéaire ou nombre)		19 ml de cours d'eau	





6.4.4.5 - Rejet des eaux d'exhaure dans le canal d'Ille-et-Rance

Le rejet d'eaux d'exhaure n'aura lieu qu'en phase travaux lors des rabattements provisoires de nappe.

■ Impacts

Le rejet direct dans un cours d'eau (après traitement qualitatif) peut concerner aussi bien les eaux pluviales que les eaux d'exhaure.

Un rejet direct nécessite une relative proximité géographique entre le dispositif de collecte des eaux pluviales ou des eaux d'exhaure, et le cours d'eau récepteur. Les principales contraintes physiques pour envisager un rejet de ce type sont la distance au cours d'eau et l'occupation du sol et du sous-sol.

Le rejet direct au cours d'eau par le biais d'une canalisation existante ou à créer permet de soutenir les étiages et de ne pas surcharger les réseaux. À noter également que les eaux pluviales de Maison-Blanche qui sont collectées par le réseau d'assainissement existant sont actuellement rejetées au cours d'eau au Sud de la voie ferrée par une canalisation Ø1000.

Il est prévu de rejeter les eaux d'exhaure directement dans le canal d'Ille-et-Rance. En effet, le cours d'eau au sein de la zone de projet présente un faible débit, le rejet des eaux d'exhaure en son sein pourrait engendrer une inondation de la parcelle et des alentours.

Une canalisation temporaire pendant la période des travaux, sur le sol ou enterrée, sera donc mise en place d'une longueur d'environ 400 mètres. Cela pose des problèmes d'occupation de voirie empruntée, de maintien des accès rivaux et notamment agricoles et de nuisances supplémentaires lors de la pose et de la dépose.

La canalisation temporaire longe le cours d'eau existant jusqu'à son point de rejet dans l'Ille.

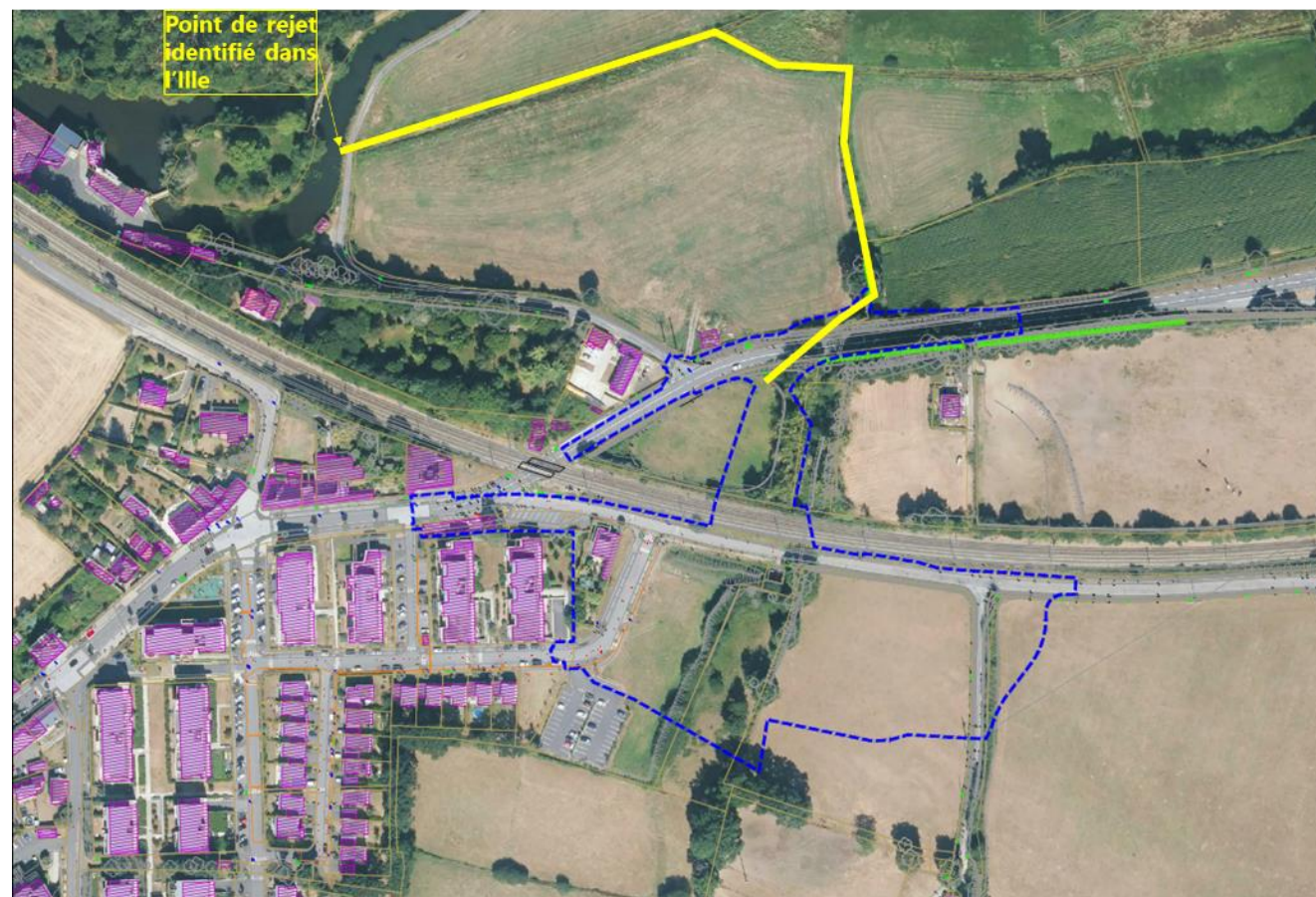


FIGURE 357 : LOCALISATION DE LA CANALISATION DE REJET (SOURCE : GEOPORTAIL - EGIS)

Le canal d'Ille et Rance possède un site hydrométrique dans la commune de Saint-Grégoire. Il est représenté par le point noir sur la figure ci-dessous. La station J712301001 est active depuis 1982 et permet d'avoir accès au débit du canal, calculé à partir de l'ensemble des données les plus valides.



FIGURE 358 : LOCALISATION DU SITE HYDROMETRIQUE J712 310 - CANAL DE L'ILLE ET RANCE A SAINT-GREGOIRE (SOURCE : EAU FRANCE)

	Minimum	Maximum
Débit moyen journalier (m³/s)	15	73,2
Débit instantané (m³/s)	15	80,2

TABLEAU 68 : DEBIT CANAL ILLE-ET-RANCE

Dans le cas le plus maximisant, en phase de terrassement des aires Nord et Sud et du bassin enterré, estimé à ce stade des études entre le mois de fin juin à octobre 2025, le débit d'exhaure le plus important est à 186 m³/h, arrondi à 190 m³/h.

Le débit moyen journalier du Canal d'Ille-et-Rance, considéré comme identique à celui de l'Ille, à la station étudiée est estimé au minimum à 15 m³/s, soit 54 000 m³/h. Ainsi, le débit d'exhaure maximal moyen rejeté retenu représente 0,35% du débit du canal. L'impact des rejets sur le canal est donc considéré comme faible.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire	Moyen	Faible

■ Mesures

Mesure de réduction

Qualité des eaux rejetées

Un suivi de la qualité des eaux pompées avant rejet dans le canal sera mis en place à fréquence mensuelle.

Un système de décantation des eaux sera installé sur l'emprise avant rejet au Canal. Les analyses seront faites en sortie de ce système de filtration. Les eaux issues de l'aire de lavage des engins rejoindront également cette zone de décantation des eaux prévus et rejetés au canal.

Les résultats des analyses des eaux souterraines ont démontré en première approche une qualité peu dégradée, il est à noter uniquement une charge importante en MES.

Le rejet dans un cours d'eau suppose que la qualité des eaux d'exhaure soit compatible avec les dispositions du SDAGE 2022-2027, avec la directive cadre sur l'eau (DCE), et avec la directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade, codifiées respectivement dans le code de l'environnement et le code de la santé publique. Par conséquent, le rejet ne doit pas modifier la qualité des eaux par rapport à l'objectif de bon état fixé par la DCE (état chimique et état écologique), et la directive cadre sur les eaux de baignade (état bactériologique).

Le flux total de pollution qui peut être rejeté devra respecter le niveau des seuils R1 défini dans l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse des rejets dans les eaux de surface [...] relevant de la rubrique 2.2.3.0.

L'article 1 précise : « lorsque, pour apprécier l'incidence d'une installation, ouvrage, travaux ou activité sur le milieu aquatique une analyse est requise en application de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement :

1° La qualité des rejets dans les eaux de surface est appréciée au regard des seuils de la rubrique 2.2.3.0 de la nomenclature dont le niveau de référence R1 est ainsi défini pour les paramètres du tableau I :

- lorsque le débit moyen annuel journalier du milieu récepteur est connu, le flux R1 retenu pour un paramètre donné est égal à la valeur de ce débit multiplié par la norme de qualité environnementale de ce paramètre, exprimée en concentration moyenne annuelle dans l'eau. Pour le mercure, en l'absence d'une norme en concentration moyenne annuelle, le calcul est effectué à partir de la concentration maximale admissible. Les valeurs des normes de qualité environnementales sont consultables aux annexes 3 et 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié susvisé ;
- lorsque le débit du milieu récepteur n'est pas connu ou que le paramètre ne possède pas de norme de qualité environnementale dans l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié susvisé, le niveau de référence R1 est celui du tableau I.

Le niveau R1 est défini par les paramètres suivants :

Paramètres	Niveau R1
MES (kg/ j)	9
DBO5 (kg/ j) (*)	9
DCO (kg/ j) (*)	12
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25
Azote total (kg/ j)	1,2
Phosphore total (kg/ j)	0,3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5

Hydrocarbures (kg/ j)	0,1
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010
Sels dissous (t/ j)	1
Mercure (mg/ j)	105
Cadmium (mg/ j)	120
Arsenic (mg/ j)	1245
Plomb (mg/ j)	1800
Nickel (mg/ j)	6000
Cuivre (mg/ j)	1500
Chrome (mg/ j)	5100
Zinc (mg/ j)	11700
Benzo (a) pyrène (mg/ j)	0,25
Nonylphénols (mg/ j)	0,45
Isoproturon (mg/ j)	0,45
2,4 MCPA (mg/ j)	750
DEHP (mg/ j)	1950
Octylphénols (mg/ j)	150
Fluoranthène (mg/ j)	9,5
Trichlorométhane (mg/ j)	3750
Chlorpyrifos (mg/ j)	45

(*) Dans le cadre de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieures à 2 000 mg/L, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec un seuil de 8 kg/j

(**) Paramètre applicable si le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sein des articles D.1332-1 et D.1332-16 du code de la santé publique

Les eaux qui seront rejetées ne sont pas supposées présenter une pollution significative, hormis une forte concentration en matières en suspension. Les analyses de suivi de qualité des eaux avant le rejet dans l'Ille comprendront a minima le suivi des paramètres suivants :

- Toxicité sur les daphnies ;
- pH ;
- MES (mg/L) ;
- Oxygène dissous (mg/L) ;
- DBO5 (mg/L) ;
- DCO (mg/L) ;
- Carbone organique totale (mg/L) ;
- Ortho phosphates (PO4) (mg/L) ;
- Azote ammoniacal (NH4+ en unité mg/kg) ;
- Nitrates (mg/L) ;
- Arsenic (µg/L) ;
- Cadmium (µg/L) ;
- Chrome (µg/L) ;
- Cyanures (µg/L) ;
- Mercure (µg/L) ;
- Plomb (µg/L) ;
- Hydrocarbures totaux (mg/L) ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (mg/L) ;

Les paramètres suivis ainsi que les seuils à respecter seront établis après échange préalable avec le service gestionnaire du Canal (Autorisation de rejet temporaire à obtenir avant le démarrage des travaux).

En cas de dépassement de seuils ou de pollution accidentelle des eaux pompées, des modalités d'intervention d'urgence seront précisées par l'entreprise en charge des travaux.

limiter l'affouillement des berges au niveau du point de rejet

Le point de rejets des eaux d'exhaure sera protégé afin de lutter contre l'érosion, de dissiper l'énergie hydraulique en diminuant les vitesses d'écoulement, de favoriser la dispersion de l'eau ou l'infiltration de l'eau.

Plusieurs dispositifs anti-érosion peuvent être mis en œuvre. Ils sont utilisés provisoirement ou de manière permanente, en aval immédiat du point de rejet :

- Sortie de fossé ;
- Surverse de merlon ;
- Sortie d'une buse, d'un drain de pente, d'un tuyau ;
- Point de raccordement aval d'une dérivation provisoire avec le cours d'eau, etc.

Cela concerne tout dispositif anti-érosion susceptible :

- De dissiper l'énergie hydraulique et de protéger les sols, les berges ou le substrat du fond du lit des cours d'eau, en aval d'un exutoire ;
- De résister à l'érosion lui-même.

Plusieurs types de dispositifs sont disponibles, dont les principes sont basés :

- Soit sur la limitation des points de contact entre l'eau et les surfaces à protéger : géotextiles biodégradables à même le sol, géomembranes renforcées ;
- Soit sur la diminution de la vitesse du courant :
 - o En rehaussant la ligne d'eau à l'aide d'un seuil anti-érosion semi-perméable ;
 - o En ajoutant des dispositifs de dissipation de l'énergie hydraulique : gabions, boudins, tapis de granulats concassés ;
 - o En étalant la lame d'eau et en créant un écoulement peu turbulent, favorable à la reprise végétale : raquettes de diffusion, tapis laminaires en polyéthylène haute densité (PEHD).

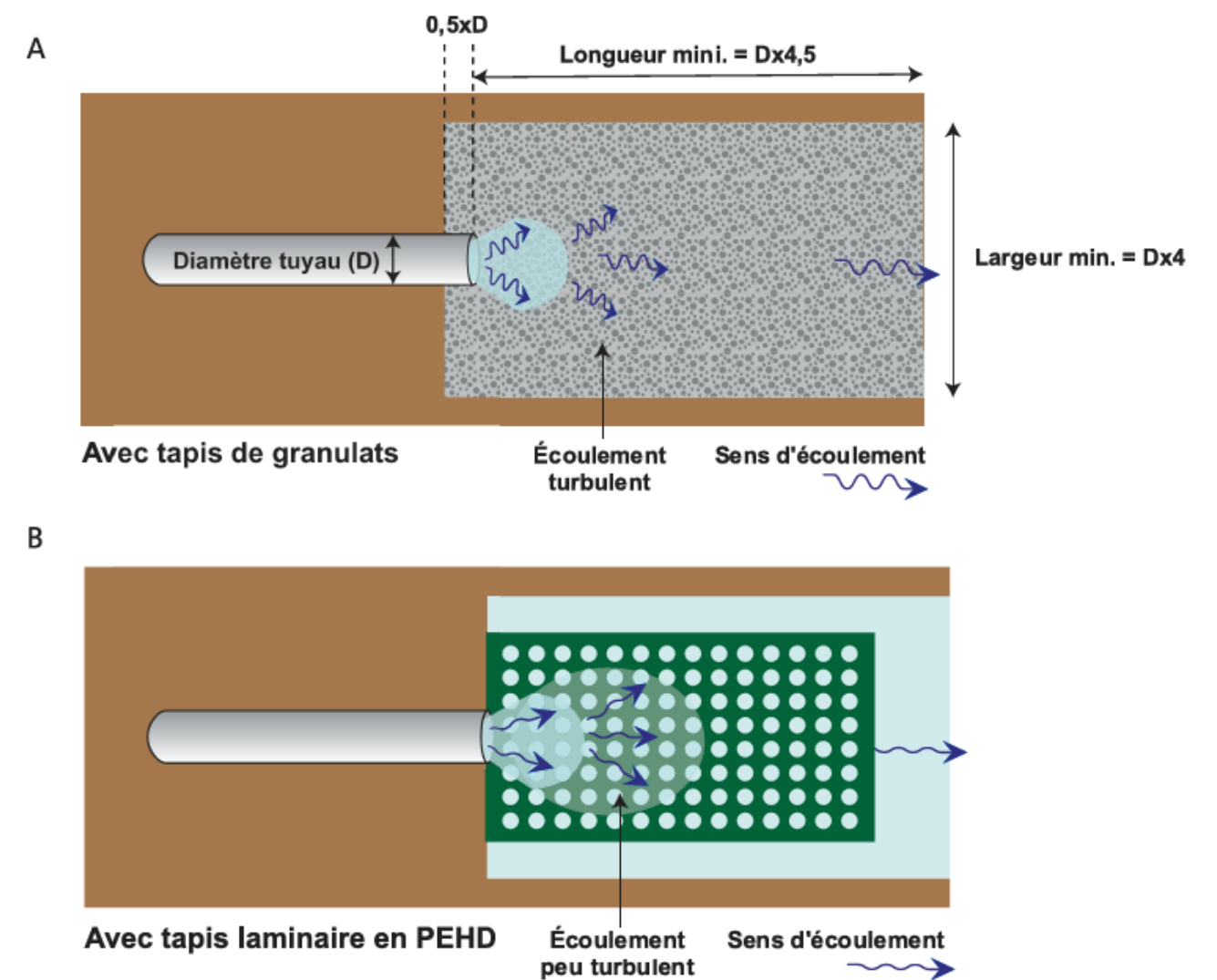


FIGURE 359 : SCHEMAS DE PRINCIPE DE DISPOSITIFS DE PROTECTION DES EXUTOIRES : A - TAPIS DE GRANULATS GROSSIERS B - TAPIS LAMINAIRE EN PEHD (SOURCE : PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES EN PHASE CHANTIER, AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITE)

Il est également possible d'installer une boîte à remous au niveau de l'exutoire permettant de dissiper l'énergie hydraulique sur la base d'échanges avec le gestionnaire du canal. Le plan ci-dessous est un prototype.

La solution retenue et mise en œuvre sera précisée lors des études d'exécution. Les plans et dimensionnements seront transmis aux services instructeurs avant le début des travaux.

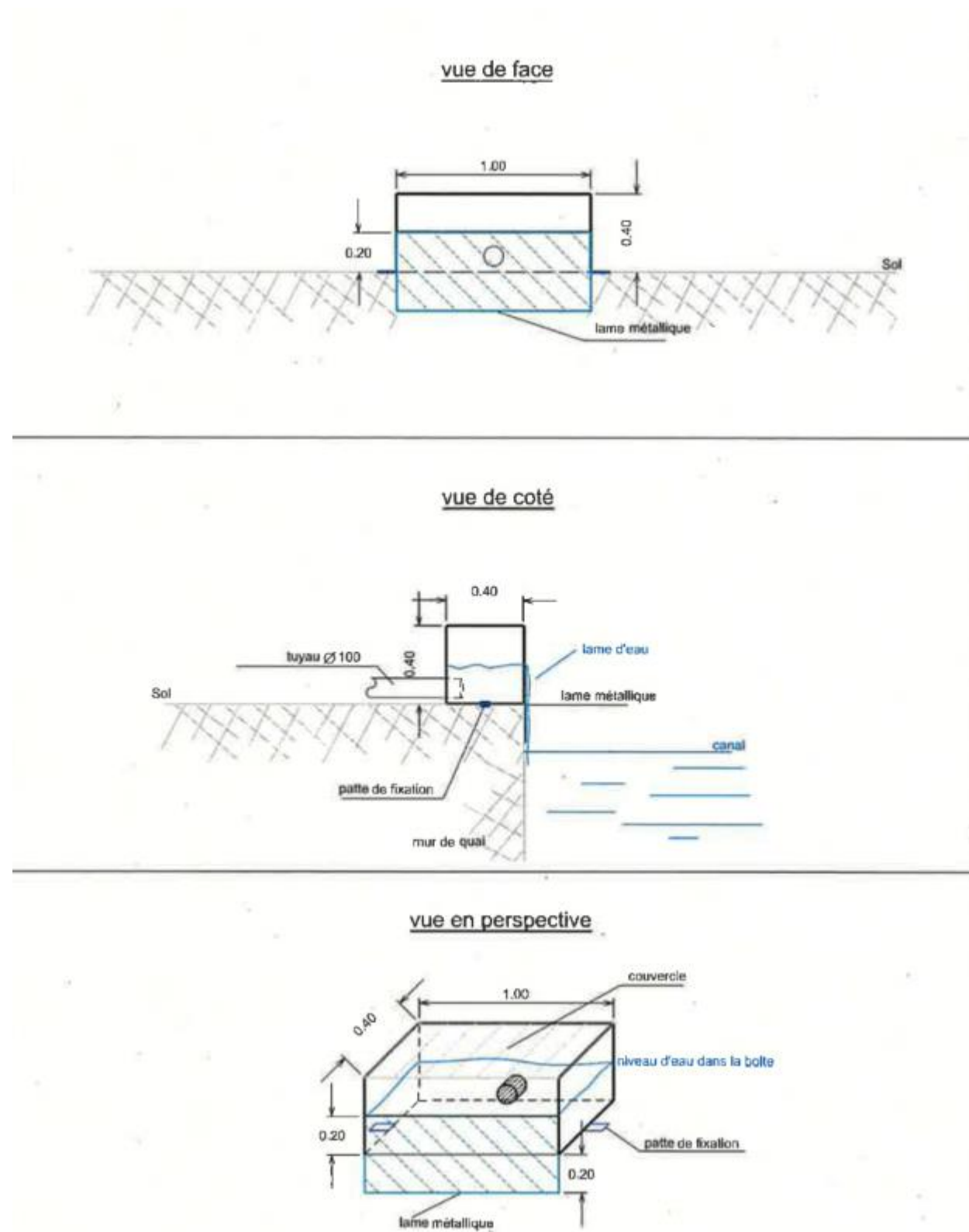


FIGURE 360 : PLAN PROTOTYPE DE BOITE POUR REJET D'EAU
(SOURCE : EGIS)

6.4.5 - Zones humides

6.4.5.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Terres, sol, eau, climat	Enjeu
Zones humides	D'après le critère végétation et pédologique, une surface cumulée de zones humides de 1 348 m ² , soit 0,13 ha est identifiée dans la zone d'étude, avec les critères non cumulatifs, environ 0,36 ha de zones humides sont identifiées.

6.4.5.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.4.5.2.1 - Impact direct en phase travaux

De manière générale, les études de définition, de qualification et d'implantation du projet dans son intégralité, se sont efforcées d'éviter au maximum les zones environnementales à enjeux.

Le choix d'implantation du projet a été défini en limitant autant que possible l'impact sur le cours d'eau et les zones humides associées tout en devant compiler avec des enjeux de sécurisation et d'amélioration des déplacements. La nécessité de maintenir la continuité des voies routières et ferroviaires engendre le fait que le projet ne peut être réalisé sur d'autres parcelles que celles délimitées.

Les installations de chantier seront mises en place en dehors de la zone humide.

L'implantation du projet engendre la destruction totale de la zone humide présente au sein des emprises du projet, soit 2 880 m².



FIGURE 361 : ZONES HUMIDES IMPACTÉES
(SOURCE : EGIS, JUIN 2023)

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Fort

Rappel du contexte réglementaire

La disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 impose une compensation sur une surface égale à au moins 200% de la surface impactée, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité, qui doit être équivalente sur le plan fonctionnel et équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité.

Disposition 8B-1 :

Les maîtres d'ouvrage de projet impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- dans le bassin versant de la masse d'eau

*En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, **la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.***

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...)

La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

La disposition 2 de l'orientation 1 de la thématiques Zones humides du SAGE Vilaine impose également de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées :

Conformément à la réglementation, la préservation des zones humides doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à faire disparaître ou à dégrader le fonctionnement de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le porteur de projet intègrent la restauration de zones humides afin que le bilan global de l'échange soit positif pour le milieu, tant en terme de surface qu'en terme de fonctions (hydrologique, bio-géochimique et écologique).

Cette compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire dans le sous-bassin concerné.

Le projet de compensation décrit le programme de restauration et l'ensemble des actions compensatoires est établi pour une durée de 5 ans au maximum. Il prévoit pour cela un calendrier, et la description des moyens techniques et financiers de mise en œuvre. Ce projet décrit également les modalités de suivi et de gestion devant être assurées au minimum 5 ans après la fin de la mise en place des actions compensatoires. Les gestionnaires doivent être clairement identifiées, ainsi que la structure en charge du suivi et de l'évaluation des actions prévues.

Il est également précisé au sein du PLUi de Rennes Métropole de décembre 2022 :

Quelle que soit la surface de la zone humide, la mise en œuvre de mesures de compensation doit s'opérer selon les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne, du SAGE Vilaine et les dispositions du code de l'environnement. Ainsi, les mesures de compensations doivent prévoir la restauration ou la recréation de zone humide répondant aux critères cumulatifs suivants :

- compensation au sein du même bassin versant de masse d'eau ;
- rétablissement de fonctionnalités hydrauliques au moins équivalentes à la zone humide détruite ou réduite ;
- rétablissement de fonctionnalités biochimiques et biogéochimiques au moins équivalentes à la zone humide détruite ou réduite ;
- rétablissement de fonctionnalités écologiques au moins équivalentes à la zone humide détruite ou réduite.

À défaut de la capacité à réunir les 4 critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Impacts généraux en phase travaux

Les travaux pourront avoir des incidences sur les caractéristiques hydriques et écologiques. Différents types d'incidences peuvent être envisagés :

- Substitution de milieux humides fréquentés par des espèces faunistiques et floristiques ;
- Perturbation de la circulation des eaux remettant en cause le caractère humide de la zone ;
 - Modification des écoulement superficiels ;
 - Modification des écoulements souterrains peu profonds : la circulation des eaux dans les nappes souterraines peu profondes peut être affectée par les travaux de terrassements. Les passages en remblai pourront ralentir la circulation transversale des eaux provoquant une augmentation de l'hydromorphie des sols à l'amont hydraulique du projet et une diminution à l'aval ;
 - Risque de pollution par le lessivage des pistes et des aires de chantier pouvant entraîner une pollution des milieux aquatiques et de leur végétation à l'aval des zones de travaux par les MES, et les hydrocarbures ;
 - Interception d'écoulement alimentant des zones humides non directement situées sous l'emprise.

Par ailleurs, l'installation de bases chantier à proximité ou directement sur les zones humides peut entraîner diverses conséquences directes sur leur fonctionnement :

- Le risque de pollution lié à la présence d'engins de chantier est aléatoire et difficilement quantifiable ;
- Le risque de mortalité de la faune inféodée aux zones humides ;
- Le risque de dérangement de la faune terrestre durant le chantier ;
- Le risque de destruction de zones humides et de faune associée à proximité.

6.4.5.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures générales d'évitement et de réduction

Afin de réduire les incidences directes ou indirectes sur les zones humides en phase travaux, les mesures suivantes seront prises :

- La limitation au strict nécessaire de l'emprise ;
- La limitation au minimum du déboisement et des décapages ;
- La localisation des pistes de chantier hors des zones humides d'intérêt écologiques et l'utilisation de matériaux inertes pour la constitution des pistes provisoires dans les zones dépressionnaires ;
- L'interdiction de dépôt même provisoire dans les zones humides ;
- Un balisage strict des zones de chantier par pose de clôtures provisoires.

Concernant les pollutions accidentelles, les contaminants et sources de pollution au sein des bases chantier seront éloignés au maximum des zones humides afin de limiter le risque de contamination directe par ruissellement des eaux superficielles.

L'entreprise aura charge la surveillance des conditions de stockage et de manipulation des produits toxiques et potentiellement dangereux. Il est par conséquent important de respecter quelques précautions élémentaires lors de la mise en place et de l'occupation du chantier, afin de prévenir le maximum de ces risques :

- Les bassins de dépollution, s'ils sont nécessaires, seront installés au niveau des aires de lavage, d'entretien et de stationnement des véhicules, qui devront se situer sur les aires de chantier étanches,
- Le ravitaillement des engins sera effectué sur les aires d'entretien, à l'aide de volucompteurs équipés de becs verseurs à arrêt automatique et éloignés des zones humides,
- Les opérations d'entretien des engins, réalisées dans tous les cas sur des aires étanches aménagées et munies d'installation de traitement des eaux résiduaires (aires étanches +déshuileur), ne seront pas effectuées à proximité des zones humides,
- Les produits dangereux et toxiques devront être éloignés des zones humides en cas de non-utilisation, à l'abri du vent pour éviter l'envol et protégés de l'eau afin de limiter la solubilité ou le ruissellement sur les zones humides à proximité,
- En cas de pollution accidentelle, un dispositif de limitation de la pollution sera mis en place rapidement (matériaux d'absorption, barrage flottant, paillage, kit de dépollution, etc.),
- Les installations fixes seront équipées d'un dispositif de fosse étanche efficace récupérant les eaux usées.
- Les zones de stockage seront signalées vis-à-vis de la circulation avec une signalétique appropriée.

Afin de réduire le plus possible l'impact sur la zone humide existante, il a été fait le choix de restaurer les portions de zones humides qui pouvaient l'être, en lieu et place. Les aménagements prévus dans le cadre du projet permettent de restaurer environ 1 035 m² de zones humides et sont localisés sur la carte ci-dessous.

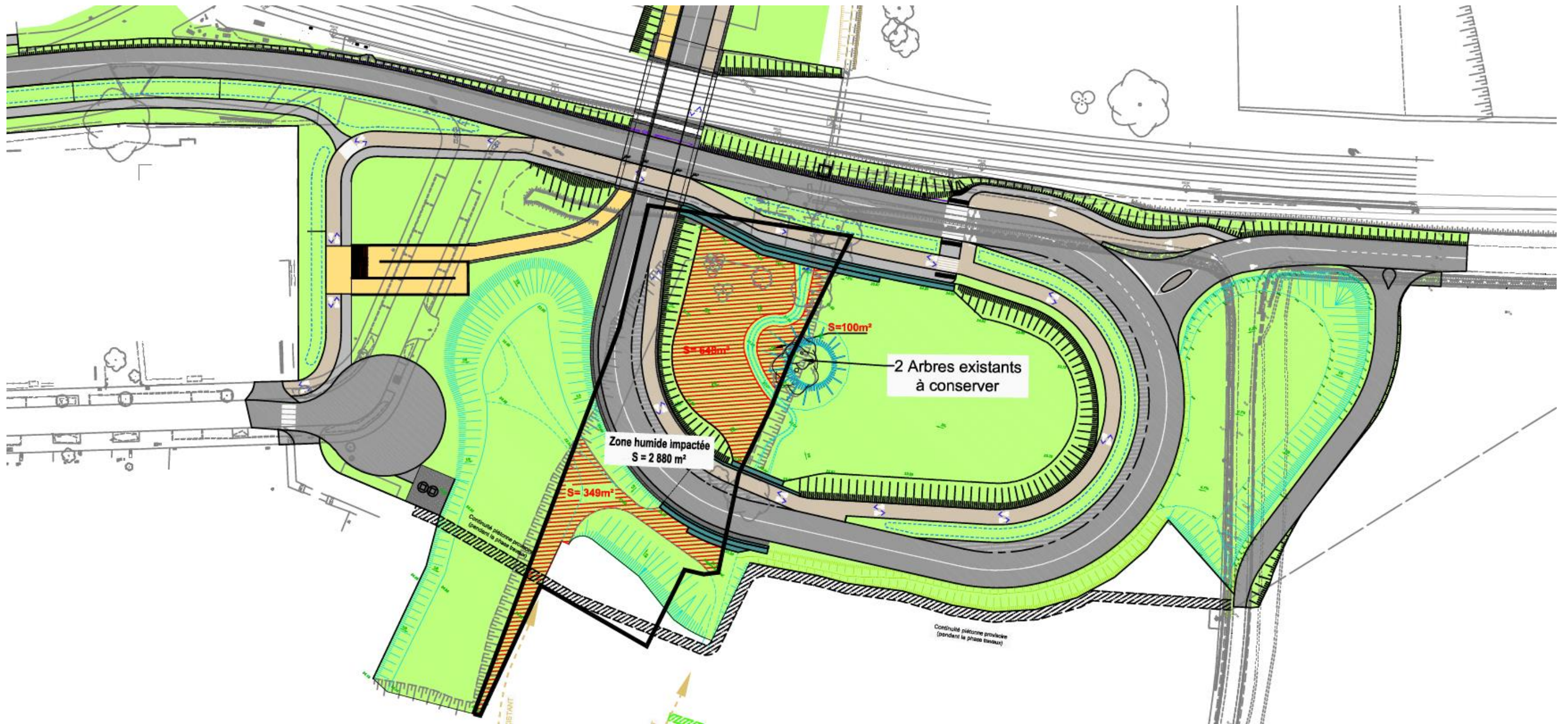


FIGURE 362 : ZONES HUMIDES RESTAUREES IN SITU
(SOURCE : EGIS, PRO, AOUT 2024)

La zone humide restaurée au sein de la boucle routière d'une surface de 648 m² et de 100 m² est alimentée en eau par les noues de collectes des eaux de ruissellement issues des voiries ainsi que par le débordement du cours. Ainsi, la majorité des eaux pluviales qui tombent sur les voiries sont collectées dans les noues et rejoignent le cours d'eau reméandré au centre de la boucle routière. Les talus au droit des voiries présentent des pentes douces qui permettent de guider les eaux de ruissellement jusqu'au cours d'eau.

Afin de permettre la restauration de la zone humide, il sera procédé à un décaissement du remblai. La hauteur du décaissement a été évaluée de manière à ce que les eaux s'écoulent vers le cours d'eau, permettant aussi l'inondation de la zone au-delà d'une pluie biennale et assurant également la fonction d'épanchement de zones de crues, fonction qui était assurée par la zone humide existante.

L'autre portion de zone humide restaurée est située au Sud de la boucle routière et représente une surface de 349 m². La zone restaurée est alimentée par les rejets des déviements Eaux Pluviales de la zone urbanisée de Maison Blanche (Ø1000 et Ø600) à l'Ouest et par le rejet des deux portions de cours d'eau au Sud.

Sur chacune des zones humides restaurées, il sera semé un mélange prairial pour zone humide. La composition sera la suivante :

<u>Graminées</u>		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	3
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	15
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	4
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	2
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à fleurs aigües	5
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	2
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	10
<i>Molinia coerulea</i>	Molinie bleuâtre	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	7
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	3
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5
		<hr/> 96
<u>Légumineuses</u>		
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	0,5
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1
		<hr/> 2,5
<u>Autres plantes</u>		
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	0,5
<i>Lychnis flos cuculi</i>	Lychnis fleur de coucou	0,5
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	0,5
<i>Myosotis gr. palustris</i>	Myosotis des marais	0,5
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	0,5
		<hr/> 2,5
TOTAL		<hr/> <hr/> 100

FIGURE 363 : MELANGE PRAIRIAL POUR ZONE HUMIDE
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)



FIGURE 364 : NIVEAU D'EAU AU SEIN DE LA ZONE HUMIDE RESTAUREE POUR UNE PLUIE DECENNALE
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

Mesure compensatoire mise en œuvre

La surface de zone humide restante à compenser est donc de 2 880 m² de zone humide impactée à laquelle il est soustrait 1 097 m² de zone humide restaurée. Il reste donc 1 783 m² de zone humide à compenser à 200%, soit 3 566 m².

Suite aux échanges entre la maîtrise d'ouvrage et la Police de l'eau, il a été fait le choix de compenser au maximum au sein des emprises du périmètre opérationnel de projet.

Les surfaces de zones humides qui peuvent être restaurées au sein des emprises opérationnelles représentant un total de 4 116 m², permettant de respecter l'exigence de compenser au double de la surface impactée en compensation. Elles se distinguent en trois zones :

- Une zone de 1 892 m² et de 32 m² au sein de la boucle routière, à l'Ouest du cours d'eau reméandré. Cette zone est attenante à la zone humide restaurée dans le cadre des mesures de réduction, et bénéficiera donc de fonctionnalités identiques à celles détruites par l'aménagement ;
- Une zone de 905 m² au sein du raccordement de la Touche Aury ;
- Une zone de 1 247 m² et 40 m² au Sud de part et d'autre du cours d'eau existant, dans la continuité de l'autre portion de zone humide restaurée dans le cadre des mesures de réduction.

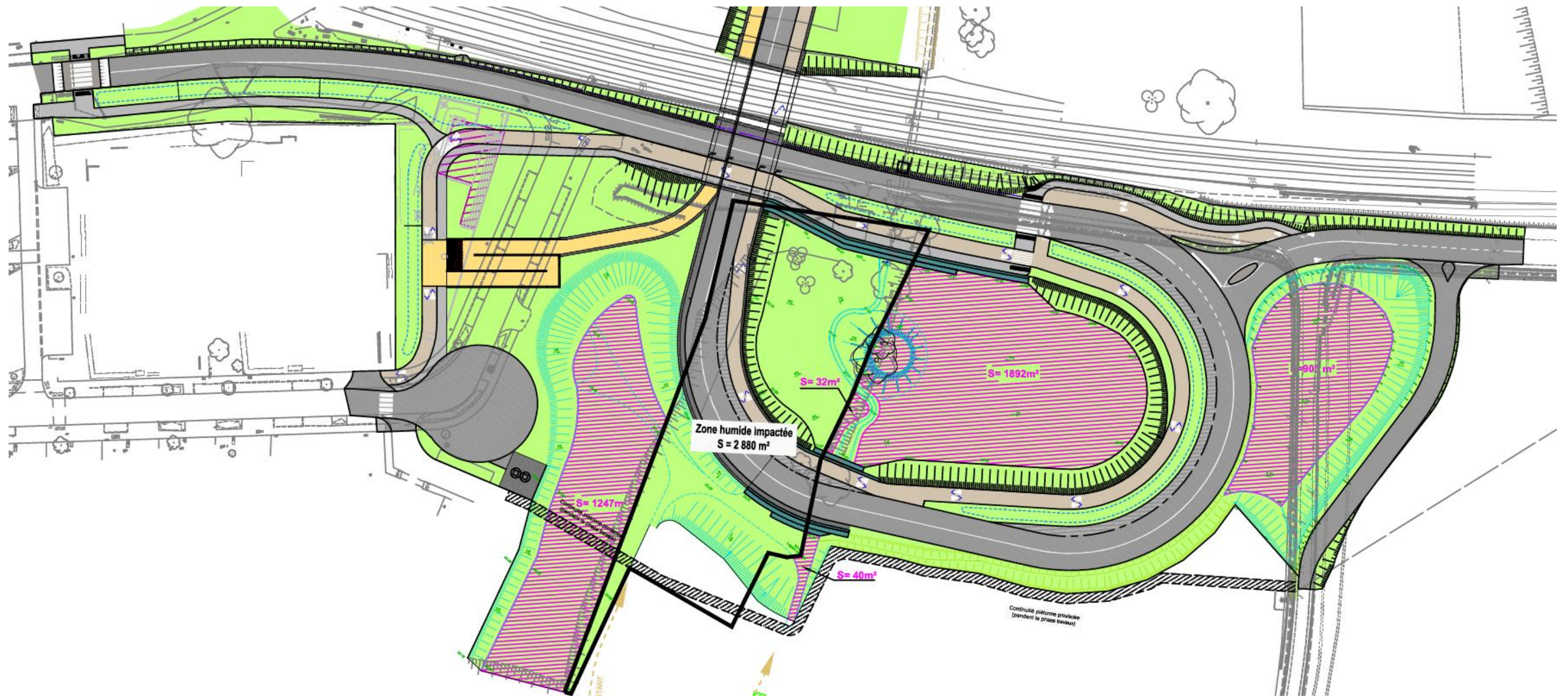


FIGURE 365 : ZONES HUMIDES COMPENSEES
(SOURCE : EGIS, AOUT 2024)

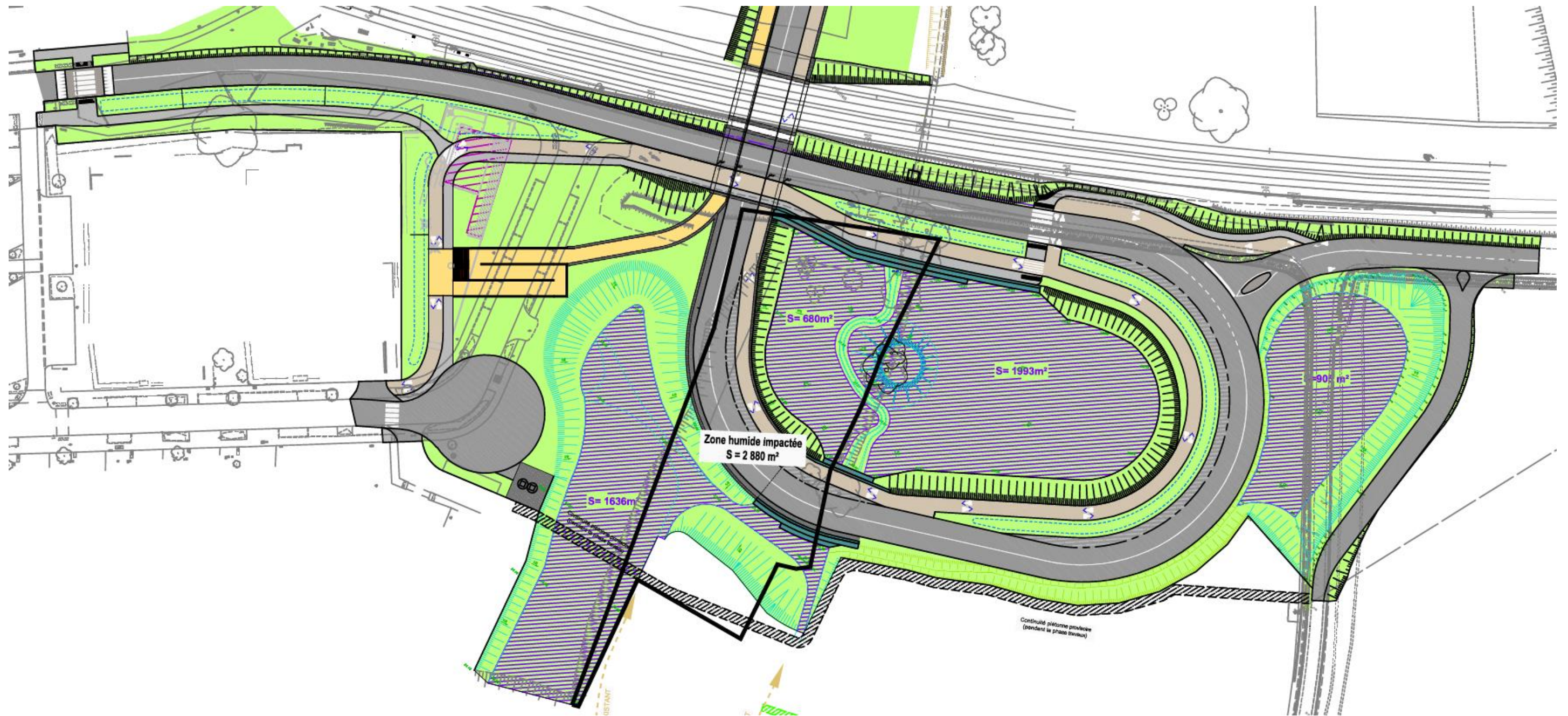


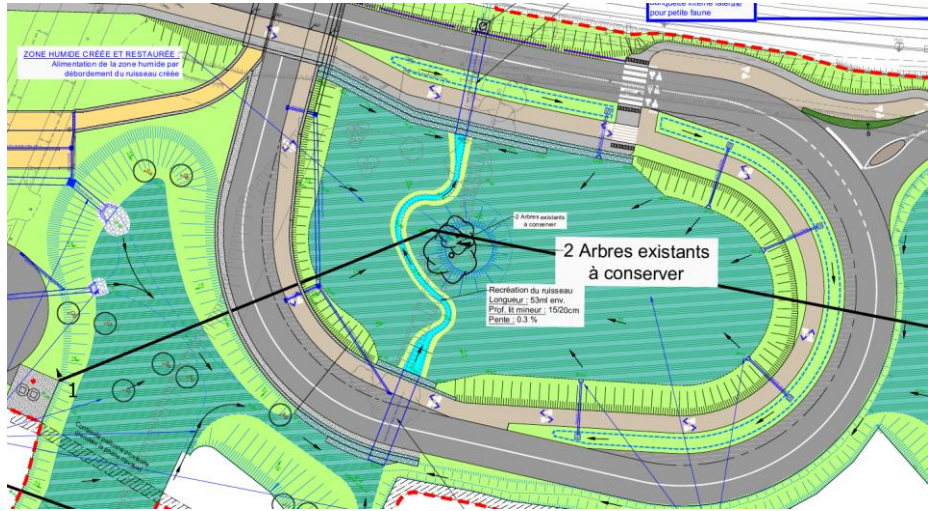
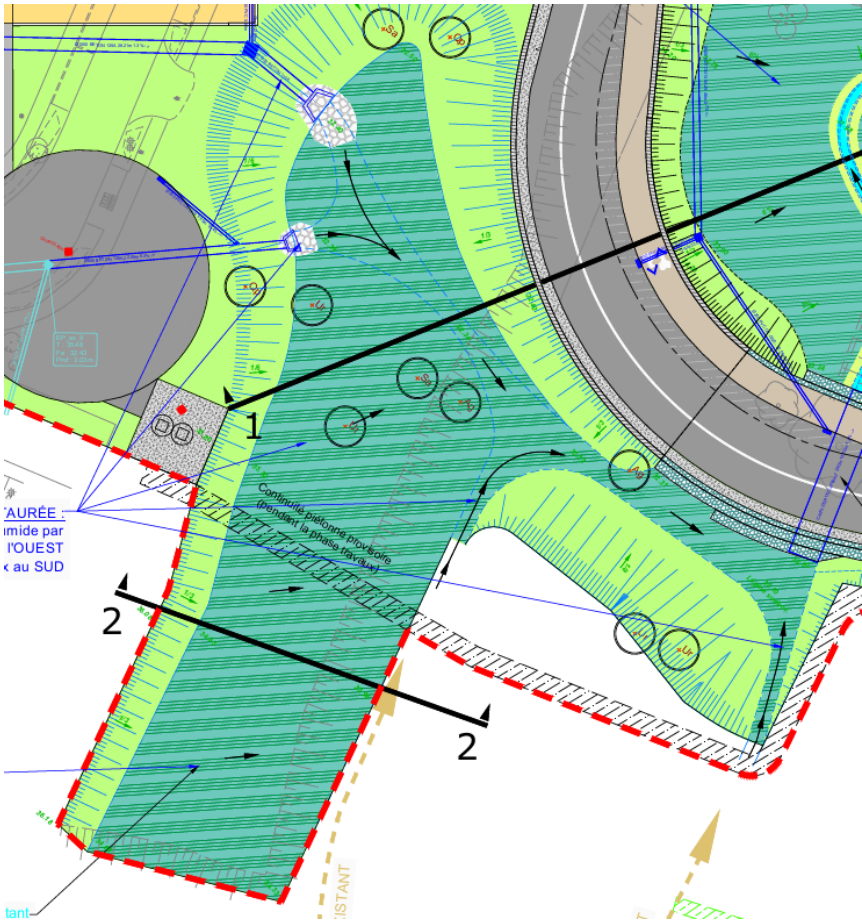
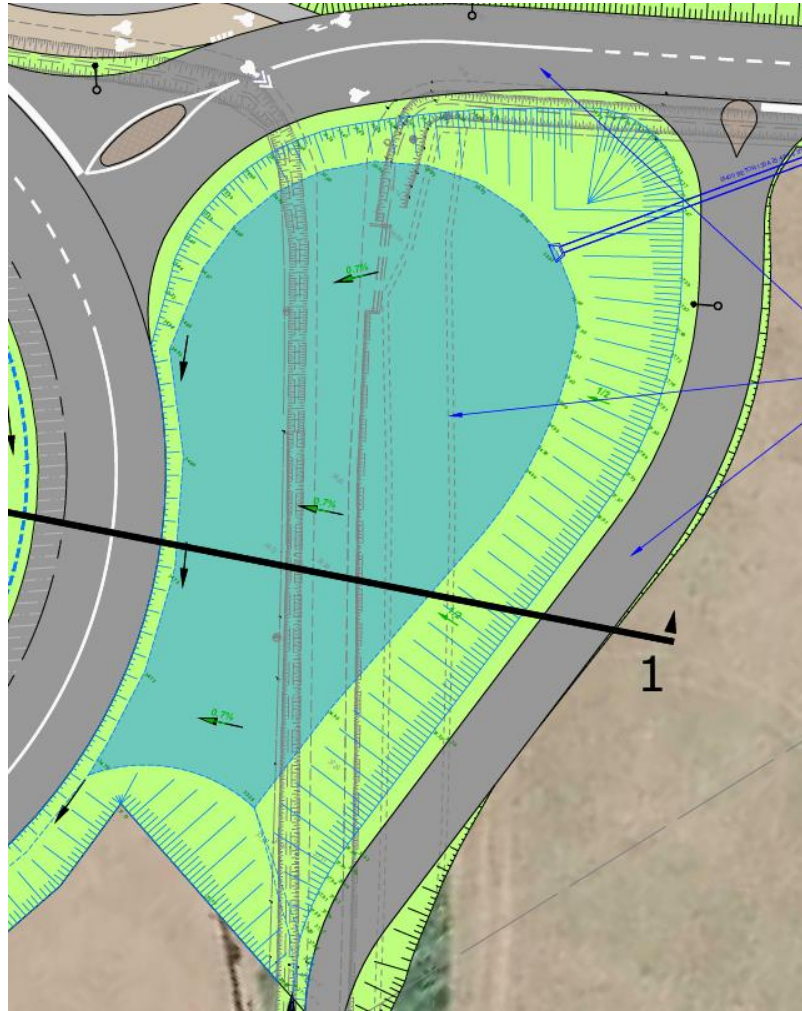
FIGURE 366 : VUE D'ENSEMBLE DES ZONES HUMIDES CREEES ET RESTAUREES
(SOURCE : EGIS, AOUT 2024)

Caractéristiques des zones humides créées et restaurées

Il est donc considéré trois ensembles de zones humides restaurées et recrées au sein du projet :

- La zone humide au sein de la boucle routière de 2 573 m² ;
- La zone humide au Sud de part et d'autre des ruisseaux existants de 1 636 m² ;
- La zone humide à droite au sein de la boucle de raccordement de la Touche Aury de 905 m².

Le détail des éléments techniques des aménagements (côtes altimétriques, pentes, etc.) est à retrouver sur le plan des mesures compensatoires en annexe dans le Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact.

	Zone humide au sein de la boucle routière	Zone humide Sud de part et d'autre des ruisseaux existants	Zone au sein de la boucle de raccordement de la Touche Aury
Surface	2 573 m ²	1 636 m ²	905 m ²
Alimentation en eau	<p>La zone humide est alimentée par les rejets de grilles Eaux Pluviales situées dans les noues récupérant les eaux de ruissellement d'une majeure partie de la voie principale et des trottoirs projetés., récupérant environ 3 000 m² de surfaces.</p> <p>Le cours d'eau reméandré a été reprofilé ainsi que les pentes très douces des berges ont été façonnées de façon que le cours d'eau sorte de son lit et déborde à partir d'une pluie biennale, permettant l'alimentation en eau de la zone humide.</p> 	<p>La zone humide créée et restaurée est alimentée par les rejets des déviements Eaux Pluviales de la zone urbanisée de Maison Blanche (Ø1000 et Ø600) à l'Ouest et par le rejet des deux portions de cours d'eau au Sud.</p> <p>La portion créée au Sud, est issue de la suppression du remblaiement artificiel existant avec la création d'une pente douce depuis la rive du cours d'eau afin de permettre le débordement de celui-ci dans la zone.</p> <p>Les eaux rejoignent le cours d'eau au niveau du dalot. Une légère surprofondeur est créée à 32.10 m NGF permettant de ralentir le cheminement des eaux et de les tamponner. Le fond du dalot est situé à 32,30 m NGF.</p> 	<p>La zone humide est alimentée par les eaux de ruissellement de la voie secondaire créée au Nord, de la voie d'accès au hameau La Touche Aury à l'Est et par le rejet du fossé Est de l'opération (récupérant un bassin versant d'environ 7000 m²).</p> <p>Les pentes des talus sont de 1/2.</p> <p>Les eaux s'écoulent au sein de la zone humide selon une pente de 0,7%.</p> 

La localisation des coupes de zones humides créées et restaurées est à retrouver sur le plan ci-dessous.

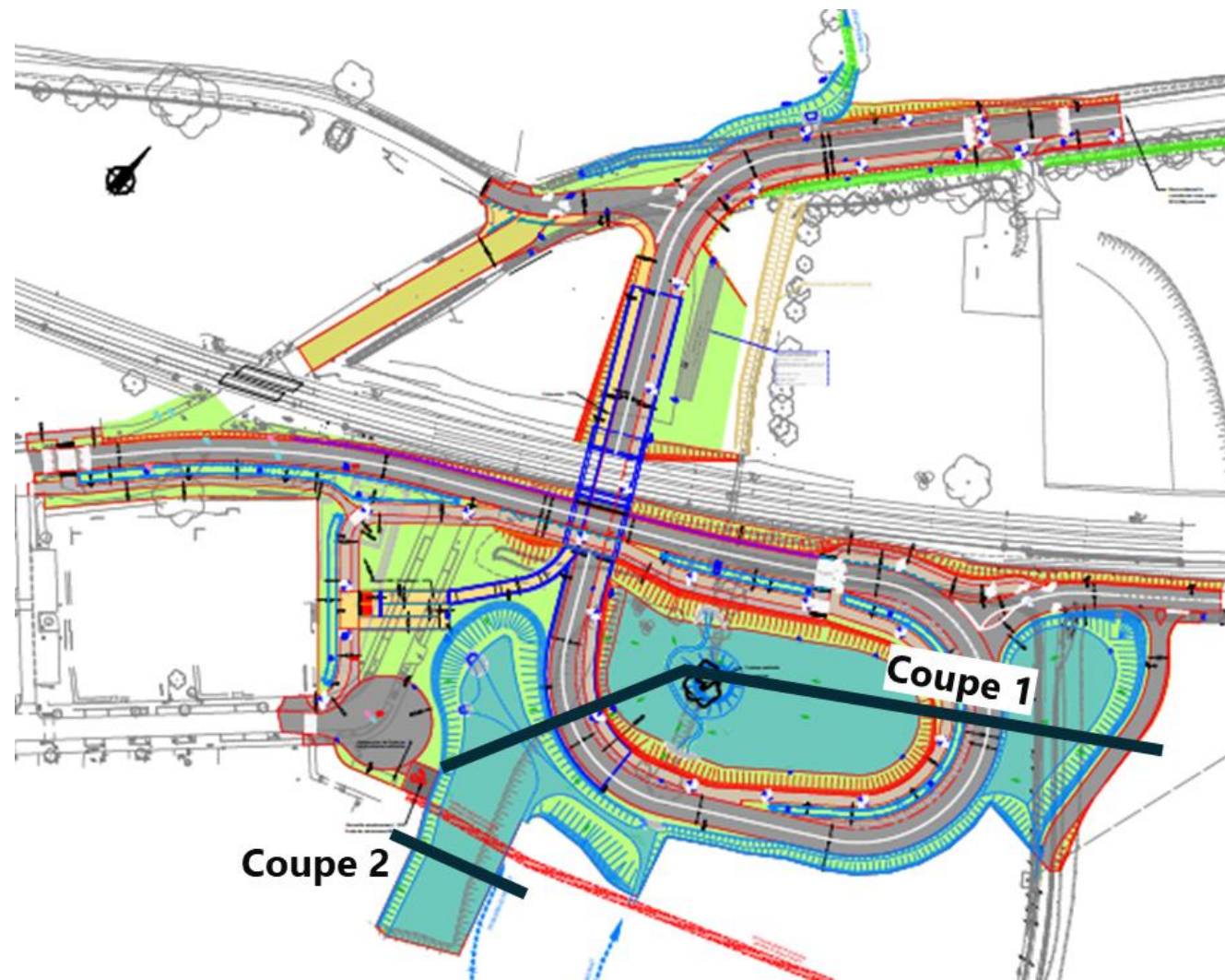


FIGURE 367 : LOCALISATION DES 2 COUPES
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

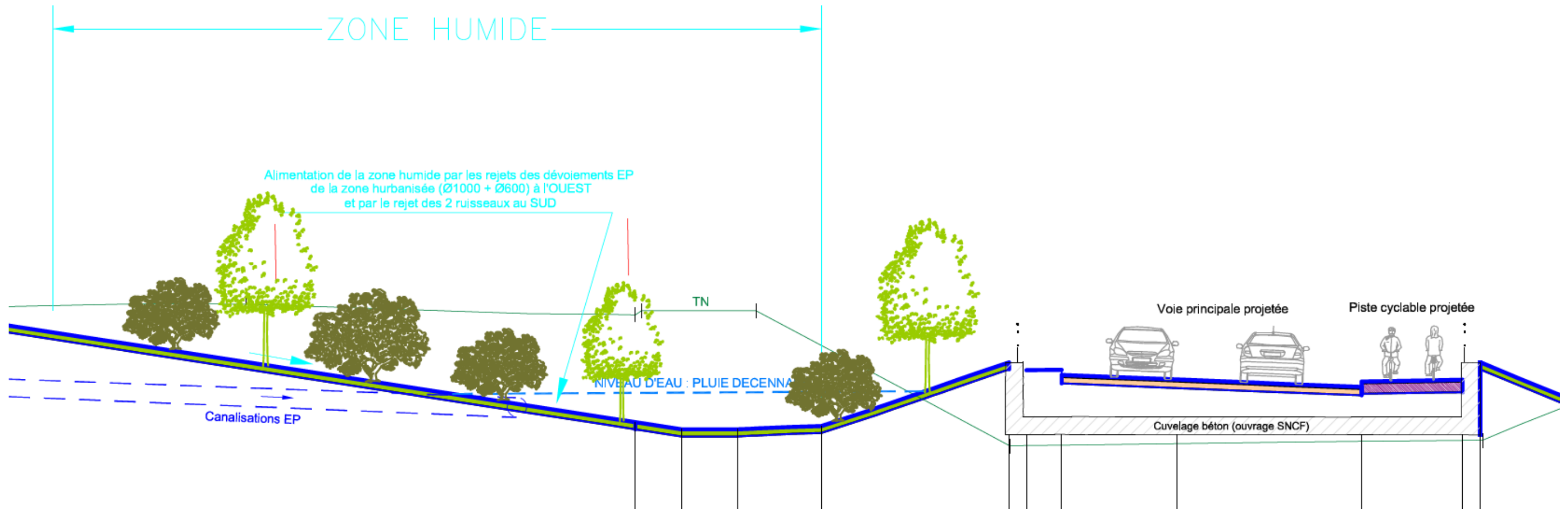


FIGURE 368 : COUPE 1 – 1
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

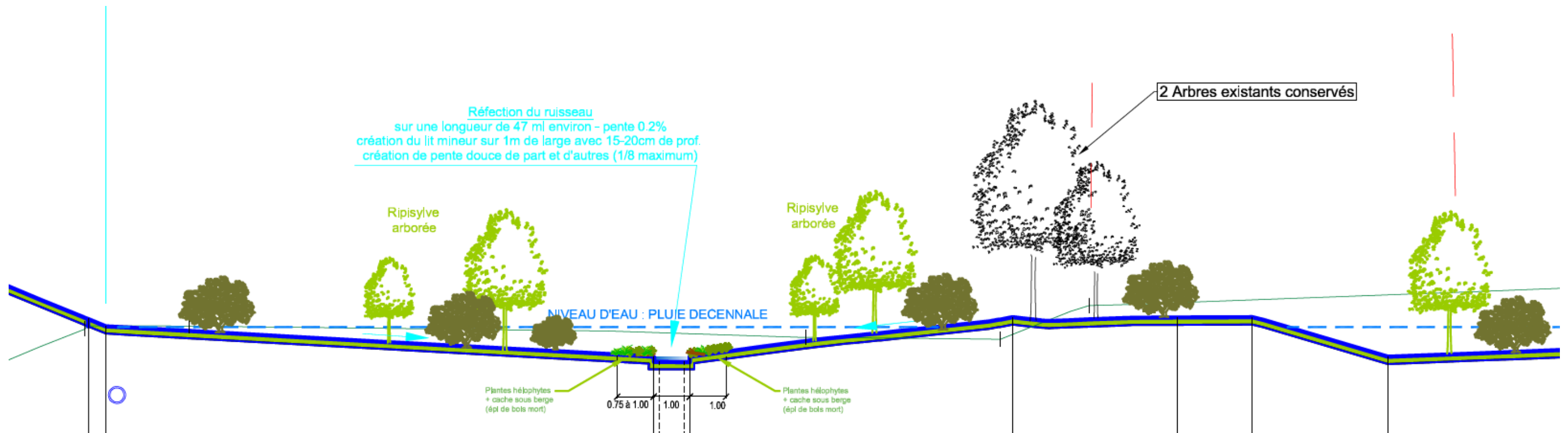


FIGURE 369 : COUPE 1 – 2
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

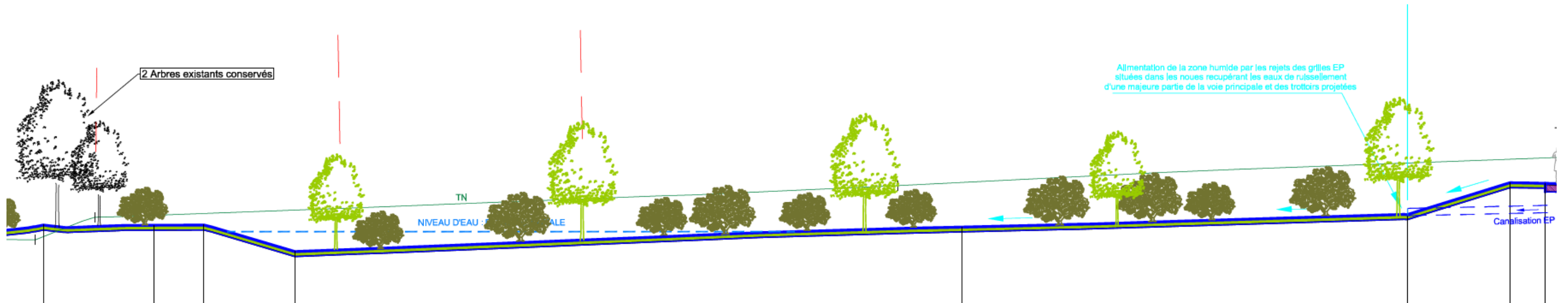


FIGURE 370 : COUPE 1 – 3
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

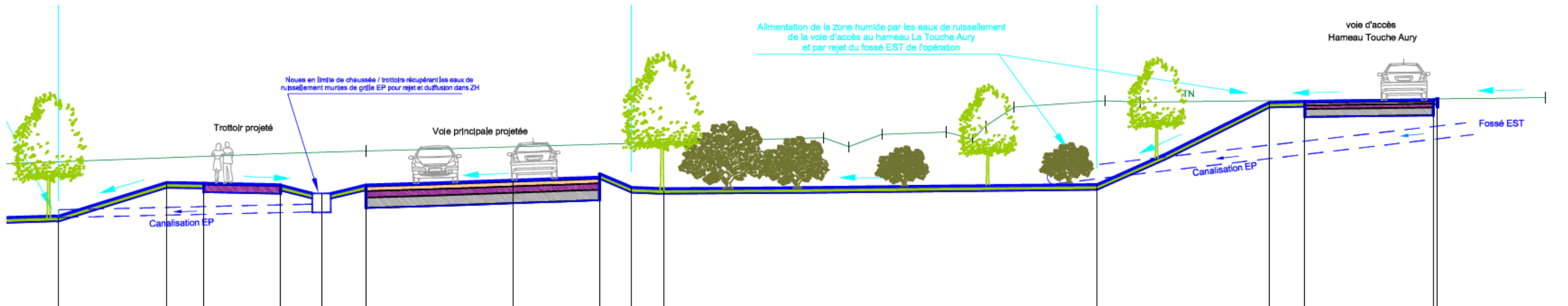


FIGURE 371 : COUPE 1 – 4
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

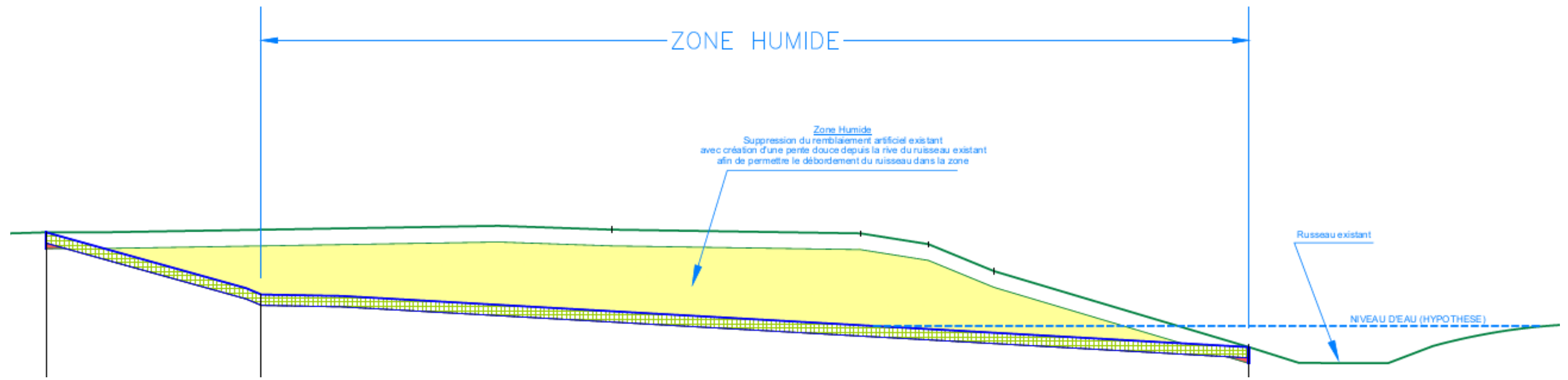


FIGURE 372 : COUPE 2
(SOURCE : EGIS, PRO, JUIN 2023)

Fonctionnalités des zones humides restaurées et compensées

■ Évaluation des fonctionnalités sur le site objet de l'aménagement

L'emprise du projet impacte une superficie de zone humide d'environ **0,29 ha**. Ce site impacté est intégré au sein d'un système humide représentant une surface d'environ **5,283 ha**.

Le site est localisé à proximité de la commune de Saint-Grégoire. Cette zone est donc située sur un substrat géologique correspondant à des Alluvions fluviales périglaciaires, parfois à blocs démesurés, constituant ainsi des dépôts de sables, sables argileux ou graviers et trouvant leur origine au Pléistocène moyen.

Le site impacté est associé aux masses d'eau « **FRGR0110 - l'Ille depuis Dings jusqu'à la confluence avec la Vilaine** ». Il se situe relativement loin du Canal de l'Ille et Rance, dont le lit mineur se trouve à environ 0,5 km du centre du site impacté.

La zone humide évaluée présente donc un système hydrogéomorphologique de type **Versant et bas-versant**. Le réseau routier présent à proximité du site entraîne une forte fragmentation des apports en eau. De ce fait, les écoulements parvenant au site impacté proviennent d'une zone contributive peu étendue, et ce malgré le type de système hydrogéomorphologique.

Le paysage avoisinant le site impacté est principalement dominé par des cultures, des prairies, des haies bocagères, de zones artificialisées (infrastructures de transport, sites industrielles et villes), ainsi que de quelques boisements.

Le site d'étude est principalement alimenté par les eaux de pluie et de ruissellement, ainsi que la nappe d'eau. La délimitation de la zone contributive, c'est-à-dire son bassin d'alimentation en eau, intègre les surfaces de zones humides impactées ainsi que les surfaces périphériques délimitées selon les éléments du paysage susceptibles d'influencer les ruissellements (infrastructures, topographie...). La superficie de la **zone contributive** du site impacté est estimée à environ **71,824 ha**.

Le site objet de l'aménagement est intégré dans un système hydrogéomorphologique de type versant et bas-versant du fait de la présence de sources au sein de la zone contributive. La zone contributive s'étend sur environ 71 824 m². Les pressions anthropiques sont très fortes puisqu'une grande proportion de la zone contributive y est construite. De plus, la densité d'infrastructures de transport y est également très importante. Ces pressions anthropiques induisent vraisemblablement de forts apports en sédiments et en nutriments (azote et phosphore) vers le site impacté.

Aucun cours d'eau n'est associé au site impacté, limitant ainsi les fonctions hydrologiques.

Ainsi, le site présente de fortes opportunités de dénitrification, d'assimilation des nutriments azotés et phosphorés grâce à la végétation, ainsi que d'adsorption et de précipitation du phosphore dans les sols. Le site impacté constitue un niveau de fonctionnalité fort pour les fonctions biogéochimiques et assez faible à moyen pour les fonctions hydrologiques au regard de son environnement.

Le paysage autour du site objet de l'aménagement présente une richesse de grands habitats assez important avec 5 habitats EUNIS de niveau 1. La répartition de ces grands habitats présente une équitabilité très élevée. En effet, le paysage est constitué d'habitats récemment ou régulièrement cultivés (43%), d'eaux de surfaces continentales (environ 5%), de prairies et pelouses (25%), de boisements (17%), et enfin de surfaces bâties ou artificielles (10%).

La densité de corridors aquatiques et boisés est très élevée dans le paysage du site impacté et leur contribution aux connexions dans le paysage pour la faune et la flore est donc très importante. Ces connexions écologiques restent fortement préservées malgré la forte densité d'infrastructures de transport au sein du paysage.

Le site objet de l'aménagement présente d'assez fortes opportunités de support des habitats et de connexion des habitats au vu de sa situation au sein du paysage. Le site impacté constitue un niveau de fonctionnalité assez fort pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces au regard de son environnement.

Sur le site du projet avant impact, concernant les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont :

- Un couvert végétal permanent très important ;
- Un couvert végétal boisé qui ralentit les écoulements dans le site et favorise les processus biogéochimiques ;
- L'absence de rigole ;
- L'absence de fossés profonds ;
- Un pH du sol neutre, favorable à l'assimilation des orthophosphates par la végétation ;
- L'absence de ravinement au bord du cours d'eau.

Le site impacté présente de forte capacité à recharger les nappes, dénitrifier, d'assimiler les nutriments azote et phosphore, d'adsorption et précipitation du phosphore dans le sol. Le site impacté constitue un niveau de fonctionnalité assez fort pour les fonctions biogéochimiques, et moyen pour les fonctions hydrologiques.

Sur le site impacté avant impact, concernant les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces, les paramètres qui présentent des niveaux très élevés pour réaliser ces fonctions sont :

- L'équipartition entre les habitats dans le site ;
- Le faible isolement des habitats par rapport à des habitats similaires proches ;
- L'absence d'artificialisation des habitats.

Le site impacté présente une capacité moyenne à réaliser la fonction de support des habitats pour la faune et la flore, ainsi que pour la fonction de connexion des habitats. Le site impacté constitue un niveau de fonctionnalité moyen pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces.

■ Restauration des fonctionnalités après mesures de réduction et de compensation

La méthodologie de l'OFB/MNHN ne permet pas une application aisée lorsque la mesure de compensation est réalisée sur le site impacté. Néanmoins, la réalisation des mesures de restauration (réduction ou compensation) permettra de recréer des fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques identiques à celles de la zone humide impactée, du fait des remaniements faibles (terrassements et modifications des profils en long de la zone humide) et de la localisation identique du site objet de l'aménagement et de celui objet de la restauration.

Ces mesures permettront d'améliorer l'alimentation en eau de la zone humide afin de favoriser la stagnation et l'accomplissement des fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques.

Le bon accomplissement de ces fonctionnalités sera vérifié lors des suivis qui seront réalisés, suivis qui seront effectués en utilisant la méthode nationale, afin de vérifier que les fonctionnalités (et les indicateurs) après mise en œuvre de l'aménagement et des mesures de restauration sont bien au moins équivalentes à celles qui étaient présentes avant l'aménagement.

Mesure d'accompagnement

Il a été recherché un site supplémentaire pour mettre en œuvre une mesure de restauration d'une zone humide complémentaire en tant que mesure d'accompagnement en plus de la compensation effective au sein des emprises du projet. Le site retenu et étudié par la maîtrise d'ouvrage est le site de Bellevue, la parcelle AL102 sur la commune de Saint-Grégoire.

Le site de restauration zone humide pressenti a fait l'objet de réunions de présentations, d'échanges et de validation préalable avec les services de l'État, le service Police de l'Eau et la Biodiversité de la DDT Ille-et-Vilaine ainsi que l'Office Français de la Biodiversité.

A ce stade des études, le site envisagé ainsi que les aménagements définitifs proposés font encore l'objet de discussion entre Rennes Métropole et la commune de Saint-Grégoire. Ainsi, les éléments présentés ci-après sont des éléments de principes. Une étude de conception plus affinée sera lancée afin d'établir un projet à un niveau PRO. La formalisation sera définie en collaboration avec la mairie de Saint-Grégoire dans le cadre de la conception des travaux de la zone de l'Étang du Pontay.

■ Contexte du site

Le site de restauration zone humide pressenti a fait l'objet de passage d'une botaniste, en février et avril 2024, afin de réaliser un état initial du site, par un inventaire des habitats floristiques en place et des sondages pédologiques.

La parcelle est bordée par l'Étang du Pontay et du ruisseau de la Mare. L'espace est fréquenté pour la promenade et des activités sportives. Le site correspond à une parcelle remblayée, issus de travaux anciens de constructions de lotissements et d'une rectification de cours d'eau.



FIGURE 373 : PHOTO 1 1950-1965, PHOTO 2 1972 ET PHOTO 3 1981
(SOURCE : IGN, REMONTER LE TEMPS)

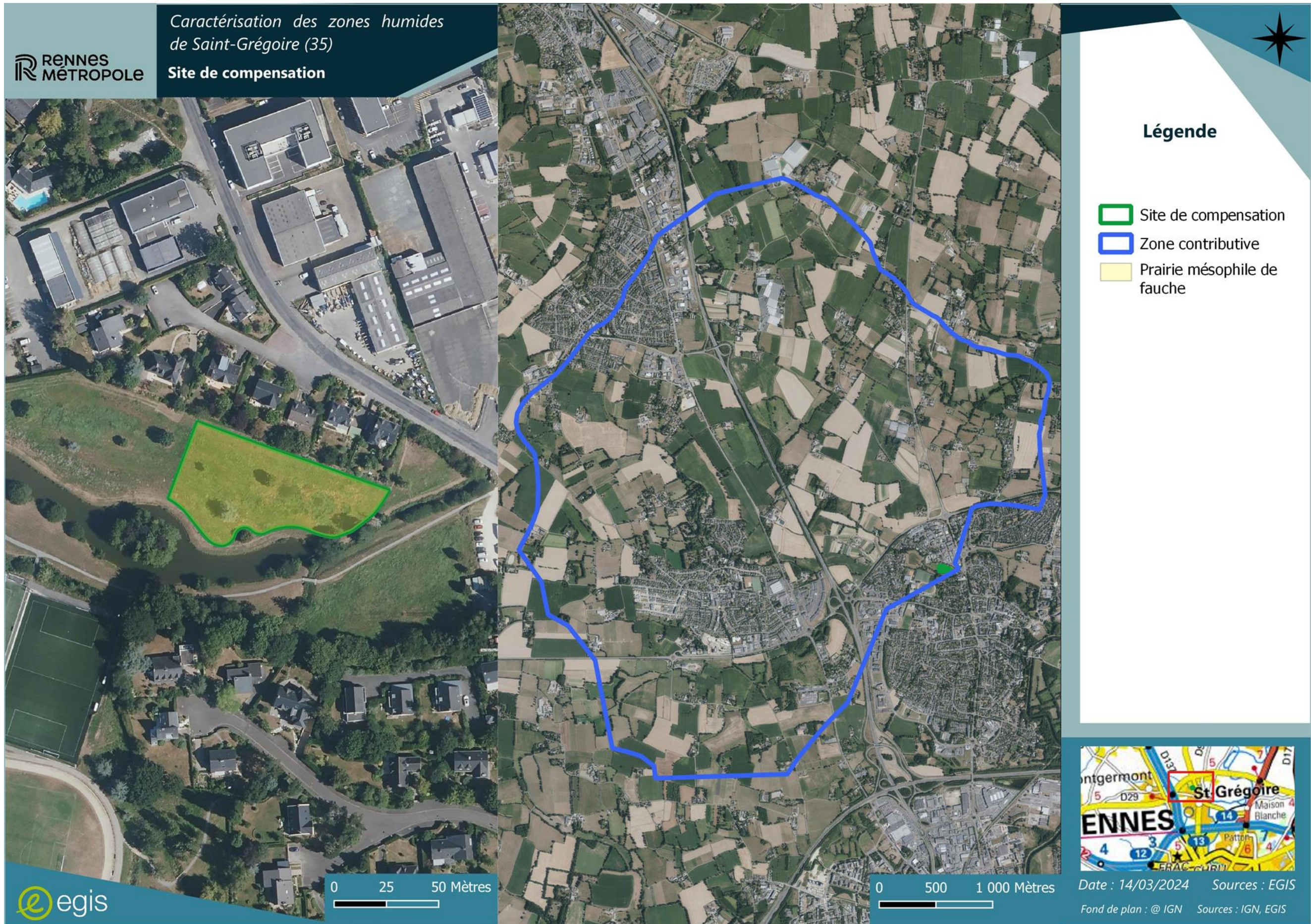


FIGURE 374 : LOCALISATION PRESENTIEE DU SITE DE RESTAURATION

Proche des berges, la végétation présente une physionomie qui s'apparente à une prairie surpâturée due à un surpiétinement. Il n'y a pas de ruban de végétation hygrophile sur les berges et aucune zone de transition entre l'eau libre et la prairie. Sur le haut de la parcelle remaniée, les habitats floristiques en place s'apparentent à une prairie mésophile de fauche perturbée sur sol remanié.



