

Février 2023

Mis à jour en septembre 2024

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

Projet de centrale photovoltaïque au sol de la Menée Lambourg (44)

Département : Loire-Atlantique

Commune : Trignac

Maître d'ouvrage

Centrale solaire Menée Lambourg

Contact

SEM SYDELA Energie 44

Bâtiment F - rue Rolland Garros

44700 Orvault



Réalisation et assemblage de l'étude

ENCIS Environnement

Indice	Etabli par	Corrigé par	Validé par	Commentaires et date
0	Pierre-Alexandre PREBOIS	Elisabeth GALLET- MILONE	Elisabeth GALLET- MILONE	Première émission Etat actuel de l'environnement Avril 2021
	PAP	EGM	EGM	
1	Pierre-Alexandre PREBOIS	Anne-Laure FERENC	Anne-Laure FERENC	Version finale pour dépôt Février 2023
	PAP	ALF	ALF	

Préambule

La SEM SYDELA Energie 44 et la Communauté d'Agglomération Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE) souhaitent réaliser un projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Trignac, dans le département de la Loire-Atlantique (44). A cet effet, elles ont créé la SAS Centrale solaire Menée Lambourg pour porter le projet.

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser l'étude d'impact sur l'environnement du projet.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, *a minima*, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets du projet retenu sur le milieu physique, le milieu humain et la santé, le paysage et le milieu naturel. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Table de matières

Partie 1 : Contexte et présentation du site	9
1.1 L'énergie solaire	11
1.1.1 L'énergie et l'environnement	11
1.1.2 L'énergie solaire photovoltaïque	12
1.2 Présentation du porteur de projet	15
1.2.1 La SEM SYDELA Energie 44	15
1.2.2 La CARENE	15
1.3 Localisation du projet et description du site	16
1.3.1 Localisation du projet	16
1.3.2 Description du site	17
1.3.3 Photographies du site à l'étude	18
1.4 Cartographie des aires d'études	20
1.5 Le contexte politique et tarifaire	21
1.6 Le contexte réglementaire applicable	21
1.6.1 La demande de permis de construire	21
1.6.2 L'évaluation environnementale	21
1.6.3 Etude préalable agricole	23
1.6.4 Le dossier de défrichement	23
1.6.5 L'évaluation des incidences au titre de la loi sur l'eau	24
1.6.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000	24
1.6.7 L'autorité environnementale	24
1.6.8 La participation du public	25
1.6.9 Autres	25
Partie 2 : Méthodologie	27
2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude	29
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact	29
2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial	29
2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel	29
2.1.4 Etude de réverbération liée à la présence de l'aérodrome	30
2.2 Démarche et méthodologie générales	30
2.2.1 Démarche de l'étude d'impact	30
2.2.2 Les aires d'étude	30
2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement	31
2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement	32
2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation	33

2.3 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain, de l'environnement acoustique et auteurs	34
2.3.1 Méthodologie de l'étude du milieu physique	34
2.3.2 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu physique	34
2.3.3 Méthodologie de l'étude du milieu humain	35
2.3.4 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu humain	36
2.3.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique	36
2.4 Méthodologie de l'étude paysagère et touristique et auteurs	37
2.4.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial	37
2.4.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts	37
2.5 Méthodologie de l'étude du milieu naturel et auteurs	38
2.5.1 Aires d'étude utilisées	38
2.5.2 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial des milieux naturels	38
2.6 Difficultés et limites	53
2.6.1 Milieu physique	53
2.6.2 Milieu humain	53
2.6.3 Paysage	53
2.6.4 Milieu naturel	53
2.6.5 Analyse des impacts	54
Partie 3 : Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution	55
3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique	57
3.1.1 Sol, sous-sol et eau souterraines	57
3.1.2 Relief et eaux superficielles	60
3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau	66
3.1.4 Climat	67
3.1.5 Risques naturels	70
3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain	78
3.2.1 Situation géographique et administrative	78
3.2.2 Démographie et habitat	79
3.2.3 Activités économiques	81
3.2.4 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements	86
3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	90
3.2.6 Risques technologiques	91
3.2.7 Bruit	93
3.2.8 Consommations et sources d'électricité actuelles	95
3.2.9 Qualité de l'air	96
3.2.10 Plans et programmes	97
3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du tourisme	98
3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée	98

3.3.2	Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée	110	5.2	Caractéristiques techniques du projet.....	207
3.3.3	Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate	115	5.2.1	Les chiffres-clés.....	207
3.3.4	Synthèse des enjeux paysagers et touristiques	117	5.2.2	Le plan de masse du parc photovoltaïque	208
3.3.5	Préconisations d'insertion paysagère et touristique	117	5.2.3	Modules photovoltaïques et tables d'assemblage.....	209
3.4	Analyse de l'état initial du milieu naturel	118	5.2.4	Bâtiments électriques d'exploitation	211
3.4.1	Contexte écologique du site	118	5.2.5	Les réseaux de câbles.....	211
3.4.2	Continuités écologiques.....	123	5.2.6	Les pistes de circulation	212
3.4.3	Habitats naturels et flore	125	5.2.7	La mise en sécurité	213
3.4.4	L'avifaune.....	135	5.3	Description des travaux et de l'exploitation	213
3.4.5	Les chiroptères	163	5.3.1	Le déroulement de la construction	213
3.4.6	Faune terrestre	169	5.3.2	La description de la phase d'exploitation.....	216
3.4.7	Les enjeux et sensibilités écologiques du site.....	175	5.3.3	La phase de démantèlement	219
3.4.8	Les préconisations écologiques.....	175	Partie 6 : Plans et programmes.....	221	
3.5	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	177	6.1	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables.....	224
3.5.1	Historique de la dynamique du site de la Menée Lambourg	177	6.2	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	225
3.5.2	Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires.....	180	6.3	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.....	225
3.5.3	Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.....	182	6.4	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie	227
3.6	Synthèse des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement	183	6.5	Plan Climat Air Energie Territorial de l'agglomération de Saint-Nazaire	227
3.6.1	Synthèse de l'analyse du milieu physique	184	6.6	Plans de Prévention et de Gestion des Déchets	228
3.6.2	Synthèse de l'analyse du milieu humain	186	6.7	Plan de Gestion des Risques d'Inondation.....	228
3.6.3	Synthèse de l'analyse paysage et du patrimoine	189	6.8	Schéma National des Infrastructures de Transport	229
3.6.4	Synthèse de l'analyse du milieu naturel	190	6.9	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires	
Partie 4 : Les raisons du choix du projet.....	191		(SRADDET).....	229	
4.1	Le choix de l'énergie solaire photovoltaïque.....	193	6.9.1	Objectifs définis par le SRADDET des Pays de la Loire	230
4.2	Historique du projet.....	193	6.9.2	Analyse de la compatibilité avec les trames verte et bleue.....	230
4.3	Le choix d'un site approprié	194	6.10	Schéma de Cohérence Territoriale	231
4.3.1	Sites envisagés.....	194	6.11	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal	232
4.3.2	Critères de choix.....	194	6.11.1	Présentation du document d'urbanisme de Trignac.....	232
4.4	La démarche du choix de l'implantation du projet.....	196	6.11.2	Compatibilité du projet avec le document d'urbanisme.....	233
4.4.1	Rappel des préconisations environnementales.....	196	Partie 7 : L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé	235	
4.4.2	Rappel des contraintes techniques du porteur de projet.....	197	humaine		
4.4.3	Prise en compte des sensibilités environnementales.....	197	7.1	Les impacts sur le milieu physique.....	238
4.4.4	Les solutions techniques envisagées	198	7.1.1	Les impacts sur le sous-sol, le sol et le relief	238
4.5	Concertation et information locale	200	7.1.2	Les impacts sur les eaux souterraines et superficielles	239
4.5.1	La concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques	200	7.1.3	Bilan carbone et émissions atmosphériques	245
4.5.2	La consultation du public	200	7.1.4	L'adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation	246
Partie 5 : Description du projet	203		7.1.5	Impacts du raccordement externe	249
5.1	Principe de fonctionnement d'un parc photovoltaïque.....	205	7.1.6	Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique	250

7.2	Les impacts sur le milieu humain.....	251	8.1	Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception	318
7.2.1	Les retombées économiques.....	251	8.2	Les mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement des impacts en phase chantier et exploitation.....	319
7.2.2	Les nuisances de voisinage.....	251	8.2.1	Un chantier avec une démarche qualité environnementale	319
7.2.3	La compatibilité avec les usages du sol	255	8.2.2	Les mesures sur le milieu physique durant les phases chantier et exploitation	320
7.2.4	La compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique	258	8.2.3	Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation	321
7.2.5	La compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique	259	8.2.4	Les mesures sur le paysage et le patrimoine durant les phases chantier et exploitation	324
7.2.6	Risques technologiques industriels	259	8.2.5	Les mesures sur le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation	324
7.2.7	Les déchets, le démantèlement et le recyclage des matériaux.....	260	8.2.6	Synthèse des mesures	333
7.2.8	Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain	261	Table des illustrations	336	
7.3	Les impacts sur la santé humaine.....	263	Bibliographie	341	
7.3.1	Impacts sur la santé de la phase chantier	263	Annexes 343		
7.3.2	Impacts sur la santé de la phase exploitation.....	264	Rappel des impacts significatifs identifiés	399	
7.4	Les impacts sur le paysage et le patrimoine	268	Détail des mesures de compensation	403	
7.4.1	Impacts sur le paysage éloigné	268			
7.4.2	Impacts sur le paysage rapproché	274			
7.4.3	Les effets sur le paysage immédiat	281			
7.4.4	Conclusion sur les impacts paysagers	284			
7.5	Les impacts sur le milieu naturel.....	286			
7.5.1	Les impacts sur les habitats naturels et la flore.....	286			
7.5.2	Les impacts sur l'avifaune	290			
7.5.3	Les impacts sur les chiroptères	297			
7.5.4	Les impacts sur la faune terrestre	298			
7.5.5	Les impacts de la centrale sur la conservation des espèces patrimoniales.....	300			
7.5.6	Les impacts de la centrale sur la conservation des corridors écologiques	301			
7.5.7	Les impacts sur les espaces protégés	301			
7.6	Synthèse des impacts	305			
7.7	Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet.....	311			
7.7.1	Milieu physique	311			
7.7.2	Contexte socioéconomique	311			
7.7.3	Biodiversité	311			
7.7.4	Paysage	311			
7.8	Les effets cumulés.....	312			
7.8.1	Inventaire des projets existants ou approuvés	312			
7.8.2	Impacts cumulés sur le milieu physique	313			
7.8.3	Impacts cumulés sur le milieu humain.....	313			
7.8.4	Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine.....	313			
7.8.5	Impacts cumulés sur le milieu naturel	313			
Partie 8 : Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement.....		315			

Partie 1 : Contexte et présentation du site

1.1 L'énergie solaire

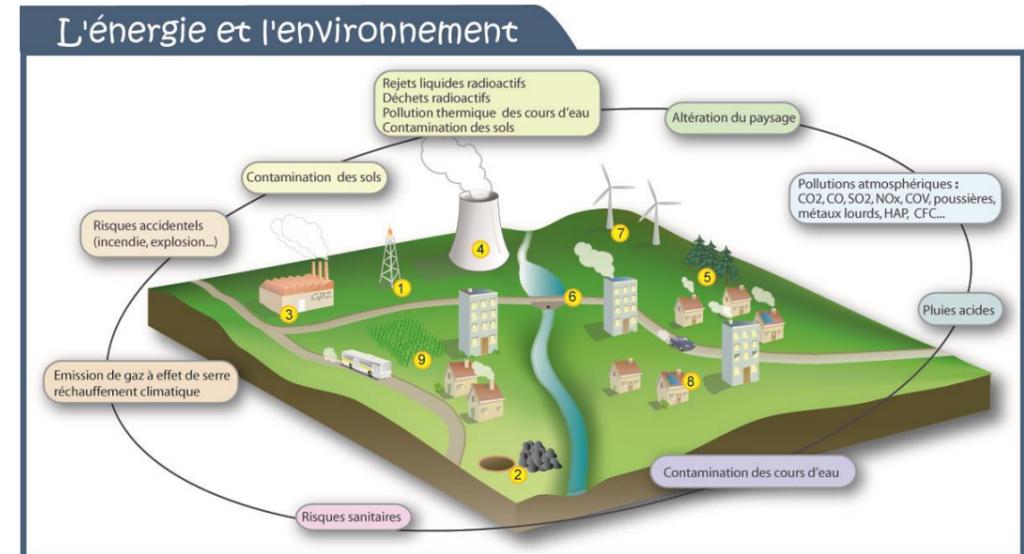
L'énergie solaire est utilisée essentiellement pour deux usages : la production de chaleur et la production d'électricité. Une installation solaire thermique permet de fournir de l'eau chaude pour l'usage domestique ou pour le chauffage. Une installation solaire photovoltaïque produit de l'électricité pouvant être utilisée sur place ou réinjectée dans le réseau de distribution électrique.

1.1.1 L'énergie et l'environnement

Les énergies les plus utilisées dans le monde sont le pétrole, le charbon et le gaz. Cependant, l'utilisation massive d'énergies fossiles (augmentation des besoins et augmentation de la population) a pour effet l'épuisement de ces ressources d'énergie. De plus, elles ont de nombreux impacts sur l'environnement comme le rejet de gaz à effet de serre ou de polluants. Actuellement, l'un des problèmes majeurs est le dérèglement du climat, causé par la combustion des énergies fossiles.

L'emploi des ressources renouvelables engendre les plus faibles contraintes environnementales. Le développement des énergies renouvelables est un des meilleurs moyens d'enrayer les phénomènes de changement climatique, d'épuisement des ressources et de pollution.

Les énergies renouvelables ont donc de nombreux avantages (voir l'illustration ci-contre), en particulier l'énergie solaire qui connaît depuis ces dernières années un essor considérable. En effet, la production d'énergie grâce au rayonnement solaire ne nécessite aucune combustion et n'émet aucun gaz à effet de serre lors de fonctionnement, elle n'engendre ni pollution atmosphérique (ozone, dioxydes de soufre, pluies acides...), ni pollution des sols.



Type d'énergie primaire	Nuisances environnementales et risques
1 Pétrole	Rejets atmosphériques de gaz à effet de serre, de SO ₂ , de CO, NO _x , COV, HAP, PS Pollution des sols et des milieux aquatiques à proximité des installations de stockage et de transformation Dégazage des pétroliers, marées noires Risques technologiques (incendies, explosions) Emprise au sol et modification du paysage (raffineries, oléoducs...), bruit, déchets (résidus)
2 Charbon	Rejets atmosphériques de gaz à effet de serre, de SO ₂ , de CO, NO _x , COV, HAP, PS Pollution des sols et des milieux aquatiques à proximité des installations de stockage et de transformation Ruissellement de la pluie sur les cendres et contamination des sols, pollution thermique des cours d'eau Déchets (les stériles, les cendres et les boues de désulfuration après combustion) Risques technologiques (incendies, explosions des centrales, effondrement des mines) Emprise au sol et modification du paysage (centrales thermiques, mines...), bruit
3 Gaz	Idem pétrole excepté rejets de SO ₂ et pollutions marines
4 Nucléaire	Production de déchets radioactifs Risque d'accident radiologique (centrale électro-nucléaire, centre de traitement des déchets, transport de matières dangereuse) Rejet de faibles quantités radioactives de chaleur et de vapeur des centrales Pollution thermique des cours d'eau, bruit, modification du paysage
5 Bois	Déforestation, Rejets atmosphériques de gaz à effet de serre et de polluants
6 Hydraulique	Inondation de vallées et destruction d'écosystèmes terrestres (grande hydraulique avec retenue) Modification du régime des cours d'eau (si retenue) Modification des systèmes aquatiques en amont (si retenue)
7 Eolien	Modification du paysage
8 Photovoltaïque	Occupation d'espace et modification du paysage, traitement en fin de vie
9 Agrocarburants	Occupation de surfaces agricoles, irrigation et pollution par les pesticides et les engrais

D'après *L'Homme et l'énergie, des amants terribles*, Revue des anciens élèves de polytechnique, sept.2004, J-M Jancovici et
Les risques et les impacts sur l'environnement liés à l'énergie de l'IFEN.
Réalisation: Sylvain Le Roux, GEOLAB UMR 6042 CNRS

Figure 1 : Les types d'énergie et les nuisances environnementales et risques associés

1.1.2 L'énergie solaire photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque est vouée à un grand avenir. Aujourd'hui encore minoritaire, ce mode de production d'énergie possède un énorme potentiel. En effet, dans l'absolu, un carré de 380 km de côté recouvert de panneaux solaires permettrait de répondre aux besoins en électricité de l'ensemble de la planète¹. Le marché du photovoltaïque dans le monde suit une courbe exponentielle. Cette technologie a vécu et présente encore des marges de progrès considérables, notamment au travers de l'augmentation des rendements et la baisse des coûts de production.

