

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



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE VOLET B – DESCRIPTION DE PROJET

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE.....	3
2 - LES ENJEUX DU PROJET.....	4
2.1 - Les enjeux urbains et paysagers	4
2.2 - Les enjeux techniques et fonctionnels	4
2.3 - Les enjeux environnementaux.....	5
3 - PRESENTATION GENERALE DU PROJET DE SUPPRESSION DU PN4	6
3.1 - Principes généraux.....	6
3.2 - Caractéristiques techniques des ouvrages d'art	7
3.3 - Traitement architectural de l'ouvrage d'art.....	11
3.4 - Aménagement des espaces publics.....	14
3.5 - Profils en long	15
3.6 - Aménagements pour les circulations douces.....	26
3.7 - Dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales.....	27
3.7.1 - Le principe général.....	27
3.7.2 - Le bilan des surfaces désimperméabilisées et déconnectées du réseau.....	32
3.7.3 - Le dimensionnement des dispositifs de collecte et de rétention des eaux de pluie	32
3.8 - Aménagements paysagers	33
3.9 - Aménagements du cours d'eau	38
4 - DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DE LA PHASE TRAVAUX DU PROJET	40
4.1 - Description et phasage des travaux de la réalisation du pont-rail + pont-route par SNCF Réseau	40
4.2 - Phasage global des travaux.....	44
5 - COUT DU PROJET.....	55

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 - PREAMBULE

La commune de Saint-Grégoire est traversée par la ligne ferroviaire n°441000 reliant Rennes à Saint-Malo.

Un PN persiste sur cette ligne, sur la commune de Saint-Grégoire : le passage à niveau n°4 ("Maison-Blanche") sur la voie de la Liberté, au droit du quartier de Maison-Blanche.

Les accidents et incidents constatés par SNCF Réseau au droit de ce passage à niveau ont conduit à son inscription dans la liste des PN préoccupants depuis 1997.

Dans le cadre d'un protocole visant à supprimer les passages à niveau préoccupants en Bretagne, SNCF Réseau et le Département d'Ille-et-Vilaine, en association avec la Région Bretagne et Rennes Métropole, ont étudié la suppression du passage à niveau n°4.

L'accidentalité de ce passage à niveau montre un nombre important d'accidents ou d'incidents (une quinzaine dans les dix dernières années). La mise en place d'une signalisation renforcée s'est avérée insuffisante. Ce PN est très dangereux en raison de la configuration des lieux. Cette suppression est une priorité afin d'améliorer la sécurité de la circulation, à la fois multimodale et ferroviaire.

Le projet de suppression du Passage à Niveau n°4 (PN4) de la ligne ferroviaire n°44 100 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).

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.

Dans le cadre du programme de sécurisation national, SNCF Réseau participe, aux côtés des collectivités et de l'État, à la sécurisation et à la suppression des passages à niveau (PN) considérés dangereux. Les PN sont alors soit supprimés simplement soit remplacés par un ouvrage d'art.

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).

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

Le présent Volet B apporte les éléments attendus à l'alinéa 4° de l'article R181-13 du Code de l'Environnement décrivant le contenu attendu dans une demande d'autorisation environnementale :

« 4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées. Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable »

La présentation générale du projet de suppression du PN4 présente :

- **Les enjeux du projet**
- **La présentation générale du projet de suppression du passage à niveau n°4**
- **La description des caractéristiques de la phase opérationnelle du projet (Phasage des travaux) ;**
- **Le coût du projet**

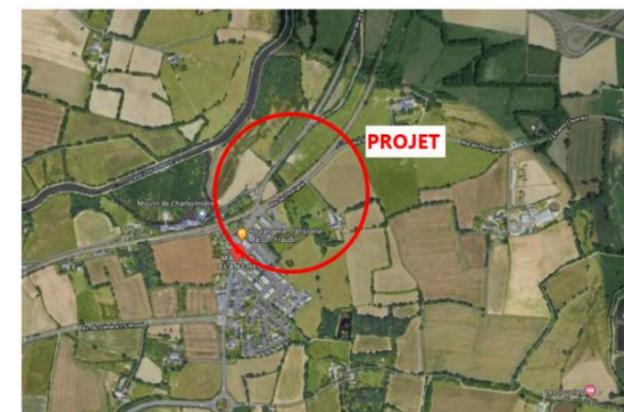
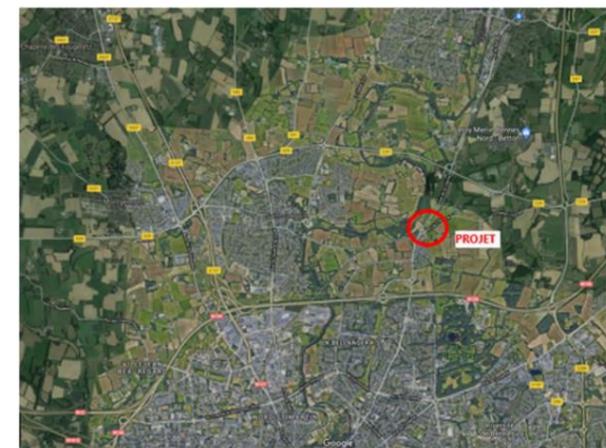


FIGURE 1 : LOCALISATION DU PASSAGE A NIVEAU N°4

2 - LES ENJEUX DU PROJET

À partir de l'analyse du contexte de l'opération et des études antérieures, les principaux enjeux du projet intégrés à la conception du projet sont rappelés ici :

2.1 - Les enjeux urbains et paysagers

- Créer une entrée du secteur Maison Blanche à échelle humaine intégrant les modes doux,
- Assurer l'insertion urbaine et paysagère sur cet accès au secteur habité,
- Assurer une continuité entre les aménagements d'espaces publics et le carrefour menant au pont rail,
- Limiter les co-visibilités entre le tissu pavillonnaire et les infrastructures routières,
- Compléter / recréer les continuités végétales et écologiques, la trame verte,
- Limiter les impacts environnementaux au maximum : écoconception des infrastructures, valorisation de l'existant, recyclage, techniques alternatives...

2.2 - Les enjeux techniques et fonctionnels

- La sécurité des aménagements

L'aménagement proposé doit offrir de bonnes conditions de lisibilité et de sécurité à ses usagers. Une attention particulière a notamment été apportée aux points suivants :

- Mise en conformité du projet aux normes actuelles,
- Vérification de visibilité détaillée aux carrefours,
- Sécurité et confort des modes doux, notamment à travers le choix et le traitement des carrefours,
- Les accès riverains et les conditions de visibilité...

- Enjeux hydrauliques

Pour la gestion des eaux pluviales, les objectifs de Rennes Métropole sont intégrés au projet, en veillant à mettre en œuvre, à toutes les étapes du projet, les principes retenus :

- Eviter et réduire l'imperméabilisation des sols, autant que possible ;
- Gérer les eaux pluviales, il est à noter que la présence d'une nappe affleurante contraint fortement les principes de gestion des eaux pluviales ;
- Préservation et valorisation de la ressource en eau.

- La topographie

La topographie du terrain est chahutée avec l'existence d'un différentiel altimétrique important entre le Nord et le Sud du projet.

Cette situation engendre des mouvements de terre significatifs, afin de pouvoir se raccorder sur les infrastructures existantes.

- Valorisation des matériaux

Afin de réduire l'impact du projet sur les ressources naturelles, et à partir des études géotechniques en cours, il a été étudié différentes pistes de valorisation de matériaux compte tenu des mouvements de terres induites par le projet.

-Fraisats, décaissements d'accotement, déblais du site et terres agricoles. Pour les déblais du site, les possibilités de réutilisation avec ou sans traitement seront explorées.

-Possibilité de valoriser d'autres sources de matériaux si des opportunités sont présentes à l'échelle de la Métropole.

- Exploitation et travaux sous circulation

Dans un contexte 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, il sera nécessaire d'apporter une attention toute particulière aux conditions de fonctionnement pendant les travaux.

La réalisation des principes d'exploitation détaillée sera 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.

- Les réseaux

A la lumière des études menées, il y a de nombreux réseaux dans la zone d'étude qui sont impactés par le projet :

- Eaux Usées et eaux pluviales : conduites sur la route de Thorigné et poste de relevage proximité du talweg de la Touche Aury,

- Eau potable : conduites sur la route de Thorigné et route du hameau de la Touche Aury,

-Électricité (ENEDIS) : réseau Basse Tension sur la route de Thorigné ,

- Télécommunication : enfouissement du réseau sur la route de Thorigné.

Les concessionnaires ont été mobilisés sur ces sujets, les études de dévoiement des réseaux existants sont en cours.

- Le développement des modes actifs

Pour répondre aux objectifs d'encouragement de l'évolutions des pratiques de déplacements alternatives à l'automobile, l'accessibilité physique de l'aménagement pour l'ensemble des usagers constitue un point clef du projet, par la création :

- De cheminements confortables, lisibles et sécurisés entre les principaux générateurs de déplacement à proximité,

- Offrir des itinéraires continus et confortables sur le périmètre d'études (largeur minimale de 1.40m libre, dénivellation conforme à la réglementation...),

- Organisation 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 Réseau Express Vélo,

- Réalisation d'un itinéraire bidirectionnel Sud, dissocié de la chaussée,

- Sécuriser les cheminements au droit du futur carrefour.

2.3 - Les enjeux environnementaux

- L'activité agricole

Une exploitation agricole est concernée par le passage du tracé impliquant un fractionnement de sa parcelle.

Le projet doit préserver au maximum les terres agricoles et éviter la mise en péril des exploitations.

- Les eaux

Le projet s'insère dans un contexte environnemental péri-urbain dont les principaux enjeux sont liés à la présence du canal de l'Ille-et-Rance et de ses affluents.

En effet, ce réseau hydrographique affluent de la Vilaine est doté d'un plan de prévention des risques d'inondation dont le zonage effleure le périmètre de projet.

La préservation de la ressource en eau (eaux souterraines et eaux superficielles) est intégrée dans la conception du projet en phase exploitation et en phase travaux.

De même, la présence de zones humides a été prise en compte dans la conception du projet et fait l'objet de mesures de compensation du fait de l'impact porté par le projet à ces milieux fortement sensibles.

- Bruit

Le bruit est un enjeu important pris en compte dans l'étude de tracés du fait de la proximité des habitations comme évoqué dans l'étude acoustique jointe au présent dossier (*Volet C Étude d'impact*).

- Biodiversité

Les enjeux liés à la biodiversité ont également 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.

3 - PRESENTATION GENERALE DU PROJET DE SUPPRESSION DU PN4

Le scénario retenu suite à l'étude de variantes présentée au chapitre 4 de l'étude d'impact (*Volet C1 – Chapitre Description des solutions de substitution raisonnables étudiées et justification du choix de la solution retenue*) consiste 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.

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 Charbonnière et au chemin de halage du Canal d'Ille-et-Rance sont directement, impactés par le projet.

3.1 - Principes généraux

Du fait de sa dangerosité, il est prévu la suppression du PN4, et donc l'aménagement des espaces publics nécessaires au raccordement de la voie de la Liberté, au Nord du PN, à l'avenue de la Libération, au Sud du PN, via la création d'une voirie nouvelle, supportant de nouveaux cheminements doux, et d'un carrefour en "T".

Le franchissement des voies ferrées nécessite la création d'un Pont-Rail (PRa) et d'un Pont-Route (PRo) jumelés afin de rétablir la route de Thorigné.

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.

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

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.

La voie cyclable bidirectionnelle fait partie du Réseau Expression Vélo (REV) Rennes-Betton.

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).

3.2 - 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

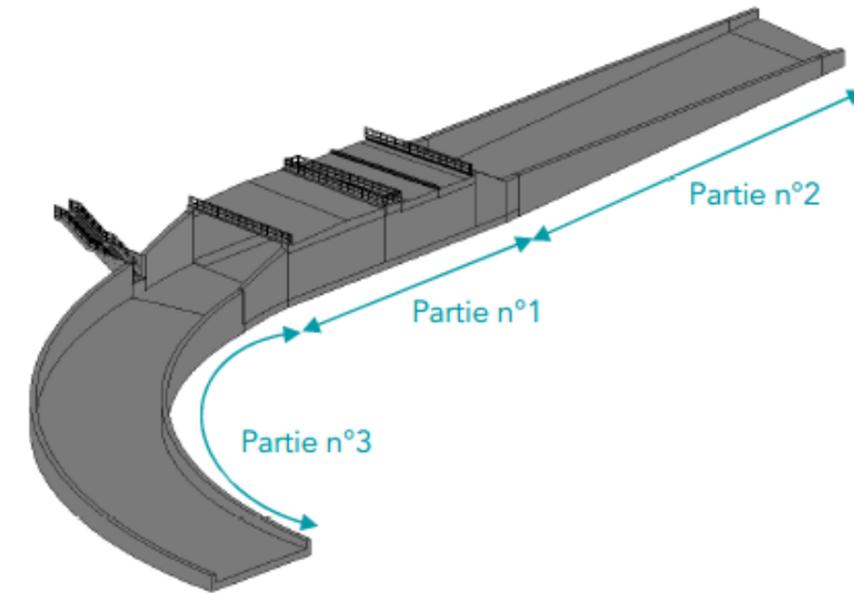


FIGURE 3 : DESCRIPTIF DE L'OUVRAGE
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

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.

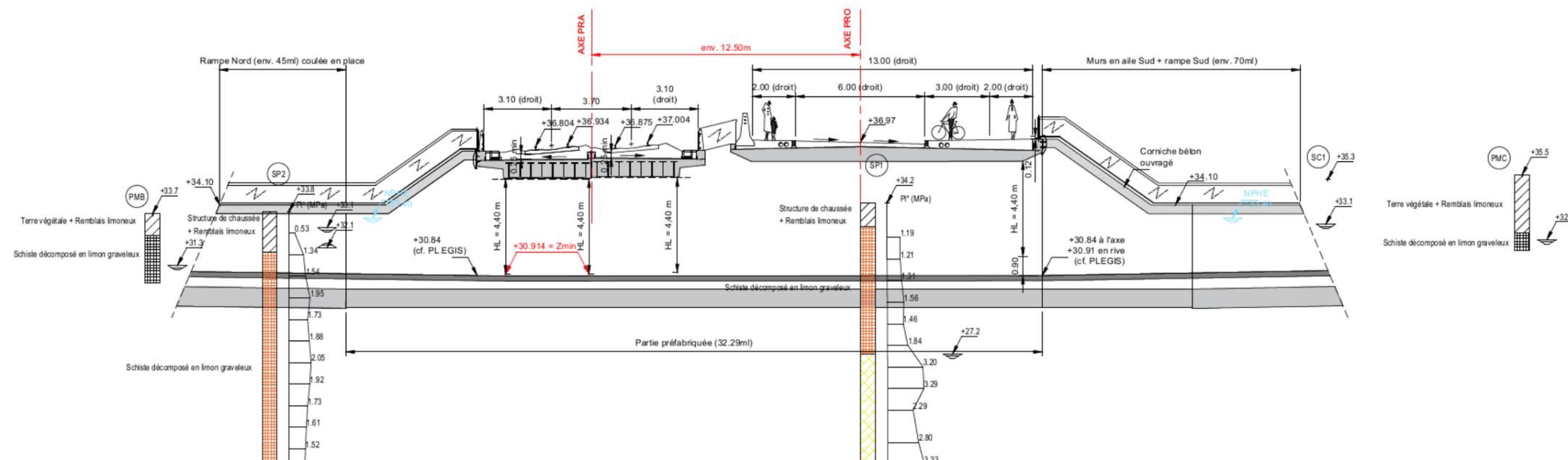


FIGURE 4 : COUPE LONGITUDINALE DE LA SITUATION PROJETEE
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

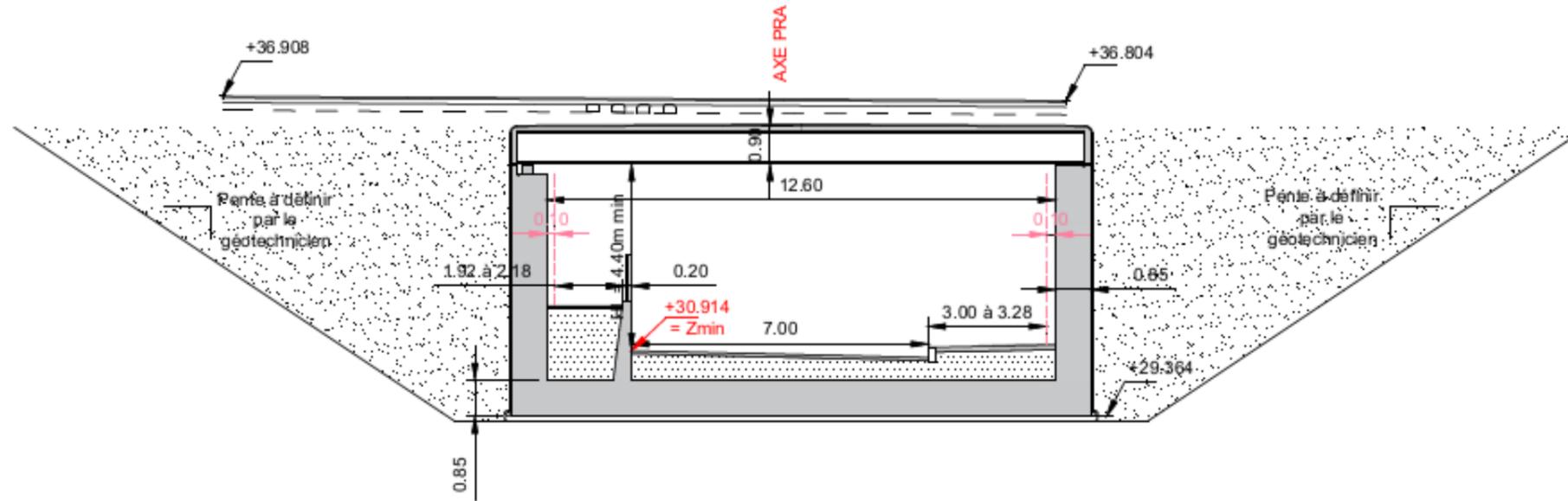


FIGURE 5 : COUPE TRANSVERSALE AU NIVEAU DE L'AXE DU PRA
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

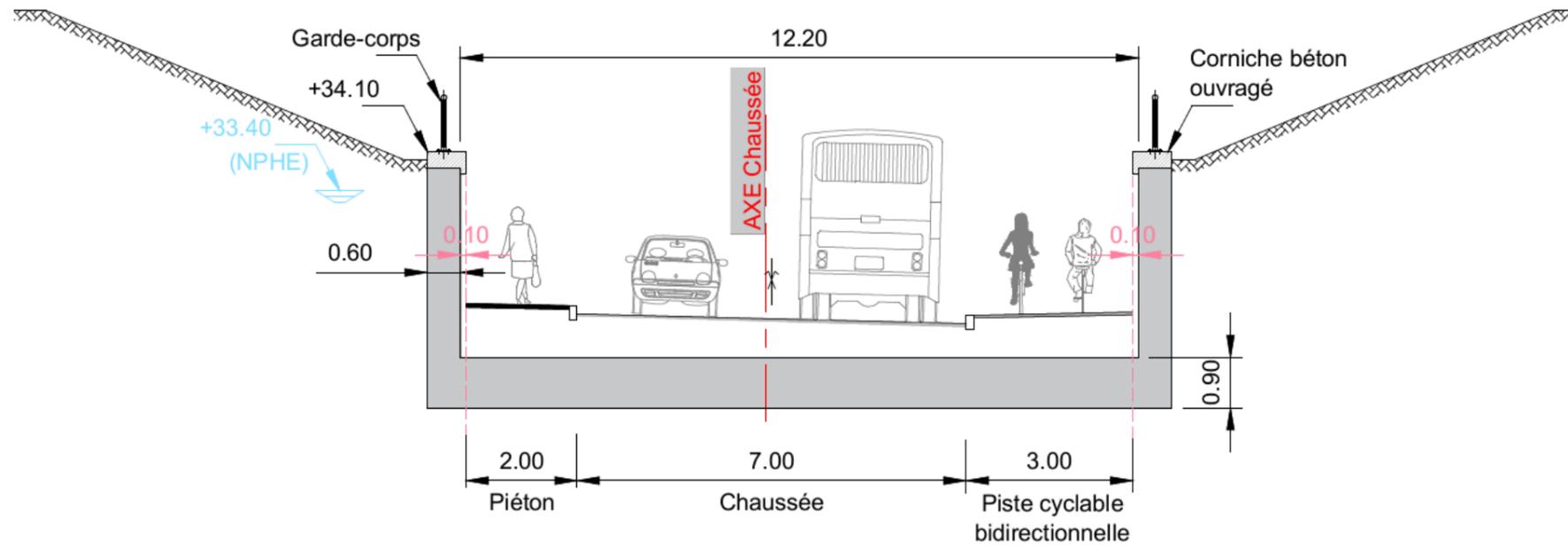


FIGURE 6 : COUPE TRANSVERSALE SUIVANT L'AXE DU PRO
(SOURCE : PLAN DE LA SITUATION PROJETEE, AVP, SNCF RESEAU, 07/01/2022)