FIGURE 375 : A GAUCHE, PHOTO DES BERGES DU SITE, A DROITE, PHOTO DU HAUT DE LA PARCELLE REMBLAYEE

Le site de restauration zone humide s'insère dans une matrice urbaine assez dense, situé en limite de zone urbaine et essentiellement bordé par des parcelles agricoles. Le site identifié, avant action écologique ne contribue à aucune des fonctionnalités de zones humide. En effet, malgré sa proximité avec un cours d'eau, le site ne compte actuellement aucun habitat de milieux humides puisqu'il a été remblayé sur toute sa surface. Le sol est donc perturbé, il ne présente aucun horizon naturel sur toute la hauteur de remblai ce qui empêche l'affleurement de la nappe en surface. De ce fait, aucune végétation caractéristique de zone humide n'est présente en l'état actuel des choses et tous les indicateurs permettant de mesurer l'intensité des fonctions (hydrologique, biogéochimique et d'accomplissement du cycle biologique des espèces) sont au plus bas.

Le site de restauration zone humide est localisé sur une strate d'alluvions fluviales actuelles et se compose d'un seul sous-ensemble homogène de surface supérieure à 156 m² accueillant un seul habitat, de la prairie mésophile de fauche.

Afin de déterminer la nature des sols, cinq sondages pédologiques ont été réalisés sur le site.



FIGURE 376 : LOCALISATION DES SONDRAGES PEDOLOGIQUES REALISES SUR LE SITE DE COMPENSATION PRESENTIE DANS LE CADRE DU PROJET DE SUPPRESSION DU PN4 (SOURCE : EGIS, FEVRIER/AVRIL 2024)

Les sondages réalisés en haut de parcelle, sur la partie remblayée présentent un sol remanié, déstructuré qui ne permet pas de distinguer des horizons. Le sol présente beaucoup de résidus de briques et de remblais et aucune trace d'hydromorphie n'a été décelée.



FIGURE 377 : CAROTTAGE D'UN SONDAGE PEDOLOGIQUE DU HAUT DE PARCELLE
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

Le sondage réalisé en bordure de l'étang sur le chemin présente des traces d'hydromorphie à partir de 40 cm. Les alluvions sont retrouvées à partir de 60-70 cm.



FIGURE 378 : CAROTTAGE D'UN SONDAGE
(SOURCE : EGIS, FEVRIER 2024)

■ Principes d'aménagements de génie écologique envisagés

Les actions proposées visent à recréer des conditions favorables à l'installation d'habitats de zones humides et ainsi, à la réalisation des fonction hydrologiques, biogéochimiques et biologiques caractéristiques des zones humides.

Il est prévu le décaissement en cuvette sur environ 2 mètres des matériaux remblayés afin d'avoir une côte proche de celle du cours d'eau. Les pentes seront terrassées en talus à une pente 3/1. Une mégaphorbaie sera installée afin de permettre le développement d'un habitat caractéristique de zone humide. La composition de la mégaphorbaie permettra l'expression d'une flore hygrophile, avec la présence d'espèces pérennes (Eupatoire, Lysimaque, Jonc diffus, Menthes...).

Les actions écologiques proposées dans le cadre de la mise en œuvre des mesures compensatoires consistent à la création de deux habitats humides :

- Une prairie de fauche humide à grandes herbacées, permettant ainsi de conserver des milieux ouverts au sein du site, sur une surface d'environ 0,22 ha ;
- Des bosquets de fourrés ripicoles, de manière à conserver et améliorer les haies bocagères d'ores et déjà présentes sur le site de compensation, mais également de recréer de nouvelles haies bocagères et ainsi améliorer les corridors boisés au sein du site, tout en y apportant un caractère spécifique des milieux humides. La superficie de fourrés ripicoles représente 0,13 ha.

Ces aménagements complémentaires envisagés sont prévus sur environ 3 500 m², ce qui équivaut à près 300% de la surface impactée sur le site de l'opération, en plus des zones humides restaurées et créées in situ (bien au-delà du seuil repris par le SDAGE) au titre de la compensation. Une étude complémentaire et une concertation doivent être menées afin d'affiner les principes d'aménagement et la surface de restauration définitive retenue.



FIGURE 379 : PREDICTIONS DE LA CARTOGRAPHIE D'HABITATS A L'ISSUE DES TRAVAUX DE GENIE ECOLOGIQUE
(SOURCE : EGIS, AVRIL 2024)

6.4.5.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

Aucune incidence n'est attendue sur les zones humides en phase exploitation

Une gestion à long terme des milieux humides créés sera mise en place.

■ **Mesure de suivi**

La gestion du site de compensation dépendra de son usage agricole. Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée, le chargement en bétail ne devra pas dégrader le site et être inférieur à 1,5 UGB/ha/an.

Un suivi écologique du site de compensation sera effectué durant toute la durée de l'exploitation des aménagements, soit environ 50 ans à une fréquence N+1, N+3, N+5, N+10, N+20, N+30, N+40 et N+50.

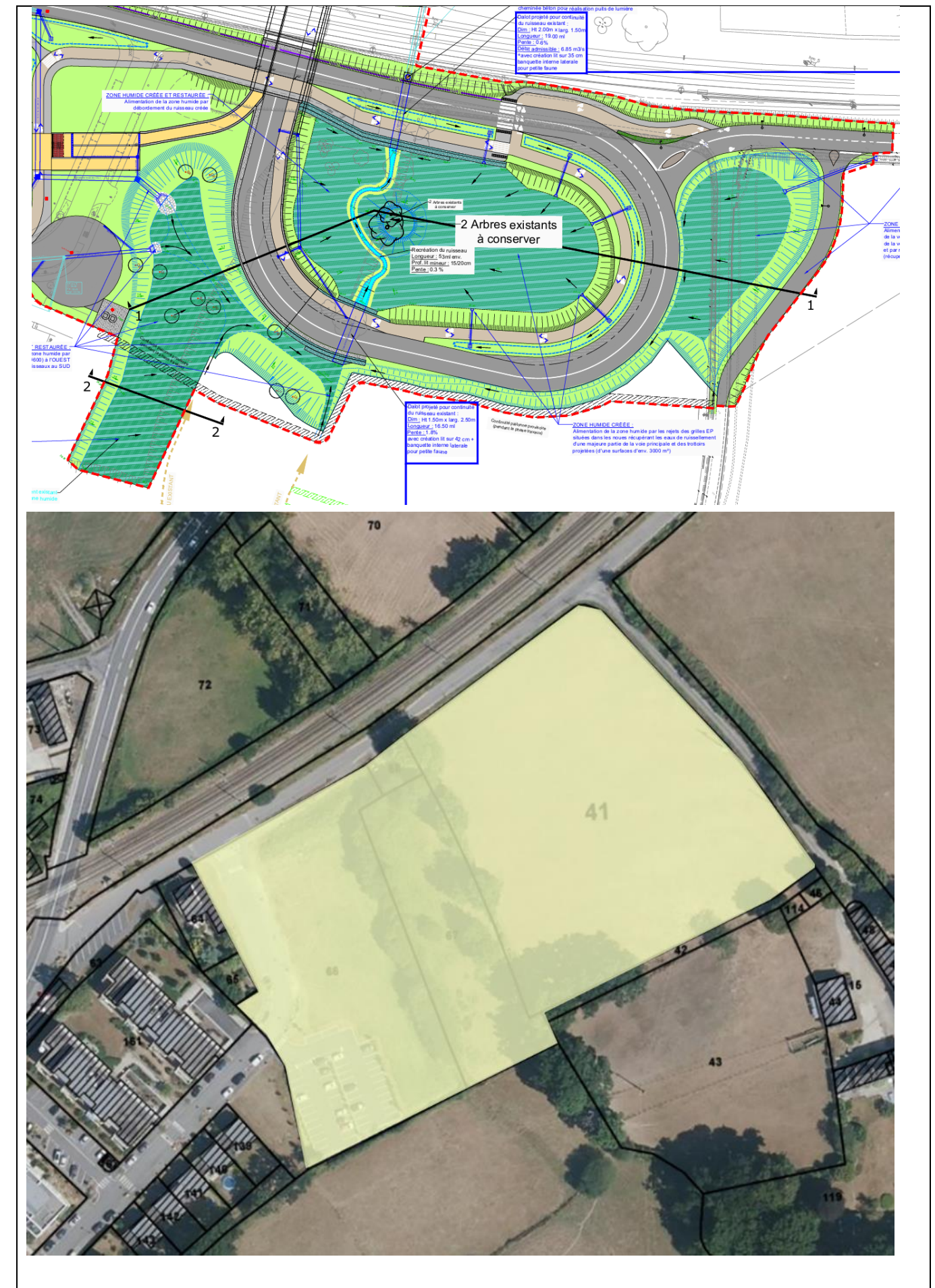
Le choix des indicateurs sera établi sur leur capacité à quantifier les processus à la base des fonctions des zones humides. Le maître d'ouvrage confiera le suivi et la gestion du milieu à un organisme retenu. Les modalités et les objectifs de gestion seront établis conformément à des cahiers des charges, établis en concertation avec le maître d'ouvrage, les services de l'État et l'opérateur de gestion.

6.4.5.4 - Synthèse de la mesure compensatoire

MC05	
Données générales de la mesure	
Intitulé de la mesure :	Restauration de 1 035 m² de zones humides et création de 4 116 m² de zones humides au sein des emprises opérationnelles du projet
Phase de la séquence :	Mesure de compensation
Type :	C2. Restauration/Réhabilitation
Catégorie :	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées
Sous-catégorie :	e. Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide
Cible de la mesure :	Le site correspond en partie à la zone humide supprimée dans le cadre du projet. Le site est localisé sur un substrat géologique correspondant à des Alluvions fluviales périglaciaires, parfois à blocs démesurés, constituant ainsi des dépôts de sable, sables argileux ou graviers et trouvant leur origine au Pléistocène moyen. Le site est principalement alimenté par les eaux de pluie et de ruissellement, ainsi que la nappe d'eau. La zone humide impactée représente une surface de 2 880 m ² .
Objectifs de la mesure	Restaurer la zone humide impactée et créer des zones humides : <ul style="list-style-type: none"> - Comblement des fossés ; - Suppression des drains souterrains ; - Restauration de l'écoulement ; - Mise en place d'une prairie permanente humide.
Description/Action(s) prévue :	<p>La zone humide restaurée au sein de la boucle routière d'une surface de 648 m² et de 100 m² est alimentée en eau par les noues de collectes des eaux de ruissellement issues des voiries ainsi que par le débordement du cours. Ainsi, la majorité des eaux pluviales qui tombent sur les voiries sont collectées dans les noues et rejoignent le cours d'eau reméandré au centre de la boucle routière. Les talus au droit des voiries présentent des pentes douces qui permettent de guider les eaux de ruissellement jusqu'au cours d'eau.</p> <p>Afin de permettre la restauration de la zone humide, il sera procédé à un décaissement du remblai. La hauteur du décaissement a été évaluée de manière à ce que les eaux s'écoulent vers le cours d'eau, permettant aussi l'inondation de la zone au-delà d'une pluie biennale et assurant également la fonction d'épanchement de zones de crues, fonction qui était assurée par la zone humide existante.</p> <p>L'autre portion de zone humide restaurée est située au Sud de la boucle routière et représente une surface de 349 m². La zone restaurée est alimentée par les rejets des dévoiements Eaux Pluviales de la zone urbanisée de Maison Blanche (Ø1000 et Ø600) à l'Ouest et par le rejet des deux portions de cours d'eau au Sud.</p> <p>Sur chacune des zones humides restaurées, il sera semé un mélange prairial pour zone humide. La composition sera la suivante :</p>

<u>Graminées</u>		%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	3
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	15
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	4
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	2
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à fleurs aigües	5
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	2
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	10
<i>Molinia coerulea</i>	Molinie bleuâtre	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	7
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	3
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5
		<hr/> 96
<u>Légumineuses</u>		
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	0,5
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1
		<hr/> 2,5
<u>Autres plantes</u>		
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	0,5
<i>Lychnis flos cuculi</i>	Lychnis fleur de coucou	0,5
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	0,5
<i>Myosotis gr. palustris</i>	Myosotis des marais	0,5
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	0,5
		<hr/> 2,5
		<hr/> <hr/> 100
TOTAL		100
	La surface de zone humide restante à compenser est donc de 2 880 m ² (zone humide impactée) à laquelle il est soustrait 1 097 m ² de zone humide restaurée. Il reste donc 1 783 m ² de zone humide à compenser à 200%, soit 3 566 m ² .	
	Les surfaces de zones humides qui peuvent être restaurées au sein des emprises opérationnelles représentant un total de 4 116 m ² , permettant de respecter l'exigence de compenser au double de la surface impactée. Elles se distinguent en trois zones :	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Une zone de 1 892 m² et de 32 m² au sein de la boucle routière, à l'Ouest du cours d'eau reméandré. Cette zone est attenante à la zone humide restaurée dans le cadre des mesures de réduction, et bénéficiera donc de fonctionnalités identiques à celles détruites par l'aménagement ; ■ Une zone de 905 m² au sein du raccordement de la Touche Aury ; ■ Une zone de 1 247 m² et 40 m² au Sud de part et d'autre du cours d'eau existant, dans la continuité de l'autre portion de zone humide restaurée dans le cadre des mesures de réduction. 	
Gestion associée :	La gestion mise en place dépendra de son usage agricole :	

	<ul style="list-style-type: none"> - Si le site fait l'objet d'un usage en tant que prairie permanente pâturée, le chargement en bétail ne devra pas dégrader le site. Il sera inférieur à 1,5 UBG/ha/an ; - Si le site est utilisé comme prairie de fauche, elle aura lieu après le 1^{er} août ; - Absence de retournement de la prairie. 		
Structure en charge de la mise en œuvre de la mesure :	Rennes Métropole		
Structure en charge de la gestion de la mesure :	Rennes Métropole		
Données générales de la mesure			
Durée prévue	Au lancement des travaux		
Suivi			
Avant travaux :	Rennes Métropole envoie à la DDTM 35 la date du lancement des travaux, leur durée et les détails techniques.		
Fin de travaux :	Rennes Métropole envoie un compte-rendu de fin de travaux au plus tard 3 semaines après leur réalisation et un plan de récolement des travaux effectué.		
Suivi sur le long terme :	Rennes Métropole est responsable et s'assure de la bonne évolution, dont le maintien de la mesure dans le temps.		
Géolocalisation			
Commune	Lieu-dit	Parcelle cadastrale	Surface sécurisée
Saint-Grégoire	La Fontaine	Parcelle BH40 Parcelle BH41 Parcelle BH66 Parcelle BH67 Parcelle BH68	4 300 m ²
Dimensionnement de la mesure (surface, mètres linéaire ou nombre)		Surface de restauration et de compensation : 5 000 m ²	



6.4.6 - Compatibilité du projet avec les documents de gestion de l'eau

6.4.6.1 - Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne a été adopté le 3 mars 2022 par le comité du bassin Loire-Bretagne et son programme de mesures arrêté le 18 mars 2022 par la Préfète coordinatrice de bassin est entrée en vigueur le 4 avril 2022.

Concernant plus particulièrement les objectifs d'état écologique, le comité de bassin du 22 octobre 2020 a proposé de répondre favorablement à la sollicitation du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire en maintenant l'objectif d'état écologique envisagé au SDAGE 2016-2021, soit au moins 61% de masses d'eau de surface en bon état écologique en 2027.

Au-delà, le SDAGE et son programme de mesures répondent aux quatre orientations thématiques souhaitées par le Ministère, dans la continuité des Assises de l'eau en poursuivant l'effort d'amélioration des rejets des stations de traitement des eaux usées, de réduction et des pollutions diffuses agricoles notamment dans les aires d'alimentation des captages prioritaires, de restauration de la morphologie des cours d'eau et de rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau, de résorption des déficits quantitatifs.

Une orientation fondamentale est un principe d'action en réponse à une question importante. Plusieurs orientations fondamentales peuvent répondre à une question importante.

Un objectif est un résultat à atteindre pour une masse d'eau, pour une date donnée. Une disposition est une déclinaison concrète d'une orientation fondamentale. Une disposition doit être précise car elle est opposable aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (décisions de police de l'eau par exemple) et à certains documents dans le domaine de l'urbanisme. Plusieurs dispositions peuvent décliner une orientation fondamentale.

Une mesure est une action précise, localisée, avec un échéancier et un coût.

Il s'appuie sur 14 orientations fondamentales qui restent les mêmes :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Maîtriser la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- Préserver les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Concernant plus particulièrement les objectifs d'état écologique, le comité de bassin du 22 octobre 2020 a proposé de répondre favorablement à la sollicitation du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire en maintenant l'objectif d'état écologique envisagé au SDAGE 2016-2021, soit au moins 61% de masses d'eau de surface en bon état écologique en 2027.

Au-delà, le SDAGE et son programme de mesures répondent aux quatre orientations thématiques souhaitées par le Ministère, dans la continuité des Assises de l'eau en poursuivant l'effort d'amélioration des rejets des stations de traitement des eaux usées, de réduction et des pollutions diffuses agricoles notamment dans les aires d'alimentation des captages prioritaires, de restauration de la morphologie des cours d'eau et de rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau, de résorption des déficits quantitatifs.

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
Chapitre 1 - Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin	1A – Préservation et restauration du bassin versant	<p>Disposition 1A-2 :</p> <p>Le bocage, les haies, les talus, la ripisylve, les « éléments d'intérêt paysager » favorisent l'infiltration de l'eau, sa purification par absorption des intrants, son stockage temporaire contribuant à l'atténuation des crues fréquentes... Ils participent donc à une meilleure gestion du volume d'eau dans le bassin versant en évitant qu'elle ne rejoigne trop rapidement le cours d'eau et s'évacue vers l'aval au détriment des besoins locaux. Ils contribuent aussi à l'adaptation au changement climatique en augmentant le stockage de la ressource dans le sol.</p> <p>Ils concourent aussi à limiter l'érosion des sols et le ruissellement Il faut donc les préserver particulièrement dans les zones où des dysfonctionnements en termes d'apport de particules fines au cours d'eau ont été identifiés.</p> <p>Ces éléments paysagers ayant un impact positif pour l'atteinte du bon état doivent faire l'objet de protections qui peuvent être étendues à l'ensemble des politiques publiques.</p>	L'ensemble des éléments paysagers pouvant être sauvegardés l'a été. Le projet de suppression du PN4 a permis d'élaborer un plan des aménagements ambitieux, visant à améliorer l'état initial.
	1B – Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	<p>Disposition 1B-3 :</p> <p>Toute intervention engendrant des modifications de profil en long ou en travers des cours d'eau est fortement contre-indiquée, si n'est pas justifiée par des impératifs de sécurité, de salubrité publique, d'intérêt général, ou par des objectifs de maintien ou d'amélioration de la qualité des écosystèmes.</p> <p>Les travaux concernés ne doivent intervenir qu'après étude, dans la rubrique « raisons du projet » et « analyse de l'état initial de l'environnement » de l'étude d'impact, ou dans la rubrique « objet des travaux envisagés » du dossier loi sur l'eau, du bien-fondé de l'intervention et des causes à l'origine du dysfonctionnement éventuel.</p> <p>[...]</p>	<p>Le projet entraîne la modification du profil en travers du cours d'eau au droit des emprises. L'implantation du projet présente de nombreux enjeux de sécurité et environnementaux et a fait l'objet de nombreuses réflexions amont d'implantation et de dimensionnement. Le projet retenu concilie des impacts sur le cours d'eau et l'urgence de la sécurisation du PN4.</p> <p>Les impacts sur le cours d'eau font l'objet de mesures de compensation visant l'équivalence géographique et écologique.</p>
	1C – Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	<p>Disposition 1C-1 :</p> <p>Le régime hydrologique joue un rôle déterminant dans le fonctionnement écologique des cours d'eau. En effet, sa variabilité est à la base du fonctionnement morphologique des rivières, du renouvellement des habitats et donc de la richesse écologique. Les prélèvements, les stockages et les restitutions de débits modifient toutes les composantes du régime (valeur de débit, durée et fréquence des prélèvements).</p> <p>Un nouvel ouvrage soumis à autorisation ou déclaration ne relevant pas des projets répondants à des motifs d'intérêt général au sens de l'article 4.7 de la directive cadre sur l'eau, et des articles L.212-1-VII et R.212-16-I bis du code de l'environnement, provoquant une chute artificielle en étiage, ne peut être accepté qu'après démonstration de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternatives meilleurs sur le plan environnementale et à un coût non disproportionné.</p> <p>Pour toute opération sur un ouvrage transversal ayant un impact négatif résiduel, les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage prévoient, en priorité sur le même axe et à défaut dans le même bassin versant, des actions permettant de retrouver des conditions qualitatives et quantitatives équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, de vitesse de transfert des eaux et de circulation piscicole.</p>	Le cours d'eau intercepté par le projet voit sa continuité hydraulique maintenue au droit des futurs aménagements avec la mise en place d'ouvrages fermés, de reméandrage, de reprofilage de berges... Ce sont des aménagements favorables à un écoulement plus libre et naturel du cours d'eau ainsi qu'à la faune et la flore.

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
	1D – Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	<p>Disposition 1D-1 :</p> <p>Toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur des cours d'eau ou zone estuarienne fait l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau, mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE.</p> <p>Un nouvel ouvrage soumis à autorisation ou déclaration ne relevant pas des projets répondant à des motifs d'intérêt général au sens de l'article 4.7 de la direction cadre sur l'eau, et des articles L.2121-1-VII et R.212-16-I bis du code de l'environnement, provoquant une chute artificielle en étiage, ne peut être accepté qu'après démonstration de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternatives meilleurs sur le plan environnementale et à un coût non disproportionné.</p> <p>Pour toute opération sur un ouvrage transversal ayant un impact négatif résiduel, les mesures compensatoires présentées par le maître d'ouvrage prévoient, en priorité sur le même axe et à défaut dans le même bassin versant, des actions permettant de retrouver des conditions qualitatives et quantitatives équivalentes de transport des sédiments, de diversification des habitats, des vitesses de transfert des eaux (retardant la production de phytoplancton) et de circulation piscicole.</p> <p>Les travaux susceptibles de perturber la circulation des poissons migrateurs sont prioritairement réalisés en dehors des périodes de migration. À défaut, des solutions permettant la circulation des poissons migrateurs amphihalins pendant la période de travaux sont à mettre en œuvre. Les espèces de poissons migrateurs amphihalins devant être prises en compte dans chaque tronçon de cours d'eau sont celles ciblées dans l classement en liste 2, arrêté le 10 juillet 2012 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement. À l'issue des travaux, la remise en état du site veille à restaurer les frayères et zones de croissance et d'alimentation des espèces patrimoniales (orientations 9C) qui auraient été dégradées.</p>	<p>Le cours d'eau impacté est issu initialement de fossés drainants mis en place dans les prairies afin de rendre les sols humides compatibles à une activité agricole. Il est donc perturbé fonctionnellement et ne présente pas d'intérêt écologique pour la faune piscicole.</p> <p>Il présente des ouvrages hydrauliques pouvant d'ores et déjà faire obstacle aux déplacements de la faune piscicole.</p> <p>Les ouvrages hydrauliques créés dans le cadre du projet seront des ouvrages fermés avec un lit reconstitué à l'identique sur le fond et sur au moins 30 cm.</p>
	1E – Limiter et encadrer la création de plans d'eau	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	1F – Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	1G – Favoriser la prise de conscience	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	1H – Améliorer la connaissance	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	1I – Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	<p>Disposition 1I-5 :</p> <p>Les cours d'eau sont entretenus et gérés de manière à ne pas relever les lignes d'eau en crue dans les secteurs urbanisés. Cet entretien et cette gestion sont définis en tenant compte de l'ensemble des enjeux présents, dans le respect de l'article L. 215-14 du code de l'environnement</p>	Les aménagements prévus sur le cours d'eau feront l'objet d'un suivi et d'un entretien, établi en concertation avec Rennes Métropole et l'EPTB Vilaine.
Chapitre 2 – Réduire la pollution par les nitrates	2A – Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	2B – Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	2C – Développer l'incitation sur les territoires prioritaires	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	2D – Améliorer la connaissance	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Chapitre 3 – Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	3A – Réduire la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	3B – Prévenir les apports de phosphore diffus	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	3C – Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
	3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	3E – Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Chapitre 4 – Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A – Réduire l'utilisation des pesticides et améliorer les pratiques	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	4B – Promouvoir les méthodes sans pesticides dans les collectivités et sur les infrastructures publiques	En application de la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytopharmaceutiques sur le territoire national, les usages par l'État, les collectivités territoriales et leurs groupements et les établissements publics sont totalement supprimés depuis le 1er janvier 2017 pour l'entretien des espaces verts, de forêts et de promenades, à l'exception des produits de biocontrôle, des produits qualifiés à faible risque conformément au règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, ainsi que des produits dont l'usage est autorisé en agriculture biologique. Une meilleure conception des espaces publics et la planification de l'entretien des espaces d'exception définis par l'article L 253-7 du code rural et de la pêche maritime (en particulier par des plans de gestion différenciée) doivent permettre d'identifier des zones à risques qui ne doivent en aucun cas être traitées chimiquement, définies notamment en application de l'arrêté du 27 juin 2011 relatif à l'interdiction d'utilisation de certains produits phytosanitaires mentionnés à l'article L 253-1 du code rural et de la pêche maritime, dans des lieux fréquentés par le grand public ou par des groupes de personnes vulnérables et de l'arrêté du 4 mai 2017 modifié relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de leurs adjuvants visés à l'article L.253-1 du code rural et de la pêche maritime en application à partir du 1er juillet 2022, de réduire l'usage des pesticides par l'utilisation de techniques alternatives et de lutter contre les pollutions ponctuelles.	Un plan de gestion écologique des espaces verts sera mis en place incluant un plan de gestion spécifique pour les espèces exotiques envahissantes.
	4C – Développer la formation des professionnels	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	4D – Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	4E – Améliorer la connaissance	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Chapitre 5 – Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	5A – Poursuivre l'acquisition des connaissances	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.
5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives		Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations		Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Chapitre 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	6C - Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides* dans les aires d'alimentation des captages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
	6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Chapitre 7 – Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	7A - Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	7B - Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	7C - Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	7D - Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	7E - Gérer la crise	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Chapitre 8 – Préserver et restaurer les zones humides	8A - Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	<p>Les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier (article L 211-3 du code de l'environnement) et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l'eau (article L 212-5-1 du code de l'environnement) sont préservées de toute destruction même partielle</p> <p>Toutefois, un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d'une telle zone peut être réalisé s'il bénéficie d'une déclaration d'utilité publique (DUP), sous réserves cumulatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale ; - que le projet ne compromette pas l'atteinte du bon état des eaux, sauf à être reconnu comme projet d'intérêt général majeur ; - que le projet ne porte pas atteinte aux objectifs de conservation d'un site Natura 2000 sauf pour des raisons impératives d'intérêt public majeur, dans les conditions définies aux alinéas VII et VIII de l'article L 414-4 du code de l'environnement. 	<p>Malgré la limitation des emprises travaux, le projet impactera tout de même 2 880 m² de zone humide.</p> <p>Ces impacts sont compensés in situ au sein du périmètre du projet : 1 035 m² de zones humides sont restaurées et 3 965 m² de zones humides sont créés.</p>

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
	8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	<p>Les maitres d'ouvrage de projet impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.</p> <p>À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.</p> <p>À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - équivalente sur le plan fonctionnel, - équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité, - dans le bassin versant de la masse d'eau <p>En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.</p> <p>Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...)</p> <p>La gestion et l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.</p>	Les aménagements compensatoires prévus suite aux impacts sur la zone humide respectent les dispositions du SDAGE. La parcelle rendue humide, fera l'objet d'une gestion adaptée. L'équivalence fonctionnelle a été démontrée et est établie sur une surface d'au moins 200% égale à celle de la zone humide impactée.
	8C – Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	8D - Favoriser la prise de conscience	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
Chapitre 9 – Préserver la biodiversité aquatique	9A - Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	9C - Mettre en valeur le patrimoine halieutique	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	9D - Contrôler les espèces envahissantes	<p>Disposition 9D-2 :</p> <p>En fonction des pressions exercées par les espèces exotiques envahissantes, susceptibles de compromettre l'atteinte des objectifs environnementaux, les gestionnaires de milieux aquatiques peuvent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettre en place des opérations de suivi de ces espèces, afin de prévenir l'extension des fronts de colonisation, - engager des opérations de régulation des espèces, dans l'optique de maintenir la fonctionnalité des milieux et la biodiversité (notamment afin d'éviter des fermetures d'habitats) Si elles ont lieu, de telles opérations pourront s'appuyer sur les stratégies adaptées aux enjeux locaux et élaborées dans les territoires par les groupes locaux dédiés aux espèces exotiques envahissantes En outre, elles devront faire l'objet d'un suivi dédié permettant de vérifier l'atteinte des objectifs et l'efficacité de l'opération Une attention particulière doit être portée aux « espèces émergentes » (listées par le groupe de bassin dédié aux espèces exotiques envahissantes), afin de prévenir leur prolifération et d'être en mesure de mener des opérations précoces dès leur détection, pour contenir les nouveaux foyers de présence de ces espèces. 	Un plan de gestion spécifique des espèces exotiques envahissantes sera mis en œuvre en phase travaux et en phase exploitation.
Chapitre 10 – Préserver le littoral	10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	

Chapitres	Orientations	Dispositions	Compatibilité
	10C – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10D – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10E – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10H – Contribuer à la protection des écosystèmes littoraux	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
Chapitre 11 – Préserver les têtes de bassin versant	11A - Restaurer et préserver les têtes de bassin versant*	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	11B - Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant*	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
Chapitre 12 – Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A - Des Sage partout où c'est « nécessaire »	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	12B - Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	12C - Renforcer la cohérence des politiques publiques	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	12D - Renforcer la cohérence des Sage voisins	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	12E - Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	12F - Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
Chapitre 13 – Mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A - Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	13B - Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
Chapitre 14 – Informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A - Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	14B - Favoriser la prise de conscience	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	
	14C - Améliorer l'accès à l'information sur l'eau	Aucune disposition de cette orientation n'est concernée par le projet.	

6.4.6.2 - Compatibilité avec le PGRI Loire-Bretagne 2022

Le Plan de Gestion du Risque inondation (PGRI) est un document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation (et de submersion) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, pour une durée de 6 ans.

Le PGRI a été adopté par arrêté de la Préfète coordinatrice du bassin du 15 mars 2022.

Les dispositions relatives au PGRI figurent dans le code de l'environnement, aux articles L.566-7 à 12 et R.566-10 à 10.

Le PGRI décline la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion du risque d'inondation (directive inondation) et la stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

L'objectif est de réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel.

Le PGRI répond aux objectifs suivants :

- préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines ;
- planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale.

Les acteurs privilégiés par les objectifs du PGRI sont principalement l'Etat, les collectivités locales ou leurs groupements.

Ses dispositions s'imposent notamment aux plans de prévention des risques d'inondation fluviale (PPRI) et de submersion marine (PPRL), ainsi qu'aux documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i)).

Elles s'articulent avec celles du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027.

Objectifs	Dispositions
Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	Disposition 1-1 : Préservation des zones* inondables non urbanisées
	Disposition 1-2 : Préservation dans les zones inondables des capacités d'expansion* des crues et de ralentissement des submersions marines
	Disposition 1-3 : Non-aggravation du risque* par la réalisation de nouveaux systèmes d'endiguement * (SDAGE 2022-2027 11-1)
	Disposition 1-4 : Association des commissions locales de l'eau sur les servitudes de l'article L. 2 11-12 du CE et de l'identification de zones d'écoulements préférentiels (SDAGE 2022-2027 11-2)
	Disposition 1-5 : Association des commissions locales de l'eau à l'application de l'article L. 2 11 - 1 2 du Code de l'environnement (SDAGE 2022-2027 11-3)
	Disposition 1-6 : Gestion de l'eau et projets d'ouvrages de protection* (SDAGE 2022-2027 11-4)
	Disposition 1-7 : Entretien des cours d'eau (SDAGE 2022-2027 11-5)
	Disposition 2-1 : Zones inondables potentiellement dangereuses

Objectifs	Dispositions
Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque	Disposition 2-2 : Indicateurs sur la prise en compte du risque* d'inondation*
	Disposition 2-3 : Information relative aux mesures de gestion du risque* d'inondation*
	Disposition 2-4 : Prise en compte du risque de défaillance des systèmes d'endiguement*
	Disposition 2-5 : Cohérence des PPR
	Disposition 2-6 : Aléa de référence* des PPR
	Disposition 2-7 : Adaptation des nouvelles constructions
	Disposition 2-8 : Prise en compte des populations sensibles
	Disposition 2-9 : Évacuation
	Disposition 2-10 : Implantation des nouveaux équipements, établissements utiles pour la gestion de crise* ou à un retour rapide à la normale*
	Disposition 2-11 : Implantation des nouveaux établissements pouvant générer des pollutions importantes ou un danger pour les personnes
	Disposition 2-12 : Recommandation sur la prise en compte de l'événement extrême* pour l'implantation de nouveaux établissements, installations sensibles
	Disposition 2-13 : Prise en compte de l'événement extrême* dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles à défaut d'application de la disposition 2-12
	Disposition 2-14 : Prévenir, voire réduire, le ruissellement* et la pollution des eaux pluviales (SDAGE 2022-2027 3D-1)
	Disposition 2-15 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement* dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements (SDAGE 2022 - 2027 3D-2)
	Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable
Disposition 3-2 : Prise en compte de l'événement extrême* dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles	
Disposition 3-3 : Réduction des dommages* aux biens fréquemment inondés	
Disposition 3-4 : Réduction de la vulnérabilité* des services utiles à la gestion de crise* ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population*	
Disposition 3-5 : Réduction de la vulnérabilité* des services utiles à un retour à la normale rapide*	
Disposition 3-6 : Réduction de la vulnérabilité* des installations pouvant générer une pollution ou un danger pour la population	
Disposition 3-7 : Délocalisation hors zone inondable des enjeux* générant un risque* important	
Disposition 3-8 : Devenir des biens acquis en raison de la gravité du danger encouru	
Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	Disposition 4-1 : Écrêtement des crues (SDAGE 2022-2027 1 -C1)
	Disposition 4-2 : Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations*
	Disposition 4-3 : Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations*
	Disposition 4-4 : Coordination des politiques locales de gestion du trait de côte* et de submersions marines

Objectifs	Dispositions
	Disposition 4-5 : Unification de la maîtrise d'ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection*
Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation	Disposition 5-1 : Informations apportées par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE 2022-2027 14B-4)
	Disposition 5-2 : Informations apportées par les stratégies locales de gestion des risques d'inondation*
	Disposition 5-3 : Informations apportées par les PPR
	Disposition 5-4 : Informations à l'initiative du maire dans les communes soumises à un risque majeur d'inondation
	Disposition 5-5 : Promotion des plans familiaux de mise en sécurité
	Disposition 5-6 : Informations à l'attention des acteurs économiques
Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale	Disposition 6-1 : Prévision des inondations*
	Disposition 6-2 : Mise en sécurité des populations
	Disposition 6-3 : Patrimoine culturel
	Disposition 6-4 : Retour d'expérience
	Disposition 6-5 : Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise* ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population*
	Disposition 6-6 : Continuité d'activités des établissements hospitaliers et médico-sociaux
	Disposition 6-7 : Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale

Les dispositions du PGRI Loire Bretagne ne s'appliquent pas directement au projet mais les dispositions sont reprises dans les documents opposables pris en compte dans le cadre du projet PN4 (PLUi, SDAGE).

6.4.6.3 - Compatibilité avec le PPRI Vilaine

La commune de Saint-Grégoire est concernée par le PPRI du bassin de la Vilaine en région Rennaise, prescrit par arrêté préfectoral du 28 septembre 2001, modifié par arrêtés préfectoraux les 17 décembre 2001 et 9 février 2004.

La zone d'étude rapprochée est située à proximité immédiate d'une zone classée rouge tramée du PPRI, soit une zone d'expansion des crues du Canal de l'Ille-et-Rance.

Le périmètre opérationnel de projet n'est pas situé au sein du PPRI.

6.4.6.4 - Compatibilité avec le SAGE Vilaine

Le Schéma d'Aménagement et des Gestion des Eaux (SAGE) Vilaine est le plus étendu de France. Il a été publié pour la première fois en 2003. Il a été révisé en 2015, où son arrêté portant approbation date du 2 juillet 2015.

D'une superficie de plus de 11 000 km², le bassin de la Vilaine comprend un réseau hydrographique de 12 600 km (dont 230 km correspondant à la Vilaine) répartis en 23 sous-bassins. Il couvre :

- 2 Régions : Bretagne et Pays de la Loire (respectivement 79 et 21% du bassin continental) ;
- 6 Départements : Côtes d'Armor, Ille-et-Vilaine, Loire-Atlantique, Morbihan, Maine-et-Loire et Mayenne ;
- 527 communes pour 1,26 millions d'habitants.

Les documents constitutifs du SAGE :

- Le **PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable)** de la ressource en eau et des milieux aquatiques définit notamment les principaux enjeux de la gestion de l'eau dans le bassin de la Vilaine, les objectifs généraux du SAGE, l'identification des moyens prioritaires permettant de les atteindre ainsi que les moyens matériels et financiers nécessaires à la mise en œuvre du schéma et au suivi de celui-ci.

Les 210 dispositions et 45 orientations de gestion du SAGE Vilaine sont regroupées autour des 14 chapitres suivants :

Chapitres	Orientation de gestion
Les zones humides	<ul style="list-style-type: none"> • Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides • Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme • Mieux gérer et restaurer les zones humides
Les cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et préserver les cours d'eau • Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération • Mieux gérer les grands ouvrages • Accompagner les acteurs du bassin
Les peuplements piscicoles	<ul style="list-style-type: none"> • Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs • Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques
La baie de Vilaine	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer le développement durable de la baie • Reconquérir la qualité de l'eau • Réduire les impacts liés à l'envasement • Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux
L'altération de la qualité par les nitrates	<ul style="list-style-type: none"> • L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs • Mieux connaître pour mieux agir • Renforcer et cibler les actions
L'altération de la qualité par le phosphore	<ul style="list-style-type: none"> • Cibler les actions • Mieux connaître pour agir • Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique • Lutter contre la sur-fertilisation • Gérer les boues des stations d'épuration
L'altération de la qualité par les pesticides	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer l'usage des pesticides • Améliorer les connaissances • Promouvoir les changements de pratiques

	<ul style="list-style-type: none"> • Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau
L'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte le milieu et le territoire • Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
L'altération par les espèces invasives	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir et développer les connaissances • Lutter contre les espèces invasives
Prévenir le risque d'inondation	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la connaissance et la prévision des inondations • Renforcer la prévention des inondations • Protéger et agir contre les inondations • Planifier et programmer les actions
Gérer les étiages	<ul style="list-style-type: none"> • Fixer des objectifs de gestion des étiages • Améliorer la connaissance • Assurer la satisfaction des usages • Mieux gérer la crise
L'alimentation en eau potable	<ul style="list-style-type: none"> • Sécuriser la production et la distribution • Informer les consommateurs
La formation et la sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> • Organiser la sensibilisation • Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages • Sensibiliser les professionnels • Sensibiliser les jeunes et le grand public
Organisation des maîtrises d'ouvrages et territoires	<ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage • Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

Le SAGE fixe des enjeux et des objectifs en termes de :

- Milieux naturels ;
- Qualité de l'eau ;
- Inondations ;
- Eau potable.

- Le **règlement** définit des règles précisées édictées par la Commission Locale de l'Eau, permettant d'assurer l'atteinte des objectifs identifiés prioritaires dans le PAGD et nécessitant l'instauration de règles supplémentaires pour atteindre le bon état des masses d'eau. Il renforce certaines des dispositions.

Le règlement du SAGE Vilaine édicte 7 articles :

- Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction ;
- Article 2 : Interdire l'accès direct du bétail aux cours d'eau ;
- Article 3 : Interdire le carénage sur la grève et les cales de mises à eau non équipées ;
- Article 4 : Interdire les rejets dans les milieux aquatiques des effluents souillés des chantiers navals et des ports ;
- Article 5 : Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage ;
- Article 6 : Mettre en conformité les prélèvements ;
- Article 7 : Création de nouveaux plans d'eau de loisirs.

Les règles particulières pour assurer la restauration et la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques qui peuvent influencer le projet sont :

■ **Article 1 : Protéger les zones humides de la destruction**

Dans les sous bassins identifiés prioritaires pour la diminution du flux d'azote d'une part et vis-à-vis de la gestion de l'étiage d'autre part, tels que définis sur la carte ci-dessous, l'autorisation de destruction des zones humides, dans le cadre de projets soumis à déclaration ou autorisation des articles L.241-1 à L.214-6 du code de l'environnement, ne peut être obtenue que dans les cas suivants, et toujours dans le respect de la disposition 2 du PAGD :

- Existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transport, des réseaux de distribution d'énergie et de communication ;
- Réalisation de projets présentant un intérêt public avéré : projets ayant fait l'objet d'une DUP ou d'une déclaration de projet ;
- Impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones humides, les infrastructures publiques de captage de production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent, des infrastructures de transport, des réseaux de distribution d'énergie et de communication ;

- Impossibilité technico-économique d'étendre les bâtiments d'activités existants en dehors de ces zones humides ;
- Impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors des zones humides, les installations de biogaz considérées comme agricoles au titre de l'article L.311-1 du code rural ;
- Impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des cheminements dédiés aux déplacements doux, dès lors que la fréquentation de ces aménagements ne porte pas atteinte à la préservation des milieux aquatiques adjacents ;
- Réalisation d'un programme de restauration des milieux aquatiques visant une reconquête des fonctions écologiques d'un écosystème ;
- Travaux dans le cadre de restauration de dessertes forestières (reprise de chemins existants) ainsi que la création de dessertes forestières en l'absence de possibilité de solution alternative ;
- Création de retenues pour l'irrigation des cultures légumières, sur des parcelles drainées et déjà cultivées sur sol hydromorphe, sous réserve de déconnexion des drains avec le cours d'eau récepteur et leur raccordement dans la retenue.

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité
Les zones humides	Orientation 1 : Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides	Disposition 1 : Protéger les zones humides dans les projets d'aménagement et d'urbanisme	Après limitation des emprises travaux, le projet impactera tout de même 2 880 m ² de zone humide. Ces impacts seront compensés sur une parcelle agricole au sein du même bassin versant, parcelle qui retrouvera son caractère humide.
		Disposition 2 : Compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées	Les aménagements compensatoires prévus suite aux impacts sur la zone humide respectent les dispositions des documents cadres sur l'eau. La parcelle rendue humide, fera l'objet d'une gestion adaptée. L'équivalence fonctionnelle a été démontrée et est établie sur une surface d'au moins 200% égale à celle de la zone humide impactée.
	Orientation 2 : Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Mieux gérer et restaurer les zones humides	Disposition 8 : Appliquer des principes de gestion pour optimiser les fonctions des zones humides	Une prairie permanente humide sera semée sur la parcelle de compensation par suppression des drains, afin d'installer un habitat caractéristique de zone humide. Cette parcelle fera l'objet d'un suivi écologique sur le long terme afin de s'assurer du maintien de ses fonctionnalités de zone humide.
Les cours d'eau	Orientation 1 : Connaître et préserver les cours d'eau	Disposition 12 : Préserver les cours d'eau	Le projet entraîne la modification du profil en travers du cours d'eau au droit des emprises. L'implantation du projet présente de nombreux enjeux de sécurité et environnementaux et a fait l'objet de nombreuses réflexions amont d'implantation et de dimensionnement. Le projet retenu concilie des impacts sur le cours d'eau et l'urgence de la sécurisation du PN4. Les impacts sur le cours d'eau font l'objet de mesures de compensation visant l'équivalence géographique et écologique.
		Disposition 13 : Réduire et compenser les atteintes qui ne peuvent être évitées <i>Dès lors que la mise en œuvre d'un projet, conduit, sans alternative avérée, à dégrader un cours d'eau et ses fonctionnalités, le maître d'ouvrage est tenu de compenser les atteintes, en respectant les principes suivants :</i> <ul style="list-style-type: none"> • La compensation s'entend comme la réalisation, sur le même sous-bassin, de tous travaux permettant de restaurer la surface et les fonctionnalités des habitats du cours d'eau équivalentes à celles perdues (linéaire équivalent d'un cours d'eau de même largeur, surface équivalente de frayère recrée...) • Cette compensation est planifiée dans le temps et fait l'objet d'un suivi avant et après travaux à la charge du porteur de projet afin de s'assurer que la mesure compensatoire réalisée est conforme au résultat attendu ; • La mesure compensatoire est réalisée dans la mesure du possible avant le projet. 	Le cours d'eau intercepté par le projet voit sa continuité hydraulique maintenue au droit des futurs aménagements avec la mise en place d'ouvrages fermés, de reméandrage, de reprofilage de berges... Ce sont des aménagements favorables à un écoulement plus libre et naturel du cours d'eau ainsi qu'à la faune et la flore.

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité
	Orientation 2 : Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération	Disposition 21 : Entretenir régulièrement les cours d'eau <i>L'entretien régulier des cours d'eau vise à :</i> <ul style="list-style-type: none"> • Maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre ; • Permettre l'écoulement naturel des eaux ; • Contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique. <i>[...] Afin de respecter la dynamique naturelle des cours d'eau, l'entretien courant des cours d'eau doit se limiter à des opérations légères et réversibles. Il est considéré que le non-entretien de certains cours d'eau, ou tronçons de ceux-ci peut constituer une bonne option technique, allant dans le sens de la préservation de la diversité des milieux, s'il est décidé à partir d'une bonne connaissance de la rivière et des enjeux.</i>	Les aménagements prévus sur le cours d'eau feront l'objet d'un suivi et d'un entretien, établi en concertation avec Rennes Métropole et l'EPTB Vilaine.
		Disposition 26 : Restaurer la continuité écologique des cours d'eau <i>Les projets de restauration de la continuité écologique, et les travaux effectués sur les ouvrages sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau du bassin, rendent les rivières les plus transparentes possibles à la migration des espèces et au transport sédimentaire.</i>	Le cours d'eau intercepté par le projet voit sa continuité hydraulique maintenue au droit des futurs aménagements avec la mise en place d'ouvrages fermés, de reméandrage, de reprofilage de berges... Ce sont des aménagements favorables à un écoulement plus libre et naturel du cours d'eau ainsi qu'à la faune et la flore.
		Disposition 29 : Agir sur les buses et autres ouvrages de franchissement de cours d'eau <i>Sauf impossibilité technique ou financière clairement démontrée, toutes les interventions de rétablissement de la continuité écologique effectuées sur les ouvrages busés ont pour objectif de les rendre transparents aux écoulements en privilégiant notamment leur remplacement progressif par des passerelles, ponts ou ponds cadre, radiers, et passages à gué aménagés, ou pour les petits cours d'eau, en recalant et redimensionnant les busages incriminés.</i>	Les ouvrages hydrauliques en place sur le cours d'eau impacté par le projet sont maintenus en place et en l'état : il s'agit d'un aqueduc maçonné et d'une buse. Les nouveaux ouvrages hydrauliques mis en place dans le cadre du projet seront des ouvrages fermés, plus favorables à la continuité hydraulique, sédimentaire et hydraulique.
	Orientation 3 : Mieux gérer les grands ouvrages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Accompagner les acteurs du bassin	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Les peuplements piscicoles	Orientation 1 : Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
La baie de Vilaine	Orientation 1 : Assurer le développement durable de la baie	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Reconquérir la qualité de l'eau	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Réduire les impacts liés à l'envasement	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
L'altération de la qualité par les nitrates	Orientation 1 : L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Mieux connaître pour mieux agir	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Renforcer et cibler les actions	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 1 : Cibler les actions	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Mieux connaître pour agir	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité
L'altération de la qualité par le phosphore	Orientation 3 : Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Lutter contre la sur-fertilisation	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 5 : Gérer les boues des stations d'épuration	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
L'altération de la qualité par les pesticides	Orientation 1 : Diminuer l'usage des pesticides	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Améliorer les connaissances	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Promouvoir les changements de pratiques	<p>Disposition 121 : Réduire l'usage des pesticides pour la gestion de voiries</p> <p><i>Les gestionnaires de voiries routières et ferroviaires mènent une démarche de réduction de l'usage des pesticides, et visent le « zéro pesticides ». Pour cela :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Ils étudient les moyens permettant d'éviter les traitements ou d'aménagements permettant de limiter les transferts de polluants ;</i> - <i>Ils s'engagent dans la formation des agents chargés de la gestion des voiries en exposant les risques liés à la santé et à l'environnement, la bonne utilisation des pesticides et les techniques alternatives ;</i> - <i>Les cahiers des charges des marchés de gestion des voiries intègrent une obligation de retour par le prestataire des surfaces traitées, des fréquences de traitement, des matières actives utilisées (désignation et qualité).</i> 	Un plan de gestion écologique des espaces verts sera mis en place incluant un plan de gestion spécifique pour les espèces exotiques envahissantes.
	Orientation 4 : Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers le cours d'eau	<p>Disposition 123 : Intégrer la gestion de l'entretien des espaces communs ou collectifs en amont des projets d'urbanisation, d'infrastructures et d'aménagements</p> <p><i>Les collectivités locales et aménageurs publics réduisent durablement et « à la source » les besoins en produits chimiques en anticipant l'entretien des espaces publics dès leur conception. Ils favorisent des aménagements permettant la réduction du besoin en herbicides et la mise en place de techniques de désherbage autres que chimiques.</i></p>	Un plan de gestion écologique des espaces verts sera mis en place incluant un plan de gestion spécifique pour les espèces exotiques envahissantes.
	Orientation 1 : Prendre en compte le milieu et le territoire	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité
L'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement	Orientation 2 : Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires	<p>Disposition 134 : Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement</p> <p><i>Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, respectent la valeur maximale de débit spécifique de 3L/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. Ces valeurs peuvent être localement adaptées, dans les limites du respect de la disposition 3D-2 du SDAGE :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - en fonction des conclusions des schémas directeurs eaux pluviales ; - en cas d'impossibilité technique ou foncière ou si les techniques alternatives adaptées ne peuvent être mises en œuvre ; - s'il est démontré que le débit spécifique à l'état naturel du bassin concerné est supérieur à 3 L/s/ha, c'est la valeur de l'état naturel ou antérieur qui est prise comme référence. La situation existante ne doit pas être aggravée. <p><i>Dans tous les cas, le maître d'ouvrage justifie le nouveau débit de fuite dans le document d'incidence de son dossier Loi sur l'eau.</i></p>	<p>Les noues et le bassin enterré sont dimensionnés pour stocker et infiltrer les eaux collectées sur les nouveaux aménagements du projet. La maîtrise de l'imperméabilisation supplémentaire et la mise en œuvre de techniques alternatives à la source permettent ainsi de limiter le volume d'eau à rejeter à l'exutoire qu'est le cours d'eau. Le ruissellement est réduit. Le bassin enterré est dimensionné pour accueillir une pluie trentennale.</p>
		<p>Disposition 135 : Limiter le ruissellement en développant des techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales</p> <p><i>Afin d'élargir les solutions de régulation au-delà des bassins de rétention classiques, et afin de limiter le ruissellement à la source, les aménageurs publics et privés, dont les projets sont soumis à autorisation ou déclaration au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement (rubrique 2.1.5.0), réalisent, dans les documents d'incidences prévus aux articles R.214-6 et R.214-32 de ce même code, une analyse technico-économique de la faisabilité de la mise en œuvre de techniques alternatives au réseau de collecte traditionnel .</i></p> <p><i>Dès lors qu'il est établi que des solutions alternatives existent, elles doivent être mises en œuvre.</i></p>	<p>Les noues et le bassin enterré sont dimensionnés pour stocker et infiltrer les eaux collectées sur les nouveaux aménagements du projet. La maîtrise de l'imperméabilisation supplémentaire et la mise en œuvre de techniques alternatives à la source permettent ainsi de limiter le volume d'eau à rejeter à l'exutoire qu'est le cours d'eau. Le ruissellement est réduit. Le bassin enterré est dimensionné pour accueillir une pluie trentennale.</p> <p>L'aménagement d'un système de noues le long des voiries permet d'infiltrer une partie des eaux pluviales, une évapotranspiration des eaux captées et un piège des produits polluants.</p>
L'altération des milieux par les espèces invasives	Orientation 1 : Maintenir et développer les connaissances	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Lutter contre les espèces invasives	<p>Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.</p> <p>Disposition 140 : Intégrer les risques liés aux espèces invasives dans la gestion des milieux aquatiques</p> <p><i>Les espèces invasives doivent être prises en compte dans les réflexions menées sur les autres thématiques. La CLE insiste notamment sur l'importance de prendre en compte les espèces invasives dans les protocoles de gestion des milieux aquatiques.</i></p>	<p>Un plan de gestion spécifique des espèces exotiques envahissantes sera mis en œuvre en phase travaux et en phase exploitation.</p>
Prévenir le risque d'inondation	Orientation 1 : Améliorer la connaissance et la prévision des inondations	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Renforcer la prévention des inondations	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Protéger et agir contre les inondations	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Planifier et programmer les actions	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

Chapitres	Orientations de gestion	Dispositions	Compatibilité
Gérer les étiages	Orientation 1 : Fixer des objectifs de gestion des étiages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Améliorer la connaissance	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Assurer la satisfaction des usages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Mieux gérer la crise	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
L'alimentation en eau potable	Orientation 1 : Sécuriser la production et la distribution	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Informer les consommateurs	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
La formation et la sensibilisation	Orientation 1 Organiser la sensibilisation	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrages	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 3 : Sensibiliser les professionnels	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 4 : Sensibiliser les jeunes et le grand public	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
Organisation des maîtrises d'ouvrages et territoires	Orientation 1 : Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	
	Orientation 2 : Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale	Aucune disposition de cette orientation ne concerne le projet.	

6.5 - Biens matériels et activités

6.5.1 - Occupation du sol

6.5.1.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Biens matériels et activités	Enjeu
Occupation du sol	<p>L'occupation de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage (prairies permanentes) et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent des éléments importants du paysage, avec notamment la voie ferrée reliant Rennes à Saint-Malo qui coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est.</p> <p>L'occupation du sol est un enjeu fort et nécessite d'être pleinement considérée afin de maintenir le cadre de vie plutôt rural ainsi que pour limiter l'artificialisation de terres agricoles.</p>

6.5.1.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.5.1.2.1 - Impacts en phase travaux

Le périmètre de l'opération porte sur une surface parcellaire de 28 000 m² environ. Le périmètre a pris en compte, outre les voiries publiques concernées, la totalité des parcelles à exproprier, que ces parcelles soient expropriées partiellement ou en totalité. À ce jour, le besoin foncier à acquérir pour la réalisation du projet correspond à 22 000 m² arrondi.

Des surfaces agricoles sont substituées pour la réalisation des travaux du projet.

15 parcelles agricoles sont impactées, en tout ou en partie, par le projet.

5 sont déclarées à la PAC, au nom de 3 exploitants différents, représentant une surface de 79 901 m².

Au sein de cette surface parcellaire, seule une emprise de 10 732 m², soit 13% nécessite d'être acquise.

Elle se répartit de la manière suivante selon les 3 exploitants concernés.

Par rapport à la totalité de la Surface Agricole Utile déclarée, les emprises à acquérir ne représentent qu'une très faible, voire infime, partie.

Désignation cadastrale	Surface de la parcelle (m ²)	Exploitant	Nature de la culture	Emprise expropriée en m ²
BH 86	24 120	GAEC de la Guinebaudière	Prairie permanente	385
BH 88	6 180		Blé tendre d'hiver	255
BH 67	2 973	Duveau	Prairie permanente	1 937
BH 41	10 832		Prairie permanente	7 071
BH 40	35 796	Million André	Prairie permanente	1 084
TOTAL	79 901			10 732

Pour chacun des exploitants, la surface expropriée correspond à une très faible surface de leur SAU totale déclarée à la PAC :

- Pour le GAEC de la Guinebaudière, la surface expropriée de SAU représente 0,04% de sa SAU totale déclarée PAC ;
- Pour Monsieur Duveau, la surface expropriée de SAU représente 2,08% de sa SAU totale déclarée PAC ;
- Pour Million André, la surface expropriée de SAU représente 0,33% de sa SAU totale déclarée PAC.

Les surfaces sont donc faibles et ne mettent pas en péril la pérennité des exploitations en place.

Une enquête parcellaire et un dossier de Déclaration d'Utilité Publique ont été réalisés afin d'acquérir les parcelles agricoles nécessaires pour la réalisation du projet.

Le recours à l'expropriation a été justifié par la nécessité de sécuriser la voirie compte tenu du fort caractère accidentogène identifié, classifiant le Passage à Niveau n°4 de Saint-Grégoire au programme de sécurisation nationale par SNCF Réseau.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Moyen

6.5.1.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les emprises qui sont prélevées à l'exploitation agricole feront l'objet d'une compensation financière sous forme d'une indemnité qui sera versée aux exploitants en place, et qui sera calculée en application du protocole départementale d'indemnisation des exploitants agricoles évincés en cas d'expropriation.

6.5.1.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

En phase exploitation, aucune incidence n'est à prévoir sur les espaces agricoles. Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

Par ailleurs, la suppression du PN4 est le résultat de son inscription au programme de sécurisation national et non d'un objectif d'augmentation de l'urbanisation des zones desservies par cet axe (principalement la commune de Betton et au-delà). À date, la présence de ce passage à niveau n'a jamais été considéré comme un point de blocage d'une urbanisation souhaitable que sa suppression viendrait lever. Sa suppression n'ouvre pas de nouvelles possibilités d'urbanisation, il n'y a donc pas d'accroissement de l'urbanisation attendue suite à sa suppression.

6.5.2 - Infrastructures de déplacements

6.5.2.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Biens matériels et activités	Enjeu
Infrastructures routières et ferroviaires	<p>L'aire d'étude rapprochée est fortement marquée par la présence d'axes secondaires routiers avec la Route de Thorigné et la Voie de la Liberté (La D175) sur laquelle est situé le Passage à Niveau n°4., qui permet de rejoindre la ville de Rennes au Sud. Des voies beaucoup plus petites sont également au sein de la zone d'étude rapprochée : la Touche Aury, la Rue des Sources, la Croix de la Charbonnière.</p> <p>La ligne ferroviaire traversant l'aire d'étude rapprochée est la ligne 441 qui relie Rennes à Saint-Malo et sur laquelle circule des TER et des TGV à une fréquence maximale de 6,7 trains par heure en heure de pointe. Aucun transport de fret ne circule sur la voie.</p> <p>Les infrastructures et les déplacements représentent un enjeu fort par le projet qui va modifier la circulation routière.</p>
Infrastructures et déplacements : les modes actifs	<p>Au sein de Maison-Blanche, des cheminements cyclables existent. Le Passage à Niveau n°4 est franchissable mais aucune signalétique spécifique aux vélos n'est en place.</p> <p>La V42, qui relie Saint-Malo à Arzal, est située à 200 mètres de la zone d'étude rapprochée le long du Canal de l'Ille-et-Rance. Les modes actifs représentent un enjeu important dans la zone afin de maintenir de bonnes conditions de lisibilité et de sécurité pour les usagers.</p>
Infrastructures et déplacements : les déplacements	<p>76,6% des déplacements au sein de la commune de Saint-Grégoire se font en voiture, camion ou fourgonnette.</p> <p>De nombreux automobilistes utilisent la Voie de la Petite Louvrais pour éviter de passer sur le Passage à Niveau n°4 qui entraîne une gêne pour les usagers de la Voie de la Libération. (mise en impasse pour des raisons de sécurité depuis)</p> <p>Les conditions de trafic représentent un enjeu moyen pour le projet qui doit améliorer les conditions de circulation.</p>

6.5.2.2 - Document de planification

Afin d'atteindre les objectifs définis dans la stratégie du Plan de Déplacement Urbain (PDU) et notamment la priorité B qui vise à garantir une mobilité pour tous en contribuant à l'amélioration de la santé publique, notamment par l'amélioration de la qualité de l'air, et à la transition énergétique, 26 actions sont déclinées.

Dans le cadre de la priorité B, il est proposé comme axe de hiérarchiser les voies pour mettre en sécurité et partager la voirie avec pour action d'améliorer la sécurité routière et la prévention. Afin d'atteindre cet objectif une des actions sur le territoire métropolitain consiste à supprimer le Passage à Niveau n°4 de Saint-Grégoire.

Le projet est donc compatible avec les objectifs du Plan de Déplacement Urbain.

6.5.2.3 - Infrastructures routières et ferroviaires

6.5.2.3.1 - Impacts et mesures en phase travaux

■ Impacts

■ Le réseau routier

Pendant la phase travaux, les conditions de déplacements vont ponctuellement être modifiées.

La Route de Thorigné sera intégralement fermée à la circulation pendant la durée des travaux, soit environ du mois d'août 2024 à juin 2016. La Voie de la Liberté au Nord des voies sera en circulation alternée.

Le projet en phase travaux ne modifiera pas de manière significative la nature, le volume, ni la répartition des déplacements à des échelles supérieures à l'échelle locale. Les déplacements liés à la zone d'étude ne seront pas non plus modifiés dans leur ensemble. Le Passage à Niveau n°4 sera praticable pendant l'intégralité des travaux. Une fois le nouvel ouvrage de franchissement des voies ouvert à la circulation (environ en juin 2026), le Passage à Niveau n°4 est supprimé, avec la voie au Nord réaménagée en potentielle aire de maintenance SNCF. La voie au Sud est démolie et devient un espace vert.

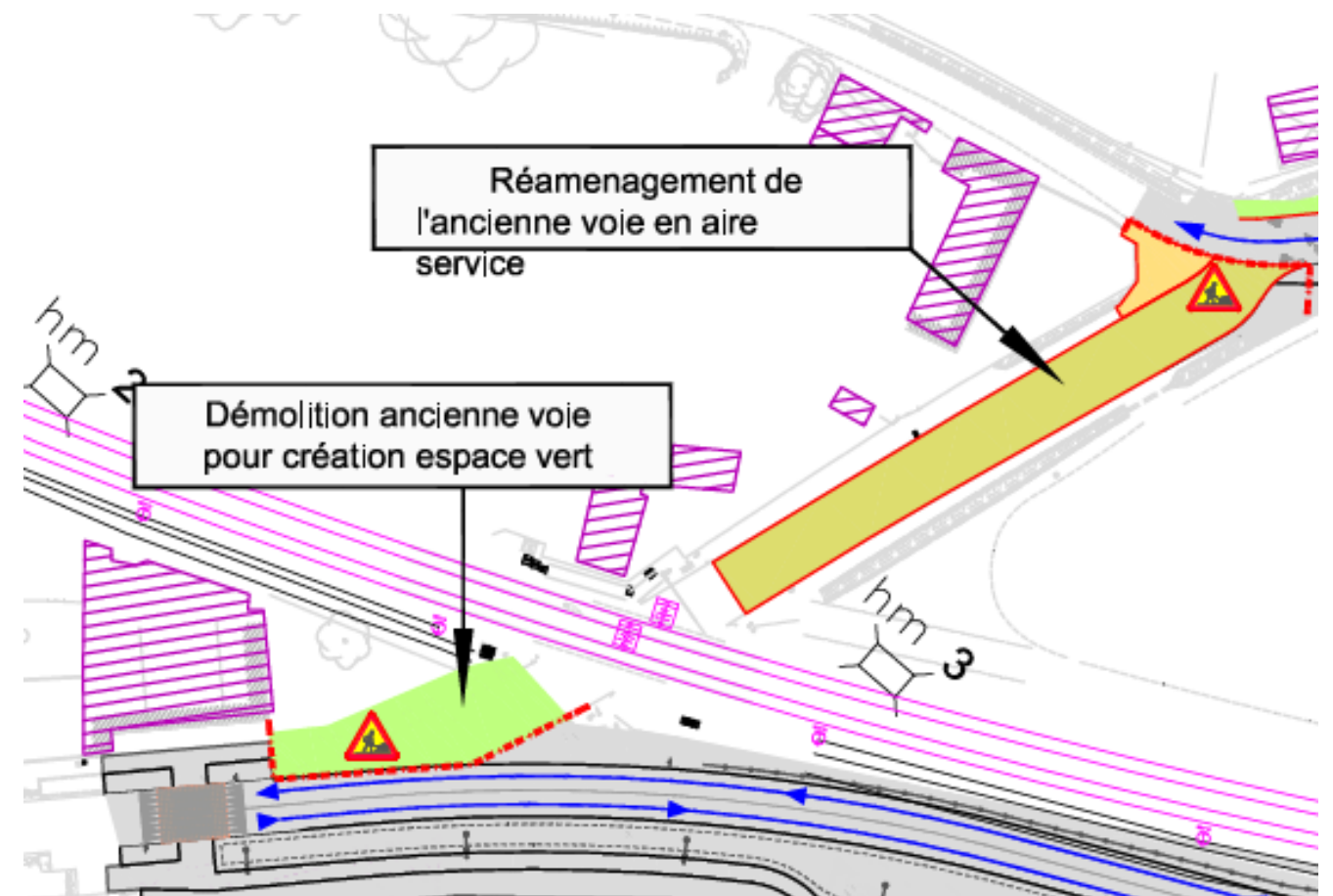


FIGURE 381 : PHASE DE TRAVAUX SUR L'ANCIENNE VOIE DU PASSAGE A NIVEAU (SOURCE : CARNET DE PHASAGE, PRO, MARS 2023)

Par ailleurs, l'acheminement des matériaux et l'évacuation de certains déblais auront un impact. Les véhicules relatifs au chantier (bétonnières, centrale à bitume, camions de matériel et matériaux, véhicules personnels...) vont augmenter le trafic routier et risquent de perturber la circulation pendant les travaux.

■ Le réseau de transport en commun

Les lignes de bus empruntant actuellement la Voie de la Liberté et le Passage à Niveau n°4 ne verront pas leurs itinéraires modifiés pendant la durée des travaux. De même, l'arrêt de bus situé à Maison-Blanche ne sera pas impacté.

Les lignes empruntent la Voie de la Liberté qui sera pendant une partie des travaux en circulation alternée. Les travaux peuvent donc avoir un effet sur la qualité de la desserte locale, mais également sur les temps de parcours éventuellement augmentés du fait de ralentissements sur l'itinéraire.

De même, l'effet sur le trafic routier de l'approvisionnement du chantier et de l'évacuation des déchets et déblais peut se répercuter sur les temps de parcours des bus.

■ La voie ferrée

Il est prévu la réalisation d'une seule Opération Coup de Poing (OCP), prévue sur une durée de 72h avec interruption du trafic ferroviaire sur la ligne n° 441 000.

Des Limitations Temporaires de Vitesse (LTV) seront également mises en place.

Des Interceptions Temporaires de Circulation (ITC) seront nécessaires pour les travaux en dehors de l'OCP (préparations, finitions...). Ceux-ci sont, en général, prévus d'être réalisés de nuit, afin de préserver les circulations.

Les conditions de réalisation des travaux et l'impact sur l'exploitation ferroviaire sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Travaux	LTV	ITC	OCP
Phase n°1 – Travaux préparatoires	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Phase n°2 – Terrassement aire de préfabrication Sans objet Sans objet Sans objet Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Phase n°3 – Préfabrication de la partie d'ouvrage n°1	Sans objet	8 nuits pour la réalisation du tancarville et le dévoiement des réseaux	Sans objet
Phase n°4 - OCP	Après l'OCP : - 2 semaines LTV 40 km/h - 1 semaine LTV 100 km/h	2 semaines avant l'OCP 1 mois après l'OCP	72 heures
Phase n°5 – Réalisation rampe Nord	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Phase n°6 – Terrassement rampe Sud	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Phase n°7 – Réalisation rampe Sud	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Phase n°8 – Réalisation VRD	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Les impacts sont importants et entraineront des retards de trains mais ils ont fait l'objet d'une analyse globale sur l'ensemble de la ligne à l'horizon projeté des travaux et ne peuvent être évités.

■ Stationnement

Une offre de stationnement présente sur le périmètre, desservant les commerces existants dans le quartier sera impactée et ne seront pas restituées ni en phase travaux, ni en phase exploitation.

- Les 9 places Route de Thorigné ne seront plus accessibles pendant la durée de travaux ;
- Les places de la Rue des Sources sont supprimées (11 places) ;
- Les 2 places longitudinales du Parking des Rue des Sources sont supprimées ;

- Les 10 places de l'Avenue de la Libération, avant le croisement avec la Route de Thorigné sont également supprimées.

Au total, 32 places sur les espaces publics sont supprimées.



FIGURE 382 : PLACES DE STATIONNEMENT IMPACTÉES SUR LA ROUTE DE THORIGNY

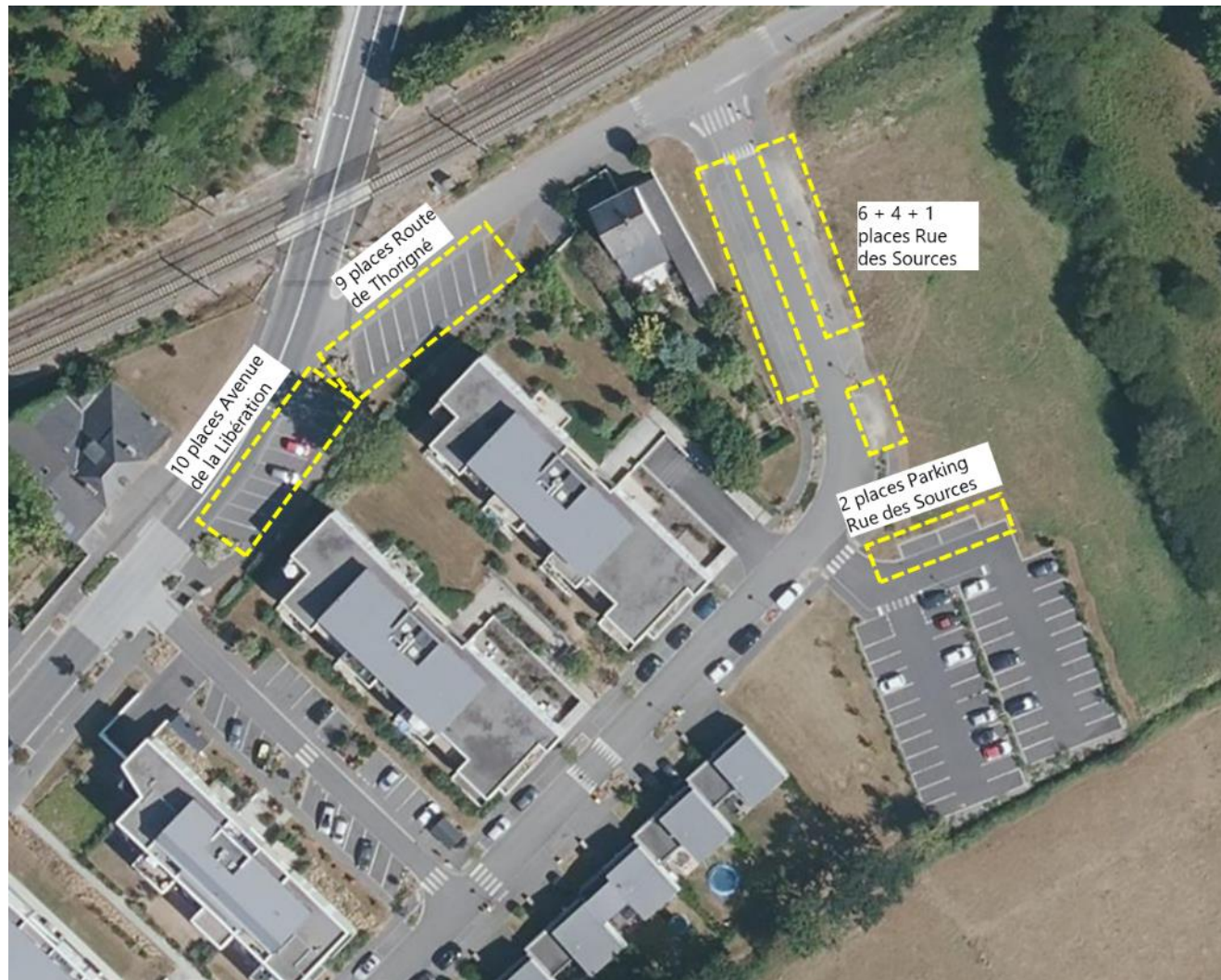


FIGURE 383 : PLACES DE STATIONNEMENT IMPACTÉES PAR LA PHASE TRAVAUX
(SOURCE : GOOGLE MAPS – EGIS)

Les places de stationnement ne sont pas restituées pendant la phase travaux. Elles ne concernent cependant aucune habitation, les riverains ayant leur propre place de stationnement, en surface ou en souterrain suivant les habitations.

■ Accidentologie

Pendant la durée des travaux, le Passage à Niveau existant est maintenu en fonctionnement. Sa fréquentation pourrait être augmentée avec les modifications de circulation au niveau de la Route de Thorigné et de la Voie de la Liberté.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaires	Court terme	Fort

■ Mesures

Mesures de réduction

Les travaux ont fait l'objet d'un phasage et de nombreuses concertations entre la collectivité de Rennes Métropole et les riverains des différents hameaux (La Touche Aury, La Villa Asselin et la Guinebaudière), limitant dans la mesure du possible l'impact sur les voiries.

Ainsi, pour permettre l'accès à ces hameaux pendant la durée de fermeture de la Route de Thorigné (uniquement accessible par Maison-Blanche, soit par l'Ouest), l'accès sera rendu possible par l'Est, actuellement praticable uniquement par engins agricoles. Les plots, visibles sur la photographie ci-dessous, limitant l'accès aux véhicules légers, seront retirés le temps des travaux.