1.1.2.1 Au niveau mondial

Cette filière connaît une nette progression, puisqu'en 2021, les nouvelles capacités photovoltaïques raccordées dans le monde sont de 132,7 GW, pour atteindre un total d'environ 849 GW de puissance installée, contre 717 GW en 2020 (source : International Renewable Energy Agency - IRENA).

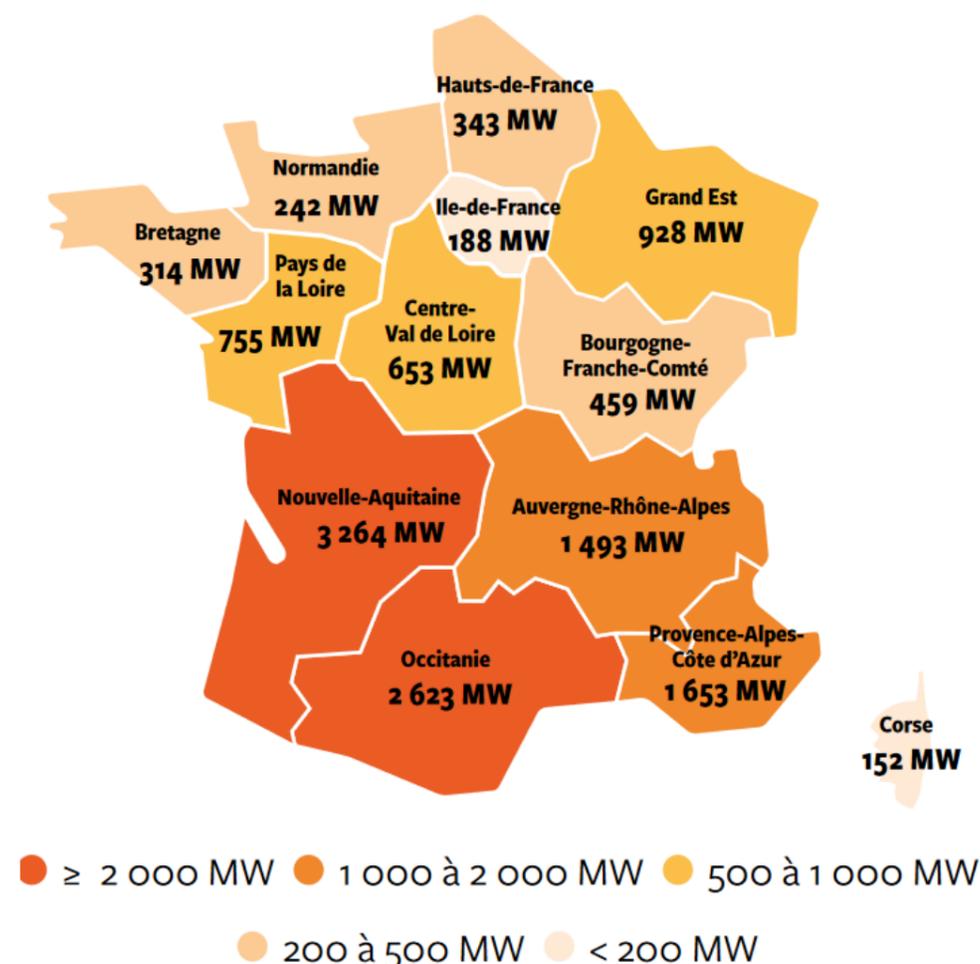
Au niveau mondial, en 2021, la Chine possédait 36 % de la puissance photovoltaïque installée, devant les Etats-Unis (11,2 %), le Japon (8,7 %) et l'Allemagne (6,9 %). Le marché européen (UE) a atteint 186 GW en 2021. En Europe, l'Allemagne et les Pays-Bas ont connu la plus grosse progression de leur parc photovoltaïque avec, respectivement, une puissance supplémentaire installée de 4 740 MW et de 3 299 MW entre 2020 et 2021².

La Chine détient la tête du classement des pays pour la puissance nouvellement installée en une année, ajoutant, en 2021, 53 GW à sa puissance raccordée en 2020. La croissance mondiale est très localisée en Chine, Europe et Amérique du Nord.

1.1.2.2 En France

En pratique, l'énergie solaire photovoltaïque ne comble aujourd'hui que 3,1 % de l'électricité en France³. Même si la production d'électricité à partir d'énergie solaire reste encore marginale, l'usage de l'énergie solaire se développe en France. Au 31 décembre 2021, la puissance du parc solaire photovoltaïque représente 13 990 MW, soit une augmentation de 2 757 MW en un an⁴. Sur l'ensemble de l'année 2021, la production du parc photovoltaïque français a représenté environ 14,3 TWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de 2 824 970 ménages⁵. Au quatrième trimestre 2021, la production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque est de 2,5 TWh, soit une augmentation de 137 % par rapport au quatrième trimestre 2020.

Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021



Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31/12/21
 (Source : RTE Panorama de l'électricité renouvelable)

¹ Source : solarpraxis.de

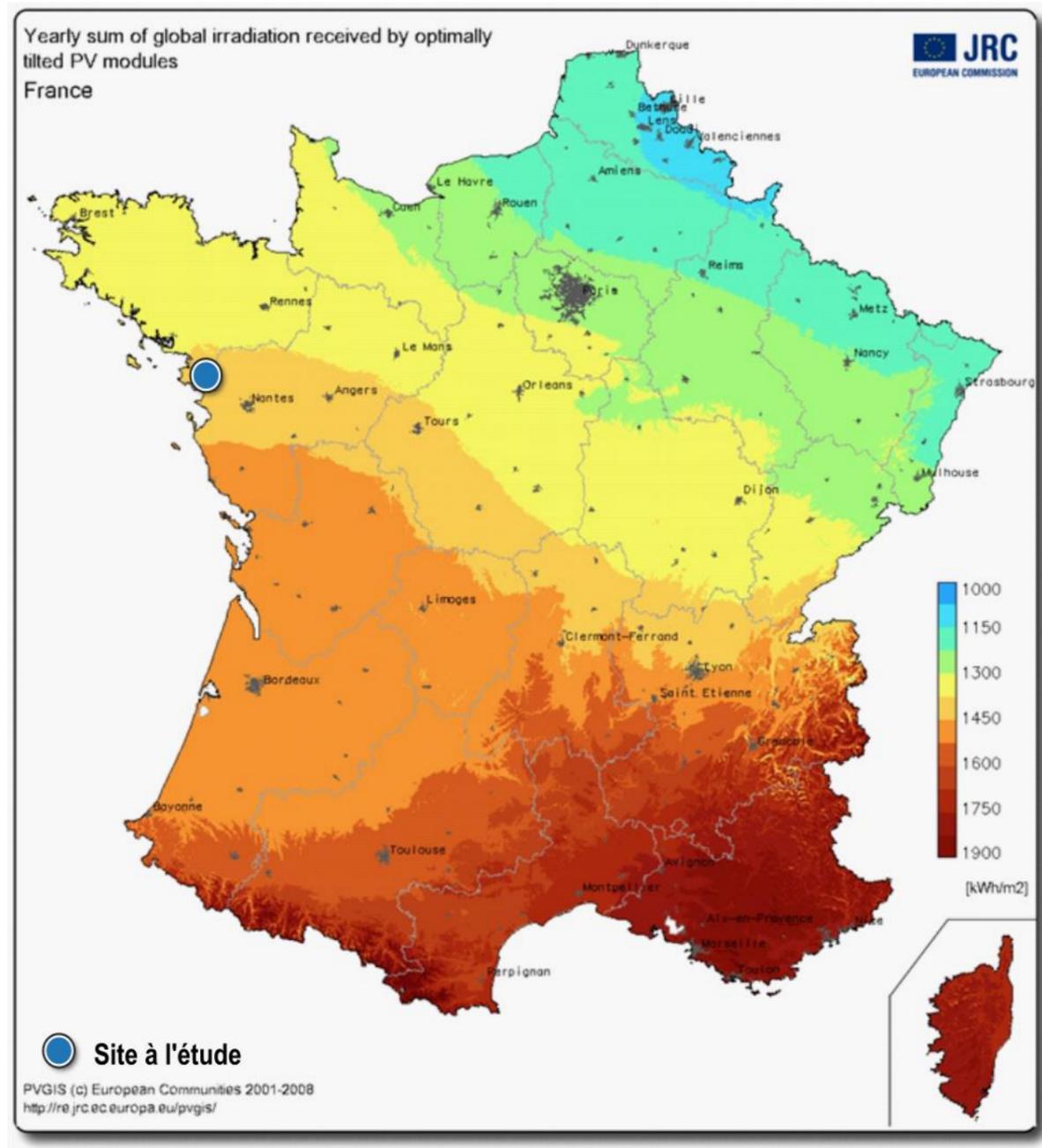
² Source : IRENA, Statistique de capacité renouvelable, 2022

³ D'après RTE, la consommation brute d'électricité était de 468 TWh en 2021. Parallèlement, la production d'électricité photovoltaïque était de 14,3 TWh (selon RTE)

⁴ Source : tableau de bord solaire photovoltaïque n°436, février 2022

⁵ Consommation du secteur résidentiel (147,8 TWh, EDF 2019) / Nombre de ménages en France (29 198 686 ménages, INSEE 2019) = 5 062 kWh/ménage/an

La France est dotée d'un bon potentiel solaire photovoltaïque, en particulier la moitié sud. L'énergie solaire reçue par des modules photovoltaïques en position optimale y est en moyenne de 1 450 kWh/m²/an (carte ci-après).



Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale
(Source : JRC European Commission)

1.1.2.3 Applications de l'énergie solaire photovoltaïque

La première application des panneaux photovoltaïques a été l'électrification de sites isolés (refuges de montagne, îles, stations de pompage...). Aujourd'hui la principale application est le champ photovoltaïque (sur toiture ou au sol) raccordé au réseau. Le courant continu produit par la centrale est transformé en courant alternatif grâce à un onduleur puis injecté sur le réseau. Il existe donc des champs photovoltaïques de 1 kWc à plus de 10 000 kWc de puissance. Nous pouvons distinguer les centrales de petite puissance (1 à 36 kW), les centrales de moyenne puissance (36 à 250 kW) et les centrales de grande puissance (> 250 kW). Il existe plusieurs modes d'installation, comme l'illustrent les photos ci-dessous :

- les centrales intégrées au bâti,
- les centrales en surimposition sur bâti,
- les centrales au sol fixes,
- les centrales au sol avec un dispositif permettant de suivre le soleil (trackers).



Figure 2 : Modes d'installations photovoltaïques
(Source : ENCIS Environnement)

La centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg est une centrale au sol sur structures fixes.

Une centrale photovoltaïque comprend un ensemble de modules photovoltaïques, d'un ou plusieurs onduleurs et transformateurs, et d'un ou plusieurs postes de livraison. Ce dernier contient les cellules moyenne tension de protection et de comptage. La production de l'installation est évacuée en permanence et dans sa totalité, via le poste de livraison, sur le réseau public de distribution. La centrale solaire produit du courant alternatif et la production est évacuée par une ligne spécifique au projet jusqu'à son point de raccordement au réseau de distribution. Une description plus complète est présentée au chapitre 5.

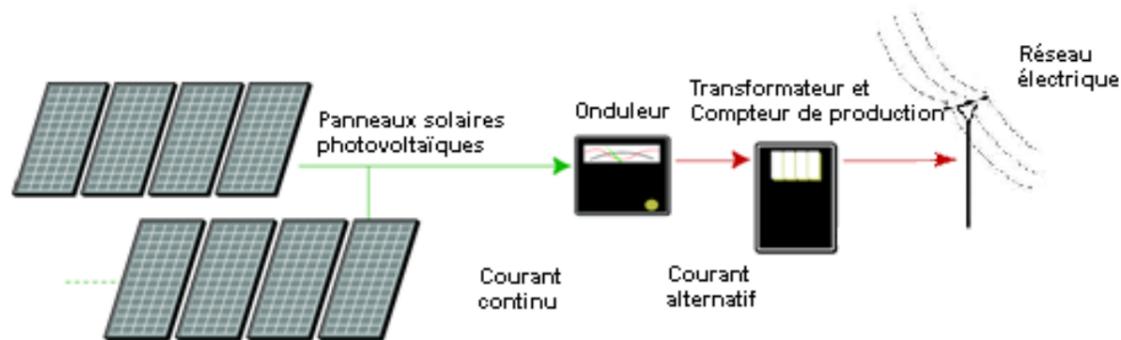


Figure 3 : Schéma de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

Les modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de plusieurs cellules photovoltaïques. Ce sont les cellules qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en électricité par le biais de l'effet photovoltaïque (absorption des photons dans un matériau semi-conducteur qui génère alors une tension électrique).

1.2 Présentation du porteur de projet

Le projet est développé conjointement par la société d'économie mixte SYDELA Energie 44 (SE44) et la Communauté d'agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE) pour le compte de la Centrale solaire Menée Lambourg.

Pour porter ce projet, la CARENE et le SE44 ont créé une Société par Actions Simplifiée (SAS) commune, « Centrale solaire Menée Lambourg », avec une prise de participation à parité. Son objet social est la production d'électricité renouvelable par le développement, le financement et la construction, puis l'exploitation d'une centrale photovoltaïque sur le site de la Menée Lambourg, à Trignac.

1.2.1 La SEM SYDELA Energie 44

La SEM SYDELA ENERGIE 44 est une émanation du SYDELA, le Syndicat Départemental d'Énergie de la Loire Atlantique. Le Syndicat regroupe 186 communes et 13 intercommunalités et assure, pour le compte des collectivités adhérentes, entre autres la distribution publique d'énergie électrique, ainsi que la maîtrise d'ouvrage des réseaux.

Depuis quelques années, le syndicat d'énergie a amorcé le virage de la transition énergétique et accompagne les collectivités locales dans la conduite de cette mutation aujourd'hui incontournable. La SEM SYDELA ENERGIE 44 a pour vocation d'accompagner, de développer et d'exploiter des projets dédiés à la production et à la revente d'énergies renouvelables sur le territoire de Loire-Atlantique.

Le SYDELA, principal actionnaire de la SEM SYDELA ENERGIE 44 (72,5 %) anticipe ainsi les grandes mutations énergétiques à venir en développant des nouveaux moyens d'actions et donc de futures retombées financières pour continuer le développement intelligent des réseaux d'énergie en Loire-Atlantique.



1.2.2 La CARENE

La communauté d'agglomération de Saint-Nazaire regroupe 127 395 habitants de 10 communes de Loire-Atlantique.