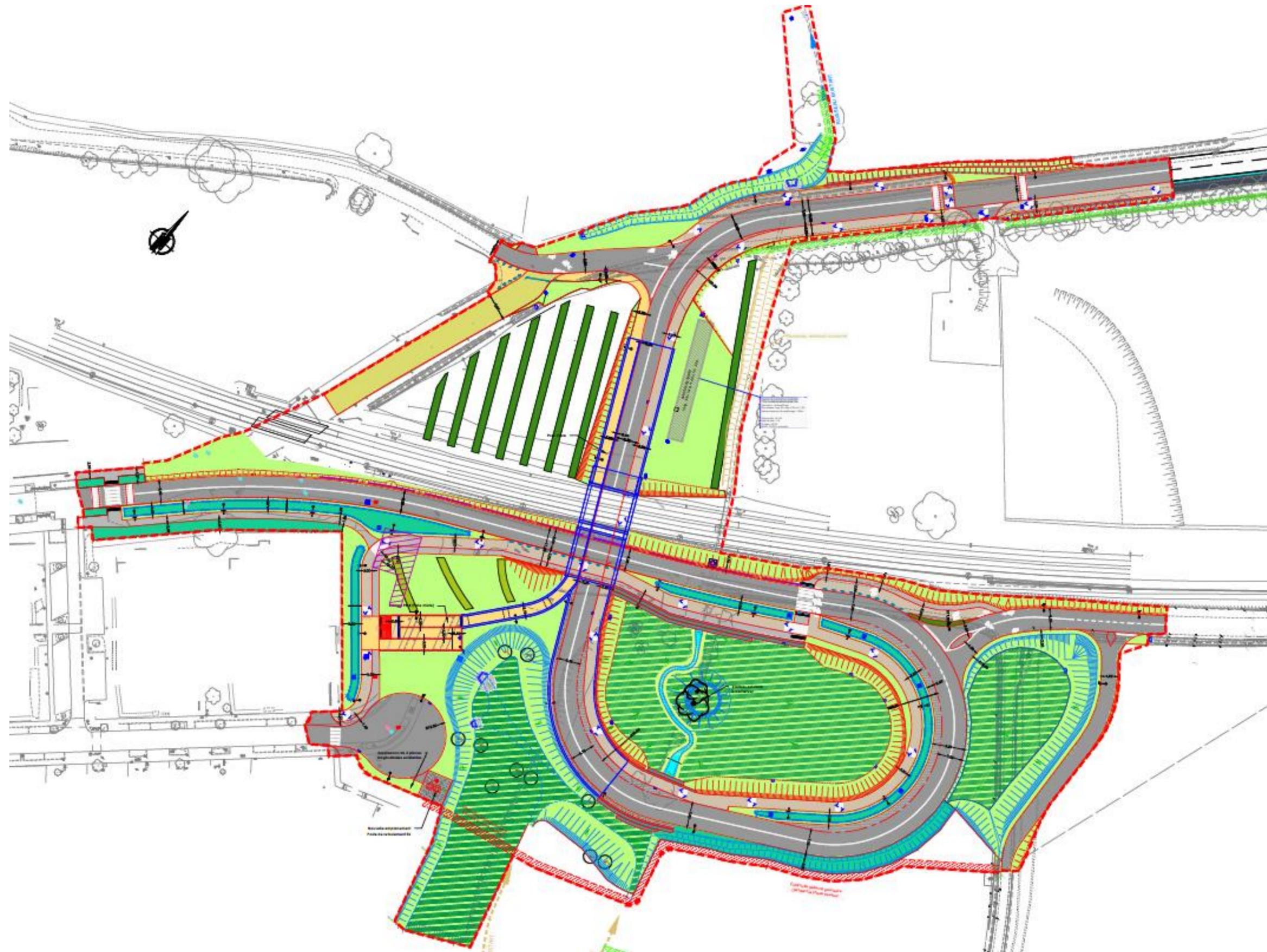


FIGURE 7 : PLAN DE MASSE DU PROJET 1/250EME
(SOURCE : ÉTUDES PRO AOUT 2024, AMT/EGIS/ATELIER 360)

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

3.3 - 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 modelés 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.

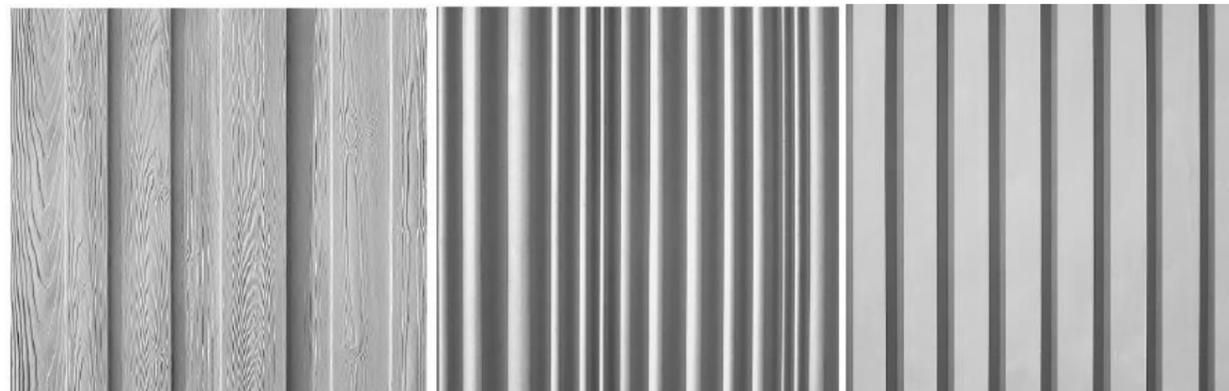


FIGURE 8 : EXEMPLES DE MATRICAGE PIERRE
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)

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.

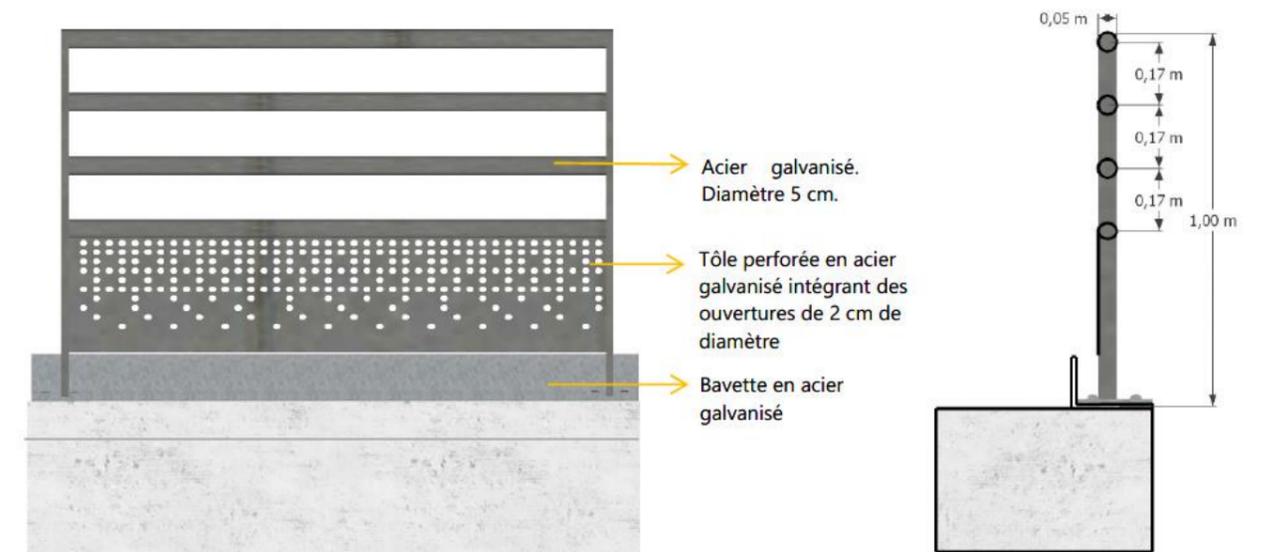


FIGURE 9 : ÉLÉVATIONS ET COUPE DES GARDE-CORPS
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)

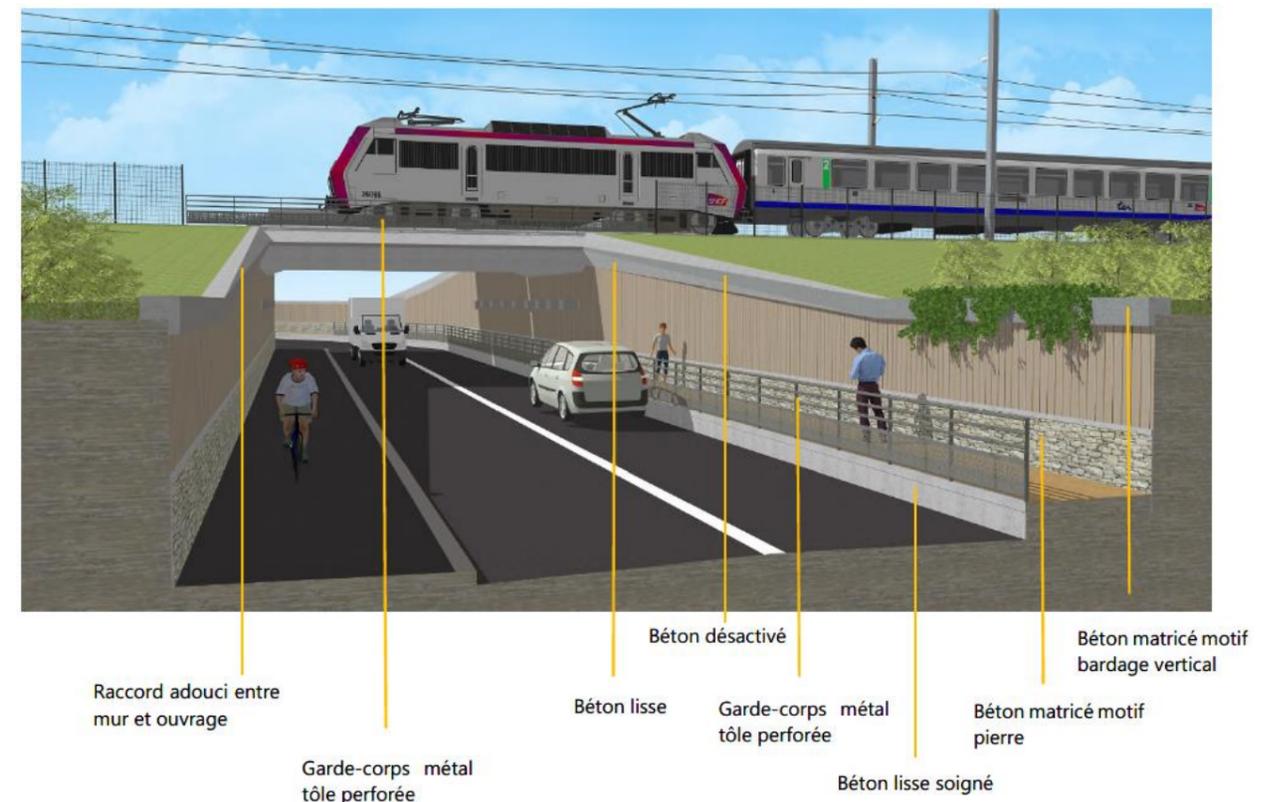


FIGURE 10 : VUES DE PRINCIPES DE L'OUVRAGE DE RETABLISSEMENT
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AVP, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)



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

Gousset biseauté dans le plan de la corniche

Béton lisse soigné

FIGURE 11 : COUPE PARTIELLE DE PRINCIPE DE L'OUVRAGE
(SOURCE : NOTICE ARCHITECTURALE PRA ET PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, FEVRIER 2022)



FIGURE 12 : PERSPECTIVE DES AMENAGEMENTS DU PROJET – ILLUSTRATION 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)

3.4 - 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 voie 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 13 : 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.

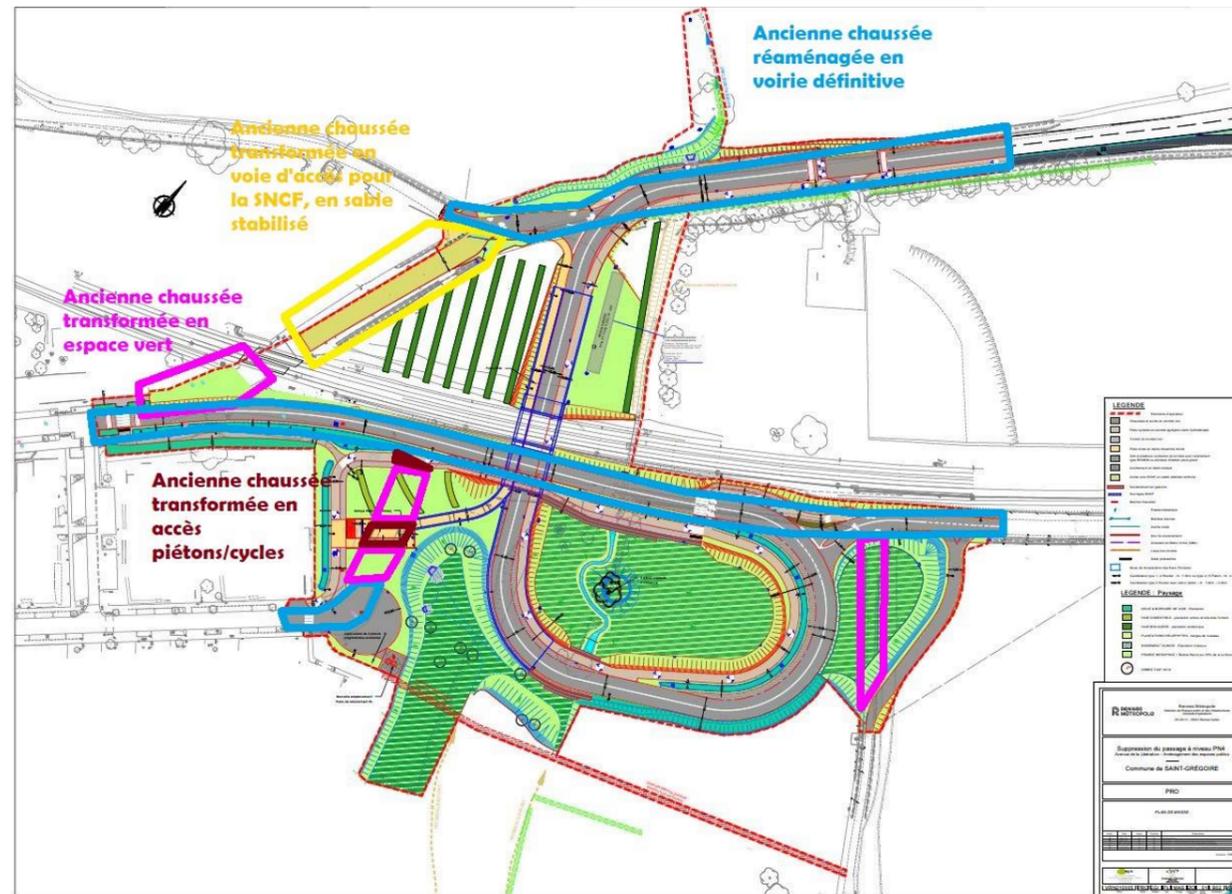


FIGURE 14 : LE DEVENIR DES ANCIENNES CHAUSSEES
(SOURCE : EGIS, JUIN 2024)

3.5 - 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 15 : PHOTOGRAPHIES ETAT ACTUEL
(SOURCE : EGIS 2022)

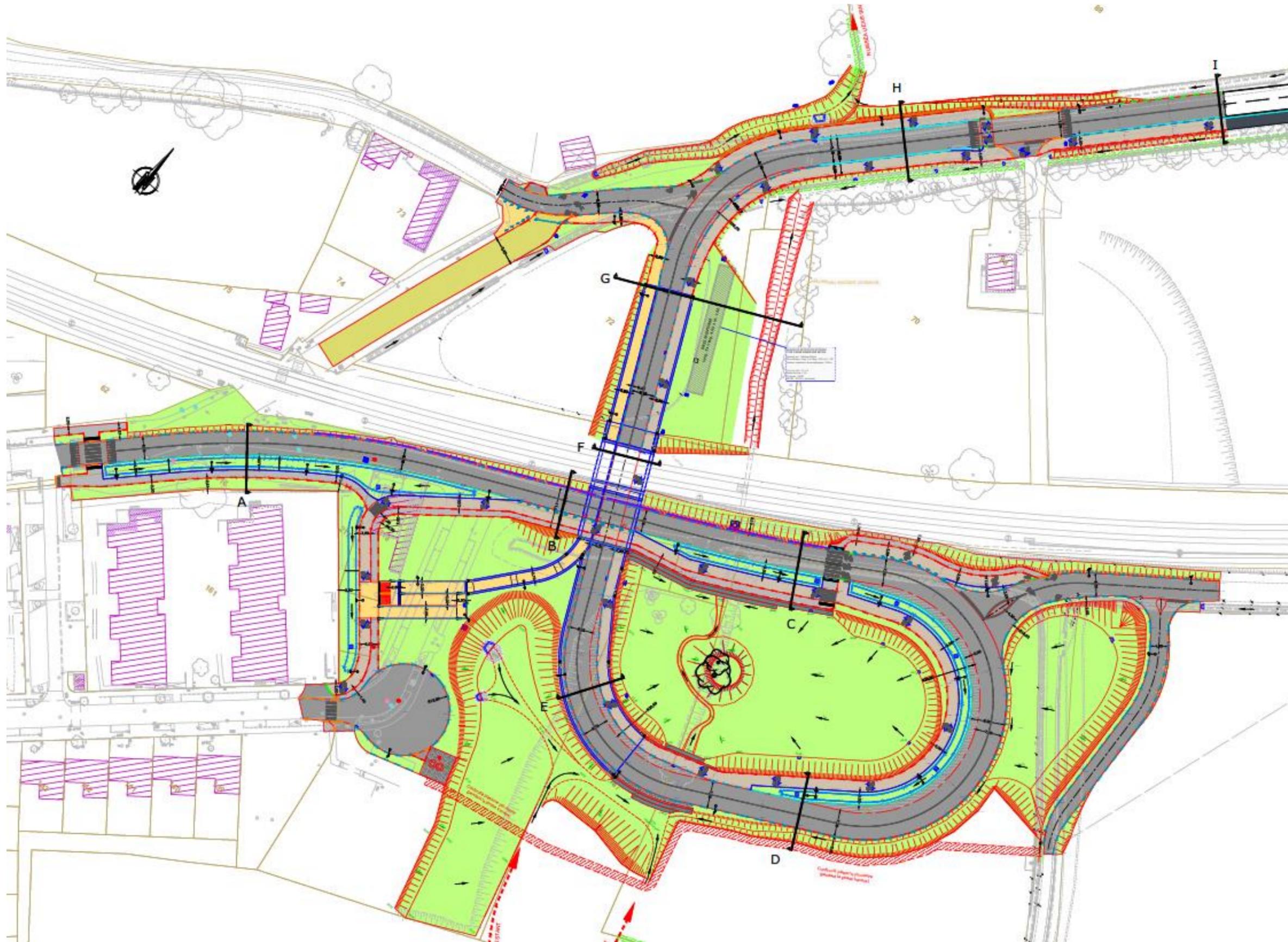


FIGURE 16 : PLAN DE NIVELLEMENT ET BORDURES, LOCALISATION DES PROFILS EN TRAVERS
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AOUT 2024, AMT/EGIS/ATELIER 360)