FIGURE 384 : ITINÉRAIRE DE DÉVIATION MIS EN PLACE PENDANT LA DURÉE DES TRAVAUX



FIGURE 385 : SUPPRESSION DES PLOTS

Des mesures de communication et de sensibilisation auprès des usagers pourront être mises en place si nécessaire pour alerter au plus tôt possible les usagers des modifications d'itinéraires ou des ralentissements.

6.5.2.3.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

■ Impacts

■ Le réseau routier

Des modélisations de trafic à l'horizon 2025 ont été réalisées. Elles reprennent les hypothèses générales de la situation de référence 2025 du modèle multimodal.

Les données sociodémographiques comprennent une augmentation de population de 10% entre 2015 et 2025, et une augmentation du nombre d'emplois de 9% entre 2015 et 2025. L'évolution du réseau de transports en commun et l'évolution du réseau viaire sont prises en compte.

En situation de référence, comprenant les évolutions sociodémographiques prévues à 2025 et le réseau viaire actuel, les conditions de circulation attendues sont les suivantes :

En HPM : les évolutions entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 se retrouvent principalement sur les axes structurants :

- +100 à +250 véh/H/sens sur la rocade Nord ;
- +200 à +350 véh/h/sens sur la déviation de Betton, le sens vers la rocade évoluant plus ;
- +100 véh/h sur la voie de la Libération vers la rocade ;
- +150 véh/h/sens sur la RD29 ;
- +100 véh/h/sens sur la Petite Louvrais ;
- Pas d'évolutions significatives prévues dans Betton.

Ces augmentations de trafic entraînent une dégradation des conditions de circulation sur :

- La Porte des Longs Champs
- La Porte de Maurepas
- Le giratoire de Maison Blanche
- Le giratoire douze arômes

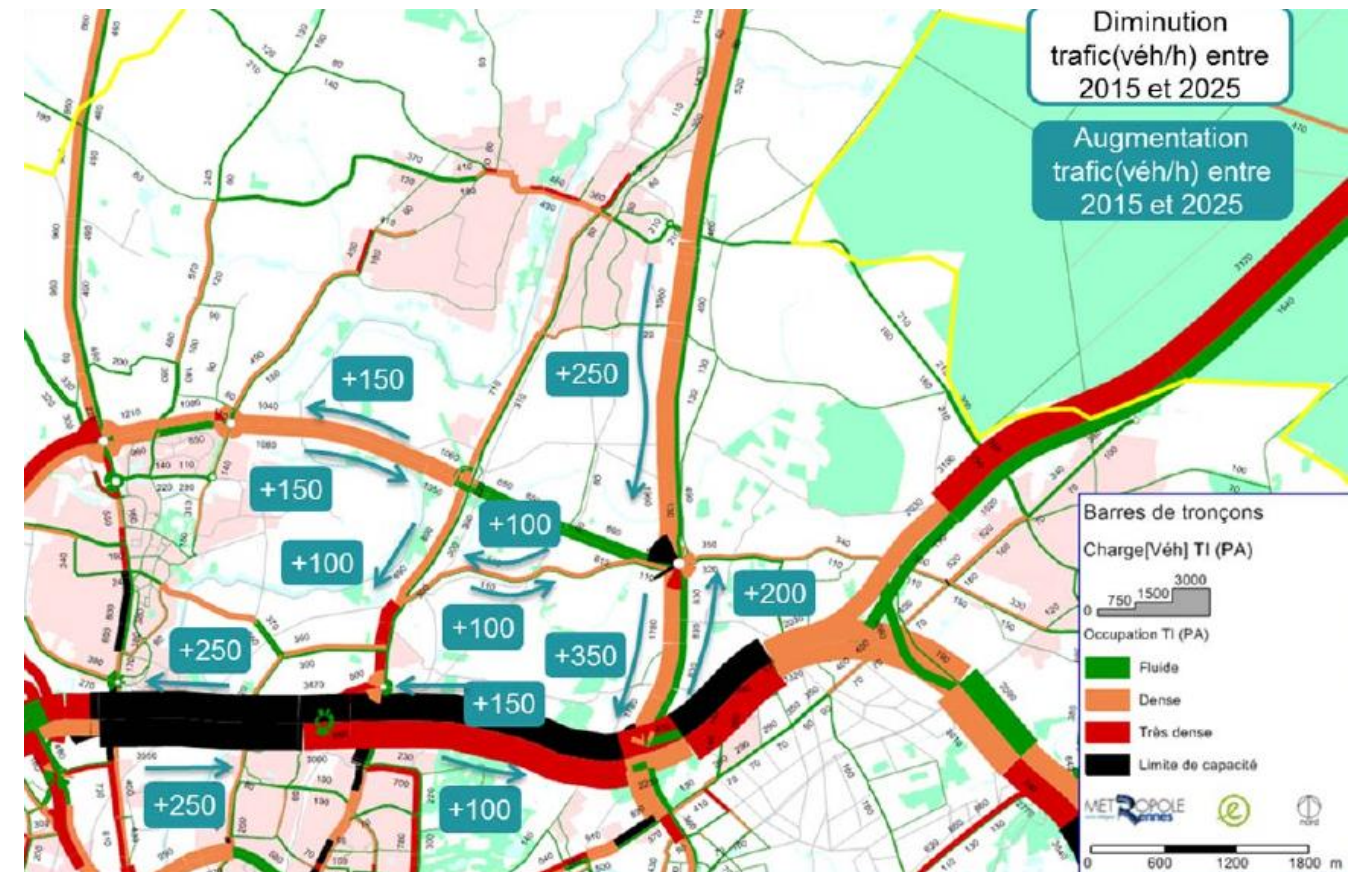


FIGURE 386 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU MATIN EN SITUATION DE REFERENCE 2025

(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

En HPS : les évolutions entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 se retrouvent principalement sur les axes structurants :

- +150 à +250 véh/h/sens sur la rocade Nord ;
- +100 à +250 véh/h/sens sur la déviation de Betton, le sens Betton évoluant le plus ;
- +100 véh/h sur la voie de la libération vers Betton ;
- +150 à +250 véh/h/sens sur la RD29 ;
- +50 à +100 véh/h/sens sur la Petite Louvrais ;
- Pas d'évolutions significatives prévues dans Betton.

Ces augmentations de trafic entraînent une dégradation des conditions de circulation sur :

- La Porte des Longs Champs
- La Porte de Maurepas
- Le giratoire de Maison Blanche
- Le giratoire douze arômes

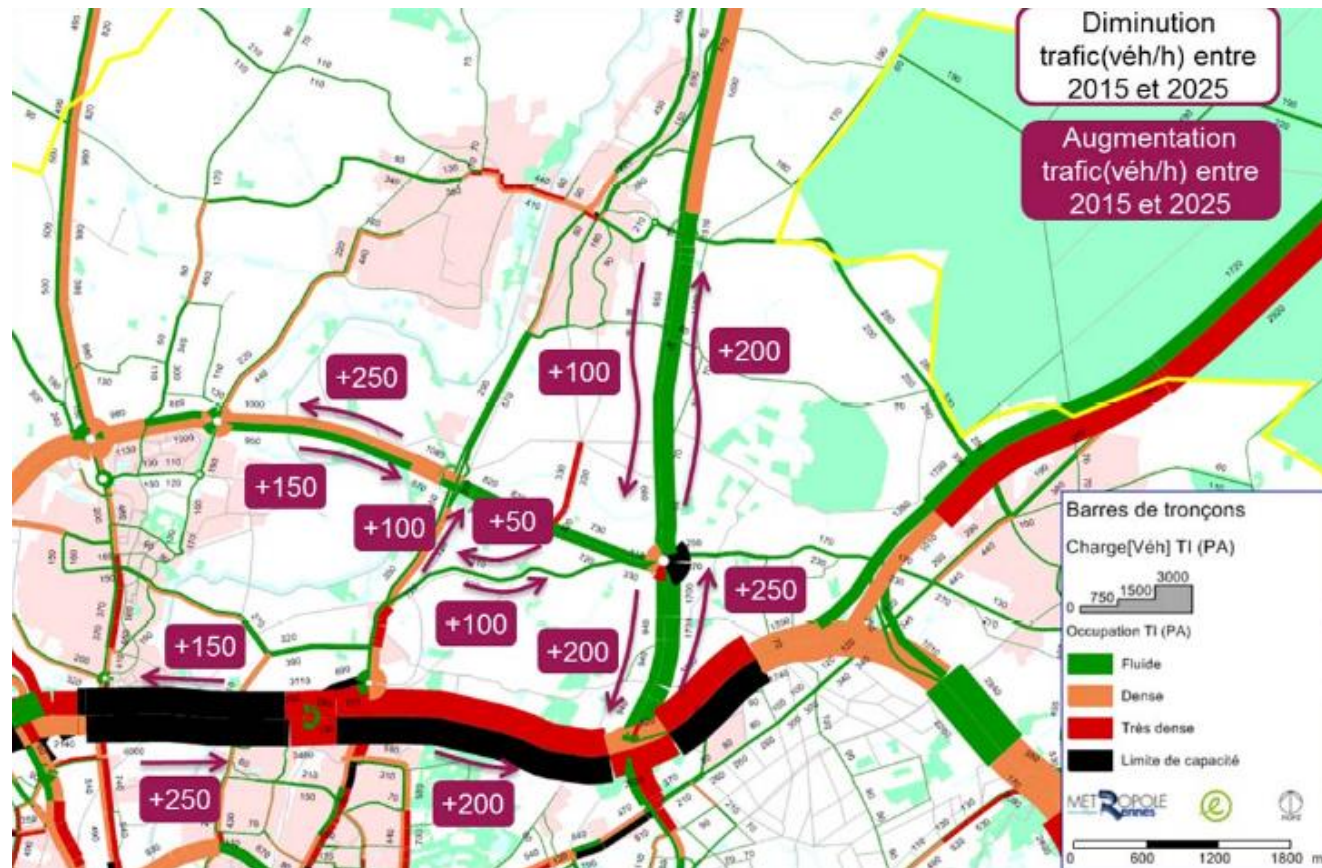


FIGURE 387 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU SOIR
(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

Une forte croissance est identifiée sur le Passage à Niveau n°4 en situation de référence 2025 à l'heure de pointe du matin :

- +100 véh/h sur la Voie de la Libération (+13%) ;
- +120 véh/h sur la Petite Louvrais (+41%) en l'absence de fermeture.



FIGURE 388 : ÉVOLUTION DES TRAFICS PREVUS ENTRE 2025 ET 2016 EN SITUATION DE REFERENCE (VEH/H)
(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

Ces augmentations viendront aggraver les fonctionnements actuellement observés en heure de pointe du matin. Aucun dysfonctionnement supplémentaire n'est prévu à l'heure de pointe du soir.

Ainsi, la suppression du Passage à Niveau n°4 permettra d'améliorer les conditions de circulation des véhicules, permettant de fluidifier une partie de la circulation malgré l'augmentation forte des trafics estimée à l'horizon 2025, notamment sur la Voie de la Liberté.

Dans le cadre de la réponse à l'avis de l'Ae-IGEDD, une nouvelle étude de trafic a été réalisée (Annexe 24) avec une mise à jour de la situation initiale (le modèle de Rennes Métropole a été mis à jour depuis l'ancienne situation initiale) et de la mise en service, avec la création d'un horizon à +20 ans.

La mise à jour de l'étude de trafic a porté sur les interventions suivantes :

- Production d'une nouvelle situation initiale, le modèle de Rennes ayant été mis à jour depuis la situation initiale d'origine ;
- Mise à jour de la situation mise en service (Le scénario mis en service 2027 s'appuie sur le scénario 2030 en intégrant les hypothèses de création de logement et de voirie de la ZAC du Bout du monde à l'horizon 2027) ;
- Création d'un horizon +20 ans.

Le modèle dispose dorénavant des scénarios 2025 et 2023. Le scénario mise en service de 2027 s'appuiera sur le scénario 2023 en y intégrant les hypothèses de création de logements et de voiries de la ZAC du Bout de Monde à l'horizon 2027.

■ Les données de la ZAC du Bout du Monde

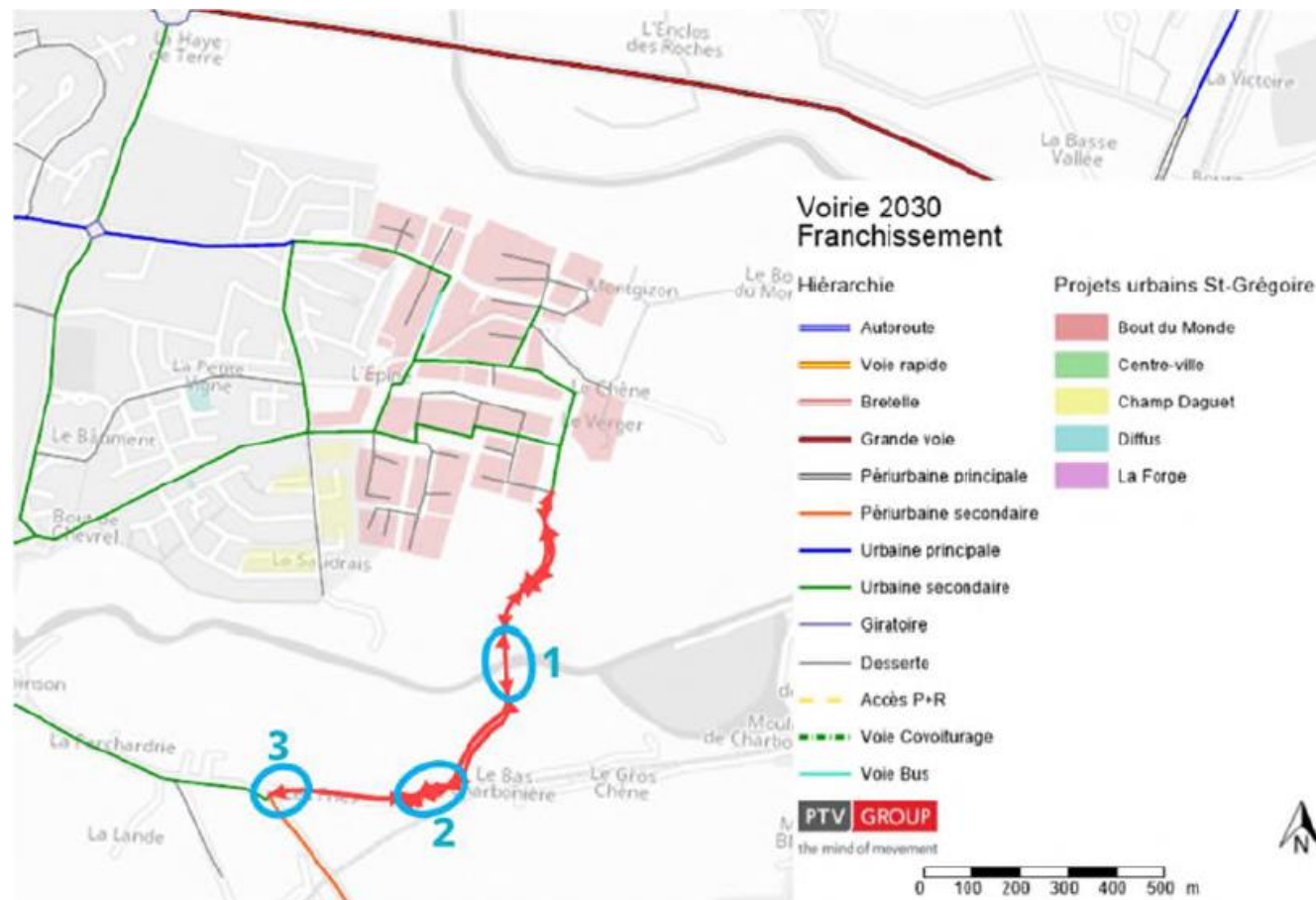
Les prévisions de réalisation sur la ZAC du Bout du Monde sont intégrées dans le modèle et sont les suivantes :

Secteur	Année Livraison	Nombre de logements
Bout du Monde		814
	2025	46
	2026	83
	2028	214
	2029	155
	2030	68
	2031	99
	2032	65
	2033	84
Total général		814

Ainsi, à l'horizon 2027, 129 logements seront construits avec un taux de remplissage de 2,15 habitants par logement, soit un total de 278 habitants supplémentaires.

Le codage du réseau de voirie dans la ZAC du Bout du Mont s'appuie sur le travail de PTV.

En situation projet à l'horizon 2030, la différence par rapport à la situation de référence est la présence d'un franchissement sur le canal d'Ille et Rance, dont le tracé est présenté sur la carte ci-dessous. En dehors des 3 points identifiés sur la carte, il s'agit d'une voirie de type urbaine secondaire limitée à 50 km/h. Les 3 points identifiés sur la carte sont détaillés dans la suite.



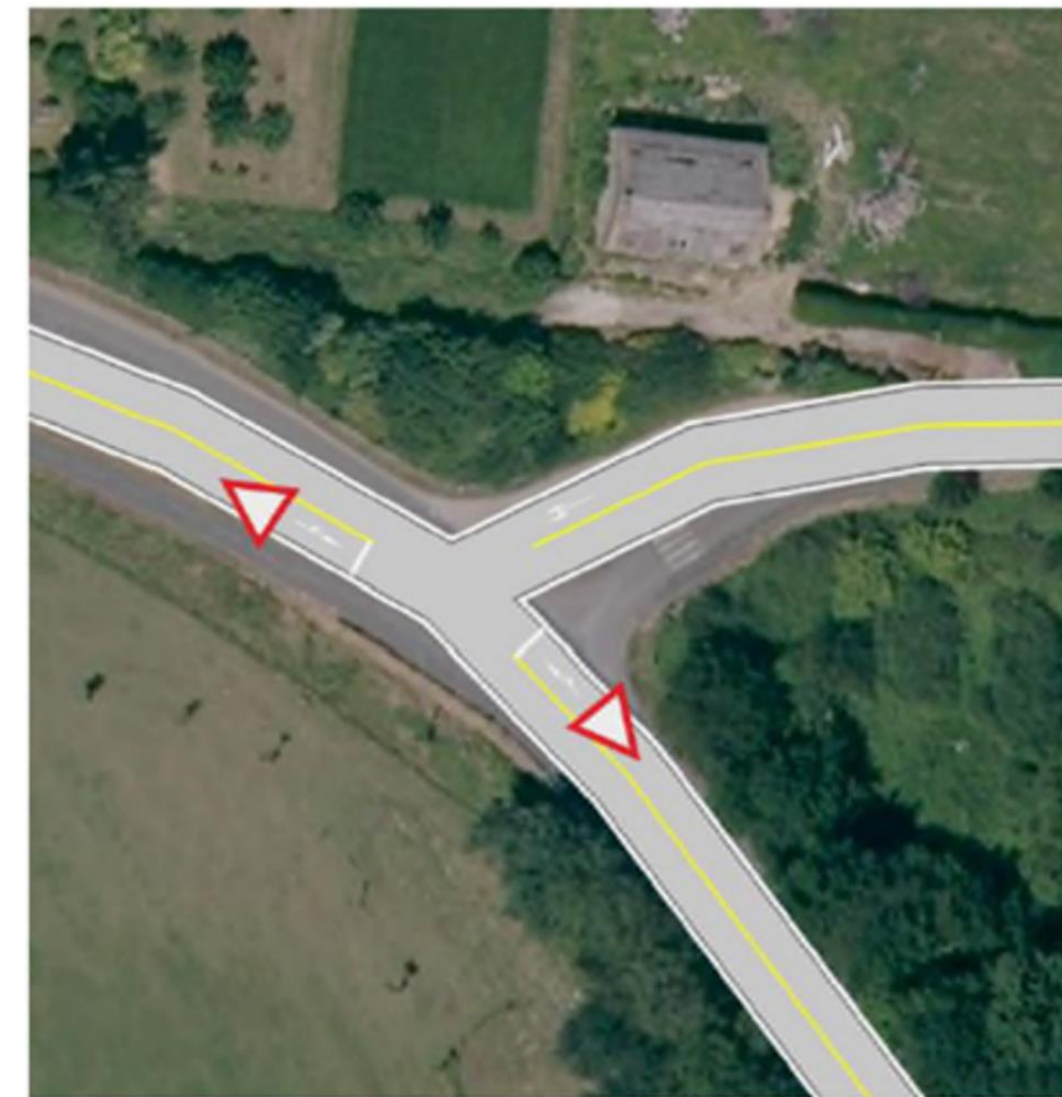
**FIGURE 389 : POSITIONNEMENT DU FRANCHISSEMENT
(SOURCE : COMPLEMENTS A L'ETUDE DE TRAFIC PN4, EGIS, AVRIL 2024)**

Le point 1 est le pont traversant le canal. L'hypothèse retenue pour ce scénario est une traversée à 1 voie avec un alternat régulé par feux. Le point 2 représente un rétrécissement dû à des contraintes de disponibilité d'espace foncier. Ce rétrécissement se traduit par une circulation alternée, avec priorité dans le sens Est vers Ouest, soit depuis le secteur du Bout du Monde. Le point 3 concerne la modification du carrefour actuel entre la rue de la Duchesse Anne et la rue du Bas Charbonnière.

Ces éléments ont été codés et intégrés au modèle.

Le point 2 concerne la présence d'un rétrécissement dû à des contraintes de disponibilité d'espace foncier. Ce rétrécissement se traduit par une circulation alternée, avec priorité dans le sens Est vers Ouest (soit depuis le secteur du Bout du Monde).

Le point 3 concerne la modification du carrefour actuel entre la rue de la Duchesse Anne et la rue du Bas Charbonnière. L'objectif de la commune est de réduire l'importance de la rue Duchesse Anne comme axe d'accès ou transit du centre-ville la priorité est connée à la branche en lien avec le franchissement.



**FIGURE 390 : CARREFOUR ENTRE LA RUE DE LA DUCHESSE ANNE ET LA RUE DU BAS CHARBONNIERE
(SOURCE : COMPLEMENTS A L'ETUDE DE TRAFIC PN4, EGIS, AVRIL 2024)**

■ Résultats 2027 fil de l'eau

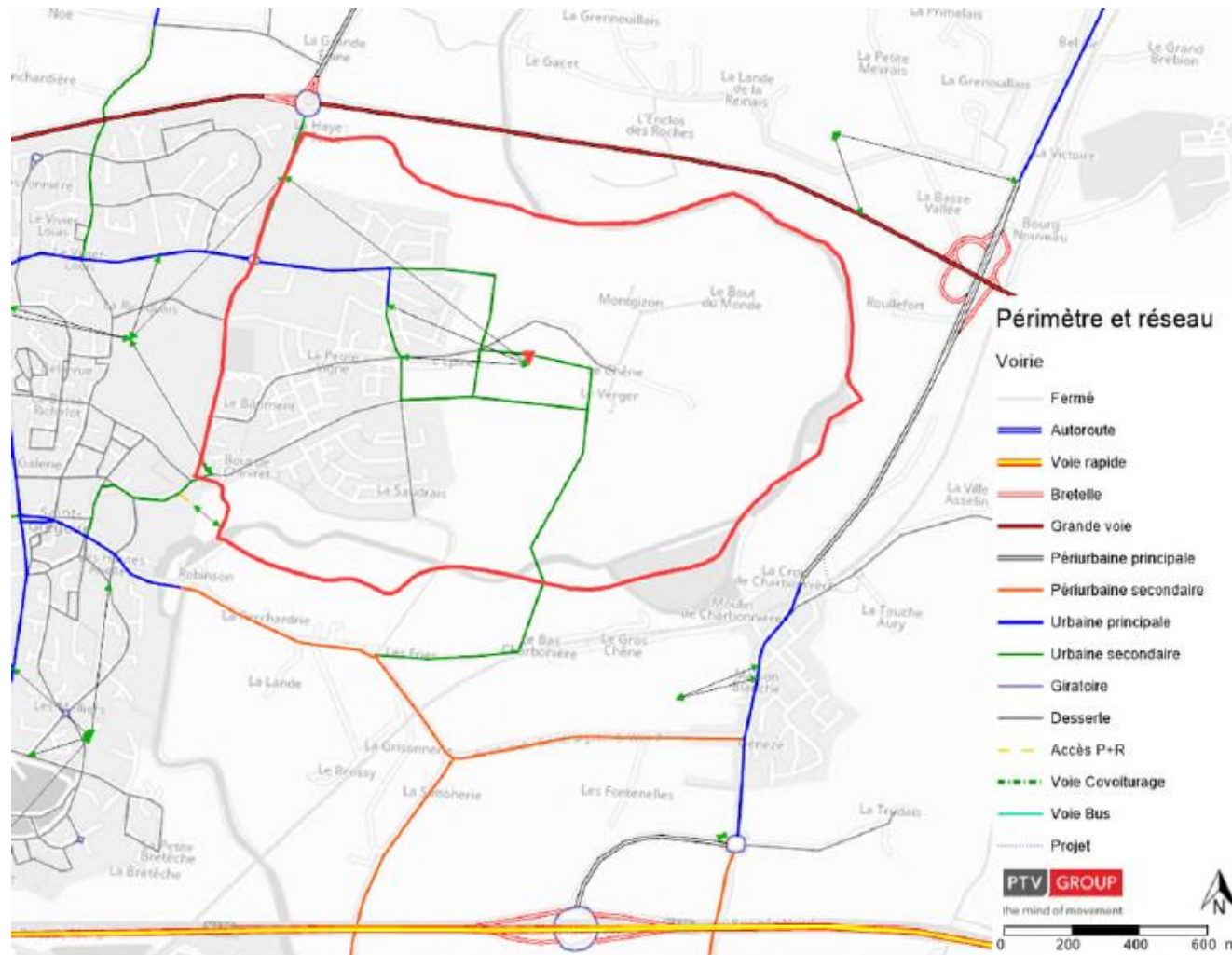


FIGURE 391 : EXTRAIT DU SCENARIO 2027 FIL DE L'EAU
(SOURCE : COMPLEMENTS A L'ETUDE DE TRAFIC PN4, EGIS, AVRIL 2024)

■ Résultats 2027 projet

Le projet d'ouvrage en complément de la fermeture du PN4 n'impacte pas le secteur de manière élargie, l'impact est local uniquement.

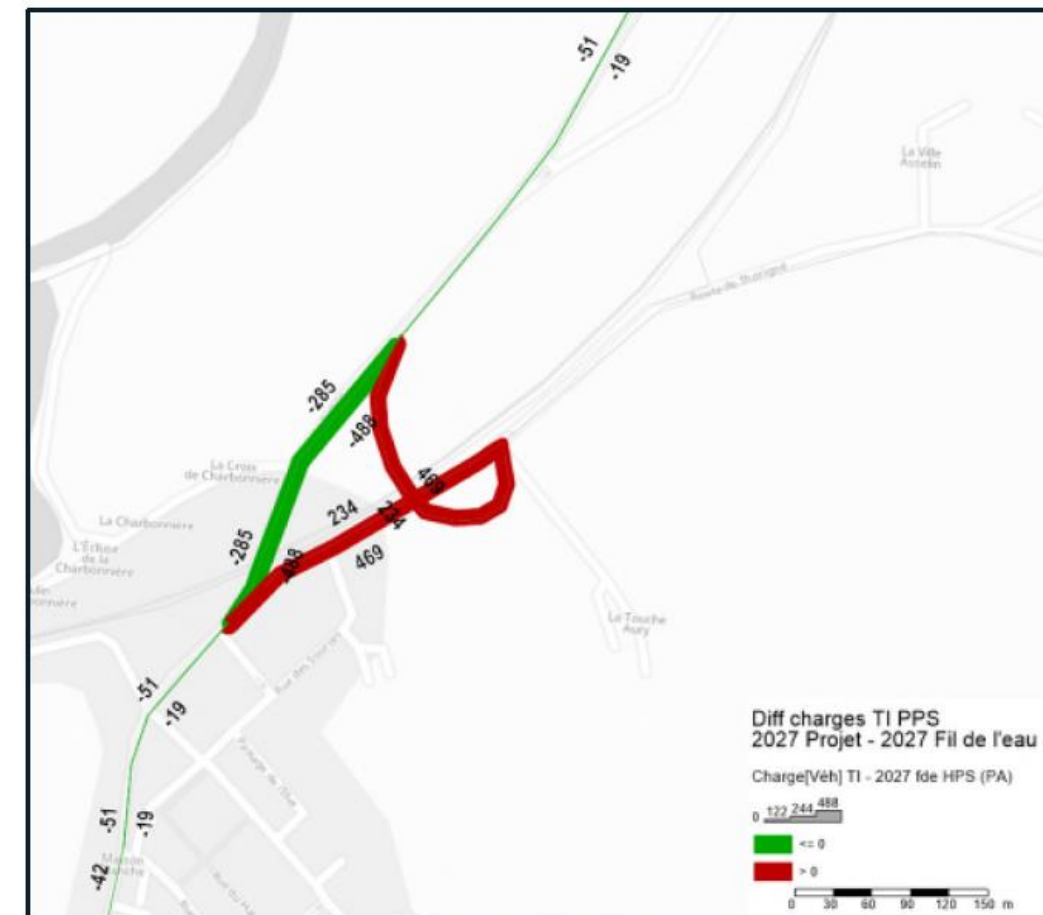
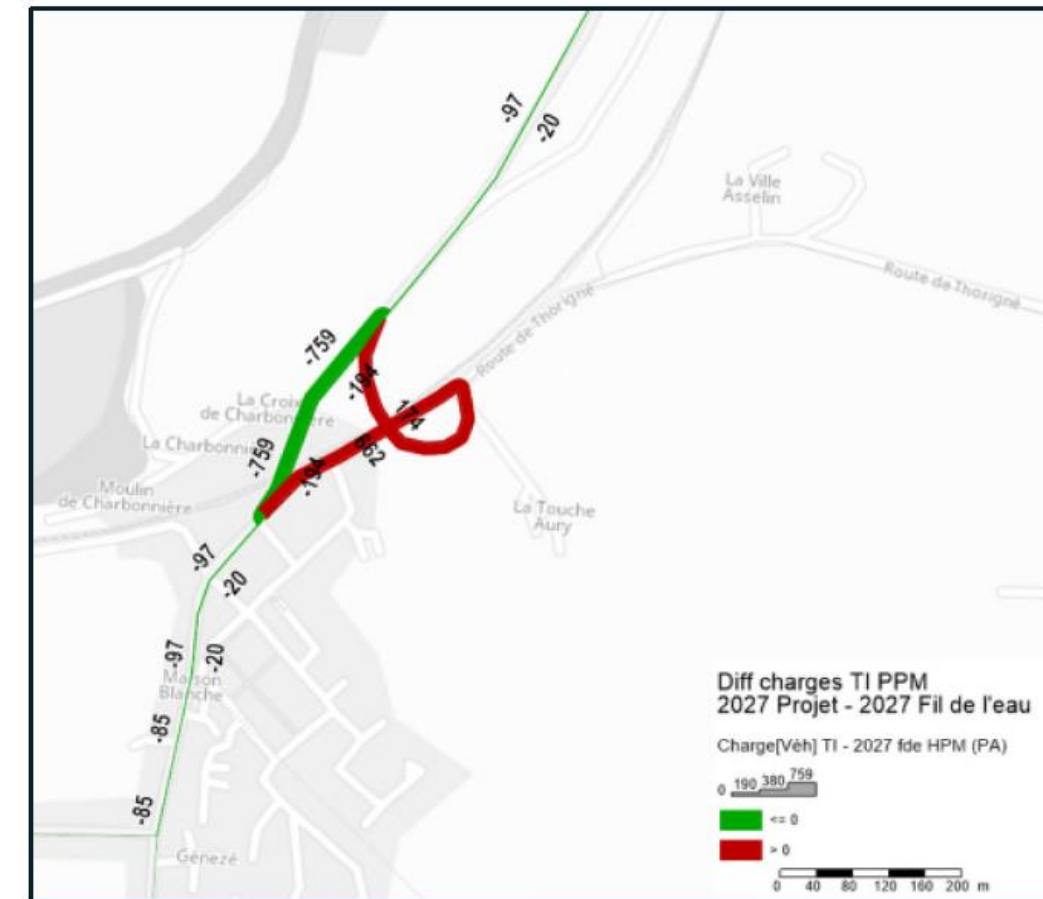


FIGURE 392 : ÉVOLUTION DU TRAFIC PAR RAPPORT A L'HORIZON 2027 FIL DE L'EAU EN PERIODE DE POINTE DU MATIN ET PERIODE DE POINTE DU SOIR
(SOURCE : COMPLEMENTS A L'ETUDE DE TRAFIC PN4, EGIS, AVRIL 2024)

■ **Situation prospective 2047**

L'évolution tendancielle de la population à l'horizon 20247, combinée à l'arrivée du reste des logements programmés sur la ZAC du Bout du Monte n'a pas d'impact sur le secteur d'étude.

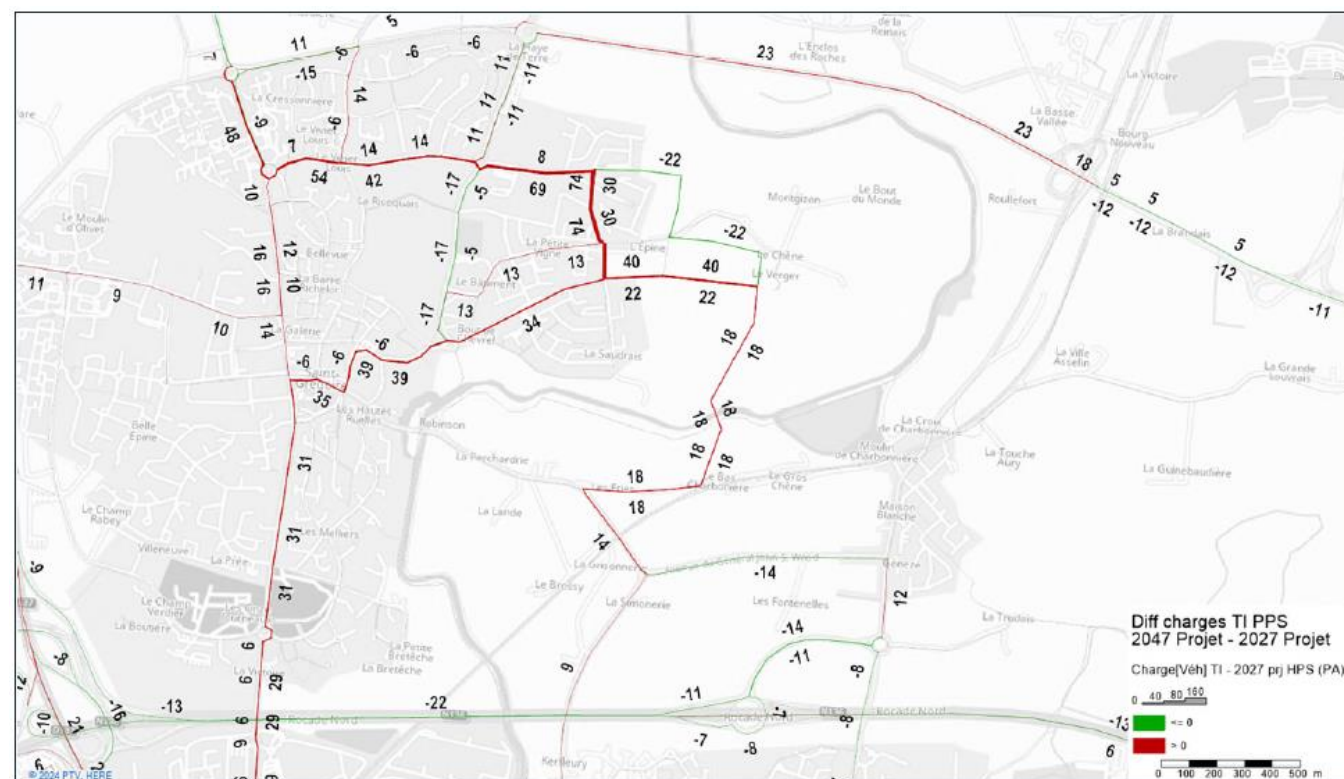
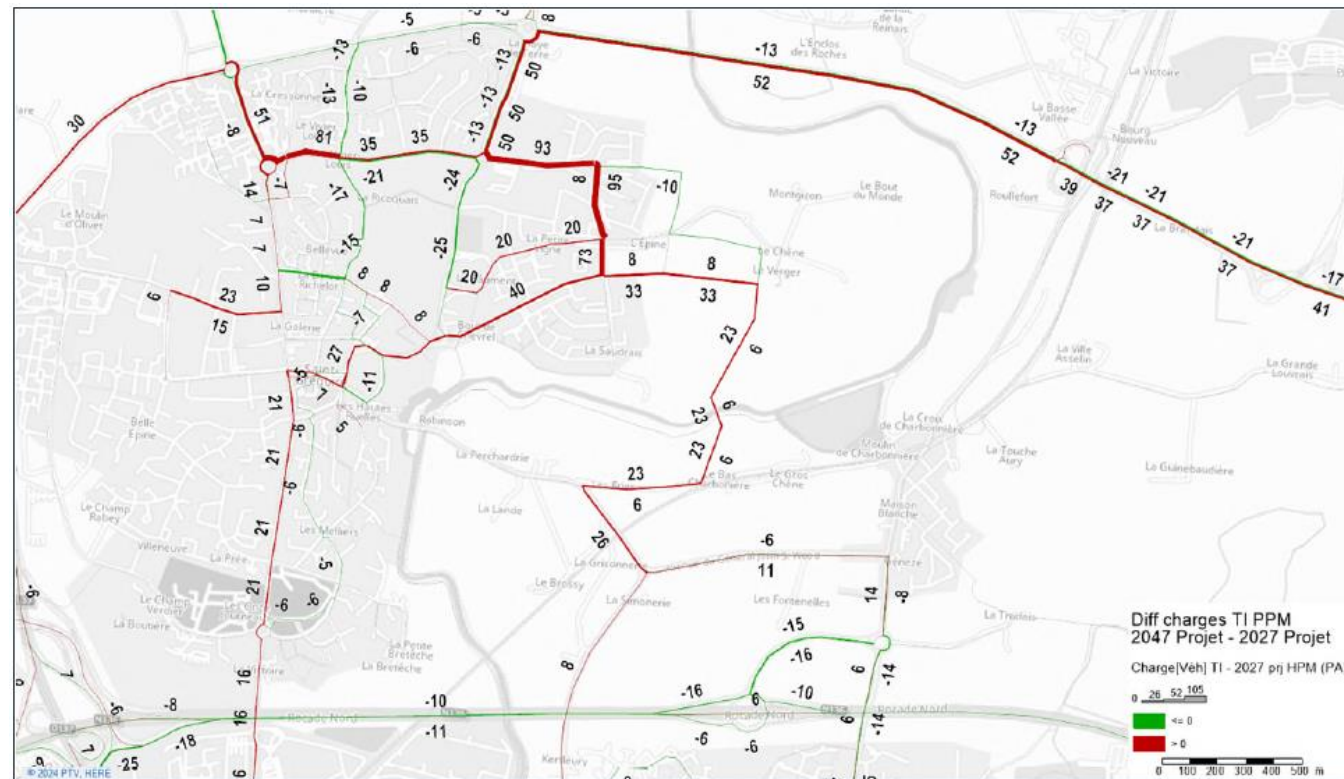


FIGURE 393 : ÉVOLUTION DE TRAFIC PAR RAPPORT A L'HORIZON 2027 PROJET EN PERIODE DE POINTE DU MATIN ET PERIODE DE POINTE DU SOIR (SOURCE : COMPLEMENTS A L'ETUDE DE TRAFIC PN4, EGIS, AVRIL 2024)

L'étude permet de démontrer que quels que soient les scénarios modélisés, les trafics TV (voitures et poids lourds) restent stables à proximité du PN4, par rapport à la situation de référence de 2021.

Ainsi, en prenant en compte la réalisation de la ZAC de Saint-Grégoire et la suppression du PN4, il n'y a pas d'impact significatif sur le trafic avec la réalisation du pont traversant le canal.

■ **Le réseau de transport en commun**

Les lignes de bus passant actuellement par le Passage à Niveau verront leurs itinéraires légèrement déviés, et emprunteront le nouvel ouvrage de franchissement des voies. Aucune incidence n'est à prévoir sur le réseau de transport en commun en phase exploitation.

■ **La voie ferrée**

Le trafic sur la voie ferrée sera plus fluide et plus sécuritaire après la suppression du passage à niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire.

■ **Le stationnement**

En phase exploitation, les 32 places sont définitivement supprimées et ne sont pas restituées.

■ **Accidentologie**

La suppression du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire permet d'améliorer la sécurité de la circulation, à la fois multimodale et ferroviaire, qui est l'objectif prioritaire du projet.

En effet, l'opération de suppression du PN4 fluidifiera le trafic et des plateaux sont mis en œuvre pour réduire les vitesses. La géométrie générale du projet (largeur des chaussées, encaissement, tracé) devrait également favoriser un respect de la limitation à 30 km/h de l'ensemble du secteur.

La suppression du PN4 n'est à priori pas un facteur d'augmentation de l'accidentologie sur le secteur.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Court terme	Positif

■ **Mesures**

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en œuvre car le projet apporte des bénéfices sur les infrastructures routières et ferroviaires.

6.5.2.4 - Les modes actifs

6.5.2.4.1 - Impacts et mesures en phase travaux

■ **Impacts**

Les travaux vont modifier les conditions de cheminements des piétons et des vélos le long des routes en place. Par ailleurs, certaines portions des trottoirs et certaines traversées piétonnes situées au droit des aires de chantier seront occupées pendant les travaux.

Les cheminements piétons et vélos seront donc modifiés localement et temporairement.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Faible

■ Mesures

Mesures de réduction

La Route de Thorigné étant bloquée à la circulation routière et piétonne, une passerelle provisoire de cheminements piétons est installée au Sud de l'emprise travaux et permet de relier Maison-Blanche à la Touche Aury pendant toute la durée du chantier.

La continuité des cheminements piétons est donc maintenue pendant toute la durée des travaux.

Les déviations seront mises en évidence par des panneaux de signalisation et sécurisées.

De la même manière que les usagers de la route, les habitants du quartier de Maison-Blanche et hameaux alentours impactés par le chantier, qui subiront directement les incidences des travaux, seront tenus informés de leur déroulement et de leur évolution. Cette démarche leur permettra d'anticiper les gênes provisoires engendrés durant la phase de travaux.

6.5.2.4.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

Le projet prévoit des nouveaux aménagements piétons. L'accessibilité physique de l'aménagement pour l'ensemble des usagers constitue un point essentiel du projet. Les cheminements seront confortables, lisibles et sécurisés.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Court terme	Positif

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en œuvre.

6.5.2.5 - Les déplacements

6.5.2.5.1 - Impacts et mesures en phase travaux

La phase travaux ne modifiera pas de manière significative la nature, le volume ni la répartition des déplacements à des échelles supérieures que l'échelle locale.

Les impacts et mesures identifiés pour le réseau viaire, le réseau de transports en commun et les modes actifs sont précisés dans les chapitres précédents.

6.5.2.5.2 - Impacts et mesures en phase exploitation

Le projet de suppression du PN4 améliore considérablement les conditions de déplacement sur le secteur. Aucune mesure ne nécessite d'être mise en œuvre.

6.5.3 - Réseaux

6.5.3.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Biens matériels et activités	Enjeu
Réseaux	D'après les études menées, les réseaux sont présents dans la zone d'étude et notamment les réseaux d'eaux pluviales. Leur présence constitue un enjeu moyen pour le projet. Leur présence est intégrée à la conception du projet. Les études techniques menées permettront de rétablir et/ou de dévier les réseaux impactés.

6.5.3.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.5.3.2.1 - Impacts en phase travaux

Les impacts directs se définissent comme des atteintes à l'intégrité physique des réseaux entraînés par les travaux des aménagements du projet. Chaque type de réseau présente des risques et des contraintes qui lui sont propres.

Un inventaire complet des réseaux aériens et souterrains a été réalisé dans le cadre des études détaillées de conception et a permis de déterminer les conséquences des travaux sur les installations des gestionnaires des réseaux et d'en recenser les contraintes.

Des déviations de réseaux seront à réaliser préalablement au démarrage des travaux.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Moyen

6.5.3.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les entreprises intervenant sur les chantiers respecteront les contraintes liées aux réseaux rencontrés, ainsi que les servitudes associées aux réseaux non déplacés. Des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DT/DICT) seront transmises aux concessionnaires des réseaux pour les identifier précisément et définir les modalités de leur préservation ou de leur déplacement.

Certaines déviations de réseaux peuvent nécessiter des procédures administratives particulières qui sont à la charge des concessionnaires de ces dits réseaux.

6.5.3.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux.

6.5.4 - Gestion des déchets

6.5.4.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Moyen	Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de Bretagne a été adopté le 23 mars 2020 et repose sur 18 objectifs. Le plan vise à produire moins de déchets, à mieux et à valoriser les déchets produits. Rennes Métropole s'est approprié ce plan et a élaboré son Plan stratégique déchets 2030 qui vise à réduire la production de déchets et augmenter le recyclage. Rennes Métropole, grâce à son politique de gestion des déchets ambitieuse, possède un tonnage de déchets collectés relativement faible par rapport à la moyenne nationale et qui diminue depuis plusieurs années. La gestion des déchets représente un enjeu moyen pour le projet en phase travaux. En phase exploitation, le projet ne sera pas générateur de déchets.
-------	--

6.5.4.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.5.4.2.1 - Impacts en phase travaux

Sur les chantiers de travaux publics, les déchets sont habituellement classés selon les deux grandes catégories suivantes d'après l'article R.541-8 du code de l'environnement :

- Déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe III de la directive 2008/98/ CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets mentionnée à l'article R. 541-7 ;
- Déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.

Un déchet inerte est tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine.

Il existe des voies d'élimination spécifiques à chaque catégorie de déchets.

Les déchets inertes doivent être dirigés vers des installations de recyclage ou des installations de stockage de déchets inertes (ISDI). La valorisation des déchets inertes générés par la réalisation des travaux peut également être réalisée par le comblement de carrière en fin d'exploitation. Le remblayage des carrières ne relève pas d'une obligation réglementaire mais il constitue un moyen parmi d'autres pour la remise en état du site en fin d'exploitation.

Pour les déchets non dangereux, deux cas peuvent se présenter :

- si les déchets sont triés par nature: les matériaux recyclables sont confiés à des recycleurs, les matériaux incinérables sont dirigés vers des incinérateurs agréés, et les matériaux non recyclables et non incinérables vers des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) ;
- si les déchets ne sont pas triés : ils sont dirigés vers des déchèteries, centres de tri ou vers des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Les déchets dangereux doivent être emballés et étiquetés de façon particulière, puis être confiés à des éliminateurs agréés et accompagnés du bordereau de suivi des déchets dangereux.

La phase de travaux va engendrer la production de déchets de nature variée :

- des déchets issus de la mise en place du pont-rail : anciennes voies, traverses et ballast ;
- des matériaux excavés issus des terrassements au niveau des chaussées et des dispositions d'assainissement (noues, bassin enterré) ;
- des gravats et enrobés issus de la démolition de certaines chaussées, trottoirs et pistes cycles
- le mobilier urbain déposé de tous types ;
- des déchets verts issus de l'arrachage de haies.

Ainsi, la réalisation des travaux génère des déchets de nature variée qu'il conviendra de trier en fonction de leur nature. Ils seront ensuite évacués pour être valorisés dans la mesure du possible, le cas échéant, ils seront éliminés dans des filières de traitement adaptées.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Moyen

6.5.4.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Les déchets liés à toute activité humaine dans la base-vie feront l'objet d'un tri au moyen de containers mis à disposition. Ces derniers seront évacués selon le mode de collecte actuel. Les déchets du personnel seront mis en sacs et collectés via le système de collecte des ordures ménagères.

Les déchets industriels banals (bois, cartons, papiers...), ainsi que les résidus métalliques seront collectés et récupérés via une filière adaptée.

Les déchets polluants seront rassemblés dans des containers étanches et évacués par une entreprise agréée sur un site autorisé.

Les déchets de chantier seront évacués vers des décharges établies conformément à la réglementation générale en vigueur.

Les déblais, notamment ceux engendrés par la démolition de voiries existantes, seront évacués par poids lourds ou d'autres modes de transport ou directement vers les zones de dépôt. Les enrobés et béton seront recyclés au maximum selon leur qualité.

La récupération des huiles usagées de vidange et des liquides hydrauliques, ainsi que leur évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, devront se faire conformément à la réglementation en vigueur (articles L.512-1 et suivants du Code de l'environnement).

Un Schéma d'Organisation et de Gestion pour l'Élimination des Déchets (SOGED) sera établi pour l'opération et s'appliquera à toutes les entreprises intervenant sur le projet. Ce schéma définira notamment le travail à réaliser dans le cadre :

- De la valorisation possible des différents types de déchets ;
- Du tri des déchets à la source ;
- Du transport et des conditions d'acceptation dans les centres de regroupement, traitement ou stockage contrôlés.

La gestion des déchets de chantier sera prise en compte dans la rédaction des marchés de travaux des entreprises. Chaque acteur devra être incité à rechercher la valorisation ou les solutions les plus économiques pour l'élimination des déchets produits dans le respect de la réglementation.

6.5.4.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

Le projet ne sera pas générateur de déchets en phase exploitation. Aucune mesure n'est à mettre en place.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Long terme	Nul

6.5.5 - Activités économiques

6.5.5.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Faible	<p>La ZACom Nord Rocade est située sur la commune de Rennes et de Saint-Grégoire, qui est un site commercial majeur jouant un rôle structurant en termes d'aménagement du territoire. Il porte le rayonnement commercial du territoire. Les activités agricoles représentent également un écosystème économique important au sein de Rennes Métropole et plus particulièrement sur Saint-Grégoire.</p> <p>Les activités économiques de la zone d'étude rapprochée sont majoritairement liées à l'agriculture. Le tissu agricole dans lequel s'insère le projet sera pris en compte dans les réflexions de conception du projet, il s'agit majoritairement de prairies.</p>
---------------	--

6.5.5.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.5.5.2.1 - Impacts en phase travaux

Les travaux d'aménagement n'ont aucun effet direct sur les zones d'activités économiques, les équipements publics sportifs, de loisirs, touristiques ou culturels d'intérêt communal.

Les travaux d'aménagement pourront cependant occasionner des allongements de temps de parcours pour l'accès aux activités économiques situées à proximité. Les accès à ces secteurs seront maintenus durant tous les travaux.

Les travaux généreront des nuisances acoustiques et pourront diminuer la visibilité de certains commerces et équipements. Les difficultés d'accès, les nuisances et les pertes de repères visuels sont autant de facteurs qui peuvent pousser une partie de la clientèle à changer ses habitudes de déplacement et à fréquenter temporairement d'autres établissements situés à l'écart des travaux et plus accessibles.

Toutefois, l'impact est à relativiser puisque le projet s'insère en bordure du centre-ville de Saint-Grégoire, à côté du quartier de Maison-Blanche et actuellement sur des espaces agricoles, soit un secteur localisé avec des activités économiques plutôt faibles.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire	Court terme	Faible

6.5.5.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Des mesures seront mises en place en phase travaux en faveur de la circulation routière et de l'accessibilité pour maintenir l'attractivité des activités économiques du territoire :

- Une circulation fonctionnelle minimum ;
- Pour les secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier.

- En cas de fermeture / coupure de circulation de certaines voies, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d'information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie ;
- Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l'aide d'un jalonnement informatif ;
- Mise en place d'une signalétique conforme aux normes en vigueur ;
- Le chantier sera convenablement balisé afin d'avertir les automobilistes circulant sur ces axes de la présence du chantier et des éventuelles perturbations sur le trafic (réduction de vitesse réglementaire, réduction du nombre de voies ou de la largeur des voies...).

Des mesures seront également prises pour la circulation des engins de chantier :

- Interdiction pour les engins de circulation en dehors des emprises prévues pour le projet. En cas d'impossibilité dûment constatée, la circulation se fera uniquement sur les axes imposés par le maître d'ouvrage ;
- Mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques ;
- Pour la desserte du chantier et des zones d'emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en dehors de l'emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possibles : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d'éviter l'accumulation sur la voirie locale ;
- La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autre que les véhicules légers) sera réalisée en amont.

6.5.5.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.5.5.3.1 - Impacts en phase exploitation

Le projet améliore la desserte et la sécurité locale du secteur pour les usagers de la route, les piétons et les cycles participant ainsi positivement aux activités économiques du territoire.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Long terme	Positif

6.5.5.3.2 - Mesures en phase exploitation

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.5.6 - Tourisme et loisirs

6.5.6.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Moyen	<p>La commune de Saint-Grégoire possède de nombreux équipements et bénéficie également du rayonnement immédiat de la ville de Rennes.</p> <p>Le PN4 est situé sur un circuit de randonnée pédestre des « Louvries », identifié au sein du Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnées.</p> <p>La proximité du Canal de l'Ille-et-Rance avec le PN4 est également un attrait touristique pour le territoire, et très fréquenté.</p>
--------------	--

6.5.6.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.5.6.2.1 - Impacts en phase travaux

En phase travaux, les cheminements piétons seront maintenus.

6.5.6.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesure de réduction

Les cheminements piétons seront maintenus tout le long de la durée des travaux.

6.5.6.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

Le projet de suppression du PN4 n'aura pas d'effet sur le tourisme et les loisirs.

En partant de Maison-Blanche, la traversée de la voie ferrée par le PN4 actuel pour rejoindre la Croix de la Charbonnière et le canal est longue de 120 mètres. Une fois le projet en place, en passant dans l'ouvrage réalisé sous la voie ferrée, la traversée de Maison-Blanche au canal sera longue de 250 m.

L'accès au canal d'Ille et Rance pour les piétons est donc rallongé de 130 m uniquement (250 – 120 m), comme représenté sur la figure ci-dessous.

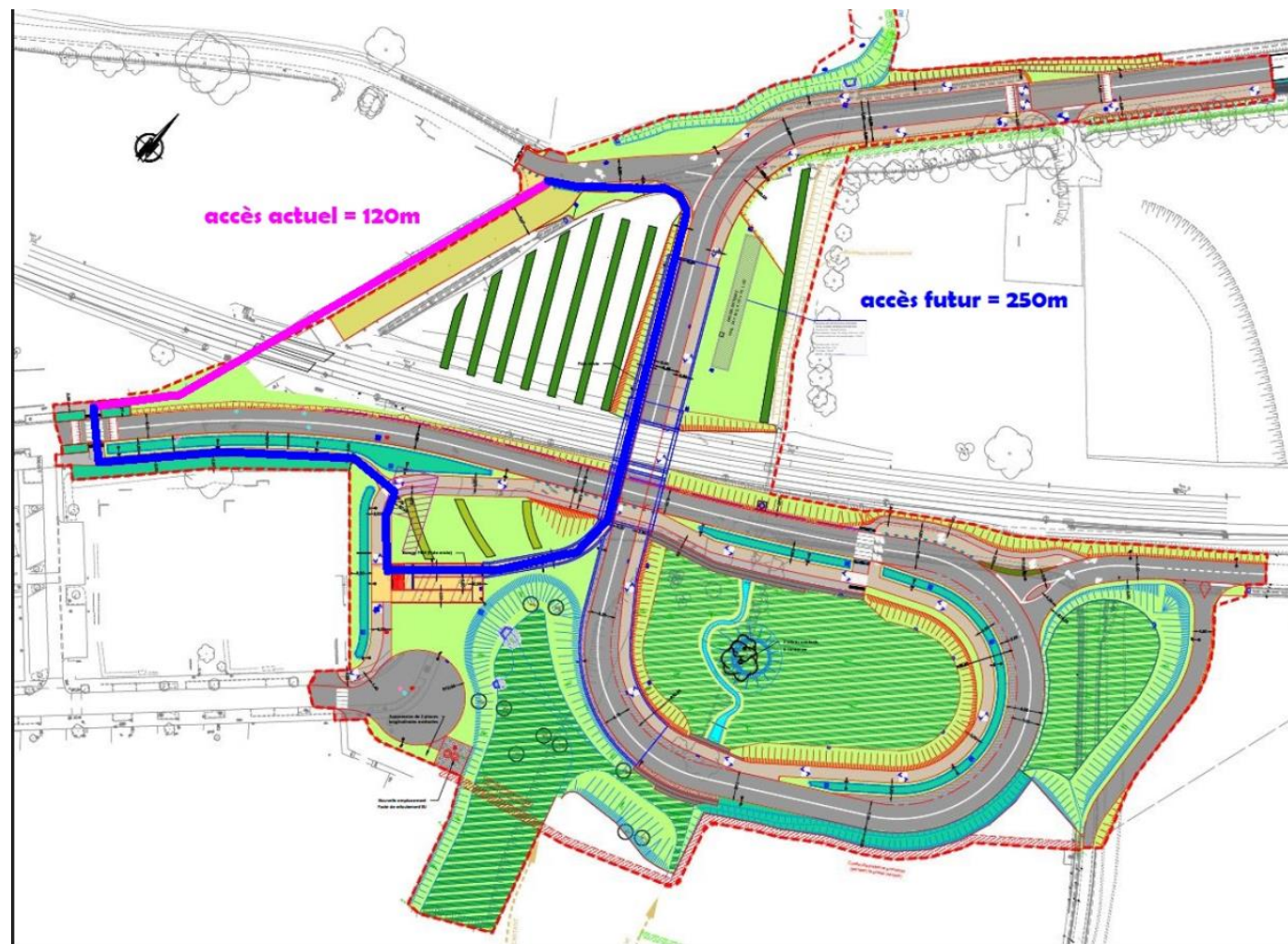


FIGURE 394 : LONGUEUR DU CHEMINEMENT POUR ACCEDER AU CANAL
(SOURCE : EGIS, SEPTEMBRE 2024)

Mesure de réduction

La continuité de l'itinéraire piétonnier des « Louvries » est assurée, il se verra légèrement modifié en empruntant le nouvel ouvrage de franchissement des voies SNCF.

6.5.7 - Urbanisme et planification urbaine

6.5.7.1 - Compatibilité avec le SRADDET

La Région Bretagne a définitivement adopté son SRADDET par délibération du Conseil Régional des 17 et 18 décembre 2020.

Il décline à l'échelle régionale des axes et objectifs d'aménagement pour l'horizon 2040. Le SRADDET est la synthèse de plusieurs schémas régionaux :

- Schéma Régional de Cohérence Écologique ;
- Schéma Régional Climat air Energie ;
- Schéma Régional de l'Intermodalité ;
- Schéma Régional des Infrastructures et des Transports ;
- Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets.

Parmi les objectifs relatifs à la mobilité le Schéma vise à :

- Améliorer collectivement l'offre de transports publics (Objectif 16) notamment en engageant une coordination des acteurs du territoire et des offres de mobilité afin d'offrir des services au plus près des besoins de mobilité, adaptés aux typologies de territoire ;
- Inventer et conforter les mobilités alternatives à la voiture solo et répondre aux besoins de toutes les typologies de territoire (Objectif 17).

En outre, parmi la définition des règles le schéma indique notamment pour la thématique de la mobilité :

- Une mobilité sans voiture ou décarbonée
- Une intégration des mobilités aux projets d'aménagement
- Une lisibilité et complémentarité des offres de transports
- Un développement des aires de covoiturage

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire vise à penser un nouvel aménagement pour permettre une circulation multimodale en proposant une voie de circulation ferroviaire et une voie de circulation pour les véhicules, vélos et piétons. Il s'inscrit donc complètement dans les objectifs du SRADDET Bretagne.

6.5.7.2 - Compatibilité avec le SCoT du Pays de Rennes

Le SCoT du Pays de Rennes a été approuvée en 2015 et modifiée en 2019.

Les orientations et objectifs du SCoT se regroupent en trois sous-parties avec 13 thèmes.

Le thème n°8 « Optimisation des déplacements » comprend la mise en œuvre de dispositifs de mobilité sobres et efficaces, adaptés à la ville archipel. Cette optimisation est ensuite envisagée au sein des orientations suivantes :

- Structurer le développement de la ville-archipel en articulant l'armature urbaine et les politiques de transports publics ;
- Organiser l'urbanisation autour des réseaux de transports en commun ;
- Donner la priorité à l'organisation de transports en commun performants ;
- Optimiser la gestion des voiries existantes ;
- Développer une politique de stationnement économe en espaces articulée aux dessertes aux transports en commun et modes actifs ;
- Garantir la cohérence d'un maillage piétonnier et cycle articulé aux réseaux des proximités.

En outre, le SCoT prévoit deux « orientations en matière de direction de l'urbanisation », respectivement en direction de l'Ouest de Maison-Blanche (futur ZAC à dominante de logements) et au Sud (secteur à vocation artisanale) tout en préservant les connexions écologiques d'une part mais aussi les continuités naturelles et paysagères.

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire s'inscrit à la fois dans les orientations et les objectifs du SCoT puisqu'il visera à assurer une liaison multimodale avec notamment la prise en compte des nouveaux projets d'urbanisation sur Maison-Blanche tout en proposant une démarche qualitative en matière de préservation des ceintures vertes et des alternances et des armatures écologiques.

6.5.7.3 - Compatibilité avec le PLUi de Rennes Métropole

Ce paragraphe a pour objet d'étudier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols telle que définie dans le PLUi de Rennes Métropole concerné par le projet.

Sa modification n°1 a été approuvée en conseil métropolitain du 15 décembre 2012 et s'applique officiellement depuis le 12 janvier 2023.

La mise en compatibilité n°1 du PLUi de Rennes Métropole est en cours, visant à permettre la suppression du passage à niveau de Maison-Blanche, dont la concertation préalable s'est tenue du 13 mai au 31 mai 2024.

6.5.7.3.1 - Compatibilité du projet avec le zonage règlementaire

Dans toutes les zones sont interdits :

1. Les constructions, ouvrages ou travaux incompatibles avec les orientations d'aménagement et de programmation ;
2. Les affouillements et exhaussements des sols, hors secteurs Nc et Ne, qui ne sont pas liés aux constructions, ouvrages, travaux ou aménagement admis dans la zone ;
3. Les dépôts de matériaux qui ne sont pas liés aux constructions, ouvrages, travaux ou aménagement admis dans la zone ;
4. Les destinations et sous-destinations interdites dans les tableaux déclinés par zone ci-après ;
5. Les constructions, ouvrages ou travaux interdits par les règles graphiques spécifiques (axes de flux, zone inondable, ...);
6. À l'intérieur des périmètres de captage d'eau potable reportés sur le plan des annexes E-1-1, les constructions, ouvrages ou travaux à l'exception de ceux autorisés par les arrêtés d'utilité publique portant autorisation d'utiliser les eaux de captage.

Zonage	Occupations et utilisations du sol soumises à condition	Compatibilité du projet
N : espaces naturels à protéger en raison du paysage ou de la qualité d'espace naturel, de ressources du sous-sol	<p>Dans les zones A et N sont autorisés :</p> <p>Les voies, les aménagements et ouvrages à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère, ne portent pas atteinte à la préservation des milieux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voies, franchissements, ... - Cheminements piétons, aire de stationnement... ni bitumés, ni cimentés ; - Objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public ; - Poste d'observation de la faune et de la flore ; - ... 	Oui
NP : espaces naturels de protection renforcée	<p>Dans les zones A et N sont autorisés :</p> <p>Les voies, les aménagements et ouvrages à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère, ne portent pas atteinte à la préservation des milieux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voies, franchissements, ... - Cheminements piétons, aire de stationnement... ni bitumés, ni cimentés ; - Objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public ; - Poste d'observation de la faune et de la flore ; - ... 	Oui
UG2a : équipements d'intérêt collectif et de services publics et quelques hébergements et activités liés à la vocation de la zone	<p>En complément dans les zones sont interdits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les installations classées entraînant un périmètre de protection dans toutes les zones U sauf pour les équipements d'intérêt 	Oui

Zonage	Occupations et utilisations du sol soumises à condition	Compatibilité du projet
UE2c : lotissements pavillonnaires et aux opérations d'habitat groupé	<p>collectif et services publics et/ou pour les zones UG3, UG4, UGf, UI1, UI2, UI3 et UI4 ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le changement de destination des constructions existantes (*) ainsi que les constructions, ouvrages ou travaux autres que ceux soumis à condition particulière dans les zones UE4 et UI5 ; - La transformation d'une annexe (*) en logement dans les cas où seules les annexes et/ou extensions sont autorisées. 	Oui
UA1a : parties de centre-ville ou centre-bourg marquées par une imbrication forte d bâti avec un premier front de construction en bordure de rue et des constructions implantées à l'arrière		Oui
UC2 : ensembles collectifs implantés librement au cœur d'un espace vert public		Oui
A : espaces agricoles	<p>Dans les zones A et N sont autorisés :</p> <p>Les voies, les aménagements et ouvrages à condition que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère, ne portent pas atteinte à la préservation des milieux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voies, franchissements, ... - Cheminements piétons, aire de stationnement... ni bitumés, ni cimentés ; - Objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public ; - Poste d'observation de la faune et de la flore ; - ... 	Oui

La réalisation du projet de suppression du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire apparait compatible avec le règlement et le plan de zonage du PLUi de Rennes Métropole.

6.5.7.3.2 - Compatibilité du projet avec les Servitudes d'Utilité Publique

La voie n°441 000 qui relie Saint-Malo à Saint-Servan fait l'objet d'une servitude relative à une voie ferrée (T1), elle traverse la zone d'étude rapprochée. Le gestionnaire de la servitude est SNCF Réseau.

La conception de l'ouvrage respectera les contraintes imposées par la servitude.

6.5.7.3.3 - Compatibilité du projet avec les Espaces Boisés Classés

L'Espace Boisé Classé localisé le long de la Voie de la Liberté ne sera pas impacté avec le projet.

6.5.7.3.4 - Compatibilité du projet avec les Emplacements Réservés

Aucun Emplacement Réserve n'intercepte les emprises du projet.

6.5.7.3.5 - Compatibilité du projet avec le PADD

La sécurisation du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire s'inscrit au sein de l'orientation 5 du PADD :

L'orientation 5 concerne la mobilité et vise à développer une offre de mobilité variée et performante, au service de tous : la structuration du développement par l'armature urbaine préserve la diversité des modes de vies. Ces pratiques multiples sont rendues possibles par une offre de mobilité qui doit poursuivre son évolution : développer les transports en commun et les mobilités activités, poursuivre la réduction de l'usage de la voiture, développer des offres alternatives à l'usage solo de la voiture, réduire les émissions de gaz à effet de serre... :

5.1 Renforcer et garantir l'articulation entre le développement urbain et l'offre de transport en commun dont l'efficacité est renforcée par les intensifications urbaines : concilier ainsi transports performants et ville apaisée ;

5.2 Favoriser le développement des mobilités actives et des transports en commun, en optimisant les infrastructures et les réseaux en place et réduire l'usage solo de la voiture en impulsant et accompagnant les changements de comportements et en s'appuyant sur les innovations numériques et technologiques qui s'accroissent dans ce domaine ;

5.3 Poursuivre la desserte de l'ensemble des communes en transports en commun en prenant en compte les effets de la ligne B du métro ;

5.4 Réduire les risques d'engorgement des infrastructures routières en travaillant, avec l'ensemble des acteurs concernés, sur les temporalités de la ville ;

5.5 Favoriser l'intermodalité des différents modes.

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 vise à assurer une liaison multimodale en terme de transports (routes, piétons, cycles), à diminuer les risques d'engorgement au niveau du passage à niveau et à améliorer les conditions de déplacements et de sécurité des usagers, **il est donc compatible avec le PADD du PLU de Rennes Métropole.**

6.5.7.3.6 - Compatibilité du projet avec les Espaces d'Intérêt Paysager ou Écologique

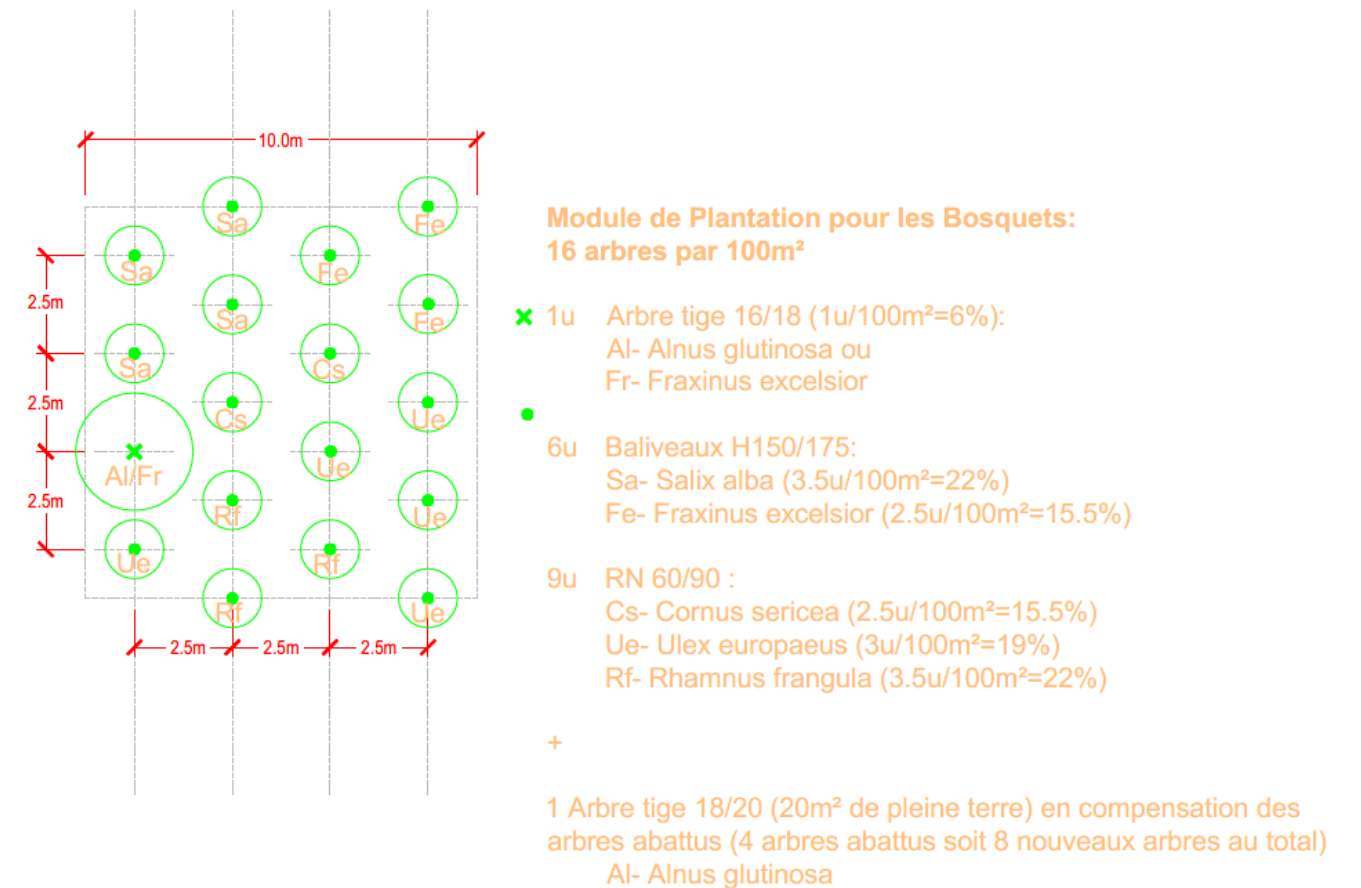
Les terrains couverts par un Espace d'Intérêt Paysager ou Écologique sont inconstructibles sauf pour :

- Les constructions, ouvrages et travaux ne compromettant pas le caractère de ces espaces, notamment les locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés, l'aménagement des berges, la protection contre les crues et les protections phoniques, l'accueil du public, l'entretien de ces espaces, leur réorganisation éventuelle et leur mise en valeur, etc. ;
- Les voies d'accès et de sécurité ;
- Les constructions, ouvrages ou travaux sous réserve de respecter les conditions suivantes :
 - o Sa suppression partielle est limitée à 30% de sa superficie ou de son linéaire ;
 - o Cette suppression partielle est compensée par une surface ou un linéaire au minimum équivalent, aménagé soit dans la continuité de la partie conservée, soit à proximité de celle-ci dans le cadre d'un projet d'ensemble ;
 - o Tout arbre de haute tige supprimé présentant une qualité végétale avérée (qualité du port et de la couronne végétale au regard des enjeux de biodiversité, de l'essence, du potentiel, de l'état phytosanitaire...) doit être remplacé par 2 arbres de qualité équivalente ou supérieure en terme d'essence sur la base d'un arbre par 20m de pleine terre minimum ;
 - o L'aménagement paysager sera réalisé, soit dans le respect de la composition végétale d'ensemble existante, soit en recherchant une composition d'ensemble présentant une qualité équivalente.

4 arbres de haute tige de diamètre supérieur à 15 cm sont supprimés et présentant un intérêt remarquable. Les essences sont : Orme champêtre, Aulne glutineux et Charme commun.

Pour chaque arbre abattu et pour respecter les mesures du règlement du PLU de Rennes Métropole, deux arbres sont plantés de qualité équivalente. Il est ainsi prévu la plantation de 8 arbres tige de taille 18/20 minimum au sein du boisement humide.

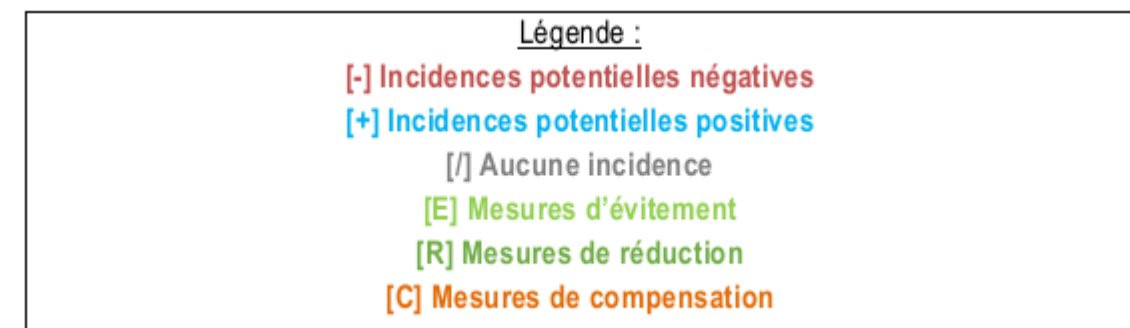
Ce seront des Aulnes glutineux *Alnus glutinosa*.



**FIGURE 395 : DETAIL DU BOISEMENT HUMIDE
(SOURCE : ÉTUDES PRO MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)**

La réalisation du projet de suppression du Passage à Niveau n°4 sur la commune de Saint-Grégoire n'apparaît pas compatible avec les Espaces d'Intérêt Paysager ou Écologique.

La mise en compatibilité n°1 du PLU de Rennes Métropole en cours, vise à permettre la réalisation du projet en réduisant une partie de la trame d'Espace d'Intérêt Paysager et Écologique (EIPE) sur une haie pour la partie impactée par le projet.