La CARENE a adopté fin 2019 sa stratégie territoriale de transition écologique et climatique via son Plan Climat Air Énergie territorial (PCAET). Elle s'est engagée sur des objectifs ambitieux, notamment en matière de production d'énergie renouvelable. Elle affiche notamment de porter à 39% la part de l'électricité d'origine renouvelable dans la consommation territoriale à l'horizon 2030. Atteindre ce niveau revient à installer 200 MW de panneaux photovoltaïques (PV). A titre d'illustration, la



puissance photovoltaïque installée sur le territoire s'élève à 8 MW à fin 2019.

Pour y parvenir, par délibération en date du 26 juin 2018, la CARENE s'est dotée de la compétence de production d'énergies renouvelables sur tout son territoire, à l'exception des bâtiments communaux et de leurs parkings non mis à disposition.

Le développement de centrales solaires au sol sur des friches industrielles dégradées, sites pollués ou délaissés est une des cibles prioritaires, avec un objectif de 40 MW.

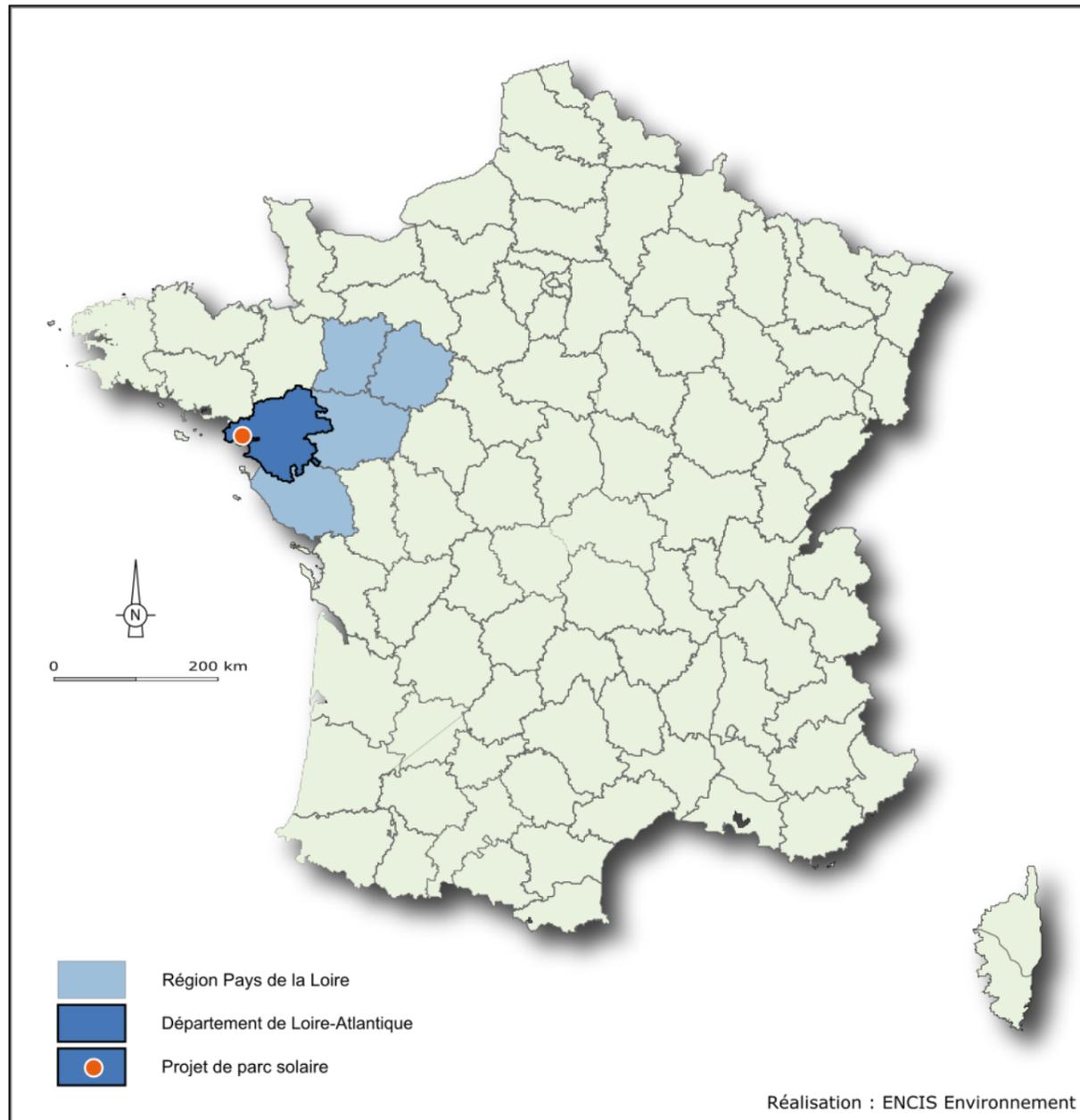
1.3 Localisation du projet et description du site

1.3.1 Localisation du projet

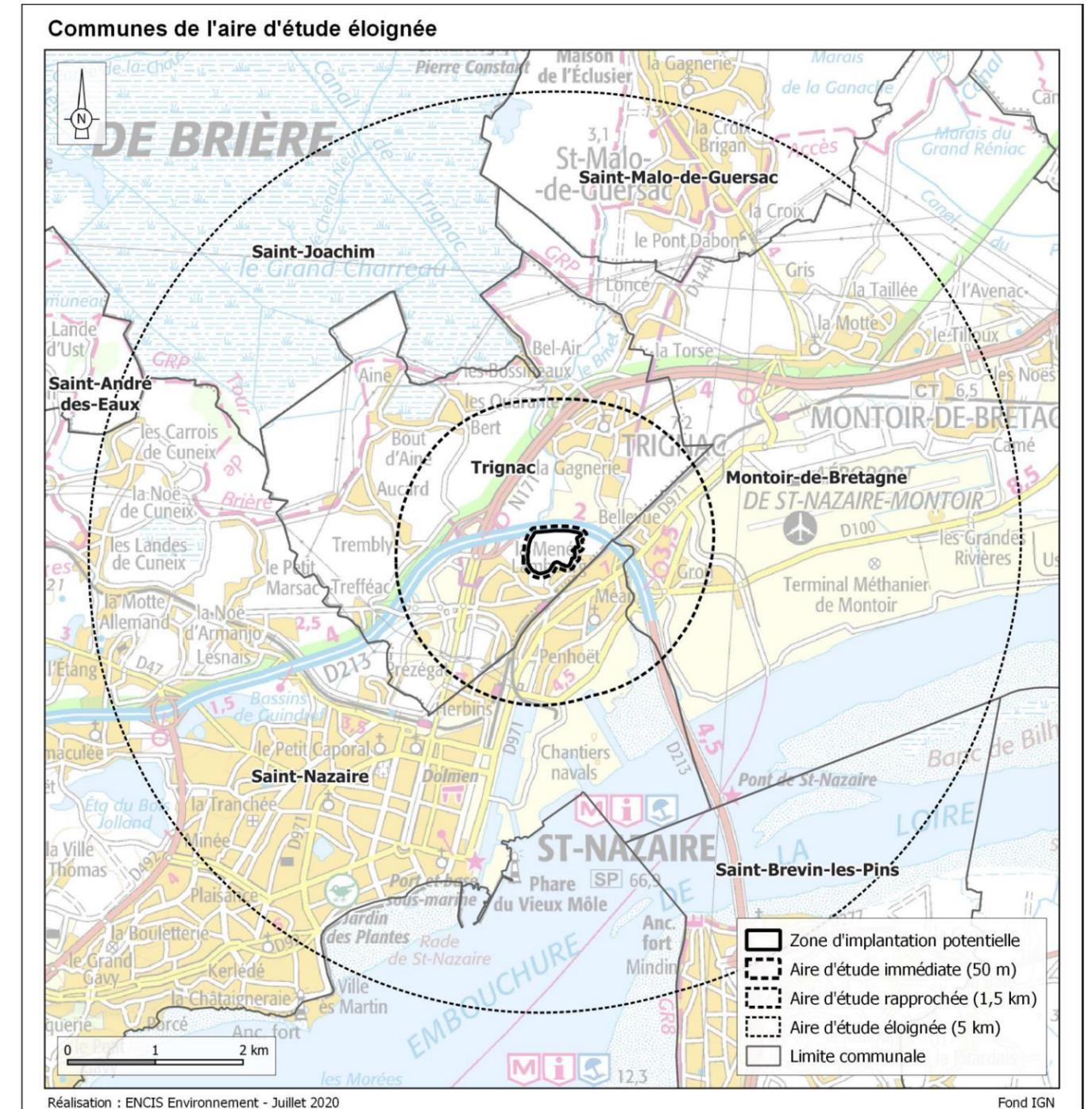
Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque est localisé sur la commune de Trignac, dans le département de la Loire-Atlantique (44), en région Pays de la Loire.

Dans le cadre de ce projet, l'étude d'impact prend en compte trois aires d'étude. La plus grande, l'aire d'étude éloignée (AEE), couvre 5 km autour des limites du site d'implantation. Outre celle de Trignac, six communes sont concernées par cette zone d'étude : Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac, Montoir-de-Bretagne, Saint-Brévin-les-Pins, Saint-Nazaire et Saint-André-des-Eaux.

Notons qu'une partie sud de l'AEE concerne l'estuaire de la Loire.



Carte 3 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain



Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale

1.3.2 Description du site

Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque se trouve sur la commune de Trignac, à 1,5 km au sud du bourg. Les coordonnées géographiques (projection Lambert 93) du centre du site sont :

X = 307 804,2 m Y = 6 702 380,3 m

Le projet se situe au lieu-dit la Menée Lambourg, la surface totale du site est de 21 ha, la surface d'emprise clôturée du projet retenu est de 8,1 ha. Les parcelles concernées par l'installation de la centrale solaire au sol sont indiquées ci-dessous, elles sont représentées sur la carte suivante.

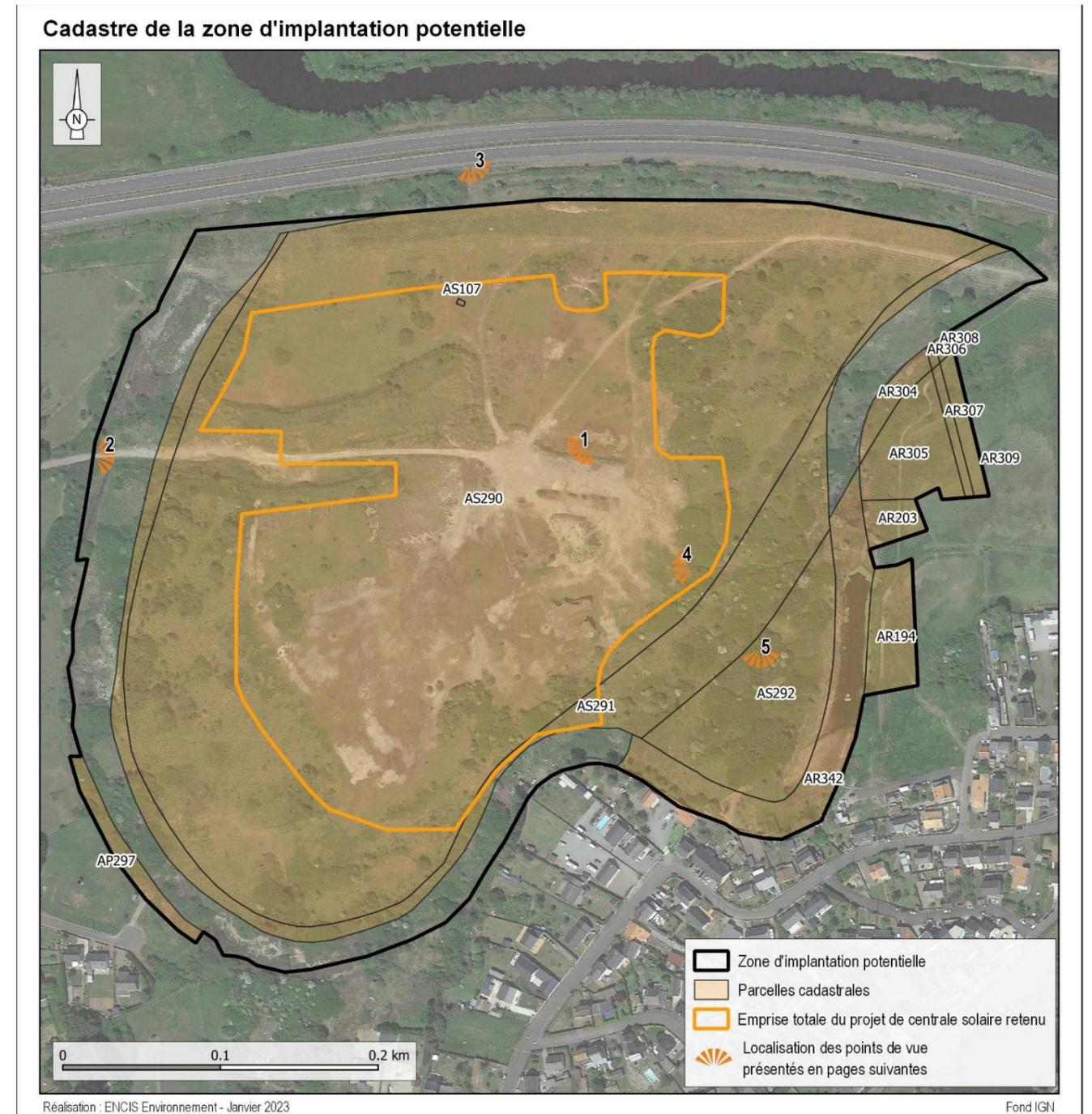
Cadastre	Surface totale	Surface concernée par la ZIP	Surface concernée par le projet
AS 290	146 311 m ²	146 311 m ²	80 419 m ²
AS 107	16 m ²	16 m ²	16 m ²
AS 291	16 748 m ²	16 748 m ²	503 m ²
AS 292	9 577 m ²	9 577 m ²	-
AP 297	1 400 m ²	1 400 m ²	-
AR 342	7 503 m ²	7 503 m ²	-
AR 194	2 316 m ²	2 316 m ²	-
AR 203	945 m ²	945 m ²	-
AR 304	916 m ²	916 m ²	-
AR 305	3 377 m ²	3 377 m ²	-
AR 306	88 m ²	88 m ²	-
AR 307	500 m ²	500 m ²	-
AR 308	140 m ²	140 m ²	-
AR 309	891 m ²	891 m ²	-
TOTAL	190 728 m²	190 728 m²	80 938 m²

Tableau 1 : Parcelles et surfaces concernées par la zone d'implantation potentielle

Cette carte permet de constater qu'une partie périphérique de la ZIP n'est pas cadastrée : il s'agit de l'ancien lit du cours d'eau le Brivet, qui contournait la parcelle par le sud, avant d'être dévié le long de la RD 213 au nord au moment de la création de cet axe. Le projet prend ainsi place dans un ancien méandre du cours d'eau.

Les parcelles affectées au projet de centrale photovoltaïque au sol appartiennent à la commune de Trignac. Historiquement, le site a servi de zone de stockage des déchets métallurgiques provenant des anciennes forges de Trignac, voisines.

Terrain non utilisé, le site a ensuite, et jusqu'à maintenant, fait office de lieu de dépôts sauvages. La partie 3.5.1 Historique de la dynamique du site détaille le passé du site de projet.



Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle

1.3.3 Photographies du site à l'étude

Les photographies suivantes, prises lors de la sortie de terrain réalisée le 20/08/2020, permettent d'illustrer le site à l'étude. La localisation des points de vue est représentée sur la carte page précédente.