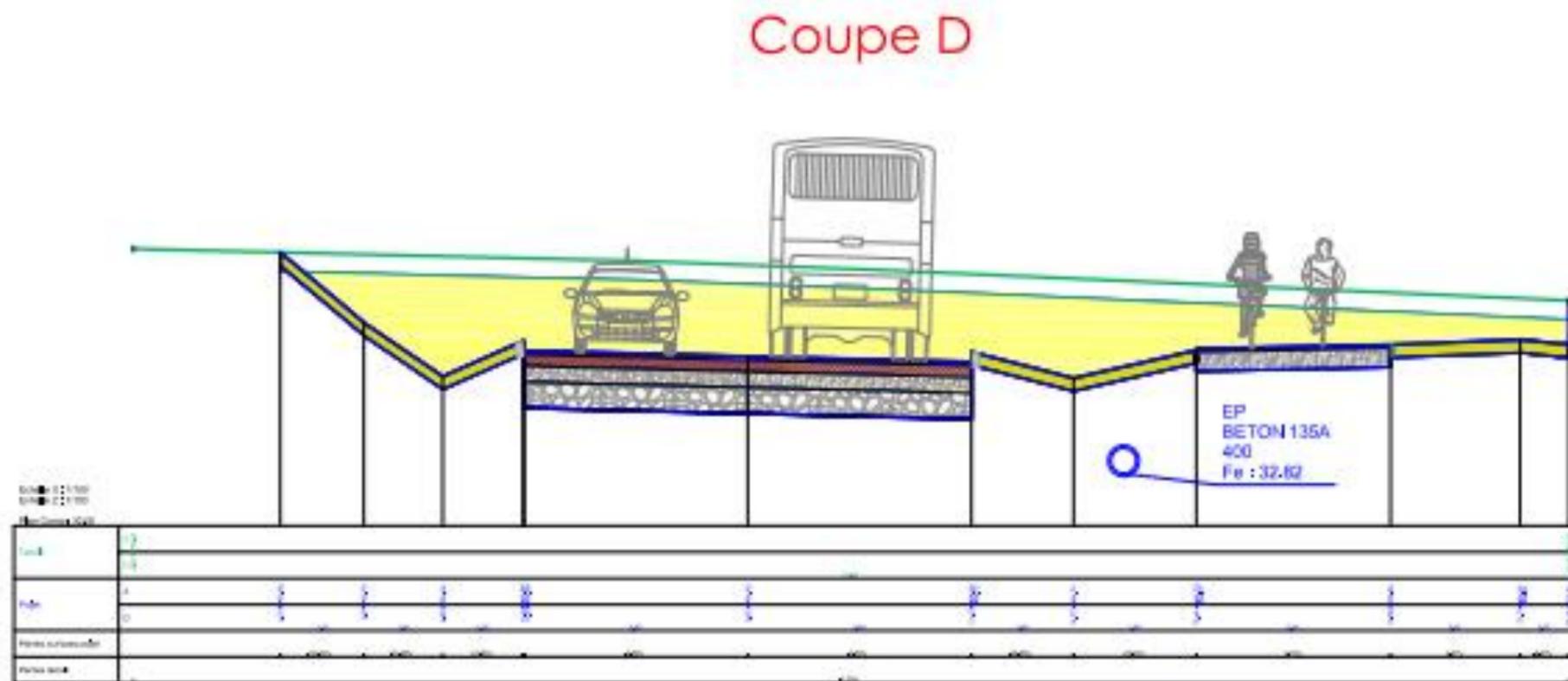


FIGURE 20 : COUPE D
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe E

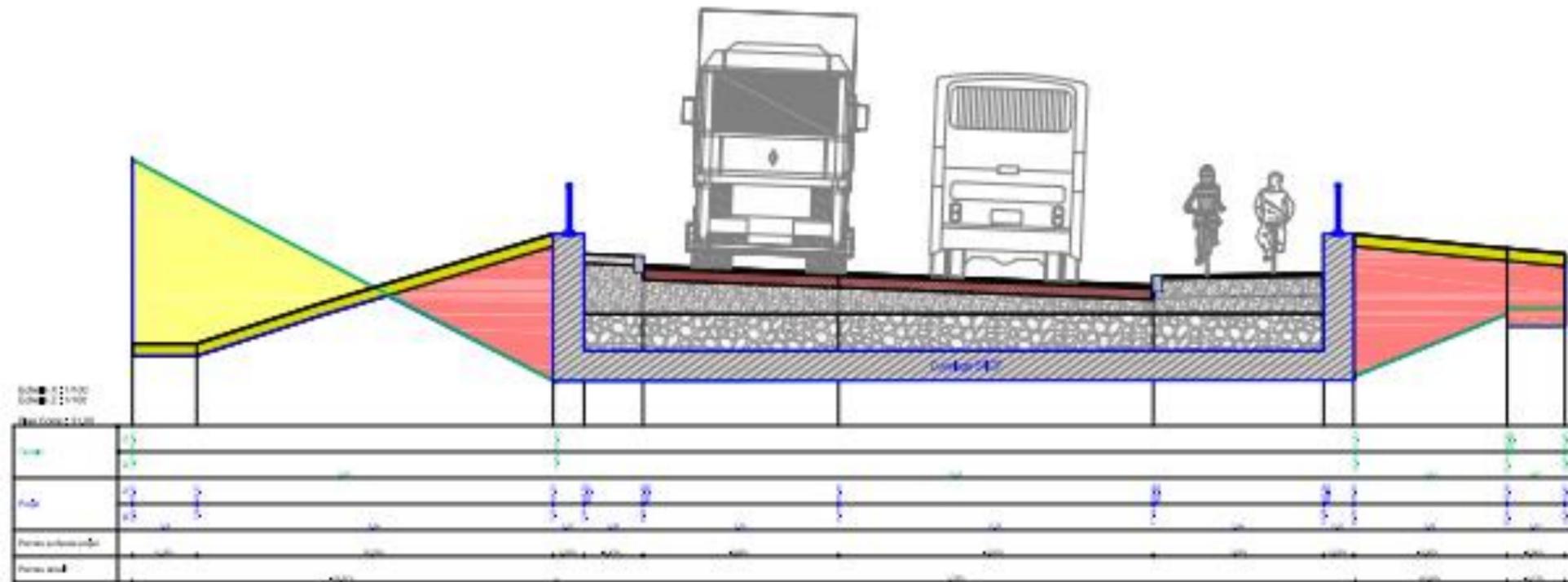


FIGURE 21 : COUPE E
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe F

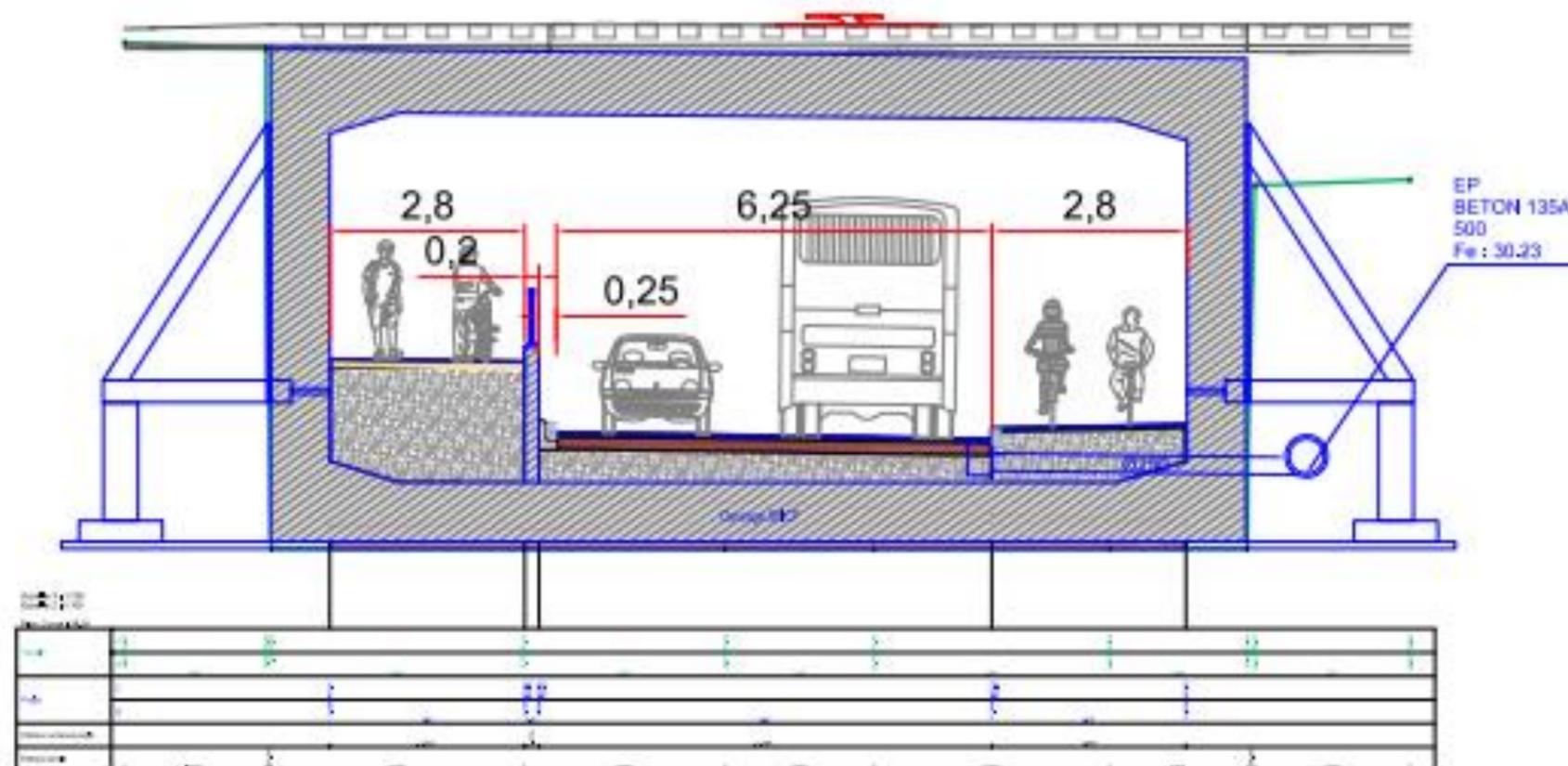


FIGURE 22 : COUPE F
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe G

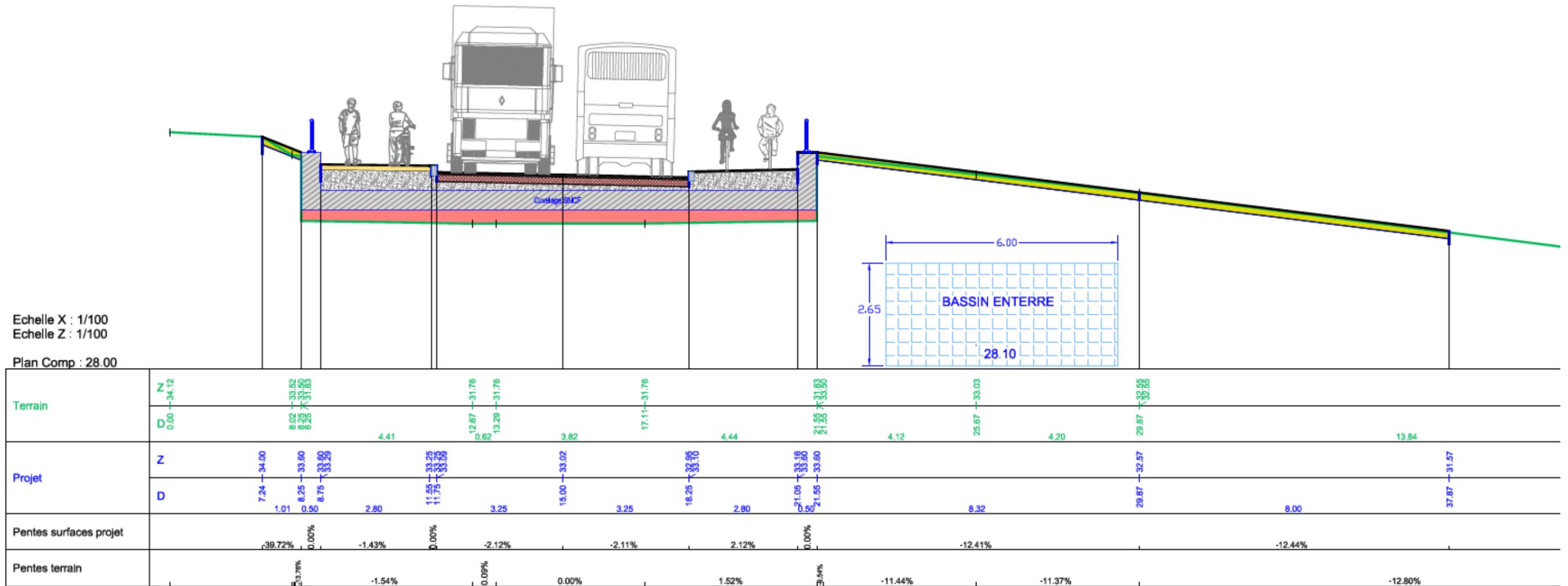


FIGURE 23 : COUPE G
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

Coupe H

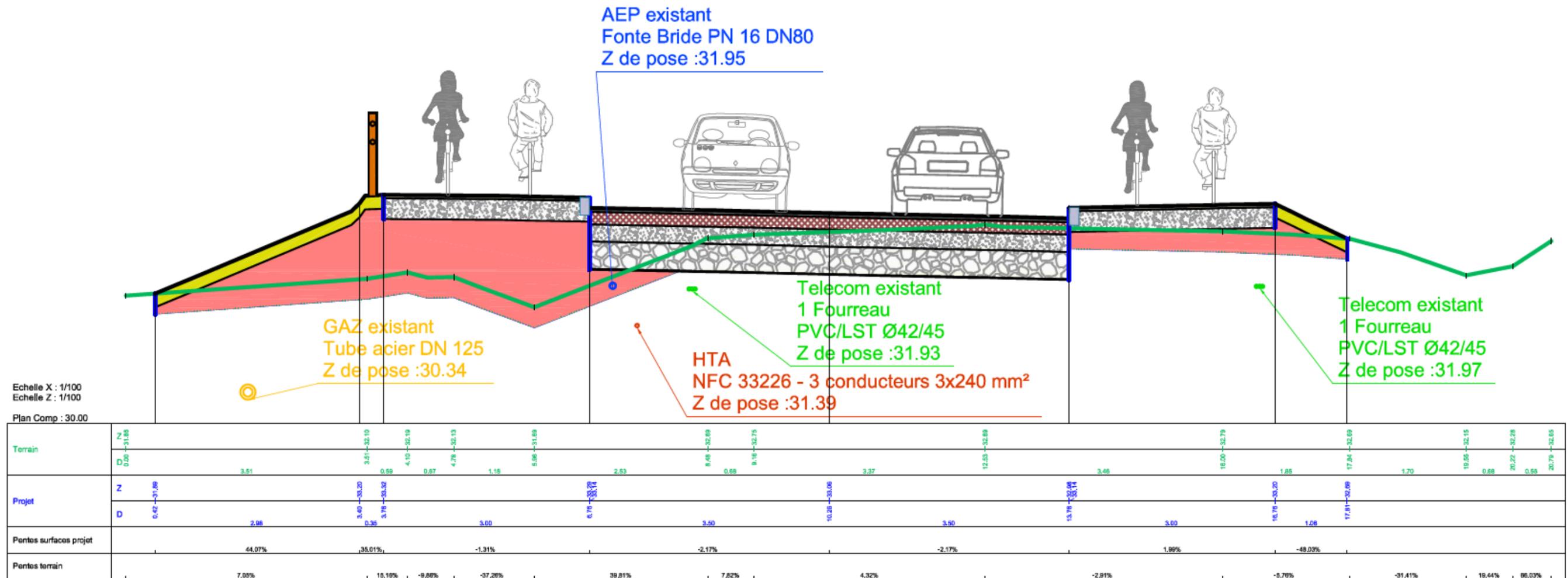


FIGURE 24 : COUPE H
(SOURCE : ÉTUDES PRO, COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, MARS 2023, AMT/EGIS/ATELIER 360)

3.6 - 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 fera 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.

3.7 - Dispositifs de collecte et de rétention des eaux pluviales

3.7.1 - 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 25 : 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 26 : 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, déviés, 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 27 : 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.

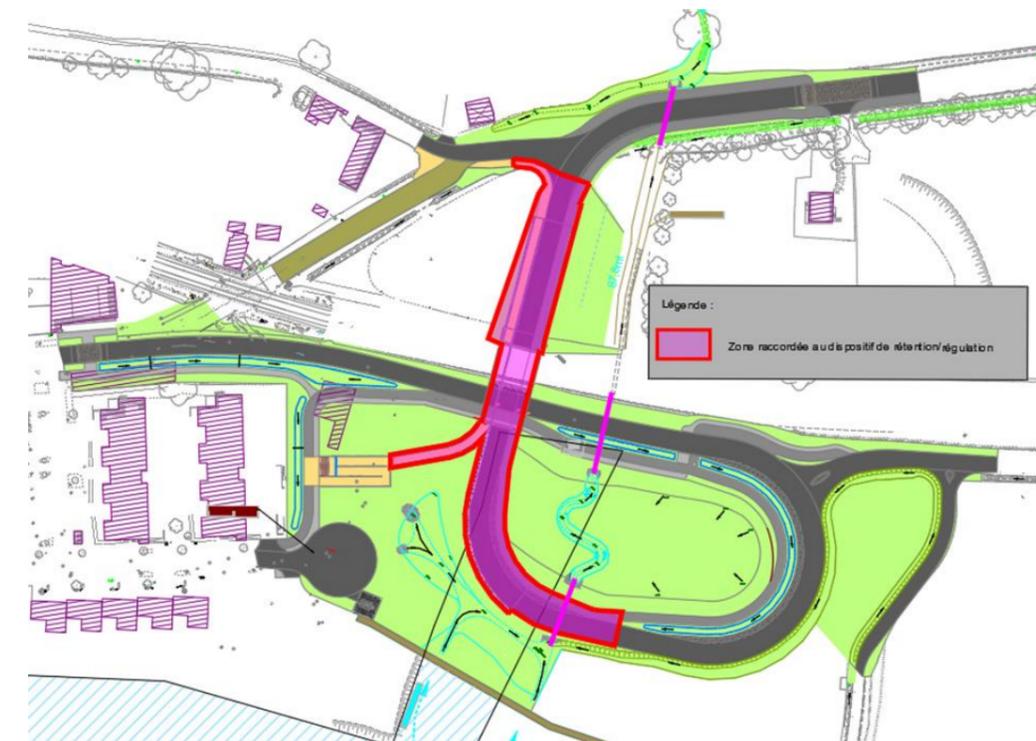


FIGURE 28 : SURFACES COLLECTÉES ET RÉGULÉES DANS LE CADRE DE L'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DU PROJET
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, JUIN 2023)

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.

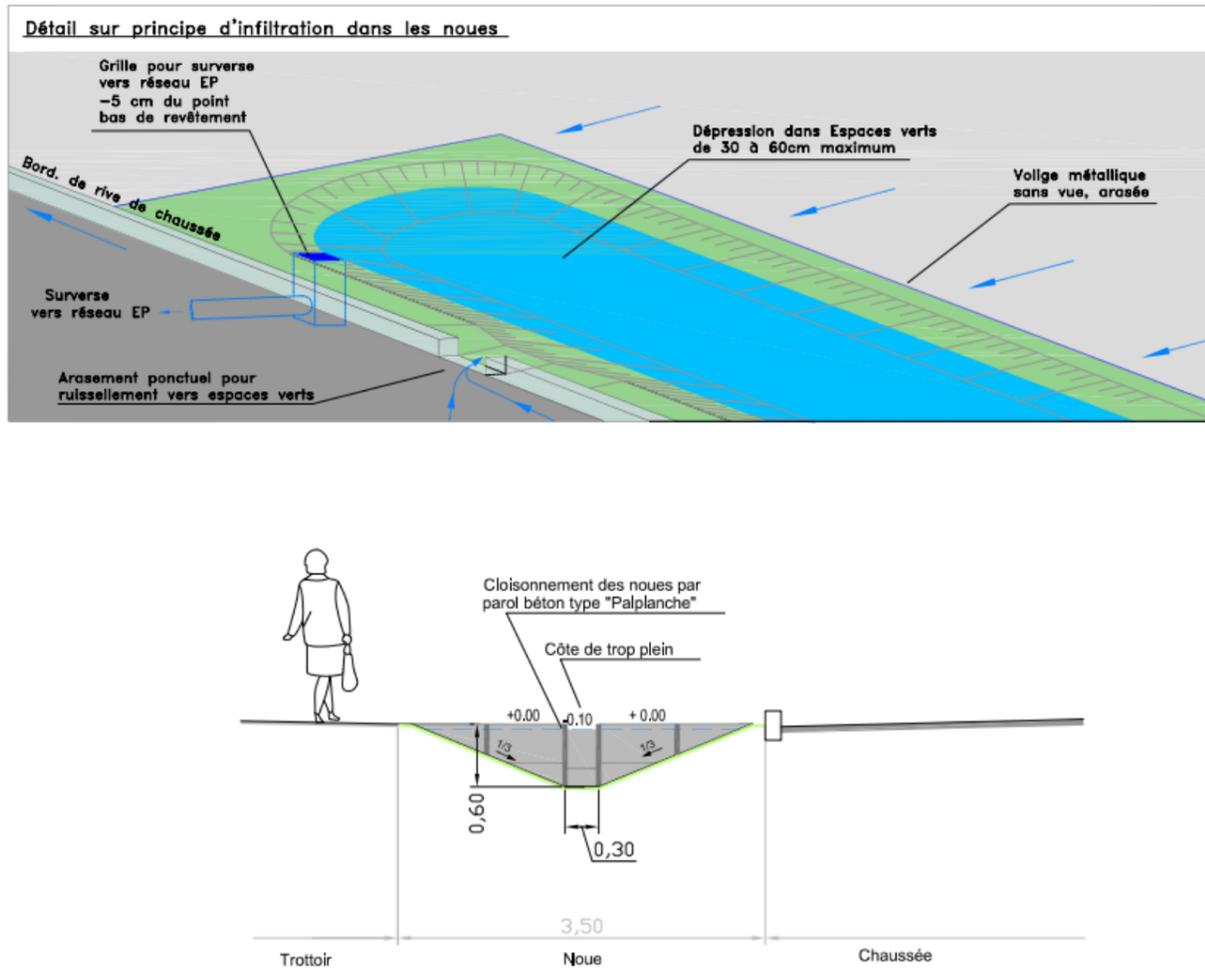


FIGURE 29 : DETAIL TECHNIQUE – NOUE D'INFILTRATION
(SOURCE : PRO – COUPES ET DETAILS TECHNIQUES, EGIS, MARS 2023)

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.