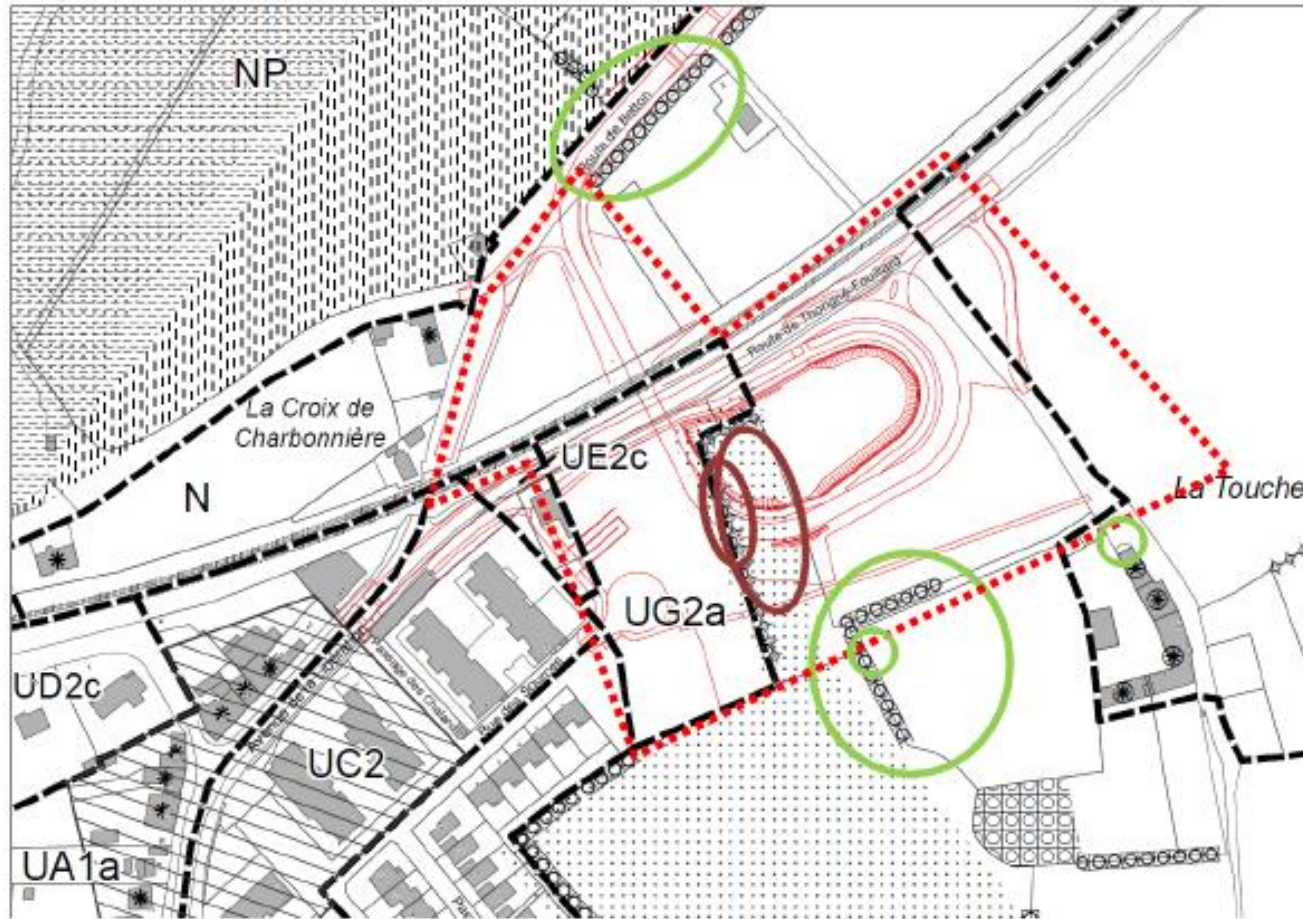


FIGURE 396 : PLAN DE ZONAGE DU PLUI AVANT MISE EN COMPATIBILITE
(SOURCE : DOSSIER DE MISE EN COMPATIBILITE N°1 DU PLUI DE RENNES METROPOLE, JUILLET 2024)

- [-]** Suppression d'une partie de la zone humide
- [-]** Suppression d'une partie d'une haie protégée dans le PLUi
- [E]** Les haie située au nord et au Sud de la voie ferrée, protégées au PLUi, sont conservées
- [E]** les deux arbres d'intérêt pour le grand Capricorne et les chiroptères se trouvent en dehors du projet et ne sont donc pas impactés.

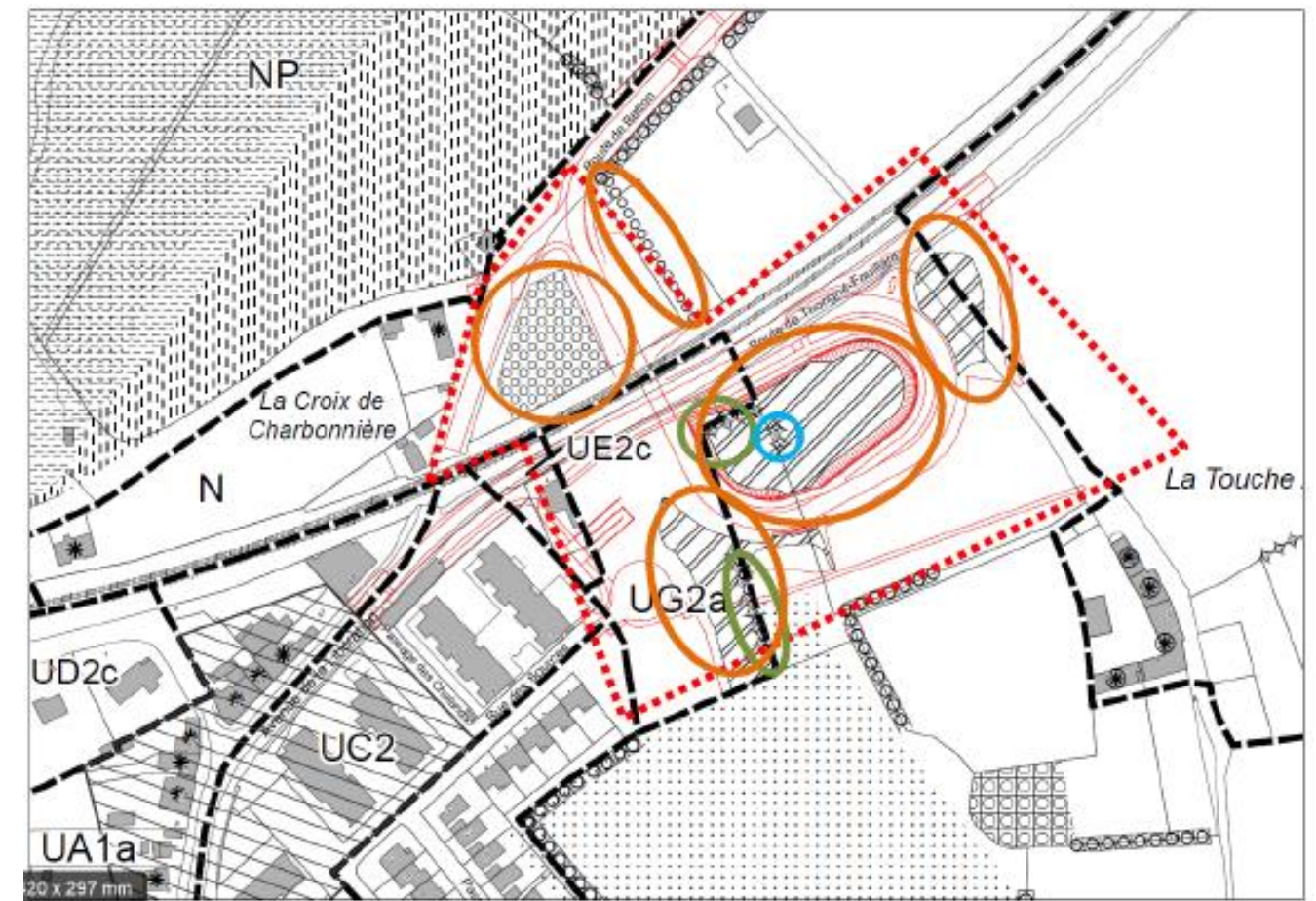


FIGURE 397 : PLAN DE ZONAGE DU PLUI APRES MISE EN COMPATIBILITE
(SOURCE : DOSSIER DE MISE EN COMPATIBILITE N°1 DU PLUI DE RENNES METROPOLE, JUILLET 2024)

- [+]** Ajout de protection de deux arbres (au sein du projet) à enjeux pour le Grand capricorne et les chiroptères, comme étant à protéger dans le PLUi (non impactés dans le cadre du projet)
- [R]** La haie se trouvant au cœur du projet est conservée en partie via la protection EIPE (article L151-23 du code de l'urbanisme). En effet, la partie non impactée par le projet a été maintenue en protection dans le PLUi
- [C]** Le PLUi vient protéger les mesures de compensation réalisées dans le cadre du projet au titre de l'article L151-23 du code de l'Urbanisme : renforcement de l'alignement d'arbres au nord, création d'un boisement humide, plantation de haies bocagères. Ces espaces sont identifiés dans le PLUi comme « plantations à réaliser ».

6.5.7.3.7 - Compatibilité du projet avec les OAP

À travers ses Orientations d'Aménagement et de Programmation, le PLUi de Rennes Métropole relève la nécessité de s'appuyer sur l'existant et d'anticiper le développement urbain de ses quartiers connexes.

■ En premier lieu, le PLUi est composé d'OAP à l'échelle métropolitaine et intercommunale.

L'OAP métropolitaine et intercommunale « Projet patrimonial, paysager, trame verte et bleue et les axes de développement de la ville archipel » a pour objectif d'encadrer le développement du territoire. L'objectif est de poursuivre l'aménagement de la ville-archipel, en s'appuyant de façon complémentaire à la fois sur l'armature naturelle et patrimoniale et le projet d'armature urbaine à l'horizon 2023.

À ce titre, le projet se situe dans un secteur identifié comme secteur d'extension et de renouvellement urbain et comme une zone artisanale en projet. La question de la desserte de Maison-Blanche ainsi que la mise en place d'aménagements facilitant le transit du secteur en assurant la sécurité des automobilistes se pose.

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 permet la réalisation d'un nouvel aménagement de la voirie et de sécuriser la liaison principale du schéma direction vélo ainsi que la voie structurante intercommunale.



Prendre en compte le contexte topographique, géographique et paysager

- Fond de vallée
- Côteau
- Plateau
- Butte
- Point haut

Révéler et mettre en valeur la trame bleue

- Lieu d'animation au bord de l'eau à intensifier
- Les grandes vallées à révéler
- Réseau hydrographique (cours d'eau, étangs, haltes fluviales)
- Zone humide

Intensifier et mettre en réseau le patrimoine naturel et la biodiversité

- Arbre remarquable
- Trame bocagère
- EBC et EIP
- Grande diagonale verte
- Principe de continuité écologique et paysagère à assurer
- Grand massif boisé à protéger
- Grande armature verte à conforter
- Champ urbain du SCOT à préserver
- Milieu Naturel d'Intérêt Ecologique à préserver
- Espace agro-naturel

Préserver et mettre en valeur le patrimoine bâti

- Principal site urbain et architectural patrimonial
- Croix (MH)
- Eglise (MH)
- Edifice (MH)
- Autre (MH)
- Patrimoine bâti d'intérêt local

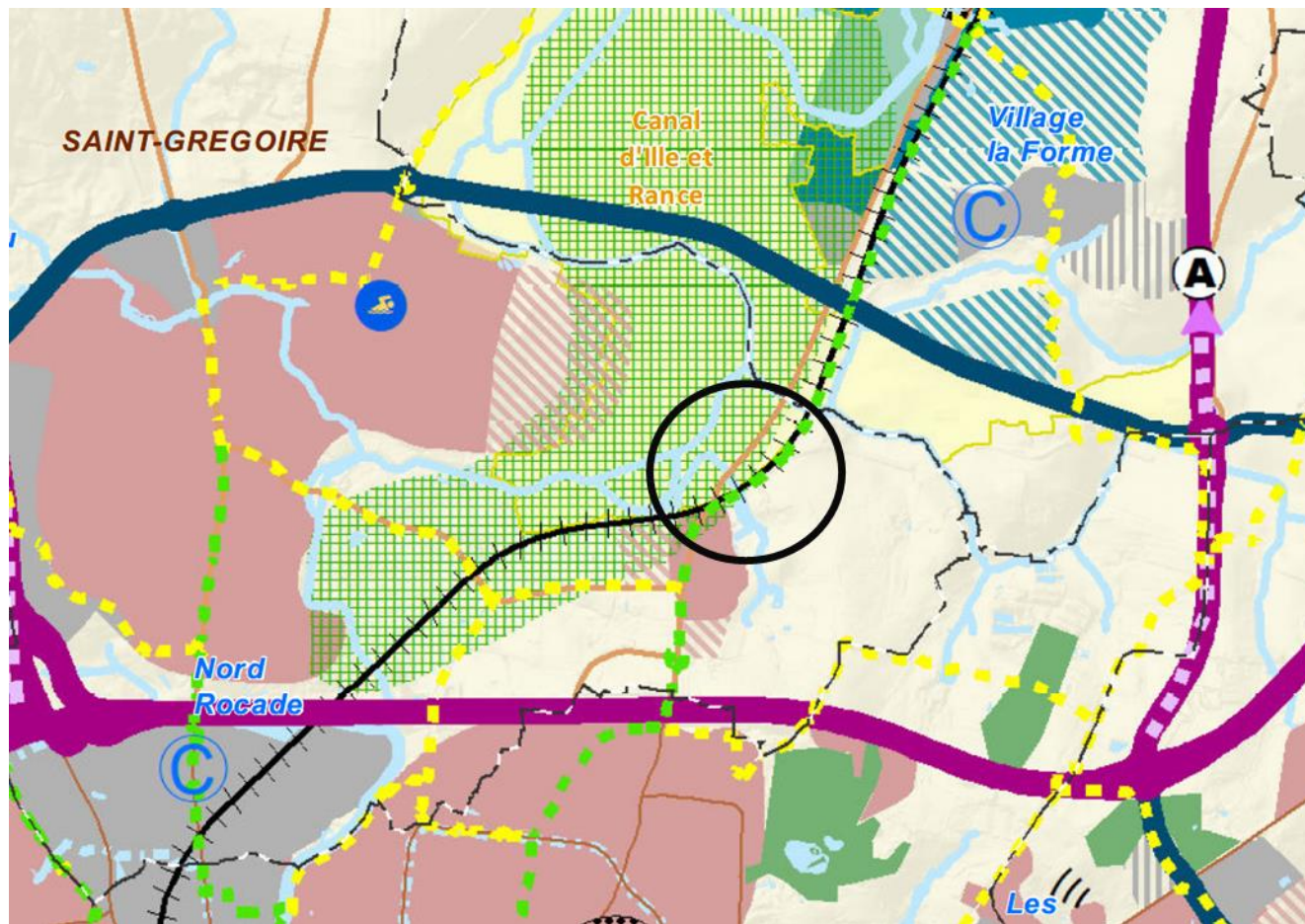
- Séquence urbaine
- Composition urbaine et architecturale
- Patrimoine bâti d'intérêt local
- Secteur sauvegardé

Contexte

- Limite communale
- Espace urbanisé
- Secteur d'extension urbaine à dominante activités
- Secteur d'extension urbaine à dominante habitat
- Voirie
- Voie ferrée



FIGURE 398 : EXTRAIT OAP PROJET PATRIMONIAL, PAYSAGER, TRAME VERTE ET BLEUE (SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, JANVIER 2023)



Éléments de contexte

- Cours d'eau
- Parc, golf et forêt
- Topographie
- Secteur de renouvellement urbain à enjeux
- Espace agro-naturel
- Champ urbain
- Grande zone naturelle de loisirs
- Ligne de métro
- Réseau ferré
- Gare
- Voie d'intérêt national ou régional
- Ceinture de desserte métropolitaine
- Voie structurante intercommunale

Activités

- Zone d'Aménagement Commercial
- Pôle Majeur dédié au tertiaire
- Zone d'activité existante
- Zone d'activité en projet
- Zone d'activité potentielle à long terme

Mobilités

- Axe Est/Ouest
- Schéma directeur vélo : liaison principale
- Schéma directeur vélo : liaison secondaire
- Pôle d'échange du Coeur de Métropole à conforter
- Pôle d'échange de l'armature urbaine à conforter
- Pôle d'échange du Coeur de Métropole à créer
- Pôle d'échange de l'armature urbaine à créer
- Aire de stationnement à vocation de rabattement à créer
- Principe d'aménagement dédié Bus et/ou covoiturage à réaliser

Equipements intercommunaux

(Contrat de Territoire validé lors du Conseil Métropolitain du 20 juin 2018)

- Culture
- Equipement scolaire
- Mobilité
- Santé
- Sport (piscine)
- Sport (autres)

Armature urbaine à horizon 2035

- Coeur de métropole
- Pôle d'appui de coeur de métropole
- Pôle structurant de bassin de vie
- Pôle de proximité et pôle d'appui de secteur
- Urbanisation potentielle à long terme

Espace urbanisé existant

-
-
-
-

Espace urbanisé en projet

-
-
-
-

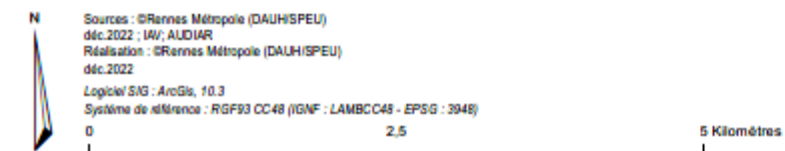
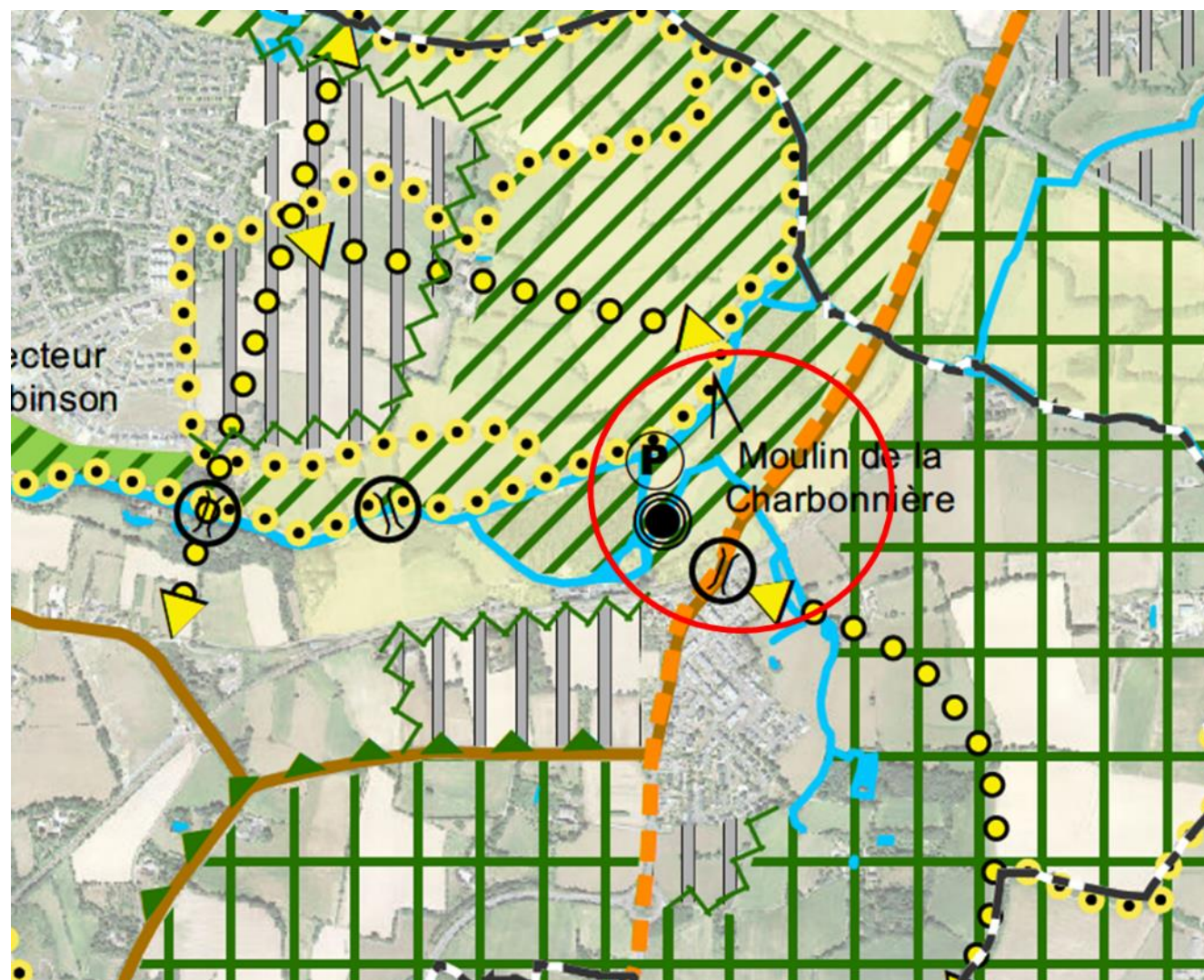


FIGURE 399 : EXTRAIT OAP LES ACTES DE DEVELOPPEMENT DE LA VILLE-ARCHIPEL (SOURCE : PLUI RENNES METROPOLE, JANVIER 2023)

■ Il existe également une OAP à enjeux intercommunaux « Canal de l'Ille et Rance » qui concerne le projet.



Une armature paysagère à consolider

- Maitriser l'évolution des lisières urbaines
- Mettre en valeur la trame bocagère et les principaux boisements
- Préserver les paysages agro-naturels sensibles
- Espace vert ou naturel
- Massifs boisés
- Champs urbains

Un paysage à révéler

- Point de vue à préserver ou à valoriser
- Fenêtre paysagère à maintenir

Un paysage à découvrir

- Franchissement à créer
- Franchissement à conforter
- Site stratégique pour le développement des fonctions de loisirs
- Site potentiel pour le développement des fonctions de loisirs
- Cheminements piétons et/ou cycles existants, à aménager ou à conforter
- Principe de continuité piétonne et/ou cycle à créer
- Réseau express vélo
- Route de charme

Des espaces à structurer

- Parking / Aire d'accueil à créer ou conforter
- Entrée de ville à structurer
- Extension urbaine

FIGURE 400 : EXTRAIT OAP CANAL DE L'ILLE-ET-RANCE
(SOURCE : PLUI DE RENNES METROPOLE, JANVIER 2023)

Il est mentionné au sein de l'OAP la création d'un franchissement localisé au niveau Passage à Niveau n°4 dans le cadre du réseau Express Vélo.

Il résulte également de ces éléments que le secteur d'accueil du projet est considéré comme un plateau avec des espaces urbanisés et des secteurs en extension urbaine à dominante habitat ainsi que du patrimoine bâti d'intérêt local.

Le projet a vocation à créer des espaces sécurisés de circulation, notamment des pistes cyclables, il respecte donc les dispositions de l'OAP.

■ En second lieu, le PLUi présente des OAP à l'échelle communale

Dans le cadre du projet urbain de Saint-Grégoire, les orientations d'aménagement et de programmation visent à :

- Accueillir en organisant le tissu urbain ;
- Améliorer le cadre de vie et valoriser le patrimoine ;
- Fédérer et structurer le territoire par les équipements et les mobilités.

La question de la mobilité est abordée au sein de ces orientations par la sécurité : « sécuriser les déplacements et favoriser les modes actifs ».

La commune de Saint-Grégoire dispose d'un maillage piéton et cycle très avancé sur son territoire, permettant une liaison avec les communes de Betton, Montgermont ou la Chapelle des Fougerets. Elle bénéficie d'une liaison piéton-cycle majeure au travers de la présence du Canal d'Ille-et-Rance.

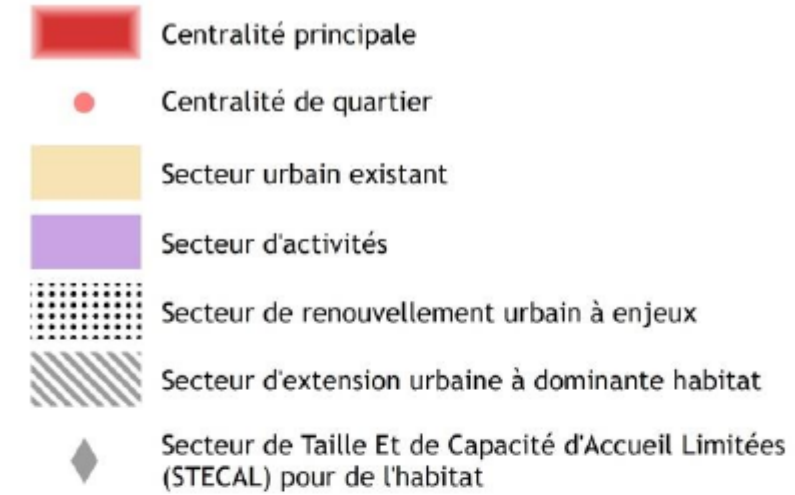
L'objectif, notamment pour éviter le recours à la voiture particulière pour les déplacements locaux, est double :

- Préserver le maillage développé de chemins ruraux existants en liaison avec les autres communes ;
- Poursuivre le dispositif de maillage piéton/cycle au fur et à mesure des aménagements afin de le connecter aux équipements communaux et aux commerces et services du centre-bourg ;
- Intervenir dans les quartiers existants et poursuivre l'aménagement de l'espace public. Il s'agit d'y améliorer la place des modes actifs, soit par la création de passages en site propre, soit par un partage de la rue (plan de modération de la vitesse).

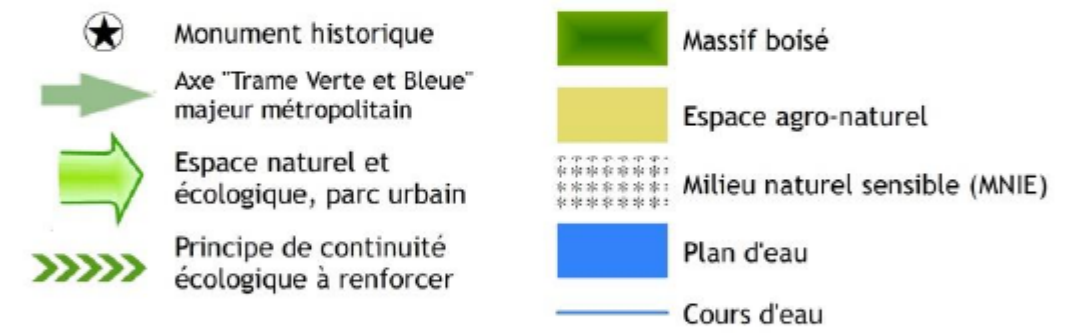
Il en est de même s'agissant de la sécurisation des modes de déplacement doux avec la volonté d'affirmer une liaison douce entre Maison Blanche, Bout du Monde et Champ Daguet.



Accueillir en organisant le développement urbain



Améliorer le cadre de vie, valoriser le patrimoine bâti et paysager



Structurer le territoire par les équipements et les mobilités



Éléments de contexte

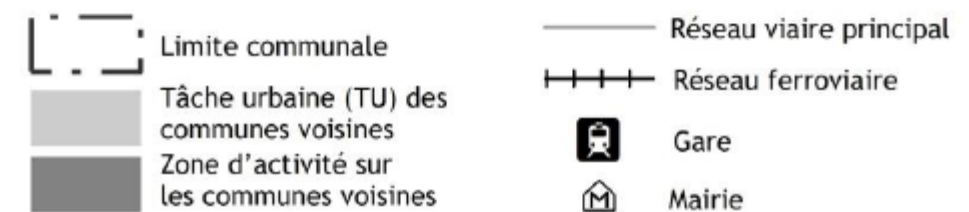


FIGURE 401 : EXTRAIT OAP COMMUNALE DE SAINT-GREGOIRE
(SOURCE : PLUI DE RENNES METROPOLE, JANVIER 2023)

6.6 - Risques

6.6.1 - Risques naturels

6.6.1.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Risques	Enjeu
Risques naturels	L'aire d'étude rapprochée présente : <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque météorologique faible ; ■ Un risque de sismicité faible ; ■ Un risque pour l'effondrement, glissement de terrain ; ■ Un aléa faible de retrait-gonflement des argiles ; ■ Un risque radon de catégorie 1.

6.6.1.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.6.1.2.1 - Impacts en phase travaux

Le projet n'aura pas d'effet sur la météorologie.

Le projet n'aura pas d'effet sur la sismicité locale.

Au niveau de la zone de projet, l'aléa retrait-/gonflement des argiles est faible. Le principal risque consiste en un tassement différentiel des sols, pouvant occasionner des fissures et des mouvements de terrain sur les constructions de surfaces et voiries. Les travaux ne sont pas de nature à aggraver ce risque.

L'impact sur le risque d'affaissement ou d'effondrement de cavités souterraines est faible.

L'impact du projet sur le risque inondation est faible. Une gestion des eaux pluviales sera mise en œuvre dès les premières phases de travaux limitant le risque d'aggravation du ruissèlement.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire	Long terme	Faible

6.6.1.2.2 - Mesures en phase travaux

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en œuvre.

6.6.1.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.6.1.3.1 - Impacts en phase exploitation

Le projet n'aura pas d'effet sur la météorologie.

Le projet n'aura pas d'effet sur la sismicité locale.

Le franchissement des voies SNCF réalisé suite à la suppression du PN4 engendre des imperméabilisations supplémentaires, comprenant les surfaces de voiries et les cheminements piétons et cyclables réalisés.

Surfaces	Avant projet	Après projet
Surfaces végétalisées	18 537	13 466
Surfaces imperméabilisées déconnectées	2 737	6 230
Surfaces imperméabilisées directement connectées	2 716	4 294

Les principales conséquences possibles sont :

- Une augmentation de la quantité d'eau rejetée dans le milieu récepteur, au-delà de ses capacités hydrauliques et écologiques ;
- Une augmentation du risque de cure, et des inondations qui peuvent en découler.

Les modalités de gestion des eaux pluviales mises en place ainsi que le dimensionnement de l'ouvrage de rétention pour une pluie trentennale permettent de limiter le risque de ruissèlement aggravé et d'inondation.

Les ouvrages réalisés sont totalement étanches et permettent de résister au risque de remontée de nappes.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Long terme	Faible

6.6.1.3.2 - Mesures en phase exploitation

Mesure de réduction

La sismicité est prise en compte dans la conception de la structure de l'ouvrage pont-rail + pont-route.

6.6.2 - Risques technologiques

6.6.2.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Risques	Enjeu
Risques technologiques	L'aire d'étude rapprochée présente : <ul style="list-style-type: none"> ■ Un risque de Transport de Matières Dangereuses modéré ; ■ Un risque industriel faible puisqu'aucune ICPE n'est situé à proximité immédiate de l'aire d'étude.

6.6.2.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.6.2.2.1 - Impacts en phase travaux

Le risque de transport de matières dangereuses est présent au niveau de la Voie de la Liberté et la voie ferrée. Les incidences temporaires résident dans le risque accidentel au niveau des véhicules transportant des produits dangereux.

Le nombre de véhicules routier transportant des matières dangereuses peut augmenter pendant la phase de travaux, accentuant le risque associé.

Aucun risque industriel n'est à noter en phase travaux.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire	Long terme	Faible

6.6.2.2.2 - Mesures en phase travaux

Aucune mesure ne nécessite d'être mis en œuvre ;

6.6.2.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.6.2.3.1 - Impacts en phase exploitation

Le projet vise à améliorer les conditions de circulation, la sécurité des usagers de la route ainsi que des piétons et cyclistes. Il permet également de sécuriser le transport de matières dangereuses par voie routière ou ferroviaire car il supprime leur interaction (par la suppression du passage à niveau).

Aucune incidence n'est à signaler au niveau du risque industriel.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Permanent	Long terme	Positif

6.6.2.3.2 - Mesures en phase exploitation

Aucune mesure ne nécessite d'être mise en place.

6.7 - Paysage et patrimoine

6.7.1 - Paysage

6.7.1.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Paysage et patrimoine	Enjeu
Paysage	<p>La zone d'étude s'insère dans l'unité paysagère du grand bassin rennais qui se caractérise par un réseau hydrographique dense et creusé et où se dessinent plusieurs vallées. La présence de l'eau est importante, notamment sur la commune de Saint-Grégoire et à proximité de Maison-Blanche où se situe le Canal de l'Ille-et-Rance.</p> <p>L'occupation même de la zone d'étude est partagée entre terres agricoles tournées vers l'élevage, des prairies permanentes, et quelques masses boisées. Un maillage bocager clairsemé marque notamment les limites parcellaires.</p> <p>Les éléments de transports constituent également des éléments importants du paysage : la voie ferrée qui relie Rennes à Saint-Malo coupe le site en deux sur un axe Ouest-Est : au Nord, la présence du végétal domine et l'habitat et rural, au Sud, l'ambiance est très urbaine avec notamment des espaces publics très aménagés et minéraux sur Maison-Blanche.</p> <p>Le paysage représente un enjeu fort avec la présence de deux ambiances séparées par la voie ferrée.</p>

6.7.1.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.7.1.2.1 - Impacts en phase travaux

En phase travaux, les effets visuels du chantier sont liés :

- Aux emprises nécessaires aux travaux de réalisation des aménagements ;
- Aux plateformes de stockage des matériaux et de la terre végétale ;
- Aux plateformes de stockage des machines, outils, etc. ;
- Aux locaux dédiés au personnel ;
- À la circulation des engins sur les zones de travaux et sur les voies d'acheminement.

Le contexte étant essentiellement agricole et en bordure du quartier de Maison-Blanche, les effets visuels sont donc limités aux habitants alentours.

Par ailleurs, les travaux se situent à proximité du quartier résidentiel de Maison-Blanche qui présente une sensibilité particulière aux nuisances et donc à d'éventuels effets de covisibilités durant la réalisation des travaux.

Les opérations de terrassement, d'élargissement des chaussées existantes pour l'implantation de cheminements piétons et cyclables et l'implantation du nouvel ouvrage pont-rail et pont-route entraînent une modification des éléments paysagers.

Le cours d'eau se voit également modifié. La haie à l'Ouest le bordant sera abattue mais pouvoir aplanir sa berge. Le cours d'eau est reméandré sur plusieurs dizaines de mètres linéaires.

Les travaux induisent des effets visuels temporaires sur le paysage.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Moyen

6.7.1.2.2 - Mesures en phase travaux

Mesures de réduction

Une communication sur l'avancement des travaux sera réalisée durant la phase des travaux. Les riverains pourront ainsi mieux appréhender les nuisances potentielles et les modifications de la perception des espaces dévolus au chantier. Cette communication pourra être faite sous la forme de panneaux présentant le contexte des aménagements, la durée du chantier (prévoir une mise à jour des informations concernées en fonction de l'avancement des travaux).

Une remise en perspective historique et la visualisation apporteront un intérêt non négligeable à la présentation.

Afin de limiter au maximum la gêne visuelle potentiellement occasionnée, le positionnement des installations sera défini afin d'en limiter l'impact visuel. Les zones de travaux et installations temporaires de chantier seront balisées et maintenues en état constant de propreté.

Les déchets seront soigneusement ramassés et entreposés dans des zones spécifiquement aménagées et seront régulièrement évacués. Les routes empruntées par les camions seront nettoyées en cas de salissure.

6.7.1.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

6.7.1.3.1 - Impacts en phase exploitation

Le projet de suppression du PN4 vient modifier la perception paysagère du site.

6.7.1.3.2 - Mesures en phase exploitation

Les aménagements prévus sur le projet de suppression du PN4 sont ambitieux et visent à accompagner les infrastructures mises en place.

Mesures de compensation

Outre la végétation des talus et des espaces libres autour des infrastructures, les aménagements paysagers viseront également à prolonger la trame verte du Nord vers le Sud du site.

Trois axes de végétalisation du site composent les aménagements paysagers du projet :

- **Une trame bocagère** confortée au Nord au niveau de l'actuel alignement de peupliers qui borde le fossé existant.

L'alignement actuel est renforcé et conforté par une haie de plantations de type bocagère d'une largeur de 2 m sur un linéaire de 75 ml.

Les berges du ruisseau existant sont adoucies afin de lui rendre un profil écologique en terme de fonctionnalité.

À l'Est de la Voie de la Liberté, plusieurs rangées de haies bocagères de typologie équivalente viennent renforcer la trame bocagère existante.

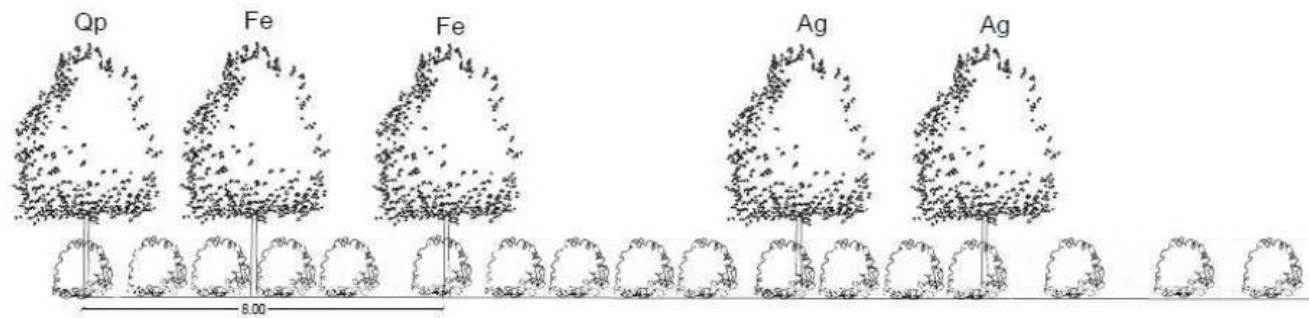


FIGURE 402 : DETAIL TECHNIQUE DE LA HAIE BOCAGERE
(SOURCE : NOTICE PAYSAGERE, PRO, AMT/EVT/ATELIER 360, MARS 2023)

Au nord de l'anneau abritant le futur boisement humide, une haie bocagère viendra conforter la trame bocagère existante d'Ouest en Est.

La strate arbustive complète la strate arborée dans le cadre des haies bocagères. Les essences utilisées alternent essences persistantes et caduques afin d'assurer l'intimité du site en période hivernale.

Les essences utilisées piochent dans la palette végétale locale. Elles sont utilisées selon leurs objectifs et selon les conditions du sol.

Essences proposées :

Haie de 2m de large	Haie de 1m de large
Alnus glutinosa RN Tige 14/16	Cornus sanguinea RN 60/90
Fraxinus excelsior RN Tige 14/16	Corylus avellana RN 60/90
Qercus palustris RN Tige 18/20	Euonymus europaeus RN 60/90
Corylus avellana C3 30/40	Ligustrum vulgare RN 60/90
Mespilus germanica C3 30/40	Mespilus germanica RN 60/90
Ribes grossularia C3 30/40	Rhamnus frangula RN 60/90

■ Boisement humide

Au centre de l'anneau et à l'est, les abords du ruisseau existant sont plantés d'une épaisse trame arborée.

Le boisement humide ici créé apporte une protection végétale à la faune du fossé.

Les plantations sont denses pour apporter rapidement la protection et la masse végétale recherchée.

Toutes les zones humides restaurées et recrées seront plantées de boisement humide.

Essences proposées :

Boisement humide
Alnus glutinosa RN Tige 16/18
Fraxinus excelsior RN Tige 16/18
Cornus sericea - RN 60/90 - 2,5u/100m ²
Fraxinus excelsior - Baliveau 150/175 - 2,5u/100m ²
Rhamnus frangula - RN 60/90 - 3,5u/100m ²
Salix alba - Baliveau 150/175 - 3,5u/100m ²
Ulex europeus - RN 60/90 - 3u/100m ²

Le mélange prairial planté sera de la composition suivante :

Graminées		%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	3
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	15
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	4
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4
<i>Holcus lanatus</i>	Houque laineuse	2
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à fleurs aigües	5
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	2
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	10
<i>Molinia coerulea</i>	Molinie bleuâtre	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	7
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	3
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5
		<hr/> 96
Légumineuses		
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	0,5
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1
		<hr/> 2,5
Autres plantes		
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	0,5
<i>Lychnis flos cuculi</i>	Lychnis fleur de coucou	0,5
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire	0,5
<i>Myosotis gr. palustris</i>	Myosotis des marais	0,5
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	0,5
		<hr/> 2,5
TOTAL		<hr/> <hr/> 100

■ Noue plantée

Les noues longeant les futures voies seront plantées d'essences adaptées (plantes héliophytes ou plantes adaptées au milieu humide).

Essences proposées :

Noue plantée
Conus sanguinea C4L - 40-60
Iris - Godet - 4u/m ²
Salicaria - Godet - 3u/m ²
Salix cinerea Motte - 80/120



1 - iris - / 2 - salicaire / 3 - cornus / 4 - saules

■ **Reméandrage du cours d'eau existant et génie végétal**

Il est prévu dans le cadre du projet de reméandrer le cours d'eau impacté incluant des plantations hélophytes sur berge et des caches sous berges de type bois mort.

Le cours d'eau reméandré présente une hauteur d'eau d'environ 15 cm avec un lit mineur d'un mètre de large, avec des berges verticales et des pentes très douces de part et d'autre pour permettre son débordement à partir d'une pluie biennale.

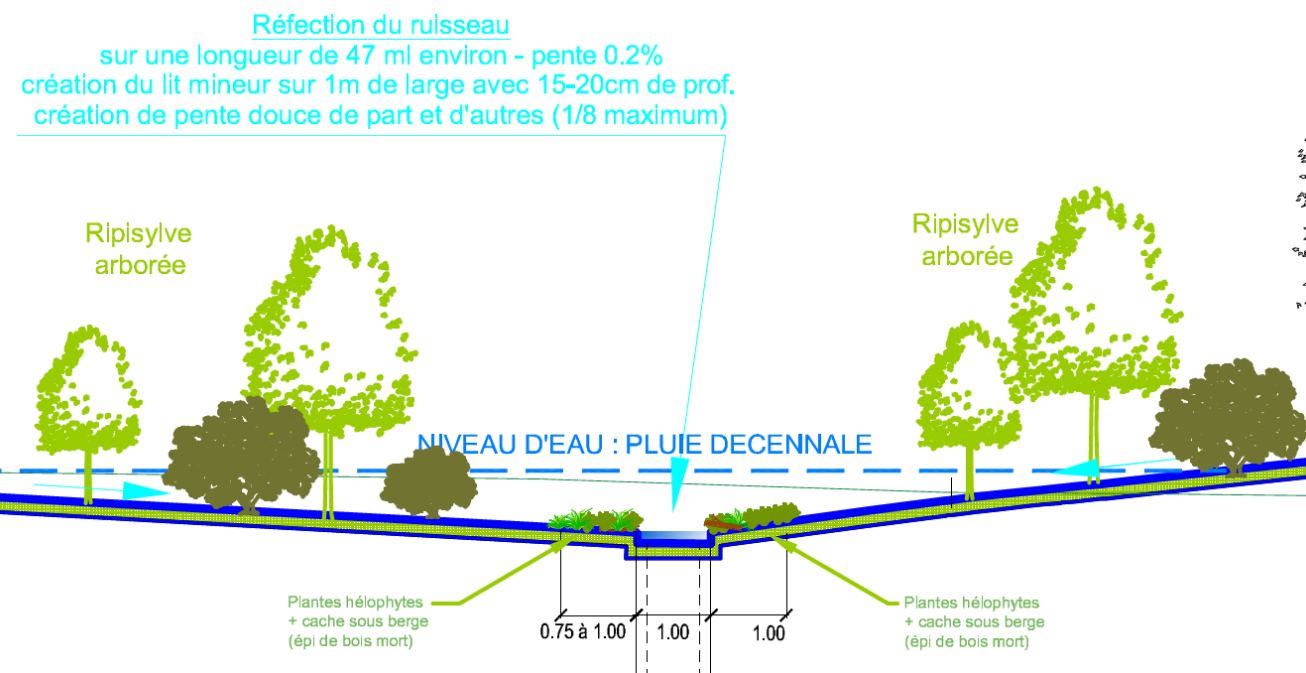


FIGURE 403 : AMENAGEMENT COURS D'EAU
(SOURCE : PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Essences proposées :

Plantations hélophytes sur berge	Haie ripisylve en haut de berge
Corylus avellana RN 60/90	Acer campestre RN 60/90 - Alvéoles forestières
Euonymus euroaeus RN 60/90	Quercus robur RN 25/30 - Alvéoles forestières
Sambucus nigra RN 60/90	Alnus glutinosa RN 60/90
Viburnum opulus RN 60/90	Corylus avellana RN 60/90
Plançons de saules diamètre 5 à 10cm - longueur 100 à 120cm - 3u/m ²	Euonymus euroaeus RN 60/90

Ligustrum vulgare RN 60/90
Lonicera perichymemum RN 60/90
Salix atrocinerea RN 60/90
Sambucus nigra RN 60/90
Viburnum opulus RN 60/90

■ **Le jardin comestible** : créé en lien avec les zones habitées, il s'organise selon des haies nourricières composée d'arbustes à baies et d'arbres fruitiers. La palette végétale pourrait à l'occasion du projet être retravaillée avec les riverains, et même pourquoi pas être plantée avec eux lors d'une journée de plantations.

Les haies sont réalisées sur talus et implantées perpendiculairement à la pente du terrain. Ainsi, elles participent au captage des eaux de ruissellement et en bénéficient comme arrosage.

Essences proposées :

Jardin comestible	
Prunus domestica 'Mirabelle de Metz' RN Tige 14/16	Coryus avellana 'Longue d'Espagne' RN 20/40
Prunus domestica 'Reine Claude d'Oulins' RN Tige 14/16	Coryus avellana 'Merveille de Bowlviller' RN 20/40
Prunus Cerasus 'Géant d'Hedelfingen' RN Tige 14/16	Mespilus germanica RN 20/40
Prunus Cerasus 'hatif de Burlat' RN Tige 14/16	Ribes nigrum 'Andega RN 20/40
Malus domestica 'Reine des reinettes' RN Tige 14/16	Ribes grossularia 'Spine free' RN 20/40
Malus domestica 'Reinette clochard' RN Tige 14/16	Ribes vulgare 'Versaillaise blanche' RN 20/40
Rubus sp. 'Buckinghaml' RN 20/40	Ribes vulgare 'Laxton's perfection' RN 20/40
Rubus idaeus 'Heritage' RN 20/40	
Rubus idaeus 'Fall gold' RN 20/40	
Vaccinum corymbosum 'Dixi' RN 20/40	



1 - Murier - / 2 - Framboisier / 3 - Néflier / 4 - Poirier / 5 - Pommier / 6 - Prunier

■ Praires mésophiles

Des prairies mésophiles seront plantées. Le mélange d'espèces est le suivant :

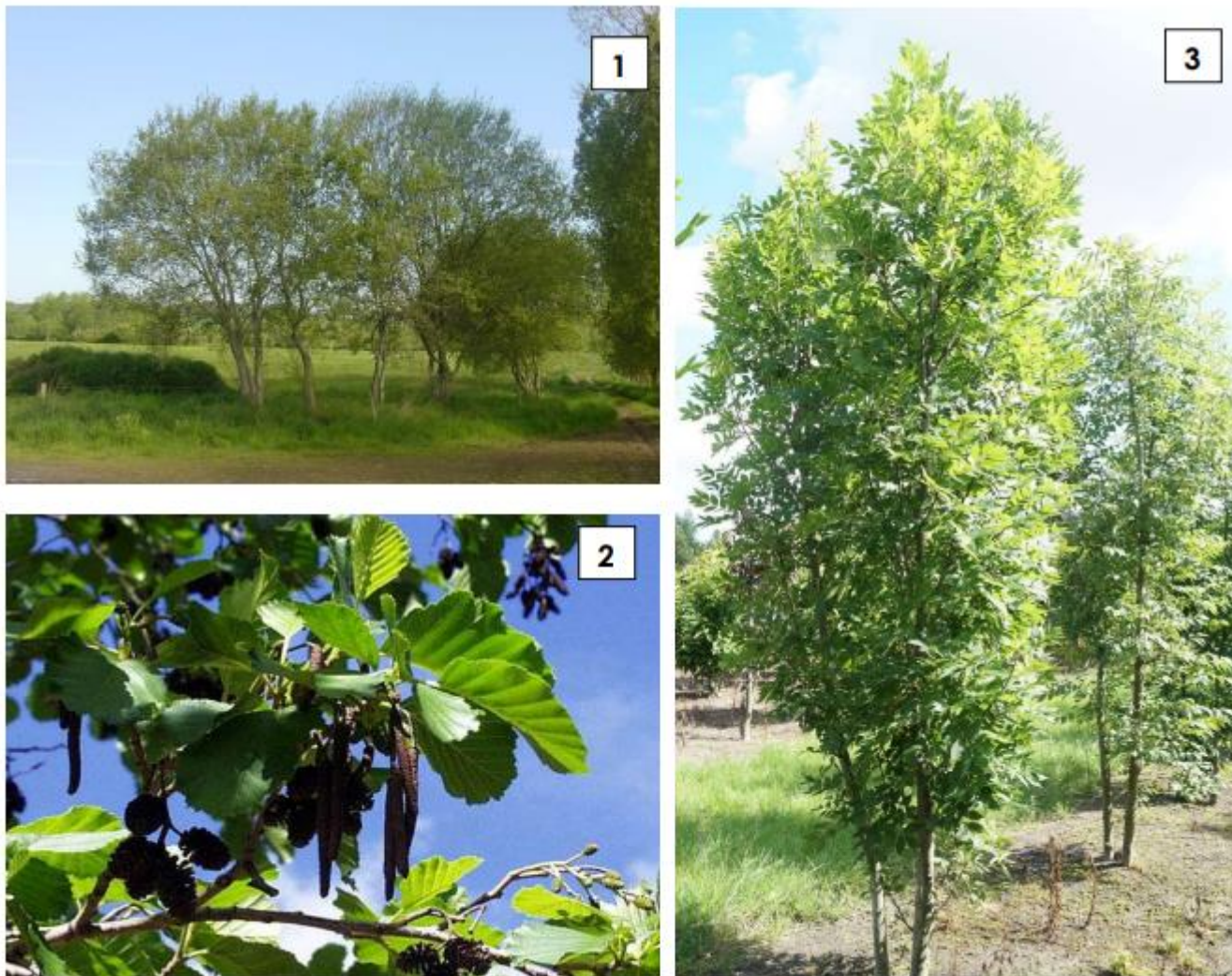
Espèces :

Graminées		%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	5
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	15
<i>Festuca rubra subsp. commutata</i>	Fétuque rouge gazonnante	4
<i>Festuca rubra subsp. rubra</i>	Fétuque rouge traçante	4
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	10
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés	5
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	5
		85
<u>Légumineuses</u>		
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	1
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	1
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	1
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle des champs	1
<i>Vicia sativa</i>	Vesce des champs	1
		5
<u>Autres plantes</u>		
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	1
<i>Centaurea jacea</i>	Centauree jacée	1
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	1
<i>Linum bienne</i>	Lin cultivé	1
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	1
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse	1
<i>Stachys officinalis</i>	Épiaire officinale	1
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifi des prés	1
		10
		100
TOTAL		100

■ **Une trame verte et bleue étendue** : au Sud et au centre de l'anneau, les abords du fossé sont plantés d'une épaisse trame arborée. Le boisement humide ici créé apporte une protection végétale à la faune du fossé. La végétation y est composée d'Aulnes, de Frênes et de Saules.

Les plantations sont denses pour apporter rapidement la protection et la masse végétale recherchée.

La trame verte et bleue s'étend le long de voies routières via le réseau de noues créés. Les noues sont enherbées et agrémentées de massif d'iris et de salicaire. Quelques cépées de cornus et de saules rythment le linéaire. Au « creux » du tourne à gauche, un second boisement humide est planté. Les zones humides restaurées et recrées participent également à la trame bleue.



1 - Bosquet de saules – / 2 – détail de feuillage de l'Aulnes / 3 – jeune Frêne

L'objectif est donc de créer une continuité végétale support de corridor écologique et bénéfique pour marquer une entrée progressive dans la ville.

Les plantations seront effectuées en pleine terre en amendant si nécessaire la terre végétale du site. La plupart des massifs ou haies s'implantent à la suite d'un travail de sol et amendement limitant ainsi l'exportation de matière terreuse.

Les fosses de plantation sont également alimentées par la terre du site amendée si nécessaire.

Les arbres et cépées sont tuteurés par des tuteurs châtaignier.

Un paillage en BRF (Bois Raméal Fragmenté) recouvre les massifs et forme une cunette au pied de chaque arbre.

6.7.2 - Patrimoine archéologique

6.7.2.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Paysage et patrimoine	Enjeu
Patrimoine archéologique	Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est présente sur la zone d'étude rapprochée. Une demande d'information préalable sur l'archéologie préventive sera adressée à la DRAC.

6.7.2.2 - Impacts et mesures en phase travaux

6.7.2.2.1 - Impacts en phase travaux

Aucun site archéologique, zone de présomption de prescriptions archéologiques, zone de sensibilité archéologique n'est touché par le projet retenu.

La DRAC (SRA) a confirmé, suite à sollicitation, la non nécessité de réalisation d'un diagnostic archéologique préalable aux travaux.

Des découvertes de vestiges archéologiques sont toujours possibles durant les travaux dont la planification peut alors se trouver modifier en cas de découverte d'un élément patrimonial fort.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Temporaire	Court terme	Faible

6.7.2.2.2 - Mesures en phase travaux

Comme le secteur n'est pas concerné par l'identification de vestiges archéologiques et qu'un diagnostic préventif n'est pas imposé, la conduite des travaux doit :

- Prendre les dispositions nécessaires pour que la découverte de vestiges puisse être identifiée : les chefs de chantier et les conducteurs d'engins doivent recevoir des instructions claires et opérationnelles sur le sujet ;
- Arrêter les travaux en cas de découverte de vestiges et rendre compte au maître d'œuvre et maître d'ouvrage de la découverte ;
- Saisir les services de la DRAC et suivre les instructions.

6.7.2.3 - Impacts et mesures en phase exploitation

Aucun effet n'est envisagé sur le patrimoine archéologique en phase exploitation car il n'y aura pas de mouvement de sol ou de sous-sol.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Direct	Permanent	Long terme	Nul

6.7.3 - Patrimoine historique et culturel

6.7.3.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Paysage et patrimoine	Enjeu
Patrimoine historique et culturel	<p>Aucun site inscrit ou classé n'est situé dans l'aire d'étude éloignée.</p> <p>Aucun Monument Historique n'est situé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elle n'intercepte aucun périmètre de protection de monuments historiques.</p> <p>Le Monument Historique le plus proche est la Croix du Cimetière de Saint-Grégoire situé à 2 km à l'Ouest de la zone d'étude, inscrit par arrêté le 25 février 1946</p>

6.7.3.2 - Impacts et mesures en phase travaux et en phase exploitation

Aucun impact n'est à prévoir en phase travaux et en phase exploitation.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire/permanent	Court terme/long terme	Nul

6.7.4 - Sites patrimoniaux remarquables

6.7.4.1 - Rappel des enjeux environnementaux

Paysage et patrimoine	Enjeu
Sites Patrimoniaux Remarquables	Aucun Site Patrimonial Remarquable n'est situé dans la zone d'étude éloignée.

6.7.4.2 - Impacts et mesures en phase travaux et en phase exploitation

Aucun impact n'est à prévoir en phase travaux et en phase exploitation.

Caractéristiques de l'impact			Niveau de l'impact
Indirect	Temporaire/permanent	Court terme/long terme	Nul

6.8 - Synthèse des impacts sur le projet sur l'environnement et des mesures pour les éviter, réduire ou les compenser

6.8.1 - En phase travaux

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
Population et santé humaine					
Population et emploi	Impact positif attendu sur l'emploi dans les domaines de la construction et des équipements	-	-	-	-
Qualité de l'air	Augmentation des émissions des polluants atmosphériques Émissions de poussières pendant les phases de terrassement, circulations des engins	-	Aspersion du sol durant le terrassement par temps sec et/ou venteux	-	-
Ambiance acoustique	Nuisances sonores pendant la phase chantier (bruit des engins et déplacements)	-	Dossier bruit de chantier Organisation du chantier pour limiter le gêne Sélection des engins de chantier moins bruyant Communication sur le chantier auprès des riverains	-	-
Émissions lumineuses	Émissions lumineuses pendant la phase de chantier, éclairage de chantier mis en œuvre Travaux pouvant avoir lieu la nuit Perturbation des riverains	-	Limitation des travaux de nuit pour éviter les nuisances Adaptation du type et des modalités d'éclairage pour adapter les dispositifs d'éclairage aux travaux nocturnes	-	-
Sites et sols pollués	Aucune incidence n'est à prévoir.	-	-	-	-
Biodiversité					
Espèces protégées	Destruction et perturbation d'individus Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation Perturbation des continuités écologiques	Diminution de l'emprise travaux en phase de conception (ME01) Évitement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne (ME02)	Limitation des emprises travaux (MR01) Gestion / Éradication des espèces exotiques envahissantes (MR02) Limitation des risques de pollution en phase chantier (MR03) Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises (MR04) Projet de restauration/création d'habitats d'espèces (MR05) Adaptation de l'éclairage chantier (MR06) Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables (MR07)	-	-
Terres, sols, eau, climat					
Climat	Les émissions de gaz à effet de serre générées lors de la phase de construction ont été estimées à : - 2 282 tonnes CO2 équivalent pour SNCF Réseau - 2 479 tonnes CO2 équivalent pour Rennes Métropole Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat.	-	Utilisation d'engins homologués respectant les normes en vigueur en matière d'émission de polluants atmosphériques. Critères de proximité dans le choix des fournisseurs de matériaux et matériels de chantier	-	-
Topographie, pédologie et géologie (et géotechnique)	Réalisation de terrassements pour les aménagements prévus : - Aire de fabrication de l'OA, - Bassin enterré, - Insertion de l'ouvrage d'art au droit de la voie SNCF,	-	Optimisation des mouvements de terre Apports de matériaux limités aux besoins du projet, afin de limiter la consommation de matériaux	-	-

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des rampes Nord et Sud, - Voiries. Bilan déblais/remblais excédentaire Gestion des terres excavées		Réutilisation des matériaux issus des déblais sera dans la mesure du possible envisagée Prise en compte de la présence d'espèces exotiques envahissantes dans les terres excavées		
Eaux souterraines	Influence du projet sur les nappes d'eaux souterraines qui interceptent les infrastructures du projet (pont-rail + pont-route) Prélèvements temporaires réalisés dans les nappes souterraines : <ul style="list-style-type: none"> - Le volume total prélevé est estimé à 2 090 160 m³ - Les pompages ont lieu sur une durée de 18 mois Le pompage des eaux sera réalisé par un système de pointes filtrantes.	-	Gestion des eaux par filtration des eaux d'exhaure avant rejet	-	-
Eaux superficielles	Gestion quantitative des eaux : Travaux entraînent des perturbations directes possibles sur les écoulements superficiels liés à la création de dépôts temporaires susceptibles de modifier le ruissellement de l'eau. Risque de pollution des eaux superficielles	-	Dévoiement des réseaux EP dès les premières phases de travaux Mise en place de fossés provisoires de récupération des EP	-	-
	Qualité des eaux superficielles : risque de lessivage	-	Mesures à respecter par les entreprises en phase chantier Préconisations imposées aux entreprises pour éviter les risques de pollution accidentelle	-	-
	Régime des eaux et continuité des écoulements : risque de perturbation des écoulements	-	Ouvrages fermés (dalots) sont posés dès les premières phases de travaux, permettant de maintenir la continuité hydraulique Cours d'eau sont balisés afin d'assurer leur préservation et les risques de dégradation accidentelle	-	-
	Rejet des eaux d'exhaure dans le canal d'Ille-et-Rance		Suivi de la qualité des eaux pompées avant rejet dans le canal mis en place à fréquence mensuelle		
Zones humides	Destruction de 2 880 m ² de zone humide	Limitation au strict nécessaire de l'emprise Limitation au minimum du déboisement et des décapages	Surveillance des conditions de stockage et de manipulation des produits toxiques et potentiellement dangereux	Destruction zone humide	Ces impacts sont compensés in situ au sein du périmètre du projet : 1 035 m ² de zones humides sont restaurées et 4 116 m ² de zones humides sont créés. Suivi écologique sur 50 ans (MC05)
Biens matériels et activités					

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
Occupation du sol	Impact sur des terres agricoles	-	Compensation financière sous forme d'indemnité aux exploitants en place (calcul en application du protocole départementale d'indemnisation des exploitants agricoles évincés en cas d'expropriation)	-	-
Infrastructures et déplacements	Infrastructures routières et ferroviaires Modification locale des conditions de déplacements Circulation en phase chantier Opération coup de poing sur la voie ferrée sur 72 h Suppression de places de stationnement	-	Mise en place d'un phasage en concertation entre la collectivité de Rennes Métropole et les riverains des hameaux impactés pour maintenir les accès	-	-
	Modes actifs Modification des cheminements des piétons et cycles	-	Maintien des continuités pendant la durée des travaux Passerelle provisoire de cheminements piétons est installée au Sud de l'emprise travaux et permet de relier Maison-Blanche à la Touche Aury pendant toute la durée du chantier.	-	-
	Déplacements Pas de modification significative, impact local	-	Mise en place d'un phasage garantissant la continuité des déplacements	-	-
Réseaux	Impact des travaux sur les réseaux présents identifiés dans la zone d'étude – Déviation de réseaux à réaliser avant le démarrage des travaux	-	Contact avec les concessionnaires de réseaux pour les identifier précisément et définir les modalités de préservation ou de déplacement	-	-
Gestion des déchets	Production de déchets en phase chantier	-	Respect de la réglementation en matière de gestion des déchets Gestion des déchets de chantier prise en compte dans la rédaction des marchés de travaux des entreprises	-	-
Activités économiques	Allongement de parcours Nuisances acoustiques	-	Phasage des travaux garantissant le maintien de l'accessibilité Règles de circulation des engins de chantier	-	-
Tourisme et loisirs	Maintien des cheminements	-	Cheminements piétons maintenus tout le long de la durée des travaux Continuité de l'itinéraire pédestre des « Louvries » assurée, légèrement modifié en empruntant le nouvel ouvrage de franchissement des voies SNCF.	-	-
Risques					
Risques naturels	Les risques sont identifiés et pris en compte dans la conception du projet	-	Gestion des eaux pluviales Conception de l'ouvrage prenant en compte le risque sismique	-	-
Risques technologiques	Augmentation du nombre de véhicules empruntant la voie	-	-	-	-
Paysage et patrimoine					
Paysage	Modification du paysage local, effets visuels temporaires	-	Communication sur l'avancement des travaux Positionnement des installations sera défini afin d'en limiter l'impact visuel.	-	-

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
			<p>Zones de travaux et installations temporaires de chantier seront balisées et maintenues en état constant de propreté.</p> <p>Déchets ramassés et entreposés dans des zones spécifiquement aménagées et régulièrement évacués. Les routes empruntées par les camions seront nettoyées en cas de salissure.</p>		
Patrimoine archéologique	Aucun impact attendu	-	-	-	-
Patrimoine historique et culturel	Aucun impact attendu	-	-	-	-
Sites patrimoniaux remarquables	Aucun impact attendu	-	-	-	-

6.8.2 - En phase exploitation

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
Population et santé humaine					
Population et emploi	Améliorer significativement les échanges entre le Nord et le Sud de la voie ferrée.	-	-	-	-
Qualité de l'air	Augmentation du kilométrage parcouru Augmentation des émissions routières à l'état projeté par rapport à l'horizon fil de l'eau Éloignement des habitations	-	Écran physique (remblai, talus ..)	-	-
Ambiance acoustique	Nuisances sonores au bord sur les habitations les plus proches Le complément d'étude acoustique réalisé sur la base de l'étude de trafic de 2024 a permis de mettre à jour la modélisation de l'état projet de l'ambiance acoustique. Un diagnostic in-situ, sur l'isolation acoustique existante des logements collectifs a permis de conclure qu'aucun renforcement de l'isolation acoustique de façade n'était nécessaire.	-	-	-	-
Émissions lumineuses	Éclairage de nuit	-	Choix d'un éclairage de moindre impact (choix des équipements, économie d'énergie, nuancement des éclairages)	-	-
Sites et sols pollués	Aucune incidence n'est à prévoir.	-	-	-	-
Biodiversité					Mesures d'accompagnement
Espèces protégées	Destruction et perturbation d'individus Destruction d'habitats de reproduction, de repos ou d'alimentation Perturbation des continuités écologiques	-	Mise en place de trois passages inférieurs à faune (MR08) Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau (MR98) Gestion différenciée des espaces verts renaturés (MR10)	-	Amélioration des capacités d'accueil du milieu vis-à-vis de la faune (MA01)
Terres, sols, eau, climat					
Climat	Projet pas de nature à émettre des émissions de gaz à effet de serre significatives – les émissions estimées à l'horizon temporel de 20 ans après la mise en service sont estimées à 320 téqCO2 Projet pas de nature à modifier le climat	-	-	-	-
Topographie, pédologie et géologie (et géotechnique)	Pas de modification significative de la topographie	-	-	-	-
Eaux souterraines	Possibilité de percolation des eaux au niveau de l'ouvrage	-	Cuvelage étanche, eaux seront évacuées dans la bache de stockage des eaux pluviales de surface	-	-
Eaux superficielles	Gestion quantitative : Écoulement des eaux pluviales	-	Gestion des eaux pluviales par le biais de mise en place de noues et réseaux canalisés Eaux stockées et régulées dans une rétention enterrée (Pluie trentennale) Débit régulé au cours d'eau	-	-
	Gestion qualitative : pollution chronique, pollution saisonnière, risque de pollution accidentelle	-	Bonne gestion et au bon entretien des différents dispositifs de gestion des eaux pluviales mise en place.	-	-

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
	Régime des eaux et continuité des écoulements : ouvrages hydrauliques, risque de perturbation des écoulements Impact sur cours d'eau existant directement dans la zone de travaux	-	Rétablissement des écoulements assurés par des ouvrages hydrauliques Continuité hydraulique assurée par les ouvrages	Impact sur cours d'eau	Reméandrage et reprofilage des berges (MC01) Atténuation de la berge côté ouest du cours d'eau (MC02) Reprofilage du cours d'eau sur trois tronçons (MC03 et MC04)
Zones humides	Suivi des compensations	-	Gestion à long terme des milieux humides créés sera mise en place Suivi écologique du site de compensation	-	-
Biens matériels et activités					
Occupation du sol	Aucune incidence	-	-	-	-
Infrastructures et déplacements	Infrastructures routières et ferroviaires : Amélioration des conditions de circulation, amélioration de la sécurité pour les usagers	-	-	-	-
	Modes actifs Nouveaux aménagements piétons, cheminements confortables, lisibles et sécurisés	-	-	-	-
	Déplacements : amélioration des conditions de déplacement et de la sécurité	-	-	-	-
Réseaux	Pas d'impact sur les réseaux	-	-	-	-
Gestion des déchets	Le projet n'est pas générateur de déchets	-	-	-	-
Activités économiques	Amélioration de la desserte et de la sécurité du secteur pour les usagers de la route, les piétons et les cycles participant ainsi positivement aux activités économiques du territoire.	-	-	-	-
Tourisme et loisirs	Pas d'impact en phase exploitation L'accès au Canal d'Ille et Rance depuis Maison-Blanche par la Croix de la Charbonnière est rallongé de 130 m.	-	-	-	-
Risques					
Risques naturels	Les risques sont identifiés et pris en compte dans la conception du projet	-	Sismicité prise en compte dans la conception de la structure de l'ouvrage pont-rail + pont-route	-	-
Risques technologiques	Projet vise à améliorer les conditions de circulation Sécurisation de l'itinéraire	-	-	-	-
Paysage et patrimoine					
Paysage	Modification du paysage local	-	Aménagement paysager accompagnant le projet Outre la végétation des talus et des espaces libres autour des infrastructures, les aménagements paysagers viseront également à prolonger la trame verte du Nord vers le Sud du site.	-	-
Patrimoine archéologique	Aucun impact attendu	-	-	-	-

Thématique	Impacts	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation
Patrimoine historique et culturel	Aucun impact attendu	-	-	-	-
Sites patrimoniaux remarquables	Aucun impact attendu	-	-	-	-

7 - INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

L'objectif de ce chapitre introduit par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 et codifié à l'article R.122-5 du code de l'environnement est de montrer, à travers les incidences du projet sur le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique, la résilience du projet face aux défis constitués par le changement climatique à moyen et long terme.

L'analyse proposée :

- évalue les incidences du projet sur le climat ;
- caractérise les aspects du changement climatique susceptibles de concerner le projet ;
- apporte des précisions sur les impacts induits par ces évolutions climatiques pour le projet et les mesures à envisager pour y faire face.

Les éléments présentés sont issus essentiellement des informations disponibles :

- du SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) de la région Bretagne adopté le 16 mars 2021 ;
- du Plan Climat Air Énergie Territoire (PCAET) de Rennes Métropole adopté le 4 avril 2019 ;
- du Rapport du 2e Plan National d'Adaptation au Changement Climatique, axe « Adaptation et préservation des milieux », 2018 ;
- du Plan de Protection, de Résistance et d'Adaptation de la Région Ile-de-France face au Changement Climatique (PRACC), adopté en septembre 2022 – en cours d'élaboration ;
- de la première partie du sixième rapport (AR6) réalisée par le GIEC, publiée le 9 août 2021.

7.1 - Incidences du projet sur le climat

Les incidences du projet peuvent concerner :

- Le climat dit « global », à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions de gaz à effet de serre ;
- Le microclimat, en modifiant les conditions météorologiques

La qualification de l'impact sur le climat se définit par une évolution à la hausse ou à la baisse des grandeurs météorologiques telles que les températures, les précipitations ou encore le vent.

La réalisation de terrassements pour le projet de suppression du PN4 nécessitera des mouvements de terre (déblais et remblais). Cependant, ces travaux n'entraînent pas d'impact notable sur la topographie. La zone d'étude se situe dans un contexte globalement plat et ne nécessite pas de déboisement. L'impact sur le microclimat est faible.

Le projet entraîne la suppression d'une zone humide mais celle-ci est compensé à équivalence fonctionnelle à quelques centaines de mètres du projet.

L'amélioration des conditions de circulations des piétons et des cycles participe à diminuer les émissions sur le long terme dans la zone d'étude.

Les émissions engendrées par le projet sont abordées dans le chapitre 7.3 – Évaluation des émissions de gaz à effet de serre liées à la réalisation du projet.

L'impact du projet n'est pas significatif à l'échelle du territoire.

Le projet n'aura pas d'incidence négative notable sur le climat de la zone d'étude et de son évolution.

7.2 - Vulnérabilité du projet au changement climatique

Source : ipcc, 2021: summary for policymakers. in: climate change 2021: the physical science basis. contribution of working group i to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [masson-delmotte, v., p. zhai, a. pirani, s. l. connors, c. péan, s. berger, n. caud, y. chen, l. goldfarb, m. i. gomis, m. huang, k. leitzell, e. lonnoy, j.b.r. matthews, t. k. maycock, t. waterfield, o. yelekçi, r. yu and b. zhou (eds.)]. cambridge university press. in press.

La première partie du sixième rapport du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat), nommée AR6, a été publiée le 9 août 2021. Ce rapport conclut que le climat est en train de changer partout dans le monde et plus rapidement que prévu. En effet, la température devrait augmenter de 1,5°C dès 2030, soit dix ans plus tôt que la précédente prévision du GIEC. Même en limitant le réchauffement climatique, les catastrophes naturelles devraient se multiplier dans les années à venir. Selon ce rapport, le rôle dominant des humains dans le changement climatique est évident.

Ce sixième rapport établit des prévisions selon plusieurs scénarios pour trois échéances : à court terme (2021 - 2040), à moyen terme (2041 - 2060) et à long terme (2081 - 2100).

Scénarios	Court terme, 2021–2040		Moyen terme, 2041–2060		Long terme, 2081–2100	
	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)	Meilleure estimation (°C)	Fourchette très probable (°C)
SSP1-1.9	1,5	1,2 to 1,7	1,6	1,2 to 2,0	1,4	1,0 to 1,8
SSP1-2.6	1,5	1,2 to 1,8	1,7	1,3 to 2,2	1,8	1,3 to 2,4
SSP2-4.5	1,5	1,2 to 1,8	2,0	1,6 to 2,5	2,7	2,1 to 3,5
SSP3-7.0	1,5	1,2 to 1,8	2,1	1,7 to 2,6	3,6	2,8 to 4,6
SSP5-8.5	1,6	1,3 to 1,9	2,4	1,9 to 3,0	4,4	3,3 to 5,7

FIGURE 404 : ÉVALUATION DES CHANGEMENTS DE LA TEMPÉRATURE A LA SURFACE DU GLOBE SUR LA BASE DE MULTIPLES ELEMENTS PROBANTS, POUR UNE SELECTION DE PERIODES DE 20 ANS ET POUR LES CINQ SCENARIOS D'EMISSIONS ILLUSTRATIFS CONSIDERES

Ainsi, le sixième rapport du GIEC prévoit, en l'absence de réduction drastique des émissions de CO₂ et autres gaz à effet de serre, une augmentation de plus de 1,5°C quel que soit le scénario envisagé dans les prochaines décennies.

Ce rapport prévoit également que le changement climatique va induire de nombreuses conséquences telles qu'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (fortes températures, fortes précipitations, sécheresses, cyclones tropicaux, etc.), augmentation de la fonte de la calotte glaciaire, baisse de l'efficacité de captage du carbone dans les océans et les sols, etc.