Photographie 1 : Quart nord-ouest du site vu depuis le centre de la ZIP - Point de vue 1 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 2 : Accès au site par l'ouest - Point de vue 2 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 3 : Vue sur la ZIP depuis la RD 213 - Point de vue 3 (source : ENCIS Environnement)



Photographie 4 : Vaste zone plate sans végétation et rocailleuse en son centre (photo de gauche - Point de vue 4) qui est en cours d'enfrichement vers l'extérieur du site (photos du milieu et de droite - Point de vue 5)
(source : ENCIS Environnement)

1.4 Cartographie des aires d'études

Trois zones seront utilisées pour l'étude d'impact du projet.

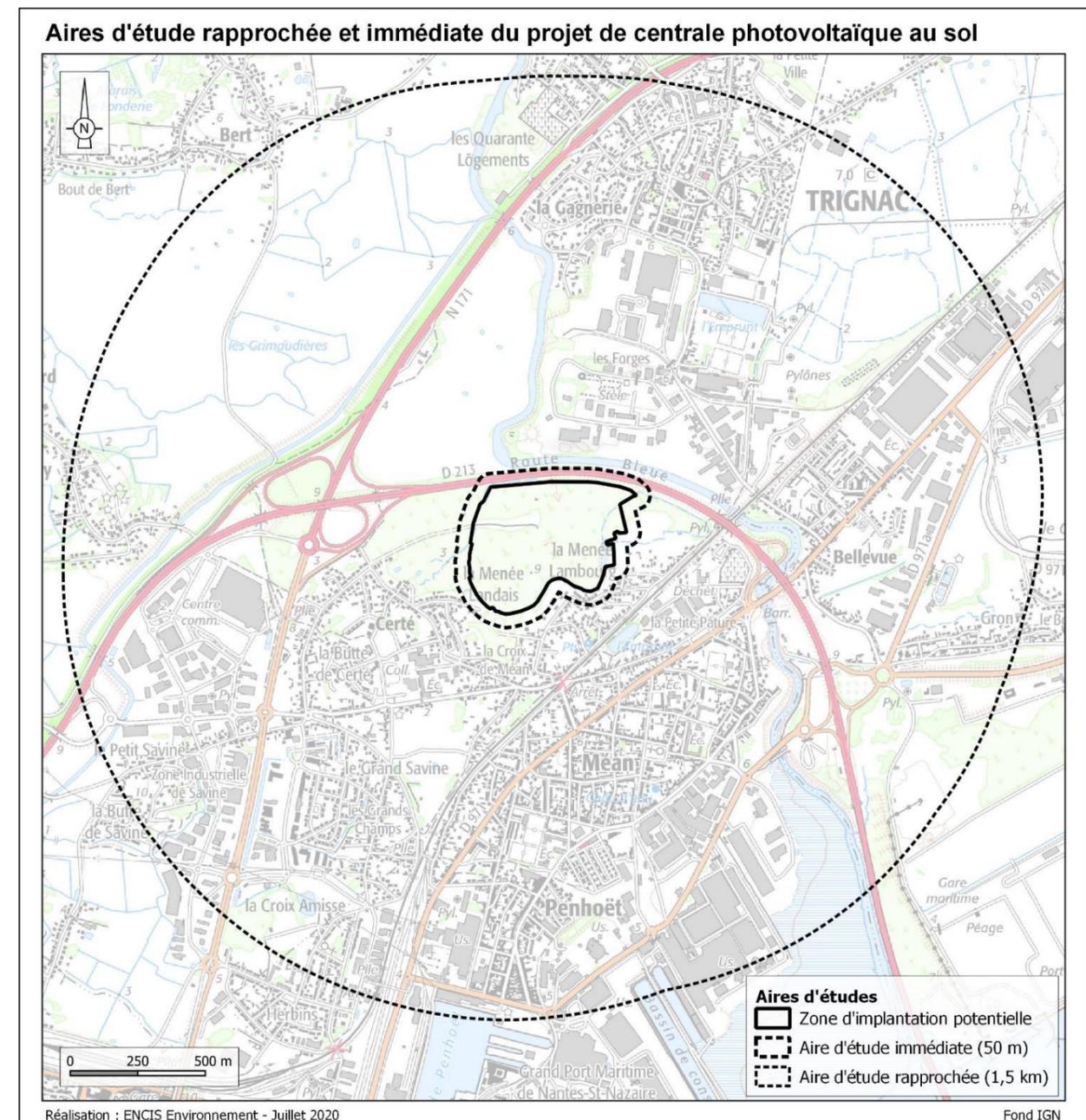
D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDTL en avril 2011, les périmètres des aires d'étude doivent être établis à partir des composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels.

Dans le cadre du projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Trignac, il a été déterminé les périmètres d'études suivants :

Aire d'étude	Périmètre retenu	Communes concernées
Aire d'étude immédiate (AEI)	50 m autour de la ZIP (zone d'implantation potentielle)	Trignac
Aire d'étude rapprochée (AER)	1,5 km autour de la ZIP	Trignac, Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne
Aire d'étude éloignée (AEE)	5 km autour de la ZIP	Trignac, Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne, Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac, Saint-Brévin-les-Pins et Saint-André-des-Eaux

Tableau 2 : Communes concernées par les différentes aires d'étude

Les cartes suivantes présentent les aires rapprochée et immédiate, ainsi que le contexte cadastral du site. Une justification du choix des périmètres d'études est présentée au chapitre 2.2.2 de la présente étude.



Carte 6 : Les aires d'études du projet de centrale photovoltaïque au sol de la Menée Lambourg

1.5 Le contexte politique et tarifaire

La politique européenne et nationale vise à développer les énergies renouvelables. En effet, la France s'est engagée avec ses partenaires européens à accroître le développement des énergies renouvelables. Dans le cadre du **Grenelle de l'environnement I et de la programmation pluriannuelle des investissements (PPI)** en 2009, la France s'est donnée comme **objectif** de parvenir à une capacité photovoltaïque installée de 5 400 MW en 2020. À la suite de la publication de la Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte en 2015, l'objectif a été rehaussé de 5 400 MW à 8 000 MW de puissance photovoltaïque totale raccordée en 2020. Le 27 octobre 2016, le Gouvernement a publié la nouvelle **programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)**, dont les objectifs ont été révisés le 21 avril 2020 et approuvés par décret. L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque est fixé à **20,1 GW en 2023 et 35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028**.

En ce qui concerne le contexte tarifaire, le **principe de l'obligation d'achat de l'électricité** produite par les installations photovoltaïques a été instaurée par la loi du 10 février 2000, retranscrite dans les articles L.314-1 et suivants du Code de l'énergie. Les conditions de l'achat ainsi que les conditions d'éligibilité à l'obligation d'achat sont décrites dans un arrêté tarifaire. Les arrêtés tarifaires sont adaptés aux conditions économiques et aux priorités publiques du moment ; ainsi, ils sont abrogés et remplacés régulièrement. En parallèle, un **dispositif d'appels d'offres** est mis en place par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) : dans ce cadre, ce sont les candidats qui proposent un prix d'achat ; les appels d'offres sont régis par les articles du Code de l'énergie L.311-10 et suivants.

Le contexte tarifaire est détaillé dans le paragraphe ci-après en fonction du type d'installation (au sol ou sur bâtiments, serres, hangars ou ombrières) :

Mois	Obligation d'achat Sur bâtiments	Appel d'Offres Sur bâtiments	Appel d'Offres Centrales au sol
Seuils de puissance	< 500 kWc	> 500 kWc	> 500 kWc
Dispositif contractuel de la rémunération	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'Etat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges	Selon cahier des charges

Tableau 3 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info)

À l'avenir, des accords d'achat entre une entreprise privée et un producteur d'électricité se développeront également de plus en plus. Il s'agit des Power Purchase Agreements (PPA). Des solutions de

circuit courts comme l'autoconsommation collective étendue pourront permettre une éventuelle valorisation locale de l'énergie.

1.6 Le contexte réglementaire applicable

Un projet de centrale photovoltaïque, selon ses caractéristiques, peut être soumis à la réalisation de plusieurs dossiers et à différentes procédures.

1.6.1 La demande de permis de construire

D'après les articles R.421-1 et R.421-9 du Code de l'urbanisme (récemment modifiés par le décret n°2022-1688 du 26 décembre 2022), l'implantation de centrales photovoltaïques d'une puissance supérieure à 1 MWc doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire. En outre, on rappelle qu'un permis de construire est nécessaire pour les constructions nouvelles générant une surface de plancher supérieure à 20 m². Dans le cadre de ce projet, les surfaces cumulées des postes de transformation et de livraison dépassent ce seuil. L'étude d'impact du projet sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation.

Le présent projet fait l'objet d'une demande de permis de construire au titre du Code de l'urbanisme.

1.6.2 L'évaluation environnementale

Le chapitre II du titre II du Livre 1^{er} du Code de l'environnement prévoit le champ d'application de l'évaluation environnementale (articles L.122-1 et suivants et articles R.122-1 et suivants).

1.6.2.1 Généralités

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine 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. » (art. L122-1 du Code de l'environnement).

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont listés dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement. Ce tableau impose la réalisation d'une évaluation environnementale systématique pour les installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures et sur ombrières situées sur des aires de stationnement) dont la puissance crête est supérieure ou égale à 1 MWc (rubrique 30).

La puissance du projet de parc photovoltaïque de la Menée Lambourg est d'environ 7,8 MWc. Il est donc soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale.

L'article L.122-1 du Code de l'environnement dispose que « l'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après "étude d'impact", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage. »

Le projet de centrale photovoltaïque fait l'objet d'une évaluation environnementale, processus dans lequel s'inscrit la présente étude d'impact.

1.6.2.2 Contenu de l'étude d'impact

L'article R.122-1 du Code de l'environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'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. Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes ».

L'étude d'impact comprend :

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 1er du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants [...];
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 :
 - De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
 - 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 ;
 - 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 ;
 - Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
 - 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 ;

- Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- 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 des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact » (art R.122-4 du Code de l'environnement).

1.6.3 Etude préalable agricole

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime prévoit qu'une étude spécifique sur l'économie agricole soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact de façon systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure

ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha) ;

- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1^{er} décembre 2016 à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'environnement.

L'étude préalable comprend :

« 1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;

2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;

3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;

4° Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;

5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. A cet effet, lorsque sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de l'ensemble des projets. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte ».

Le présent projet ne fait pas l'objet d'une étude préalable agricole.

1.6.4 Le dossier de défrichement

D'après le Code forestier, « Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière [...] Nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation. [...] ». Articles L.341-1 & L341-3 du Code Forestier. Dans le cas où le projet photovoltaïque se trouve dans un massif forestier, le pétitionnaire peut être soumis à une demande d'autorisation de défrichement.

L'instruction technique DGPE/SDFCB/2017-712 publiée le 30 août 2017 par le ministre de l'Agriculture précise les règles applicables en matière de défrichement. Elle remplace la circulaire du 28 mai

2013 et l'instruction du 30 mars 2017 jusque-là applicables. Cette instruction technique présente les dispositions actualisées en matière de défrichement et notamment celles qui ont été modifiées par l'article 167 de la loi « biodiversité » n°2016-1087 du 8 août 2016, l'ordonnance « autorisation environnementale » n°2017-80 du 26 janvier 2017 et ses décrets n°2017-81 du 26 janvier 2017 et n°2017-82 du 26 janvier 2017, l'ordonnance relative à la participation du public n°2016-1060 du 3 août 2016 et son décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'ordonnance relative à l'évaluation environnementale n°2016-1058 du 3 août 2016 et son décret n°2016-1110 du 11 août 2016. Sont soumis à la réglementation du défrichement, les bois et forêts des particuliers et ceux des forêts des collectivités territoriales et autres personnes morales visées à l'article 2° du I de l'article L.211-1 relevant du régime forestier. La réglementation sur le défrichement ne s'applique pas aux forêts domaniales de l'Etat.

Suivant la superficie impactée, les procédures diffèrent :

Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique				
Superficie	< 0,5 ha	Entre 0,5 ha et 10 ha	Entre 10 ha et 25 ha	> 25 ha
Étude d'impact (EI)	Non	Au cas-par-cas sur décision de l'Autorité environnementale (AE). À défaut, délivrance d'une attestation indiquant que l'EI n'est pas nécessaire.		Oui
Enquête publique (EP) ou mise à disposition du public (MDP)	Non	Pas d'EP MDP si étude d'impact	EP si étude d'impact	Oui

Tableau 4 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (source : service-public.fr)

Plusieurs types d'opérations sont exemptés de demande d'autorisation bien que constituant des défrichements :

- les bois de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département,
- certaines forêts communales,
- les parcs ou jardins clos, de moins de 10 hectares, attenants à une habitation,
- les zones dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou réglementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole,
- les bois de moins de 30 ans.

L'impact du défrichement sera évalué dans la présente étude d'impact (articles R.341-1, 8° du Code forestier, R.122-2 et R.122-5, II, 5° du Code de l'environnement).

Le présent projet n'est pas soumis à une autorisation de défrichement.

1.6.5 L'évaluation des incidences au titre de la loi sur l'eau

Le Code de l'environnement, à travers la Loi sur l'Eau (articles L.211-1 et suivant du Code de l'environnement), fixe le principe d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Tout projet d'Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (I.O.T.A.) pouvant avoir un impact sur l'eau ou les milieux aquatiques doit faire l'objet d'une Déclaration (D) ou d'une demande d'Autorisation (A) selon les rubriques de la nomenclature fixée par l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

Compte tenu des parcelles étudiées et du type d'aménagement envisagé (parc photovoltaïque), l'application des rubriques suivantes a été notamment étudiée :

- **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)
- **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).

Le paragraphe 7.1.2 présente cette analyse.

Le présent projet n'est pas concerné par la Loi sur l'Eau.

1.6.6 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'article R.414-19 du Code de l'environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'article R.414-22 précise que « L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23. ».

1.6.7 L'autorité environnementale

Conformément à la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 et au décret d'application n°2009-496 du 30 avril 2009, le projet finalisé sera soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale lors de la procédure d'instruction. Cette autorité compétente en matière d'environnement étudie la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Après la parution du décret n°2016-519 du 28 avril 2016 portant réforme de l'autorité environnementale, et visant à renforcer l'indépendance des décisions et avis rendus par les autorités environnementales locales, les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) ont été créées. Cette réforme, applicable initialement aux plans et programmes, a ensuite été étendue aux projets conformément au décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.

Les MRAe sont composées de membres permanents du CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) et de membres associés. Ces missions étaient auparavant exercées par les préfets de bassin, de région ou de département.

Les modalités de mise en œuvre de ces avis sont précisées aux articles R.122-6 et suivants du Code de l'environnement.

1.6.8 La participation du public

L'étude d'impact est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique ou mise à disposition du public conformément à l'article L.123-1 du Code de l'environnement. Celle-ci « *a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement [...]. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.* »

L'enquête publique est notamment régie par les articles L.123-1 à 16 et par le **décret n°2017-626 du 25 avril 2017, codifié aux articles R.123-1 et suivants du Code de l'environnement.**

L'ordonnance du 3 août 2016 porte sur la réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Cette ordonnance vise à démocratiser le dialogue environnemental et définit les objectifs de la participation du public aux décisions ayant un impact sur l'environnement, ainsi que les droits que cette participation confère au public (refonte de l'article L.120-1 du Code de l'environnement) : droit d'accéder aux informations pertinentes, droit de demander la mise en œuvre d'une procédure de participation préalable, droit de bénéficier de délais suffisants pour formuler des observations ou propositions ou encore droit d'être informé de la manière dont ont été prises en compte les contributions du public.

Elle renforce la concertation en amont du processus décisionnel : élargissement du champ du débat public aux plans et programmes, création d'un droit d'initiative citoyenne, etc. L'ordonnance prévoit la dématérialisation de l'enquête publique. Il sera possible de faire des remarques par Internet.