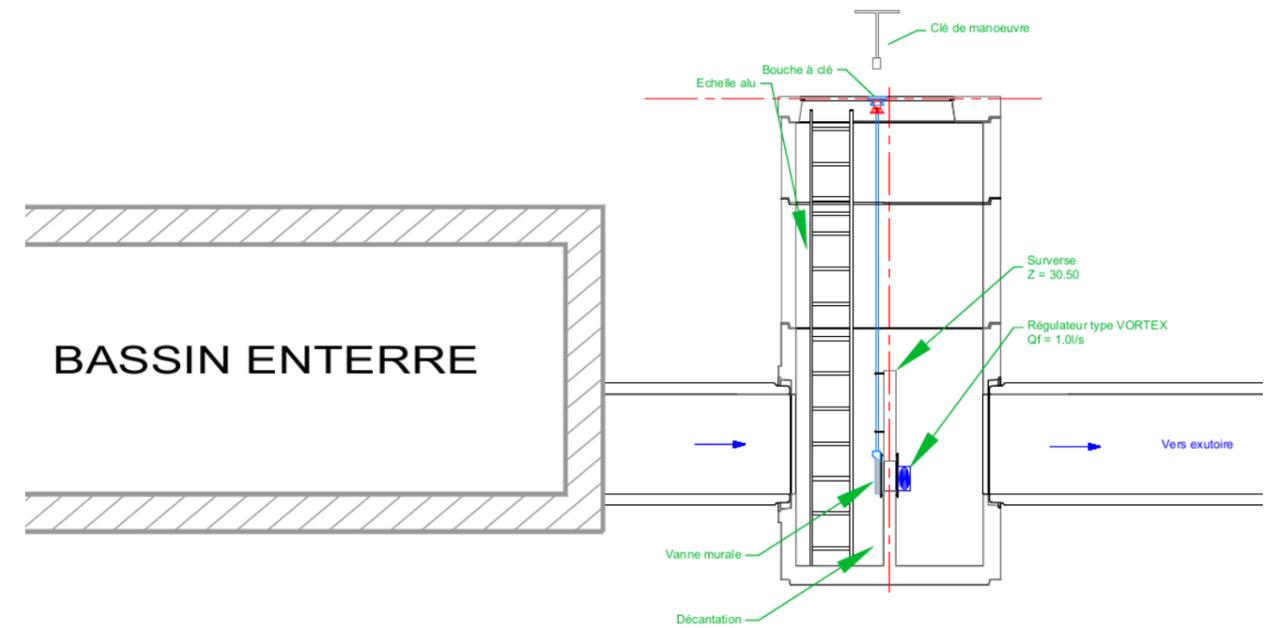


FIGURE 30 : COUPE DE PRINCIPE DE L'OUVRAGE DE REGULATION EN SORTIE DU BASSIN ENTERRE
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

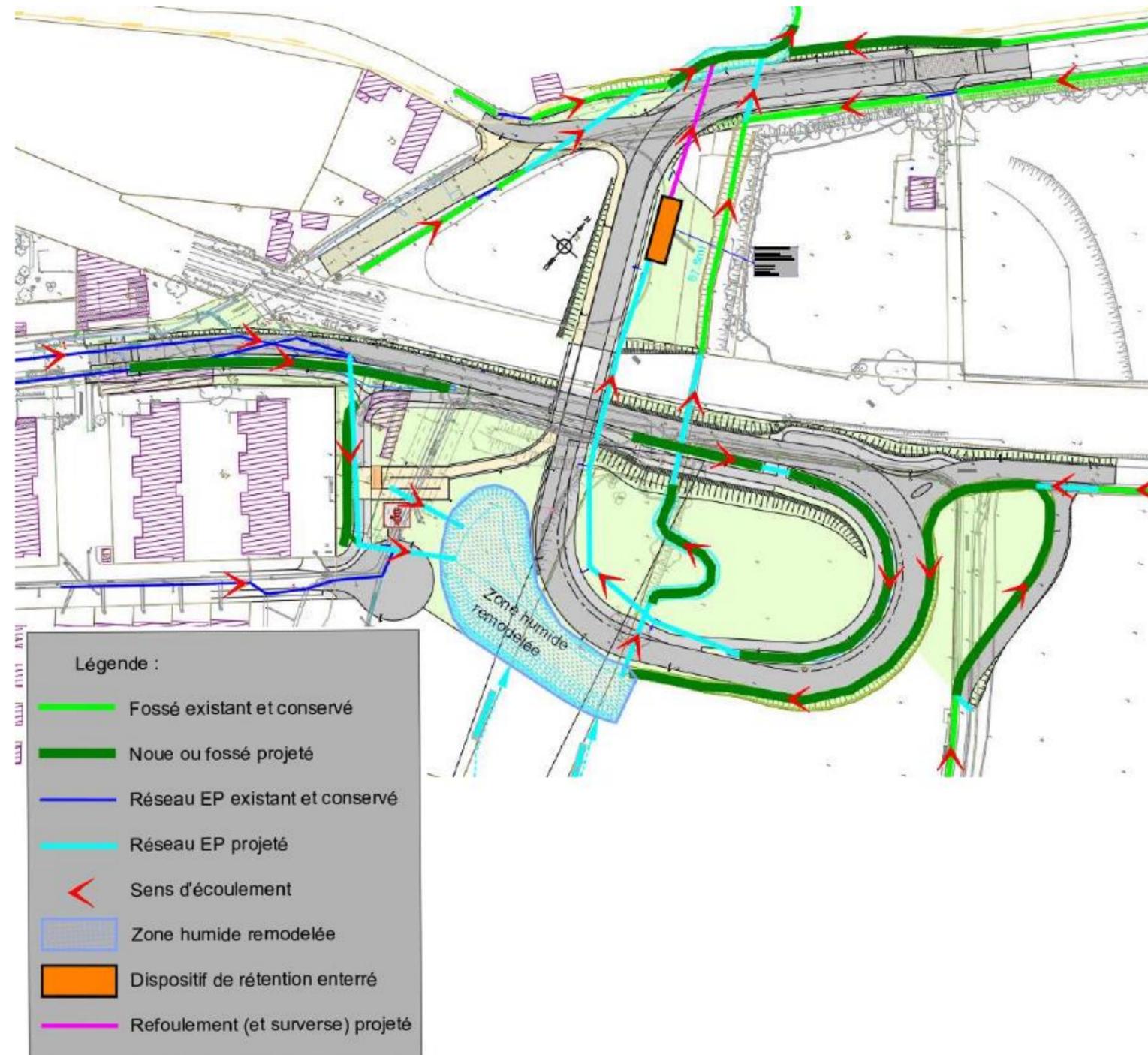


FIGURE 31 : SYNOPTIQUE DE L'ASSAINISSEMENT PROJETÉ
(SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, 16 DÉCEMBRE 2022)

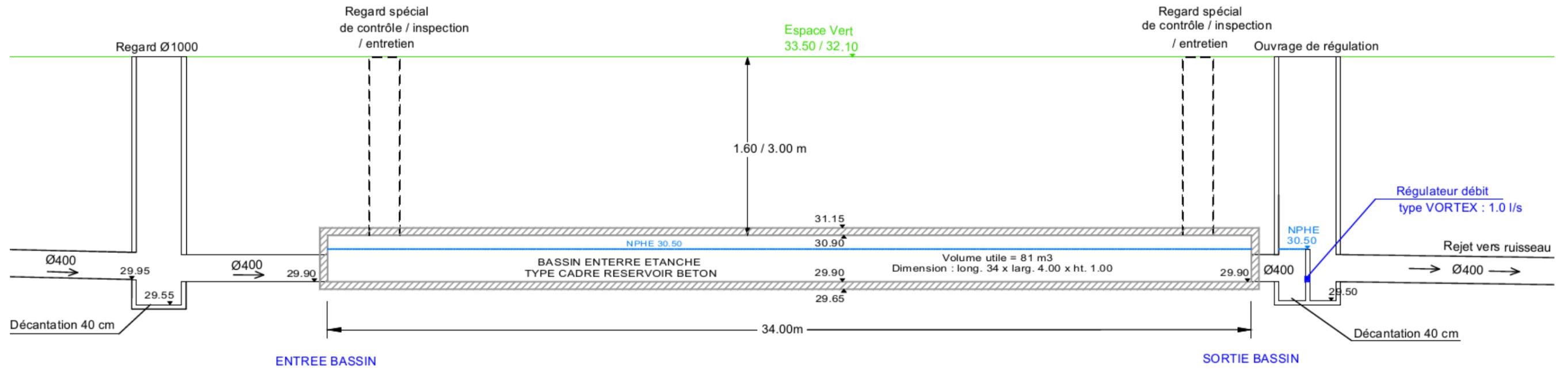


FIGURE 32 : SCHEMA DE PRINCIPE DU BASSIN ENTERRE ETANCHE TYPE CADRE RESERVOIR BETON
(SOURCE : PRO, EGIS, JUIN 2023)

3.7.2 - 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 28

	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 27

	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	

3.7.3 - 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 33 : CALCUL DES VOLUMES DE RETENTION SUIVANT LA METHODE DES PLUIES (SOURCE : ÉTUDE HYDRAULIQUE PRO, EGIS, JUIN 2023)

3.8 - 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.

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.

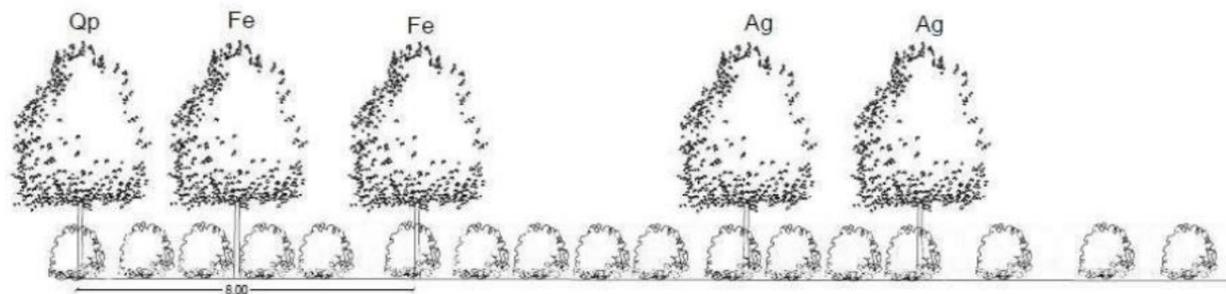


FIGURE 34 : DETAIL TECHNIQUE DE LA HAIE BOCAGERE
(SOURCE : NOTICE PAYSAGERE, PRO, AMT/EVT/ATELIER 360, MARS 2023)

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 :

<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
		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
		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
		2,5
TOTAL		100

■ **Noüe plantée**

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

Essences proposées :

Noüe 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 - conus / 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 héliophytes 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.

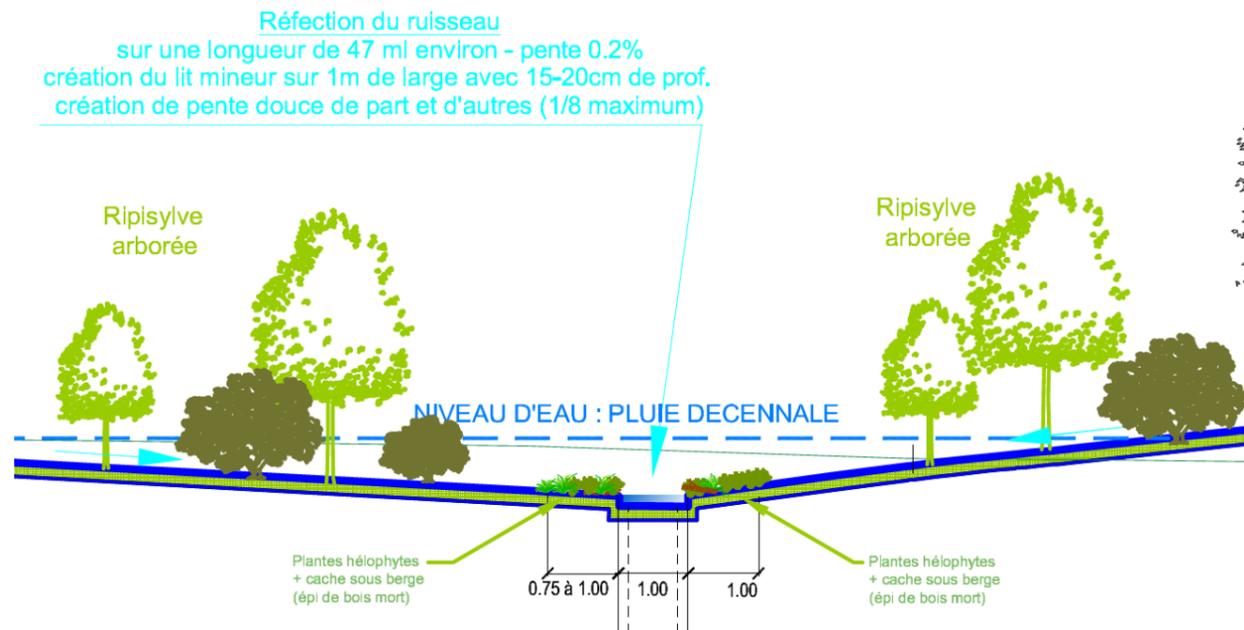


FIGURE 35 : AMENAGEMENT COURS D'EAU
(SOURCE : PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

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	Corylus avellana 'Longue d'Espagne' RN 20/40
Prunus domestica 'Reine Claude d'Oulins' RN Tige 14/16	Corylus 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	
Vaccinium corymbosum 'Dixi' RN 20/40	



1 - Murier - / 2 - Framboisier / 3 - Néflier / 4 - Poirier / 5 - Pommier / 6 - Prunier

■ Prairies mésophiles

Des prairies mésophiles seront plantées. Le mélange d'espèces est le suivant :

Espèces :

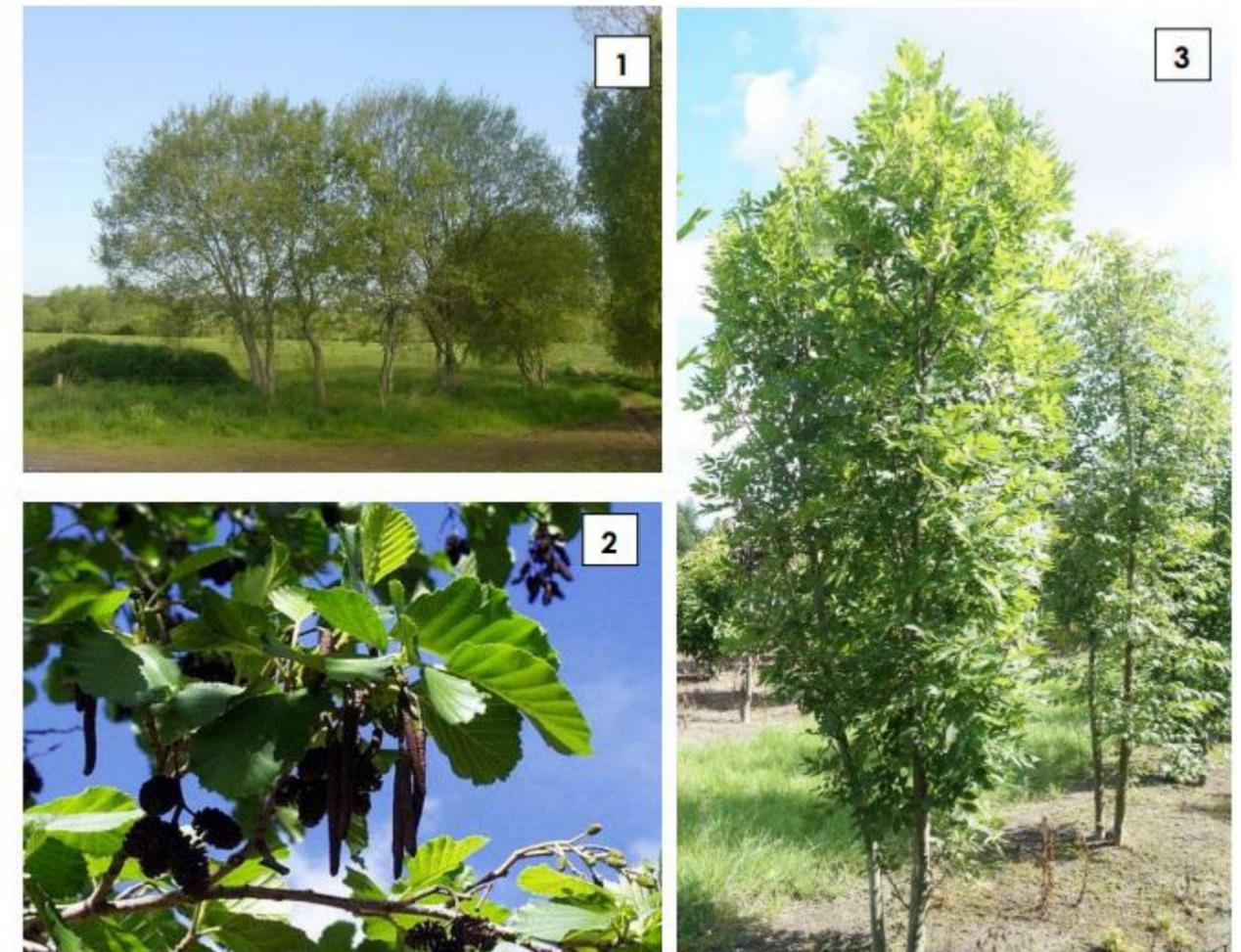
<u>Graminées</u>		%
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	6
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	5
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	3
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés	5
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque faux-roseau	20
<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
		<hr/>
		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
		<hr/>
		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
		<hr/>
		10
TOTAL		<hr/> <hr/>
		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 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.



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 terrestre.

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.