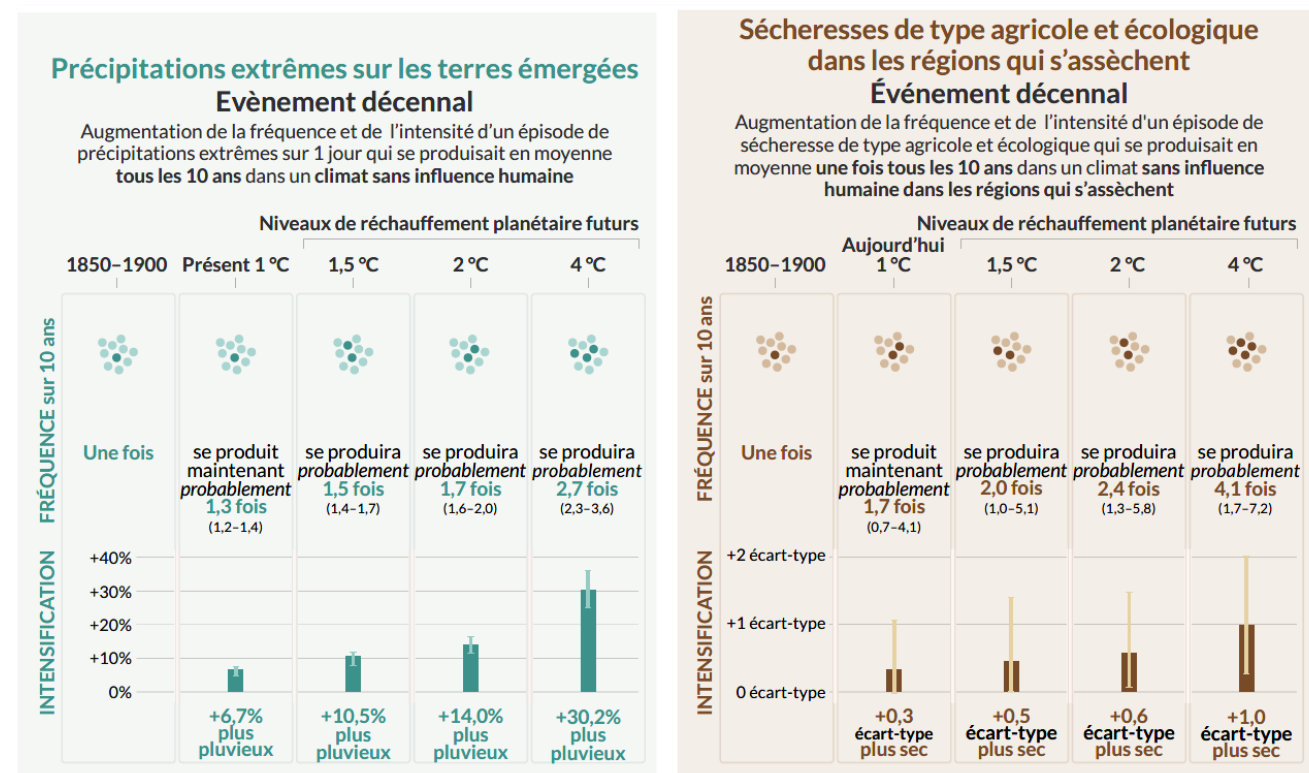
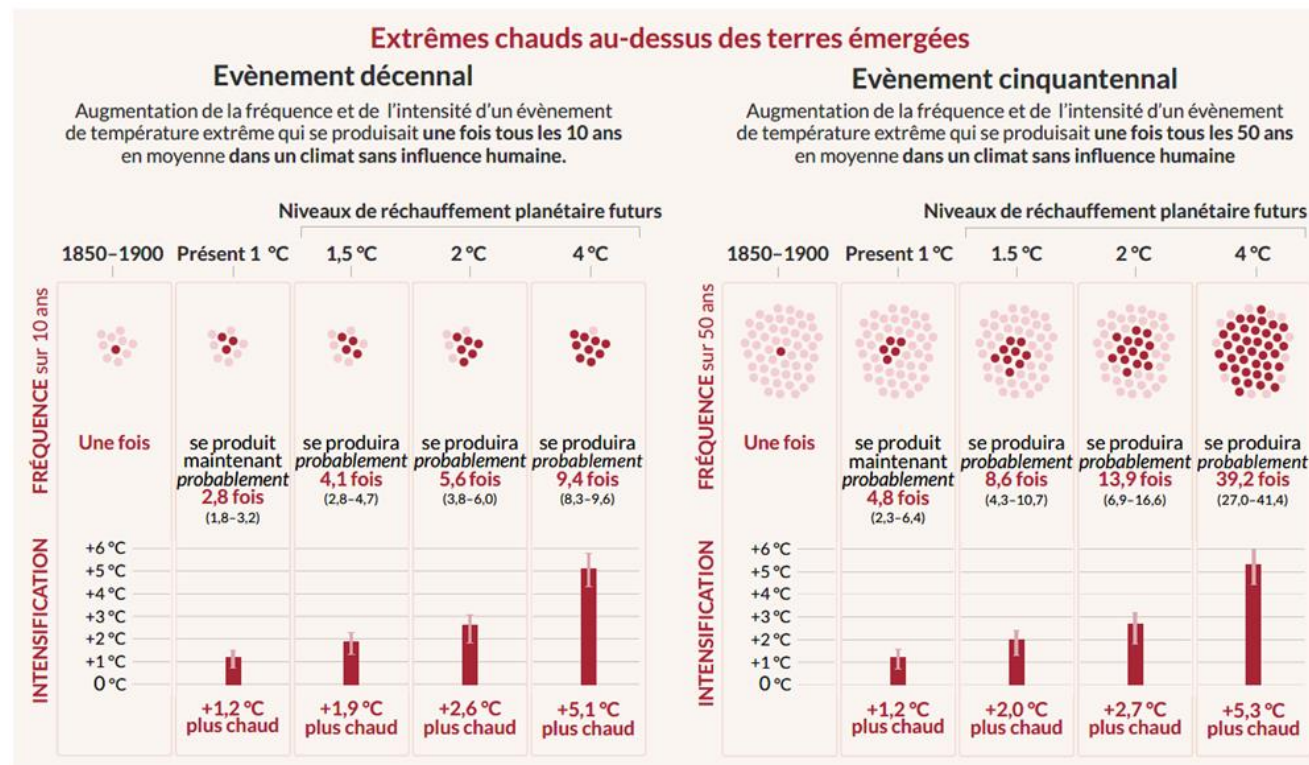


FIGURE 405 : PREVISIONS CLIMATIQUES SELON LES SCENARIOS DE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Aujourd'hui, 55% de la population mondiale vit dans des villes et d'ici 2030, on estime que 60 % de la population résidera en contexte urbain. Le GIEC estime que les espaces urbains devraient être plus vulnérables au changement climatique et à ses conséquences. Les villes et leur population constituent déjà des îlots de chaleurs et sont par conséquent plus vulnérables au changement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes.

Le changement climatique constitue donc un enjeu fort pour les espaces urbains.

7.2.1 - Tendances d'évolution du climat en Bretagne et sur Rennes Métropole

Source : SRADDET Bretagne, Diagnostic du PCAET Rennes Métropole dans sa version de novembre 2017

■ Des températures en hausse

En Bretagne, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une hausse des précipitations, marquée surtout depuis les années 1980. C'est également le cas à Rennes où l'évolution des températures moyennes a augmenté de plus d'un degré au cours du 20^{ème} siècle.

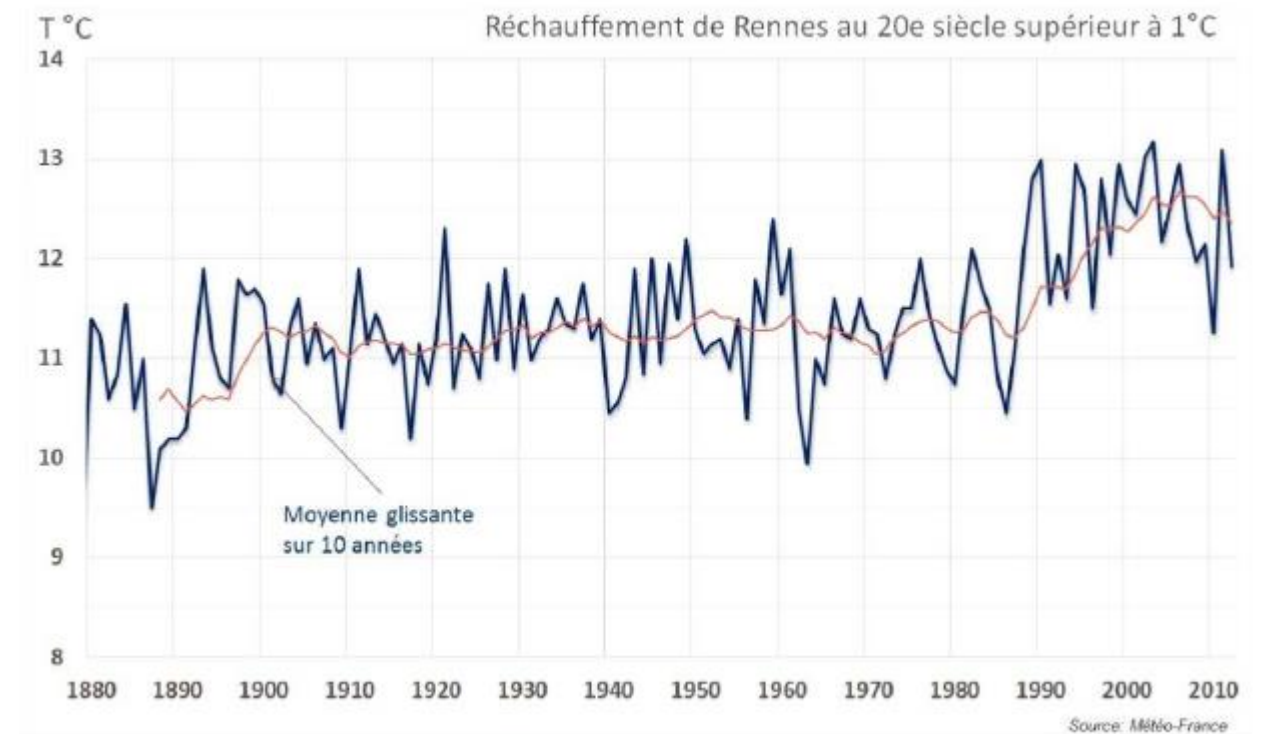


FIGURE 406 : ÉVOLUTION DES TEMPERATURES ENTRE 1880 ET 2010 A RENNES (SOURCE : METEO FRANCE)

Sur la période 1959-2009, la tendance observée des températures moyennes annuelles est comprise entre 0,2°C et 0,3°C par décennie. Le réchauffement est plus sensible au printemps et en été, avec des hausses jusqu'à 0,4°C par décennie. Les autres saisons sont concernées avec des hausses moins fortes, de l'ordre de 0,2°C à 0,3°C.

L'élévation des températures a pour conséquence une augmentation du nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) et une diminution du nombre de jours de gelées déjà atténué par la proximité de la mer. Sur la période 1959-2009, une augmentation de l'ordre de 4 à 5 journées chaudes par décennie est mesurée dans les terres. 1976, 1989 et 2003 sont les années ayant connu le plus grand nombre de journées chaudes.

Sur les cinquante dernières années, l'évolution des températures annuelles montre un net réchauffement.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU), causé par l'imperméabilisation des surfaces et la présence de bâtiments, engendre une modification locale du climat et, plus spécifiquement, l'augmentation de la température en ville la nuit. Lors des vagues de chaleur ce phénomène peut causer un inconfort voire une surmortalité. À Rennes, ce phénomène a été observé 135 jours en 2011, dont 40 jours où l'ICU est intense avec une différence de température entre le centre de Rennes et une référence rurale (Mésesse).

■ Une grande variabilité de la pluviométrie

L'évolution du régime des précipitations est moins sensible car la variabilité d'une année sur l'autre est importante. Sur la période 1959-2009, les tendances annuelles sur la pluviométrie sont néanmoins en hausse.

Les changements d'humidité des sols sont peu marqués, comme la fréquence et l'intensité des sécheresses. L'année 2012 a été particulièrement humide alors que 2005 fait partie des années les plus sèches. Sur la période 1959-2009, une augmentation des cumuls annuels est observée, qui peut varier selon la période considérée. L'humidité plus forte du sol en automne et début d'hiver favorise la recharge des ressources souterraines. L'analyse de l'extension moyenne des sécheresses des sols depuis 1959 rappelle l'importance des événements récents de 2011 et 2003, mais aussi des épisodes anciens des années 1990, 1989 et 1976. L'évolution de la moyenne décennale ne montre pas d'évolution nette dans la fréquence des sécheresses.

7.2.2 - Conséquences sur les enjeux et sensibilités de l'aire d'étude

Au regard des enjeux actuels de l'aire d'étude, les évolutions climatiques envisagées en Bretagne, sur Rennes Métropole et sur la commune de Saint-Grégoire modifieront à plus ou moins longue échéance les conditions environnementales et certains risques.

7.3 - Évaluation des émissions de gaz à effet de serre liées à la réalisation du projet

7.3.1 - Émissions de GES en Bretagne

Source : Diagnostic du PCAET Rennes Métropole dans sa version de novembre 2017, Diagnostic du SRADDET Bretagne dans sa version de janvier 2021

■ Bretagne

La Bretagne a émis 26,8 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2016. 57% des émissions sont énergétiques principalement liées à la combustion d'énergies fossiles. 43% des émissions sont non énergétiques, dont 96% issues du secteur de l'agriculture.

L'agriculture est le premier secteur d'émissions, puisqu'il représente 47% des émissions totales. Le secteur du transport est à l'origine de 27% des émissions, une valeur plus élevée que la moyenne nationale, du fait de la prédominance de la voiture individuelle thermique.

Le secteur du bâtiment est à l'origine de 18% des émissions.

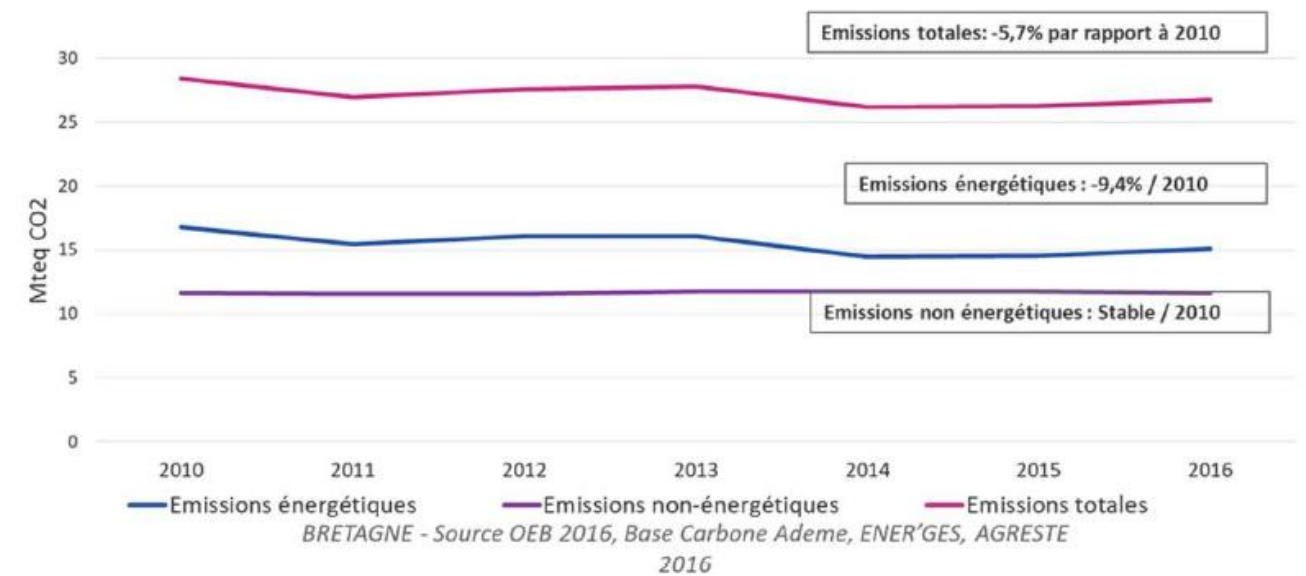
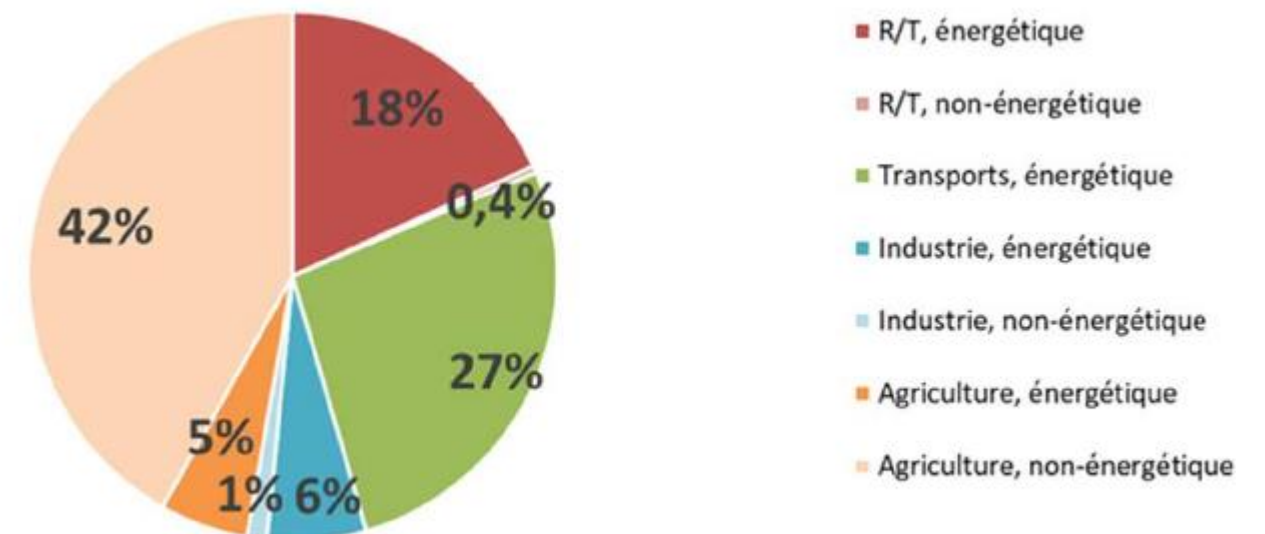


FIGURE 407 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS DES GES (NON CORRIGÉES DU CLIMAT) DE 2010 A 2016)



BRETAGNE - Source OEB 2016 et ENER'GES

FIGURE 408 : REPARTITION DES EMISSIONS ENERGETIQUES (COULEURS FONCEES) ET NON ENERGETIQUES (COULEURS CLAIRES) PAR SECTEUR, EN 2016

Entre 2010 et 2016, les émissions de GES énergétiques et non énergétiques ont baissé d'environ 6%. Les émissions non énergétiques sont stables depuis 2010, tandis que les émissions énergétiques ont diminué de 9%, du fait des actions de maîtrise de la demande en énergie et de décarbonation de l'énergie.

■ Rennes Métropole

Rennes Métropole est l'Établissement public de Coopération Intercommunale (EPCI) centré sur la ville de Rennes. Cet EPCI compte 43 communes dont celle de Saint-Grégoire. En Bretagne, les EPCI forment le niveau le plus précis en termes de données d'émissions atmosphériques. C'est pourquoi, ce découpage est retenu dans ce rapport.

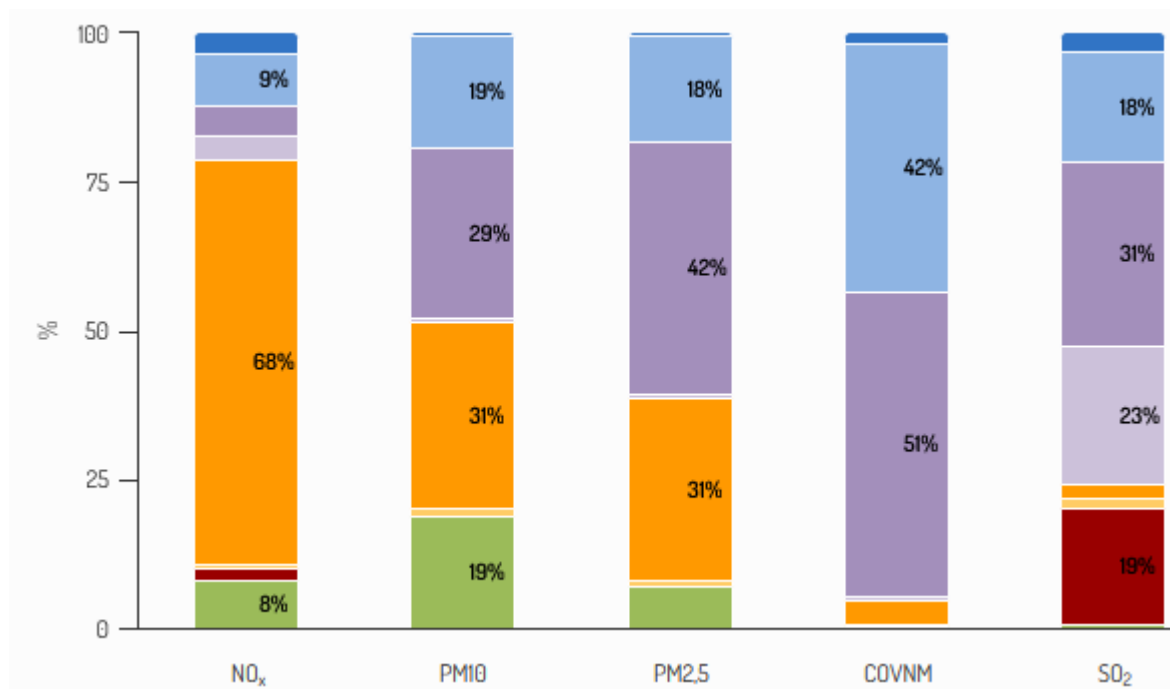
Les données relatives aux émissions polluantes 2020 de Rennes Métropole sont issues de l'Inventaire Spatialisé des Émissions Atmosphériques (ISEA)⁷. La répartition sectorielle des principaux polluants est présentée sur la Figure 409.

D'après Air Breizh, Rennes Métropole a émis en 2020 :

- 3 676 tonnes d'oxydes d'azote : le principal secteur émetteur est le transport routier avec 69 % des émissions totales ;
- 86 tonnes de dioxyde de soufre : le principal secteur émetteur est le Résidentiel (31%) et le secteur de l'Industrie hors énergie (26%) ;
- 3 261 tonnes de COVNM : deux secteurs sont responsables de près de 90 % des émissions totales, à savoir le secteur Résidentiel (62 %) et le secteur industriel hors production d'énergie (31 %) ;
- 1 003 tonnes de particules PM10 : deux secteurs sont responsables de près de 60 % des émissions totales, à savoir le secteur résidentiel (28 %) et l'agriculture (46 %) ;
- 658 tonnes de particules PM2,5 : le principal secteur émetteur est le résidentiel avec 51 % des émissions totales.

FIGURE 409 : REPARTITION SECTORIELLE DES EMISSIONS DE POLLUANTS A RENNES METROPOLE EN 2020

Source : Air Breizh



(SOURCE : ETUDE D'IMPACT AIR ET SANTE, EGIS, AOÛT 2024)

⁷ ISEA : <https://isea.airbreizh.asso.fr/index.php#page-top>

7.3.2 - Évaluation des émissions de GES du projet

La méthodologie Copert 5 (Cf. Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact, Étude Air et Santé au chapitre 3.1.2) ne permet pas de calculer l'ensemble des émissions de Gaz à Effet de Serre induites par le trafic routier retenu. **Seules les émissions de dioxyde de carbone sont calculées.**

Les émissions routières pour le dioxyde de carbone ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, pour l'**État initial** (EI) à l'horizon 2021, pour le **Fil de l'eau** (FE et FE20) et l'**État projeté** (EP et EP20). Elles sont présentées dans le Tableau 69.

Dans le Tableau 70, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre :

- L'État initial de 2021 et le Fil de l'eau 2027 (noté (FE-EI)/EI) ;
- Le Fil de l'eau 2027 et le Fil de l'eau 2047 (noté (EP-FE)/FE) ;
- Le Fil de l'eau 2027 et l'État projeté 2027 (noté (EP-FE)/FE) ;
- Le Fil de l'eau 2047 et l'État projeté 2047 (noté (EP20-FE20)/FE20).

TABLEAU 69 : BILAN DES EMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE DU RESEAU ROUTIER ETUDIE (EN KG/ JOUR)

Groupe de tronçons	État initial	Fil de l'eau		État projeté	
	2021	2027	2047	2027	2047
Liberté Nord	687	658	529	825	694
Liberté Sud	808	786	626	690	567
Thorigné	1	9	7	1	0.4
TOTAL	1 496	1 453	1 163	1 516	1 262

Source : Egis

TABLEAU 70 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE ENTRE LES DIFFERENTS SCENARIOS

Groupe de tronçons	Évolution			
	(FE-EI)/EI	(FE20-FE)/FE	(EP-FE)/FE	(EP20-FE20)/FE20
Liberté Nord	-4%	-20%	25%	31%
Liberté Sud	-3%	-20%	-12%	-9%
Thorigné	832%	-17%	-94%	-95%
TOTAL	-3%	-20%	4%	8%

Source : Egis

Ces résultats témoignent d'une diminution des émissions de dioxyde de carbone entre l'État initial et la situation au Fil de l'eau de -3% en 2027 et de -20% en 2047. Cette diminution est liée à l'évolution technologique et au renouvellement du parc roulant.

À noter que les évolutions du groupe Thorigné ne sont indiquées qu'à titre indicatif, au regard des très petites valeurs d'émissions, liées au kilométrage parcouru très faible (peu de véhicules : 22 ; et courte distance : 170m).

Les évolutions de ce groupe n'ont donc aucun impact sur les évolutions globales.

Les émissions de dioxyde de carbone augmentent entre les situations au Fil de l'eau et l'État projeté de +4% en 2027 et de +8% en 2047. Cette augmentation est cohérente avec l'augmentation du kilométrage parcouru (+11% en 2027 et +15% en 2047) et de la diminution du nombre de poids lourds.

FIGURE 410 : RESEAU ROUTIER RETENU TRONÇON PAR TRONÇON – ÉTAT INITIAL ET FIL DE L'EAU

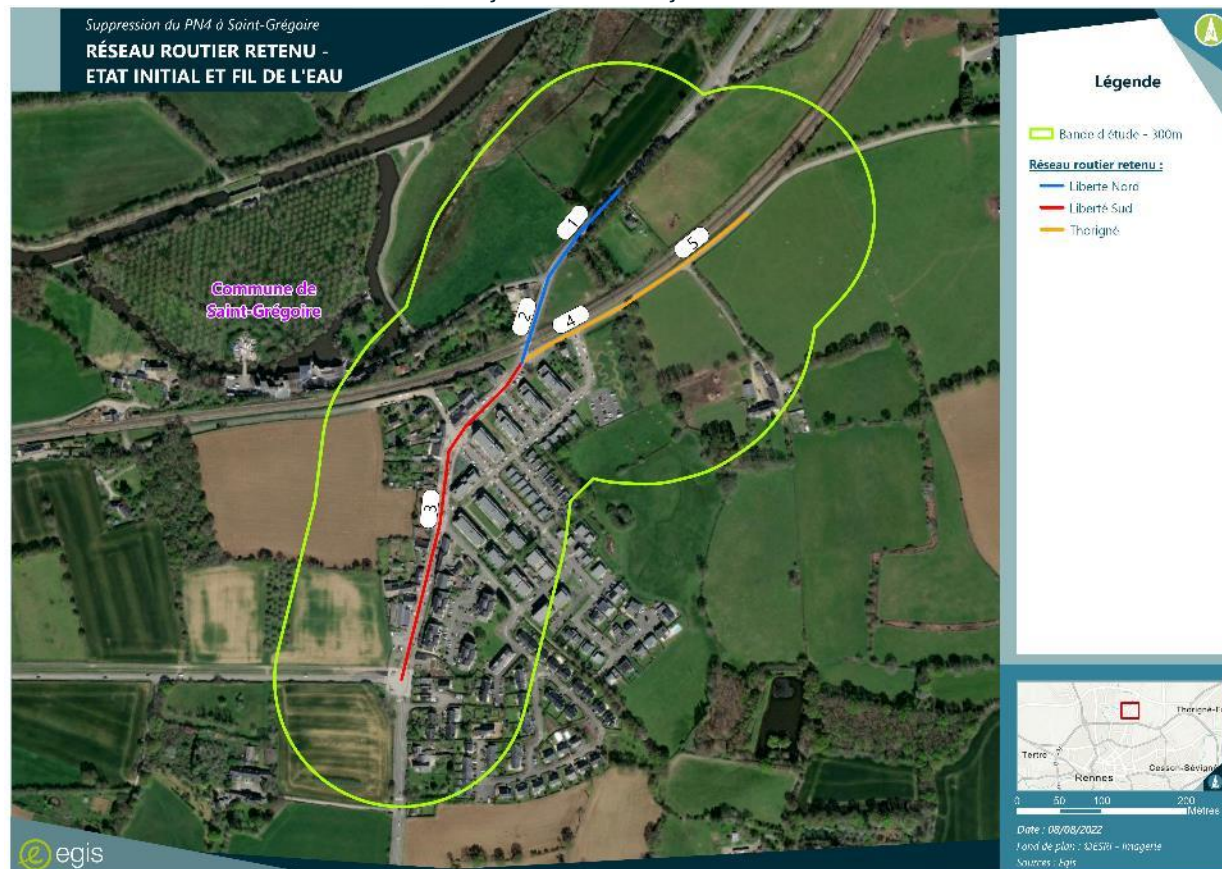
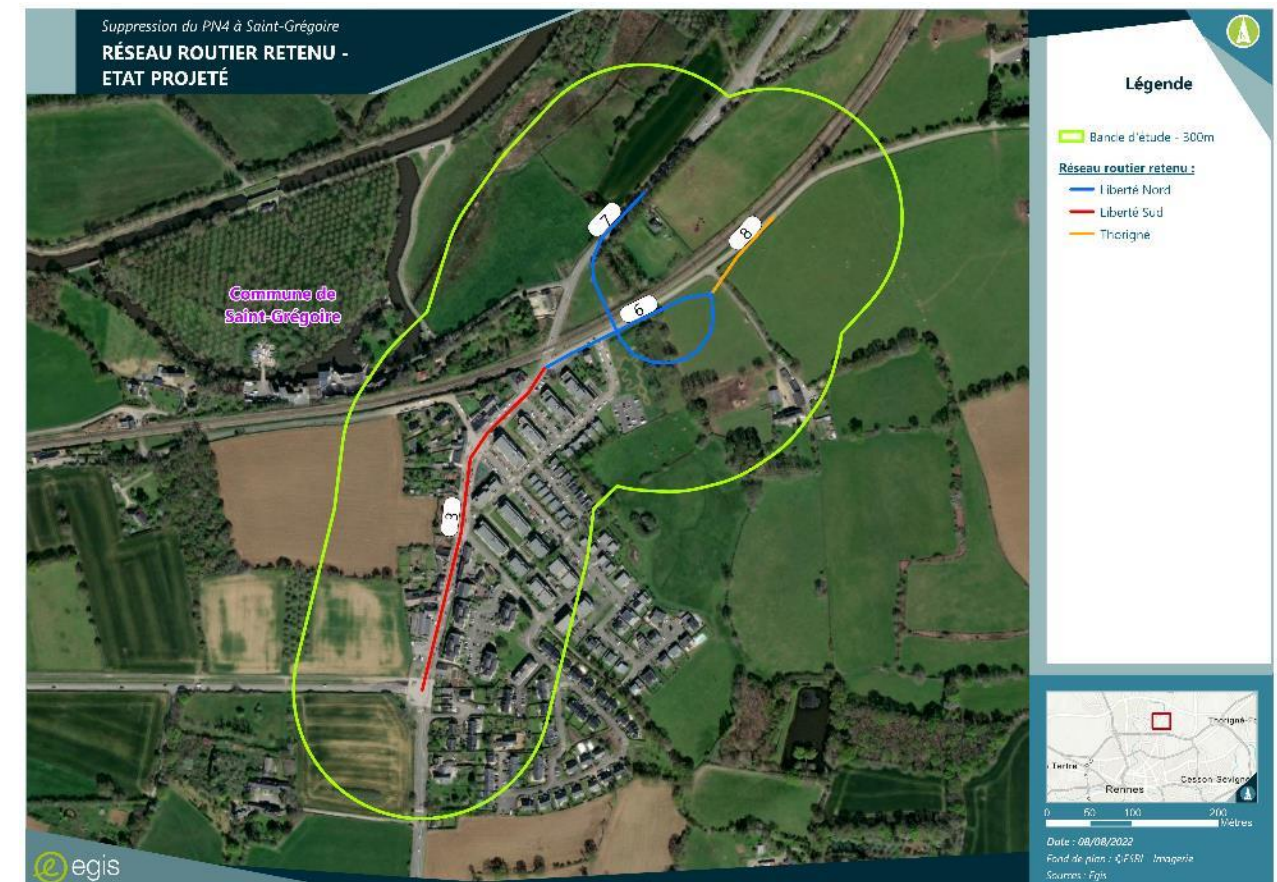


FIGURE 411 : RESEAU ROUTIER RETENU TRONÇON PAR TRONÇON – ÉTAT PROJETÉ



7.4 - Incidences notables sur l'environnement résultant de la vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

L'objectif de ce chapitre est de répondre à l'article R.122-5 6° du code de l'environnement qui présente « Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ».

L'analyse des risques majeurs susceptibles d'affecter le projet de suppression du PN4 à Saint-Grégoire a été réalisée à partir des informations contenues dans :

- Le Dossier Départementale des Risques Majeurs (DDRM) du département d'Ille-et-Vilaine ;
- Le PLUi de Rennes Métropole ;
- Les données disponibles sur les sites du BRGM et de Géorisques.

7.4.1 - Notions d'accidents et de catastrophes majeurs potentiels dans l'aire d'étude

Qu'est-ce qu'un risque majeur ?

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la présence d'un événement, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- d'autre part à l'existence d'enjeux, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité.

Sont ainsi considérés comme des risques majeurs :

- Les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme (et les phénomènes qu'il peut engendrer) et éruption volcanique ;
- Les risques technologiques, d'origine anthropique, concerne le risque nucléaire, le risque industriel, le risque de transport de matières dangereuses et le risque de rupture de barrage.

7.4.1.1 - Les risques majeurs identifiés dans l'aire d'étude

L'aire d'étude est concernée par des risques naturels et technologiques détaillés dans le chapitre consacré à l'état initial de la présente étude d'impact.

Le projet suppression du PN4 peut être confronté aux risques suivants :

- Pour les risques naturels : risque météorologique faible, risque de sismicité faible, risque pour effondrement et glissement de terrain, aléa faible de retrait-gonflement des argiles, risque radon de catégorie 1, zone potentiellement sujette aux inondations de cave ;
- Pour les risques technologiques : risque de transport de matières dangereuses modéré, risque industriel faible à négligeable

7.4.1.2 - Les risques et catastrophes liés aux inondations

La zone d'étude rapprochée du projet n'intercepte aucune zone relative au risque d'inondation.

La commune de Saint-Grégoire est concernée par le PPRI du bassin de la Vilaine en région Rennaise, prescrit par arrêté préfectoral du 28 septembre 2001, modifié par arrêtés préfectoraux les 17 décembre 2001 et 9 février 2004.

La zone d'étude rapprochée est située à proximité immédiate d'une zone classée rouge tramée du PPRI, soit une zone d'expansion des crues du Canal de l'Ille-et-Rance. Le périmètre opérationnel de projet n'est pas situé au sein du PPRI.

Deux autres facteurs non couverts par le PPRI influent néanmoins sur le risque inondation :

- Les remontées de nappes phréatiques. Ce risque est présent sur la zone d'étude rapprochée en tant que zone potentiellement sujette aux inondations de caves ;
- Le ruissellement et la stagnation des eaux qui sont facilitées par le relief peu marqué du territoire.

Des conditions climatiques exceptionnelles peuvent aggraver les facteurs de risques existants par une juxtaposition de conditions défavorables et aboutir à une catastrophe pouvant entraîner des dégradations sur le bâti :

- Dissolution, affaissement ou fontis de sol (effondrement en surface) ;
- Enfoncement du sol de fondation (liquéfaction) ;
- Soulèvement de bâtiment ;
- Destruction du béton ;
- Diminution de la capacité portante des fondations ;
- Tassement différentiel ;
- Désordres d'humidité (taches, pourrissement du bois, etc.).

Les événements climatiques exceptionnels ou les crues exceptionnelles peuvent entraîner une juxtaposition de conditions défavorables, aboutissant à une inondation importante.

Le projet engendre des imperméabilisations supplémentaires d'environ 5 000 m². La zone d'étude est faiblement imperméabilisée, et les eaux pluviales de Maison-Blanche se rejettent dans le cours d'eau situé dans le périmètre opérationnel du projet. Les volumes d'eaux supplémentaires à gérer générés par les imperméabilisations sont collectées au sein de noues et fossés et rejoignent un bassin de rétention enterré. Elles sont rejetées au cours d'eau à débit régulé imposé par le règlement d'assainissement de Rennes Métropole. Les dispositifs de gestion des eaux pluviales sont dimensionnés pour une pluie trentennale, répondant aux évolutions de l'adaptation au changement climatique.

Les impacts concernent aussi bien le milieu physique que le milieu naturel, les activités économiques (interruptions des circulations) et la santé des populations (victimes, risque de propagation de maladies infectieuses).

L'aménagement du projet prend en compte la problématique liée au risque d'inondation par ruissellement.

7.4.1.3 - Les risques et catastrophes liés aux mouvements de terrain

Des conditions climatiques exceptionnelles auront pour effet d'accroître le phénomène d'effondrement et de glissement de terrain ou de retrait-gonflement des argiles.

Le risque de retrait-gonflement des argiles est lié à la modification du volume des terres argileuses en fonction de leur teneur en eau. Une période de sécheresse peut provoquer un tassement des terrains, tandis qu'une période de fortes précipitations peut entraîner un gonflement de ceux-ci. Ce risque est présent sur le territoire d'étude avec un aléa faible. Ces mouvements sont lents, mais ils peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les constructions localisées sur ces terrains.

Le risque effondrement et glissement de terrain est présent sur la commune de Saint-Grégoire. Cependant aucun périmètre de risque n'est défini sur la zone d'étude.

Des conditions climatiques exceptionnelles peuvent aggraver les facteurs de risques existants par une juxtaposition de conditions défavorables et aboutir pour l'un ou l'autre de ces risques à une catastrophe (dégradation ou destruction d'ouvrages d'art, affaissement de la chaussée ou des voies, etc.).

Le risque lié au mouvement de terrain est faible pour le projet de suppression de PN4.

7.4.1.4 - Les risques et catastrophes liés aux risques technologiques

7.4.1.4.1 - Transport de matières dangereuses (TMD)

Compte tenu de la diversité des produits transportés et des destinations, un accident de TMD peut survenir pratiquement n'importe où dans le département. La zone d'étude rapprochée est concernée par le risque de transport de matières dangereuses par voie routière et ferroviaire.

Le transport de matières dangereuses par voie routière concerne la Voie de la Liberté et celui par voie ferrée, la voie n°441 000. Le passage à niveau n°4 actuel est donc identifié dans le DICRIM de Saint-Grégoire comme une zone de cumul des risques.

La fuite de produits toxiques ou inflammable ou une explosion sont susceptibles de provoquer en fonction de la nature des produits et des personnes présentes une catastrophe avec des incidences pour les usages des transports ferroviaires.

Les impacts sur l'environnement concernent aussi bien la santé (victimes, risque de brûlures, etc.), que le milieu physique (risque de pollution du sol et de l'eau en cas d'infiltration) et le milieu naturel (dégradation des habitats, atteinte à la biodiversité, etc.) ou les activités économiques (interruption des dessertes, de la circulation ferroviaire ou routière).

La réalisation du projet de suppression PN4 supprimera les interactions directes entre la voie ferrée et l'Avenue de la Libération, donc les risques de collisions ou d'accidents entre un véhicule et un train, et diminue alors le risque TMD dans l'aire d'étude rapprochée. Celui-ci existera toujours sur ces 2 axes mais de manière distincte.

Le risque lié au transport de matières dangereuses est diminué par le projet de suppression du PN4.

7.4.1.4.2 - Installations classées

Aucune installation classée n'est présente dans la zone d'étude rapprochée et dans un rayon de 500 mètres autour du projet.

Le risque lié à la présence d'installations classées est faible pour le projet de suppression du PN4 à Saint-Grégoire.

7.4.2 - Incidences du projet sur l'environnement et mesures à envisager

Les incidences spécifiques du projet sur l'environnement en cas d'accident majeur sont présentées dans le tableau ci-après.

Risques ou catastrophes majeurs		Impacts du projet sur l'environnement	Mesures envisagées pour réduire les impacts potentiels du projet sur l'environnement
Risques naturels	Inondation	Risque d'inondation par ruissellement en raison des surfaces imperméabilisées	<p>Mesures de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adapter la construction des bâtis et fondations ; <p>Mesures de prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entretien des réseaux et système de gestion des eaux pluviales ; - Information des citoyens sur les risques majeurs ; - En cas d'évènements climatiques exceptionnels, suivi des informations de crues (Vigicrues) de la Seine susceptibles d'avoir des incidences sur le niveau de nappe ou débordement des cours d'eau à proximité du secteur du projet. <p>Mesures d'organisation des secours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositif Organisation de la Réponse de Sécurité Civile (ORSEC), Plan Communal de Sauvegarde (PCS) , Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS)
	Mouvements de terrain	Risque pour les usagers et les populations à proximité ; Risque de dégradation des infrastructures ; Conséquences pour les populations riveraines et les activités économiques et de loisirs.	<p>Mesures de protection</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adaptation de la conception (fondations, matériaux) ; <p>Mesures de prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surveillance des OA régulière, suivi des infiltrations, des niveaux de nappes (piézomètres) ; - Information des citoyens sur les risques majeurs ; <p>Mesures d'organisation des secours</p> <ul style="list-style-type: none"> - PCS, plan ORSEC, PPMS
Risques technologiques	Transport de matières dangereuses et risque industriel	<p>Incidences sur la sécurité pour les riverains ;</p> <p>En cas de fuite de produits toxiques, risque de pollution des eaux superficielles et souterraines, risque de dégradation des habitats et de la biodiversité ;</p> <p>En cas d'explosion, risque pour les populations riveraines ; risque pour les activités dans leur ensemble (transport, activités économiques etc.) ;</p> <p>Risque pour les habitations riveraines.</p>	<p>Mesures de prévention</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recensement des installations classées et des risques associés ; - Respect de la réglementation pour les TMD (règlement ADR (Accord européen pour le transport international de marchandises Dangereuses par Route)) <p>Mesures d'organisation des secours</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avant d'appeler les secours, balisage des lieux puis information aux services de secours ; - Mise en œuvre du PCS, plan ORSEC.

8 - MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS

8.1 - Mesures intégrées à la conception même du projet

Dès la phase de conception, des choix techniques ont été faits et des mesures ont été prises dans un objectif de minimisation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine.

Cela concerne notamment :

- la définition des emprises du projet ;
- la prise en compte de la sensibilité environnementale identifiée dans l'emprise du projet ;
- le dimensionnement des dispositifs d'assainissement.

8.2 - Mesures intégrées aux travaux

Un certain nombre de mesures seront mises en place pendant les travaux afin de réduire l'impact sur l'environnement, notamment sur le milieu humain :

- Le projet bénéficiera pendant les travaux d'une démarche de communication et d'information auprès des riverains et acteurs du territoire concerné ;
- Une mission de surveillance environnementale extérieure sera mise en œuvre notamment pour la réalisation du suivi écologique ;
- Des mesures localisées seront également prévues et notamment, la restitution des espaces publics dédiés à la circulation des piétons, vélos et voitures.

Le coût des mesures environnementales est lié aux mesures prises par les entreprises travaux dans le cadre de leur Plan d'Assurance Environnement (PAE) à savoir principalement les mesures contre la pollution accidentelle des sols et des eaux, le bruit de chantier et la gestion des déchets de chantier.

Ces mesures et la mise en œuvre du PAE seront intégrées dans les Dossiers de Consultation Entreprises (DCE), et plus précisément dans la Notice de Respect de l'Environnement par les maitres d'ouvrages et maitres d'œuvre.

8.3 - Modalités de suivi des mesures

8.3.1 - Suivi environnemental du chantier par l'entreprise travaux

Un interlocuteur ou surveillant de travaux désigné par les entreprises qui réaliseront les travaux sera identifié au démarrage des travaux pour assurer le suivi du bon déroulement du chantier et également apporter aux services instructeurs toutes les informations nécessaires.

Les entreprises remettront au maître d'œuvre (chargé de la conduite opérationnelle des travaux) pour VISA et avant le démarrage du chantier son PAE décrivant les dispositions prises pour garantir le déroulement du chantier dans le respect du milieu environnant.

Un plan des Installations du Chantier et le Plan de Secours en cas de pollution accidentelle, ainsi que les autres procédures utiles, seront joints à ce document.

Le journal environnement du chantier permettra de consigner les événements (levée de points d'arrêt, non-conformité, etc.) survenus pendant les travaux.

Concernant les eaux rejetées en phase chantier, il sera demandé à l'entreprise en charge des travaux de procéder à des analyses régulières tout au long du chantier.

8.3.2 - Suivi et contrôle du chantier par le maître d'œuvre

La Notice de Respect de l'Environnement (NRE) annexée au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP) des marchés de travaux reprendra toutes les mesures de l'étude d'impact à prendre en compte par l'entreprise travaux pour un respect optimal des chantiers vis-à-vis de l'environnement. La NRE insistera sur la nécessité de désigner un Responsable Environnement au sein de l'entreprise qui aura en charge le suivi des mesures en phase « chantier ».

Le maître d'œuvre mettra à disposition une personne (superviseur environnemental) pour assurer le suivi et le contrôle environnemental régulier du chantier. Sa mission consistera à vérifier si l'entreprise met bien en application son Plan Assurance Environnement (et ses autres procédures) et si le respect des prescriptions environnementales définies dans le marché est bien appliqué. Ce superviseur devra aussi assurer le VISA des volets environnementaux des procédures d'exécution des travaux fournies par les entreprises titulaires des différents marchés de travaux.

Par ailleurs, un écologue sera associé au suivi du chantier. Il interviendra en phase :

- Préliminaire : rédaction d'un cahier des prescriptions écologiques à respecter par les entreprises ;
- Préparatoire du chantier : appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques, balisage des zones sensibles du point de vue écologique... ;
- Chantier : suivi du respect des prescriptions écologiques par les entreprises, suivi des espèces... ;
- Post-chantier : assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état.

8.3.3 - Contrôle du chantier par le maître d'ouvrage

Le contrôle du chantier par le maître d'ouvrage est ponctuel et inopiné. Il consiste à vérifier si les travaux sont conformes à la réglementation et au marché de travaux contractualisés.

Le maître d'ouvrage établira ou fera établir par le maître d'œuvre, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, un compte rendu précis du chantier.

8.3.4 - Suivi en phase exploitation

Le suivi global, l'entretien et la maintenance des aménagements seront sous la responsabilité du maître d'ouvrage dans son périmètre d'intervention :

- SNCF Réseau pour la partie ferroviaire des ouvrages ;
- Services techniques de Rennes Métropole pour les espaces piétons, cycles et routiers (y compris le passage souterrain).

Ceux-ci seront conformes à la politique générale de maintenance et d'entretien généralement appliquée sur le territoire.

Par ailleurs, dans le cadre du suivi des impacts du projet sur le long terme, une campagne de mesures acoustiques post-mise en service sera réalisée afin de vérifier que les mesures de protection mises en œuvre sont suffisantes au regard des seuils réglementaires.

En phase d'exploitation, il appartiendra au gestionnaire futur de la route de s'assurer de la qualité des eaux rejetées dans le réseau d'assainissement.

8.3.5 - Suivi environnemental spécifique à la biodiversité

MESURE D'ÉVITEMENT		Modalités de suivi de la mesure
ME01	Diminution de l'emprise travaux en phase de conception	Mode opératoire des travaux. Visites de chantier régulières pour constat de mise en œuvre effective et appropriée de la matérialisation et du respect des prescriptions associées.
ME02	Dévoisement des arbres favorables aux chiroptères et au Grand Capricorne	Mode opératoire des travaux Visites de chantier régulières pour constat de mise en œuvre effective et appropriée de la matérialisation et du respect des prescriptions associées.
MESURES DE REDUCTION		Modalités de suivi de la mesure
MR01	Limitation des emprises travaux	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.
MR02	Gestion /éradication des espèces exotiques envahissantes	Un contrôle régulier et des modalités de gestion adaptées aux espèces sont nécessaires pour les gérer et/ou les éradiquer. Les travaux de fouilles et de diagnostics archéologiques engendrent un volume très important de terres remaniées qu'affectionnent particulièrement les espèces exotiques envahissantes. Le coordinateur environnemental accompagné de l'écologue de chantier met en œuvre pendant et après le chantier un suivi de la recolonisation éventuelle des zones concernées par les espèces exotiques envahissantes. Tous les secteurs ayant fait l'objet de travaux sont visités, une évaluation de la recolonisation par les espèces exotiques envahissantes est menée et des protocoles d'éradication sont proposés si nécessaire.

MR03	Limitation des risques de pollution en phase chantier	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect au cours des travaux seront réalisés en continu dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par l'entreprise de travaux et de manière ponctuelle par l'ingénieur écologue mandaté par le Maître d'ouvrage.
MR04	Respect du calendrier des espèces pour la libération des emprises	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.
MR05	Projet de restauration/création d'habitats d'espèces	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.
MR06	Adaptation de l'éclairage du chantier	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.
MR07	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens et comblement des habitats favorables	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.
MR08	Mise en place de trois passages inférieurs à faune	La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux sont contrôlés dans le cadre d'un suivi environnemental du chantier par un ingénieur écologue.
MR09	Reméandrage et reprofilage des berges du ruisseau	Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental et l'écologue chargé du suivi.
MR10	Gestion différenciée des espaces verts renaturés	Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental et l'écologue chargé du suivi.
MESURES D'ACCOMPAGNEMENT		Modalités de suivi de la mesure
MA1	Mise en place de nichoirs et de gîtes à chiroptères dans les milieux naturels restaurés	Visite de site par un écologue
MESURE DE SUIVI		Modalités de suivi de la mesure
MS01	Suivi de la faune protégée et de la fonctionnalité des passages inférieurs après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15)	Visite de site par un écologue
MS02	Suivi de la recréation des habitats naturels et de la gestion des EEE après travaux (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15)	Visite de site par un écologue

8.3.6 - Suivi environnemental des mesures compensatoires liées à l'eau

MESURE DE COMPENSATION		Modalités de suivi de la mesure
MC01	Reméandrage/reprofilage du cours d'eau au Sud de la voie ferrée sur 41 ml	Visite de site par un écologue
MC02	Atténuation de la berge à l'Ouest du cours d'eau sur 70 ml	Visite de site par un écologue
MC03	Reprofilage des deux portions de cours d'eau au Sud de l'anneau routier sur 38 ml et 27 ml	Visite de site par un écologue
MC04	Atténuation de la berge à l'Ouest du cours d'eau sur 19 ml	Visite de site par un écologue
MC05	Restauration de 1 035 m ² de zones humides et création de 3 965 m ² de zones humides au sein des emprises opérationnelles du projet	Visite de site par un écologue

9 - Coût des mesures environnementales

Cette partie présente de manière synthétique une estimation du coût des mesures visant à supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet sur l'environnement. Il est à noter que ces coûts seront affinés lors des études de détail et éventuellement complétés.

Tout au long des études, la conception du projet intègre des choix techniques et des mesures en faveur de l'environnement, dont les coûts font partie intégrante du coût du projet.

Certaines mesures environnementales sont par ailleurs essentiellement liées aux mesures prises par les entreprises travaux dans le cadre de leur plan de respect de l'environnement (PRE), à savoir les mesures contre la pollution accidentelle des sols et des eaux, le bruit de chantier, la gestion des déchets de chantier ou encore l'intégration paysagère du chantier notamment. Ces mesures et la mise en œuvre du PRE seront intégrées dans les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) par le maître d'ouvrage. Ainsi ces coûts seront intégrés au coût global des travaux par les entreprises.

Incidence identifiée	Mesure nécessaire / proposée	Coût
PENDANT LES TRAVAUX		
Risque de pollution et de dissémination des déchets	Tri des déchets / Dépollution	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Risque d'incidence sur les eaux souterraines	Mise en place d'un rabattement de la nappe pour la phase travaux par pointes filtrantes sur environ 18 mois dont le volume total prélevé est estimé à 2 090 160 m ³	413 840 HT€
Risque de pollution des déblais	Tri et évacuation vers des Installations de Stockage des Déchets Dangereux (déblais liés aux travaux de construction du passage souterrain et du pont-rail)	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Risque de perturbation de la faune présente sur le site	Délimitation / balisage des zones sensibles	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Risque de pollution lumineuse sur la faune présente sur le site	Mise en place d'éclairage provisoire	1 500 HT€
Incidence sur les habitats d'espèces avifaune, chiroptères et reptiles	Mesures de réduction	50 000 HT€
CONCEPTION		
Concentration des eaux de ruissellement / risque de pollution	Mise en place de systèmes d'assainissement routier (bassin et drainage routier, comprenant tous les travaux nécessaires)	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Modification du cadre de vie (aspect paysager)	l'intégration paysagère du projet (aménagement paysagers, plantation et noues)	113 445 HT€
Incidences sur les déplacements doux	Mise en place d'espaces piétons et de pistes cyclables (hors travaux préparatoires)	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Incidences acoustiques en lien avec les nouvelles infrastructures	Isolation de façades	<i>Intégré au coût global des travaux</i>
Incidences sur les eaux superficielles	Mise en place d'un nouvel assainissement Eaux Pluviales	204 901 HT€
	Dispositifs de rétention	160 975 HT€
Incidences sur les émissions lumineuses	Mise en place des matériels éclairage	131 200 HT€
Incidences sur la continuité écologique	Mise en place d'au moins deux ouvrages hydrauliques mixte avec banquettes	180 000 HT€
Incidence sur les habitats d'espèces avifaune, chiroptères et reptiles	Mise en place de : <ul style="list-style-type: none"> - 4 hibernaculum - 5 gîtes à chiroptères - 8 nichoirs pour l'avifaune 	40 HT€ l'unité gîte/nichoirs

10 - Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés

10.1 - Notion d'impact cumulés

La notion d'impacts cumulés se réfère à la possibilité que les incidences temporaires ou permanentes occasionnées par le projet étudié puissent s'additionner avec celles d'autres projets, existants ou approuvés.

Il y a cumul d'incidences entre des projets :

- Lorsqu'il y a conjonction entre les aires d'influences d'une même incidence ;
- Lorsque les incidences individuelles des projets considérés concernent les mêmes facteurs environnementaux / enjeux.

Ce cumul des incidences de plusieurs projets peut être égal, inférieur ou supérieur à la somme des incidences individuelles. Ainsi, à titre d'exemples :

- Cumul égal à la somme des incidences individuelles : le volume des matériaux consommés par deux projets correspond à une simple addition des volumes des deux projets (en tenant toutefois compte de leur provenance en cas de réutilisation de matériaux) ;
- Cumul inférieur à la somme des incidences individuelles : le bruit résultant de plusieurs sources de bruit ne correspond pas à une addition linéaire.
- Cumul supérieur à la somme des incidences individuelles : l'incidence de l'emprise cumulée de deux projets sur des habitats d'espèces peut engendrer une incidence supérieure à la simple addition de ces deux effets d'emprises sur l'état de conservation d'une espèce (cas où l'espèce ne disposerait plus d'habitat de report dans son domaine vital).

Il s'agit d'une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité/ressource impactée, approche multi projets. Les effets cumulés sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir.

10.2 - Contexte juridique

L'objectif de ce chapitre est de répondre à l'objectif fixé à l'article R. 122-5, II, 5° e) du code de l'environnement, qui prévoit que l'étude d'impact comprend : « 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

(...)

e) des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »

10.3 - Méthode d'analyse des impacts cumulés

Pour déterminer les impacts cumulés des projets existants ou approuvés avec le projet de suppression du PN 4, le processus a été le suivant :

- Le recensement des projets susceptibles d'avoir une conjonction de zone d'influence avec le projet étudié ;
- L'identification, au sein de la liste établie des projets, de ceux susceptibles de présenter des incidences cumulées avec le projet étudié ;
- L'analyse des incidences cumulées de ces différents projets avec le projet étudié.

10.4 - Identification des opérations et sites concernés

La livraison du projet est prévue en juin 2026.

Les projets entrant dans le champ de l'analyse des effets cumulés sont les projets existants ou approuvés.

10.4.1 - Approche vis-à-vis des « projets existants »

Concernant les projets existants, l'état initial du territoire réalisé dans le cadre de l'étude d'impact décrit les différents facteurs de l'environnement au sein du territoire en tenant compte, de fait, des projets déjà réalisés. Ainsi, les incidences du projet de suppression du PN4 analysés dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact sont nécessairement cumulés aux incidences de ces projets existants réalisés, puisque l'analyse se fait en croisant le projet de suppression du PN4 et l'état initial du territoire incluant les projets existants et leurs éventuels effets sur l'environnement.

Le recensement des projets existants vise donc à identifier plus spécifiquement les projets dont la mise en service est récente ou dont les travaux sont en cours de finalisation. Ces projets et leurs incidences n'ont pas pu être complètement pris en compte dans l'état initial du territoire.

Les projets approuvés correspondent à des projets pour lesquels une décision leur permettant d'être réalisés a été prise mais dont les travaux n'ont pas démarré.

10.4.2 - Approche concernant « les décisions » à recenser

Les décisions permettant à des projets d'être réalisés sont nombreuses et relèvent de différentes réglementations. Sont identifiées :

- Les autorisations, enregistrement et déclarations au titre de Code de l'Environnement :
- Police de l'eau ;
- Installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Autorisation spéciale au titre des sites classés ;
- Dérogation dite espèces protégées... ;
- Les autorisations de défrichement au titre du code forestier ;
- Les déclarations d'utilité publique au titre du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou au titre du code de l'énergie ;
- Les autorisations au titre du code de l'urbanisme ;
- Les autorisations d'occupation ou d'utilisation du domaine public maritime naturel au titre du code général de la propriété des personnes publiques.

10.4.2.1 - Adaptation du recensement de projet en fonction des aires d'influence et des décisions

Les incidences du projet sur l'environnement sont fonction de sa nature, de son ampleur, de sa durée et de la sensibilité (au projet) des différents facteurs de l'environnement des zones qu'il est susceptible d'affecter.

Le recensement puis l'analyse des projets sont faits en fonction :

- Des zones d'étude du projet (zones susceptibles d'être affectées par le projet de suppression de PN4) ;
- Du type de procédures et décisions applicables aux projets (soumission au processus d'évaluation environnementale, application d'un régime déclaratif ou d'autorisation).

Rappelons que le Code de l'Environnement précise que le contenu de l'étude d'impact doit être « proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, (...) et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ».

Les projets concernés par une décision prise en vertu de dispositions étrangères au Code de l'environnement (autorisations d'urbanisme, déclaration d'utilité publique notamment) peuvent faire l'objet d'une évaluation environnementale systématique, d'une demande d'examen au cas par cas ou d'une décision environnementale, lorsque les effets sur les facteurs de l'environnement le justifient. Ils sont donc pris en compte, via ces décisions, dans le recensement proposé lorsque des effets sur les facteurs de l'environnement sont susceptibles de se cumuler à ceux du projet de suppression du PN4.

	Zone d'étude rapprochée du projet de suppression du PN4	Zone d'étude éloignée sur projet de suppression du PN4
Projets susceptibles d'effets importants par leur ampleur géographique et leur intensité	Effets cumulés probables avec le projet de suppression du PN4 : recensement de tous les projets	
Projets susceptibles d'effets limités par leur ampleur géographique et leur intensité	Effets cumulés probables avec le projet de suppression du PN4 : recensement de tous les projets	Effets cumulés très peu probables (ou non perceptibles) avec le projet de suppression du PN4, analyse non proportionnée : projets non recensés

En se basant sur l'esprit de la réglementation, sont considérés comme des projets susceptibles d'effets importants par leur situation géographique et leur ampleur :

- Les projets soumis à évaluation environnementale ;
- Les projets non soumis à évaluation environnementale de façon systématique mais devant obtenir une décision associée à un effet jugé important sur un ou plusieurs facteurs de l'environnement ;
- Les projets soumis à autorisation au titre de la police de l'eau : les effets sont jugés importants sur la ressource en eau et les milieux aquatiques ;
- Les projets soumis à autorisation ou enregistrement au titre des installations classées pour la protection de l'environnement : ces projets comportent des installations présentant les risques ou pollutions importantes ;
- Les projets soumis à dérogation à la destruction des espèces protégées : l'atteinte aux espèces protégées est considérée importante ;
- Les projets soumis à autorisation spéciale au titre des sites classés ou à autorisation au titre des réserves naturelles : l'analyse des effets cumulés concerne plus spécifiquement les projets ayant des incidences sur ces sites classés ou réserves naturelles.

La zone d'étude éloignée de recensement des projets est fonction des facteurs de l'environnement concernés. À titre d'exemple, le recensement des projets soumis à dérogation à la destruction d'espèces protégées tient compte de l'aire d'étude éloignée définie pour la biodiversité.

En complément, sont considérés comme des projets susceptibles d'effets limités, pouvant cependant se cumuler avec ceux du projet de suppression du PN4 en raison de leur situation géographique et de leur ampleur :

- Dans la zone d'étude éloignée : les projets soumis à une décisions d'examen au cas par cas ;
- Dans la zone d'étude rapprochée :
 - Les projets soumis à déclaration au titre de la police de l'eau ;
 - Les projets soumis à déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement.

10.4.2.2 - Identification des sources de données

- Recensement à l'échelle de la zone d'étude éloignée :

Le recensement des projets susceptibles d'effets importants couvre la zone d'étude éloignée définie suivant les facteurs de l'environnement considérant la décision concernée. Ce recensement couvre, de facto, la zone d'étude rapprochée.

Pour les projets soumis à évaluation environnementale (systématique ou après décision de l'autorité environnementale), le recensement a été réalisé dans les communes interceptés par la zone d'étude éloignée du projet de suppression du PN4.

- Recensement à l'échelle de la zone d'étude rapprochée :

Le recensement précédent effectué à l'échelle de la zone éloignée couvre, de facto, la zone d'étude rapprochée.

Au vu du principe énoncé précédemment, le recensement a porté, en complément, sur :

- Les projets soumis à un examen au cas par cas sur les communes de l'aire d'étude rapprochée en consultant :
 - ▶ La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
 - ▶ L'Inspection Général de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD).
- Les projets soumis à déclaration (police de l'eau ou ICPE) en consultant la préfecture d'Ille-et-Vilaine.

10.4.3 - Approche concernant le pas de temps à prendre en compte

Le recensement des données porte sur des décisions dont l'anciennement remonté jusqu'à 6 ans par rapport à la date de production du présent dossier pour tenir compte :

- Du délai d'obtention de la décision par rapport aux informations consultées sur les sites ;
- Du délai de validité de la décision obtenue qui peut être très variable suivant la nature du projet. L'hypothèse retenue se fonde sur le délai de 3 ans par défaut de validité de l'autorisation environnementale de l'article R.181-48 I du Code de l'environnement ;
- D'un aléa lié à la période du Covid (retard dans le démarrage des travaux estimé à 2 ans) ayant conduit à un prolongement de la décision obtenue.

10.4.4 - Recensement des projets

Les avis concernant les projets interceptés sont listés dans le tableau ci-après et ont été recensés depuis l'année 2016.

Les communes qui interceptent la zone d'étude élargie sont : Saint-Grégoire (35), Betton (35), Rennes (35).

Sur le site de l'Ae IGEDD (ex-CGEDD), les projets recensés (au 20/02/2023) sont listés ci-après :

Les examens au cas par cas :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Aménagement d'une voie d'entrecroisement sur la rocade de Rennes (RN136) entre l'échangeur de Villejean-Pont Lagot et la Porte de Beauregard	Rennes (35)	Décision du 12/05/2022 à la Direction interrégionale des routes de l'ouest : le projet est soumis à évaluation environnementale en tant qu'opération constitutive du réaménagement de l'ouest de la rocade de Rennes
Suppression d'un passage à niveau PN7 et rétablissement du franchissement de la ligne ferroviaire Rennes- Saint-Malo à Betton (35)	Betton (35)	Décision du 21/03/2022 : dispense d'évaluation environnementale
Suppression du passage à niveau PN193 situé boulevard Marbeuf à Rennes (35)	Rennes (35)	Décision du 02/02/2018 : dispense d'évaluation environnementale

Les avis rendus par l'IGEDD :

Aucun projet situé dans les communes de Saint-Grégoire, Betton et Rennes n'a fait l'objet d'un avis de l'IGEDD depuis 2016.

Sur site de la DREAL (où sont répertoriés les projets ayant reçu un avis du préfet de Bretagne), les projets recensés sont listés ci-après :

Les examens au cas par cas :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Création d'une bretelle d'accès à la RD137 depuis les zones d'activités Edonia et Alphasis	Saint-Grégoire (35)	Arrêté préfectoral du 24/10/2022 – Dispense d'étude d'impact
Projet de reconstruction d'une école et construction de logements sur le site dit de l'Adoration	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/01/2022 – Dispense d'étude d'impact
Modification du projet de ZAC du Haut-Sancé, nouvelle dénomination de la ZAC Landry-Châteaugiron	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 29/01/2019 – Dispense d'étude d'impact
Construction d'une résidence service senior et de 3 bâtiments collectifs, les Jardins de la Poterie	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/08/2016 – Dispense d'étude d'impact
Projet de construction d'une résidence étudiante	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 22/01/2021 – Dispense d'étude d'impact
Construction d'un bâtiment de restauration et de lingerie au lycée Bréquigny	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 09/03/2018 – Dispense d'étude d'impact

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Projet d'extension des locaux de travail de l'installation classée pour la protection de l'environnement de la SARL Maîtres Jacques	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/12/2019 – Dispense d'étude d'impact
Projet de construction d'un équipement associatif et d'immeubles de logements, 139 rue d'Antrain	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 07/06/2016 – Dispense d'étude d'impact
Création d'une tribune sur le complexe sportif de Bréquigny	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 04/09/2019 – Dispense d'étude d'impact
Aménagement d'un nouveau dépôt de bus	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 09/08/2022
Réhabilitation de la digue Auchel	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/04/2017 – Dispense d'étude d'impact
Extension de l'aire de stationnement P5 du Centre Hospitalier Universitaire (CHU)	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/06/2017 – Dispense d'étude d'impact
Installation d'ombrières photovoltaïques sur une aire de stationnement aux Préales	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 09/06/2021 – Dispense d'étude d'impact
Réalisation de l'ilot A3, ZAC de l'Armorique	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 11/01/2019
Forage pour un prélèvement d'eau au lieu-dit Le Grand Breil	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 16/06/2021 – Dispensé d'étude d'impact
Programme immobilier « Jules Verne »	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 07/08/2020
Projet de restructuration du camping des Gayeulles	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 01/06/2016 – Dispensé d'étude d'impact
Création de places de stationnement et d'une voie d'accès	Saint-Grégoire (35)	Arrêté préfectoral du 25/03/2019 – Soumis à étude d'impact
Construction du programme immobilier Écotones	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 12/07/2019 – Dispensé d'étude d'impact
Construction de bureaux, commerces et logements dans le périmètre de la ZAC Maurepas – Gayeulles	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 28/09/2017 – Dispensé d'étude d'impact
Forage pour prélèvement d'eau au lieu-dit Roulefort	Betton (35)	Arrêté préfectoral du 16/11/2021 – Dispensé d'étude d'impact
Construction d'un équipement culturel et socio-éducatif : l'Antipode MJC bibliothèque à la Courrouze	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 22/07/2016 – Dispensé d'étude d'impact
Construction d'une salle de sports au complexe sportif des Omblais	Betton (35)	Arrêté préfectoral du 19/06/2018 – Dispensé d'étude d'impact
Création d'une aire de stationnement provisoire pour le Centre Hospitalier Universitaire (CHU)	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 19/06/2017 – Dispensé d'étude d'impact
Réalisation de logements-bureaux-commerces sur l'ilot Beaumont	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 18/01/2019 – Dispensé d'étude d'impact
Création de la zone d'aménagement concerté sur l'ilot Bois Perrin	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 12/06/2019 – Soumis à étude d'impact
Agrandissement du complexe sportif de la Ricoquais et de son aire de stationnement	Saint-Grégoire (35)	Arrêté préfectoral du 16/05/2019
Installation d'ombrières photovoltaïques sur une aire de stationnement au quartier de la Poterie	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 09/06/2021 – Dispensé d'étude d'impact

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Reconversion du site de l'Hôtel Dieu	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 04/05/2018 – Soumis à étude d'impact
Modification des conditions d'exploitation d'un établissement spécialisé dans les déchets dangereux et non dangereux – ETS Romi	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 23/04/2018 – Dispensé d'étude d'impact
Construction d'un bassin nordique, piscine de Bréquigny	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 24/06/2016 – Dispensé d'étude d'impact
Prolongation de l'implantation du MeM	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 04/11/2022 – Dispensé d'étude d'impact
Projet de construction d'immeubles de bureaux sur l'îlot C4 de la ZAC Atalante Viasilva	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 15/02/2022
Construction de deux escaliers extérieurs et d'une rampe PMR au Lycée Bréquigny	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 04/04/2018 – Dispensé d'étude d'impact
Construction d'un bâtiment sur le site du centre hospitalier régional (CHU)	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 17/02/2016 – Dispensé d'étude d'impact
Réalisation de travaux de construction d'ombrières photovoltaïques		Arrêté préfectoral du 13/06/2019
Création d'un lotissement d'habitation et d'une liaison routière dans le secteur du Vivier Louis	Betton (35)	Arrêté préfectoral du 06/10/2017 – Soumis à étude d'impact
Création de places de stationnement et d'une voie d'accès	Saint-Grégoire (35)	Arrêté préfectoral du 25/03/2019 – Soumis à étude d'impact
Forage d'alimentation en eau au lieu-dit Quincé	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 09/01/2023 – Dispensé d'étude d'impact
Golf « 9 trous » associé à un practice et à une zone d'entraînement	Betton (35)	Arrêté préfectoral du 12/11/2018 – Dispensé d'étude d'impact
Réaménagement du MEM	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 21/02/2023 – Soumis à étude d'impact
Réalisation d'un programme mixte tertiaire et d'habitat dans le cadre de la ZAC EuroRennes	Rennes (35)	Arrêté préfectoral du 05/12/2019 – Dispensé d'étude d'impact

Les avis rendus par la MRAE (Mission Régionale d'Autorité Environnementale) Bretagne :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Extension du centre d'entraînement du Stade Rennais Football Club à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE – Avis du 19 septembre 2022
Réalisation de la zone d'aménagement concertée de Maurepas Gros-Chêne à Rennes	Rennes (35)	MRAE – Avis du 2 juin 2022
Restructuration de l'usine d'incinération et valorisation énergétique de Villejean à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE – Avis du 5 novembre 2020
Restructuration du centre hospitalier universitaire (CHU) de Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE – Avis du 24 septembre 2020
Reconversion du site de l'Hôtel Dieu à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 3 mars 2020
Aménagement de la ZAC Multisite sur la commune de Saint-Grégoire (35)	Saint-Grégoire (35)	MRAE – Avis du 7 février 2019

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Aménagement de la zone d'aménagement concerté Eurorennes à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 1 ^{er} octobre 2019
Création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) de Maurepas-Gros-Chêne à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 8 avril 2019
Création d'une zone d'aménagement économique sur le secteur Les Rignés à Betton (35)	Betton (35)	MRAE - Absence d'avis du 13 mai 2019
Exploitation d'une nouvelle déchetterie sur le site de la Harpe à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 18 septembre 2018
Extension de la zone d'aménagement concerté (ZAC) du Blosne-Est à Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 27 avril 2018
Aménagement d'une voie verte entre Rennes et Vitré (35)	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 21 février 2018
Extension d'une nouvelle déchetterie sur le site de la Harpe à Rennes	Rennes (35)	MRAE - Absence d'avis du 18 septembre 2018
Extension de la zone d'aménagement concerté (ZAC) du Blosne-Est à Rennes	Rennes (35)	MRAE – Absence d'avis du 27 avril 2018
Aménagement d'une voie verte entre Rennes et Vitré (35)	Rennes (35)	MRAE – Absence d'avis du 21 février 2018
Pose d'une conduite d'eau potable entre Bains-sur-Ouest et Rennes (35)	Rennes (35)	MRAE – Avis du 16 février 2018

NB : Les avis rendus sur projets avant 2018 ne sont pas disponibles sur le site de la MRAE. Ils ont été donnés par l'Autorité environnementale de la DREAL Bretagne qui est devenue la MRAE en 2018.

Les avis rendus par L'Ae Bretagne avant 2018 :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Pose d'une conduite d'eau potable entre Bains-sur-Ouest et Rennes (35)	Rennes (35)	DREAL – avis du 29 novembre 2017
Création du poste électrique 90/20 kV de Rennes – secteur La Barre-Thomas (35) ERDF	Rennes (35)	DREAL – absence d'avis du 12 février 2017
Aménagement d'une voie verte entre Rennes et Vitré (35)	Rennes (35)	DREAL – absence d'avis du 30 octobre 2017
Création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) de l'Ilot de l'Octroi sur la commune de Rennes (35)	Rennes (35)	DREAL – avis du 3 mars 2016
Création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) La Plesse-La Chaufferie sur la commune de Betton (35)	Betton (35)	DREAL – avis du 16 avril 2016

Les avis rendus par la préfecture concernant les projets soumis à déclaration Loi sur l'eau :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Travaux de consolidation et de reprise de berge sur le Quincampoix	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 21 octobre 2022
Programme de Restauration des Milieux Aquatiques	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 3 janvier 2022

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Stade Rennais Football Club	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 19 septembre 2022
Restauration du franchissement permanent du lieu-dit Vau Reuzé sur la commune de Betton	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 31 mai 2022
Réalisation de deux piézomètres Piblais Nord et Piblais	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 21 mars 2022
Réhabilitation de l'ouvrage d'art	Saint-Grégoire (35)	Récépissé de déclaration du 4 mars 2022
Création forage	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 23 décembre 2021
Création forage	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 26 juillet 2021
Extension de la ZAC C. Bernard/A. Duval	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 13 août 2020
Intervention du tunnelier sous le lit de l'Illet – Renforcement du lit mineur du bras principal de l'Ille par la mise en place de buses supportant un substrat grossier (rampe d'accès)	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 8 septembre 2020
Reconversion de l'Hôtel Dieu	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 24 janvier 2020
Création d'un ponton reliant la ZAC Octroi au Parc Saint Cyr	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 20 décembre 2019
Deux piézomètres	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 22 janvier 2020
ZAC de Guines – construction de 460 logements collectifs	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 18 septembre 2019
Construction de quatre passerelles au niveau des ZAC Plaisance et Armorique	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 31 juillet 2019
Réaménagement du parking relais et de la plateforme multimodale de la Poterie à Rennes	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 4 septembre 2019
Aménagement de la ZAC du Haut-Sancé	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 24 juin 2019
Consolidation des berges de l'Ille dans le cadre de l'aménagement paysager de la ZAC Armorique (secteur nord-est)	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 21 mai 2019
Réaménagement et agrandissement du parking OUEST France SA	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 8 avril 2019
Intervention artistique – kiosque sur la Vilaine à Rennes	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 25 mars 2019
Projet d'implantation d'une plateforme de tri colis Chronospost	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 16 janvier 2019
Prélèvement en nappes d'eaux souterraines	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 24 janvier 2019
Construction d'un nouveau bâtiment sous l'enseigne AD à usage de stockage de pièces détachées	Betton (35)	Récépissé de déclaration du 15 novembre 2018

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Création d'un entrepôt, réfection et création de voiries à l'ouest du site, création d'un bassin permanent permettant de réguler les eaux pluviales, situé rue du Manoir de Servigné à Rennes	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 18 octobre 2018
Travaux de dragage dans le chenal de navigation du canal d'Ille et Rance (versant Ille)	Saint-Grégoire (35)	Récépissé de déclaration du 7 mai 2018
Réaménagement des abords de l'étang d'Apigné et de l'isthme des Bougrières	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 14 mars 2018
Remplacement d'une canalisation d'eaux pluviales ZAC Armorique à Rennes	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 29 mai 2018
Restructuration du site hospitalier du Bois Perrin du CHGR à Rennes	Rennes (35)	Récépissé de déclaration du 22 mars 2018

Les autorisations environnementales délivrées par le préfet d'Ille-et-Vilaine :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
Aménagement de la ZAC Multisite sur la commune de Saint-Grégoire	Saint-Grégoire (35)	Arrêté préfectoral portant autorisation environnementale – 3 août 2021
Restauration de la continuité écologique sur l'Ille canalisé sur les communes de Betton, Rennes, Saint-Grégoire et Saint-Médard	Betton (35), Rennes (35), Saint-Grégoire (35)	Arrêté complémentaire au titre de l'article R.181-45 du code de l'environnement – 5 janvier 2021
Système d'assainissement de Betton	Betton (35)	Arrêté portant complément à l'arrêté préfectoral du 21 novembre 2006 autorisant au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement – 9 mars 2018
Projet d'aménagement de la ZAC de la Plesse sur la commune de Betton	Betton (35)	Arrêté préfectoral portant autorisation environnementale – 30 juillet 2018

Sur site du CNPN, les projets recensés sont listés ci-après :

Projet concerné	Commune(s)	Avis
ZAC multisites de Saint-Grégoire	Saint-Grégoire (35)	CNPN – Avis du 3 septembre 2019 – Avis défavorable
ZAC de la Plesse	Betton (35)	CNPN – Avis du 13 novembre 2017 – Avis favorable sous conditions

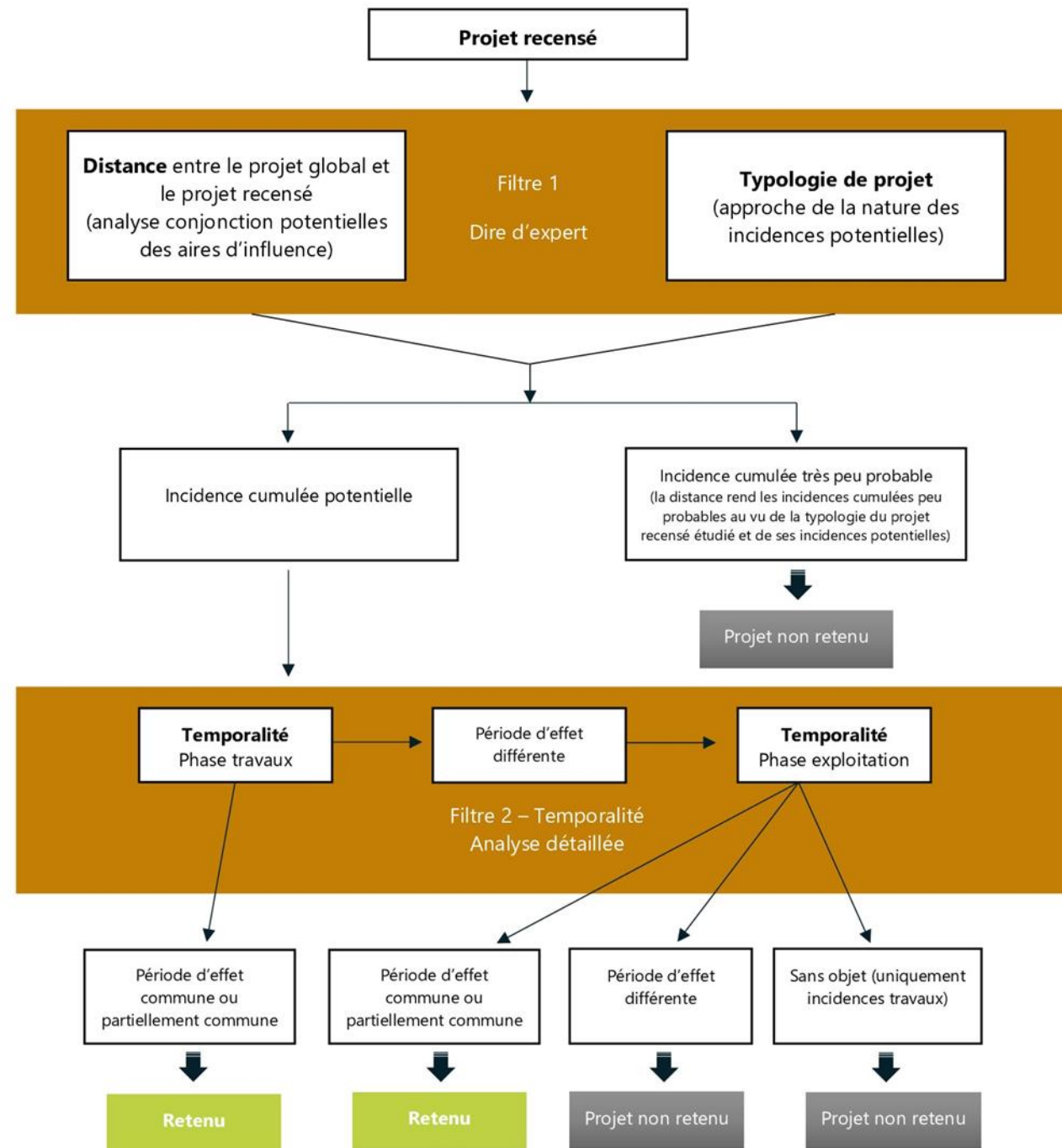
10.4.5 - Présentation des projets

L'analyse des projets se base sur les données disponibles en ligne pour ces derniers. Suivant le contexte du projet, les données disponibles sont : l'avis de l'Autorité environnementale, l'étude d'impact, le résumé non technique, l'étude d'incidences, le Cerfa de demande d'examen au cas par cas, le dossier loi sur l'eau... L'absence de donnée

L'ensemble des projets recensés n'est pas retenu pour l'analyse des incidences cumulées avec le projet. Des filtres sont appliqués pour affiner la liste des projets susceptibles de présenter des incidences cumulées.