Les compétences de la Commission nationale du débat public (CNDP) sont renforcées. La CNDP est compétente en matière de conciliation entre les parties prenantes, elle crée et gère un système de garants de la concertation, qui garantissent le bon déroulement de la procédure de concertation préalable.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, l'autorité compétente pour l'ouverture et l'organisation de l'enquête publique est le Préfet.

Les principales étapes de la procédure d'enquête publique sont les suivantes :

1. Saisine du tribunal administratif par le Préfet en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, en fonction de l'importance du projet,
2. Publication d'un arrêté préfectoral d'information 15 jours avant l'ouverture de l'enquête,
3. Diffusion de l'avis d'enquête dans des journaux régionaux ou locaux 15 jours puis 8 jours avant le début d'enquête, et mise en place d'un affichage de l'avis sur site,
4. Mise à disposition du dossier d'enquête et d'un registre à destination du public dans les mairies concernées par le projet et en ligne, pendant une durée de 30 jours, prolongeable une fois, et organisation de permanences par le commissaire enquêteur,
5. Communication du procès-verbal de synthèse consignait les observations écrites et orales du public, par le commissaire enquêteur au porteur de projet, dans les 8 jours après la clôture ; celui-ci dispose alors de 15 jours pour produire ses observations,
6. Transmission du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur (avis favorable, favorable sous réserves ou défavorable) au Préfet.

1.6.9 Autres

Il existe de nombreux autres textes législatifs auxquels il est nécessaire de se référer lors de la réalisation de l'étude d'impact. Ils concernent les différents champs d'étude : paysage, biodiversité, patrimoine historique, urbanisme, eau, forêt, littoral, montagne, bruit, santé, servitudes d'utilité publique... L'ensemble de la législation en vigueur à la date de la réalisation de l'étude d'impact a été respecté dans la conduite et dans la rédaction de l'étude d'impact du projet.

Partie 2 : Méthodologie

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

- « 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 ».

Cette partie présente la méthodologie mise en place pour la réalisation de l'étude d'impact, ainsi que ses auteurs.

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact

Le bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de treize années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2023, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou la réalisation de plus de 300 études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	
Adresse	8 rue de la Garde – bâtiment le Chêne 44300 NANTES
Téléphone	06 76 26 17 46
Rédacteur	Pierre-Alexandre PREBOIS, Responsable d'études Environnement
Version / date	Janvier 2023

2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial

L'étude du paysage et du patrimoine a été réalisée par le bureau d'études ENCIS Environnement. En 2023, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la réalisation de près de 220 volets paysagers d'étude d'impact pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	
Adresse	8 rue de la Garde – bâtiment le Chêne 44300 NANTES
Téléphone	06 76 26 17 46
Rédacteur et réalisation photomontages	Mathieu BREARD Ingénieur - paysagiste
Version / date	Janvier 2023

2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel

L'étude des milieux naturels a été réalisée par le bureau d'études ENCIS Environnement. En 2023, l'équipe du Pôle Écologie d'ENCIS Environnement a pour expérience la réalisation de près de 190 volets Milieu Naturel d'étude d'impact pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire)

Structure	
Adresse	Agence de Nantes : 8 rue de la Garde – bâtiment le Chêne 44300 NANTES
Téléphone	06 76 26 17 46
Rédacteur habitats naturels et flore, ornithologie, faune terrestre	Romain FOUQUET, Responsable d'études – Ecologue Thomas LEROY, Chargé d'études - Ecologue
Rédacteur, ornithologie	Maxime PIRIO, Responsable d'études - Ornithologue
Rédacteur chiroptérologie	Thomas GIRARD, Responsable d'études - Chiroptérologue
Rédacteur faune terrestre	Thomas LEROY, Chargé d'études - Ecologue
Coordination	Maxime PIRIO, Responsable d'études - Ornithologue
Version / date	Janvier 2023

2.1.4 Etude de réverbération liée à la présence de l'aérodrome

Dans le cadre de la présence de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir à quelques kilomètres à l'est du projet, le porteur de projet a fait réaliser une étude de réverbération afin de localiser les secteurs de la ZIP qui engendreraient un risque d'éblouissement sur l'aérodrome.

Structure	
Adresse	55, allée Pierre Ziller 06 560 Sophia Antipolis
Contact	M. Christophe VERNAY
Version / date	7 mai 2020

2.2 Démarche et méthodologie générales

2.2.1 Démarche de l'étude d'impact

L'étude d'impact d'un projet comme celui de la centrale photovoltaïque au sol de la Menée Lambourg a pour but de mesurer les effets positifs et négatifs de celui-ci sur l'environnement. Tout au long du projet, les diverses composantes environnementales sont prises en compte, depuis les premiers repérages sur le site jusqu'à la mise en place du projet final. Différents paramètres sont analysés : environnements physique, naturel, paysager et humain.

Dès lors que l'étude d'impact est mise en route, quatre grandes étapes débutent. En premier lieu, **une étude approfondie de l'état initial de l'environnement est engagée**. Les enjeux majeurs de l'environnement sont mis à jour : un paysage remarquable, des monuments historiques, une espèce protégée, etc.

Lorsque ce constat est réalisé, il est alors possible **d'évaluer les impacts environnementaux et sanitaires** du projet. Dans la pratique, la réflexion est itérative dans le sens où des allers-retours se font entre l'état initial, le choix de l'alternative technique, l'évaluation des impacts et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts. Ce travail dure jusqu'à ce qu'une alternative technique équilibrée soit trouvée, c'est-à-dire un projet viable économiquement et techniquement qui présenterait les impacts environnementaux les plus faibles.

Parallèlement, il est capital de réfléchir aux **mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts sur l'environnement**. La mesure d'évitement est une mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une alternative

qui permet d'éviter un impact fort. La mesure de réduction est mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet ; elle permet de réduire certains impacts. La mesure compensatoire vise à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible. Par exemple, la suppression d'un habitat naturel pour les oiseaux comme un bosquet d'arbres peut être compensée par la plantation d'un nouveau bosquet à proximité du site.

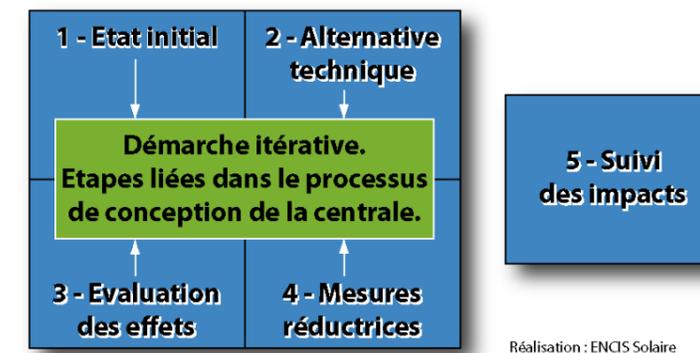


Figure 4 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque

2.2.2 Les aires d'étude

L'analyse de l'état initial et l'analyse des impacts se font à plusieurs échelles. En effet, la sensibilité du milieu et l'importance des effets environnementaux sont variables selon l'échelle d'observation. C'est pourquoi il est important de distinguer trois aires d'étude : l'aire immédiate, l'aire rapprochée et l'aire éloignée.

D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDAT en mars 2011, les périmètres des aires d'étude sont établis à partir de critères variables selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels. Il est ainsi nécessaire de considérer :

- l'emprise des installations photovoltaïques au sol ;
- les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ;
- les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques jusqu'au domaine public (au-delà duquel, le tracé de raccordement est pris en charge par ENEDIS).

Au regard des installations projetées et des effets environnementaux potentiels évalués lors d'un pré-cadrage (milieux naturels, paysage, milieux physiques et humains), les aires d'études générales sont les suivantes :

- Aire d'étude immédiate (AEI) : 50 m autour de la ZIP,
- Aire d'étude rapprochée (AER) : 1,5 km autour de la ZIP,
- Aire d'étude éloignée (AEE) : 5 km autour de la ZIP.

Les différentes thématiques abordées respectent au minima ces trois aires d'études. Certains volets nécessitent un ajustement des périmètres d'étude qui étendent les investigations au-delà de l'aire éloignée en fonction de la thématique étudiée, de la sensibilité du site et du degré de précision que l'on veut apporter à l'analyse.

Certaines analyses vont au-delà de l'aire éloignée comme l'étude socio-économique ou le tourisme par exemple. L'étude des impacts sur le paysage peut également dépasser la limite des cinq kilomètres de l'aire éloignée en fonction des points de vue. L'inventaire et la description des zones de protection ou d'inventaire des milieux naturels s'étendent à 10 km en vue d'étudier les incidences Natura 2000... Ces aspects sont développés ci-après dans le protocole détaillé.

Notre méthodologie s'appuie sur les préconisations du « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » récapitulées dans le tableau suivant.

Thèmes	Échelle de l'aire d'étude à considérer
RELIEF ET HYDROGRAPHIE	L'unité géomorphologique ou le bassin versant hydrographique
PAYSAGE	L'unité ou les unités paysagères ³⁸
FAUNE ET FLORE	Les unités biogéographiques et les relations fonctionnelles entre les unités concernées (zones d'alimentation, haltes migratoires, zone de reproduction) et les continuités écologiques
ACTIVITÉS AGRICOLES	Les unités agro-paysagères ³⁹
URBANISME	L'étendue du document d'urbanisme en vigueur (ScoT, PLU, carte communale)
ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES	Le bassin d'emploi

Tableau 5 : Aires d'étude à considérer en fonction des thématiques (source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011)

La cartographie des aires d'étude est présentée en partie 1.4.

2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement

L'objectif de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement est de disposer d'un état de

référence du milieu physique, naturel, humain et paysager. Ce diagnostic, réalisé à partir de la bibliographie, de bases de données existantes et d'investigations de terrain, fournira les éléments nécessaires à l'identification des enjeux et sensibilités de la zone à l'étude. La méthodologie utilisée pour chaque volet thématique est détaillée dans les chapitres suivants.

Une synthèse et une évaluation qualitative des enjeux et des sensibilités de l'aire d'étude, ainsi que des recommandations en termes d'implantation du projet sont proposées en fin de chaque sous-chapitre de façon à orienter le porteur de projet dans la conception. Une synthèse globale des enjeux et des sensibilités et une cartographie sont ensuite présentées par grand chapitre (milieu physique, milieu humain, milieu naturel et paysage) en fin d'analyse de l'état initial.

Définition des enjeux :

« Quelle que soit la thématique étudiée, l'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte-tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

« Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. ». (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2016)

Définition des sensibilités :

« La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

Ainsi, le niveau d'enjeu est apprécié indépendamment du projet, au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Selon notre méthode, l'enjeu est qualifié selon les critères suivants : qualité de l'élément (ex : bon état des eaux), rareté/originalité de l'élément (ex : zone humide), reconnaissance et degré de protection réglementaire de l'élément (ex : périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable), quantité de l'élément (ex : nappe d'eau souterraine de grande ampleur), contrainte sur le territoire liée à un risque ou une infrastructure (ex : risque d'inondation).

		Niveau de l'enjeu					
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Critères	Qualité / Richesse						
	Rareté / Originalité						
	Reconnaissance / Protection réglementaire						
	Quantité / Population						
	Risque et contraintes						

Tableau 6 : Qualification du niveau d'enjeu

Le niveau de sensibilité est issu du croisement entre le niveau de l'enjeu et les effets potentiels d'un projet photovoltaïque.

Le niveau d'effet et d'interaction potentiel est qualifié selon :

- la vulnérabilité de l'élément vis-à-vis d'un projet photovoltaïque (ex : décapage du sol lié à la réalisation de pistes),
- la compatibilité d'un projet photovoltaïque avec la réglementation ou l'élément (ex : possibilité réglementaire d'implantation en périmètre de captage),
- les contraintes engendrées par les risques naturels et technologiques sur un projet défini (ex : risque de cavités souterraines qui nécessite un dimensionnement spécifique des ancrages).

La sensibilité est ainsi qualifiée selon la grille présentée ci-après. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle de valeur allant de nulle à forte avec des couleurs associées. Une valeur « très forte » peut exceptionnellement être appliquée.

		Niveau d'enjeu				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Niveau d'effet potentiel	Nul	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
	Très faible	Nulle	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nulle	Très faible	Faible	Faible	Modérée
	Modéré	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Fort
	Fort	Nulle	Très faible	Modérée	Fort	Fort

Tableau 7 : Qualification du niveau de sensibilité

Notons que cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques. Il en est de même pour la méthode d'évaluation des impacts.

2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de sa création et de son exploitation, et à hiérarchiser leur importance.

Les termes effet et impact n'ont donc pas le même sens. L'effet est la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du milieu, tandis que l'impact est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs.

Dans un premier temps, nous procédons à une description exacte des effets et des risques induits et à prévoir. Dans un second temps, il est fondamental d'apprécier l'impact qu'engendrent ces effets.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité...). Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans la figure ci-après. Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- la nature de cet effet : négatif ou positif, durée dans le temps (temporaire, moyen ou long terme, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, effets transfrontaliers, probabilité d'occurrence et leur importance ;
- la nature du milieu affecté par cet effet : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, personnes ou biens affectés, réactivité du milieu, etc.

Le niveau de l'impact dépend donc de ces deux paramètres caractérisant un effet. Ainsi, on sera face à un impact **nul, très faible, faible, modéré ou fort**. Notons que certains effets peuvent avoir des conséquences positives.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases : travaux préalables, construction, exploitation et démantèlement.

La description des effets prévus est donc effectuée au regard des éléments collectés lors du diagnostic initial et des caractéristiques du projet. L'appréciation des impacts est déterminée d'après l'expérience des experts intervenant sur l'étude, d'après la littérature existante et grâce à certains outils spécialisés de modélisation des effets (photomontages, cartes d'influence visuelle, coupes de terrain...).

Il est à noter que pour chacun des critères énoncés plus haut, des méthodologies thématiques spécifiques d'évaluation des impacts ont été employées. Ces dernières sont développées ci-après.

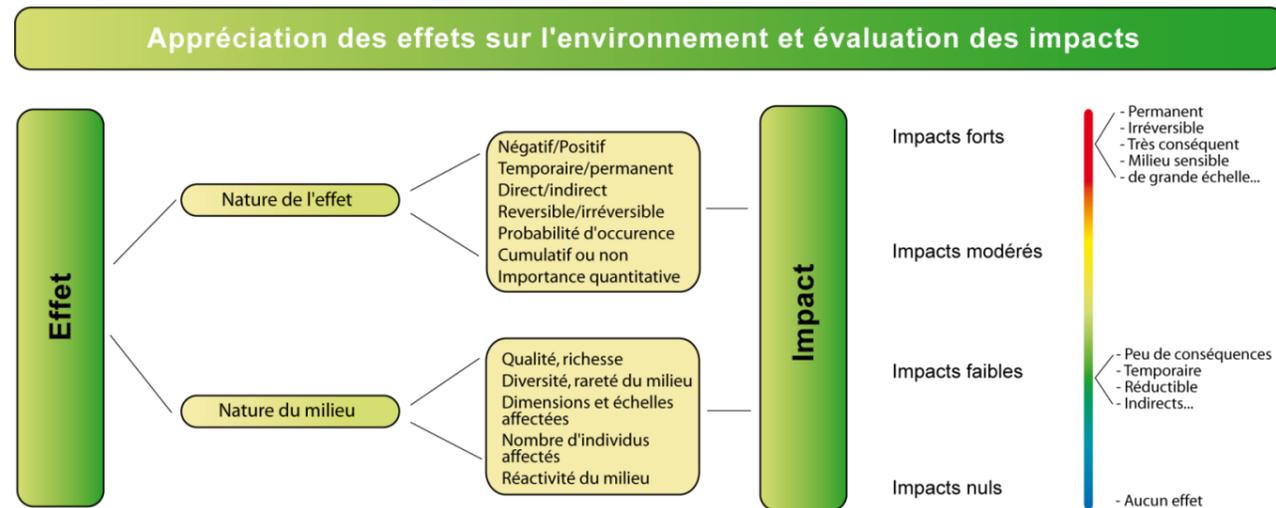


Figure 5 : Évaluation des effets et des impacts sur l'environnement

2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.2.5.1 Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet.