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

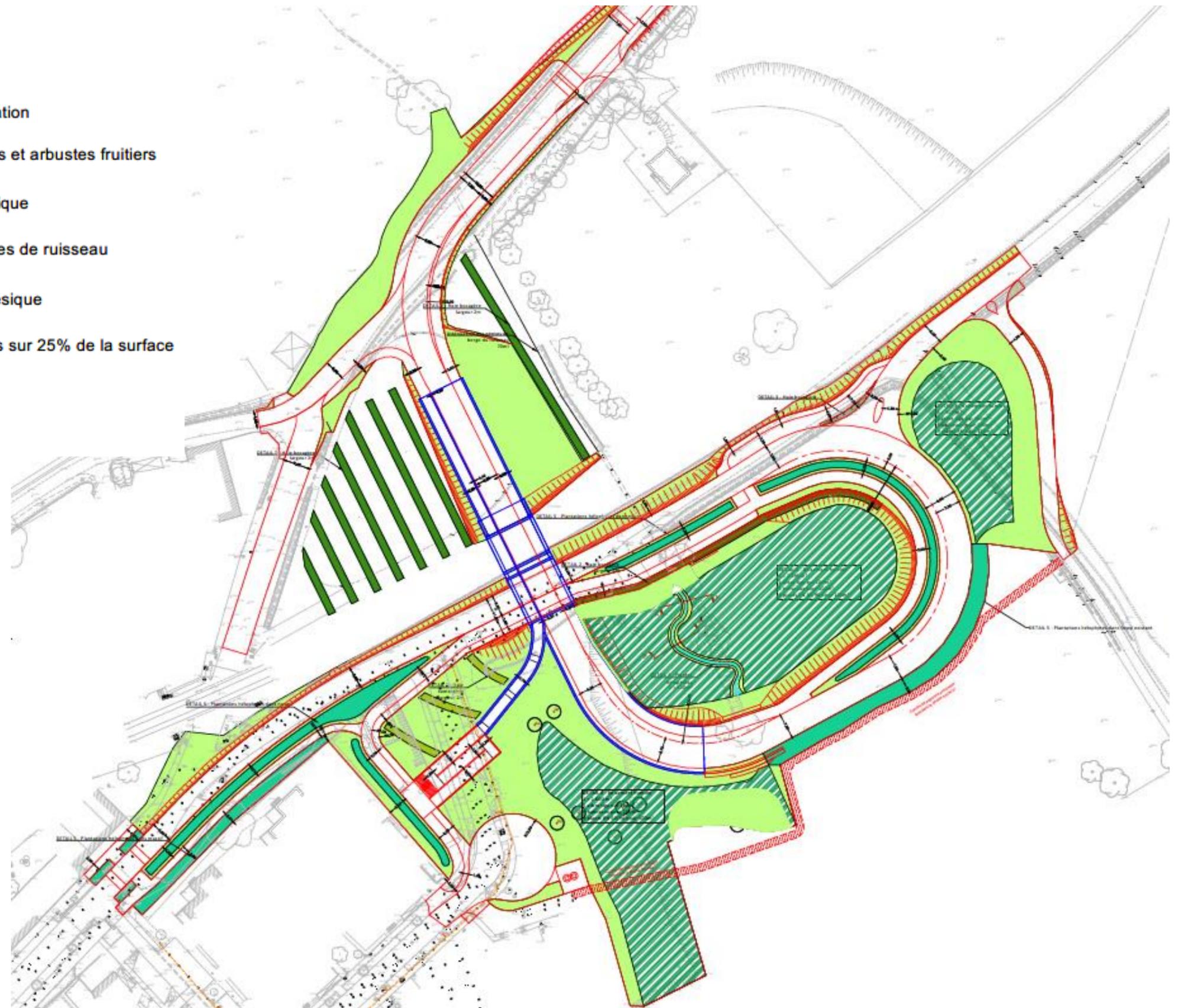


FIGURE 36 : PLAN DE PLANTATION
(SOURCE : PRO, AMT/EGIS/ATELIER360, AOUT 2024)

3.9 - 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 retenu 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. (Volet C Etude d'impact)

Coupe de principe AA' - 1/50

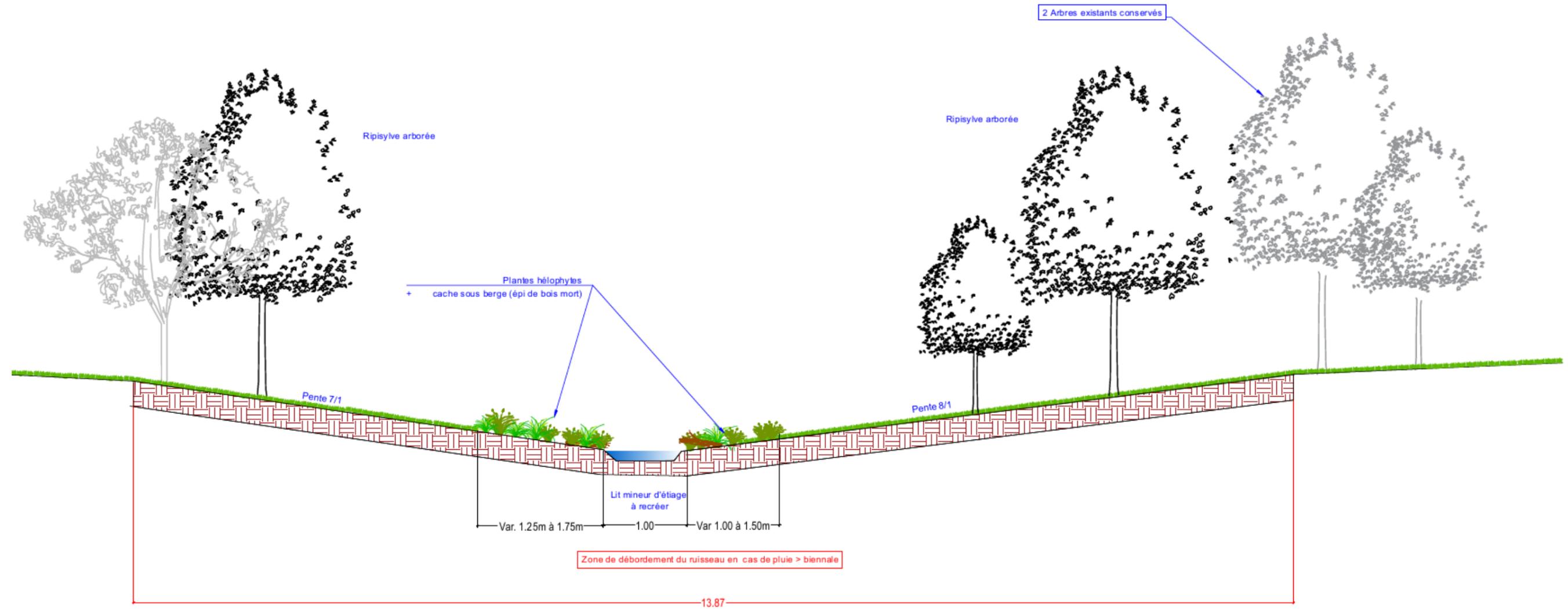


FIGURE 37 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE AA'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

Coupe de principe BB' - 1/50

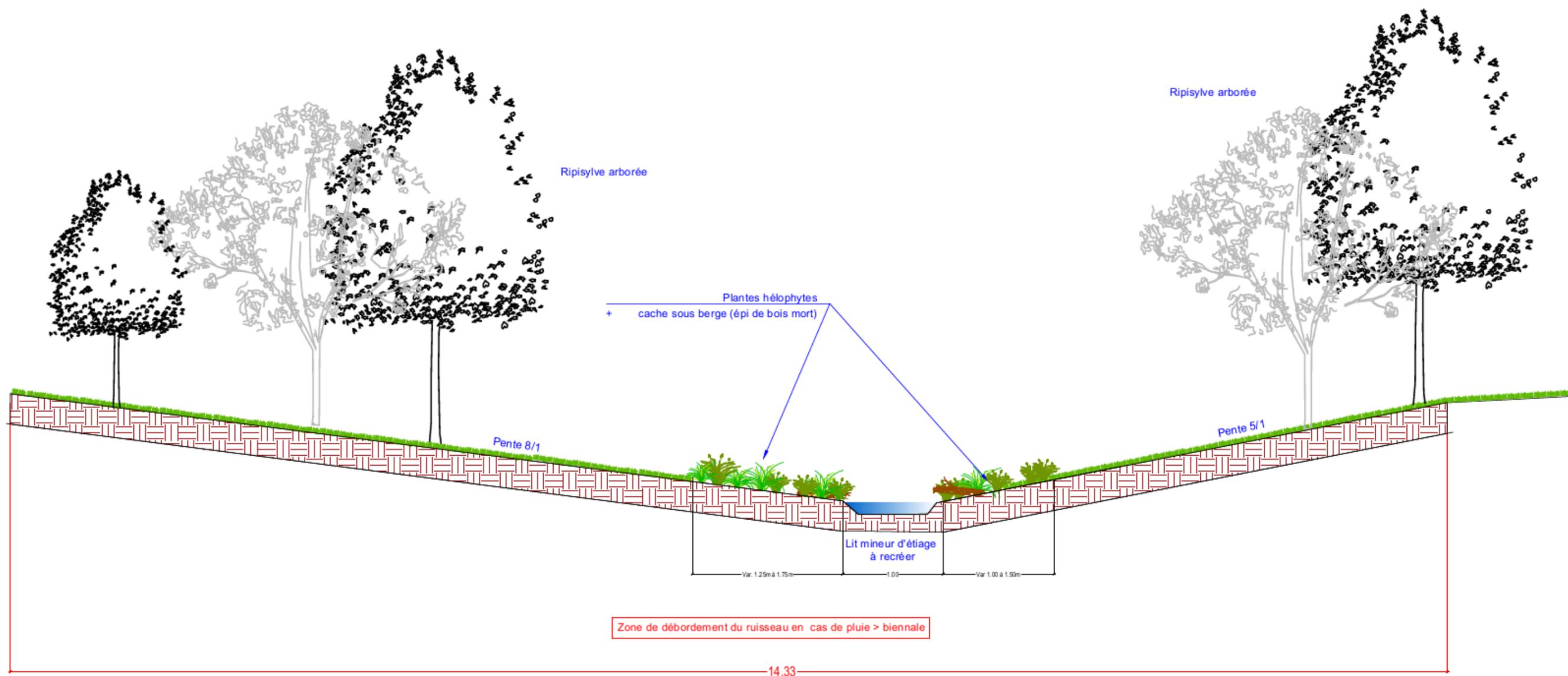


FIGURE 38 : REMEANDRAGE DU RUISSEAU PREVU DANS LE CADRE DU PROJET – COUPE BB'
(SOURCE : ÉTUDES PRO, AMT/EGIS/ATELIER 360, JUILLET 2023)

4 - DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES 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.

4.1 - 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 déviés.

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 tancarville 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.

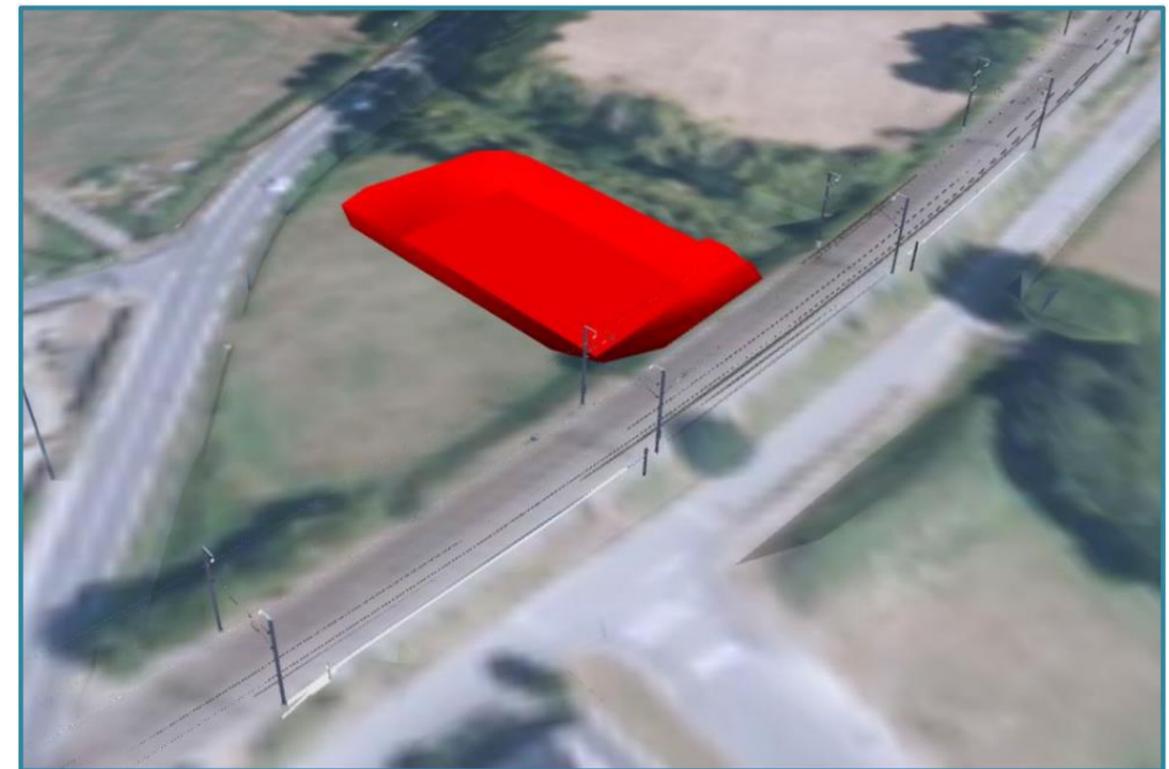


FIGURE 39 : TERRASSEMENT DE L'AIRES DE PREFABRICATION
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

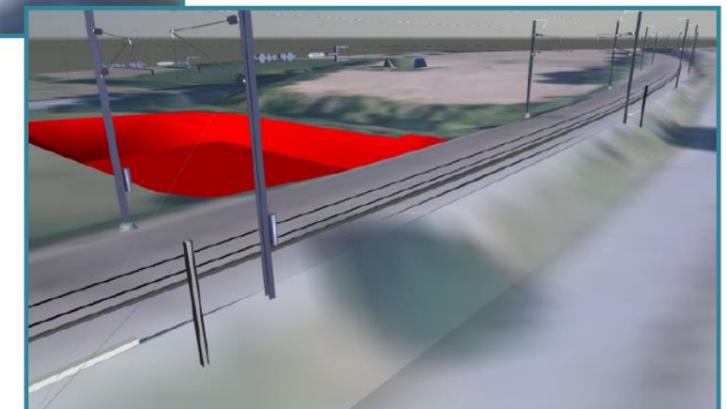
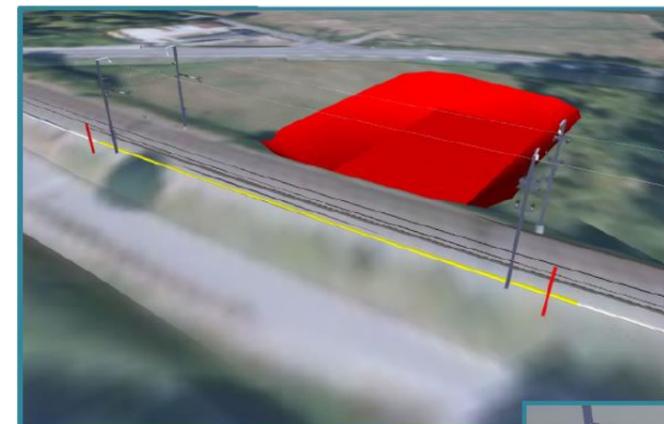


FIGURE 40 : DEVOIEMENT DES RESEAUX
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

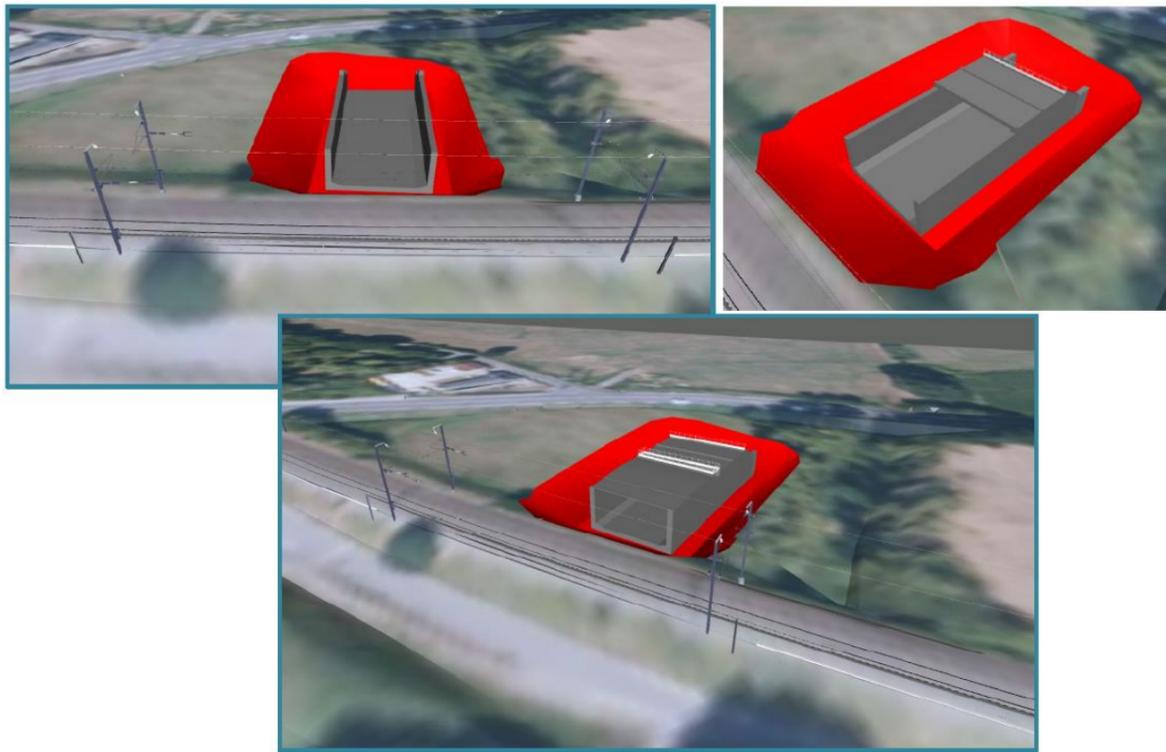


FIGURE 41 : PREFABRICATION DES OUVRAGES
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

■ 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.