L'analyse par étape est illustrée dans le schéma ci-après.

FIGURE 412 : LOGIGRAMME D'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DES PROJETS RECENSES AVEC LE PROJET OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT



Titre du projet	Commune concernée	Objet du projet	Localisation	Autorité environnementale	Date de publication de l'avis de l'Ae	Dates prévisionnelles de démarrage des travaux et de mise en service	Maitre(s) d'ouvrage	Projet à retenir dans l'analyse des effets cumulés et justifications
Aménagement de la ZAC Multisite sur la commune de Saint-Grégoire	Saint-Grégoire (35)	Aménagement de la ZAC Multisite à Saint-Grégoire sur environ 55 ha sur plusieurs sites non contigus	3 secteurs sur la commune de Saint-Grégoire Centre-ville de Saint-Grégoire Le Bout du Monde Le franchissement du canal d'Ille-et-Rance	MRAe CNPN	Avis du 7 février 2019 Avis du 3 septembre 2019	La durée totale prévue pour la réalisation de la ZAC Multisite est d'environ 15 ans. Les travaux sur le secteur du Bout du Monde devraient débuter en 2024.	Commune de Saint-Grégoire	OUI Le projet de suppression du PN4 présente des interfaces directes avec l'aménagement de la ZAC Multisite sur la commune de Saint-Grégoire
Extension du centre d'entraînement du Stade Rennais Football Club à Rennes	Rennes (35)	Regroupement des locaux du bloc assurant l'hébergement et la scolarité des jeunes en formation, auprès du centre Henri Guérin, déjà installé sur le site de la Piverdière Réfection d'un terrain de football sur le site proche du Moulin du Comte	Secteur de la Piverdière à l'Ouest de la rocade de Rennes	MRAe	Avis du 19 septembre 2022	Début des travaux en septembre 2023 et livraison à l'été 2025	Stade Rennais Football Club Ville de Rennes	NON Le projet de suppression du PN4 ne présente pas d'interfaces directes avec l'extension du centre d'entraînement du Stade Rennais
Réalisation de la ZAC de Maurepas Gros-Chêne à Rennes	Rennes (35)	Renouvellement urbain d'un quartier relativement dense, dominé par l'habitat social, comprenant des équipements, commerces et espaces verts de qualité	Quartier situé au nord-est de la ville de Rennes	MRAe	Avis du 2 juin 2022	Livraison en 2026	Rennes Métropole	NON Le projet de suppression du PN4 ne présente pas d'interfaces directes avec la réalisation de la ZAC de Maurepas Gros Chêne
Restructuration de l'usine d'incinération et valorisation énergétique de Villejean à Rennes	Rennes (35)	Restructuration de l'usine d'incinération et valorisation énergétique de Villejean	Situé au nord-ouest de Rennes	MRAe	Avis du 5 novembre 2020	Fermeture de l'usine pendant 2 ans à partir d'avril 2022	Rennes Métropole	NON Opération terminée au commencement des travaux sur PN4
Restructuration du centre hospitalier universitaire (CHU) de Rennes	Rennes (35)	Réorganisation avec reconstruction du site de Pontchaillou (au nord-ouest de Rennes) et rapatriement des activités du site de l'hôpital sud	Secteur urbain et dense, au nord-ouest de Rennes	MRAe	Avis du 24 septembre 2020	3 phases de travaux entre 2020 et 2029	Centre hospitalier de Rennes	NON Le projet de suppression du PN4 ne présente pas d'interfaces directes avec la restructuration du CHU de Rennes
Pose d'une conduite d'eau potable entre Bains-sur-Ouest et Rennes (35)	15 communes entre Rennes et Férel (35)	Mise en place d'une canalisation d'eau potable dans les deux sens entre les usines de traitement de Villejean à Rennes et de Férel dans le Sud du département	15 communes entre Rennes et Férel (35)	MRAe	Avis du 16 février 2018	Livraison en début 2024	Syndicat Mixte de Gestion pour l'approvisionnement en Eau Potable de l'Ille-et-Vilaine	NON Opération terminée au commencement des travaux sur PN4

■ ZAC Multisite de Saint-Grégoire

La commune de Saint-Grégoire souhaite réaliser un projet d'aménagement sous la forme d'une ZAC, sur son territoire, au lieu-dit « Bout du Monde » et au « Centre-Ville ».

Ce projet multisite s'inscrit dans un contexte global mixte visant à accueillir de l'habitat, des commerces et services, des équipements publics et des infrastructures afin de répondre aux besoins de la population actuelle et future.

La ZAC est composée de 3 secteurs :

- le centre-ville : renouvellement urbain (601 logements) et projets de services ou d'équipements publics
- le Bout du Monde : extension urbaine (798 logements) ;
- le franchissement du canal de l'Ille-et-Rance : création d'une liaison entre le Bout du Monde et Rennes, comportant la réalisation d'un pont routier de 82 mètres enjambant le canal.

Le secteur du centre-ville correspond à une zone bâtie où la ZAC permettra de remodeler l'existant et redynamiser les secteurs économiques et sociaux. Le secteur du Bout du Monde est composé de hameaux et principalement de champs agricoles encadrés par du bocage. Le secteur du franchissement du canal est composé du canal d'Ille-et-Rance, de son chemin de halage et sa ripisylve ainsi que de cultures et milieux semi-naturels.

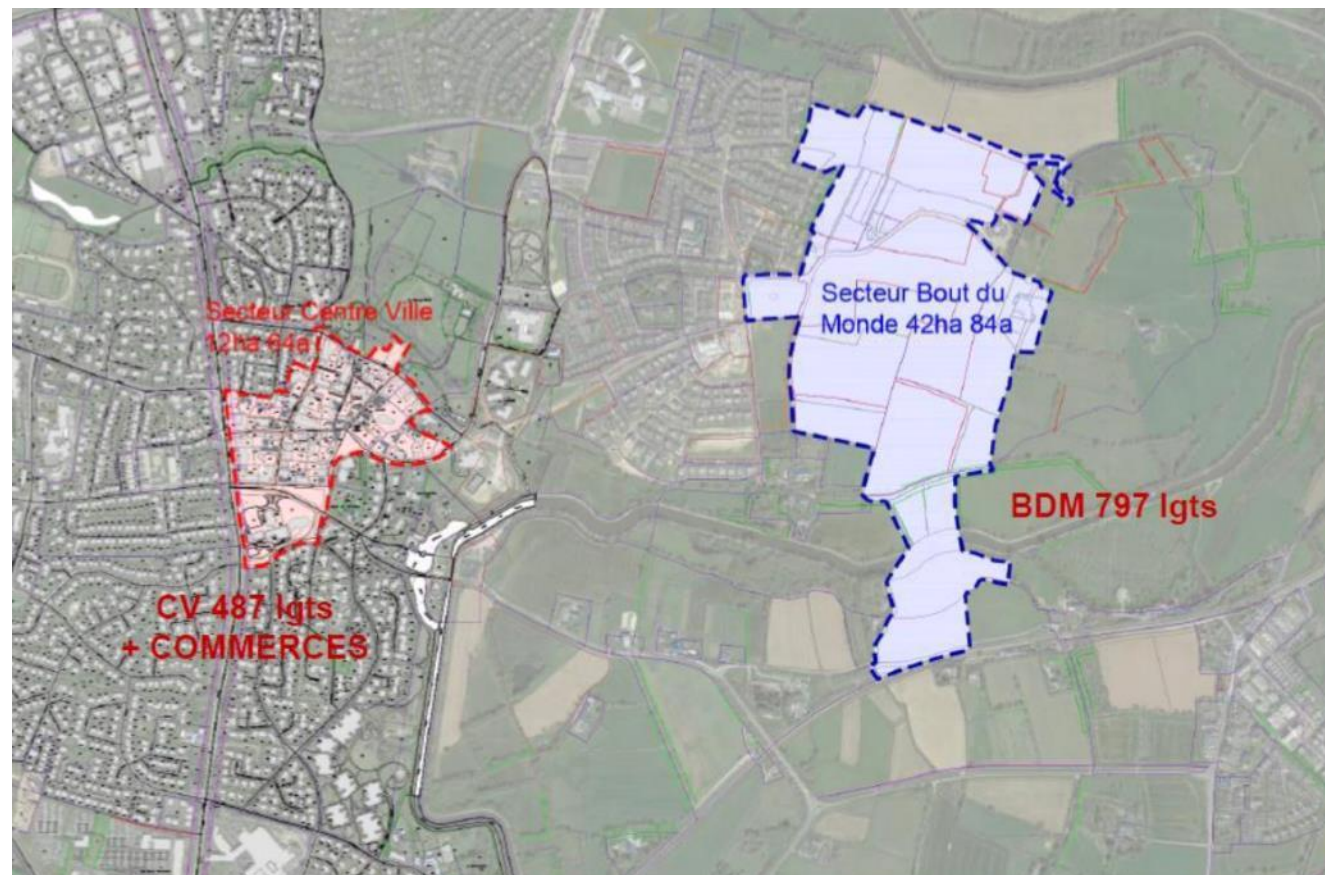


FIGURE 413 : LOCALISATION DE LA ZAC MULTISITE SUR LA COMMUNE DE SAINT-GREGOIRE (SOURCE : RAPPORT DE L'ENQUETE UNIQUE DUP ET AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE, FEVRIER 2021)

Des aménagements ont été faits au cours des années récentes pour améliorer la circulation du centre-ville. Pour le secteur du Bout du Monde, la commune estime, au regard des simulations de circulations réalisées, que le niveau de saturation du réseau, et particulièrement du centre-ville de Saint-Grégoire, qu'entraînera la construction de la ZAC nécessite la création d'une voie de desserte spécifique enjambant le canal d'Ille-et-Rance.

Il s'agira d'une voirie à double sens à vitesse limitée reliant le secteur du Bout de Monde aux divers hameaux de Saint-Grégoire et notamment Maison-Blanche, puisque le pont routier permet de rejoindre le secteur du Bas Charbonnière.



FIGURE 414 : TRACE 3BIS MODIFIE RETENU POUR LE FRANCHISSEMENT DU CANAL D'ILLE-ET-RANCE (SOURCE : RAPPORT DE L'ENQUETE UNIQUE DUP ET AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE, FEVRIER 2021)

Le projet de la ZAC Multisites est situé à proximité immédiate du projet de suppression du PN4.

10.5 - Analyse des principaux impacts cumulés

L'analyse des incidences cumulées porte sur la liste des projets établie suite au recensement puis à l'identification décrite précédemment.

10.5.1 - Impacts en phase travaux

10.5.1.1 - Population et santé humaine

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Population et emploi	<p>La circulation des camions pour la réalisation des travaux pourra perturber les déplacements des riverains et les accès aux habitations.</p> <p>La phase travaux permet d'augmenter la sous-traitance aux entreprises locales et des besoins en restauration pour les ouvriers qui fréquenteront des établissements du territoire.</p> <p>Les impacts de la phase travaux sur l'emploi et sur la dynamique économique sont donc essentiellement liés aux difficultés d'accessibilité, ainsi qu'aux perturbations et gênes que le chantier engendre.</p>	<p>Les deux projets auront un effet cumulé positif sur les emplois dans le secteur des travaux publics ainsi qu'un effet cumulé négatif concernant les nuisances, notamment acoustiques, multipliées ou les modifications d'accès.</p> <p>Le projet de la ZAC Multisites permet de répondre aux besoins en logements nouveaux de la métropole de Rennes et de la commune de Saint-Grégoire.</p>
Qualité de l'air	<p>Le chantier sera potentiellement producteur de poussières et de gaz d'échappement mais la mise en place de mesures adaptées permet de limiter les effets.</p>	<p>Des effets cumulés sur la qualité de l'air pourront être observés avec le projet de suppression du PN4 car la phase travaux est également émettrice de poussières et de gaz d'échappement mais seront limités par la mise en place de mesures adaptées.</p>
Ambiance acoustique	<p>Le chantier va générer des nuisances sonores.</p>	<p>La présence de deux chantiers ayant lieu de manière proche et de manière simultanée, une coordination et une communication pourra être effectuée entre les deux chantiers afin d'appréhender les conséquences du cumul d'effets et de proposer les mesures correspondantes.</p> <p>Les riverains seront tenus informés en permanence et le planning des différentes phases de travaux devra être mis à jour régulièrement.</p> <p>Les entreprises qui réaliseront les travaux devront produire des dossiers bruit de chantier afin d'identifier les travaux les plus bruyants et permettant une coordination des chantiers et ainsi de limiter les effets cumulés potentiellement générés.</p>
Émissions lumineuses	<p>Le secteur du Bout du Monde qui est une extension urbaine et qui s'insère sur des parcelles agricoles et des zones humides. La réalisation des travaux engendrera nécessairement des émissions lumineuses et une perturbation de la faune et de la flore.</p>	<p>Des travaux de nuit seront réalisés pour le projet de suppression du PN4.</p> <p>Les dispositifs d'éclairage des deux chantiers nécessiteront d'être adaptés afin de rendre leur impact visuel minime et en s'intégrant au mieux dans le milieu environnant. Des effets pourront être attendus.</p>
Sites et sols pollués	<p>Des études pollution de sols seront réalisées préalablement aux terrassements afin de déterminer les filières de gestion et de valorisation potentielle des terres excavées.</p>	<p>Aucune pollution de sol n'a été mise en évidence sur les emprises d'aménagements du projet de suppression du PN4. Il existe des risques de pollution des sols en phase travaux sur les différents secteurs. Les travaux sont en effet susceptibles de générer une pollution localisée des sols du sous-sol, par exemple en cas d'accident engendrant le déversement de produits toxiques ou de polluants sur les zones qui seront terrassées.</p>

10.5.1.1 - Biodiversité

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Espaces inventoriés et protégés	Le projet va perturber de la flore et de la faune ordinaire, patrimoniale et/ou protégée et entraîner une perte d'habitats d'espèces, de la destruction d'individus et de la fragmentation de milieux naturels voir des continuités écologiques. La réalisation d'un dossier de demande de dérogation d'atteinte aux espèces protégées a été réalisée et précise les mesures à mettre en œuvre et la compensation si des impacts résiduels significatifs subsistent sur les espaces protégés ou leurs habitats.	Les deux projets auront vraisemblablement un impact sur les espaces végétalisés, d'une valeur écologique plus ou moins élevée. Chaque projet sera accompagné de mesures spécifiques, au-delà de l'évitement, à réduire l'impact possible, et si nécessaire, à compenser la destruction de milieux par leur reconstitution, voir par l'extension d'espaces naturels dans la région. Des impacts cumulés avec le projet de suppression du PN4 sont à prévoir. Toutefois, la majorité des impacts sera portée par le projet de ZAC Multisite et non par celui de suppression du PN4.
Habitats et flore		
Faune		
Continuités écologiques		

10.5.1.1 - Terres, sols, eau, climat

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Climat	Le chantier sera générateur de gaz à effet de serre. Les travaux ne seront pas de nature à avoir un effet sur le changement climatique. Localement, en prenant en compte l'ensemble des travaux, un léger effet temporaire pourra intervenir sur le climat.	Les émissions de gaz à effet de serre sont inhérentes à chaque chantier et seront réduites au maximum par le respect de bonnes pratiques de chantier. Les émissions cumulées des phases travaux sont localisées sur la commune de Saint-Grégoire et négligeable à une échelle plus large, ils ne seront pas susceptibles d'engendrer une modification du climat local.
Topographie	En phase travaux, le projet va entraîner des terrassements sur une superficie importante, notamment sur le secteur du Bout du Monde. Ils ne vont pas modifier la topographie de manière importante.	Les impacts cumulés concernant la topographie et le relief sont faibles. Un équilibre déblais-remblais pourra être cherché à l'échelle de chaque projet et pourquoi pas du territoire.
Géologie	Des remblais sont nécessaires et mis en place pour créer le franchissement du canal d'Ille et Rance. Ils vont modifier la topographie des abords des berges gauche et droite du cours d'eau.	
Eaux superficielles	Le projet de ZAC Multisite va modifier les conditions d'écoulement. Le fonctionnement hydraulique local ne sera pas modifié. En phase travaux, il existe un risque de contamination potentielle par la pollution chronique d'origine routière ou accidentelle de la masse d'eau superficielle ou souterraine, et un risque de pollution du Canal d'Ille et Rance pouvant temporairement perturber la vie aquatique.	Des effets cumulés sont à prévoir sur les eaux superficielles, puisque les deux projets vont impacter un cours d'eau, Les projets contribuent à augmenter les débits ruisselés en cas de pluie et à l'augmentation des apports polluants depuis les plateformes routières.
Eaux souterraines	Le projet ne prévoit pas de rabattement de nappes, donc pas de pompages d'eaux d'exhaure en phase travaux.	Aucun effet cumulé n'est attendu sur les eaux souterraines.
Zones humides	Le secteur du Bout du Monde s'implante sur une zone humide. La superficie des zones humides détruite est évaluée à 1 ha. Une mesure compensatoire est mise en œuvre sur une parcelle au sein du périmètre projet : la superficie de la zone humide réhabilitée est de 1,7 ha. Les remblais seront exportés hors du site, l'opération de compensation étant réalisée en zone inondable. L'opération permet d'augmenter le volume offert aux épisodes de crue de l'Ille.	Les projets vont détruire des superficies de zones humides. Les effets cumulés négatifs sur les zones humides sont importants.

10.5.1.1 - Biens matériels et activités

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Occupation du sol	Les aménagements prévus sur le secteur du Bout du Monde et du franchissement impliquent la suppression d'environ une trentaine d'hectares de surface agricole, principalement de grandes cultures.	Des effets cumulés plutôt négatifs sont à prévoir car les deux projets détruisent des surfaces agricoles et entraînent de l'imperméabilisation de surfaces agricoles et/ou naturelles. Les exploitants concernés feront l'objet d'une indemnisation conformément aux dispositions du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique.
Infrastructures et déplacements	Les impacts de la phase travaux se répercuteront sur le réseau routier, car elle pourra entraîner des perturbations plus ou moins importantes nécessaires à la réalisation des aménagements. L'augmentation de la circulation des camions nécessaires pour l'approvisionnement des chantiers en simultané et l'implantation des zones de chantier à proximité des axes empruntés par les bus peut également avoir des impacts sur leurs itinéraires, ainsi que sur la qualité de la desserte locale. Les temps de parcours pourront être éventuellement augmentés du fait de l'allongement d'itinéraires contournant les zones de chantier. Les travaux sont susceptibles de modifier les conditions de cheminements des piétons et des vélos le long des routes adjacentes pour les traversées de voiries. Certaines portions de trottoirs peuvent être également occupés au droit des aires de chantier.	Des effets cumulés peuvent être attendus avec la multiplication des emprises travaux, des modifications temporaires du réseau routier, du réseau de transports en commun et donc de la capacité du réseau routier. La présence des deux chantiers concomitants pourra engendrer des effets cumulés sur les infrastructures de transport et les déplacements.
Réseaux	Les travaux auront des impacts potentiels directs sur les réseaux. Chaque type de réseau présente des contraintes et des risques qui lui sont propres. Un inventaire complet des réseaux est effectué.	Des effets cumulés sont attendus durant les phases travaux des chantiers sur les réseaux, des déviements seront nécessaires afin de ne pas abîmer les réseaux existants. Les travaux pourront nécessiter le déplacement ou l'approfondissement de certains réseaux existants, et il sera nécessaire de prendre en compte l'intégralité des projets prévus à court et moyen long terme. Les impacts des projets sur les réseaux devront être réalisés afin d'intégrer les réseaux projetés de l'ensemble des projets urbains en cours ou à venir.
Gestion des déchets	Les déchets générés en phase chantier seront constitués de déchets inertes, de déchets d'emballage, de déchets banals, de déchets assimilables aux ordures ménagères et de déchets spéciaux.	Des effets cumulés sont attendus sur la quantité de déchets qui seront produits pendant la phase travaux, de manière significative.
Activités économiques	Sur le secteur du centre-ville, les travaux peuvent nuire à l'activité des commerces.	Des effets cumulés négatifs sont à prévoir les activités des commerces de Saint-Grégoire pendant la phase travaux. Les travaux peuvent également augmenter la fréquentation de certains commerces de bouche notamment pour le déjeuner, de part la présence de nombreux intervenants sur les chantiers.
Tourisme et loisirs		
Urbanisme et planification urbaine	Le projet devra être compatible avec les dispositions et les orientations des documents de planification urbaine : SRADDET Bretagne, SCoT du Pays de Rennes, PLUi de Rennes Métropole.	

10.5.1.1 - Risques

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Risques naturels	La phase travaux va entraîner des potentiels mouvements de terre liés à la nature intrinsèque des sols. Les études géotechniques permettent de prendre en compte les sensibilités et de les intégrer dans l'implantation des emprises travaux et des base-vies. Les effets cumulés sont donc limités puisque les risques naturels sont pris en compte dès les premières phases d'organisation des travaux. Le projet de ZAC Multisite situé en partie dans un PPRi respectera les prescriptions qui indiquent la transparence hydraulique et la non-accumulation de zones de dépôts.	
Risques technologiques	La phase travaux pourra augmenter le risque de Transports de Matières Dangereuses avec le nombre croissant de véhicules transportant des matières dangereuses sur les deux chantiers. Des effets cumulés peuvent donc exister.	

10.5.1.1 - Paysage et patrimoine

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Paysage	Lors de la phase travaux, la vue des engins et des bâtiments en cours de construction sur les secteurs du Bout du Monde, du franchissement et du centre-ville provoqueront une gêne visuelle pour les habitations présentes aux alentours, cette nuisance sera néanmoins limitée par l'évolution permanente du chantier.	Des effets cumulés temporaires sont à prévoir sur la commune de Saint-Grégoire et différentes mesures seront prise sur les chantiers respectivement afin de limiter l'impact paysager du chantier. : palissades, évacuation régulière des déchets et nettoyage du chantier et de ses abords.
Patrimoine archéologique	Un site archéologique a été recensé dans l'emprise de la zone d'aménagement : des gisements de surface d'époque gallo-romaine. Les terrassements sont susceptibles de porter atteinte à ce site.	Le projet de PN4 n'est pas susceptible de porter atteinte au patrimoine archéologique, aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Patrimoine historique et culturel	Le secteur d'aménagement du centre-ville est concerné par la servitude de protection au titre des monuments historiques. Les installations de chantier et les terrassements nécessaires à la réalisation des travaux vont perturber la perception du MH. Une coordination avec l'ABF sera faite en amont des travaux.	Le projet de PN4 n'est pas susceptible de porter atteinte au patrimoine historique et culturel. Aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Sites patrimoniaux remarquables	Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase travaux sur les sites patrimoniaux remarquables.	

10.5.2 - Impacts en phase exploitation

10.5.2.1 - Population et santé humaine

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Population et emploi	La réalisation de la ZAC Multisites vise à accueillir différents types d'activités économiques ainsi que de nombreux logements bénéficiera aux populations locales améliorant leur qualité de vie ainsi que l'attractivité du territoire permettant d'accueillir de nouvelles populations.	Des effets cumulés positifs sont attendus sur les populations locales et l'emploi.
Qualité de l'air	Le projet d'aménagement urbain entraîne une légère augmentation des émissions polluantes et une dégradation de la qualité de l'air.	Une légère augmentation des concentrations environnementales en lien avec le projet de suppression du PN4 est probable : toutefois au vu des teneurs mesurées dans l'environnement aujourd'hui, cette augmentation ne sera pas de nature à engendrer un dépassement des valeurs seuil réglementaire de la qualité de l'air. L'ensemble des deux projets aura un effet cumulé négatif sur la qualité de l'air, car ils sont émetteurs de polluants.
Ambiance acoustique	Le projet aura fait l'objet d'études acoustiques poussées. L'ambiance acoustique globale sera modifiée, de part la création de voiries et d'habitations.	Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase exploitation.
Émissions lumineuses	Les aménagements urbains nécessiteront un éclairage nocturne, qui sera adapté aux aménagements paysagers, aux éléments architecturaux et à la trame viaire. Le secteur du Bout de Monde modifiera totalement l'ambiance lumineuse du site.	Un éclairage nocturne sera mis en place sur les deux projets. Le projet du PN4 nécessite un éclairage nocturne puisqu'il est situé en zone urbaine et qu'il est destiné à assurer une sécurité de roulage pour les agents de conduite et les automobilistes. L'éclairage nocturne doit répondre à une attente de sécurité et de confort des espaces tout en limitant la pollution lumineuse, c'est-à-dire sans nuire à la qualité de vie des habitants et de la faune. Des effets cumulés sont observés dans le secteur de Saint-Grégoire sur la pollution lumineuse qui sera augmentée. Ils sont inhérents à chacun des deux projets par la mise en place d'un éclairage nocturne.
Sites et sols pollués	En phase exploitation, des effets cumulés existent de part l'existence d'un risque de pollution accidentelle et d'une pollution chronique au niveau des voiries.	

10.5.2.2 - Biodiversité

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Espaces inventoriés et protégés	Le cumul des emprises sur les milieux naturels aura des effets sur le dérangement des espèces et la destruction d'habitats.	
Habitats et flore	Des mesures sont appliquées sur chaque projet pour réduire les effets et une cohérence pourra être recherchée à l'échelle du territoire.	
Faune		
Continuités écologiques		

10.5.2.3 - Terres, sols, eau, climat

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Climat	La réalisation du projet d'aménagement entraîne des émissions de gaz à effet de serre mais cette hausse n'est pas susceptible de modifier le climat local. De plus, l'imperméabilisation des sols participent à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre en supprimant le stockage de carbone permis par les surfaces agricoles et naturelles. Le mode de circulation routier est également source de gaz à effet de serre.	Des effets cumulés sont à prévoir concernant la hausse des émissions des gaz à effet de serre.
Topographie	Le projet n'aura pas d'effet sur la topographie en phase exploitation. Les remblais au niveau de l'approche du pont de franchissement seront nécessairement maintenus.	Aucun effet cumulé n'est identifié sur la topographie en phase exploitation.
Géologie	Le projet n'aura pas d'effet sur la géologie en phase exploitation.	Aucun effet cumulé n'est identifié sur la géologie en phase exploitation.
Eaux superficielles	Le projet aura son propre système d'assainissement et de gestion des eaux pluviales. La mise en place du franchissement va entraîner, en période de crue centennale, l'augmentation du niveau de la hauteur d'eau de 4 mm, augmentation non significative.	Les effets cumulés vis-à-vis des eaux superficielles seront peu significatifs voire nuls. Les systèmes d'assainissement et de gestion des eaux qui accompagnent les projets permettront de réguler les écoulements et de conserver la qualité des eaux superficielles et donc celles des eaux souterraines.
Eaux souterraines	Le projet n'aura pas d'effet sur les eaux souterraines en phase exploitation. Les études géotechniques réalisées en amont des travaux auront permis de prendre les dispositions constructives adaptées au contexte hydrogéologique au droit du projet.	Les aménagements réalisés dans le cadre du projet de suppression du PN4 seront étanches et maintenus hors d'eau. Les études géotechniques et hydrogéologiques ont permis de prendre en compte la présence de la nappe dans les études de conception. Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase exploitation.
Zones humides	Aucun effet n'est attendu sur les zones humides en phase exploitation.	Aucun effet cumulé n'est attendu en phase exploitation.

10.5.2.4 - Biens matériels et activités

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet de suppression du PN4
Occupation du sol	En phase exploitation, aucun effet cumulé n'est à prévoir sur l'occupation du sol.	
Infrastructures et déplacements	Le plan de composition du projet propose une hiérarchie des voies afin de qualifier les espaces publics et accompagner leur traitement. Elles composent avec les voies douces et les transports en commun un maillage complet de mobilité. Les voies de circulation sont aménagées afin de réduire la vitesse de circulation des véhicules. Le maillage des circulations douces est renforcé et favorise les cheminements à travers les îlots.	Des effets cumulés sont à prévoir sur les infrastructures de transports et les déplacements puisque les deux projets viennent modifier le réseau viaire existant et les conditions de déplacements.
Réseaux	La ZAC doit s'équiper de réseaux pour un fonctionnement et une exploitation optimale. Des interactions entre les réseaux sont nécessaires et une concertation devra être menée avec les concessionnaires réseaux et les maîtres d'ouvrage afin de mutualiser dans la mesure du possible le déploiement de certains réseaux.	Des effets cumulés faibles sont attendus puisque les projets sont relativement bien séparés géographiquement et ne devraient pas présenter d'interaction des réseaux.
Gestion des déchets	Le projet de la ZAC Multisites qui vise à accueillir des logements, des commerces et services, des équipements publics et des infrastructures va engendrer une augmentation de la production annuelle de déchets ménagers.	Le projet de suppression du PN4 n'a pas vocation à générer des déchets en phase exploitation. Aucun effet cumulé n'est à prévoir.
Activités économiques	La création de l'opération d'aménagement avec ses 800 logements va permettre d'attirer de nouveaux habitants et l'arrivée de ceux-ci sur la commune contribuera à pérenniser les commerces de proximité voire à augmenter la clientèle de ces derniers.	Des effets cumulés positifs sont à prévoir sur les activités économiques en phase exploitation.
Tourisme et loisirs	Le projet vise à développer des équipements de loisirs et de services publics.	Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase exploitation. Le projet de PN4 n'a pas vocation à modifier le tourisme et les loisirs sur la commune de Saint-Grégoire.
Urbanisme et planification urbaine	Le projet devra être compatible avec les dispositions et les orientations des documents de planification urbaine : SRADDET Bretagne, SCoT du Pays de Rennes, PLUi de Rennes Métropole.	

10.5.2.5 - Risques

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet
Risques naturels	Le projet prendra en compte les risques naturels dès la phase de conception.	Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase exploitation.
Risques technologiques	Le projet prendra en compte les risques technologiques dès la phase de conception.	Aucun effet cumulé n'est à prévoir en phase exploitation.

10.5.2.6 - Paysage et patrimoine

Thématique	ZAC Multisites Saint-Grégoire	Effets cumulés avec le projet
Paysage	Les aménagements urbains feront l'objet le plus possible d'une intégration paysagère pour s'insérer dans un paysage	
Patrimoine archéologique	Aucun effet cumulé n'est à prévoir sur le patrimoine archéologique en phase exploitation. Les fouilles potentielles auront été réalisées avant la phase travaux.	
Patrimoine historique et culturel	Aucun effet cumulé n'est à prévoir sur le patrimoine historique et culturel en phase exploitation.	
Sites patrimoniaux remarquables	Aucun effet cumulé n'est à prévoir sur les sites patrimoniaux remarquables en phase exploitation.	

11 - Évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000

Le présent chapitre constitue l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 en application des articles L.414-1 et suivantes et R.414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

11.1 - Contexte réglementaire

11.1.1 - La réglementation européenne

La directive « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE du Conseil des Communautés européennes du 21 mai 1992 concerne la conservation des habitats naturels ainsi que celle de la faune (hormis les oiseaux) et de la flore sauvage, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales.

La directive « Habitats » rend obligatoire pour les États membres la préservation des habitats naturels et des espèces qualifiées d'intérêt communautaire. Pour cela, chaque pays définit une liste des propositions de sites d'intérêt communautaire (pSIC) à la Commission européenne. La définition des pSIC est en partie basée sur des inventaires scientifiques et l'approbation des préfets. Puis, la Commission européenne arrête une liste de ces sites de façon globale par région biogéographique. Ils sont classés en Sites d'Importance Communautaire (SIC). Puis ces sites sont ensuite désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) par arrêté ministériel en application de la directive dite « Habitats ».

La directive « Oiseaux » 2009/147/CE de Conseil des Communautés européennes du 30 novembre 2009 concerne la conservation des oiseaux sauvages, au travers de la protection, de la gestion, de la régulation de toutes les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen, et de la réglementation de l'exploitation de ces espèces. Cette directive est entrée en vigueur le 6 avril 1979 (sur la base de la directive précédente), et a été transposée en France le 11 avril 2001.

Les ZPS (Zones de Protection Spéciale) découlent directement de la mise en œuvre de la directive, et font partie du réseau Natura 2000. Désignées par les États membres comme sites importants pour les espèces protégées (énumérées dans les annexes de la directive), elles doivent faire l'objet de mesures de gestion qui permettent le maintien de ces espèces et leurs habitats.

11.1.2 - Transposition en droit français – dossier d'évaluation

L'article L. 414-4 du Code de l'Environnement transpose les dispositions de la directive « Habitats » (Loi n°2008-757 du 1er août 2008 – art. 13) :

« Lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après « Évaluation des incidences Natura 2000 » :

1° - Les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation ;

2° - Les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations ;

3° - Les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage. »

L'article R. 414-23 du Code l'environnement (modifié par le Décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000) explicite le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000. Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le tableau suivant définit le contenu réglementaire attendu de l'évaluation à produire.

Article R.414-23 du Code de l'Environnement	Chapitre
I. Le dossier comprend dans tous les cas :	
1° Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;	Chapitre 11.2 – Identification des entités Natura 2000 prises en compte dans l'analyse
2° Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.	Chapitre 11.2 – Identification des entités Natura 2000 prises en compte dans l'analyse
II. Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.	Non concerné
III. S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.	Non concerné
IV. Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :	Non concerné
1° La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;	Non concerné
2° La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;	Non concerné
3° L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.	Non concerné

11.2 - Identification des entités Natura 2000 prise en compte dans l'analyse

11.2.1 - Sites Natura 2000 en interaction possible avec le projet

Aucun site Natura 2000 n'est recensé au sein de la zone d'étude. En revanche, un site est situé à proximité, à une distance de 4,6 km du périmètre de projet.

Il s'agit de la ZSC FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Etang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » Directive Habitats.

Le site Natura 2000 FR5300025 « Complexe forestier de Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de haut Sève » est composé de 4 entités présentant des jeux d'acteurs souvent indépendants :

- La forêt de Rennes ;
- L'étang d'Ouée ;
- La lande d'Ouée ;
- La Forêt de Haute Sève.

Le caractère général du site est le suivant :

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	5 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	2 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	5 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	1 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1 %
N16 : Forêts caducifoliées	86 %

Le secteur de la forêt de Rennes est le seul potentiellement en interaction avec la zone d'étude, au Nord-est du projet et situé à environ 4,6 km.

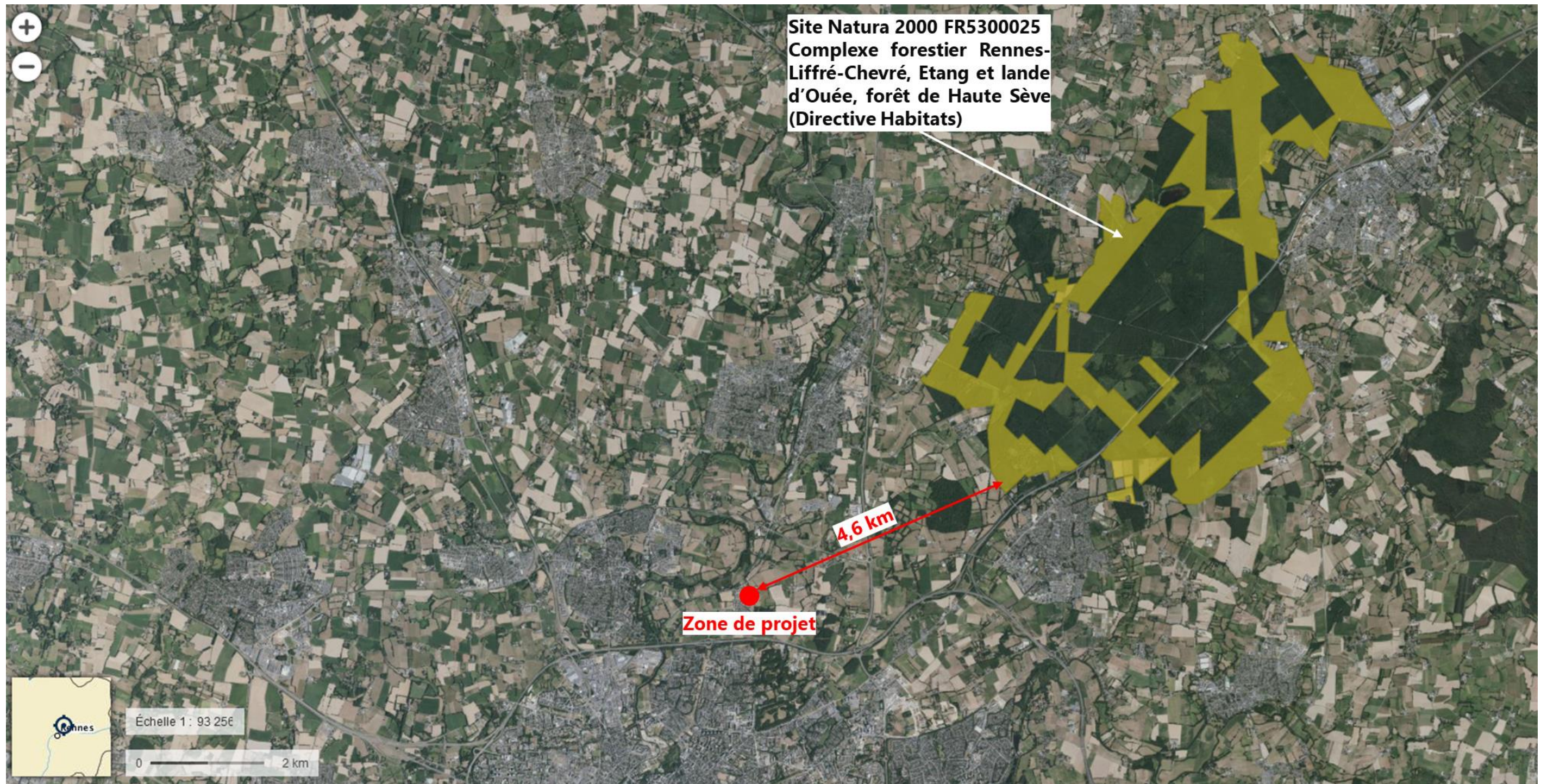


FIGURE 415 : LOCALISATION DU SECTEUR DE LA ZSC FR5300025 « COMPLEXE FORESTIER RENNES-LIFFRE-CHEVRE, ETANG ET LANDE D'OUÉE, FORÊT DE HAUTE SEVRE » SITUÉ À ENVIRON 5 KM DE LA ZONE DE PROJET
(SOURCE : INPN, GEOPORTAIL, 2023)

11.2.2 - Les caractéristiques de la ZSC du Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Etang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève

Le site Natura 2000 est un élément d'un grand complexe de massifs forestiers reliés par un système bocager préservé, étang et lande d'Ouée, et tourbière à l'Ouest de la forêt de Saint-Aubin du Cormier.

Le maintien voire l'amélioration du statut des espèces d'intérêt communautaire et de la qualité des habitats est directement liée à la nature du traitement sylvicole appliquée aux massifs forestiers. La présence de vieilles futaies avec sous étage, de vieilles futaies claires, d'arbres creux ou sénescents, et la conduite douce de la régénération des peuplements devraient constituer des lignes de conduite essentielles pour la gestion sylvicole des peuplements.

La hêtraie-chênaie à houx et ifs, riche en épiphytes, est bien représentée (aspect caractéristique) et présente un état de conservation remarquable. Est présente également la hêtraie à aspérule à strate herbacée neutrophile.

Certains secteurs boisés attenants aux cours d'eau (forêt de Rennes) sont occupés par une forêt alluviale résiduelle à aulnes, frênes et saules associés à un sous-bois de fougères, carex et sphaignes.

Le site compte également un étang eutrophe à végétation flottante, (étang d'Ouée) aux eaux proches de la neutralité, en contact avec les landes sèches et des landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire) des landes d'Ouée en situation pré forestière. Les biocénoses à Gentianes de ces landes abritent le rare papillon Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

Les massifs comptent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire liés aux mares (Triton crêté), aux ligneux (Lucane cerf-volant : espèce bocagère ou forestière liée à la présence de chênes, pour les larves et les adultes) et au milieu forestier d'une manière générale. Le site joue un rôle majeur pour plusieurs espèces d'oiseaux de l'annexe I de la directive 79/409/CEE Oiseaux telles que l'Engoulevent d'Europe (clairières et boisements clairsemés), le Pic noir (site important pour l'expansion vers l'Ouest de l'espèce) et le Pic mar. Deux espèces de chiroptères d'intérêt communautaire fréquentent également les massifs forestiers : le Murin de Bechstein et le Grand Murin, espèces à faible répartition bretonne, considérées comme vulnérables sur l'ensemble de leur aire française.

11.2.3 - Présentation des habitats d'intérêt communautaire de la forêt domaniale de la Forêt de Rennes

Les habitats d'intérêt communautaire qui sont présents en Forêt de Rennes sont les suivants :

- **La forêt alluviale résiduelle** (habitat prioritaire de l'annexe I de la Directive Habitats) : installé sur des zones tourbeuses à alluvions très riches en humus, neutres à basiques. La strate arborescente est dominée par l'aulne et le frêne pouvant être accompagnée du chêne pédonculé et du saule. Présence de nombreuses espèces hygroclines à hydrophiles. C'est un type d'habitat peu fréquent et n'occupant en général que de faible superficie.
L'habitat est caractérisé par les espèces suivantes : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Saule cendré (*Salix cinerea*), laïches (*Carex sp.*).
- **La tourbière haute dégradée** : tourbière ayant subi des détériorations anthropiques affectant l'équilibre hydrique, ayant entraîné un assèchement de la surface et une disparition du caractère turfigène de la végétation.
L'habitat est caractérisé par les espèces suivantes : Molinie bleue (*Molinia caerulea*), Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*), Bruyère commune (*Calluna vulgaris*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*).
- **La hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à houx** : caractérisée par une strate arborée dominée par le hêtre (*Fagus sylvatica*) et le chêne sessile (*Quercus petraeae*), riche en épiphytes, avec un sous-bois pouvant être occupé par des fourrés denses et élevés de houx (*Ilex aquifolium*) dans les vieilles futaies ;
- **La hêtraie de l'Asperulo-Fagetum** : peu présente en forêt de Rennes, l'Asperulo-Fagetum est décliné en deux types d'habitats : hêtraie-chênaie atlantique neutrophile à mésoacidiphile, à jacinthe bois et chênaie-hêtraie atlantique à Mélisse uniflore.

11.2.4 - Évaluation des incidences

L'état de conservation des habitats de la Directive Habitats concernés par la Forêt de Rennes est globalement bon. Mais certaines activités peuvent avoir une action favorable ou défavorable sur la conservation de ces habitats et habitats d'espèces.

11.2.5 - Conclusion

La forêt domaniale de Rennes est donc essentiellement représentée par la hêtraie-chênaie à houx (et if) riche en épiphytes avec un état de conservation remarquable.

Sont également présents, avec un état de conservation moindre, la hêtraie à strate herbacée neutrophile, la forêt alluviale résiduelle et une tourbière en voie de régénération.

Des espèces d'intérêt communautaire liées aux mares (triton crêté), aux ligneux (Lucane cerf-volant et Grand capricorne) et au cours d'eau (Lamproie de planer, Chabot) ont également été recensées.

La forêt abrite aussi de nombreuses espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (Engoulevent, Pic noir, Pic mar ...) ainsi que des chiroptères vulnérables et peu présents en Bretagne tel que le Grand Murin, ou le Murin de Bechstein.

La pérennisation, voire l'amélioration du statut des espèces d'intérêt communautaire et de la qualité des habitats passera souvent par des méthodes de gestion simples :

- Maintien au sein du massif :
 - de vieilles futaies avec sous étage ;
 - de vieilles futaies claires ;
 - d'arbres creux ou sénescents ;
- Valorisation de zones humides, que l'O.N.F. seul gestionnaire de la forêt a déjà su appliquer depuis plusieurs années.

Face à la pression de l'urbanisation, la forêt ne doit pas se retrouver plus enclavée encore, entre les différentes communes périmétrales. Mais au contraire, s'intégrer dans un immense système agro-sylvico-pastoral permettant la libre circulation des espèces et les échanges génétiques par des connexions biologiques sous forme de réseau bocager entretenu.

11.3 - Analyses des incidences du projet sur le site Natura 2000

Afin de vérifier si le projet est susceptible de porter atteinte aux objectifs de conservation des sites Natura 2000 analysés précédemment, une série de questions proposée par la Circulaire du 15 avril 2010 du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, de la Transition énergétique et de la Mer peut être examinée.

Est-ce que le projet risque ?	ZPS
De retarder ou d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation du site ?	Non
De déranger les facteurs qui aident à maintenir le site dans des conditions favorables ?	Non
D'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour le site ?	Non
De changer les éléments de définition vitaux (équilibre en aliments par exemple) qui définissent la manière dont le site fonctionne en tant qu'habitat ou écosystème ?	Non
De changer la dynamique des relations (entre par exemple sol et eau ou plantes et animaux) qui définissent la structure ou la fonction du site ?	Non
D'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur le site par exemple, la dynamique des eaux ou la composition chimique) ?	Non
De réduire la surface d'habitats clés ?	Non
De réduire la population d'espèces clés ?	Non
De changer l'équilibre entre les espèces ?	Non
De réduire la diversité du site ?	Non
D'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations, leur densité ou l'équilibre entre les espèces ?	Non
D'entraîner une fragmentation ?	Non
D'entraîner des pertes ou une réduction d'éléments clés (par exemple : couverture arboricole, exposition aux vagues, inondations annuelles, etc.) ?	Non

Du fait de l'éloignement entre le site Natura 2000 et le secteur de travaux, ils ne pourront pas engendrer de perturbation durant leur réalisation. En effet, les habitats ne pourront pas pâtir des travaux entrepris car ils sont géographiquement totalement déconnectés. Il n'existe aucun lien entre la zone d'étude et le site Natura 2000. Il en va de même pour la faune ayant conduit au classement du site.

En effet, même si cette dernière est mobile, de nombreuses coupures des continuités terrestres sont identifiables entre les travaux et le site Natura 2000.

11.4 - Conclusion

Au regard des caractéristiques du site et de la typologie du site Natura 2000 existant le plus proche, il n'existe pas d'effet négatif direct ou indirect entre eux susceptibles d'influer négativement sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire du site. En effet, l'aménagement ne présentera aucune contrainte vis-à-vis de la préservation du site Natura 2000.

Le contexte périurbain et agricole dans lequel s'inscrit le projet ainsi que la distance du site au projet montrent que celui-ci n'a pas d'incidence notable sur le site Natura 2000 ZCS « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » ou des espèces qui y sont mises en avant.

L'incidence du projet est donc négligeable sur le site Natura 200 visé « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » (FR5300025). En effet, le projet ne remet pas en cause le maintien en bon état de conservation des populations d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Il n'existe pas de connexions directes entre la forêt de Rennes et le secteur de projet de suppression du PN4.

La réalisation du projet n'aura pas d'incidence notable sur ce site Natura 2000 (FR5300025 « Complexe forestier de Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de haut Sève).

En conséquence, aucune évaluation détaillée des incidences du projet au titre de Natura 2000 n'apparaît nécessaire.

12 - INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :

- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation ;
- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés ;
- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports ;
- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter ;
- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52.

Le projet est visé au 6a de l'article R122-2 du Code de l'environnement : « construction de routes classées dans le domaine public routier de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnées aux b) et c) de la colonne précédente ».

Ce nouvel aménagement a pour objectif de fluidifier la circulation sur la voie de la Liberté, afin notamment d'améliorer la sécurité de la desserte routière des communes de Saint Grégoire, Betton et Rennes. Le projet permettra de répondre aux enjeux de sécurité concernant ce passage à niveau et les nouveaux flux projetés.

Compte tenu du caractère accidentogène des lieux et de la nécessité de sécuriser l'usage de la voirie, il est nécessaire d'intervenir rapidement sur le secteur afin de supprimer ce PN n°4.

Le projet est inscrit au **programme de sécurisation national**, compte tenu de son accidentologie.

12.1 - Analyse des conséquences du projet sur le développement de l'urbanisation

Bien qu'il s'agisse d'un projet de transport, les aménagements comprennent des aspects urbains, qui permettront d'améliorer le cadre de vie des usagers et des riverains (sécurisation d'accès, circulations repensées). En effet, dans le cadre du projet, Rennes Métropole et SNCF Réseau souhaitent également revoir les accès et favoriser les modes doux.

Le projet vise à penser un nouvel aménagement pour permettre une circulation multimodale en proposant une voie de circulation ferroviaire et une voie de circulation pour les véhicules, les vélos et les piétons.

Aussi, bien que le projet n'ait pas d'incidence directe sur l'urbanisation, les aménagements viendront améliorer l'existant.

La zone d'étude du projet est identifiée comme secteur d'extension et de renouvellement urbain et comme une zone artisanale en projet. La question de la desserte de Maison-Blanche se pose ainsi que la mise en place d'aménagements facilitant le transit du secteur en assurant la sécurité des automobilistes. Le projet permettra par la réalisation d'un nouvel aménagement de la voirie de sécuriser la liaison principale du schéma directeur vélo ainsi que la voie structurante intercommunale.

12.2 - Analyse des enjeux écologiques liés aux aménagements fonciers

Parmi les 15 parcelles impactées, en tout ou en partie, par le projet, 5 sont déclarées à la PAC, au nom de 3 exploitants différents, représentant une surface de 79 901 m². Au sein de cette surface parcellaire, seule une emprise de 10 732 m², soit 13 %, nécessite d'être acquise. Ces surfaces, rapportées à la totalité de la Surface Agricole Utile déclarée, ne représentent qu'une très faible, voire infime, partie des surfaces des exploitations.

Les emprises qui seront prélevées à l'exploitation agricole feront l'objet d'une compensation financière sous forme d'une indemnité qui sera versée aux exploitants en place, et qui sera calculée en application du protocole départemental d'indemnisation des exploitants agricoles évincés en cas d'expropriation.

Rennes Métropole pourra également accompagner les exploitants, à leur demande, dans une éventuelle recherche de terres de compensation ou dans une démarche d'échanges fonciers avec des exploitations voisines, dans l'objectif d'améliorer le regroupement des parcelles, afin notamment de minimiser les déplacements et d'optimiser le temps de travail et l'utilisation des engins.

Quant à l'accessibilité des parcelles durant la phase travaux, elle sera à tout moment garantie.

Les enjeux liés à la biodiversité ont quant à eux été intégrés au projet au regard de l'environnement du projet (haie bocagère), de la présence d'une ZNIEFF de type 1 en bordure du canal d'Ille-et-Rance mais également la présence de corridors écologiques potentiels de fort intérêt au titre du SCOT.

Des mesures de réduction et d'accompagnement sont proposées en faveur de la biodiversité.

Le projet prévoit une opération de végétalisation d'ensemble qui a pour objectif d'accompagner le projet de suppression du PN4.

Outre la végétation des talus et des espaces libres autour des infrastructures, les aménagements paysagers viseront également à prolonger la trame verte du Nord vers le Sud du site.

Trois axes de végétalisation du site composent les aménagements paysagers du projet :

- Une trame bocagère confortée au Nord au niveau de l'actuel alignement de peupliers qui borde le fossé existant. Le fossé est maintenu et encadré par les deux haies créées. Les essences utilisées piochent dans la palette végétale locale. Elles sont utilisées selon leurs objectifs et selon les conditions du sol.
- Une trame verte et bleue étendue : au Sud et au centre de l'anneau, les abords du fossé sont plantés d'une épaisse trame arborée. Le boisement humide ici créé apporte une protection végétale à la faune du fossé. La végétation y est composée d'Aulnes, de Frênes et de Saules.
- Le jardin comestible : créé en lien avec les zones habitées, il s'organise selon des haies nourricières composée d'arbustes à baies et d'arbres fruitiers.

L'objectif est donc de créer une continuité végétale support de corridor écologique et bénéfique pour marquer une entrée progressive dans la ville.

12.3 - Analyse des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre

12.3.1 - Méthodologie

La monétarisation et l'analyse des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre ont été réalisées conformément à la **Note technique du 27 juin 2014 relative à l'évaluation des projets de transport et aux fiches outils associées** (version du 1^{er} octobre 2014) et le rapport d'Alain Quinet de février 2019 – La valeur de l'action pour le climat. Ces documents de référence ont été rédigés par la Direction générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

La monétarisation et l'analyse des coûts collectifs est réalisée dans le cadre de cette étude, uniquement sur le réseau routier retenu.

12.3.1.1 - Monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

La fiche outil intitulé Effets sur la pollution locale de l'air⁸ avertit sur les limites de la monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique.

Il est indiqué que « les connaissances actuelles (données et outils disponibles) ne permettent pas de déterminer les pics de pollution, les variations saisonnières ou journalières de la pollution dues au projet ».

Les résultats obtenus doivent davantage être lus comme des tendances plus que comme des valeurs formelles.

Valeurs de référence

La fiche outil du 1^{er} octobre 2014 intitulée **Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique** précise les valeurs de la pollution atmosphérique pour le mode routier devant être utilisées dans le calcul des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique. Ces valeurs sont indiquées par type de véhicules et par densité d'urbanisation des territoires (Cf Tableau 71.).

Le calcul des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique s'appuie sur :

- Les types de véhicules et carburants associés ;
- La densité de l'urbanisation ;
- Le taux de croissance du PIB par tête.

TABLEAU 71 : VALEURS DE REFERENCE DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE POUR LE MODE ROUTIER

€/2018/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VL essence	4.5	1.3	0.6	0.5	0.5
VL diesel	20.4	5.5	2.2	1.6	1.1
VL GPL	3.5	1.0	0.4	0.3	0.1
Utilitaire essence	6.3	1.9	0.9	0.8	0.8
Utilitaire diesel	33.7	9.1	3.5	2.5	1.6
PL diesel	186.6	37.0	17.7	9.4	6.4
Bus et cars	125.4	24.8	11.9	6.3	4.2

Source : Egis

⁸ MEDDE - Fiche outil Effets sur la pollution de l'air – 01/10/14 – 3 Limites et précautions - page 2

⁹ INSEE, Méthode de construction de la grille de densité (typologie européenne) mise en œuvre au PSAR AT9 - © Insee - Mars 2015

Répartition des véhicules et carburants aux horizons de l'étude

La répartition par type de véhicules est directement issue du parc roulant IFSTTAR 2022, défini à l'heure actuelle jusqu'en 2050 Cette répartition est présentée, pour les horizons d'étude 2021, 2027 et 2047, dans le Tableau 72.

TABLEAU 72 : REPARTITION DES VEHICULES EN 2021, 2027 ET EN 2047

Type de véhicules	TABLEAU 25 : RÉPARTITION DES VÉHICULES EN 2021, 2027 ET 2047				
	État initial 2021	Fil de l'eau 2027	Fil de l'eau 2047	État projeté 2027	État projeté 2047
VL essence	41%	45%	56%	45%	56%
VL diesel	57%	48%	22%	48%	22%
VL GPL	1%	1%	3%	1%	3%
Utilitaire essence	3%	7%	32%	7%	32%
Utilitaire diesel	96%	88%	45%	88%	45%
PL diesel	98%	93%	71%	93%	71%
Bus diesel	75%	63%	26%	63%	26%
Bus biodiesel	0%	0%	1%	0%	1%
Bus CNG	13%	17%	27%	17%	27%
Car diesel	88%	80%	54%	80%	54%

Source : Egis

Répartition de l'urbanisation aux horizons de l'étude

Les critères retenus pour la détermination de la densité d'urbanisation s'appuient sur la **Méthode de construction de la grille de densité (typologie européenne) mise en œuvre au PSAR AT⁹**. Ils tiennent également compte de la définition officielle de l'Unité urbaine¹⁰ telle qu'elle est décrite par l'INSEE, l'IGN, le MEDDE.

Ces valeurs de surfaces s'obtiennent, sous SIG, par la détermination des secteurs urbanisés (Corine Land Cover, Open Street Map, numérisation) et l'affectation des populations légales (Insee). À défaut, il est possible d'utiliser la répartition de l'urbanisation (en ajoutant et en quantifiant les zones interurbaines) définies par l'INSEE¹¹.

Les populations communales ont été estimées sur la base des données de population INSEE de 2018.

Les classes de densité retenues sont issues de la fiche outil concernant les **Valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique** (paragraphe 3 – Externalités environnementales). Cette répartition est présentée dans le Tableau 73.

TABLEAU 73 : REPARTITION DE L'URBANISATION DANS LA BANDE D'ETUDE

Classes de densité	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interrurbain
	> 4 500 hab/km ²	1 500 à 4 500 hab/km ²	450 à 1 500 hab/km ²	37 à 450 hab/km ²	< 37 hab/km ²
Horizon 2016	0%	21%	0%	0%	79%
Horizon 2025	0%	21%	0%	0%	79%
Horizon 2050	0%	21%	0%	0%	79%

Source : Egis

¹⁰ INSEE - <http://insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/unite-urbaine.htm>

¹¹ INSEE - <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=zonages/grille-densite.htm>

Croissance du PIB

Les croissances du PIB sont fournies par la Banque Mondiale¹² pour les années 1961 à 2022, par la Commission Européenne¹³ pour les années 2006 à 2021, et par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) jusqu'en 2025.

En l'absence de données prévisionnelles à utiliser pour les horizons prospectifs au-delà de 2020, le taux de croissance du PIB ne peut pas être intégré dans cette méthodologie.

La croissance du PIB n'a donc pas été considérée dans le cadre de cette évaluation. Cette absence de donnée n'entrave toutefois pas l'analyse comparative entre l'État au **Fil de l'eau** et l'**État projeté**, puisqu'elle concerne le même horizon d'étude.

12.3.1.2 - Monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre

Le calcul des coûts collectifs liés à l'effet de serre s'appuie sur les émissions de dioxyde de carbone pour l'ensemble des tronçons et des véhicules et sur le **coût de la tonne de CO₂ en €₂₀₂₂** pour l'année considérée.

Valeurs de référence

Les valeurs de référence du prix de la tonne de dioxyde de carbone sont indiquées dans le rapport « La valeur de l'action pour le climat » d'Alain Quinet¹⁴.

Coûts de la tonne de CO₂ aux horizons d'étude

Les valeurs de référence du coût de la tonne de dioxyde de carbone sont présentées dans le Tableau 74.

TABLEAU 74 : VALEURS DE REFERENCE DE LA TONNE DE DIOXYDE DE CARBONE

Année	Coût de la tonne de CO ₂
2018	61 € ₂₀₂₂
2030	280 € ₂₀₂₂
2040	561 € ₂₀₂₂
2050	870 € ₂₀₂₂

Source : Egis

À partir de ces valeurs de référence, le taux d'évolution annuel a été déterminé pour la période 2016 – 2025. Il est présenté dans le Tableau 75.

Le coût de la tonne de CO₂ n'est pas déterminé pour les horizons antérieurs à 2018. Ainsi le coût de la tonne de CO₂ pour ces horizons sera basé sur le coût en 2018 soit 61€₂₀₂₂.

TABLEAU 75 : TAUX D'ÉVOLUTION DU PRIX EN €₂₀₁₈ DE LA TONNE DE DIOXYDE DE CARBONE

Période	Taux d'évolution
2018 - 2030	14%
2030 - 2040	7%
2040 - 2050	4%

Source : Egis

Les coûts de la tonne de dioxyde d'azote en €₂₀₂₂ pour les horizons concernés sont indiqués dans le Tableau 76.

TABLEAU 76 : COUT DE LA TONNE DE CO₂ EN €₂₀₁₈

Scénario	Année	Coût de la tonne de CO ₂ en € ₂₀₂₂
État initial	2021	78
Fil de l'eau / État projeté	2027	280
	2047	869

Source : Egis

12.3.1.3 - Monétarisation des effets amont – aval

Ces coûts intègrent la prise en charge des externalités, à savoir la production et la distribution des énergies, la fabrication, la maintenance et le retrait des véhicules, ainsi que la construction, la maintenance et la fin de vie de l'infrastructure.

Les valeurs tutélaires des émissions atmosphériques, précisées dans la fiche outil **Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique**, sont données dans le Tableau 77.

Les valeurs pour l'étude sont calculées à partir des valeurs tutélaires et du kilométrage parcouru.

TABLEAU 77 : VALEURS TUTELAIRES DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUE EN €₂₀₂₂ POUR 100 VEH.KM

Transport routier	VL	0.90
	Utilitaire	1.14
	PL	2.96
	Bus - Car	2.83

Source : Egis

12.3.1.4 - Prise en compte des risques

La monétarisation intègre la notion de risques pouvant affectés les effets du projet.

D'origines multiples, physiques (aléas naturels, industriels, malveillance) ou économiques (coûts, croissance, prix relatifs, etc.), ces risques sont classés en :

- risques non systémiques (données insuffisamment fiables, erreurs d'estimation des coûts...) dont l'évaluation n'intervient pas dans la monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique et à l'effet de serre ;

¹² Banque Mondiale - <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>

¹³ Commission européenne - [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Real_GDP_growth_2006-2018_\(%25_change_compared_with_the_previous_year_%25_per_annum\)_YB17-fr.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Real_GDP_growth_2006-2018_(%25_change_compared_with_the_previous_year_%25_per_annum)_YB17-fr.png)

¹⁴ La valeur de l'action pour le climat – Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques – Alain Quinet – Février 2019

- risques systémiques (contexte macro-économique, prix de l'énergie...) qui sont évalués dans la monétarisation.

La prise en compte du risque systémique est réalisée par la méthode de calcul élémentaire qui consiste à « évaluer l'ensemble des coûts et avantages du projet dans un scénario de contexte macro-économique unique (dit 'tendanciel') »¹⁵. Le taux d'actualisation est alors fixé à 4,5 %.

Toutefois, comme les projets concernant les trajets de longues distances sont réputés plus risqués que les projets locaux, le rapport Quinet introduit un facteur risque qui implique la prise en compte d'un taux variable en fonction du type de projet.

Le rapport propose d'introduire la notion de risque dans le taux d'actualisation (méthode dite du dénominateur). En pratique il s'agit de considérer un taux d'actualisation selon la formule suivante :

$$r = rf + \varphi\beta$$

Avec :

- r** : taux d'actualisation risqué propre au projet ;
- rf** : taux sans risque de 2,5 % passant à 1,5 % au-delà de 2070 ;
- φ** : prime de risque du projet, de 2 % passant à 3 % au-delà de 2070 ;
- β** : corrélation entre la valeur du projet et le PIB.

On distingue trois types de corrélation β en fonction :

- du gain de temps et qui ne concerne pas la présente monétarisation ;
- des coûts de construction et fixée à 0,5 par défaut dans le rapport Quinet¹⁶ ;
- des effets carbone et fixée à 1 par défaut dans le rapport Quinet¹⁷.

Les taux d'actualisation utilisés pour la monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont-aval sont présentés dans le Tableau 78

TABLEAU 78 : TAUX D'ACTUALISATION DES RISQUES LIES A LA CONSTRUCTION

Actualisation	État initial	Fil de l'eau et État projeté	Fil de l'eau et État projeté
Horizon	2021	2027	2047
Pollution atmosphérique	3.5%	3.5%	3.5%
Gaz à effet de serre	4.5%	4.5%	4.5%
Effets amont - aval	3.5%	3.5%	3.5%

Source : Egis

12.3.2 - Résultats de la monétarisation

12.3.2.1 - Monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique ainsi obtenus sont présentés dans le Tableau 79.

TABLEAU 79 : MONETARISATION DES COÛTS ANNUELS LIES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Coût annuel en k€2022	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2021	FE2027	FE2047	EP2027	EP2047	2027	2047	2027	2047	
VL	0.05	0.04	0.01	0.04	0.01	-24%	-76%	11%	15%	
Utilitaires	0.03	0.02	0.01	0.03	0.01	-21%	-77%	11%	15%	
PL	0.01	0.01	0.002	0.01	0.002	-27%	-73%	-5%	-4%	
total	0.09	0.07	0.02	0.07	0.02	-23%	-76%	10%	13%	

Source : Egis

La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique permet d'estimer une augmentation annuelle de +0,006 k€ à l'horizon 2027 et +0,003 k€ en 2047, du fait de la suppression du PN4.

12.3.2.2 - Monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre

Les coûts collectifs liés à l'effet de serre ainsi obtenus sont présentés dans le Tableau 80.

TABLEAU 80 : MONETARISATION DES COÛTS ANNUELS LIES A L'EFFET DE SERRE

Coût annuel en k€2022	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2021	FE2027	FE2047	EP2027	EP2047	2027	2047	2027	2047	
Gaz à effet de serre	72	193	198	201	215	168%	175%	4%	8%	

Source : Egis

La monétarisation des coûts collectifs liés à l'effet de serre permet d'estimer une augmentation annuelle de +8 k€ à l'horizon 2027 et de +17 k€ à l'horizon 2047, du fait de la suppression du PN4.

¹⁵ MEDDE – Prise en compte des risques dans l'analyse monétarisée - 01/10/14 - 3. Prise en compte des risques systémiques dans l'analyse monétarisée - page 5

¹⁶ Commissariat général à la stratégie et à la prospective – Évaluation socio-économique des investissements publics – rapport de la mission présidée par Émile Quinet – Chapitre 1 – 3.5.3. Les considérants concernant le système d'actualisation – page 82

¹⁷ Commissariat général à la stratégie et à la prospective – Évaluation socio-économique des investissements publics – rapport de la mission présidée par Émile Quinet – Chapitre 1 – 9.2. Comment envisager la révision 2013 – page 123

12.3.2.3 - Monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont – aval

Les coûts collectifs liés aux effets amont – aval ainsi obtenus sont présentés dans le Tableau 81.

TABLEAU 81 : MONETARISATION DES COÛTS COLLECTIFS LIES AUX EFFETS AMONT - AVAL

Coût annuel en k€2022	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2021	FE2027	FE2047	EP2027	EP2047	2027	2047	2027	2047	
VL	0.03	0.03	0.01	0.03	0.017	-14%	-58%	11%	15%	
Utilitaires	0.01	0.01	0.01	0.01	0.006	-14%	-58%	11%	15%	
PL	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001	-23%	-62%	-5%	-4%	
total	0.05	0.04	0.02	0.05	0.02	-15%	-58%	10%	14%	

Source : Egis

La monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont-aval permet d'estimer une augmentation annuelle de +0,005 k€ à l'horizon 2025 et de +0,003 k€ à l'horizon 2047, du fait de la suppression du PN4.

12.3.2.4 - Synthèse

Les coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont – aval sont cumulés dans le Tableau 82.

TABLEAU 82 : SYNTHÈSE DES COÛTS ANNUELS LIES A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE, A L'EFFET DE SERRE ET AUX EFFETS AMONT – AVAL

Coût annuel en k€2022	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Ecart relatif (en %) (FE-EI)/EI		Ecart relatif (en %) (EP-FE)/FE	
	EI2021	FE2027	FE2047	EP2027	EP2047	2027	2047	2027	2047	
VL	0.05	0.04	0.01	0.04	0.01	-24%	-76%	11%	15%	
Pollution de l'air	0.03	0.02	0.01	0.03	0.01	-21%	-77%	11%	15%	
Utilitaires	0.01	0.01	0.002	0.01	0.002	-27%	-73%	-5%	-4%	
PL	0.01	0.01	0.002	0.01	0.002	-27%	-73%	-5%	-4%	
Effet de serre	72.1	192.8	198.4	201.1	215.1	168%	175%	4%	8%	
Effets Amont - Aval	0.1	0.04	0.02	0.05	0.02	-15%	-58%	10%	14%	
Total en k€	72	193	198	201	215	167%	175%	4%	8%	

Source : Egis

La monétarisation des coûts collectifs liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont-aval permet d'estimer une augmentation annuelle de +8 k€ à l'horizon 2027 et de +17 k€ en 2047, du fait de la suppression du PN4, en lien avec le réseau routier considéré dans cette étude.

L'augmentation résulte de l'augmentation du kilométrage parcouru global entre le Fil de l'eau et l'État projeté (+11% en 2027 et +15% en 2047) et est principalement liée à l'effet de serre (99 % des coûts collectifs).

12.4 - Bilan énergétique du projet et gaz à effet de serre

12.4.1 - Gaz à effet de serre

La méthodologie Copert 5 (Cf. Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact, Étude Air et Santé au chapitre 3.1.2) ne permet pas de calculer l'ensemble des émissions de Gaz à Effet de Serre induites par le trafic routier retenu. **Seules les émissions de dioxyde de carbone sont calculées.**

Les émissions routières pour le dioxyde de carbone ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, pour l'État initial (EI) à l'horizon 2021, pour le Fil de l'eau (FE et FE20) et l'État projeté (EP et EP20). Elles sont présentées dans le Tableau 83.

Dans le Tableau 84, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre :

- L'État initial 2021 et le Fil de l'eau 2027 (noté (FE-EI)/EI) ;
- Le Fil de l'eau 2027 et le Fil de l'eau 2047 (noté (FE20-FE)/FE) ;
- Le Fil de l'eau 2027 et l'État projeté 2027 (noté (EP-FE)/FE) ;
- le Fil de l'eau 2047 et l'État projeté 2047 (noté (EP20-FE20)/FE20).

TABLEAU 83 : BILAN DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE DU RESEAU ROUTIER ETUDIÉ (EN KG/JOUR)

Groupe de tronçons	État initial		Fil de l'eau		État projeté	
	2021	2027	2027	2047	2027	2047
Liberté Nord	687	658	529	825	694	
Liberté Sud	808	786	626	690	567	
Thorigné	1	9	7	1	0.4	
TOTAL	1 496	1 453	1 163	1 516	1 262	

Source : Egis

TABLEAU 84 : BILAN DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE ENTRE LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS

Groupe de tronçons	Évolution			
	(FE-EI)/EI	(FE ₂₀ -FE)/FE	(EP-FE)/FE	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀
Liberté Nord	-4%	-20%	25%	31%
Liberté Sud	-3%	-20%	-12%	-9%
Thorigné	832%	-17%	-94%	-95%
TOTAL	-3%	-20%	4%	8%

Source : Egis

Ces résultats témoignent d'une diminution des émissions de dioxyde de carbone entre l'État initial et la situation au Fil de l'eau de -3% en 2027 et de -20% en 2047. Cette diminution est liée à l'évolution technologique et au renouvellement du parc roulant.

À noter que les évolutions du groupe Thorigné ne sont indiquées qu'à titre indicatif, au regard des très petites valeurs d'émissions, liées au kilométrage parcouru très faible (peu de véhicules : 22 ; et courte distance : 170m). Les évolutions de ce groupe n'ont donc aucun impact sur les évolutions globales.

Les émissions de dioxyde de carbone augmentent entre les situations au Fil de l'eau et l'État projeté de +4% en 2027 et de +8% en 2047. Cette augmentation est cohérente avec l'augmentation du kilométrage parcouru (+11% en 2027 et +15% en 2047) et de la diminution du nombre de poids lourds.

12.4.2 - Consommation énergétique

Les calculs de consommation énergétique sont réalisés avec Copert 5 suivant la méthodologie précisée dans le chapitre Évaluation des émissions routières (Cf. Volet C2 – Annexes de l'étude d'impact, Étude Air et Santé au chapitre 3.1.2). Par conséquent, cette consommation est étroitement liée au parc roulant utilisé et les incertitudes sur la réalité de ce parc se reportent sur les résultats des calculs de consommation énergétique.

Les calculs ne prennent en compte que le réseau routier retenu. Les consommations énergétiques et les évolutions des consommations énergétiques sont présentées dans le Tableau 85.

TABLEAU 85 : CONSOMMATION ET ÉVOLUTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGETIQUES ENTRE LES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS (EN KG/ JOUR)

Groupe de tronçons	État initial		Fil de l'eau		État projeté		Évolution		
	2021	2027	2047	2027	2047	(FE-EI)/EI	(FE ₂₀ -FE)/FE	(EP-FE)/FE	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀
Liberté Nord	687	658	529	825	694	-4%	-20%	25%	31%
Liberté Sud	808	786	626	690	567	-3%	-20%	-12%	-9%
Thorigné	1	9	7	1	0.4	832%	-17%	-94%	-95%
TOTAL	1 496	1 453	1 163	1 516	1 262	-3%	-20%	4%	8%

Source : Egis

Ces résultats témoignent d'une diminution de la consommation énergétique entre l'**État initial** et la situation au **Fil de l'eau** de -3% en 2027 et de -20% en 2047. Cette diminution est liée à l'évolution technologique et au renouvellement du parc roulant.