2.2.5.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc photovoltaïque. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet.

Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas

supprimer.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation pourront être mises en place.

Il est également nécessaire dans cette partie d'énoncer la faisabilité effective des mesures retenues. Il est important de prévoir les modalités (techniques, financières et administratives) de mise en œuvre et de suivi des mesures et de leurs effets.

2.2.5.3 Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser). La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Echéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

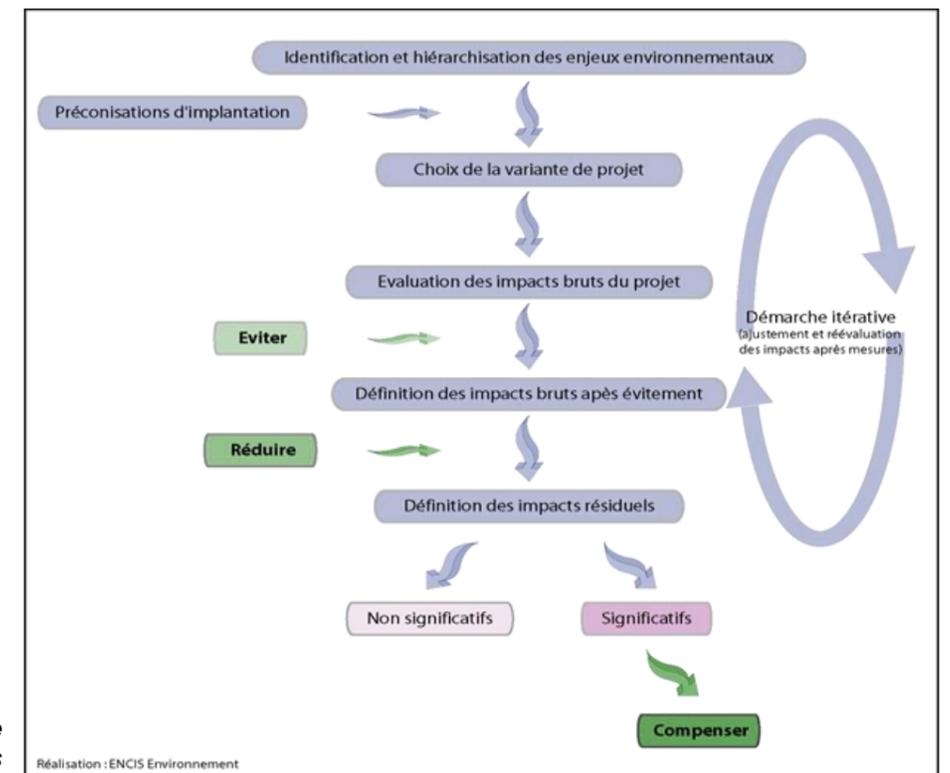


Figure 6 : Démarche de définition des mesures

Réalisation : ENCIS Environnement

2.3 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain, de l'environnement acoustique et auteurs

Ces premiers volets ont été réalisés par le responsable d'études du cabinet ENCIS Environnement, Pierre-Alexandre PREBOIS. La description des méthodes employées correspond essentiellement à l'énumération des bases de données utilisées.

2.3.1 Méthodologie de l'étude du milieu physique

L'état initial du milieu physique étudie les thématiques suivantes : sol, sous-sol et eaux souterraines ; relief et eaux superficielles ; usages, gestion et qualité de l'eau ; risques naturels ; climat.

La réalisation de l'état initial du milieu physique consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 20/08/2020, afin de compléter ces données.

2.3.1.1 Sol, sous-sol et eau souterraines

Sous-sol

La carte géologique du site au 1/50 000^{ème} (Feuille de St-Nazaire n°479) ainsi que sa notice sont fournies par le portail du BRGM, Infoterre (www.infoterre.brgm.fr). Ces documents permettent de caractériser la nature du sous-sol au niveau du site et de l'aire d'étude immédiate.

Eaux souterraines

Les données concernant les eaux souterraines sont obtenues auprès de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).

2.3.1.2 Relief et eaux superficielles

Le relief et la topographie sont étudiés à partir des cartes IGN (au 1/25 000^{ème} et au 1/100 000^{ème}) et de modèles numériques de terrains à différentes échelles (aires d'étude éloignée et rapprochée). Les données utilisées pour réaliser ces derniers sont celles de la base de données BD Alti mise à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 75 x 75 m. Les courbes de niveau équidistantes de 5 m fournies par l'IGN ont aussi été utilisées. Une prospection de terrain a également été réalisée.

L'hydrographie du bassin versant et du site a été analysée à partir de cartes IGN (au 1/25 000^{ème} et au 1/100 000^{ème}) et photos aériennes IGN, ainsi que des repérages de terrain.

2.3.1.3 Usages de l'eau

Le chapitre concernant l'usage de l'eau est une analyse des données fournies par l'ARS, des documents de référence (SDAGE et SAGE), du site Gest'Eau ainsi que du SANDRE (Service

d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau). Les informations sur les captages d'eau sont fournies par l'Agence Régionale de la Santé (ARS).

2.3.1.4 Climat

Les données climatologiques et météorologiques ont été étudiées à partir des données de la station Météo France de Saint Nazaire-Montoir pour la plupart des données, ainsi que de la station de Nantes-Bouguenais pour les informations relatives aux jours d'orages, de brouillard et de grêle. La station de Saint Nazaire-Montoir se trouve à quelques kilomètres du projet, celle de Nantes-Bouguenais à environ 45 km.

Le modèle d'irradiation solaire PV GIS développé par la Commission Européenne a également été consulté.

2.3.1.5 Risques naturels

Les risques naturels ont été identifiés à partir de l'inventaire « georisques.gouv.fr » et du Dossier Départemental des Risques Majeurs. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées. Le paragraphe ci-après synthétise ces bases de données, pour chacun des risques et aléas étudiés dans le cadre de ce projet :

- *Aléa sismique* : base de données SisFrance du BRGM ; consacrée à la sismicité en France,
- *Aléa mouvement de terrain* : base de données du BRGM sur le portail Géorisques,
- *Aléa retrait-gonflement des argiles* : base de données du BRGM sur le portail Géorisques, permettant de consulter les cartes d'aléa retrait-gonflement des argiles par département ou par commune,
- *Aléa effondrement de cavités souterraines* : base de données du BRGM sur le portail Géorisques
- *Aléa inondation* : portail Géorisques et DDRM,
- *Aléa submersion marine* : portail Géorisques, DDRM et document d'urbanisme concernés,
- *Aléa remontée de nappes* : portail Géorisques,
- *Aléas météorologiques* : plusieurs bases de données sont consultées pour traiter ces aléas :
 - conditions climatiques extrêmes : données de stations météorologiques Météo France,
 - foudre et risque incendie : base de données Météorage de Météo France,
- *Aléa feu de forêt* : lorsqu'il existe, le Plan de Prévention du Risque Incendie est analysé. Par ailleurs, le SDIS a également été consulté.

2.3.2 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu physique

Les impacts sont évalués sur la base de la synthèse des enjeux de l'état initial, de la description du projet envisagé et de la bibliographie existante sur le retour d'expérience. Ainsi, chaque élément du projet

(travaux, type d'installations, emplacement, etc.) est étudié afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

2.3.3 Méthodologie de l'étude du milieu humain

L'état initial du milieu humain étudie les thématiques suivantes : contexte socio-économique (démographie, activités), occupation et usage des sols, plans et programmes, urbanisme, habitat et bâti, réseaux et équipements, servitudes d'utilité publique, vestiges archéologiques, risques technologiques, consommations et sources d'énergie, qualité de l'air, projets à effets cumulés. La réalisation de l'état initial du milieu humain consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 20/08/2020 afin de compléter ces données.

2.3.3.1 Démographie et habitat

L'analyse socio-économique du territoire est basée sur les diagnostics et les documents d'orientation de référence ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques).

L'habitat et le bâti à proximité du site d'implantation sont également analysés. Le contexte cadastral du site est cartographié.

2.3.3.2 Activités économiques

Emplois et secteurs d'activité

L'analyse socio-économique du territoire est basée sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques).

La répartition de l'activité économique est étudiée par secteur (tertiaire, industrie, construction, agricole). Les données concernant l'emploi sont également analysées.

Occupation et usages des sols

La description de l'occupation du sol a nécessité l'emploi de la base de données cartographique CORINE Land Cover 2018 du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES) ainsi que les constatations de terrain. La base de données de l'AGRESTE (Recensement agricole 2010) a été consultée de façon à qualifier la situation agricole des communes liées au projet. Ces différentes informations ont été étayées par une analyse des photos aériennes et par une prospection de terrain.

2.3.3.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Sur la base des documents d'urbanisme et des cartes IGN, les réseaux routiers et ferroviaires, les réseaux électriques et gaziers, les réseaux de télécommunication, les réseaux d'eau et les principaux équipements sont identifiés et cartographiés dans l'aire rapprochée.

Les bases de données existantes constituées par les Services de l'Etat et autres administrations ont

été consultées. En complément, chacun des Services de l'Etat compétents a été consulté par courrier dès la phase du cadrage préalable.

2.3.3.4 Vestiges archéologiques

Les services de la DRAC ont été consultés dans le cadre de la recherche de servitudes relatives aux monuments historiques et autre patrimoine protégé, et de l'étude des vestiges archéologiques.

2.3.3.5 Risques technologiques

Les risques technologiques ont été identifiés à partir du portail sur la prévention des risques majeurs, Géorisques et du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées :

- *Risques majeurs* : portail Géorisques et Dossier Départemental sur les Risques Majeurs ;
- *Sites et sols pollués* : bases de données BASOL et CASIAS ;
- *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement* : base de données du Ministère de la Transition Écologique sur les ICPE.

2.3.3.6 Consommation et sources d'énergie actuelle

Le contexte énergétique actuel est exposé sur la base des données disponibles (Commissariat général au développement durable, Air PdL / Basemis, etc.). Les orientations nationales, régionales et territoriales sont rappelées.

2.3.3.7 Qualité de l'air

Les éléments de la qualité de l'air (NO₂, SO₂, etc.) disponibles auprès de l'organisme de surveillance de l'air de la région sont étudiés. La station de mesures continues la plus proche est celle de Saint-Nazaire.

2.3.3.8 Projets et infrastructures à effets cumulés

Un recensement des infrastructures ou projets susceptibles de présenter des effets cumulés avec la future centrale photovoltaïque est effectué. Les ouvrages exécutés ou en projet ayant fait l'objet d'un dossier d'incidences et d'une enquête publique et/ou des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact sont donc pris en compte. Pour cela, les avis de l'Autorité Environnementale et d'enquête publique de la Préfecture ont été consultés en ligne.

2.3.3.9 Présentation des plans et programmes

Dans la partie 6, un inventaire des plans et programmes potentiellement concernés (d'après la liste citée à l'article R.122-17 du Code de l'environnement) est fait pour la commune accueillant le projet.

Le zonage des documents d'urbanisme des parcelles retenues pour le projet est examiné de façon à vérifier la compatibilité de ce dernier avec un projet photovoltaïque.

2.3.4 Méthodologie employée pour l'analyse des impacts du milieu humain

Les impacts sont évalués sur la base de la synthèse des enjeux de l'état initial, de la description du projet envisagé et des éléments bibliographiques disponibles sur les retours d'expérience. Ainsi, chaque composante du projet (travaux, acheminement, aérogénérateurs et aménagements connexes, etc.) est étudiée afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement humain. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

2.3.5 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

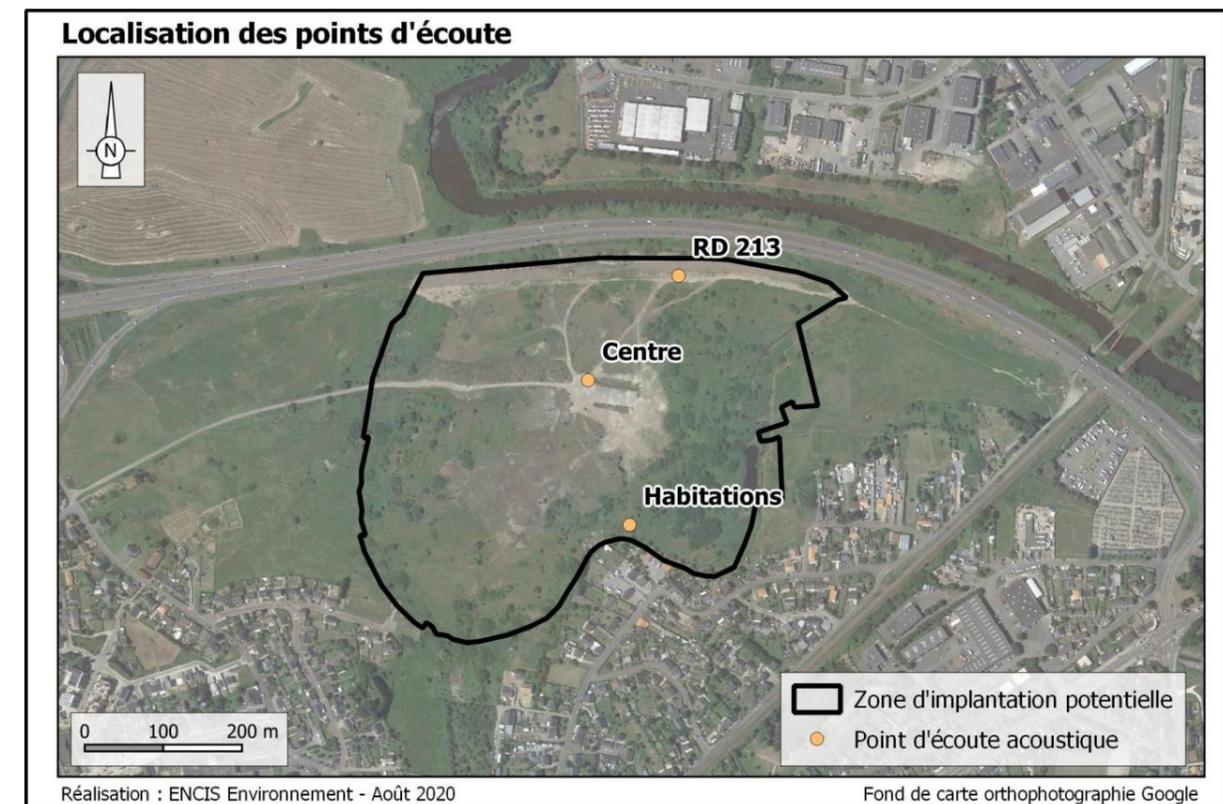
La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées au sein de l'aire d'étude immédiate, à l'aide d'un sonomètre.

Les différents points de mesures sont au nombre de 3. Ils sont répartis sur l'ensemble de la zone afin d'être représentatifs de l'ambiance acoustique du site et des particularités sonores présentes : un premier point se trouve au centre de la parcelle de projet, un second point est proche de la RD 213, route à trafic important, qui longe au nord la zone, enfin le troisième point de mesure se localise au sud, proche de zones habitées, sources probables de bruit.

Pour chaque point, 3 mesures ont été réalisées sur deux minutes, une moyenne est ensuite faite. Les données météorologiques ont été recueillies. Les données acoustiques ont été mesurées avec un sonomètre PCE-322A. Le tableau suivant répertorie les points, les dates et heures des mesures et les conditions de mesure.