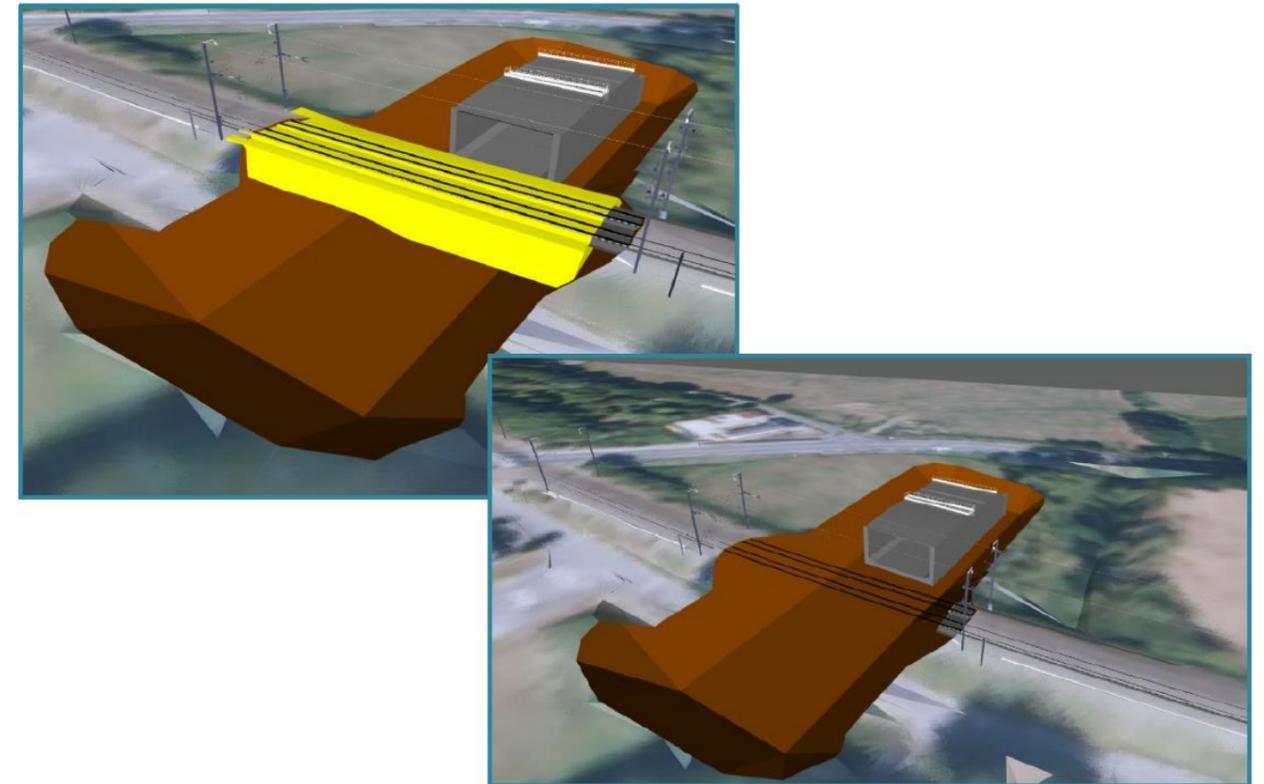


FIGURE 42 : TERRASSEMENT ET DEPOSE DES VOIES (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

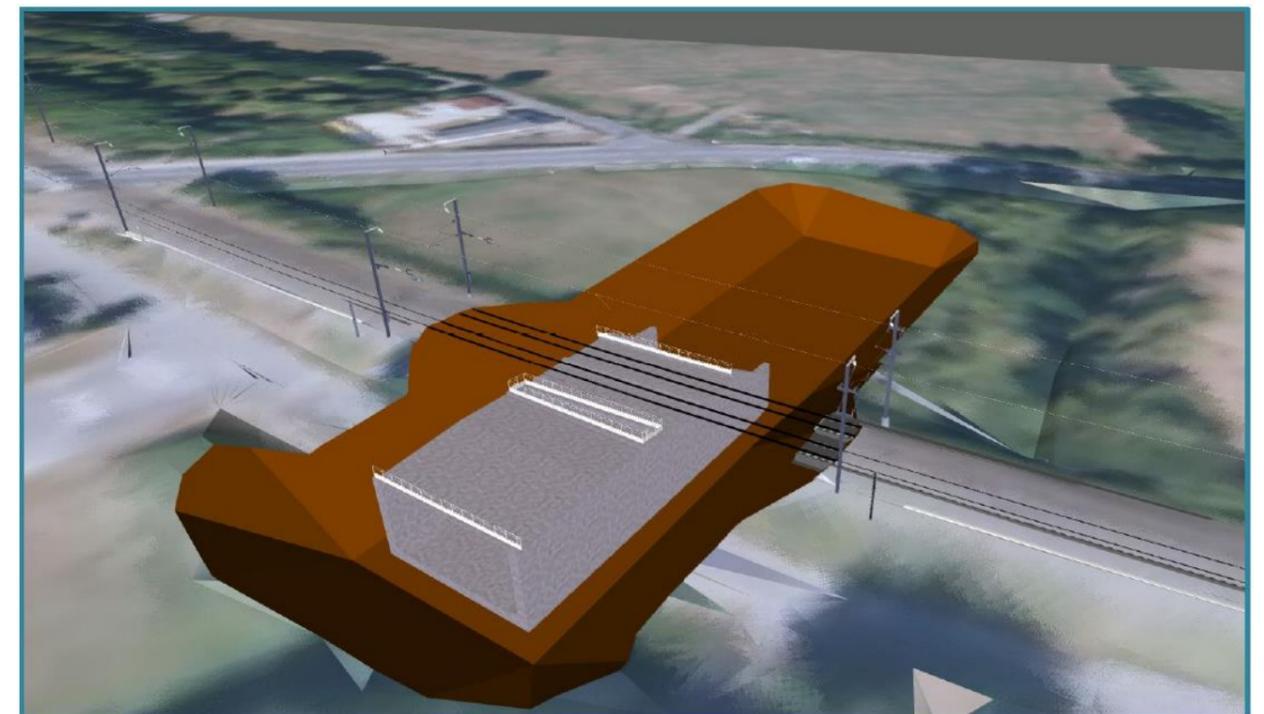


FIGURE 43 : RIPAGE DES OUVRAGES (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

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

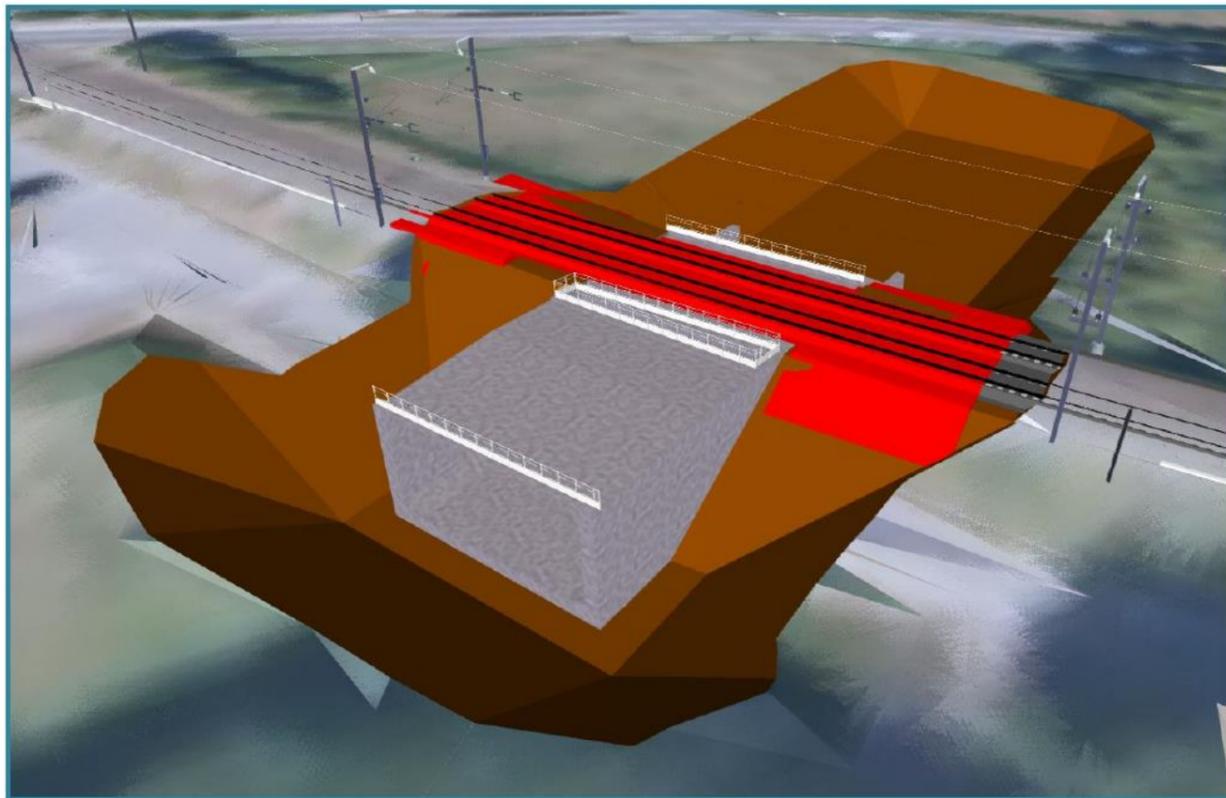


FIGURE 44 : REMBLAIEMENT DE LA PLATEFORME FERROVIAIRE (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

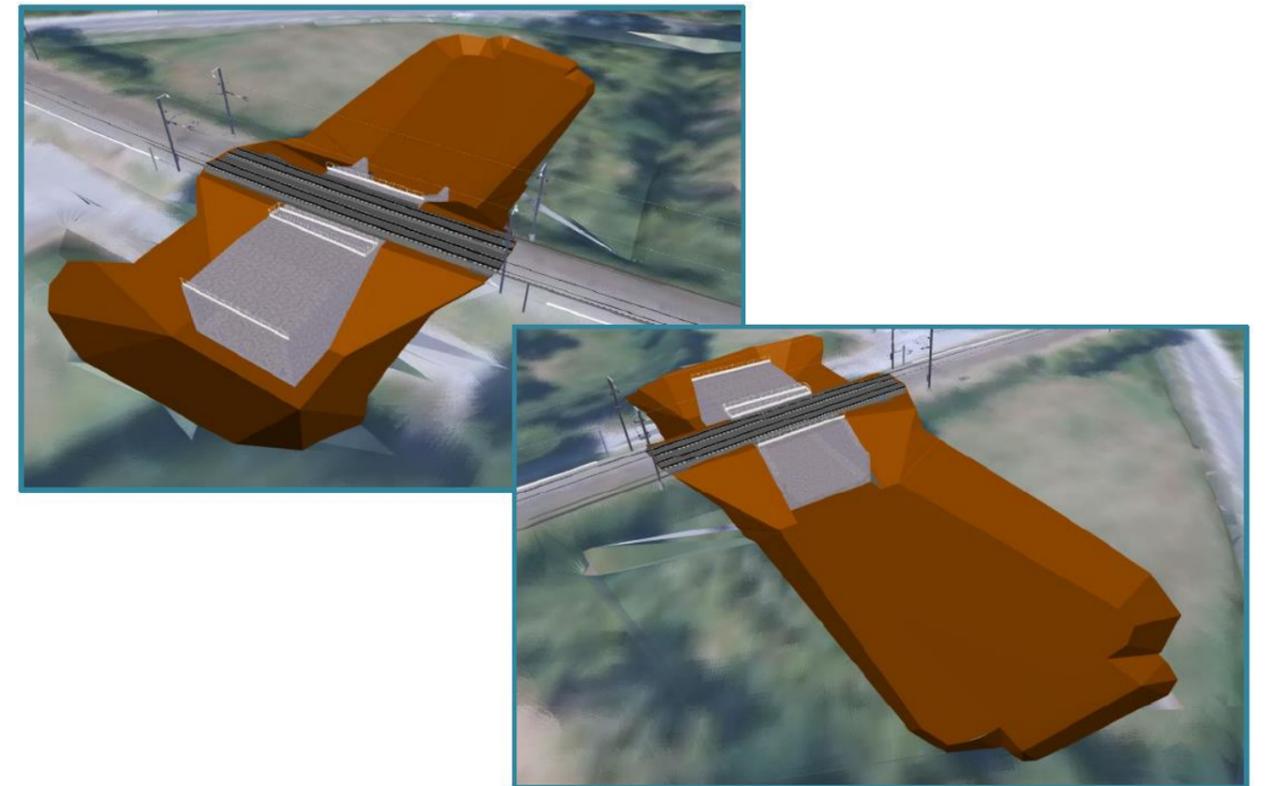


FIGURE 46 : TERRASSEMENT POUR LA RAMPE NORD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

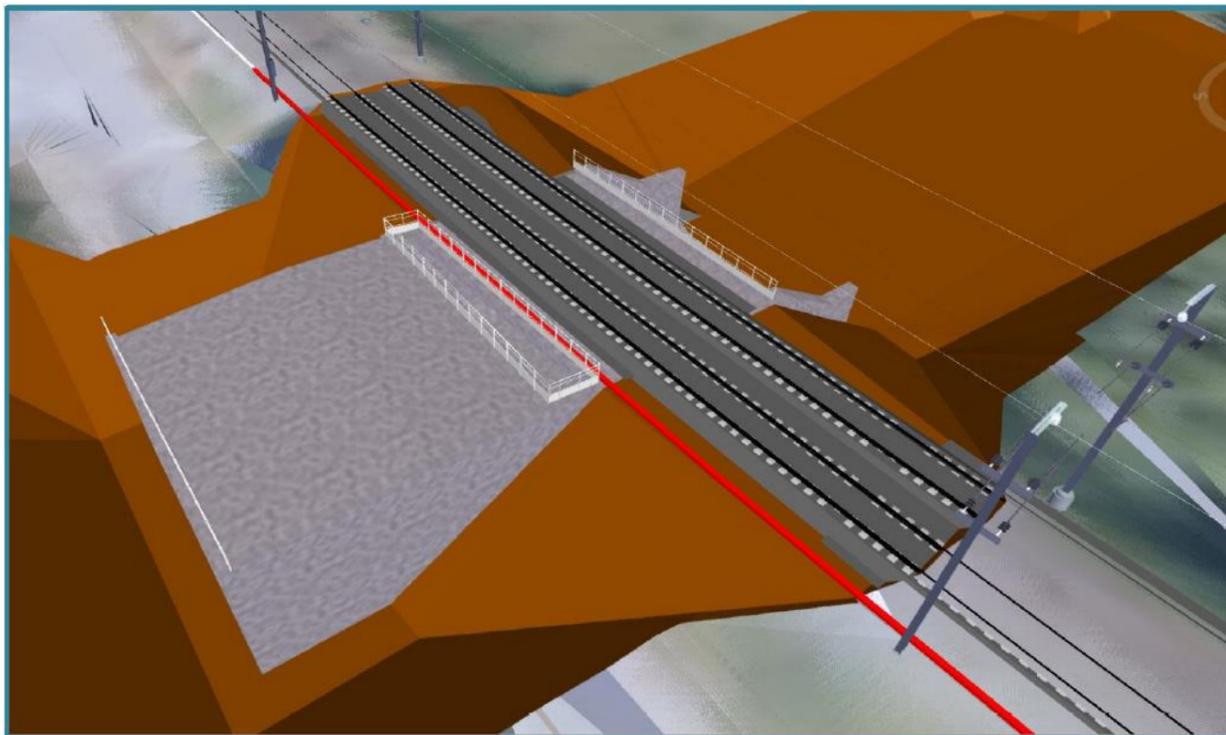


FIGURE 45 : REPOSE VOIES ET RESEAUX (OCP)
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

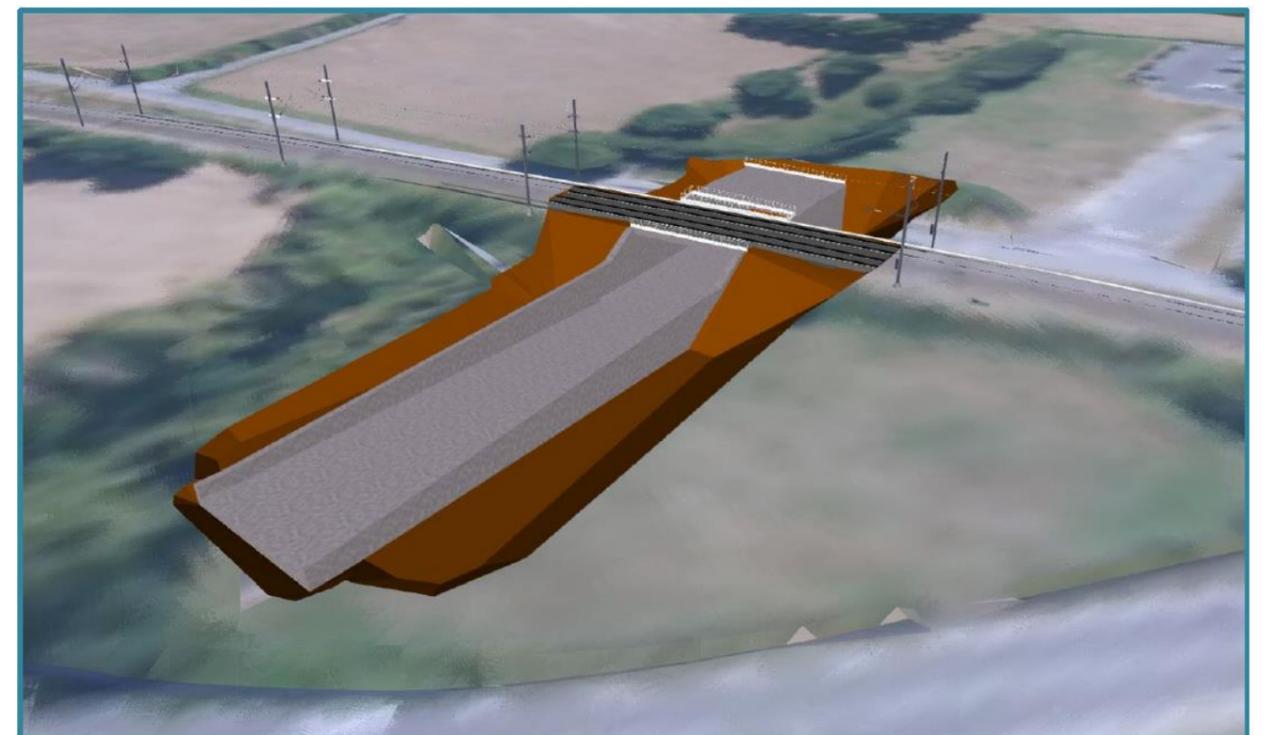


FIGURE 47 : MISE EN PLACE DU CUVELAGE DE LA RAMPE NORD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

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.

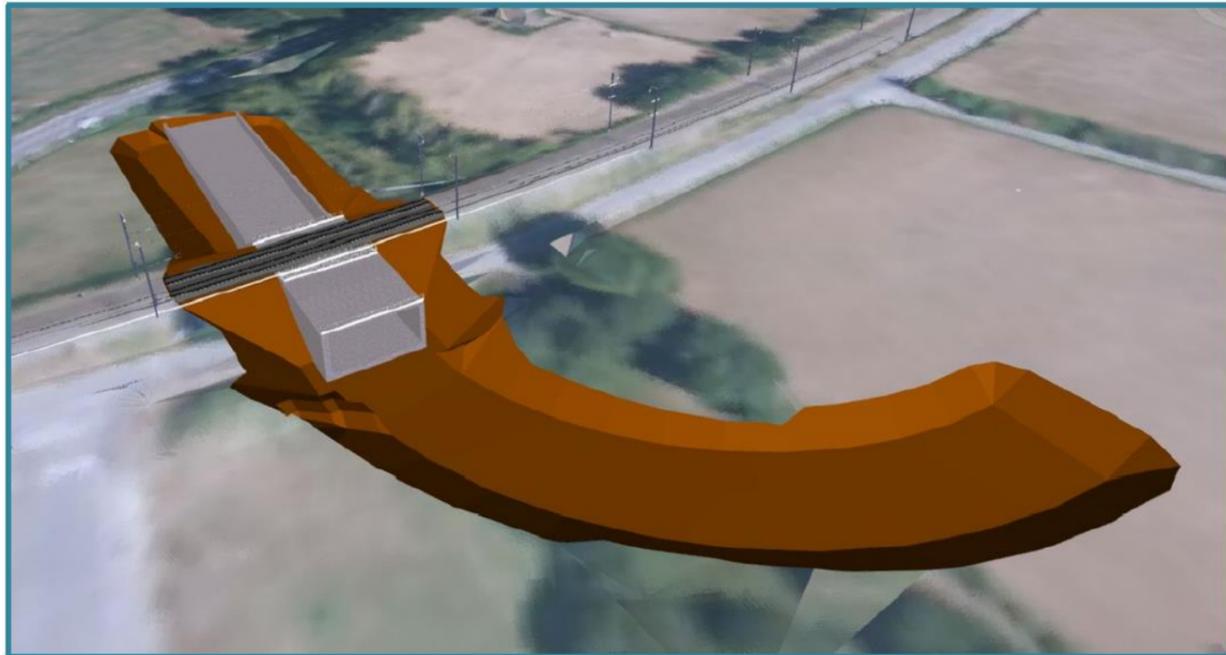


FIGURE 48 : TERRASSEMENT POUR LA RAMPE SUD
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

■ Phase 7 – Réalisation de la rampe côté Sud

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

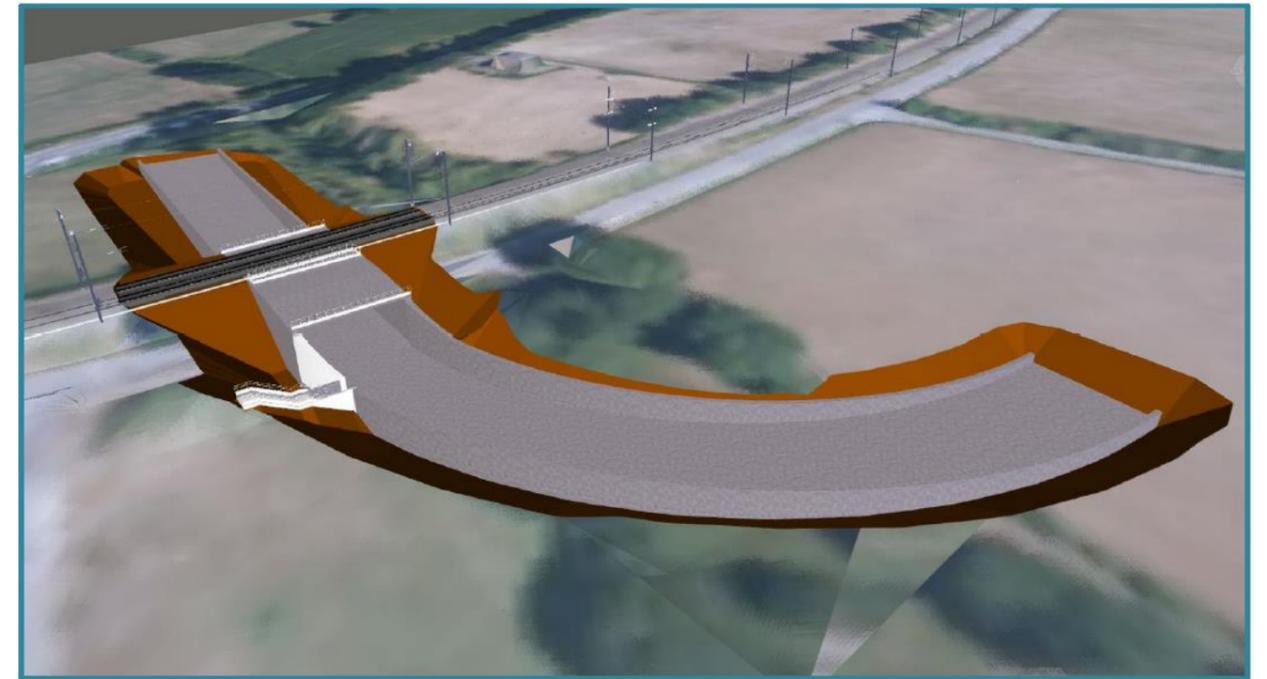


FIGURE 49 : MISE EN PLACE DU CUVELAGE DE LA RAMPE SUD ET DE L'ESCALIER
(SOURCE : NOTICE TECHNIQUE AVP, SNCF RESEAU, 04/03/2022)

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

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

4.2 - 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.