À noter que les évolutions du groupe Thorigné ne sont indiquées qu'à titre indicatif, au regard des très petites valeurs d'émissions, liées au kilométrage parcouru très faible (peu de véhicules : 22 ; et courte distance : 170m). Les évolutions de ce groupe n'ont donc aucun impact sur les évolutions globales.

Les consommations énergétiques augmentent entre les situations au **Fil de l'eau** et l'**État projeté** de +4% en 2027 et de +8% en 2047. Cette augmentation est cohérente avec l'augmentation du kilométrage parcouru (+11% en 2027 et +15% en 2047) et de la diminution du nombre de poids lourds.

12.5 - Bilan des émissions en polluants

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2016 pour l'État initial (EI) et 2025 pour l'horizon de mise en service pour le Fil de l'eau (FE) et l'État projeté (EP).

12.5.1 - Analyse comparative du bilan des émissions 2021 et 2027 sans projet

Les bilans des émissions routières aux horizons 2021 (**État initial**) et 2027 sans projet (**Fil de l'eau**) sont présentés dans le Tableau 86 et le Tableau 87. Dans ce second tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'**État initial** et le **Fil de l'eau** (noté (FE-EI)/EI).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -27 % des émissions en polluants. Néanmoins, cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très forte (-70 % à -64 %) pour le benzène et les COVNM ;
- Diminution forte (-30% à -38%) pour le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone ;
- Diminution modérée (-16% à -10%) pour les PM2.5, les PM10 et le benzo(a)pyrène ;
- Augmentation très faible à faible (+1% à +6%) pour les métaux et le dioxyde de soufre.

Globalement, les émissions routières diminuent malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (+5 %). Ces résultats montrent les effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 86 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES À L'ÉTAT INITIAL - 2021

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	539.65	645.42	0.78	1 185.8
PM10	g/j	137.27	188.02	0.18	325.5
PM2,5	g/j	94.62	126.26	0.13	221.0
Monoxyde de carbone	kg/j	1.10	1.15	0.00	2.2
COVNM	g/j	55.61	77.54	0.07	133.2
Benzène	g/j	2.11	2.88	2.9E-03	5.0
Dioxyde de soufre	g/j	7.87	9.40	0.01	17.28
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	5.1E-05	0.1
Nickel	mg/j	0.19	0.23	2.8E-04	0.4
Benzo(a)pyrène	mg/j	4.30	4.37	7.0E-03	8.7

Source : Egis

TABLEAU 87 : BILAN DES ÉMISSIONS ROUTIÈRES AU FIL DE L'EAU - 2027

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	371.88	457.42	5.24	834.5
	(FE-EI)/EI	-31%	-29%	572%	-30%
PM10	g/j	119.46	173.18	1.5E+00	294.1
	(FE-EI)/EI	-13%	-8%	734%	-10%
PM2,5	g/j	75.68	108.13	9.6E-01	184.8
	(FE-EI)/EI	-20%	-14%	664%	-16%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.67	0.70	1.0E-02	1.4
	(FE-EI)/EI	-39%	-39%	501%	-38%
COVNM	g/j	20.86	27.47	2.4E-01	48.56
	(FE-EI)/EI	-62%	-65%	239%	-64%
Benzène	g/j	0.66	0.84	0.01	1.5
	(FE-EI)/EI	-69%	-71%	215%	-70%
Dioxyde de soufre	g/j	8.02	9.69	1.1E-01	17.82
	(FE-EI)/EI	2%	3%	894%	3%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	0.00	0.1
	(FE-EI)/EI	-0.2%	1%	874%	1%
Nickel	mg/j	0.20	0.24	2.8E-03	0.4
	(FE-EI)/EI	4%	5%	918%	6%
Benzo(a)pyrène	mg/j	3.74	3.91	5.8E-02	7.7
	(FE-EI)/EI	-13%	-11%	739%	-11%

Source : Egis

12.5.2 - Analyse comparative du bilan des émissions à l'horizon de mise en service

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2027 pour l'État projeté (EP), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le Tableau 88. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté et le Fil de l'eau (noté (EP-FE)/FE).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2027 met en évidence des évolutions différentes selon le polluant :

- Diminution faible (-3% à -2%) pour les PM10, les PM2.5 et les COVNM ;
- Augmentation faible (+3% à +11%) pour le benzène, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les métaux, le dioxyde de carbone et le benzo(a)pyrène.

Les évolutions des émissions montrent une augmentation moyenne de +4%. Néanmoins cette évolution diffère également selon les groupes de tronçons :

- Augmentation forte (+24%) pour le groupe **Liberté Nord** ;
- Diminution modérée (-12%) pour le groupe **Liberté Sud** ;
- Diminution forte (-94%) pour le groupe **Thorigné**. Cette diminution est quantitativement négligeable au vu du très faible nombre de véhicules.

Les évolutions des émissions entre le Fil de l'eau et l'État projeté (de l'ordre de +4%) sont moins marquées que les évolutions du kilométrage parcouru (+11%). Cette différence peut s'expliquer par une diminution du nombre des poids lourds.

TABLEAU 88 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ETAT PROJETE - 2027

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	458.99	404.48	3.3E-01	863.8
	(EP-FE)/FE	23%	-12%	-94%	4%
PM10	g/j	133.07	152.23	0.09	285.4
	(EP-FE)/FE	11%	-12%	-94%	-3%
PM2,5	g/j	85.11	95.06	6.0E-02	180.2
	(EP-FE)/FE	12%	-12%	-94%	-2%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.91	0.62	6.2E-04	1.5
	(EP-FE)/FE	36%	-12%	-94%	11%
COVNM	kg/j	24.06	23.71	1.5E-02	47.8
	(EP-FE)/FE	15%	-14%	-94%	-2%
Benzène	g/j	0.81	0.75	5.8E-04	1.6
	(EP-FE)/FE	24%	-11%	-94%	3%
Dioxyde de soufre	g/j	10.10	8.56	7.1E-03	18.7
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	3.1E-05	0.1
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Nickel	mg/j	0.25	0.21	1.8E-04	0.5
	(EP-FE)/FE	26%	-12%	-94%	5%
Benzo(a)pyrène	mg/j	5.10	3.46	3.6E-03	8.6
	(EP-FE)/FE	36%	-12%	-94%	11%

Source : Egis

12.5.2.1 - Analyse comparative des bilans des émissions entre l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon de mise en service +20 ans sans projet

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2047 sans projet (**Fil de l'eau 2047**) est présenté dans le tableau suivant. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le **Fil de l'eau 2027** et le **Fil de l'eau 2047** (noté (FE20-FE)/FE).

L'analyse comparative des émissions polluantes à ces deux horizons met en évidence une diminution moyenne de -22% des émissions en polluants, à l'exception du dioxyde de soufre et du nickel, quel que soit le groupe de tronçons. Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très élevée (-86 %) pour le dioxyde d'azote ;
- Diminution élevée (-48% à -49%) pour le benzène et le benzo(a)pyrène ;
- Diminution modérée (-12% à -19%) pour les COVNM, les PM10, les PM2.5 et le monoxyde de carbone ;
- Pas d'évolution significative (+1%) pour l'arsenic ;
- Augmentation faible à modérée (+7 % à +16%) pour le dioxyde de soufre et le nickel.

Les émissions routières diminuent donc pour certains des polluants de manière plus marquée que l'évolution du kilométrage parcouru (-2%). Ces résultats sont associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques des véhicules et des motorisations. Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

TABLEAU 89 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES AU FIL DE L'EAU - 2047

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	51.82	61.49	0.76	114.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-86%	-87%	-85%	-86%
PM10	g/j	102.72	152.55	1.3E+00	256.6
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-14%	-12%	-13%	-13%
PM2,5	g/j	59.87	88.62	7.6E-01	149.2
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-21%	-18%	-21%	-19%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.52	0.59	0.01	1.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-22%	-16%	-19%	-19%
COVNM	g/j	19.26	23.29	1.7E-01	42.72
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-8%	-15%	-28%	-12%
Benzène	g/j	0.34	0.42	5.1E-03	0.8
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-48%	-50%	-44%	-49%
Dioxyde de soufre	g/j	8.66	10.28	1.3E-01	19.07
	(FE ₂₀ -FE)/FE	8%	6%	13%	7%
Arsenic	mg/j	0.04	0.04	5.2E-04	0.1
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-0.4%	-2%	4%	-1%
Nickel	mg/j	0.23	0.27	3.5E-03	0.5
	(FE ₂₀ -FE)/FE	18%	15%	23%	16%
Benzo(a)pyrène	mg/j	1.93	2.02	3.1E-02	4.0
	(FE ₂₀ -FE)/FE	-48%	-48%	-48%	-48%

Source : Egis

12.5.2.2 - Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon de mise en service +20 ans

Le bilan des émissions routières à l'horizon 2047 pour l'État projeté 2047 (EP20), à savoir la situation avec la réalisation du projet est présenté dans le tableau ci-dessous. Dans ce tableau, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre l'État projeté 2047 et le Fil de l'eau 2047 (noté (EP20-FE20)/FE20).

L'analyse comparative des émissions polluantes à l'horizon 2047 met en évidence des évolutions différentes selon le polluant :

- Diminution faible (-3%) pour les COVNM ;
- Pas d'évolution significative (< -1%) pour les PM10 et les PM2.5 ;
- Augmentation faible (+3% à +11%) pour le benzène, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les métaux, le dioxyde de carbone et le benzo(a)pyrène.

Les évolutions des émissions montrent une augmentation moyenne de +7%. Néanmoins cette évolution diffère également selon les groupes de tronçons :

- Augmentation forte (+29%) pour le groupe **Liberté Nord** ;
- Diminution modérée (-10%) pour le groupe **Liberté Sud** ;
- Diminution forte (-94%) pour le groupe **Thorigné**. Cette diminution est quantitativement négligeable au vu du très faible nombre de véhicules.

Les évolutions des émissions entre le **Fil de l'eau 2047** et l'**État projeté 2047** sont moins marquées que les évolutions du kilométrage parcouru. Cela s'explique, comme en 2027, par une modification des véhicules (diminution du nombre de poids lourds).

TABLEAU 90 : BILAN DES EMISSIONS ROUTIERES A L'ETAT PROJETE - 2047

		Groupe de tronçons			TOTAL
		Liberté Nord	Liberté Sud	Thorigné	
Dioxyde d'azote	g/j	68.1	56.0	0.04	124.1
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	31%	-9%	-95%	9%
PM10	kg/j	117.3	138.5	0.06	255.9
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	14%	-9%	-95%	-0.3%
PM2,5	g/j	68.5	80.5	0.03	149.0
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	14%	-9%	-95%	-0.2%
Monoxyde de carbone	kg/j	0.7	0.5	6.7E-04	1.3
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	39%	-9%	-92%	13%
COVNM	g/j	22.2	19.4	0.02	41.64
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	15%	-17%	-91%	-3%
Benzène	g/j	0.5	0.4	4.3E-04	0.8
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	32%	-9%	-92%	9%
Dioxyde de soufre	g/j	11.5	9.4	7.1E-03	20.89
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	33%	-9%	-95%	10%
Arsenic	mg/j	0.05	0.04	2.8E-05	0.08
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	32%	-9%	-95%	9%
Nickel	mg/j	0.3	0.3	1.9E-04	0.6
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	33%	-9%	-95%	10%
Benzo(a)pyrène	mg/j	2.7	1.8	1.7E-03	4.6
	(EP ₂₀ -FE ₂₀)/FE ₂₀	41%	-9%	-95%	15%

Source : Egis

Les diagrammes de la

Figure 416 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'**État de référence**, le **Fil de l'eau 2027** et **2047** et les **États projetés 2027** et **2047**.

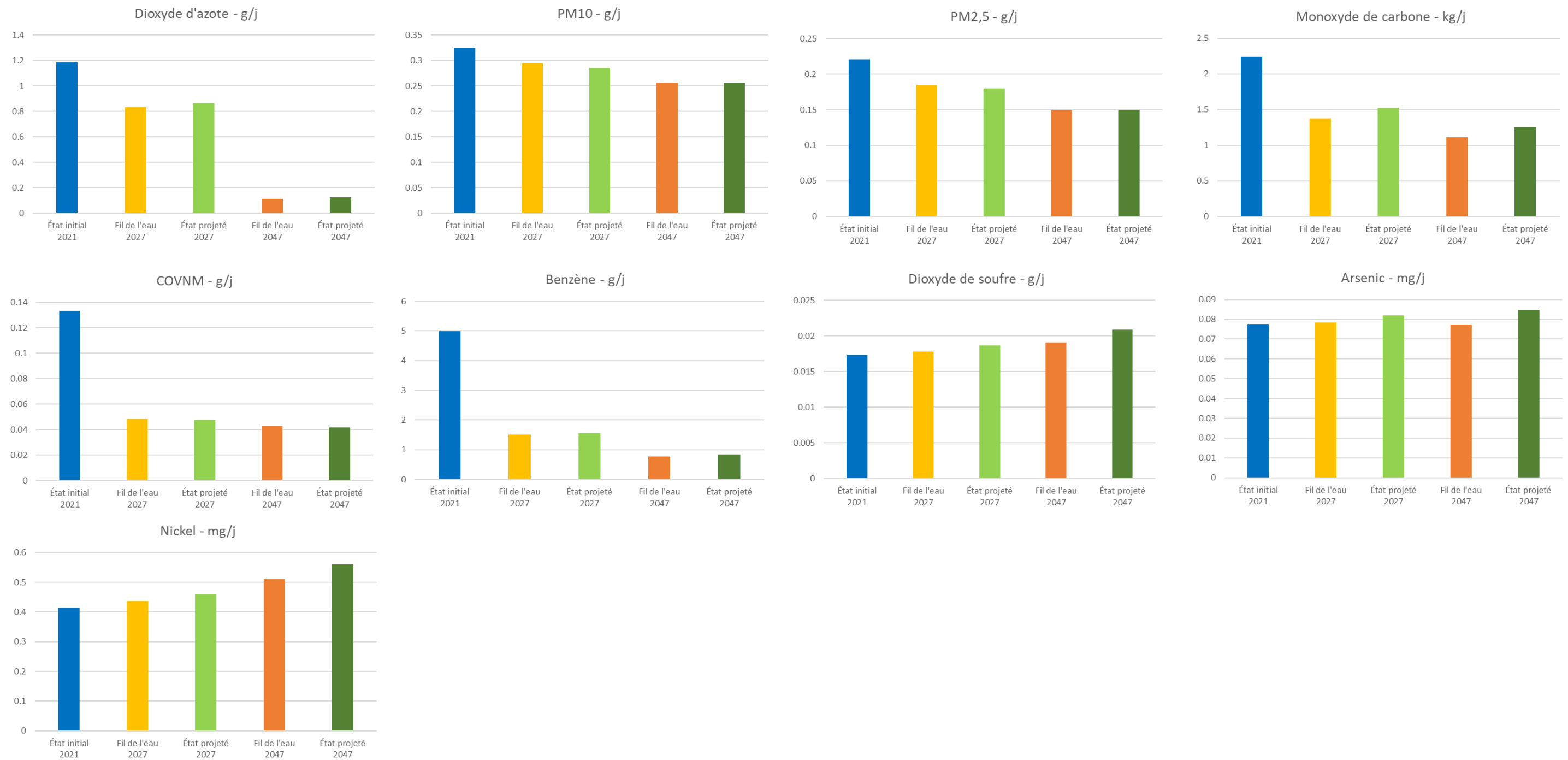


FIGURE 416 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES PAR POLLUANT ET PAR ETAT

Le projet de suppression du PN4 devrait engendrer une augmentation du kilométrage parcouru de l'ordre de +11% par rapport à l'horizon sans projet en 2027 et de l'ordre de +15% en 2047.

L'augmentation des émissions en polluants est plus faible que l'augmentation du trafic routier dans la bande d'étude en raison d'une diminution du nombre de poids lourds. Les émissions routières augmentent à l'État projeté par rapport à l'horizon Fil de l'eau de +4% en 2027 et de +7% en 2047.

Le nouveau tracé du franchissement de la voie ferrée est plus éloigné des zones d'habitats que le tracé actuel. Par ailleurs, les émissions du groupe de tronçons situé au niveau des zones d'habitats diminuent de -12% en 2027 et de -10% en 2047. Ainsi, la réalisation du projet de suppression du PN4 aura un impact positif sur la population localisée au niveau du groupe Liberté Sud.

Une légère augmentation des concentrations environnementales en lien avec le projet est néanmoins probable ; toutefois au vu des teneurs mesurées dans l'environnement aujourd'hui, cette augmentation ne sera pas de nature à engendrer un dépassement des valeurs seuil réglementaire de la qualité de l'air.

12.6 - Quantification des émissions de gaz à effet de serre en phase chantier

Dans le cadre de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, de la publication réglementaire des émissions de GES et de la politique Energie de SNCF, il sera demandé aux soumissionnaires qui répondent aux appels d'offres pour la réalisation des travaux, de contribuer aux objectifs SNCF d'amélioration de la performance énergétique et de la performance carbone de leurs activités en évaluant la consommation d'énergie et les émissions de GES des prestations rendues (bilan carbone).

Dans leur offre, les soumissionnaires présenteront les démarches, actions et reporting avec plan de progrès permettant de réduire l'impact carbone du chantier. Cela pourra notamment se traduire par :

- Des mesures permettant la réduction de l'impact carbone des matériaux (alternatives aux matériaux très carbonés comme le béton...);
- Des mesures permettant la réduction de l'impact carbone de la logistique liée au transport des matériaux sur le chantier ;
- Des mesures permettant la réduction de l'impact carbone des déplacements des salariés sur le chantier.

Un bilan carbone sera ensuite réalisé pour l'ensemble des travaux du projet de suppression du PN4. Il sera établi à partir des données collectées par l'entrepreneur tout au long du chantier.

12.7 - Description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences

Des modélisations de trafic à l'horizon 2025 ont été réalisées. Elles reprennent les hypothèses générales de la situation de référence 2025 du modèle multimodal.

Les données sociodémographiques comprennent une augmentation de population de 10% entre 2015 et 2025, et une augmentation du nombre d'emplois de 9% entre 2015 et 2025. L'évolution du réseau de transports en commun et l'évolution du réseau viaire sont prises en compte.

En situation de référence, comprenant les évolutions sociodémographiques prévues à 2025 et le réseau viaire actuel, les conditions de circulation attendues sont les suivantes :

En HPM : les évolutions entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 se retrouvent principalement sur les axes structurants :

- +100 à +250 véh/H/sens sur la rocade Nord ;
- +200 à +350 véh/h/sens sur la déviation de Betton, le sens vers la rocade évoluant plus ;
- +100 véh/h sur la voie de la Libération vers la rocade ;
- +150 véh/h/sens sur la RD29 ;
- +100 véh/h/sens sur la Petite Louvrais ;
- Pas d'évolutions significatives prévues dans Betton.

Ces augmentations de trafic entraînent une dégradation des conditions de circulation sur :

- La Porte des Longs Champs
- La Porte de Maurepas
- Le giratoire de Maison Blanche
- Le giratoire douze arômes

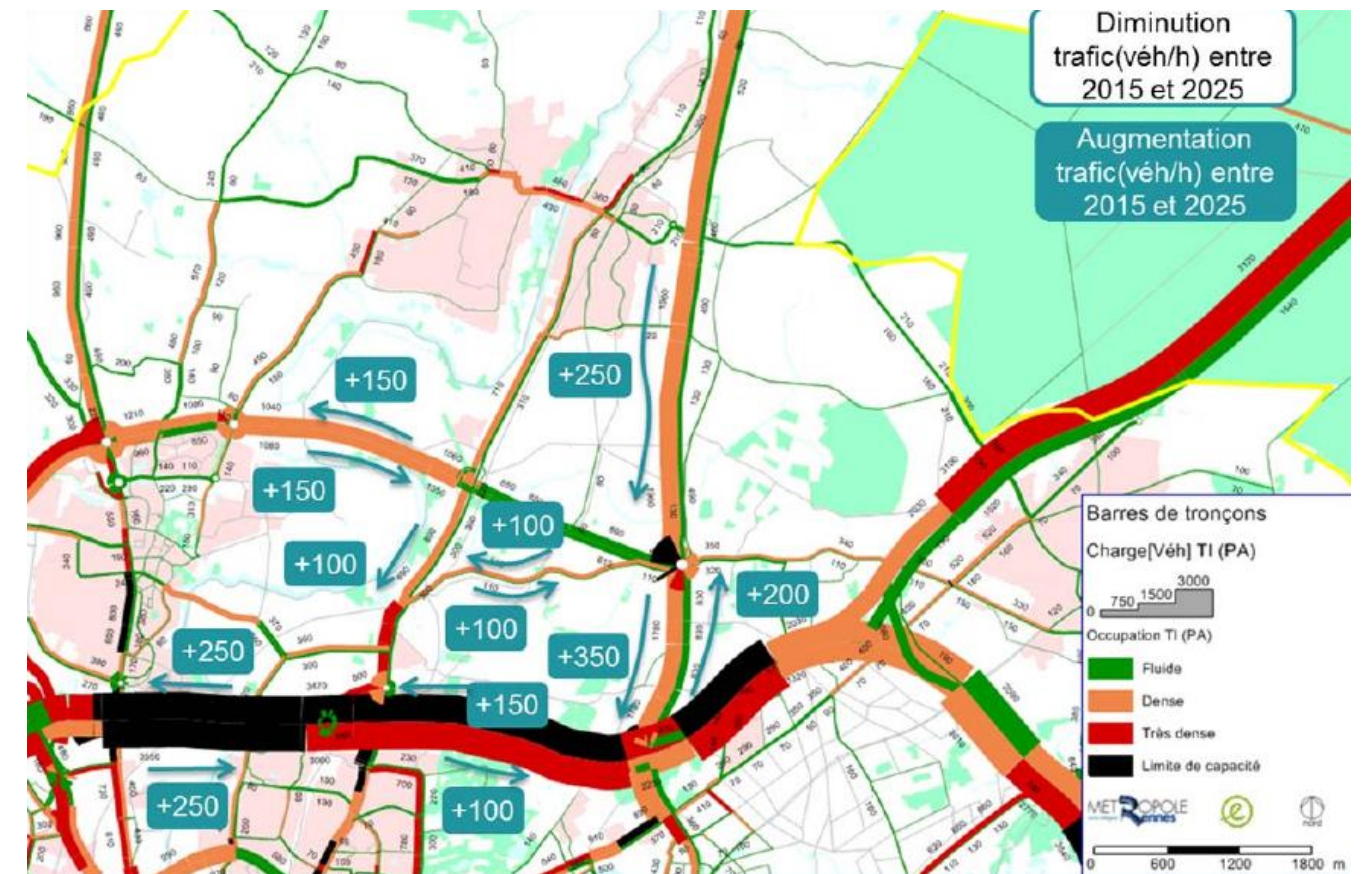


FIGURE 417 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU MATIN EN SITUATION DE REFERENCE 2025

(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

En HPS : les évolutions entre la situation actuelle et la situation de référence 2025 se retrouvent principalement sur les axes structurants :

- +150 à +250 véh/h/sens sur la rocade Nord ;
- +100 à +250 véh/h/sens sur la déviation de Betton, le sens Betton évoluant le plus ;
- +100 véh/h sur la voie de la libération vers Betton ;
- +150 à +250 véh/h/sens sur la RD29 ;
- +50 à +100 véh/h/sens sur la Petite Louvrais ;
- Pas d'évolutions significatives prévues dans Betton.

Ces augmentations de trafic entraînent une dégradation des conditions de circulation sur :

- La Porte des Longs Champs
- La Porte de Maurepas
- Le giratoire de Maison Blanche
- Le giratoire douze arômes

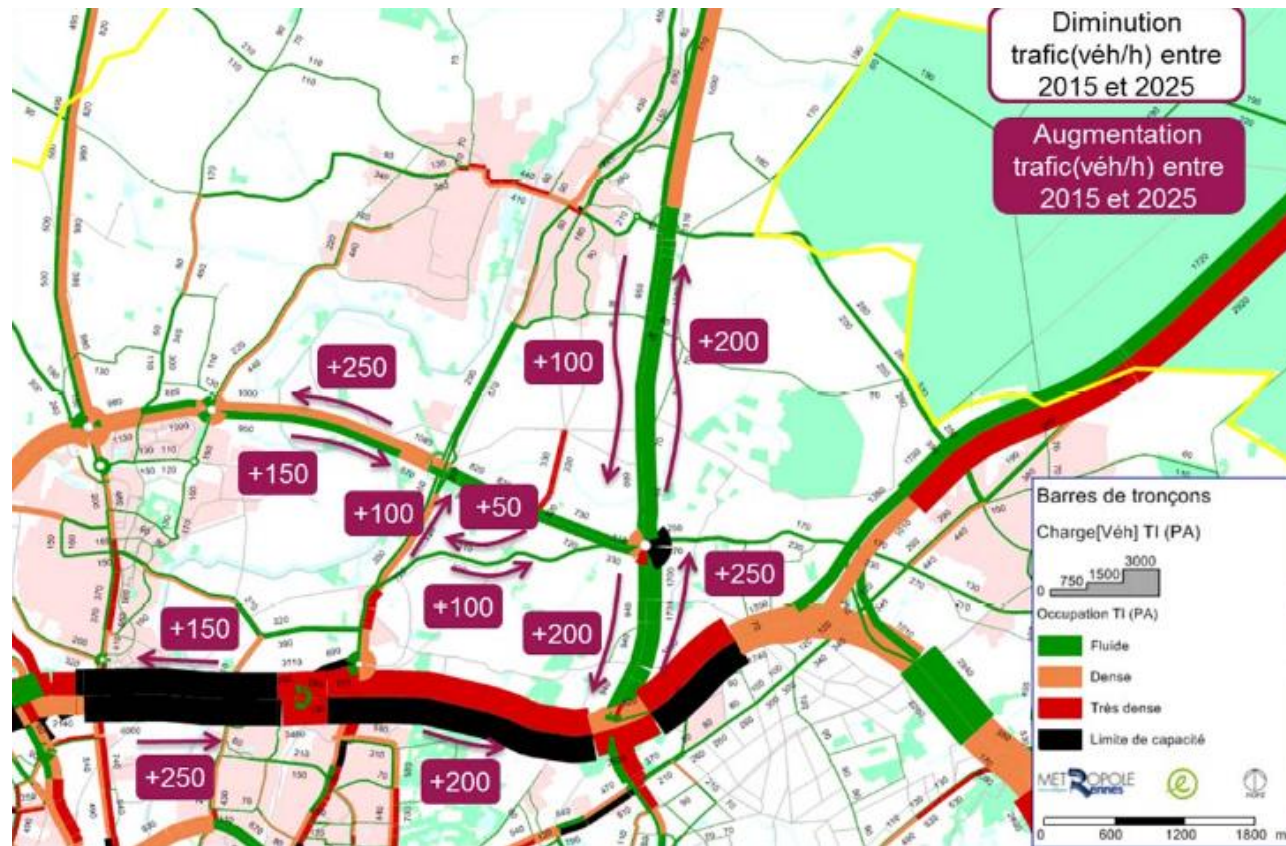


FIGURE 418 : TRAFICS ET CONDITIONS DE CIRCULATION A L'HEURE DE POINTE DU SOIR
(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

Une forte croissance est identifiée sur le Passage à Niveau n°4 en situation de référence 2025 à l'heure de pointe du matin :

- +100 véh/h sur la Voie de la Libération (+13%) ;
- +120 véh/h sur la Petite Louvrais (+41%) en l'absence de fermeture.



FIGURE 419 : ÉVOLUTION DES TRAFICS PREVUS ENTRE 2025 ET 2016 EN SITUATION DE REFERENCE (VEH/H)
(SOURCE : ÉTUDE DE TRAFIC : TRAITEMENT DES PN AU NORD DE L'AGGLOMERATION, EGIS, 12/09/2016)

Ces augmentations viendront aggraver les fonctionnements actuellement observés en heure de pointe du matin. Aucun dysfonctionnement supplémentaire n'est prévu à l'heure de pointe du soir.

Ainsi, la suppression du Passage à Niveau n°4 permettra d'améliorer les conditions de circulation des véhicules, permettant de fluidifier une partie de la circulation malgré l'augmentation forte des trafics estimée à l'horizon 2025, notamment sur la Voie de la Liberté.

L'étude de trafic, initialement présentée dans le dossier de demande d'Autorisation environnementale présentait des données issues de 2016. Dans le cadre des réponses apportées par la maîtrise d'ouvrage aux recommandations de l'Autorité environnementale, celle-ci a été mise à jour :

- Production d'une nouvelle situation initiale, le modèle de Rennes ayant été mis à jour depuis la situation initiale d'origine ;
- Mise à jour de la situation mise en service (Le scénario mis en service 2027 s'appuie sur le scénario 2030 en intégrant les hypothèses de création de logement et de voirie de la ZAC du Bout du monde à l'horizon 2027) ;
- Création d'un horizon +20 ans.

Les études spécifiques d'étude d'impact acoustique et air ont été mises à jour également afin d'intégrer les dernières données de trafic.

12.8 - Mesures de protection contre les nuisances sonores

Le projet induit des nuisances sonores supérieures aux seuils de bruit réglementaires au bord de la Voie de la Liberté, en façade Nord-ouest des résidences R1 et R5, ces bâtiments nécessitent une protection acoustique.

Les seuils de bruit réglementaires sont respectés en façade des autres bâtiments sensibles voisins du projet.

Protections acoustiques type

Pour le respect des objectifs réglementaires, trois principes de protection peuvent être envisagés :

- À la source, par la mise en place d'un écran ou d'un merlon ;
- Par action sur les façades ;
- En combinant les deux : protection à la source pour les rez-de-chaussée et les terrains privés et renforcement de l'isolation de façade pour les étages élevés.

Conformément à l'article 5 du Décret n°95-22 du 9 janvier 1995, la mise en œuvre d'une protection à la source sera préférée dès lors qu'elle s'avère techniquement et économiquement réalisable. Dans le cas contraire, les obligations réglementaires consistent en un traitement du bâti.

Prescription acoustique

Le type de protection acoustique doit être choisie en fonction de la faisabilité technique, du ratio coût protection/nombre de riverains protégés et de l'efficacité de la protection.

Dans ce contexte, la solution de type « isolement des façades » est proposée pour le présent projet.

La formule de calcul de l'isolation acoustique des bâtiments est précisée à l'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 pour le bruit routier, il sera tel que :

$$DnAT \geq LAeq - Obj. + 25$$

- DnAT (ou DnT,A,tr depuis 2000) : isolement acoustique normalisé contre les bruits extérieurs en dB(A),
- Obj. : contribution sonore maximale admissible,
- 25 : isolement conventionnel d'une façade avant protection, il est pris égal à 25,0 dB(A).

Il est précisé que « quand l'application de cette règle conduit à procéder effectivement à des travaux d'isolation de façade, l'isolation résultant ne devra pas être inférieure à 30 dB(A) ».

Si des travaux sont à prévoir sur cette façade, il faudra donc prévoir une isolation acoustique de 30 dB(A) minimum.

Le dépassement maximal de l'objectif défini est : 3 dB sur les riverains R1 et 2 dB sur le riverain R5. Les détails de l'isolation acoustique qui seront mises en œuvre pour les riverains sont :

- R1 : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB sur la façade Nord-ouest du bâtiment (face au projet) ;
- R2 : $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB sur la façade Nord-ouest du bâtiment (face au projet) ;

Le bâtiment étant récent, il est possible que l'isolement acoustique de façade actuel respecte déjà ces seuils et permette déjà d'atteindre l'objectif d'isolement acoustique. Aucun traitement de protection acoustique n'est alors à mettre en œuvre.

Rennes Métropole a missionné Acoustb afin de vérifier, par une diagnostic in situ, l'isolation acoustique existante des logements collectifs.



FIGURE 420 : PLAN DE LOCALISATION DES LOGEMENTS DIAGNOSTIQUES

Les résultats des 12 mesures d'isolations sont compris entre 32 et 41 dB (cette variabilité est normale car l'isolement dépend du volume de la pièce réceptionnée, de la surface totale de menuiseries, de la présence d'entrée d'air et de coffre de volet roulant) et donc conformes aux objectifs fixés dans l'étude d'impact de projet de suppression du PN4 de Saint Grégoire. **Les travaux de renforcement de l'isolation acoustique de façade ne sont donc pas nécessaires.**

13 - Description des méthodes utilisées pour identifier et évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement

13.1 - Présentation et justification des aires d'études

La définition d'une aire d'étude répond à un certain nombre de principes permettant de garantir une prise en compte de l'environnement précise et complète. Les différents facteurs environnementaux ne peuvent pas être abordés avec précision à une seule et même échelle de lecture. Une aire d'étude, en fonction des thématiques environnementales abordées, peut prendre une dimension variable, afin de rendre compte de l'ensemble des dynamiques physiques, naturelles et humaines pouvant interagir avec le projet.

L'aire d'étude est la zone géographique (proche ou éloignée) susceptible d'être influencée par le projet.

Le périmètre d'étude est situé sur l'axe reliant le Nord de Rennes à Betton (avenue de la Libération et Voir de la Liberté), et à proximité immédiate du tissu pavillonnaire de « Maison-Blanche » sur la commune de Saint-Grégoire.

La Route de Thorigné, ainsi que l'accès au Moulin de la Charbonnière et au chemin de halage du Canal d'Ille-et-Rance sont directement concernés par le projet.

L'analyse des enjeux environnementaux est menée sur deux aires d'études distinctes dont le périmètre est adapté aux thématiques traitées :

- Une zone d'étude rapprochée, correspondant au périmètre opérationnel du projet, il s'agit de la zone pressentie comme étant la principale aire d'influence du projet et qui permet d'analyser les enjeux environnementaux tels que le règlement d'occupation des sols et les servitudes éventuelles, les réseaux, le stationnement, l'impact faune-flore, la pollution des sols, l'impact acoustique, etc.
- Une zone d'étude élargie (commune, département) pour les enjeux qui dépassent le secteur d'étude : climat, occupation des sols, déplacements, corridors écologiques, Natura 2000. La zone d'étude élargie permet de prendre en considération la réalité départementale et/ou régionale du secteur d'implantation du projet et de bien cerner le contexte socio-économique.

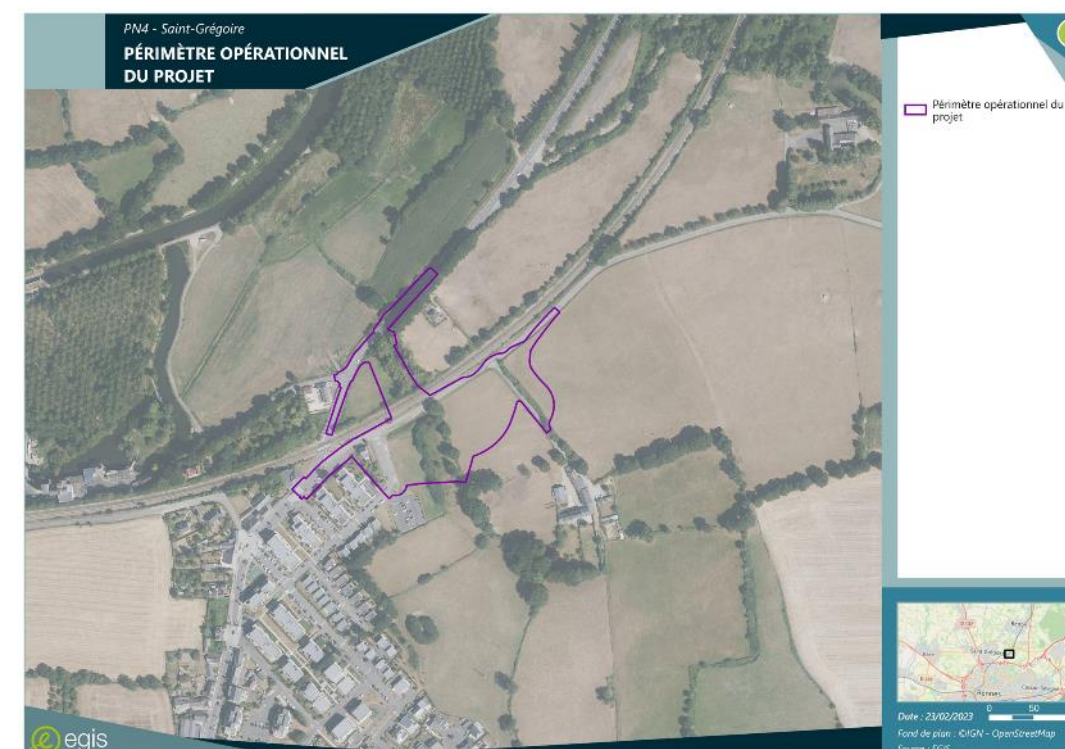


FIGURE 421 : AIRES D'ETUDE

13.2 - Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

13.2.1 - État initial de l'environnement

La méthode appliquée pour produire l'état initial de l'environnement comprend notamment une recherche bibliographique, un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines, des études sur le terrain et diverses expertises.

Plus précisément, l'état initial a été réalisé en conjuguant différents moyens :

- Enquête auprès des administrations régionales, départementales et d'organismes divers pour rassembler les données et documents disponibles sur les différents volets étudiés ;
- Recherches documentaires et bibliographiques sur des sites internet ;
- Étude des plans et documents projet au stade AVP et PRO ;
- Examen de documents cartographiques : cartes topographiques et thématiques de l'IGN (Institut Géographique National) et du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) ;
- Utilisation de photographies aériennes sur Géoportail ;
- Exploitations de données statistiques et de comptages sur le site de l'INSEE (démographie, emploi, etc.) ;
- Consultation des documents d'urbanisme (PLU, PLUi, etc.) ;
- Visites de terrain pour une connaissance détaillée de l'aire d'étude ;
- Intégration d'études spécifiques menées sur le projet et le site d'étude :
 - faune/flore ;
 - étude de trafic ;
 - étude acoustique ;
 - étude air et santé ;
 - étude géotechnique ;
 - bilan carbone ;

Les données ont été collectées auprès des services déconcentrés de l'État et/ou de leurs bases de données publiques, du maître d'ouvrage ainsi que des communes.

L'information recueillie est traitée de manière à caractériser l'état initial de l'environnement et à évaluer la sensibilité et les potentialités du territoire.

13.2.2 - Sources et données utilisées pour chaque thématique

Thématique		Principaux éléments collectés	Sources principales
Le climat		Données de la station météorologie Rennes-Saint Jacques	Météo-France https://www.infoclimat.fr
Le sol, le sous-sol et les terres	Géomorphologie et relief	Carte et données topographiques Profil altimétrique	Géoportail Topographic-map.com BRGM http://infoterre.brgm.fr

Thématique		Principaux éléments collectés	Sources principales
	Occupation du sol	Utilisation du sol (secteur d'habitat, équipements, activités...)	Corine Land Cover 2018
	Géologie	Informations sur les formations affleurantes Résultats des campagnes de sondages géotechniques	BRGM Étude géotechnique de conception phase avant-projet, GINGER
	Risques géologiques	Identification des risques sur les communes de la zone d'étude Zonage du risque	PLUi Rennes Métropole ; BRGM, Géorisques, Préfecture d'Ille-et-Vilaine
	L'eau	Objectifs concernant les masses d'eau souterraines et superficielles du SDAGE Règlement du SAGE Niveau et sensibilité de la nappe Ouvrages BSS Usages de la ressource en eau Zonage du risque inondation	CartOgraph Eau France SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 SAGE Vilaine BRGM Règlement d'assainissement de Rennes Métropole Géorisques PLUi Rennes Métropole
	Milieus naturels, agricoles et forestiers	Zonages réglementaires et d'inventaires Enjeux au regard de la trame verte et bleue Études habitats, faune, flore Enveloppes d'alertes zones humides	DREAL Bretagne Géoportail SRADDET Faune Bretagne, INPN SRCE Bretagne Diagnostic écologique, Egis, 2022

Thématique		Principaux éléments collectés	Sources principales
Paysage, patrimoine et loisirs	Paysage	Grandes unités paysagères Séquences paysagères Description du paysage de la zone d'étude	Atlas des paysages d'Ille et Vilaine Géoportail
	Patrimoine culturel	Sites archéologiques connus Monuments historiques Sites classés et inscrits Zones de présomption archéologique	DREAL Bretagne Atlas des patrimoines : http://atlas.patrimoines.culture.fr/ Base de données Architecture-Mérimée : https://culture.gouv.fr/ PLUi Rennes Métropole
	Tourisme et loisirs	Équipements de loisirs dans la zone d'étude Itinéraires de randonnées	Géoportail PLUi de Rennes-Métropole
Population		Statistiques démographiques Statistiques liées à l'emploi, aux diplômes, aux salaires, etc. Typologies urbaines Recensement des équipements de la zone d'étude Recensement des établissements recevant du public	INSEE (données 2019) PLUi de Rennes-Métropole approuvé le 19/12/2019
Les outils de planification urbaine		Zonage réglementaire des PLU/PLUi Emplacements réservés Servitudes d'utilité publique Projets d'urbanisation futurs	SRADDET Bretagne SCoT du pays de Rennes PLUi de Rennes Métropole
Infrastructures et déplacements		Données sur les déplacements Infrastructures de transports de la zone d'étude	Géoportail PLUi Rennes Métropole PDU de Rennes

Thématique		Principaux éléments collectés	Sources principales
		Projets d'infrastructures Données de trafics et de circulation	Service des Transports en commun de l'Agglomération Rennaise (STAR) Enquête ménage déplacements 2018 Étude de trafic, de faisabilité technique et financière sur l'agglomération rennaise : traitement des PN au Nord de l'agglomération, 2016
Les réseaux		Plans des réseaux localisés dans la zone d'étude	PLUi Rennes Métropole
Les risques technologiques		Installations SEVESO et ICPE Voies soumises au risque de TMD Sites BASIAS et BASOL Qualité des sols	Géorisques DICRIM de Saint-Grégoire Bases de données BASOL et BASIAS
Cadre de vie et santé humaine	Le bruit	Classement sonore des infrastructures routières Campagne de mesures acoustiques	Site Préfecture Étude d'impact acoustique, suppression du passage à niveau PN4, Acoustb, 2021 et 2024
	Qualité de l'air	Caractérisation de la qualité de l'air sur la base des données bibliographiques	Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) Plan National et le Plan Régional Santé Environnement Étude air et santé, suppression du passage à niveau PN4 à Saint-Grégoire, Egis, 2022 et 2024
	Pollution lumineuse	Nuisances lumineuses	PLU/PLUi
	Déchets	Gestion des déchets dans la zone d'étude	PLUi

TABLEAU 91 : SOURCES DE DONNEES UTILISEES POUR CHAQUE THEMATIQUE DE L'ETAT INITIAL

13.3 - Synthèse des enjeux environnementaux

La réglementation demande de réaliser « une description des facteurs [...] susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage. »

Pour répondre à cette obligation réglementaire, l'état initial intègre une synthèse des enjeux environnementaux dans l'aire d'étude et de ceux susceptibles d'être affectés par le projet.

Un élément de l'environnement présente un enjeu lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur au regard de préoccupations écologiques, urbanistiques, patrimoniales, culturelles, sociales, esthétiques, techniques, économiques, etc. Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.

Afin de hiérarchiser les enjeux de l'environnement dans l'aire d'étude du projet, la méthodologie ci-dessous a été utilisée.

Les enjeux sont, par définition, indépendants de la nature du projet. Ils correspondent à un état de l'environnement dont l'appréciation repose sur les valeurs de la société. La valeur qui leur est accordée est donc susceptible d'évoluer progressivement au cours du temps. Dans certains cas, cette valeur est reconnue par des mesures réglementaires de protection (monuments historiques classés, réserves naturelles, périmètres de protection de captages...) ou des inscriptions à des inventaires (ZNIEFF, ...).

Pour chacun des thèmes de l'état initial, un niveau d'enjeu est précisé.

- Un **enjeu fort** est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une problématique très sensible pour la vie des populations concernées est identifiée ou pour lequel la qualité et l'équilibre du milieu environnemental sont déterminants : secteurs réglementairement protégés, zones de grand intérêt patrimonial ou naturel... ;
- Un **enjeu moyen** est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une valeur environnementale est présente mais n'entraîne pas de difficultés majeures ;
- Un **enjeu faible** est attribué en chaque point de la zone d'étude pour lequel une faible valeur environnementale est présente mais n'entraîne aucune difficulté d'un point de vue environnemental ;
- Un **enjeu nul** est attribué dans les zones où le milieu n'est soumis à aucune protection à cadre réglementaire et ne fait l'objet d'aucun suivi particulier d'un point de vue environnemental.

Le code couleur associé à ces différents niveaux d'enjeu est le suivant.

Nul	Faible	Moyen	Fort
-----	--------	-------	------

TABLEAU 92 : HIERARCHISATION DES ENJEUX

13.4 - Évolution probable de l'environnement

L'article R122-5 du code de l'environnement indique la nécessité d'étudier « Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

L'objectif est d'apprécier l'évolution probable des **facteurs environnementaux pertinents** à l'horizon **de la mise en service** et de la phase d'exploitation du projet en l'absence **de projet**. La comparaison des scénarios « sans projet » et du scénario « avec projet » par rapport à l'état actuel de l'environnement permettra ainsi de mettre en exergue les impacts positifs et négatifs du projet et d'analyser sa contribution propre à l'évolution de l'environnement (amélioration, stagnation, dégradation).

13.5 - Description du projet et des principales solutions de substitution

L'article R.122-5 du code de l'environnement indique que l'étude d'impact doit contenir « une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

Rennes Métropole a piloté en 2018, en partenariat avec SNCF Réseau, une étude préliminaire de suppression du PN4. L'étude a été confiée au bureau d'étude INGEROP-CEREASA et a donc consisté à analyser différents scénarios de suppression du Passage à Niveau n°4 et de les comparer au travers d'une analyse multicritères.

Au total, 6 scénarios ont été étudiés et c'est finalement un scénario alternatif (baptisé scénario 4), proposé par un riverain en réunion de concertation, qui a été retenu à l'unanimité par les partenaires du projet lors du comité de pilotage du 26 février 2019. Les études techniques se sont poursuivies sur ce scénario, dit scénario alternatif.

En phase AVP (AVP 1 – septembre 2021 et AVP 2 – février 2022), il a été étudié ensuite 2 variantes de ce scénario, celle dite « giratoire » et celle du « carrefour en T ». La solution carrefour en T a été retenue et stabilisée dans les études PRO (mars 2023).

13.6 - Analyse des impacts du projet et mesures associées

L'analyse des impacts a été réalisée en croisant les caractéristiques du projet et les enjeux définis dans l'état initial. Elle se fait donc :

- En déterminant les éléments présents sur le site que la réalisation du projet modifie ;
- En indiquant les nouveaux éléments que le projet amène ;
- En décrivant la nouvelle organisation urbaine que le projet génère, et les variations de production de nuisances ou les améliorations qui les resituent.
- La détermination des impacts du projet sur les différentes thématiques de l'environnement s'est appuyée sur :
 - La connaissance des territoires concernés ;
 - Les études techniques préliminaires approfondies : plans, coupes, croquis ;
 - Les seuils de respect de la réglementation en vigueur.

Les mesures de réduction ou de compensation sont proposées, de façon spécifique, au regard des impacts identifiés.

Des études spécifiques ont été réalisées sur les thèmes essentielles (faune/flore, acoustique, bilan carbone, air, géotechniques, trafic, etc.)

Le coût des mesures environnementales a été intégré dans l'estimation du projet.

Conformément à la réglementation, les modalités de suivi des mesures en phase travaux et exploitation sont également décrites.

13.7 - Analyse des effets cumulés

Les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Ainsi, pour recenser les projets existants ou approuvés, les informations ont été collectées sur les sites internet des services de l'État. Les services qui ont été consultés sont :

- Le Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), niveau national pour les avis du Ministère de l'Environnement ;
- La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement, de l'Aménagement et des Transports (DRIEAT), niveau régional pour les avis du Préfet de Région.

L'analyse sélective s'effectue en deux phases :

- Par situation géographique : la sélection des projets retenus s'effectue au niveau de l'aire d'étude principale ;
- Par nature du projet : les projets existants ou approuvés qui peuvent avoir un lien, que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation avec le projet étudié.

13.8 - Évolution des incidences sur les sites Natura 2000

Les projets lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site (article L.414-4 du Code de l'environnement).

Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sont soumis à cette obligation (article R.414-19 du Code de l'environnement).

Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R.414-23 du Code de l'environnement, « *dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000* » (art. R.414-21 du Code de l'environnement).

L'ensemble des sites Natura 2000 présent dans un périmètre de 5 km autour de l'aire d'étude et en interaction potentielle avec celle-ci ont été pris en compte dans l'analyse.

Aucun site Natura 2000 n'est recensé au sein de la zone d'étude. En revanche, un site est situé à proximité, à une distance de 4,6 km du périmètre de projet.

Il s'agit de la ZSC FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Etang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève » Directive Habitats.

13.9 - Études spécifiques

13.9.1 - Étude écologique

Des inventaires faune/flore/zones humides ont été réalisées sur l'ensemble du périmètre de projet en 2021 et 2022.

13.9.1.1 - Dates de prospection et conditions météorologiques

Les dates d'intervention sont précisées ci-dessous. Les conditions météorologiques sont également précisées car elles peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires, notamment relatifs à la faune.

Dates	Groupes inventoriés	Conditions météorologiques	Intervenants
24/02/2022	Mammifères, Amphibiens	<p><u>Diurne</u> :</p> Nuageux (averse de grêle) puis belle éclaircie T = 9°C à 8°C Vent modéré	David FURCY
13/04/2022	Avifaune, Mammifères, Amphibiens, Reptiles, Insectes	<p><u>Diurne</u> :</p> Brouillard (soleil voilé) puis ensoleillé avec quelques nuages de beau temps T = 6°C à 15°C Vent nul	David FURCY
05/05/2022	Habitats naturels, Flore Avifaune, Reptiles	<p><u>Diurne</u> :</p> Nuageux puis éclaircie T = 13°C à 19°C Vent faible à modéré	David FURCY

Dates	Groupes inventoriés	Conditions météorologiques	Intervenants
05/07/2022	Habitats naturels, Flore Avifaune, Chiroptères, Reptiles, Insectes	<p><u>Diurne</u> :</p> Ensoleillé un peu de nuages puis complètement ensoleillé T = 19°C à 22°C Vent faible globalement (quelques pointes modérées)	David FURCY
		<p><u>Nocturne</u> :</p> Ciel dégagé T = 16°C à 14°C Vent faible globalement (quelques pointes modérées)	
19/09/2022	Habitats naturels, Flore Avifaune, Mammifères dont Chiroptères, Reptiles, Insectes	<p><u>Diurne</u> :</p> Ensoleillé puis partiellement nuageux T = 16°C à 21°C Vent faible	David FURCY
		<p><u>Nocturne</u> :</p> Ciel dégagé puis partiellement nuageux T = 17°C à 13°C Vent faible	
05/12/2022	Avifaune, Chiroptères (gîtes potentiels : recherche complémentaire, vérification avec endoscope si possible)	<p><u>Diurne</u> :</p> Nuageux T = 5°C à 6°C Vent nul à faible	David FURCY

13.9.1.2 - Aires d'étude

Deux aires d'étude ont été définies afin d'étudier le territoire d'implantation du projet de suppression du PN4 sur la commune de Saint-Grégoire dans le département d'Ille-et-Vilaine :

- L'aire d'étude immédiate correspondant au périmètre de l'opération. Celui-ci correspond à l'ensemble des travaux, aménagements et autres interventions nécessaires par la réalisation du projet et tous autres travaux rendus directement nécessaires (nouveaux aménagements routiers liés à la suppression du PN4. Cette aire d'étude correspond à celle dans laquelle ont été réalisées les expertises écologiques (habitats, flore, faune) ;
- L'aire d'étude élargie, comprenant une zone tampon d'environ 5 km autour de l'aire d'étude immédiate, qui permet d'analyser les thématiques en interface directe avec le projet (patrimoine naturel, Trame verte et bleue/corridors écologiques à proximité de l'aire d'étude immédiate).

13.9.1.3 - Méthodologie de réalisation de l'analyse bibliographique

13.9.1.3.1 - Flore

La recherche bibliographique a été effectuée à l'échelle communal sur les sites internet de l'inventaire national du patrimoine (INPN) et du Conservatoire botanique national de Brest (CBNB/eCalluna). Concernant les données du CNBN, seules les observations des XXe et XXIe siècles ont été retenues (1986 à 2021).

Au regard du nombre d'espèces végétales, seules les espèces protégées et/ou patrimoniales sont citées dans l'analyse bibliographique.

13.9.1.3.2 - Faune

Les données de l'INPN concernent le territoire communal de Saint-Grégoire et celles de Faune Bretagne l'aire d'étude immédiate du projet et ses abords. La recherche des données Faune France concernent la période de 2000 à 2022.

La recherche bibliographique concerne les groupes faunistiques suivants : avifaune, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, insectes (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères).

13.9.1.4 - Méthodologie de réalisation des inventaires

13.9.1.4.1 - Habitats et flore

La phase d'analyse bibliographique a permis de récolter et de traiter un maximum d'informations sur les habitats naturels. La cartographie des habitats a été réalisée lors des campagnes de terrain.

Les inventaires se sont basés sur la méthode phytoécologique de recensement des habitats naturels existants au sein de l'aire d'étude (identification grâce aux associations d'espèces observées sur le terrain). Leur caractère humide ou non est vérifié, par l'observation sur le terrain des espèces végétales hygrophiles et selon l'appartenance ou non de cet habitat à la liste des habitats déterminants de zone humide de l'arrêté ad hoc.

Chaque habitat a été cartographié selon la typologie code Corine biotopes. Les correspondances avec la typologie Eunis habitats ont été indiquées, ainsi qu'avec la typologie Natura 2000 lorsqu'il s'agissait d'un habitat d'intérêt communautaire.

Un inventaire floristique a été établi dans chacun des différents milieux présents dans la zone d'étude, avec une recherche accrue des espèces patrimoniales : espèces protégées, d'intérêt communautaire, rares ou menacées, inscrites en listes rouges et déterminantes de ZNIEFF. Une liste floristique aussi exhaustive que possible a été établie. Le travail d'inventaire a porté sur les phanérogames (plantes à fleurs) et les ptéridophytes (fougères). Les espèces exotiques envahissantes ont également été relevées.

Les espèces présentant un fort intérêt patrimonial ont été localisées au GPS, leur état de conservation a été évalué et les habitats favorables à ces espèces ont été identifiés. Cette localisation par GPS favorise la prise en compte des espèces présentant un enjeu lors de la définition des mesures d'évitement et de réduction.

13.9.1.4.2 - Avifaune

Trois points d'écoute IPA (Indice ponctuel d'abondance) de 10 mn ont été répartis au sein de l'aire d'étude. Sur ces points d'écoute, l'inventaire des espèces a été réalisé par des observations directes des individus et des observations indirectes (chant, cris). Les trois points d'écoute sont localisés sur la carte ci-après.

Ce recensement par points d'écoute a été complété par des contacts ponctuels avec les individus au sein des différents milieux existants.

13.9.1.4.3 - Mammifères (hors chiroptères)

Le recensement des mammifères a été réalisé par des observations directes et indirectes, ces dernières correspondant aux indices de présence des individus tels que les empreintes, les crottes/fèces, etc.

13.9.1.4.4 - Chiroptères

Le recensement des chiroptères a consisté en :

- la recherche des gîtes potentiels d'hibernation et d'estivage (voire de reproduction) au sein de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, les gîtes arboricoles et bâtis favorables aux chiroptères ont été recherchés et l'absence/présence d'individus à l'intérieur de ceux-ci a, si nécessaire, été vérifiée par l'intermédiaire d'un endoscope (vérification des cavités à hauteur d'homme) ;
- l'inventaire des espèces par la pose de batcorders pendant deux nuits (une nuit en juillet 2022 et une nuit en septembre 2022), la réalisation de points d'écoutes nocturnes et de transects.

Ainsi, plusieurs points d'écoute de 10 minutes répartis au sein de l'aire d'étude ont été réalisés 5 points d'écoute en juillet et 7 points d'écoute septembre 2022.

Trois batcorders ont également été installés au sein de l'aire d'étude en juillet 2022 et un batcorder a été posé en septembre 2022, permettant ainsi des enregistrements des contacts avec les chiroptères au cours de la nuit.

Par ailleurs, cinq transects ont été réalisés le long des lisières boisées et de haies bocagères.



FIGURE 422 : AVIFAUNE - LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE
(SOURCE : EGIS, 2022)

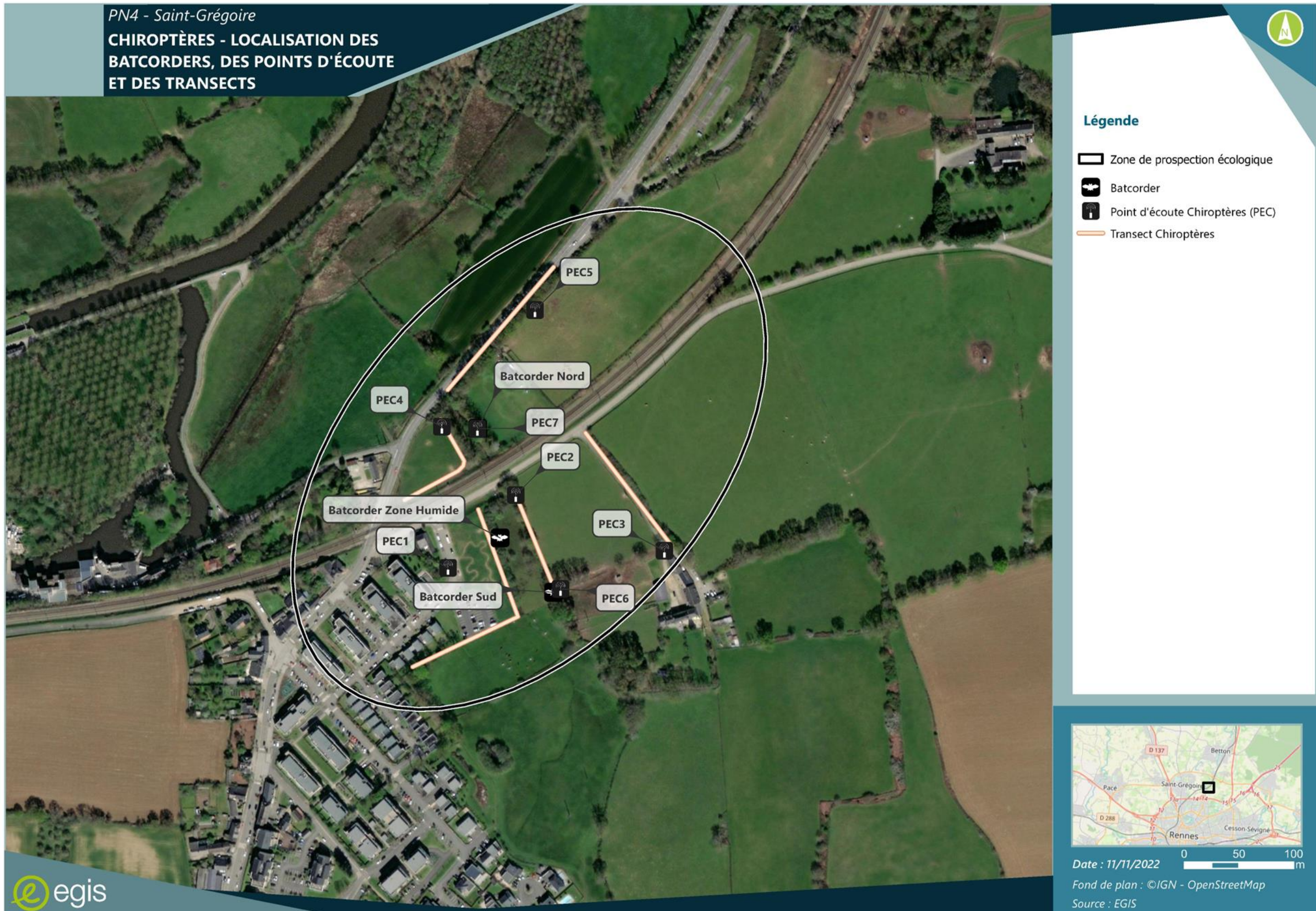


FIGURE 423 : CHIROPTÈRES - LOCALISATION DES BATCORDERS, DES POINTS D'ÉCOUTE ET DES TRANSECTS
(SOURCE : EGIS, 2022)

13.9.1.4.5 - Amphibiens

Le recensement des amphibiens a été réalisé en journée (inventaires diurnes) et de nuit (inventaires nocturnes). Il a consisté en :

- la recherche des habitats aquatiques, permanents et temporaires, favorables à la reproduction (sites de reproduction) des amphibiens tels que les mares, les étangs, les cours d'eau à écoulement lent ou quasiment stagnant, les fossés en eau et autres points d'eau ;
- la recherche des habitats terrestres destinés au repos et à l'hivernage des individus ;
- la recherche des individus dans ces différents habitats.

Les recensements diurnes ont été réalisés par des observations directes des individus (adultes, larves, pontes) et à l'aide, si besoin, d'une épuisette.

Les recensements nocturnes ont été réalisés par des observations directes à la lampe torche dans les milieux aquatiques et à l'aide, si besoin, d'une épuisette, ainsi que par des écoutes nocturnes à proximité des sites de reproduction potentiels pour les anoues (grenouilles et crapauds).

13.9.1.4.6 - Reptiles

L'inventaire a consisté à parcourir longuement et lentement les zones favorables préalablement identifiées, notamment les éléments linéaires tels que les lisières boisées ensoleillées, les haies, les zones de friches/fourrés et les talus et accotements de la voie ferrée.

La présence/absence des reptiles a également été recherchée dans les secteurs plus urbains dont certaines espèces peuvent s'accommoder.

13.9.1.4.7 - Insectes

Lépidoptères rhopalocères

L'inventaire a été réalisé par le parcours des habitats favorables aux rhopalocères (lisières boisées et de haies, prairies, zone rudérale...).

Un filet à papillons a été utilisé dans certains cas pour la capture et la détermination des espèces. Ces dernières sont rapidement relâchées sur place une fois déterminées.

Les sessions de prospections ont été réalisées dans les conditions météorologiques et dans les créneaux horaires favorables.

Odonates

L'inventaire a été réalisé par le parcours d'un maximum d'habitats favorables aux odonates, notamment le long des milieux aquatiques permanents/temporaires, sites de reproduction potentiels (cours d'eau lent, fossés, rétentions d'eau).

Un filet à papillons a été utilisé dans certains cas pour la capture et la détermination des espèces. Ces dernières sont rapidement relâchées sur place une fois déterminées.

Les sessions de prospections ont été réalisées dans les conditions météorologiques et dans les créneaux horaires favorables.

Orthoptères

L'inventaire a été réalisé par le parcours des milieux favorables aux orthoptères (prairies/prairies humides, zone rudérale, roncier, lisières boisées et de haies, boisements, voie ferrée et ses abords...).

Un filet à papillons a été utilisé dans certains cas pour la capture et la détermination des espèces. Ces dernières sont rapidement relâchées sur place une fois déterminées.

Les sessions de prospections ont été réalisées dans les conditions météorologiques et dans les créneaux horaires favorables.

Insectes saproxylophages

Les arbres présentant des cavités propices aux insectes saproxylophages remarquables (Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), Pique-prune (*Osmoderma eremita*)), espèces présentes en région Bretagne, ont été recherchés, l'objectif étant de vérifier la présence potentielle de terreau propice aux espèces et d'indices de présence (trous d'émergence en particulier). Les cavités situées à moins de 4 m ont ainsi été recherchées.

13.9.2 - Étude de trafic

L'étude de trafic, de faisabilité technique et financière sur l'agglomération rennaise : traitement des PN au Nord de l'Agglomération a été réalisé par Egis et la version 3 du rapport d'étude date du 12 septembre 2019.

Des comptages ont été réalisés en 2016 dans le cadre de cette mission.

■ L'outil de modélisation

Les niveaux de précision du calage d'affectation détaillés ci-après pour les différentes périodes modélisées sont basées sur :

- Le coefficient de corrélation entre charges restituées par le modèle et comptages ;
- L'indice GEH calculé en chaque pointe de calage suivant la forme suivante :

$$GEH = \sqrt{\frac{(M - C)^2}{(M + C)/2}}$$

Avec :

- **M** : trafic modélisé
- **C** : valeur de référence (comptage)

Le référentiel de trafic est constitué par les données des comptages automatiques mis à dispositions et des comptages réalisés dans le cadre de l'étude.

Le détail des données est fourni ci-après. Les données surlignées en jaune correspondent aux derniers relevés réalisés autour du PN4 sur la commune de Saint-Grégoire fin avril 2016.

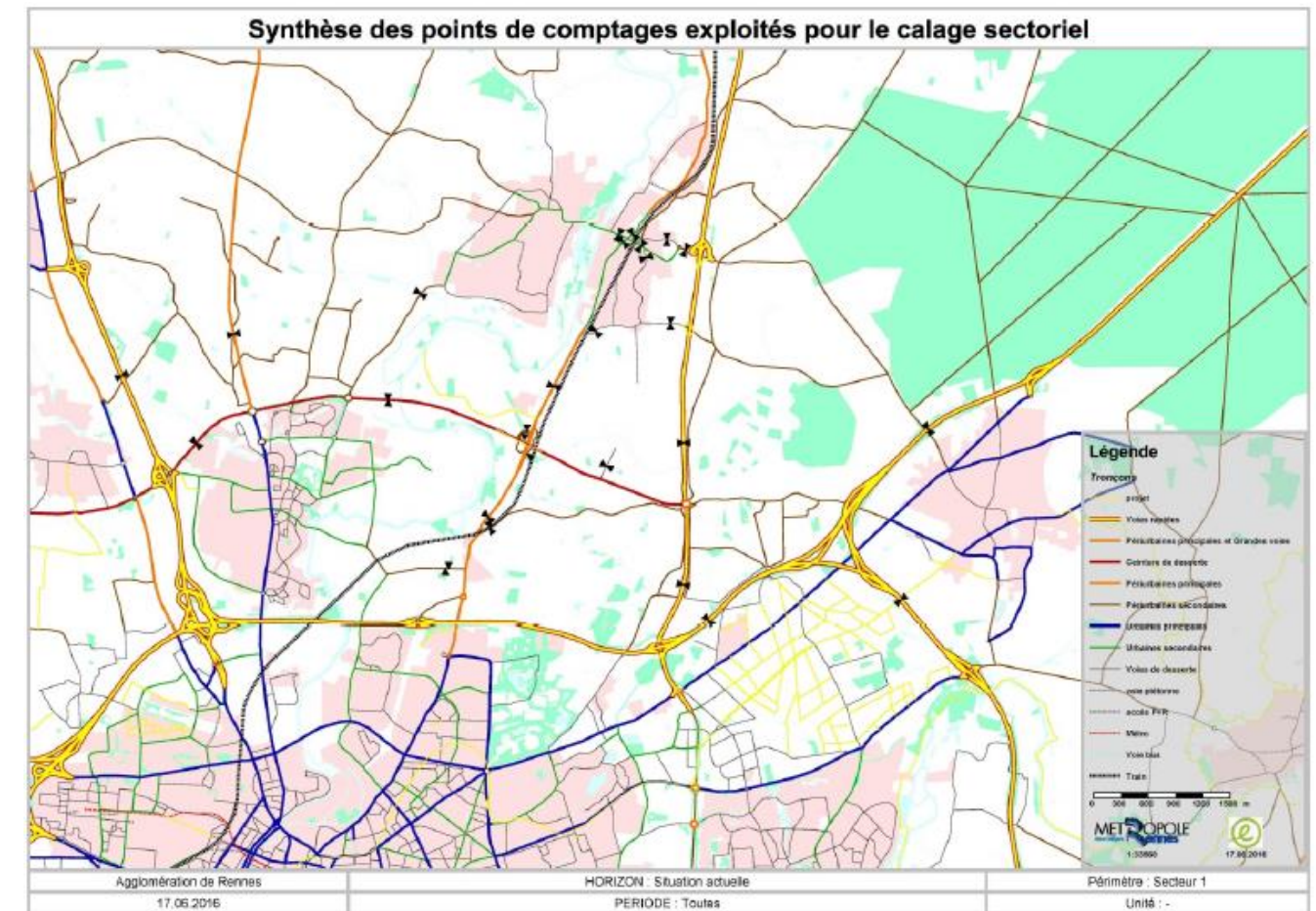


FIGURE 424 : POINTS DE CALAGE DU MODELE

N°	Voie	Sens	HPM (08H00 - 09H00)			HPS (17H00 - 18H00)			JOUR			ANNEE
			VL	PL	TV	VL	PL	TV	VL	PL	TV	
9057	A84	Ouest > Est	1 115	136	1 251	2 172	266	2 438	16 616	1 809	18 425	2013
9058	A84	Est > Ouest	2 489	304	2 793	1 279	156	1 435	16 355	2 070	18 425	2013
9059	Rocade Rennes entre Longchamps et Normandie	Intérieur	2 655	0	2 655	3 364	0	3 364	28 730	0	28 730	2013
9060	Rocade Rennes entre Longchamps et Normandie	Extérieur	3 872	0	3 872	2 651	0	2 651	28 730	0	28 730	2013
9179	RD29 entre RD137 & RD82	Est > Ouest	1 301	0	1 301	901	0	901	0	0	0	2013
9180	RD29 entre RD137 & RD82	Ouest > Est	912	0	912	1 182	0	1 182	0	0	0	2013
9201	RD175 entre Rocade et RD29	Sud > Nord	568	0	568	1 314	0	1 314	0	0	0	2013
9202	RD175 entre Rocade et RD29	Nord > Sud	1 109	0	1 109	661	0	661	0	0	0	2013
9203	RD175 entre RD29 et Betton	Sud > Nord	345	0	345	1 230	0	1 230	0	0	0	2013
9204	RD175 entre RD29 et Betton	Nord > Sud	1 441	0	1 441	434	0	434	0	0	0	2013
9209	RD137 entre La Chapelle des Fougeretz et RD29	Nord > Sud	3 221	0	3 221	2 037	0	2 037	0	0	0	2013
9210	RD137 entre La Chapelle des Fougeretz et RD29	Sud > Nord	1 820	0	1 820	3 454	0	3 454	0	0	0	2013
9213	RD82 au Nord de la RD29	Sud > Nord	334	0	334	813	0	813	0	0	0	2013
9214	RD82 au Nord de la RD29	Nord > Sud	794	0	794	399	0	399	0	0	0	2013
9219	RD29 entre Sabot d'Or et Liberté	Est > Ouest	801	0	801	623	0	623	0	0	0	2013
9220	RD29 entre Sabot d'Or et Liberté	Ouest > Est	881	0	881	703	0	703	0	0	0	2013
9262	Rocade Rennes entre Normandie et Pigeon Blanc	Intérieur	2 571	0	2 571	2 049	0	2 049	22 468	0	22 468	2013
9263	Rocade Rennes entre Normandie et Pigeon Blanc	Extérieur	2 461	0	2 461	2 674	0	2 674	22 468	0	22 468	2013
9366	RD27 Haute Plesse	Ouest > Est	349	4	353	185	2	187	2 284	34	2 318	2015
9367	RD27 Haute Plesse	Est > Ouest	186	5	191	262	7	269	2 162	70	2 232	2015
9368	Sabot d'Or	Nord > Sud	486	10	496	220	23	243	3 300	187	3 487	2015
9369	Sabot d'Or	Sud > Nord	158	29	187	466	10	476	3 627	182	3 809	2015
9372	Rue des Chataigniers à Betton	Nord > Sud	102	1	103	75	0	75	649	4	653	2013
9373	Rue des Chataigniers à Betton	Sud > Nord	65	1	66	96	0	96	636	3	639	2013
9376	Rue de la Forêt à Betton	Ouest > Est	115	1	116	44	1	45	643	7	650	2012
9378	Rue de la Forêt à Betton	Est > Ouest	21	1	22	53	3	56	423	10	433	2012
9382	Avenue d'Armorique à Betton	Ouest > Est	342	5	347	296	4	300	3 251	62	3 313	2015
9383	Avenue d'Armorique à Betton	Est > Ouest	295	12	307	482	12	494	4 442	138	4 580	2015
9384	Accès Village la Forme	Nord > Sud	18	5	23	325	5	330	2 808	94	2 902	2015
9387	Accès Village la Forme	Sud > Nord	67	5	72	319	6	325	2 903	75	2 978	2015
9388	Avenue de la Haye Renaud à Betton	Est > Ouest	240	0	240	299	4	303	2 453	36	2 489	2015
9390	Avenue de la Haye Renaud à Betton	Ouest > Est	274	1	275	263	2	265	2 275	39	2 314	2015
9391	Les Beuschers à Betton	Est > Ouest	29	0	29	33	0	33	302	11	313	2015
9392	Les Beuschers à Betton	Ouest > Est	58	0	58	37	0	37	328	8	336	2015
9393	Rue de Rennes à Betton	Sud > Nord	248	8	256	367	7	374	3 587	96	3 683	2015
9394	Rue de Rennes à Betton	Nord > Sud	289	4	293	124	4	128	1 886	45	1 931	2015
9395	L'Enseigne de l'Abbaye	Nord > Sud	747	13	760	311	13	324	4 288	167	4 455	2015
9396	L'Enseigne de l'Abbaye	Sud > Nord	211	9	220	489	12	501	4 018	160	4 178	2015
9399	Rue du Mont Saint-Michel	Nord > Sud	316	10	326	219	6	225	2 521	89	2 610	2015
9400	Rue du Mont Saint-Michel	Sud > Nord	131	10	141	254	6	260	2 097	90	2 187	2015
9401	Rue Viviers Louis	Est > Ouest	147	7	154	65	4	69	828	57	885	2015
9402	Rue Viviers Louis	Ouest > Est	37	4	41	101	2	103	841	47	888	2015
9407	Avenue du Général I S Wood	Est > Ouest	329	4	333	207	5	212	2 204	19	2 223	2012
9408	Avenue du Général I S Wood	Ouest > Est	267	2	269	355	1	356	2 486	10	2 496	2012
9409	La Petite Louvrais	Sud > Nord	39	0	39	121	0	121	796	4	800	2016
9410	La Petite Louvrais	Nord > Sud	284	1	285	30	0	30	874	3	877	2016
9414	Bretelle Bel Air > RD 29 Ouest	Nord > Ouest	56	1	57	62	1	63	528	10	538	2012
9421	Voie de la Liberté entre Petite Louvrais et RD29	Sud > Nord	176	5	181	394	7	401	3 607	58	3 665	2016
9422	Voie de la Liberté entre Petite Louvrais et RD29	Nord > Sud	744	12	756	272	5	277	3 982	62	4 044	2016
9424	Bretelle RD 29 Est > Voie de la Liberté Sud	Est > Sud	309	4	313	94	1	95	1 070	25	1 095	2012

FIGURE 425 : REFERENTIEL DE TRAFIC

■ Le calage en situation actuelle

L'outil de modélisation développé sur l'agglomération restitue le fonctionnement des différentes offres de transport en heure de pointe du matin et en heure de pointe du soir d'un jour type de semaine.

■ Calage en heure de pointe du matin

Avant calage sectoriel, il est relevé un assez bon niveau général du calage avec néanmoins une légère dispersion des charges affectées par rapport aux comptages.