Localisation	Mesures acoustiques					
	Coordonnées (Lambert 93)		Dates et heures	Conditions de mesures		
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météorologie
Point 1 : Centre du site	307833,76	6702415,39	20/08/20 11h20	15 m/s	20 degrés	Dégagé
Point 2 : Habitations	307886,56	6702231,47	20/08/20 11h30	15 m/s	20 degrés	Dégagé
Point 3 : RD 213	307948,85	6702548,13	20/08/20 11h40	15 m/s	20 degrés	Dégagé

Tableau 8 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques



Carte 7 : Localisation des points de mesure acoustique

2.4 Méthodologie de l'étude paysagère et touristique et auteurs

L'étude paysagère et touristique a été réalisée par Mathieu BREARD, responsable d'études paysage du bureau d'études ENCIS Environnement. Les photomontages et simulations en 3 dimensions ont été réalisés par ENCIS Environnement.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol de plusieurs hectares comme celle du projet de la Menée Lambourg doit s'inscrire dans une démarche d'aménagement du paysage. Pour cela, l'étude paysagère suit la démarche générale de l'étude d'impact. Elle se déroule donc en deux temps :

- l'état initial de l'environnement,
- l'évaluation des impacts,
- la proposition de mesures.

Les deux premières étapes permettent d'identifier les paysages et le patrimoine qui les constituent, puis de mesurer comment l'implantation de la centrale pourra s'intégrer dans le paysage. Ces deux étapes sont menées à plusieurs échelles qui définissent des aires d'étude. Une centrale photovoltaïque au sol possède une emprise horizontale importante pouvant atteindre plusieurs dizaines d'hectares et une emprise verticale faible, limitée à deux ou trois mètres. Ainsi, la zone d'impact visuelle d'une centrale photovoltaïque est réduite contrairement à celle d'une infrastructure de grande hauteur. L'aire éloignée sera limitée à un rayon de cinq kilomètres autour du site d'implantation. Néanmoins, s'il s'avère que des vues seront possibles depuis des points au-delà de cette limite, ils seront étudiés. Le paysage rapproché de ce site sera étudié dans un rayon d'un kilomètre et demi. Enfin la troisième partie vise à proposer une série de mesures pour éviter, réduire et compenser les impacts potentiels du projet sur le paysage.

2.4.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial

Une recherche bibliographique a préalablement été réalisée en consultant notamment l'Atlas des paysages de Loire-Atlantique, ainsi que d'autres sources de littérature grise. Cette recherche a par la suite été complétée par des visites sur le terrain. A partir des données récoltées, il a été possible d'identifier les unités paysagères existantes et leur sensibilité, les sites patrimoniaux et touristiques, ainsi que les différents axes de perception du site. Les structures paysagères et les éléments les composants ont également été appréhendés à l'échelle rapprochée. Les habitations les plus proches ont été recensées, et le paysage immédiat du site a été analysé. Des préconisations en lien avec les enjeux du territoire et le site ont été émises au porteur de projet pour qu'elles soient prises en compte dans la conception.

La phase de l'état initial est conclue par une synthèse des enjeux et sensibilités. Cela donne lieu à des recommandations auprès du maître d'ouvrage pour la conception d'une centrale solaire en concordance avec le paysage concerné.

Définition des enjeux : L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

Définition des sensibilités : La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel de la centrale solaire sur l'enjeu étudié.

2.4.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Afin de mesurer les impacts de la future centrale photovoltaïque, une carte de visibilité théorique a été réalisée en tenant compte du relief. A partir de cette carte, nous avons pu identifier les zones les plus sensibles du point de vue paysager, c'est-à-dire les lieux d'où la centrale sera théoriquement visible. Des photographies ont été prises depuis ces points de vue dans le but de réaliser des photomontages et donc d'évaluer les impacts paysagers de manière plus concrète. A partir de ces documents, une vérification sur le terrain a permis d'analyser *in situ* la visibilité, la perception et les effets depuis les sites patrimoniaux et les bourgs et hameaux les plus proches. A l'échelle immédiate, l'étude paysagère a été menée en vue de proposer la meilleure intégration paysagère de la centrale photovoltaïque et des différents équipements.

Les **photomontages** ont été réalisés grâce à un logiciel de modélisation 3D et un logiciel de retouche photographique à partir des étapes suivantes :

- modélisation du terrain
- modélisation d'une table de panneaux solaires
- modélisation des aménagements connexes : postes, pistes, clôtures, etc.
- reconstitution des parties visibles du plan de masse dans le logiciel 3D
- placement des caméras aux points définis par le paysagiste
- intégration du modèle dans une photographie

retouche photo de la végétation supprimée ou des filtres/caches devant le nouvel objet

2.5 Méthodologie de l'étude du milieu naturel et auteurs

2.5.1 Aires d'étude utilisées

Les différents groupes taxonomiques et éléments constituant leur caractérisation sont étudiés au travers des trois aires d'étude utilisées pour les autres thématiques :

- **aire d'étude immédiate** (AEI) : 50 m autour du site d'implantation potentiel. Cette aire correspond au secteur prédéfini présentant les caractéristiques les plus appropriées à l'installation de panneaux photovoltaïques. Sur cette zone, les habitats naturels, la flore et la faune sont étudiés de manière approfondie. Les points d'écoute pour les oiseaux nicheurs ou les chiroptères y sont généralement positionnés. La cartographie des habitats et les relevés floristiques sont également réalisés au sein de ce périmètre.
- **aire d'étude rapprochée** (AER : 1 kilomètre autour de l'aire d'étude immédiate) : dans cette aire, sont réalisées les études des corridors écologiques à proximité de l'aire d'implantation potentielle (haies, réseau hydrographique, etc.). De plus, selon la configuration du site, des points d'écoute ou d'observation pour la faune peuvent y être placés dans le but d'affinité la compréhension de l'occupation du secteur par certaines espèces. C'est également une zone de recensement plus large pour la faune, notamment les oiseaux de grandes tailles (rapaces en chasse ou parade par exemple). Pour les chiroptères, cette zone peut faire l'objet d'une recherche de gîte de mise-bas, selon les potentialités du secteur.
- **aire d'étude éloignée** (AEE : 5 kilomètres autour de l'aire d'étude immédiate) : recensement des espaces naturels protégés et d'inventaire, et étude des continuités écologiques formées par les grands ensembles (massifs montagneux, forêts, vallées, etc.). Est également mené un recensement bibliographique des espèces faunistiques potentiellement présentes sur le secteur.

2.5.2 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial des milieux naturels

L'étude du milieu naturel a été réalisée par plusieurs intervenants en fonction des problématiques environnementales abordées :

- Habitats naturels-Flore/Faune terrestre : Romain FOUQUET (Responsable du pôle écologie de Nantes ENCIS Environnement),
- Chiroptères : Thomas GIRARD (Responsable d'études ENCIS Environnement),
- Avifaune : Maxime PIRIO (Responsable d'études ENCIS Environnement).

2.5.2.1 Étude du contexte écologique

Les espaces naturels protégés ou d'inventaire (liste suivante) sont recensés dans l'aire d'étude éloignée grâce aux données de la DREAL Pays-de-la-Loire. Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces présentes. Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC),
- Atlas de la biodiversité communale de la commune de Trignac,
- Réserves Naturelles Nationales et Régionales,
- Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux,
- Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB),
- Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF I et II),
- Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE),
- Espaces Naturels Sensibles (ENS).

2.5.2.2 Étude de la flore et des habitats naturels

L'étude de la végétation a pour but d'identifier les enjeux des habitats naturels et de la flore du site. Pour cela, un travail bibliographique accompagné d'inventaires de terrain est indispensable. Cela permet de recenser les espaces naturels inventoriés et protégés, ainsi que la description des habitats naturels présents sur le site avec leurs taxons structurants.

Calendrier des passages d'observation

Les trois sorties de prospection sur le terrain ont eu lieu :

- Le 30 novembre 2020 : cette sortie a permis de caractériser les habitats naturels et de réaliser les inventaires de la flore.
- Le 14 avril et le 30 mai 2021 : les inventaires complémentaires spécifiques de la flore ont été réalisés.

Protocole d'expertise

Les habitats naturels ont été identifiés sous la forme de formations végétales, puis, pour chaque type d'habitat rencontré, l'architecture générale de la végétation, les taxons structurants et les autres taxons indicateurs ont été identifiés. Ces formations végétales ont été classifiées à l'aide de la nomenclature Corine biotopes et cartographiées. Les habitats d'intérêt communautaire éventuels sont également identifiés.

Une fois les habitats naturels clairement identifiés, des transects ont été effectués sur chaque type d'habitat et la flore inventoriée.

Cas des zones humides

Cadre législatif

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre des différentes lois sur l'eau exigeant l'intégration de cet élément dans les dossiers de demande d'autorisation environnementale.

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent un bassin versant).

La Directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation...) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

L'extrait de l'article R.214-1 du Code de l'environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :
 1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;

2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

Cas particulier de la note technique du 26 juin 2017

Pour donner suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « *qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.* » Dans le cas jugé, le Conseil d'État a considéré que les deux critères (pédologique et botanique) étaient nécessaires pour définir une zone humide.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, « cumulatifs, (...) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 ».

Ainsi, dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.

Loi du 24 juillet 2019

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « 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 ».

En résumé :

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée

- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

Ainsi, dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humides (p) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.

2.5.2.3 Étude de l'avifaune

L'avifaune nicheuse

L'objectif de l'étude avifaunistique est d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux utilisant ou survolant l'aire immédiate et ses abords directs, à partir des observations ornithologiques effectuées sur le site.

Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs

Pour inventorier les espèces chanteuses en phase de nidification, le protocole a été inspiré des méthodes EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Ces méthodes consistent à relever, sur plusieurs points prédéfinis de l'aire d'étude, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux pendant des durées variant de 5 minutes (EPS) à 20 minutes (IPA), en spécifiant leur nombre et leur comportement. Pour cette étude, la durée des points d'écoute a été fixée à dix minutes, conformément à la méthode STOC-EPS. Ce choix est justifié par quatre raisons :

- la majorité des espèces est contactée pendant les cinq premières minutes d'inventaires,
- l'augmentation de la durée de cinq à dix minutes permet d'augmenter la probabilité de détection d'espèces plus rares ou plus discrètes,
- l'augmentation du nombre de points d'écoute permet un meilleur échantillonnage de la zone d'étude,
- l'inventaire des oiseaux nicheurs est réalisé sur des plages horaires les plus favorables (lever du soleil – midi).

Les points d'écoute ont été définis dans l'aire d'étude immédiate, de façon à couvrir chaque milieu naturel dans le secteur de prospection (plan d'eau, roselières, fourrés, espaces ouverts, etc.). Ils sont reliés entre eux à pied. Sur ces trajets de liaison, les observations complètent celles faites pendant les points d'écoute.

Le premier passage est réalisé entre le 1^{er} avril et le 8 mai, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Le deuxième passage est effectué entre le 9 mai et le 15 juin, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs. Les sorties d'observation de l'avifaune en phase nuptiale ont été réalisées les 29 avril et 28 mai 2021. Dans le cadre de cette étude, 11 points d'écoute ont été réalisés en 2021 (carte suivante).

Certains oiseaux, notamment parmi les espèces sédentaires, entament de façon plus précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades débutent et s'achèvent alors plus tôt dans l'année. Les individus peuvent ainsi être plus discrets entre avril et juin et sont susceptibles de passer inaperçus lors du protocole d'écoute. C'est pourquoi, dans le souci de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible, toutes les espèces contactées durant le protocole d'inventaire des oiseaux en halte migratoire de la migration pré-nuptiale sont recensées. De plus, les observations effectuées dans le cadre des autres inventaires de l'étude environnementale (faune et flore) ont également été notées. Ainsi, la liste des oiseaux nicheurs dressée dans le paragraphe concerné ne tient pas uniquement compte des observations faites lors du protocole d'écoute (mené entre avril et mai).

À chaque espèce est associé un indice de nidification basé sur ceux de l'EBCC Atlas of European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997) :

Nidification possible

- 1 : Individu retrouvé mort, écrasé (notamment rapaces nocturnes en bords de routes)
- 2 : Oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable
- 3 : Mâle chanteur en période de reproduction dans un milieu favorable

Nidification probable

- 4 : Couple présent en période de reproduction dans un milieu favorable
- 5 : Individu cantonné : comportement territorial (chant, ...) obtenu sur un même site (à au moins une semaine d'intervalle), en période de reproduction, dans un milieu favorable

Nidification certaine

- 6 : Parades nuptiales ou accouplement
- 7 : Cris d'alarme ou comportement d'inquiétude (suggérant la proximité d'un nid)
- 8 : Transport de matériaux, construction ou aménagement d'un nid, creusement d'une cavité
- 9 : Adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus
- 10 : Découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs
- 11 : Juvéniles non volants
- 12 : Fréquentation d'un nid
- 13 : Transport de nourriture ou de sacs fécaux
- 14 : Nid garni (œufs ou poussins)

Protocole d'inventaire des rapaces

Les rapaces sont des espèces à prendre particulièrement en compte lors de l'étude de l'état initial. Chaque indice de reproduction relatif à ces oiseaux (parades, défense de territoire, construction de nid, etc.) est relevé lors des sessions de terrain.

De plus, pour renforcer la connaissance des rapaces nicheurs présents sur le site en période de nidification, deux périodes d'observation ont été aménagées les après-midis suivant les matinées destinées au protocole d'écoute (29 avril et 28 mai 2021). Les prospections ont été menées à partir de trois points disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. Tous les points sont utilisés à chaque passage. La durée totale d'observation sur un point est comprise entre une demi-heure et une heure. L'ordre des points et la durée d'observation sur chacun d'eux sont soumis à l'appréciation de l'observateur à chaque passage sur le site.

Protocole d'inventaire de l'avifaune hivernante

L'avifaune hivernante sur le site est caractérisée par l'ensemble des oiseaux présents entre le début du mois de décembre et la fin du mois de février.

En période hivernale, le recensement de l'avifaune présente est réalisé lors d'un parcours suivi à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux vus et entendus sont notés et les espèces patrimoniales sont localisées sur une carte. Les sorties consacrées à l'avifaune hivernante ont été réalisées le 2 décembre 2020 et le 7 janvier 2021.