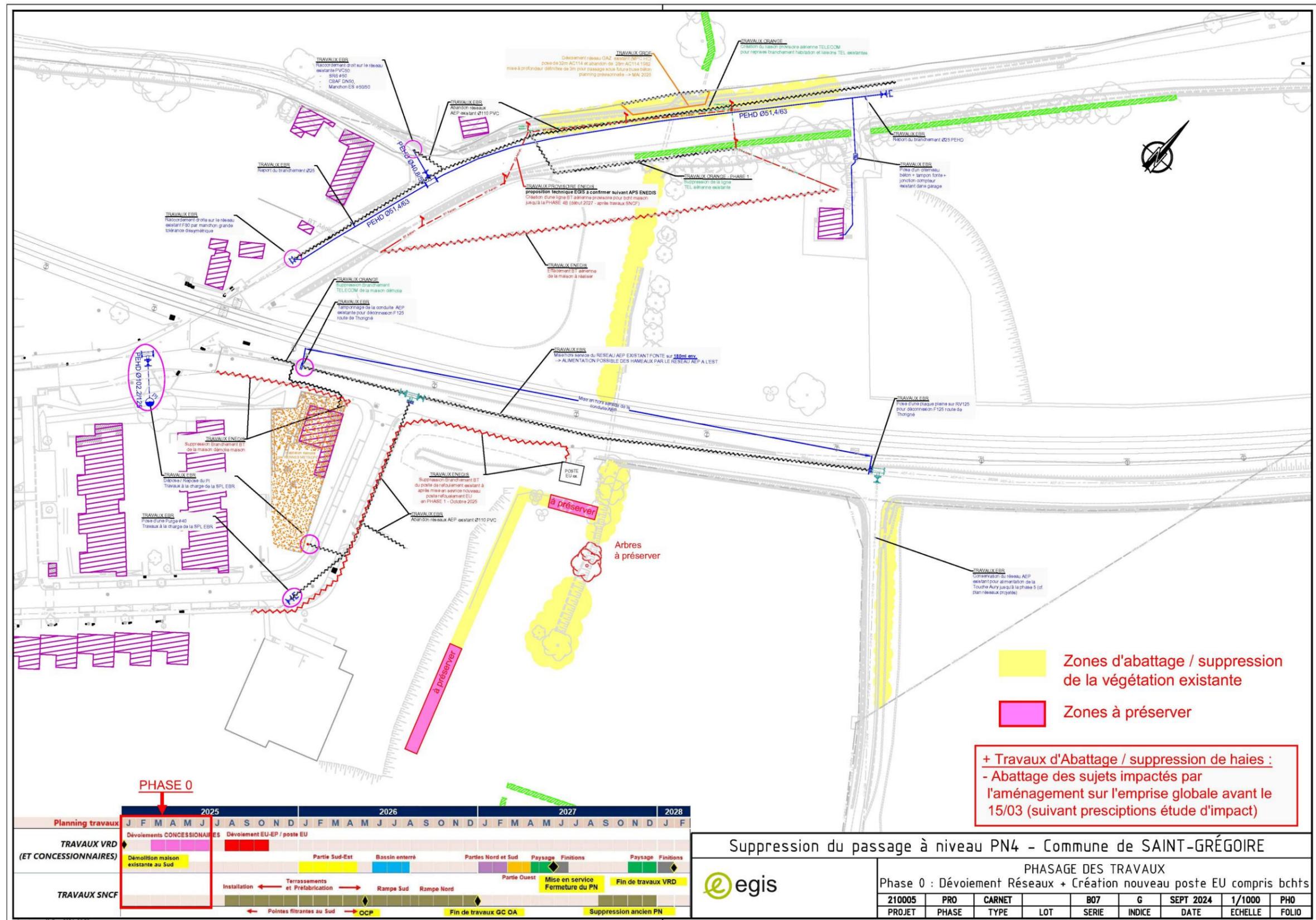


FIGURE 50 : PHASE 0 : DEVOIEMENT DES RESEAUX ET CREATION EU DU NOUVEAU POSTE DE REFOLEMENT DES EAUX USEES AINSI QUE LES BRANchemENTS ASSOCIES

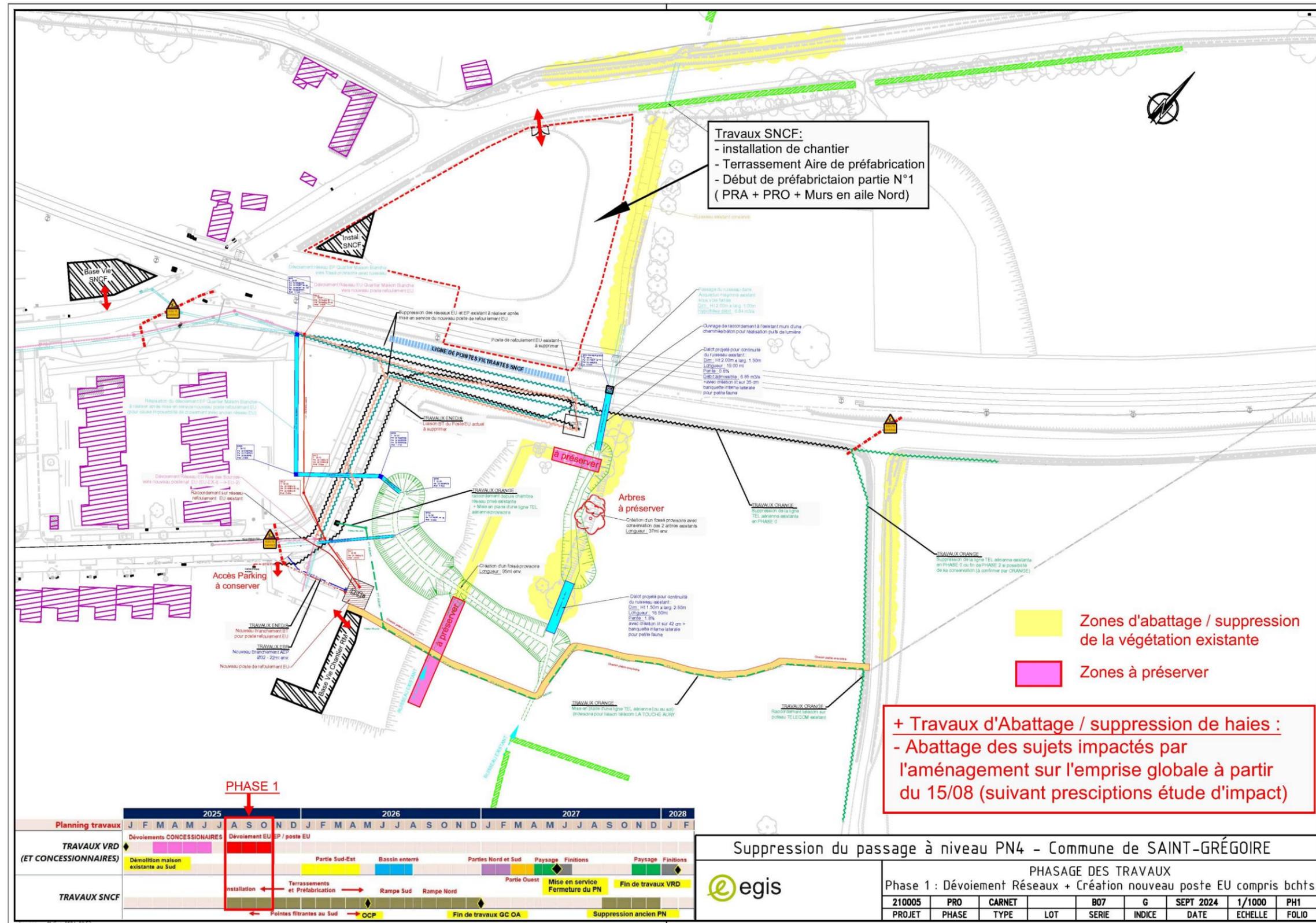


FIGURE 51 : PHASE 1 : DEVOIEMENT DES RESEAUX ET CREATION DU NOUVEAU POSTE DE REFOULEMENT DES EAUX USEES AINSI QUE LES BRANCHEMENTS ASSOCIES