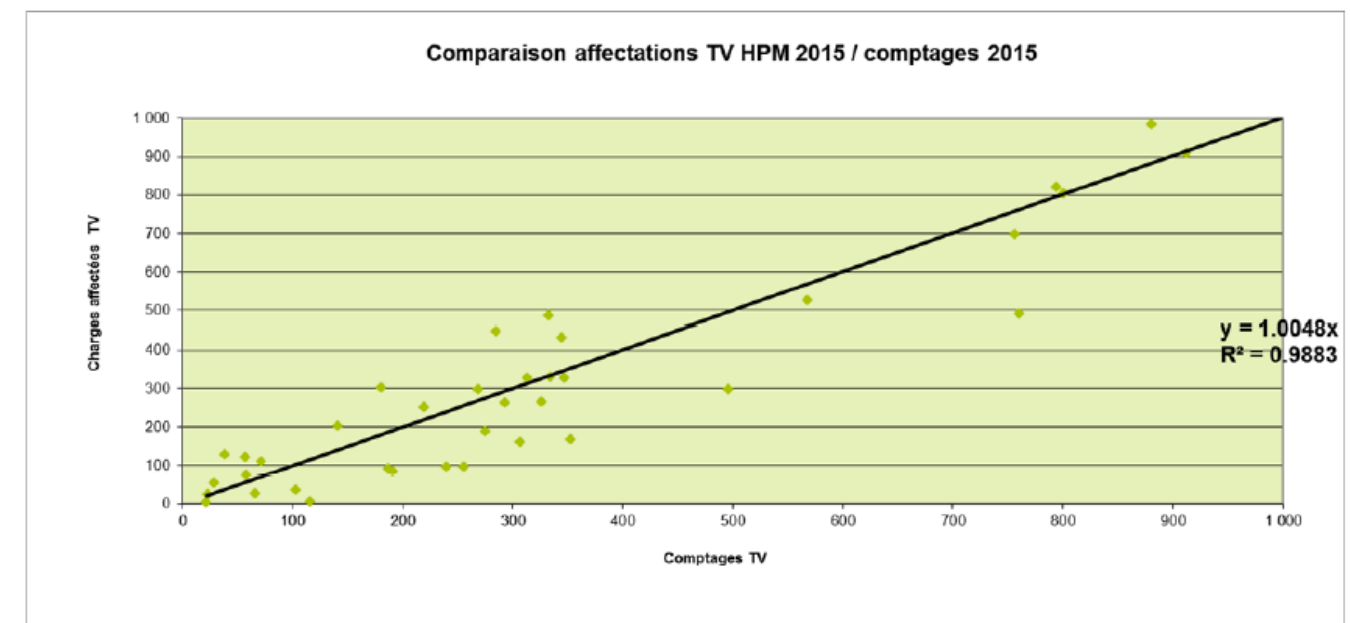


FIGURE 426 : PRECISION DU MODELE D'AFFECTION EN HPM AVANT CALAGE SECTORIEL (TOUS VEHICULES)

	Trafics inférieurs à 500 VP/H	Trafics inférieurs à 1 000 VP/H	Trafics inférieurs à 1 500 VP/H	Trafics supérieurs à 1 500 VP/H	TOTAL	en %
GEH < 5	14	5	4	5	28	58%
GEH < 10	10	1	0	2	13	27%
GEH < 20	6	1	0	0	7	15%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	7	4	7	48	100%

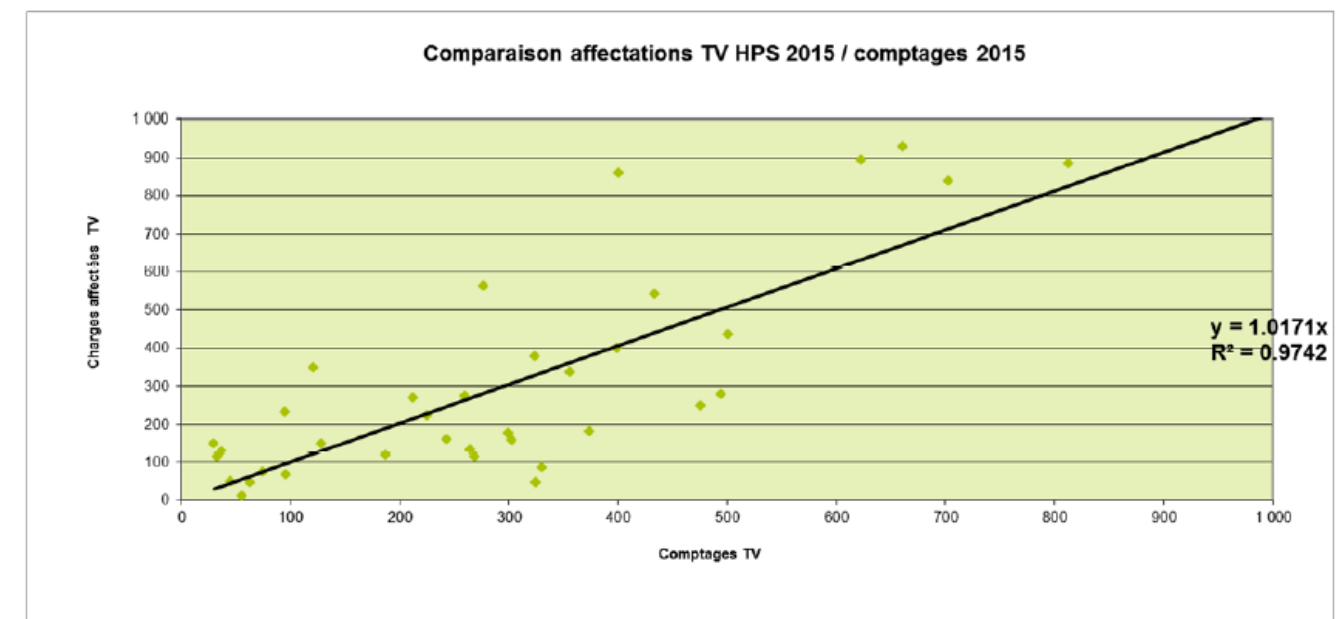
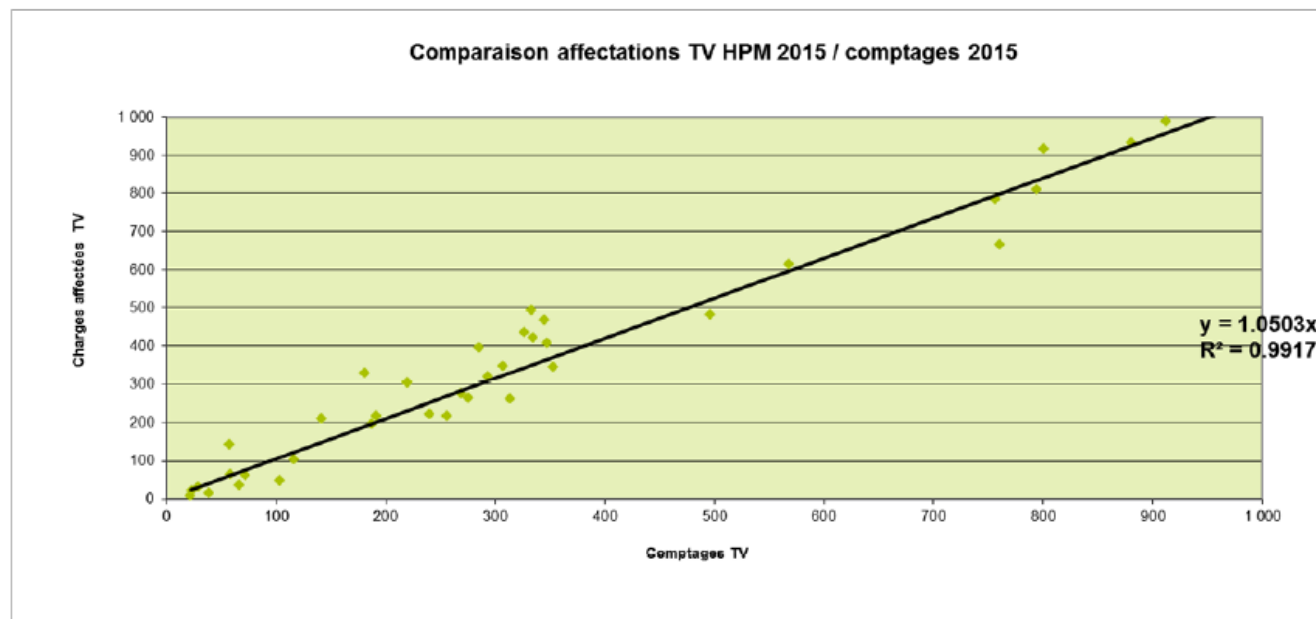
FIGURE 427 : INDICATEURS GEH PAR CLASSE DE TRAFIC EN HPM AVANT CALAGE SECTORIEL - VL

	Trafics inférieurs à 50 PL/H	Trafics inférieurs à 100 PL/H	Trafics inférieurs à 200 PL/H	Trafics supérieurs à 200 PL/H	TOTAL	en %
GEH < 5	26	0	1	1	28	88%
GEH < 10	4	0	0	0	4	13%
GEH < 20	0	0	0	0	0	0%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	0	1	1	32	100%

FIGURE 428 : INDICATEURS GEH PAR CLASSE DE TRAFIC EN HPM AVANT CALAGE SECTORIEL - PL

Après ajustements, la restitution des charges Tous véhicules sur le réseau routier du secteur fournit un bon niveau de calage du modèle en Heure de Pointe du Matin avec :

- Un coefficient de corrélation Tous véhicules d'environ 0.99,
- Plus de 85% des indices GEH inférieurs à 5 en VL et en PL.



	Trafics inférieurs à 500 VP/H	Trafics inférieurs à 1 000 VP/H	Trafics inférieurs à 1 500 VP/H	Trafics supérieurs à 1 500 VP/H	TOTAL	en %
GEH < 5	23	7	4	7	41	85%
GEH < 10	7	0	0	0	7	15%
GEH < 20	0	0	0	0	0	0%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	7	4	7	48	100%

	Trafics inférieurs à 500 VP/H	Trafics inférieurs à 1 000 VP/H	Trafics inférieurs à 1 500 VP/H	Trafics supérieurs à 1 500 VP/H	TOTAL	en %
GEH < 5	10	4	4	4	22	46%
GEH < 10	12	1	0	3	16	33%
GEH < 20	8	0	0	0	8	17%
GEH > 20	2	0	0	0	2	4%
TOTAL	32	5	4	7	48	100%

	Trafics inférieurs à 50 PL/H	Trafics inférieurs à 100 PL/H	Trafics inférieurs à 200 PL/H	Trafics supérieurs à 200 PL/H	TOTAL	en %
GEH < 5	28	0	1	1	30	94%
GEH < 10	2	0	0	0	2	6%
GEH < 20	0	0	0	0	0	0%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	0	1	1	32	100%

	Trafics inférieurs à 50 PL/H	Trafics inférieurs à 100 PL/H	Trafics inférieurs à 200 PL/H	Trafics supérieurs à 200 PL/H	TOTAL	en %
GEH < 5	20	0	1	1	22	69%
GEH < 10	7	0	0	0	7	22%
GEH < 20	3	0	0	0	3	9%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	0	1	1	32	100%

■ Calage en heure de pointe du soir
Avant calage sectoriel, il est relevé une importante dispersion des charges affectées par rapport aux comptages.

Après ajustements, la restitution des charges Tous Véhicules sur le réseau routier du secteur fournit un bon niveau de calage du modèle en Heure de Pointe du Matin avec :

- Un coefficient de corrélation Tous véhicules d'environ 0.99,
- Plus de 85% des indices GEH inférieurs à 5 en VL et en PL.

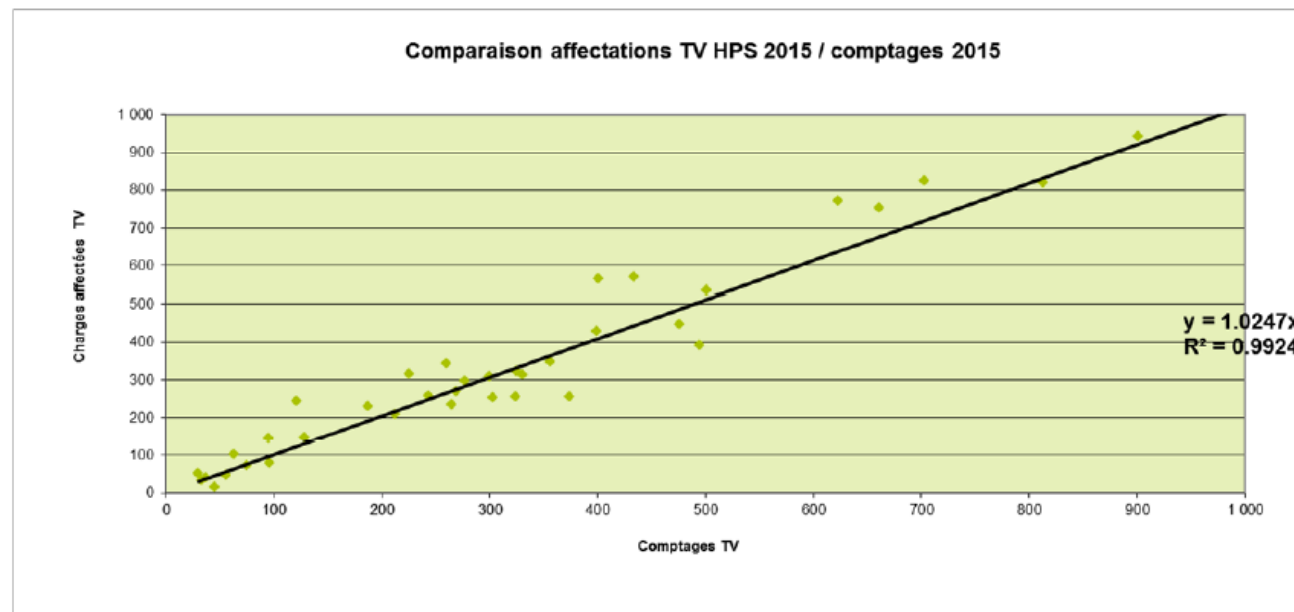


FIGURE 429 : PRECISION DU MODELE D'AFFECTATION EN HPS APRES CALAGE SECTORIEL (EN TOUS VEHICULES)

	Trafics inférieurs à 500 VP/H	Trafics inférieurs à 1 000 VP/H	Trafics inférieurs à 1 500 VP/H	Trafics supérieurs à 1 500 VP/H	TOTAL	en %
GEH < 5	28	5	3	6	42	88%
GEH < 10	4	0	1	1	6	13%
GEH < 20	0	0	0	0	0	0%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	32	5	4	7	48	100%

FIGURE 430 : INDICATEURS GEH PAR CLASSE DE TRAFIC EN HPS APRES CALAGE SECTORIEL - VL

	Trafics inférieurs à 50 PL/H	Trafics inférieurs à 100 PL/H	Trafics inférieurs à 200 PL/H	Trafics supérieurs à 200 PL/H	TOTAL	en %
GEH < 5	28	0	1	1	30	94%
GEH < 10	1	0	0	0	1	3%
GEH < 20	1	0	0	0	1	3%
GEH > 20	0	0	0	0	0	0%
TOTAL	30	0	1	1	32	100%

FIGURE 431 : INDICATEURS GEH PAR CLASSE DE TRAFIC EN HPS APRES CALAGE SECTORIEL - PL

L'étude de trafic a été mise à jour en avril 2024 et a porté sur les interventions suivantes : production d'une nouvelle situation initiale, le modèle de Rennes Métropole ayant été mis à jour depuis l'ancienne situation initiale, mise à jour de la situation de mise en service et création d'un horizon à + 20 ans après la mise en service.

13.9.3 - Étude acoustique

L'étude acoustique date du 10 décembre 2021.

■ Calculs numériques

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur l'utilisation du logiciel de simulation acoustique CadnaA version 2020. La modélisation du site d'étude est réalisée en 3D. Elle intègre les éléments suivants fournis par le maître d'ouvrage :

- La topographie ;
- Le bâti ;
- Les sources de bruit (routes, voies ferrées...) ;
- Les obstacles (écrans, murs, talus...).

Les données cartographiques proviennent de la BD-Topo de l'IGN.

La puissance acoustique des voies de circulation est directement déterminée par le logiciel en fonction des caractéristiques du trafic supporté par chaque voie. Les codes de calcul sont conformes à l'état de l'art.

Conformément à la réglementation, les simulations ont été réalisées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

Les calculs sont effectués selon les normes :

- NF S 31-131 « Prévion du bruit des transports terrestres » ;
- NF S 31-132 « Méthode de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestre en milieu extérieur ».

La méthode est compatible avec la NMPB (Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit) 2008 qui permet la prise en compte des conditions météorologiques du site. Cette méthode est décrite dans la norme NF S 31-133 « Calcul de l'atténuation de son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

■ Paramètres de calculs

Les paramètres de calculs utilisés dans l'étude de la modélisation ont été en partis déduit par le calage de la modélisation, ils sont récapitulés dans le tableau suivant :

Paramètres	Valeurs
Normes	NF S 31 133 de février 2011 (NMPB 2008)
Méthode de calcul	Méthode CadnaA version 2021
Rayon de recherche source/récepteur	200
Distance maximale source-récepteur	1000
Ordre de réflexions	3
Absorption du sol	0.7 (terre non compactée) Paragraphe 7.3.2 de la norme NF S 31-133
Périodes de références	Jour (6h-22h) Nuit (22h-6h)
Indicateurs calculés	$L_{Aeq}(6h-22h)$, $L_{Aeq}(22h-6h)$

FIGURE 432 : PARAMETRES DE CALCULS UTILISES

■ Météorologie

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol.

La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont :

- Les facteurs thermiques (gradient de température) : la vitesse de propagation est proportionnelle à la température de l'air ;
- Les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent) : la vitesse de propagation est accrue si le vent souffle dans sa direction, et l'inverse est valable également.

L'étude acoustique a été mise à jour par ACOUSTB en avril 2024 sur la base des données de trafic actualisées par Egis en 2024. Un diagnostic in-situ d'isolement des façades de logements collectifs a également été réalisé par Acoustb en 2024.

13.9.4 - Étude air et santé

L'étude d'impact de qualité de l'air a été réalisée par Egis en décembre 2022.

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure et de la densité de population à proximité de celle-ci.

Compte-tenu des trafics attendus (inférieur à 25 000 véh/j à terme) sur le projet de suppression du passage à niveau PN4 et l'aménagement d'un nouveau franchissement routier et de l'absence de population (pas de bâti), la note méthodologique suscitée préconise la réalisation d'une étude air et santé de niveau IV. Toutefois, en l'absence de mesures atmosphériques existantes dans la zone d'étude, une campagne de mesures a été réalisée : de facto la méthodologie retenue est plutôt celle d'une étude de niveau III.

La méthodologie et le cadre dans lesquels cette étude a été réalisée sont présentées aux chapitres 3.2.3.1 (état initial de la qualité de l'air) et 6.2.2 (incidences et mesures du projet sur la qualité de l'air) dans la présente étude d'impact

[Un complément à l'étude air a été réalisé en 2024 intégrant une nouvelle campagne de mesures du NO₂ en période hivernale \(janvier/février 2024\) et les données de trafic 2024.](#)

13.9.5 - Études géotechniques et hydrogéologique

Plusieurs études géotechniques ont été réalisées par GINGER.

- Un compte-rendu factuel d'investigations géotechniques en date du 25/09/2019 ;
- Une étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP) en date du 02/03/2022 : il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, ayant pour but de :
 - o Définir un programme d'investigations géotechniques, le réaliser et en assurer le suivi technique ;
 - o Donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet ;
 - o Donner les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements et/ou pentes et talus, fondations, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants) ;
 - o Fournir une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique ;
- Une étude géotechnique de conception phase projet (G2 PRO) en date du 12/04/2023 ;
- Une notice hydrogéologique qui a évolué au fil des études de conception, en date du 13/10/2021, du 18/02/2022, du 09/01/2023 et du 27/03/2023.

13.9.6 - Bilan carbone

Une estimation des émissions de gaz à effet de serre a été réalisée pour les travaux réalisés par Rennes Métropole. Le rapport a été réalisé sur la base des études PRO en mai 2024. L'évaluation est réalisée à partir de la méthodologie Bilan Carbone® de l'ADEME, adaptée au contexte du projet, en intégrant une démarche d'ACV (Analyse de Cycle de Vie) par la prise en compte globale du projet, de sa conception à son utilisation. Le retour d'expérience d'Egis sur des études similaires a également été mis à profit pour définir des facteurs d'émissions et rations adaptés au projet.

L'essentiel des données d'entrées est issu du détail estimatif du projet.

Pour la phase d'exploitation, les données d'entrées sont issues de l'étude de trafic réalisée en 2016. Ainsi que des données issues du rapport du CEREMA « Émissions routières des polluants atmosphériques », avril 2021.

L'intégralité des résultats est présentée en tonnes équivalent CO₂ (TéqCO₂).

13.9.6.1 - Principe de calcul

L'évaluation de l'impact changement climatique d'un projet se fait classiquement en identifiant les différentes opérations afférentes aux phases de réalisation et d'utilisation, en évaluant les impacts des émissions de gaz à effet de serre pour chacune de ces opérations et en sommant les impacts ainsi obtenus.

Ainsi, les émissions de gaz à effet de serre d'une opération sont obtenues par la somme des produits des quantités d'énergie, de gaz consommés, de matériaux ou d'équipements mis en œuvre pour cette opération d'une part et des facteurs d'émissions de la source d'énergie, du gaz, du matériau ou de l'équipement considérés d'autre part.

La méthode d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre proposée répond à ces principes. Elle nécessite un découpage du projet en activités ou composants élémentaires.

Cette décomposition peut être menée par poste (terrassements, chaussées...) en reprenant les cadres des détails estimatifs (estimation des quantités et coûts du projet) usuellement utilisés aux différents stades des projets.

13.9.6.2 - Données d'activités et facteurs d'émissions

Pour une activité donnée, les émissions sont le produit entre une donnée d'activité exprimée dans une unité d'œuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mis en œuvre, les transports de matières premières, les consommations de carburants des véhicules...) et un facteur d'émission qui est l'expression des émissions unitaires par unité d'œuvre.

Autrement dit, les données d'activités sont converties en émissions de GES à partir de coefficients appelés facteurs d'émissions (FE), exprimés en équivalent CO₂ par unité de données d'activité.

$$\text{Emissions de GES (teq CO}_2\text{)} = \sum \text{Données d'activité (t, m}^2\text{, m}^3\text{ ...)} \times \text{Facteur d'émission (teq CO}_2\text{ / quantité)}$$

Les facteurs d'émissions sont calculés à partir des inventaires nationaux de chaque filière. Ils correspondent à des procédés élémentaires de fabrication, de transport ou de mise en œuvre et sont assortis d'une incertitude liée à la précision de ces inventaires.

Certains postes marginaux ont été volontairement écartés ou regroupés avec d'autres postes prépondérants.

13.9.6.3 - Traitement des incertitudes

Toute évaluation d'émissions de Gaz à Effet de Serre est assortie d'une incertitude irréductible : d'une part, les facteurs d'émissions ont une imprécision inhérente à leur mode de calcul, et d'autre part, les données d'activité ne peuvent pas être rigoureusement exactes, puisqu'elles concernent par définition un projet non réalisé.

Les données d'activité utilisées dans le cadre de ce projet sont des données issues du PRO, l'incertitude peut donc être estimée comme moyenne et de l'ordre de 30%.

Les facteurs d'émissions utilisés, issus de sources publiées (CEREMA, INIES et ADEME) ont des incertitudes de l'ordre de 10 à 30 %.

13.9.6.4 - Identification des postes émetteurs de GES

À ce stade des études le projet n'est pas encore défini de manière précise. Il a donc été identifié les principaux postes d'émission de GES. Ceux-ci ne se veulent pas exhaustifs mais représentent de manière relativement complète les composantes du projet.

Les principaux postes émissifs identifiés pour la phase chantier / construction sont les suivants :

- La création de voiries provisoires ;
- La libération des emprises / terrassements ;
- Dégagement des emprises,
- Imperméabilisation des sols,
- Déblais/Remblais
- Les modifications de cours d'eau, ouvrages hydrauliques, réseaux d'assainissement et autres réseaux secs
- Ouvrages hydrauliques béton,
- Création et suppression de réseaux d'assainissement en PVC,
- Rescindement de cours d'eau,
- Ouvrage de rétention
- Tranchées et fourreaux
- Voiries et équipements affiliés / Équipements de l'espace urbain lié à de la voirie
- Chaussées
- Trottoirs
- Signalisation
- Les espaces urbains
- Mobiliers (potelets, dalles pododactiles)
- Garde-corps et clôtures
- Candélabres
- Maçonnerie (murs de soutènements, escaliers)

Seules les consommations énergétiques liées aux usages sont considérées comme postes émetteurs de GES pour la phase exploitation.

13.9.6.5 - Hypothèses et facteurs d'émissions

L'évaluation prend en compte la phase de construction et d'exploitation du projet.

Ont été évaluées, les émissions liées :

- À la réalisation des terrassements (extraction, mise en œuvre des matériaux pour l'exécution des déblais, remblais et des couches de forme) ;
- À la construction, l'entretien et la fin de vie des chaussées (extraction, transport et mise en œuvre des matériaux de couches de chaussées) et des équipements de sécurité ;
- Au changement d'affectation des sols (imperméabilisation des sols) ;
- À l'utilisation et l'exploitation du projet.

Les facteurs d'émissions intègrent :

- La production des matières premières (déblais, granulats, chaux, bitume, ciment, etc.) ;
- Le transport des matériaux et des matériels ;
- L'utilisation des engins pour la mise en œuvre.

Ils n'intègrent pas les déplacements de personnels pendant la durée du chantier.

À ce stade du projet, les distances et modes de transports pour l'acheminement des matériaux ne sont pas connues, il a donc été considéré un mode de transport routier avec des distances moyennes pour ce type de chantier.

Les facteurs d'émissions utilisés sont issus de sources publiées (CEREMA, INIES et ADEME) et du retour d'expérience d'EGIS sur des projets similaires. L'utilisation de facteurs d'émission a été réalisée d'après :

- La Base Carbone de l'ADEME ou les guides sectoriels publiés par l'ADEME dès lors que des facteurs étaient disponibles,
- Les sources publiées telles que le CEREMA pour les chaussées, terrassements, ouvrages d'arts, ..., l'INIES pour les bâtiments et leurs équipements ;
- Le retour d'expérience EGIS sur des projets similaires (retours d'expérience sur chantier existants (engins-types, consommations carburants, volume de matériaux par type d'ouvrage, ...).

Les quantités pour chaque poste d'émission sont issues des principaux documents de présentation du projet : DQE, étude d'impact, étude Trafic et étude Air.

13.10 - Difficultés rencontrées pour établir l'étude d'impact

Une des difficultés a porté sur le fait que le projet n'était pas défini dans tous les détails au moment de la rédaction de l'étude d'impact. Cela a toutefois, en revanche, également été un avantage puisque cette démarche itérative a permis de faire évoluer le projet en intégrant des mesures conservatoires.

L'analyse des solutions de substitution a été difficile à établir en l'absence de bilan de la concertation et de compte rendu des échanges ayant permis d'aboutir à la solution retenue.

Enfin, l'analyse des effets cumulés est également délicate à appréhender. En effet, il n'est pas aisé de choisir les différents projets à prendre en compte pour cette analyse à la fois dans le temps et dans l'espace. Une analyse poussée nécessite de se procurer des éléments précis sur chacun des projets, ce qui n'est pas toujours faisable, compte-tenu du degré de définition de certains d'entre eux et de l'accessibilité des données. L'analyse des effets cumulés repose donc majoritairement sur une estimation des impacts globaux et principaux.

14 - NOMS ET QUALITES DES AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ET DES ÉTUDES SPECIFIQUES

14.1 - Étude d'impact

La réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement a été pilotée par les maîtres d'ouvrage représentés par :



Anthony OGER

Conducteur d'opération

Direction de l'Espace Public et des Infrastructures – Service Conduite d'Opération

Rennes Métropole – 74, rue Dupont-des-Loges

Pauline CHABRIER

Chargée d'études GEMAPI

DEI - Unité Etudes Hydrauliques - Rennes Métropole

Rennes Métropole – 74, rue Dupont-des-Loges

Sous la direction de :



EGIS VILLES ET TRANSPORTS

Sandrine ETHORÉ

Chef de Projet _ Infrastructures et Aménagements Urbains

Zac de la Courrouze - Immeuble Eolios – 1er étage

3, rue Louis Braille – 35136 St-Jacques-de-la-Lande



Egis Environnement
15, avenue du Centre - CS 20538 Guyancourt
78286 Saint-Quentin-en-Yvelines

Pour l'étude d'impact, les auteurs et autrices sont :

- Catherine VALLART – Cheffe de projet environnement – Pilotage, contrôle de l'étude d'impact et approbation ;
- Noémie MALLOT – Chargée d'études environnement – Production et montage de l'étude d'impact ;
- Bruno COGNATA et Axel STOCKMAN – Production cartographique

14.2 - Études techniques de projet



EGIS VILLES ET TRANSPORTS

Zac de la Courrouze - Immeuble Eolios – 1er étage

3, rue Louis Braille – 35136 St-Jacques-de-la-Lande



Atelier 360°

L'Orangerie - 8 rue du Bois Briand - 44300 Nantes

02 28 02 24 39



SNCF RÉSEAU – DIRECTION GÉNÉRALE INDUSTRIELLE & INGÉNIERIE

Direction Zone d'Ingénierie ATLANTIQUE

Agence PROJETS bpl

1 rue Marcel Paul - BP 34112 - 44041 Nantes Cedex 1

14.3 - Étude écologique

L'étude écologique a été réalisée par :



Egis Environnement
15, avenue du Centre - CS 20538 Guyancourt
78286 Saint-Quentin-en-Yvelines

Les auteurs du diagnostic écologique sont cités ci-après :

- Laurent DAUVERCHAIN – Chef de projet écologue ;
- Christophe GIROD - Chef de projet – Botaniste
- David FURCY - Ingénieur chargé d'études patrimoine naturel et environnement
- Nathan COLAS - Ingénieur écologue - Botaniste

14.4 - Étude de trafic



Egis Villes & Transports
7 rue de la Rainière TSA 27922
44379 NANTES cedex 3, France

L'étude de trafic a été réalisée par Egis Villes & Transports. Les auteurs sont :

- André-Pierre SURINEAU
- Patrick PETIT.

14.5 - Étude acoustique

L'étude acoustique a été réalisée par :



Agence Ile-de-France
4 rue Dolorès Ibarruri
93100 Montreuil

Pour ce dossier, les auteurs de l'étude sont :

- Muriel TEYTU – Chef de projet
- Anqi DUAN - Ingénieure d'études acoustiques

- Fawziah LIMBADA – chargée d'études environnement Bilan Carbone
- Valérie ROBINET – cheffe de projet confirmée Bilan Carbone

14.6 - Étude air et santé

L'étude air et santé a été réalisée par :



Egis Structures et Environnement
Héliopôle Bat D 33-43 av G.Pompidou BP 13115
31 131 BALMA Cedex

Pour ce dossier, les auteurs de l'étude sont :

- Géraldine DEIBER - Responsable d'activité - Chef de projet confirmé - Domaine d'activité : pollution de l'air, odeurs et santé
- Laurent DUCROS Ingénieur d'études Air et SIG
- Paul MONTENOT - Ingénieur chargé d'études Air

14.7 - Études géotechnique et hydrogéologique

Les études géotechniques et hydrogéologiques ont été réalisées par Ginger



Site de Rennes
6 rue de l'Aiguillage – ZA Beauséjour
35520 LA MÉZIÈRE

L'étude géotechnique de conception phase avant-projet (G2 AVP) a été rédigée par Isold ROUDOT, Gilles LARCHER et Bertrand CAUDAL.

Frédéric MORET traite des sujets d'hydrogéologie.

14.8 - Bilan Carbone – périmètre Rennes Métropole

Les émissions des gaz à effet de serre sur le périmètre des travaux réalisés par Rennes Métropole ont été calculées par Egis :



Egis Environnement
15, avenue du Centre - CS 20538 Guyancourt
78286 Saint-Quentin-en-Yvelines

Pour ce dossier les autrices de l'étude sont :

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Données INSEE sur la population	71
Tableau 2 : Données INSEE sur le logement.....	71
Tableau 3 : Données INSEE population active et taux de chômage chez les 15-64 ans en 2019	72
Tableau 4 : Données INSEE sur le nombre d'emplois dans la zone d'étude selon le secteur d'activité	72
Tableau 5 : Données INSEE sur la répartition du diplôme le plus élevé	72
Tableau 6 : Niveau d'étude en fonction du trafic, de la densité de population et de la longueur du projet	73
Tableau 7 : Critères de détermination de la largeur de la bande d'étude des polluants gazeux.....	74
Tableau 8 : Densité de population dans les IRIS interceptés par la bande d'étude	77
Tableau 9 : Population des IRIS de la commune de Saint-Grégoire	77
Tableau 10 : Valeurs de déclenchement des seuils d'information/recommandation et d'alerte	91
Tableau 11 : Teneurs moyennes annuelles pour les stations Air Breizh retenues	91
Tableau 12 : Critères de localisation des sites de mesures	95
Tableau 13 : Température lors des campagnes de mesures et normales sur 30 ans sur la station Météo France Rennes Saint-Jacques	97
Tableau 14 : Résultats des mesures in situ de la qualité de l'air (du 31/08/2022 au 28/09/2022 et du 25/01/2024 au 07/02/2024)	97
Tableau 15 : Définition des zones d'ambiance sonore préexistante.....	103
Tableau 16 : Niveaux sonores limites à ne pas dépasser pour une route nouvelle.....	104
Tableau 17 : Résultats des calculs sur récepteur de la situation actuelle.....	106
Tableau 18 : Résultats des calculs sur récepteur de la situation actuelle mise à jour	106
Tableau 19 : SIS sur la commune de Saint-Grégoire.....	109
Tableau 20 : Espèces végétales protégées et/ou patrimoniales présentes sur la commune de Saint-Grégoire ...	124
Tableau 21 : Espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur la commune de Saint-Grégoire	125
Tableau 22 : Flore – Liste des espèces exotiques envahissantes recensées au sein de l'aire d'étude	125
Tableau 23 : Renouée du Japon (photos en haut et en bas à gauche) et Vergerette du Canada/Vergerette de Sumatra (en bas à droite).....	125
Tableau 24 : Avifaune - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate	131
Tableau 25 : Mammifères (hors chiroptères) - Bibliographie	135
Tableau 26 : Mammifères (hors chiroptères) - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate	136
Tableau 27 : Chiroptères - Bibliographie	139
Tableau 28 : Chiroptères - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate	140
Tableau 29 : Chiroptères - Nombre de minutes positives, batcorder zone humide	143
Tableau 30 : Chiroptères – Nombre de minutes positives, batcorder nord.....	143
Tableau 31 : Chiroptères – Nombre de minutes positives du batcorder sud.....	144
Tableau 32 : Chiroptères – Nombre de contacts estimés et activité aux points d'écoute en juillet 2022	145
Tableau 33 : Chiroptères – Nombre de minutes positives, batcorder zone humide	145
Tableau 34 : Chiroptères – Nombre de contacts estimés et activité aux points d'écoute en septembre 2022.....	146
Tableau 35 : Amphibiens - Bibliographie.....	148
Tableau 36 : Amphibiens - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate.....	149
Tableau 37 : Reptiles - Bibliographie.....	153
Tableau 38 : Reptiles - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate.....	154
Tableau 39 : Insectes - Bibliographie.....	158
Tableau 40 : Insectes - Espèces recensées au sein de l'aire d'étude immédiate.....	159
Tableau 41 : Enjeux écologiques des habitats naturels, de la flore et de la faune	175
Tableau 42 : Objectifs du SDAGE 2022-2027 pour la masse d'eau souterraine au droit de la zone d'étude élargie	197
Tableau 43 : Valeurs de perméabilité réalisées.....	204
Tableau 44 : Objectifs du SDAGE 2022-2027 pour la masse d'eau superficielle au droit de la zone d'étude élargie	211
Tableau 45 : Répartition des trains de voyageurs par jour	235
Tableau 46 : Réseau routier retenu	327
Tableau 47 : KILOMÉTRAGE parcouru	327
Tableau 48 : Bilan des émissions routières à l'État initial– 2021	328
Tableau 49 : Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2027.....	328
Tableau 50 : Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2027	329
Tableau 51 – Bilan des émissions routières au Fil de l'eau – 2047	329
Tableau 52 – Bilan des émissions routières à l'État projeté – 2047	330
Tableau 53 : Tableau des principaux PRG à 100 ans	336
Tableau 54 : Trafics de routiers - Situation projet (2025)	338
Tableau 55 : Trafics de routiers - Situation projet mise en service + 20 ans (2047)	338
Tableau 56 : Niveaux sonores des récepteurs.....	343
Tableau 57 : Niveaux sonores des récepteurs.....	344
Tableau 58 : Résultats des mesures d'isolement de façades	346
Tableau 59 : Tableau de synthèse des impacts bruts en phase chantier du projet sur les espèces protégées	366
Tableau 60 : Tableau de synthèse des impacts bruts en phase exploitation du projet sur les espèces protégées	383
Tableau 61 : TENDANCE DES ORDRES DE GRANDEURS D'ÉMISSIONS EN GES ET SANS PROJET	402
Tableau 62 : RÉSULTAT DE L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES POUR L'ENTRETIEN ET LA MAINTENANCE DU PROJET (PHASE D'EXPLOITATION)	402
Tableau 63 : Prélèvement pour les eaux d'exhaure	411
Tableau 64 : Dimension des ouvrages sous voie	417
Tableau 65 : Critères d'évaluation des "débits" - méthode Kansas	419
Tableau 66 : Critères d'évaluation des "crédits" - méthode Kansas	430
Tableau 67 : « Crédits supplémentaires » liés à la suppression d'un obstacle à l'écoulement	430
Tableau 68 : Débit Canal Ille-et-Rance.....	448
Tableau 69 : Bilan des émissions de dioxyde de carbone du réseau routier étudié (en kg/ jour)	531
Tableau 70 : Évolution des émissions de dioxyde de carbone entre les différents scénarios	531
Tableau 71 : Valeurs de référence de la pollution atmosphérique pour le mode routier	562
Tableau 72 : Répartition des véhicules en 2021, 2027 et en 2047	562
Tableau 73 : Répartition de l'urbanisation dans la bande d'étude.....	562
Tableau 74 : Valeurs de référence de la tonne de dioxyde de carbone	563
Tableau 75 : Taux d'évolution du prix en € ₂₀₁₈ de la tonne de dioxyde de carbone	563
Tableau 76 : Coût de la tonne de CO ₂ en € ₂₀₁₈	563
Tableau 77 : Valeurs tutélaires des émissions atmosphérique en € ₂₀₂₂ pour 100 veh.km.....	563
Tableau 78 : Taux d'actualisation des risques liés à la construction	564
Tableau 79 : Monétarisation des coûts annuels liés à la pollution atmosphérique	564
Tableau 80 : Monétarisation des coûts annuels liés à l'effet de serre	564
Tableau 81 : Monétarisation des coûts collectifs liés aux effets amont - aval	565
Tableau 82 : Synthèse des coûts annuels liés à la pollution atmosphérique, à l'effet de serre et aux effets amont – aval	565
Tableau 83 : Bilan des émissions de dioxyde de carbone du réseau routier étudié (en kg/jour)	565
Tableau 84 : Bilan des émissions de dioxyde de carbone entre les différents scénarios.....	565
Tableau 85 : Consommation et évolution des consommations énergétiques entre les différents scénario (en kg/ jour).....	566
Tableau 86 : Bilan des émissions routières à l'état initial - 2021	566
Tableau 87 : Bilan des émissions routières au fil de l'eau - 2027.....	566
Tableau 88 : Bilan des émissions routières à l'état projeté - 2027.....	567
Tableau 89 : Bilan des émissions routières au fil de l'eau - 2047.....	567
Tableau 90 : Bilan des émissions routières à l'état projeté - 2047.....	568
Tableau 91 : Sources de données utilisées pour chaque thématique de l'état initial	576
Tableau 92 : Hiérarchisation des enjeux.....	577
Figure 1 : Plan masse du projet 1/250ème.....	11
Figure 2 : Situation existante.....	13
Figure 3 : Descriptif de l'ouvrage	13
Figure 4 : Coupe longitudinale de la situation projetée	13
Figure 5: Coupe transversale au niveau de l'axe du PRA.....	14

Figure 6 : Coupe transversale suivant l'Axe du PRO.....	14	Figure 56 : Phase 5 : Travaux VRD partie Ouest et sur pont-route.....	55
Figure 7 : Exemples de matriçage pierre.....	15	Figure 57 : Phase 6 : Aménagements paysagers, signalisation et mobiliers.....	56
Figure 8 : Élévations et coupe des garde-corps.....	15	Figure 58 : Phase 7 : Tapis enrobé et marquage au sol.....	57
Figure 9 : Vues de principes de l'ouvrage de rétablissement.....	15	Figure 59 : Phase 8 : Ouverture à la circulation et travaux de l'ancienne voie du passage à niveau.....	58
Figure 10 : Coupe partielle de principe de l'ouvrage.....	16	Figure 60 : Localisation des pointes filtrantes.....	59
Figure 11 : Perspective des aménagements du projet – Image non contractuelle.....	17	Figure 61 : Principe du rabattement à l'aide de pointes filtrantes.....	59
Figure 12 : Périmètre d'étude.....	18	Figure 62 : Localisation des installations de chantier (Rouge : SNCF Réseau, Bleu : Rennes Métropole).....	61
Figure 13 : Le devenir des anciennes chaussées.....	19	Figure 63 : Localisation des installations de chantier – Zoom 1.....	62
Figure 14 : Photographies etat actuel.....	20	Figure 64 : Localisation des installations de chantier – Zoom 2.....	63
Figure 15 : Plan de nivellement et bordures, localisation des profils en travers.....	21	Figure 65 : Localisation des installations de chantier – Zoom 2.....	64
Figure 16 : Coupe A.....	22	Figure 66 : Planning général.....	67
Figure 17 : Coupe B.....	23	Figure 67 : Aire d'étude élargie.....	69
Figure 18 : Coupe C.....	24	Figure 68 : Périmètre opérationnel du projet.....	70
Figure 19 : Coupe D.....	25	Figure 69 : Bandes d'études.....	75
Figure 20 : Coupe E.....	26	Figure 70 : Densité de population 2018 de la commune de Saint-Grégoire.....	77
Figure 21 : Coupe F.....	27	Figure 71 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de NOx en Bretagne de 20014 à 2020.....	78
Figure 22 : Coupe G.....	28	Figure 72 : Répartition géographique des émissions d'oxydes d'azote en Bretagne en 2020.....	78
Figure 23 : Coupe H.....	29	Figure 73 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de SO2 en Bretagne de 2014 à 2020.....	79
Figure 24 : Schéma assainissement actuel.....	31	Figure 74 : Répartition géographique des émissions de dioxyde de Soufre en Bretagne en 2020.....	79
Figure 25 : Découpage des bassins versants sur Maison Blanche - Réseau Eaux pluviales et ouvrage de rétention.....	31	Figure 75 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de CO en Bretagne de 2008 à 2018.....	79
Figure 26 : Surfaces collectées mais non régulées dans le cadre de l'assainissement des eaux pluviales du projet.....	32	Figure 76 : Répartition géographique des émissions de CO en Bretagne en 2018.....	79
Figure 27 : Surfaces collectées et régulées dans le cadre de l'assainissement des eaux pluviales du projet.....	32	Figure 77 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions de benzène en Bretagne de 2008 à 2018.....	80
Figure 28 : Détail technique – Noue d'infiltration.....	33	Figure 78 : Répartition des émissions de benzène en Bretagne en 2018.....	80
Figure 29 : Coupe de principe de l'ouvrage de régulation en sortie du bassin enterré.....	33	Figure 79 : Contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de PM10 en Bretagne de 2014 à 2020.....	80
Figure 30 : Synoptique de l'assainissement projeté.....	34	Figure 80 : Répartition géographique des émissions de PM10 en Bretagne en 2020.....	81
Figure 31 : Schéma de principe du bassin enterré étanche type cadre réservoir béton.....	35	Figure 81 : Contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de PM2,5 en Bretagne de 2014 à 2020.....	81
Figure 32 : Calcul des volumes de rétention suivant la méthode des pluies.....	36	Figure 82 : Répartition géographique des émissions de PM2,5 en Bretagne en 2020.....	81
Figure 33 : Plan des réseaux Eaux usées et eaux pluviales projetés au Nord des voies SNCF.....	37	Figure 83 : Contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de Benzo(a)pyrène en Bretagne de 2018 à 2018.....	82
Figure 34 : Plan des réseaux Eaux usées et eaux pluviales projetés au Sud des voies SNCF.....	38	Figure 84 : Répartition géographique des émissions de Benzo(a)pyrène en Bretagne en 2018.....	82
Figure 35 : Plan de plantation.....	40	Figure 85 : Contribution des différents secteurs d'activités aux émissions d'Arsenic et de Nickel en Bretagne de 2018 à 2018.....	82
Figure 36 : Portion du cours d'eau reméandré au sein de la boucle routière.....	41	Figure 86 : Répartition géographique des émissions d'ammoniac en Bretagne en 2018.....	83
Figure 37 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe AA'.....	42	Figure 87 : Contribution des différents secteurs d'activités aux émissions de GES en Bretagne de 2014 à 2020.....	83
Figure 38 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe BB'.....	43	Figure 88 : Répartition géographique des émissions de GES en Bretagne en 2020.....	84
Figure 39 : terrassement de l'aire de préfabrication.....	44	Figure 89 : RÉPARTITION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS À RENNES MÉTROPOLÉ EN 2020.....	84
Figure 40 : Dévoisement des réseaux.....	44	Figure 90 : Stations de mesure du réseau de surveillance air Breizh au 1er janvier 2023.....	85
Figure 41 : Préfabrication des ouvrages.....	45	Figure 91 : ÉVOLUTION des moyennes annuelles des concentrations en dioxyde d'azote mesurées sur les sites urbains de fond de trafic (µg/m3).....	85
Figure 42 : Terrassement et dépose des voies (OCP).....	45	Figure 92 : Modélisation de la répartition géographique des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote en 2022 (µg/M3).....	86
Figure 43 : Ripage des ouvrages (OCP).....	45	Figure 93 : Modélisation de la répartition géographique des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (µg/m3) - Zoom sur les concentrations.....	86
Figure 44 : Remblaiement de la plateforme ferroviaire (OCP).....	46	Figure 94 : Evolution des concentrations en monoxyde de carbone (mg/M3).....	86
Figure 45 : Reprise voies et réseaux (OCP).....	46	Figure 95 : Moyennes annuelles des concentrations en benzène (µg/m3).....	86
Figure 46 : Terrassement pour la rampe Nord.....	46	Figure 96 : ÉVOLUTION des concentrations en dioxyde de soufre (µg/m3).....	87
Figure 47 : Mise en place du cuvelage de la rampe Nord.....	46	Figure 97 : ÉVOLUTION des concentrations moyennes annuelles en PM10 mesurées sur les sites urbains de fond et de trafic (µg/M3).....	87
Figure 48 : Terrassement pour la rampe Sud.....	47	Figure 98 : Répartition GÉOGRAPHIQUE des concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2021 (µg/m3).....	87
Figure 49 : Mise en place du cuvelage de la rampe Sud et de l'escalier.....	47	Figure 99 : Répartition géographique des concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2022 (µg/m3).....	87
Figure 50 : Phase 0 : Dévoisement des réseaux et création du nouveau poste de refoulement des eaux usées ainsi que les branchements associés.....	49	Figure 100 : ÉVOLUTION des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 mesurées sur les sites urbains et de trafic (µg/m3).....	88
Figure 51 : Phase 1 : Dévoisement des réseaux et création du nouveau poste de refoulement des eaux usées ainsi que les branchements associés.....	50		
Figure 52 : Phase 2 : Travaux de la partie Sud-est et la création de la plateforme à l'Ouest.....	51		
Figure 53 : Phase 3 : Travaux du bassin enterré.....	52		
Figure 54 : Phase 4a : Travaux VRD sur cuvelage SNCF et raccordements Nord et Est.....	53		
Figure 55 : Phase 4b : Travaux VRD sur la Voie de la Liberté.....	54		

Figure 101 : Répartition géographique des concentrations moyennes annuelles en Pm _{2,5} en 2022	88	Figure 150 : Zone rudérale.....	123
Figure 102 : Répartition géographique des concentrations moyennes annuelles en PM _{2,5} en 2022 (µg/M ₃)	88	Figure 151 : Arbres isolés à proximité de la prairie humide centrale et au lieu dit La Touche AUry	123
Figure 103 : Concentrations annuelles maximales en benzo(a)pyrène (ng/m ³)	89	Figure 152 : Zone urbanisée (quartier de Maison Blanche).....	123
Figure 104 : ÉVOLUTION des concentrations moyennes annuelles en ozone (µg/M ₃)	89	Figure 153 : Lieu-dit La Touche Aury et habitation isolée.....	123
Figure 105 : Répartition géographique du nombre de jours de dépassement de la valeur cible réglementaire française en ozone en 2022.....	89	Figure 154 : La voie ferrée et le passage à niveau PN4.....	124
Figure 106 : Répartition géographique du nombre de jours de dépassement de la valeur cible OMS en Ozone en 2022	90	Figure 155 : Localisation des espèces exotiques envahissantes	126
Figure 107 : Indice de la qualité de l'air pour Rennes Métropole en 2022 (en nombre de jours)	90	Figure 156 : Datura officinal	127
Figure 108 : Localisation des stations Air Breizh à Rennes	91	Figure 157 : Avifaune - Localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales recensées	132
Figure 109 : Réduction des émissions par rapport à 2005.....	92	Figure 158 : Avifaune - Habitats d'espèces protégées	134
Figure 110 : Amélioration de la qualité de l'air.....	93	Figure 159 : Mammifères - Habitats d'espèces protégées	138
Figure 111 : OBJECTIFS DU PRSE4 DE LA RÉGION BRETAGNE (2023-2027).....	94	Figure 160 : Chiroptères - Localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales et gîtes potentiels recensés	141
Figure 112 : Plan d'échantillonnage	96	Figure 161 : Arbre avec une cavité de la prairie humide pâturée centrale.....	142
Figure 113 : Résultats de la campagne de mesures (moyenne de la campagne de septembre 2022 et de la campagne de janvier/février 2024).....	98	Figure 162 : Arbre avec une cavité proche du ruisseau	142
Figure 114 : Teneurs en dioxyde d'azote sur la période de mesures	99	Figure 163 : Arbre avec une cavité près du lieu-dit La Touche Aury	142
Figure 115 : Classement des voies bruyantes sur la commune de Saint-Grégoire	100	Figure 164 : Les quatre arbres favorables aux chiroptères avec du Lierre, dans le boisement (en haut et en bas à gauche) et en bordure de route (en bas à droite).....	143
Figure 116 : Cartes de bruit ferré 2021 jour-soirée-nuit.....	102	Figure 165 : Chiroptères – Graphique de l'activité nocturne du Batcorder zone humide en juillet 2022	143
Figure 117 : Cartes de bruit routier	102	Figure 166 : Chiroptères – Graphique de l'activité nocturne du batcorder nord en juillet 2022	144
Figure 118 : L'échelle de bruit	102	Figure 167 : Chiroptères – Graphique de l'activité nocturne du batcorder sud en juillet 2022	144
Figure 119 : Le doublement de l'intensité sonore	102	Figure 168 : Chiroptères – Graphique de l'activité nocturne du batcorder zone humide en septembre 2022	145
Figure 120 : Deux sources d'intensité différente.....	103	Figure 169 : Chiroptères - habitats d'Espèces protégées.....	147
Figure 121 : Variation du niveau sonore en fonction de la distance	103	Figure 170 : Amphibiens - localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales et Gîtes Potentiels recensés	150
Figure 122 : Localisation des points de mesures acoustiques et de comptages routiers	104	Figure 171 : Crapaux épineux	151
Figure 123 : Calage des points fixes.....	104	Figure 172 : Amphibiens – Habitats d'espèces protégées	152
Figure 124 : Trafics routiers actuels.....	105	Figure 173 : Localisation des espèces protégées et/ou patrimoniales et gîtes potentiels recensés.....	155
Figure 125 : Trafics de voies ferrées actuels	105	Figure 174 : Mue de vipère péliade.....	156
Figure 126 : Trafics routiers actuels.....	105	Figure 175 : Reptiles – Habitat d'espèces protégées	157
Figure 127 : Trafics de voies ferrées actuels	105	Figure 176 : Insectes – localisation de l'arbre potentiel à grand capricorne	160
Figure 128 : Localisation des récepteurs	105	Figure 177 : Argus frêle probable (à gauche) et Carte géographique (à droite).....	161
Figure 129 : Localisation des récepteurs	105	Figure 178 : Chêne avec trous d'émergences de Grand Capricorne.....	161
Figure 130 : ÉTAT initial - Période diurne (6h - 22h)	107	Figure 179 : Insectes – Habitat d'espèce protégée	162
Figure 131 : ÉTAT initial - Période Nocturne (22h - 6h)	107	Figure 180 : Extrait du SRCE Bretagne.....	165
Figure 132 : Cartographie des pollutions lumineuses sur le territoire de Rennes Métropole	108	Figure 181 : Schéma régional de cohérence écologique.....	166
Figure 133 : Localisation des sites BASIAS à proximité du PN4.....	109	Figure 182 : Trame Verte et Bleue du SCoT du Pays de Rennes.....	167
Figure 134 : Sites et sols pollués	111	Figure 183 : Trame verte et bleue du PLUi de Rennes Métropole	168
Figure 135 : Patrimoine naturel.....	115	Figure 184 : Elements de rupture de la Trame verte et bleue du PLUi	169
Figure 136 : Localisation des habitats	117	Figure 185 : Enjeux de la Trame Verte et Bleue du PLUi	170
Figure 137 : Le cours d'eau dans sa section longeant la prairie eutrophe humide au Sud de la Route de Thorigné (partie Sud de l'aire d'étude immédiate)	118	Figure 186 : Continuités régionales essentielles aux mammifères (rouge : majeure ; rose : importante).....	170
Figure 138 : Le cours d'eau dans le boisement localisé entre la voie ferrée et la Route de Betton (partie Nord de l'aire d'étude immédiate)	118	Figure 187 : Localisation des corridors écologiques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate	171
Figure 139: Types de prairies mésophiles présentes au sein de l'aire d'étude immédiate	118	Figure 188 : Géo pédologie simplifiée des sols.....	173
Figure 140 : Orchis bouffon.....	119	Figure 189 : Enjeux écologiques	176
Figure 141 : Prairies de fauche mésophiles présentes au sein de l'aire d'étude immédiate	119	Figure 190 : Températures à Rennes - Saint jacques sur la période 1991-2020	177
Figure 142 : Talus de la voie ferrée.....	119	Figure 191 : Précipitations à Rennes-Saint Jacques sur la période 1991-2020	177
Figure 143 : Prairie humide eutrophe (au Sud de la Route de thorigné).....	120	Figure 192 : Ensoleillement et DJU à Rennes - Saint Jacques.....	178
Figure 144 : Prairie eutrophe localisée au Sud de celle indiquée ci-avant	120	Figure 193 : Statistiques mensuelles sur la vitesse et la direction du vent sur la station Rennes-Saint Jacques basées sur les observations faites entre 07/2002 et 07/2022.....	178
Figure 145 : Roncier.....	120	Figure 194 : La topographie au droit de la zone d'étude rapprochée	179
Figure 146 : Boisement de feuillus caducifoliés situé entre la voie ferrée et la route de Betton	121	Figure 195 : Géologie.....	180
Figure 147 : Bande boisée (saulaie non humide).....	121	Figure 196 : Log stratigraphique du sondage carotté SC1	182
Figure 148 : Bosquet d'Aulnes x Prairie humide eutrophe.....	121	Figure 197 : Log stratigraphique du sondage carotté SC1 (suite)	182
Figure 149 : Exemples de haies bocagères présentes dans l'aire d'étude.....	122	Figure 198 : Log stratigraphique du sondage carotté SC2	183
		Figure 199 : Log stratigraphique du sondage carotté SC2 (suite)	183

Figure 200 : Localisation des investigations et reconnaissance de l'état des milieux	185	Figure 246 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du matin	244
Figure 201 : Périmètres de protection du captage de la Noë à Saint-Grégoire.....	198	Figure 247 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du soir.....	245
Figure 202 : Plan d'implantation des sondages piézométriques.....	199	Figure 248 : Trafics à proximité du PN4 aux heures de pointe et par jour (véhicules par heure ou véhicules par jour)	245
Figure 203 : Plan d'implantation des sondages	199	245
Figure 204 : Pluviométrie au 15 du mois à Saint-Grégoire et relevés piézométriques de janvier 2021 à janvier 2023	200	Figure 249 : Les exploitants des ouvrages d'assainissement	246
.....	200	Figure 250 : Point de rejet de la station d'épuration des eaux usées	247
Figure 205 : Pluviométrie journalière à Saint-Grégoire et relevés piézométriques sur SC2 de décembre 2021 à février 2022	200	Figure 251 : Zonage assainissement.....	247
Figure 206 : Carte piézométrique au 20/12/2021	201	Figure 252 : Réseaux d'eaux usées sur la zone d'étude rapprochée.....	247
Figure 207 : Carte piézométrique au 20/12/2021	202	Figure 253 : Les exploitants des ouvrages d'eaux pluviales	248
Figure 208 : Carte piézométrique au 23/08/2022, niveaux bas observés	202	Figure 254 : Réseaux d'eaux pluviales sur Maison-Blanche, commune de Saint-Grégoire	248
Figure 209 : Valeurs de perméabilités réalisées à la fosse	205	Figure 255 : Le réseau d'adduction en eau potable sur la zone d'étude rapprochée, Maison-Blanche, commune de Saint-Grégoire.....	249
Figure 210 : Coefficients de perméabilité en fonction de la nature des sols.....	205	Figure 256 : Données sur les déchets à l'échelle de Rennes Métropole	251
Figure 211 : Synthèse des principaux résultats d'analyses d'eaux souterraines - octobre 2022.....	207	Figure 257 : Tonnages totaux de déchets collectés.....	251
Figure 212 : L'inventaire des cours d'eau sur le territoire de Rennes Métropole	210	Figure 258 : SCOT du Pays de Rennes, Document d'aménagement commercial	252
Figure 213 : Les cours d'eau sur le bassin de la Vilaine.....	210	Figure 259 : Parcelles cadastrales de la zone d'étude rapprochée	253
Figure 214 : Réseau hydrographique au niveau de la zone d'étude rapprochée	211	Figure 260 : itinéraire labélisé des "louvries".....	254
Figure 215 : Le cours d'eau de la zone d'étude rapprochée en amont du PN4, extrémité Sud-Est de la parcelle.....	211	Figure 261 : Gestion des équilibres entre espaces naturels et espaces urbanisés	257
Figure 216 : Le cours d'eau de la zone d'étude rapprochée en amont du PN4.....	212	Figure 262 : Plan de zonage autour de l'aire d'étude rapprochée	258
Figure 217 : Le cours d'eau traversant la zone d'étude rapprochée et son ouvrage de franchissement au Sud de la voie ferrée.....	212	Figure 263 : Plui.....	259
Figure 218 : Le cours d'eau traversant la zone d'étude rapprochée et son ouvrage de franchissement au Nord de la voie ferrée.....	212	Figure 264 : Localisation des Espaces boisés Classés sur la zone d'étude	260
Figure 219 : Linéaire du ruisseau n°1 et bassin versant	213	Figure 265 : Localisation des espaces d'intérêt paysager ou écologique	261
Figure 220 : Linéaire du ruisseau n°2 et bassin versant	213	Figure 266 : Localisation des servitudes d'Utilité Publique.....	262
Figure 221 : Linéaire des écoulements sur Maison Blanche et bassin versant.....	214	Figure 267 : Servitudes	263
Figure 222 : Eaux superficielles	216	Figure 268 : Extrait du Plan du PPRI du bassin de la Vilaine en région rennaise et localisation du PN4	266
Figure 223 : Eaux superficielles dans l'aire d'étude élargie.....	217	Figure 269 : Zones inondables hors PPRI.....	267
Figure 224 : Plan thématique gestion des eaux pluviales	220	Figure 270 : Risque inondation	268
Figure 225 : Inventaires communaux des zones humides du SAGE Vilaine en 2018	222	Figure 271 : Risque de remontée de nappes.....	270
Figure 226 : Tableau GEPPA - Classes d'hydromorphie	223	Figure 272 : Exposition du territoire d'Ille-et-Vilaine au phénomène de retrait gonflement des argiles	271
Figure 227 : Localisation des 32 sondages pédologiques réalisés en juillet 2021 et novembre 2022	224	Figure 273 : Risque retrait-gonflement des argiles.....	272
Figure 228 : Localisation des zones humides	225	Figure 274 : Le risque lié aux transport de matières dangereuses sur la commune de Saint-Grégoire.....	273
Figure 229 : Photographies des sondages pédologiques réalisés en novembre 2022	227	Figure 275 : Transport de matières dangereuses par canalisations autour de l'aire d'étude rapprochée.....	274
Figure 230 : Occupation du sol d'après Corine Land Cover 2018.....	229	Figure 276 : Communes exposées au risque industriel en Ille-et-Vilaine	274
Figure 231 : Occupation des sols	230	Figure 277 : ICPE	275
Figure 232 : Photographies de la Voie de la Liberté à gauche avec le PN4 et la Route de Thorigné à droite dans le Sens Sud-Nord	233	Figure 278 : Carte de l'unité paysagère de Rennes et ses environs	278
Figure 233 : Photographie de la Route de Thorigné qui longe la voie ferrée et la Rue des Sources à Droite dans le sens Ouest-Est	233	Figure 279 : Carte de l'unité paysagère du canal d'Ille-et-Rance.....	278
Figure 234 : Photographie de la Route de Thorigné qui longe la Voie Ferrée et la Touche Aury à Droite dans le Sens Est-Ouest.....	234	Figure 280 : Le double alignement de peupliers de la zone d'étude	280
Figure 235 : Photographie de l'Avenue de la Libération ou Voie de la Liberté Donnant sur le PN4 et Maison Blanche en direction de Rennes	234	Figure 281 : Les espaces publics au sein de la commune de Saint-Grégoire à Maison-Blanche	280
Figure 236 : Localisation de la ligne 441 du Réseau Ferré	236	Figure 282 : Photographie 1 - Intersection Route de Thorigny et La Touche Aury	282
Figure 237 : Accidentologie au niveau du PN4	236	Figure 283 : Photographie 2 - Intersection Route de Thorigny et de la Rue des Sources	282
Figure 238 : Carte des lignes de métro	237	Figure 284 : Photographie 3 - Passage à Niveau n°4 au niveau de l'intersection de la Route de Thorigny et de la Voie de la Liberté au Nord.....	282
Figure 239 : Plan de secteur de la commune de Saint-Grégoire.....	238	Figure 285 : Photographie 4 - Passage à Niveau N°4 au niveau de l'intersection de la Route de Thorigny et de la Voie de la Liberté au Sud	282
Figure 240 : Plan de secteur de Maison-Blanche dans la commune de Saint-Grégoire.....	239	Figure 286 : Photographie 5 - Passage à Niveau N°4 Voie de la Liberté.....	283
Figure 241 : Réseau viaire et transports en commun.....	240	Figure 287 : Photographie 6 - Voie de La Liberté.....	283
Figure 242 : Réseau Express vélo de la Métropole de Rennes	241	Figure 288 : Photographie 7 - Voie de la Liberté.....	283
Figure 243 : Les pistes cyclables au niveau du PN4.....	242	Figure 289 : Photographie 8 - Voie de la Liberté au sein de Maison-Blanche, avant l'intersection avec la Rue des Frégates.....	283
Figure 244 : Aménagements cyclables.....	243	Figure 290 : Zones de Présomption de prescriptions archéologiques.....	284
Figure 245 : Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2019	244	Figure 291 : Zones archéologiques	285
		Figure 292 : Monument Historique à proximité de la zone d'étude rapprochée	287
		Figure 293 : Patrimoine culturel.....	289
		Figure 294 : Vue en plan du scénario 2	297

Figure 295 : Coupes scénario 2.....	298	Figure 346 : Les impacts sur le cours d'eau.....	416
Figure 296 : Profil en travers de la déviation hors de Maison BLanche.....	298	Figure 347 : Les évolutions du cours d'eau depuis les années 1950.....	419
Figure 297 : Vue en plan scénario 3 variante A.....	299	Figure 348 : Portion du cours d'eau reméandré au sein de la boucle routière.....	427
Figure 298 : Vue en plan du scénario 3 variante B.....	300	Figure 349 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe AA'.....	428
Figure 299 : Vue en plan du scénario 3 variante C.....	300	Figure 350 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe BB'.....	429
Figure 300 : Représentation des scénarios étudiés lors des études préliminaires.....	309	Figure 351 : Cours d'eau des Louvries.....	430
Figure 301 : Perspective du scénario 3A.....	310	Figure 352 : Localisation de la section du cours d'eau des Louvries pouvant faire l'objet d'une restauration hydromorphologique et écologique.....	432
Figure 302 : Scénario 4 présenté.....	310	Figure 353 : Les évolutions du cours d'eau des Louvries depuis les années 1944.....	433
Figure 303 : Comparaison scénario 3A et scénario 4.....	311	Figure 354 : Deux profils en travers des principes d'aménagements du cours d'eau des Louvries.....	437
Figure 304 : Schéma de présentation des différents impacts d'un projet.....	321	Figure 355 : Localisation du puits de lumière.....	438
Figure 305 : Réseau routier tronçon par tronçon - État initial et fil de l'eau.....	325	Figure 356 : Exemple d'aménagements en gabions pour limiter la longueur de l'ouvrage hydraulique et la couverture du cours d'eau.....	438
Figure 306 : Réseau routier retenu tronçon par tronçon - état projeté.....	326	Figure 357 : Localisation de la canalisation de rejet (Source : Géoportail - Egis).....	448
Figure 307 : Évolution du kilométrage parcouru par groupe de tronçons routiers.....	327	Figure 358 : Localisation du site hydrométrique J712 310 - Canal de l'Ille et Rance à Saint-Grégoire.....	448
Figure 308 : Évolution des émissions totales par polluant et par état.....	331	Figure 359 : Schémas de principe de dispositifs de protection des exutoires : A - tapis de granulats grossiers B - tapis laminaire en PEHD.....	450
Figure 309 : Comparaison de situation sans et avec une pollution provoquant un smog à Paris.....	333	Figure 360 : Plan prototype de boîte pour rejet d'eau.....	451
Figure 310 : Ré-envol des résidus de stockage d'une usine de production d'alumines.....	333	Figure 361 : Zones humides impactées.....	453
Figure 311 : Impact foliaire de l'ozone.....	334	Figure 362 : Zones humides restaurées in situ.....	456
Figure 312 : Impact des pluies acides sur une forêt de conifères.....	334	Figure 363 : Mélange prairial pour zone humide.....	457
Figure 313 : Impact de la pollution atmosphérique sur les matériaux.....	335	Figure 364 : Niveau d'eau au sein de la zone humide restaurée pour une pluie décennale.....	457
Figure 314 : Carte isophone détaillant l'impact du projet seul en période diurne (6h-22h).....	339	Figure 365 : Zones humides compensées.....	459
Figure 315 : Carte isophone détaillant l'impact du projet à l'horizon mise en service + 20 ans en période diurne (6h-22h).....	340	Figure 366 : Vue d'ensemble des Zones humides créées et restaurées.....	460
Figure 316 : Carte isophone détaillant l'impact du projet seul en période nocturne (22h-6h).....	341	Figure 367 : Localisation des 2 coupes.....	462
Figure 317 : Carte isophone détaillant l'impact du projet à l'horizon mise en service + 20 ans en période nocturne (22h-6h).....	342	Figure 368 : Coupe 1 – 1.....	463
Figure 318 : Localisation des récepteurs.....	345	Figure 369 : Coupe 1 – 2.....	463
Figure 319 : Plan de localisation général des logements diagnostiqués.....	346	Figure 370 : Coupe 1 – 3.....	464
Figure 320 : Visualisation de l'éclairage du projet en 3D Fausses couleurs.....	347	Figure 371 : Coupe 1 – 4.....	464
Figure 321 : Exemple de mise en défens.....	351	Figure 372 : Coupe 2.....	465
Figure 322 : Localisation (ronds verts) des arbres favorables aux chiroptères ou au grand capricorne, évités par le projet.....	351	Figure 373 : photo 1 1950-1965, photo 2 1972 et photo 3 1981.....	467
Figure 323 : Localisation des 4 arbres abattus.....	352	Figure 374 : Localisation pressentie du site de restauration.....	468
Figure 324 : habitats naturels impactés.....	353	Figure 375 : A gauche, photo des berges du site, à Droite, photo du haut de la parcelle remblayée.....	469
Figure 325 : Habitats d'espèces impactés - avifaune.....	355	Figure 376 : Localisation des sondages pédologiques réalisés sur le site de compensation pressentie dans le cadre du projet de suppression du PN4.....	469
Figure 326 : Habitats d'espèces impactés – Mammifères hors chiroptères.....	357	Figure 377 : Carottage d'un Sondage pédologique du haut de parcelle.....	470
Figure 327 : Habitats d'espèces impactés – Chiroptères.....	359	Figure 378 : Carottage d'un sondage.....	470
Figure 328 : Habitats d'espèces impactés – Amphibiens.....	361	Figure 379 : Prédications de la cartographie d'habitats à l'issue des travaux de génie écologique.....	471
Figure 329 : Habitats d'espèces impactés – Reptiles.....	363	Figure 380 : Profil en travers des aménagements prévus sur la zone de compensation zones humides pressentie.....	472
Figure 330 : Habitats d'espèces impactés - Insectes.....	365	Figure 381 : Phase de travaux sur l'ancienne voie du passage à niveau.....	493
Figure 331 : Espèces Exotiques Envahissantes au sein des emprises.....	370	Figure 382 : Places de stationnement impactées sur la Route de Thorigny.....	494
Figure 332 : Localisation des sites de substitution.....	380	Figure 383 : Places de stationnement impactées par la phase travaux.....	495
Figure 333 : Schéma de principe de la barrière semi-perméable.....	380	Figure 384 : Itinéraire de déviation mis en place pendant la durée des travaux.....	495
Figure 334 : Hibernaculum.....	396	Figure 385 : Suppression des plots.....	496
Figure 335 : Hibernaculum.....	397	Figure 386 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du matin en situation de référence 2025.....	496
Figure 336 : Profil 1 et profil 2 des talus provisoires.....	404	Figure 387 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du soir.....	497
Figure 337 : Plan masse du projet et situation des profils 6 à 10 interceptant les niveaux d'eau NPHE.....	407	Figure 388 : Évolution des trafics prévus entre 2025 et 2016 en situation de référence (véh/h).....	497
Figure 338 : Profil 6 – Simplification géométrique.....	408	Figure 389 : Positionnement du franchissement.....	498
Figure 339 : Profil 7 - Simplification géométrique.....	408	Figure 390 : Carrefour entre la rue de la Duchesse Anne et la rue du Bas Charbonnière.....	498
Figure 340 : Profil 8 - Simplification géométrique.....	408	Figure 391 : extrait du scénario 2027 fil de l'eau.....	499
Figure 341 : Profil 9 - Simplification géométrique.....	408	Figure 392 : ÉVOLUTION du trafic par rapport à l'horizon 2027 fil de l'eau en Période de Pointe du Matin et Période de Pointe du Soir.....	499
Figure 342 : Profil 10 - Simplification géométrique.....	409		
Figure 343 : COupe du bassin de rétention enterré.....	410		
Figure 344 : Schéma de principe du bassin enterré étanche type cadre réservoir béton.....	410		
Figure 345 : L'aqueduc maçonné en place sous les voies SNCF.....	415		

Figure 393 : ÉVOLUTION de trafic par rapport à l'horizon 2027 projet en Période de Pointe du Matin et Période de Pointe du Soir	500
Figure 394 : Longueur du cheminement pour accéder au canal.....	505
Figure 395 : Détail du boisement humide	507
Figure 396 : Plan de zonage du PLUi avant mise en compatibilité.....	508
Figure 397 : Plan de zonage du PLUi après mise en compatibilité.....	508
Figure 398 : Extrait OAP Projet Patrimonial, paysager, trame verte et bleue	509
Figure 399 : Extrait OAP les actes de développement de la ville-archipel.....	510
Figure 400 : Extrait OAP Canal de L'Ille-et-Rance.....	511
Figure 401 : Extrait OAP communale de saint-Grégoire	512
Figure 402 : Détail technique de la haie bocagère.....	516
Figure 403 : Aménagement cours d'eau	517
Figure 404 : Évaluation des changements de la température à la surface du globe sur la base de multiples éléments probants, pour une sélection de périodes de 20 ans et pour les cinq scénarios d'émissions illustratifs considérés	528
Figure 405 : Prévisions climatiques selon les scénarios de réchauffement climatique.....	529
Figure 406 : Évolution des températures entre 1880 et 2010 à Rennes	529
Figure 407 : Évolution des émissions des GES (non corrigées du climat) de 2010 à 2016).....	530
Figure 408 : Répartition des émissions énergétiques (couleurs foncées) et non énergétiques (couleurs claires) par secteur, en 2016	530
Figure 409 : Répartition sectorielle des émissions de polluants à Rennes Métropole en 2020.....	531
Figure 410 : Réseau routier retenu tronçon par tronçon – ÉTAT initial et fil de l'eau.....	532
Figure 411 : Réseau routier retenu tronçon par tronçon – ÉTAT projeté.....	532
Figure 412 : Logigramme d'analyse des incidences cumulées des projets recensés avec le projet objet de l'étude d'impact.....	545
Figure 413 : Localisation de la ZAC Multisite sur la commune de Saint-Grégoire	547
Figure 414 : Tracé 3bis modifié retenu pour le franchissement du Canal d'Ille-et-Rance	547
Figure 415 : Localisation du secteur de la ZSc FR5300025 « Complexe forestier Rennes-Liffré-Chevré, Etang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sèvre » situé à environ 5 km de la zone de projet	558
Figure 416 : ÉVOLUTION des émissions totales par polluant et par état.....	569
Figure 417 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du matin en situation de référence 2025	571
Figure 418 : Trafics et conditions de circulation à l'heure de pointe du soir.....	572
Figure 419 : Évolution des trafics prévus entre 2025 et 2016 en situation de référence (véh/h)	572
Figure 420 : Plan de localisation des logements diagnostiqués.....	573
Figure 421 : Aires d'étude	574
Figure 422 : Avifaune - Localisation des points d'écoute.....	581
Figure 423 : Chiroptères - Localisation des batcorders, des points d'écoute et des transects	582
Figure 424 : Points de calage du modèle.....	584
Figure 425 : Référentiel de trafic	585
Figure 426 : PRÉcision du modèle d'affectation en HPM avant calage sectoriel (tous véhicules)	585
Figure 427 : Indicateurs GEH par classe de trafic en HPM avant calage sectoriel - VL	585
Figure 428 : Indicateurs GEH par classe de trafic en HPM avant calage sectoriel - PL.....	585
Figure 429 : PRÉcision du modèle d'affectation en HPS après calage sectoriel (en tous véhicules).....	587
Figure 430 : Indicateurs GEH par classe de trafic en HPS après calage sectoriel -VL	587
Figure 431 : Indicateurs GEH par classe de trafic en HPS après calage sectoriel - PL	587
Figure 432 : Paramètres de calculs utilisés	588