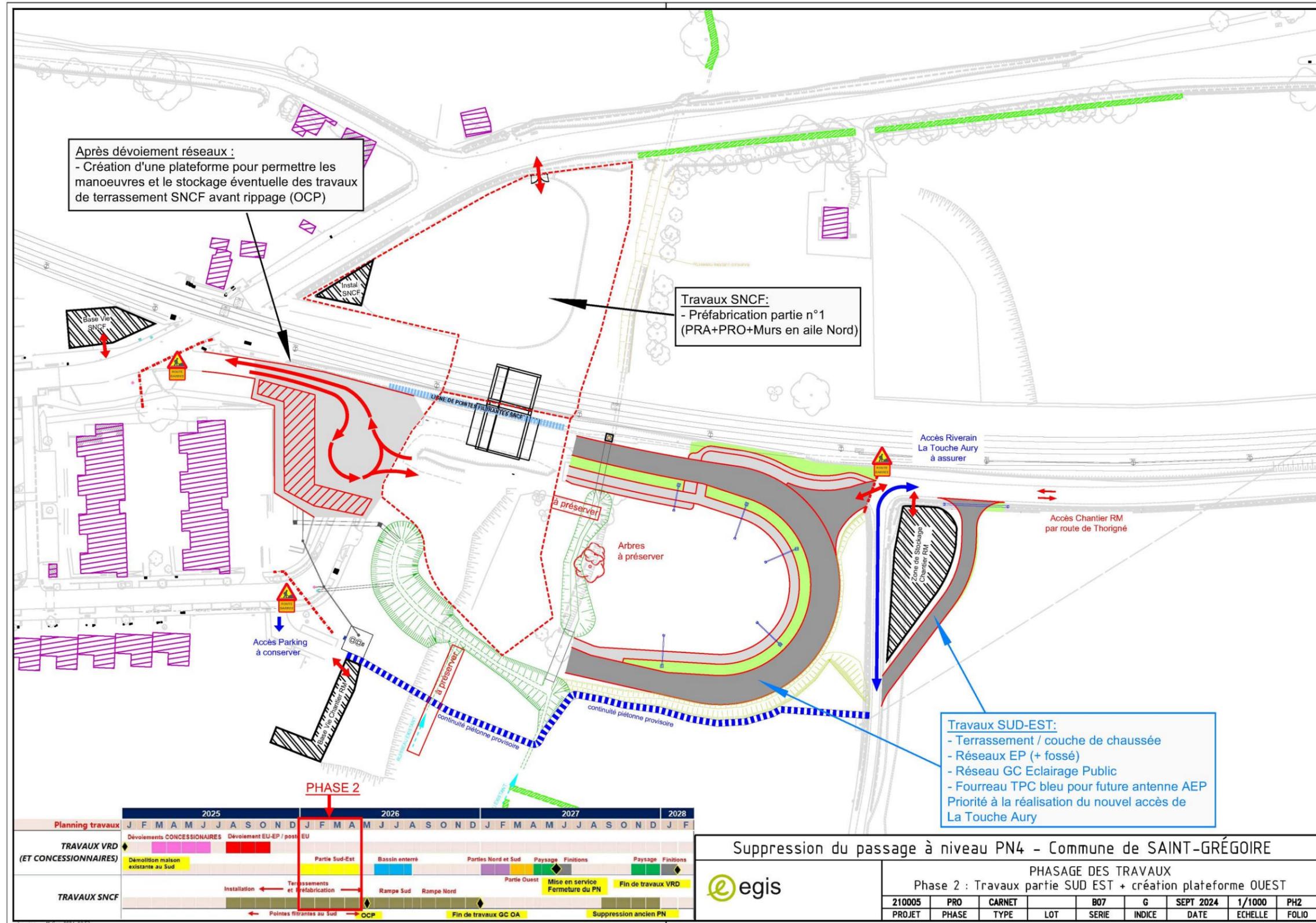


FIGURE 52 : PHASE 2 : TRAVAUX DE LA PARTIE SUD-EST ET LA CREATION DE LA PLATEFORME A L'OUEST

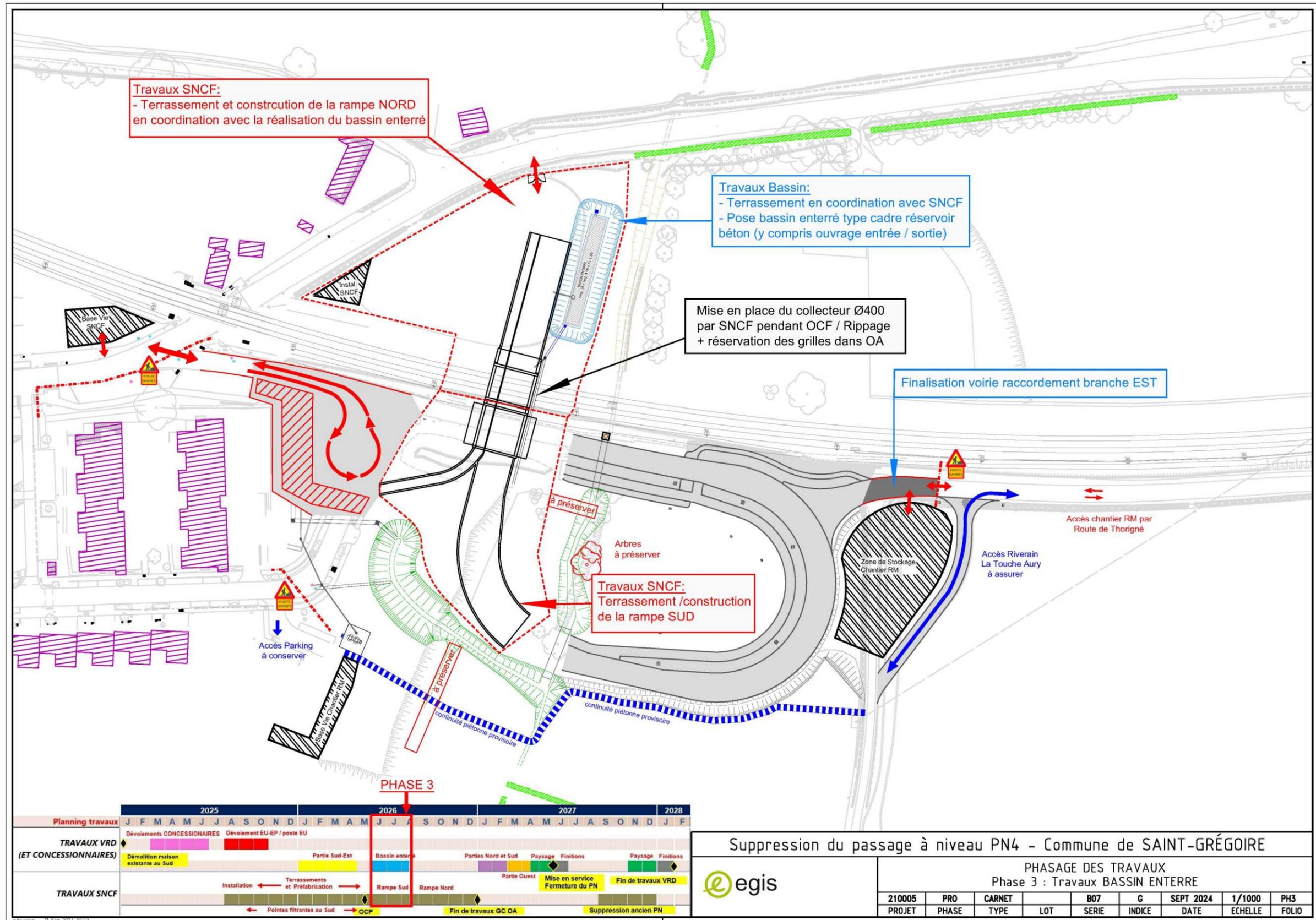


FIGURE 53 : PHASE 3 : TRAVAUX DU BASSIN ENTERRE

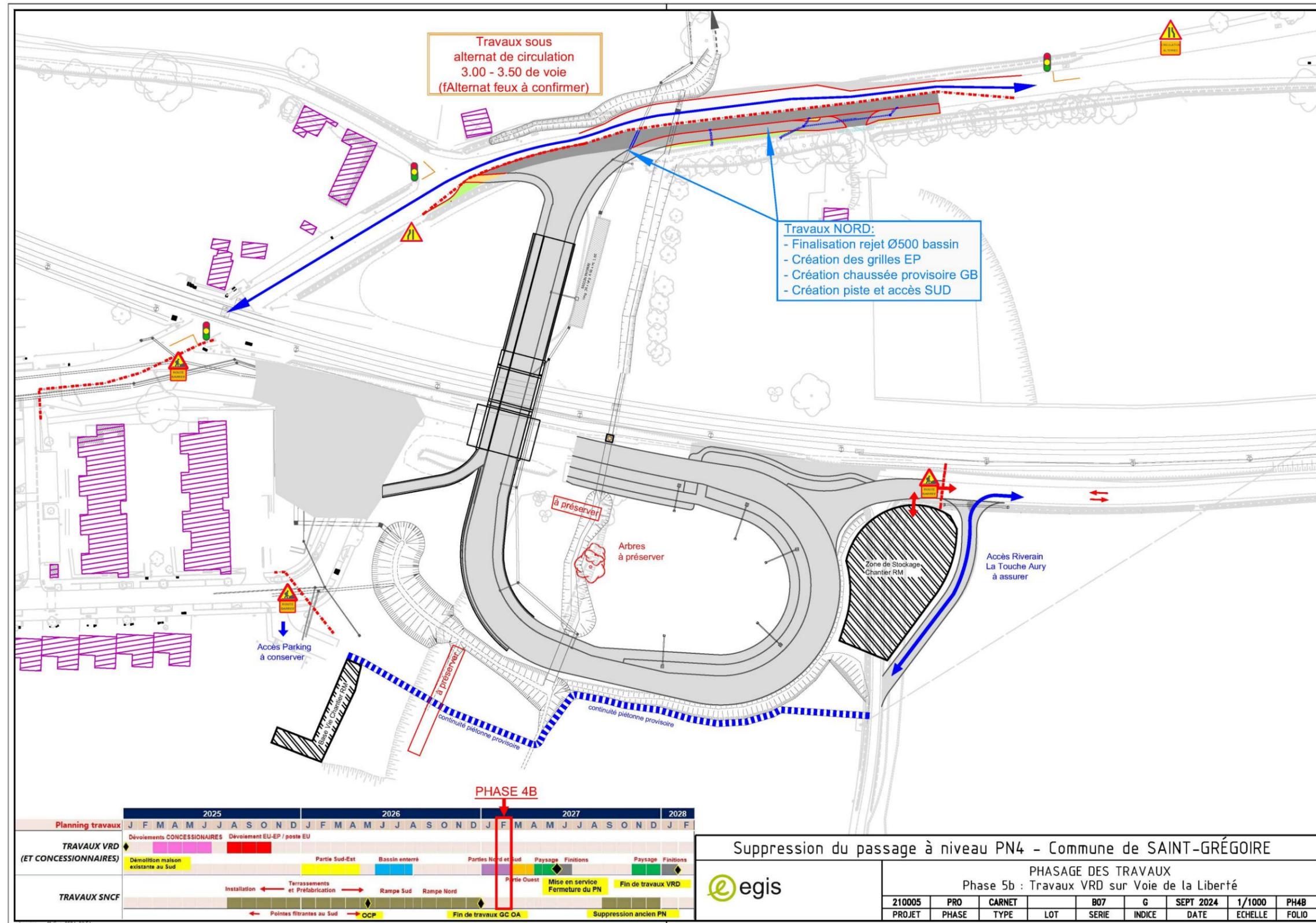


FIGURE 55 : PHASE 4B : TRAVAUX VRD SUR LA VOIE DE LA LIBERTE

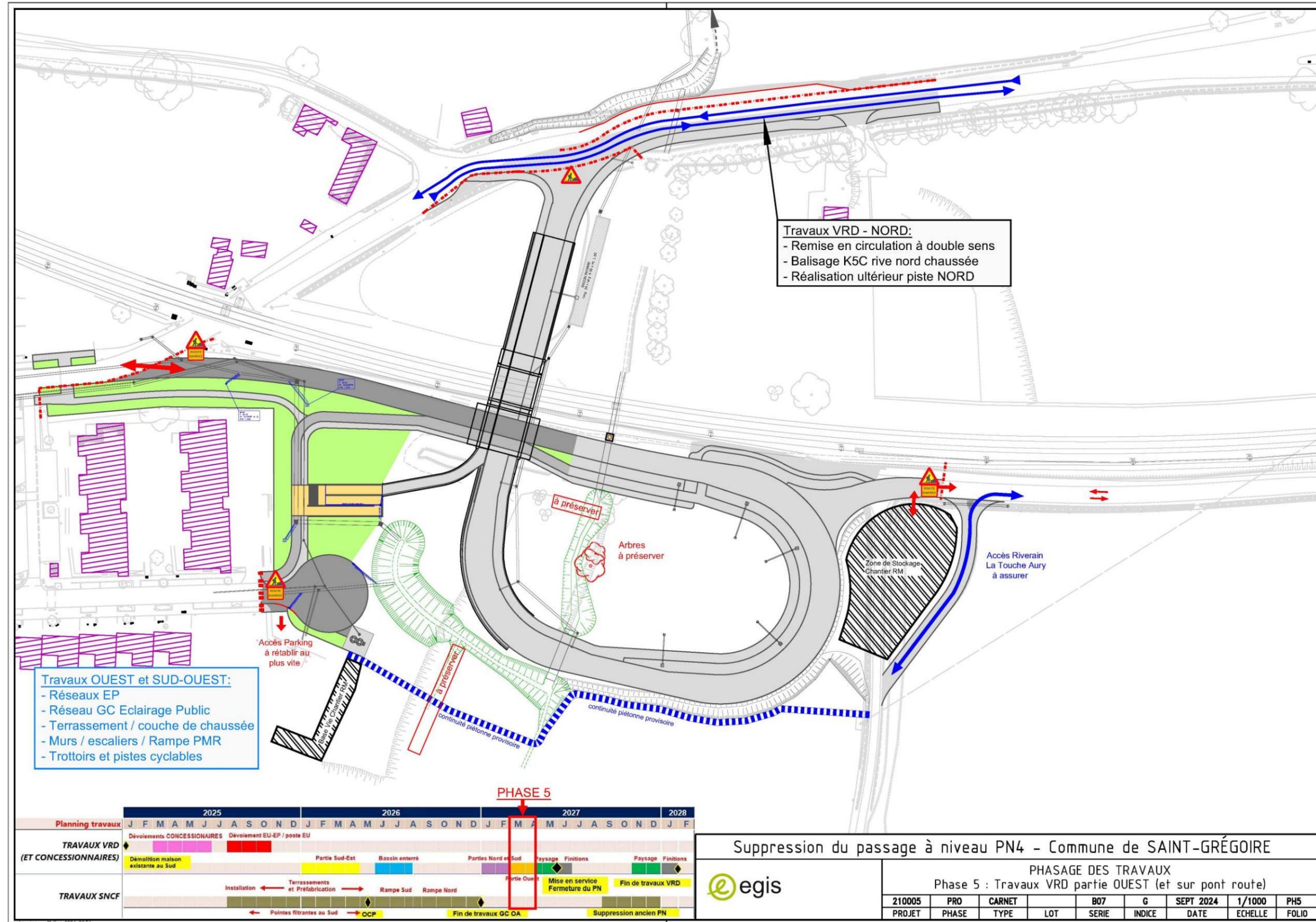


FIGURE 56 : PHASE 5 : TRAVAUX VRD PARTIE OUEST ET SUR PONT-ROUTE

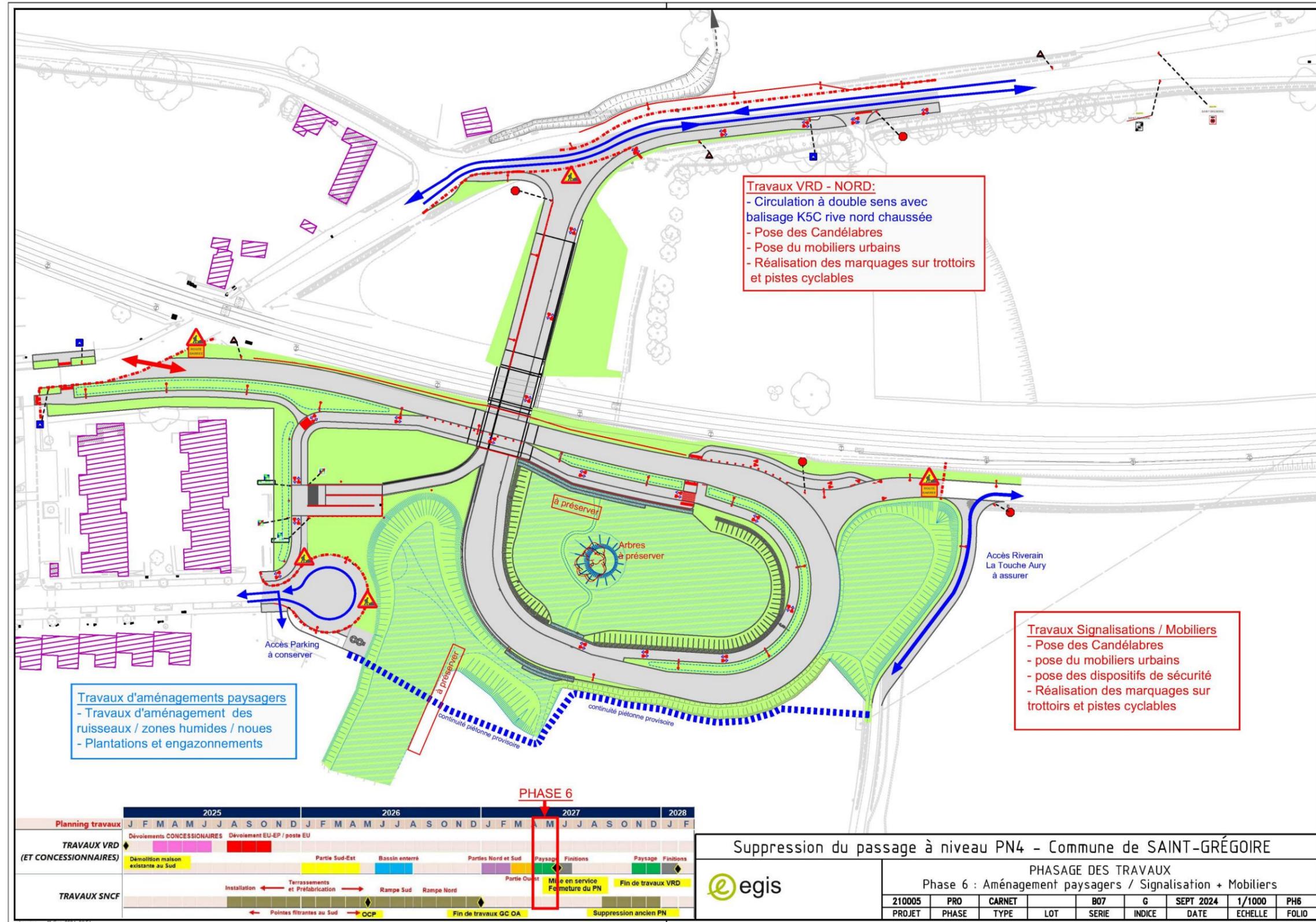


FIGURE 57 : PHASE 6 : AMENAGEMENTS PAYSAGERS, SIGNALISATION ET MOBILIERS

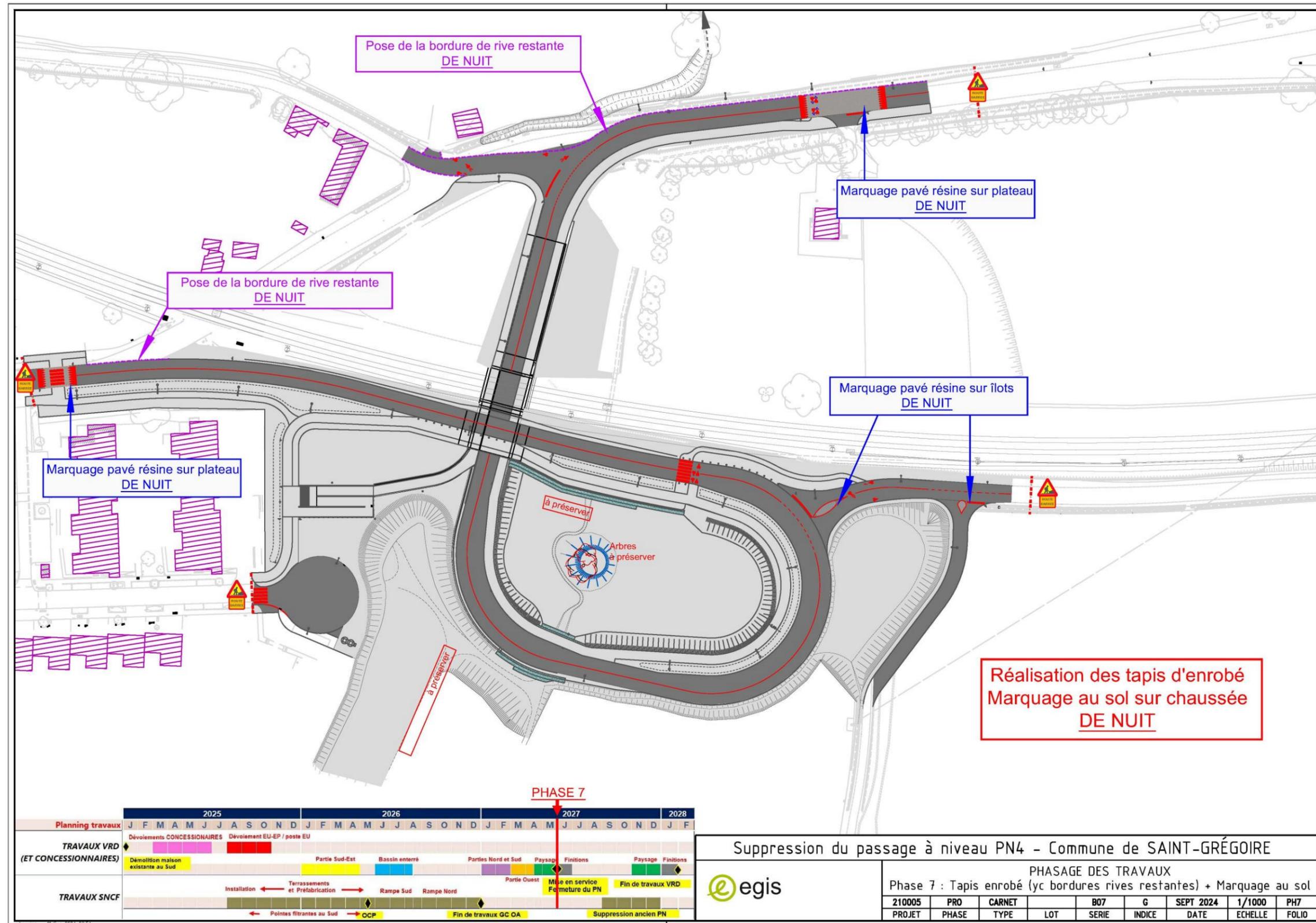


FIGURE 58 : PHASE 7 : TAPIS ENROBE ET MARQUAGE AU SOL

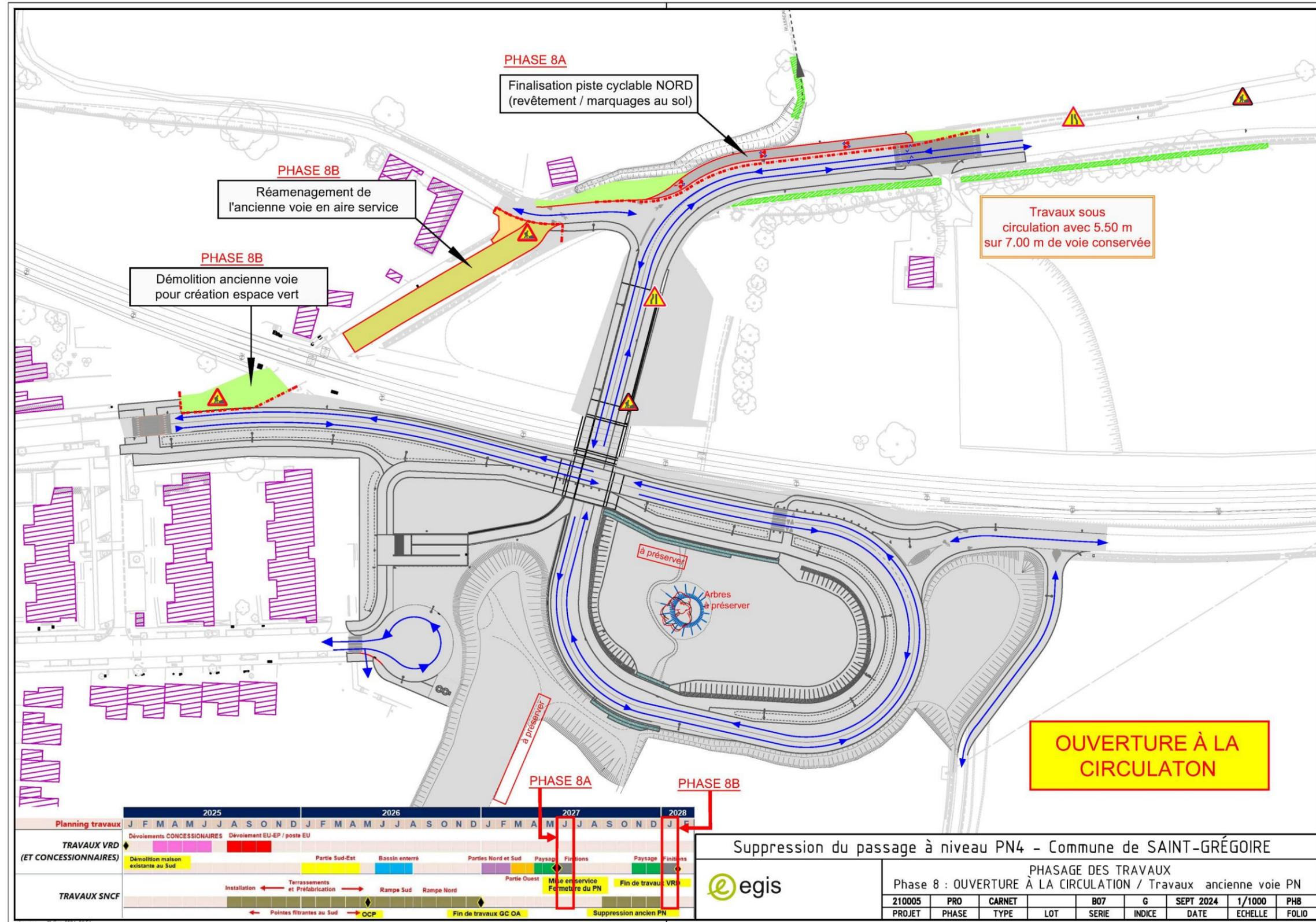


FIGURE 59 : PHASE 8 : OUVERTURE A LA CIRCULATION ET TRAVAUX DE L'ANCIENNE VOIE DU PASSAGE A NIVEAU

5 - COUT 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.



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du Passage à niveau n°4.....	3
Figure 2 : Situation existante.....	7
Figure 3 : Descriptif de l'ouvrage	7
Figure 4 : Coupe longitudinale de la situation projetée	7
Figure 5: Coupe transversale au niveau de l'axe du PRA.....	8
Figure 6 : Coupe transversale suivant l'Axe du PRO	8
Figure 7 : Plan de masse du projet 1/250ème	9
Figure 8 : Exemples de matricage pierre	11
Figure 9 : Élévations et coupe des garde-corps	11
Figure 10 : Vues de principes de l'ouvrage de rétablissement.....	11
Figure 11 : Coupe partielle de principe de l'ouvrage	12
Figure 12 : Perspective des aménagements du projet – Illustration non contractuelle	13
Figure 13 : Périmètre d'étude	14
Figure 14 : Le devenir des anciennes chaussées	15
Figure 15 : Photographies etat actuel	16
Figure 16 : Plan de nivellement et bordures, localisation des profils en travers.....	17
Figure 17 : Coupe A	18
Figure 18 : Coupe B	19
Figure 19 : Coupe C	20
Figure 20 : Coupe D.....	21
Figure 21 : Coupe E.....	22
Figure 22 : Coupe F.....	23
Figure 23 : Coupe G.....	24
Figure 24 : Coupe H.....	25
Figure 25 : Schéma assainissement actuel.....	27
Figure 26 : Découpage des bassins versants sur Maison Blanche - Réseau Eaux Pluviales et ouvrage de rétention	27
Figure 27 : Surfaces collectées mais non régulées dans le cadre de l'assainissement des eaux pluviales du projet	28
Figure 28 : Surfaces collectées et régulées dans le cadre de l'assainissement des eaux pluviales du projet.....	28
Figure 29 : Détail technique – Noue d'infiltration	29
Figure 30 : COupe de principe de l'ouvrage de régulation en sortie du bassin enterré.....	29
Figure 31 : Synoptique de l'assainissement projeté	30
Figure 32 : Schéma de principe du bassin enterré étanche type cadre réservoir béton.....	31
Figure 33 : Calcul des volumes de rétention suivant la méthode des pluies.....	32
Figure 34 : Détail technique de la haie bocagère	33
Figure 35 : Aménagement cours d'eau.....	35
Figure 36 : Plan de plantation.....	37
Figure 37 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe AA'	38
Figure 38 : Reméandrage du ruisseau prévu dans le cadre du projet – Coupe BB'.....	39
Figure 39 : terrassement de l'aire de préfabrication.....	40
Figure 40 : Dévoiement des réseaux.....	40
Figure 41 : Préfabrication des ouvrages	41
Figure 42 : Terrassement et dépose des voies (OCP).....	41
Figure 43 : Ripage des ouvrages (OCP)	41
Figure 44 : Remblaiement de la plateforme ferroviaire (OCP).....	42
Figure 45 : Repose voies et réseaux (OCP).....	42
Figure 46 : Terrassement pour la rampe Nord.....	42
Figure 47 : Mise en place du cuvelage de la rampe Nord.....	42
Figure 48 : Terrassement pour la rampe Sud	43
Figure 49 : Mise en place du cuvelage de la rampe SUD et de l'escalier	43

Figure 50 : Phase 0 : Dévoiement des réseaux et création du nouveau poste de refoulement des eaux usées ainsi que les branchements associés.....	45
Figure 51 : Phase 1 : Dévoiement des réseaux et création du nouveau poste de refoulement des eaux usées ainsi que les branchements associés.....	46
Figure 52 : Phase 2 : Travaux de la partie Sud-est et la création de la plateforme à l'Ouest.....	47
Figure 53 : Phase 3 : Travaux du bassin enterré	48
Figure 54 : Phase 4a : Travaux VRD sur cuvelage SNCF et raccordements Nord et Est	49
Figure 55 : Phase 4b : Travaux VRD sur la Voie de la Liberté.....	50
Figure 56 : Phase 5 : Travaux VRD partie Ouest et sur pont-route.....	51
Figure 57 : Phase 6 : Aménagements paysagers, signalisation et mobiliers.....	52
Figure 58 : Phase 7 : Tapis enrobé et marquage au sol	53
Figure 59 : Phase 8 : Ouverture à la circulation et travaux de l'ancienne voie du passage à niveau	54