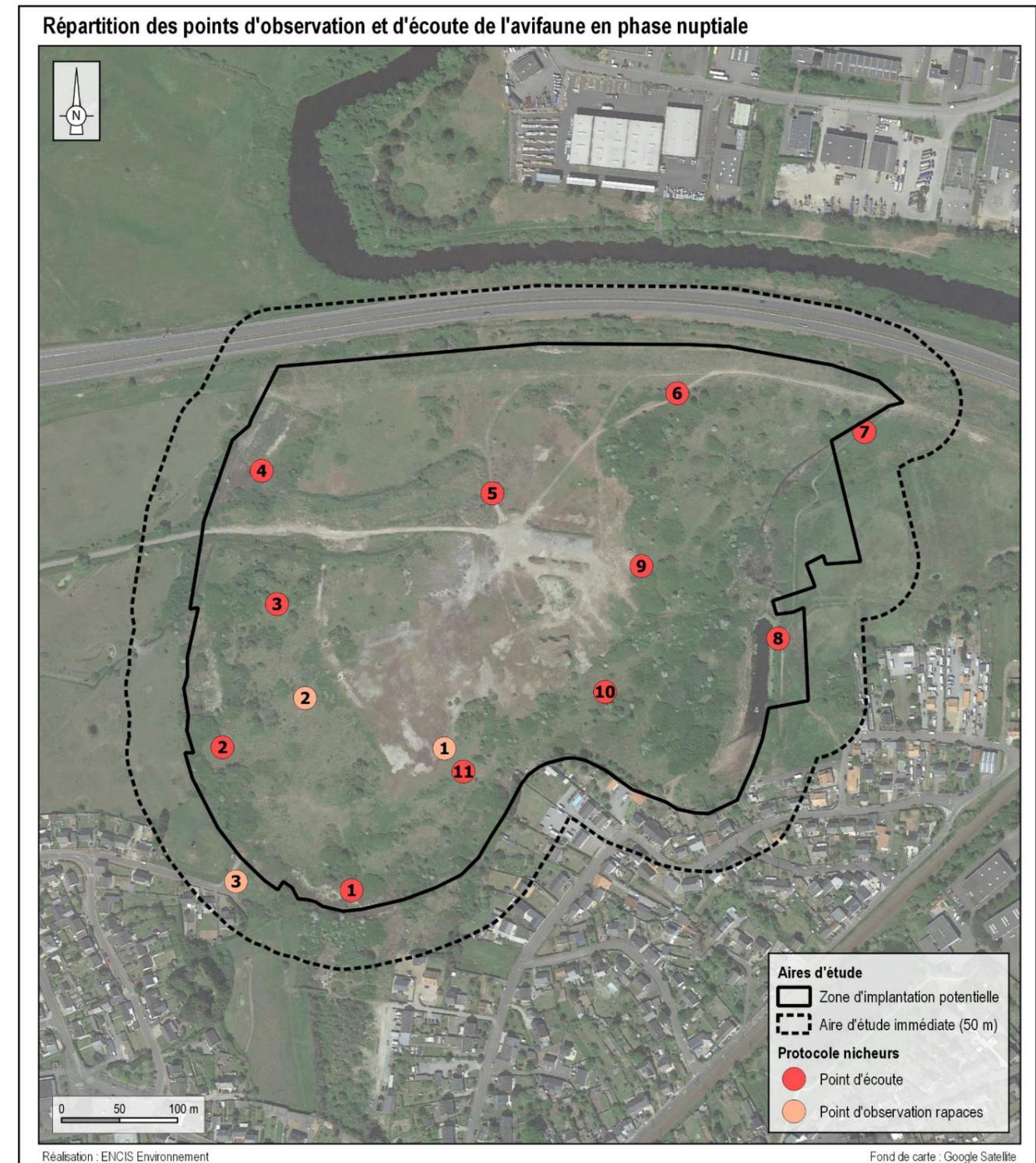
Protocole d'inventaire de l'avifaune migratrice

L'inventaire de l'avifaune migratrice se porte sur la recherche des oiseaux en halte migratoire. Cette prospection est effectuée dans l'aire d'étude immédiate, suivant le même parcours à pied que lors de la recherche des espèces hivernantes.

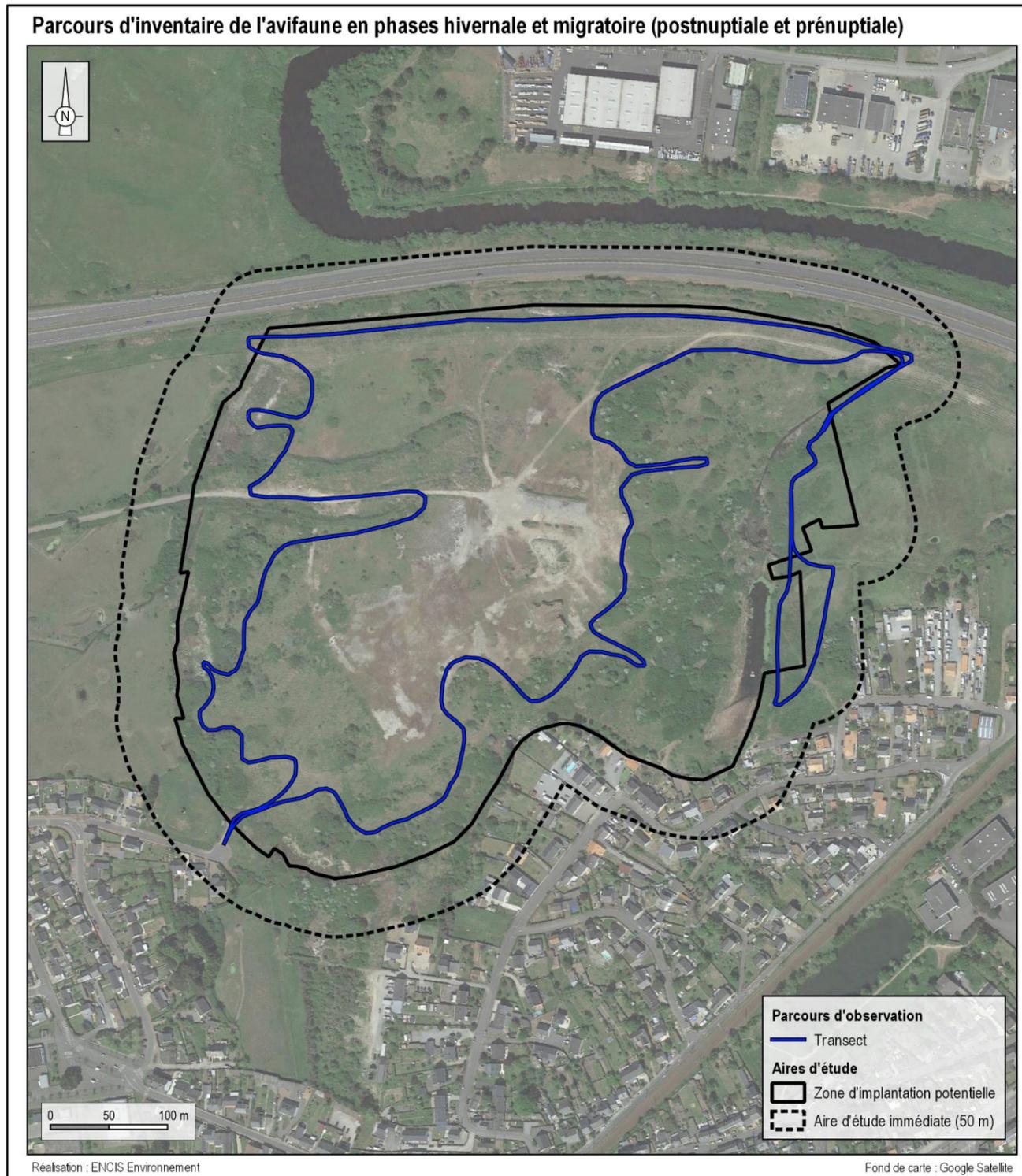
Un passage a été effectué en mars pour inventorier les individus en migration pré-nuptiale et en octobre pour les individus en migration post-nuptiale.

Les sorties consacrées à l'étude de l'avifaune migratrice ont pris place les 17 septembre et 4 novembre 2020 et les 25 mars et 9 avril 2021. Les deux premières sont comprises pendant la période de migration post-nuptiale, qui s'étend de la fin août à la fin novembre. Les sorties en 2021 ont été réalisées durant la migration pré-nuptiale, qui se déroule entre la mi-février et la fin du mois de mai.

Les différentes méthodes d'inventaires utilisées lors de l'étude de l'avifaune (points d'observations, transects, etc.) sont cartographiées ci-après.



Carte 8 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale



Carte 9 : Parcours d'inventaire de l'avifaune en phases hivernale et migratoire

2.5.2.4 Les chiroptères

Deux protocoles distincts ont été menés pour dresser l'état initial sur les populations de chiroptères du site d'étude :

- des inventaires ultrasoniques ponctuels réalisés au sol, en plusieurs points, par un chiroptérologue à l'aide d'un enregistreur manuel.
- un inventaire ultrasonique ponctuel réalisé au sol, en un seul point, à l'aide d'un enregistreur automatique.

Inventaires ultrasoniques ponctuels au sol

Cet inventaire a pour objectif de caractériser qualitativement (espèces) et quantitativement (nombre de contacts/heure) la population de chiroptères utilisant l'aire d'étude.

Protocole d'inventaire sur site

La méthode des points d'écoute consiste à relever sur plusieurs points prédéfinis, tous les contacts ultrasonores des chauves-souris pendant 10 minutes⁶.

Au total, **5 points d'écoutes ultrasoniques** ont été répartis dans l'aire d'étude immédiate (carte et tableau suivants). La distribution est étudiée de façon à couvrir chaque habitat naturel présent sur le site (lisières, prairies, boisements, etc.).

Dans la mesure du possible, lors de la détection d'un ou plusieurs contacts de chauve(s)-souris, l'espèce et le type d'activité sont notés. On distingue 3 types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale⁷.

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Pour se déplacer et chasser, les chauves-souris émettent des cris dans l'inaudible, appelés ultrasons. En fonction de l'espèce et selon l'environnement dans lequel elles évoluent, les chauves-souris émettent des signaux de différentes structures (Fréquence Constante, Fréquence Modulée, etc.). Des appareils spécifiques permettent de rendre audibles ces signaux par l'intermédiaire de plusieurs modes : le mode hétérodyne, le mode expansion de temps et le mode division de fréquence. La première méthode permet une identification *in situ* de certaines espèces seulement. Pour compléter ce manque, les deux dernières méthodes permettent une analyse plus détaillée des signaux (analyse informatique) pour les espèces plus délicates à identifier. Elles sont équivalentes en termes de résultat. L'emploi d'une des deux méthodes étant suffisant, seul le mode à expansion de temps a été utilisé.

- Analyses *in situ*

Le principe du mode hétérodyne est le suivant : le signal émis par une chauve-souris (fréquence reçue) est confronté au signal émis par le détecteur et réglable par l'observateur (fréquence ajustée). Les deux signaux sont alors filtrés par le circuit pour obtenir une nouvelle fréquence audible par l'oreille humaine. Le son entendu résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence ajustée. La détermination de la fréquence d'émission de la chauve-souris est obtenue à mesure que cette différence est diminuée par l'observateur, produisant un son caractéristique (non applicable aux espèces produisant des fréquences modulées abruptes tels que les murins). C'est l'appréciation de cette fréquence associée à celle de différents paramètres (structure, rythme, intensité) qui permet d'identifier l'individu au genre ou à l'espèce. Dans ce cas, les signaux sont retransmis en temps réel, ce qui permet une identification immédiate pour de nombreuses espèces.

- Analyses informatisées

Le mode expansion de temps permet d'enregistrer les signaux émis par une chauve-souris et de les repasser à une vitesse plus lente, permettant ainsi de décortiquer le signal de façon plus détaillée. Les signaux peuvent ensuite être analysés à l'aide d'un logiciel informatique adapté (*Batsound*). Plusieurs paramètres relatifs aux signaux (Fréquence de maximum d'énergie, durée, largeur de bande) peuvent alors être mesurés afin d'identifier le genre ou l'espèce de l'individu détecté. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

- Analyse des résultats

Calcul des indices d'activité toutes espèces confondues

Afin de rendre les périodes et les points comparables, une unité relative est utilisée : **l'indice d'activité**. Il correspond au nombre de contacts par unité de temps (exprimé en contacts/heure).

- Calcul des indices d'activité pondérés par espèce

Les intensités d'émissions des chauves-souris varient en fonction de chaque espèce et du milieu dans lequel elles évoluent⁸. Par exemple, les cris du genre *Myotis* sont généralement plus difficilement détectables que les cris émis par le genre *Pipistrellus*.

Pour une meilleure comparaison entre les espèces, les intensités d'émissions et le type de milieu sont pris en compte afin d'obtenir un coefficient de détectabilité par espèces (tableau suivant).

Selon l'analyse effectuée, un regroupement par genre peut être effectué dans le cas d'un recouvrement de type acoustique. Le cas échéant, c'est l'indice correspondant à l'espèce la plus probable qui sera retenu. Par exemple, une séquence non identifiée de *Myotis* présentant des signaux haute fréquence en milieu ouvert se verra attribuer l'indice de 2,50.

⁶ Barataud, 2012

⁷ Barataud, 2012

⁸ Barataud, comm.pers.

Milieu ouvert				Milieux ouvert et semi ouvert				Sous-bois						
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité			
Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	Très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00			
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00			
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13			
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13			
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50			
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50			
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50			
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50			
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50			
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50			
	Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20		1,25	Moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>		20	1,25	Moyenne	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
		<i>Myotis myotis</i>	20		1,25		<i>Myotis myotis</i>		20	1,25		<i>Miniopterus schreibersii</i>	25	1,00
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		25	1,00	<i>Plecotus spp</i>	20		1,25	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00				
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		30	0,83	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25		1,00	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00				
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		30	0,83	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25		1,00	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00				
<i>Pipistrellus nathusii</i>		30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25		1,00	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83				
<i>Miniopterus schreibersii</i>		30	0,83	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30		0,83	Forte	<i>Hypsugo savii</i>	30		0,83		
Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	Forte	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83			
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63		Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		
	<i>Plecotus spp</i>	40	0,63		Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50		
Très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>		50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>		50	0,50			
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>		50	0,50	<i>Nyctalus leisleri</i>		80	0,31			
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Nyctalus leisleri</i>		80	0,31	<i>Nyctalus noctula</i>		100	0,25			
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus noctula</i>		100	0,25	<i>Tadarida teniotis</i>		150	0,17			
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Tadarida teniotis</i>		150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17				
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17								

Tableau 9 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris⁹

⁹ Barataud, 2012

Inventaires ultrasoniques automatiques

Protocole d'inventaire sur site

Un enregistreur automatique de type SM4Bat® a été installé durant une dizaine de jours. Ceci permet d'avoir un enregistrement continu sur un point afin d'augmenter les chances de contacter différentes espèces de chiroptères.

Ainsi, les détections de chiroptères sont enregistrées au format numérique et ce, à partir d'un micro situé à environ 2 m de hauteur.

Méthodes d'analyse des résultats utilisées

Les pistes sonores sont analysées par logiciel afin de déterminer les espèces présentes ainsi que leur comportement. Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

- Analyse automatique des données brutes

À chaque détection de cris, le détecteur automatique enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur carte mémoire, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur. L'écoute sur plusieurs heures engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le processus de détection consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères.
- Le processus de classification s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

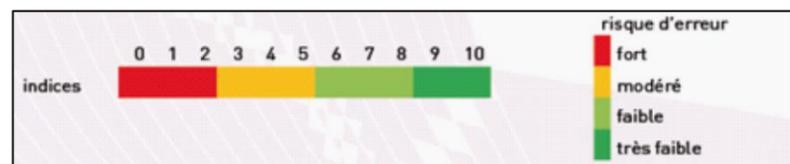


Figure 7 : Indices de confiance établis par SonoChiro® et risques d'erreurs associés

- Vérification des résultats par un chiroptérologue

Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence.

La présence de chaque espèce est vérifiée à partir d'au moins une séquence sonore parmi les nombreuses enregistrées : l'enregistrement qui a récolté l'indice de confiance le plus fort et qui par conséquent a le plus de chances d'appartenir à l'espèce. Si l'identification de SonoChiro® est juste, l'espèce est jugée présente. Si SonoChiro® a fait une erreur, au maximum trois autres fichiers correspondant aux valeurs d'indices les plus forts sont vérifiés. Si l'identification est fautive, l'espèce est jugée absente.

Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

- Détection ultrasonore ponctuelle

Le détecteur Pettersson D240X alliant système hétérodyne et expansion de temps a été choisi pour réaliser l'inventaire. Il permet d'enregistrer les sons en expansion de temps et de réécouter la séquence enregistrée en hétérodyne ou en expansion de temps. Cependant, il nécessite l'utilisation d'un enregistreur externe. C'est dans ce but qu'a été utilisé l'enregistreur Roland R05. Cet appareil enregistre les sons expansés avec une très bonne qualité (24 bits/96kHz), possède une bonne autonomie (16 heures d'enregistrement) et permet d'enregistrer des commentaires utiles pour archiver les informations collectées sur le terrain (comportement de l'animal, conditions météorologiques). Les signaux ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement du signal *Batsound*.



Numéro du point	Protocole	Matériel utilisé	Habitat	Type de milieu
1	Détection ponctuelle au sol. 5 points d'échantillonnage de 10 minutes.	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X	Lisière de friche arbustive	Semi-ouvert
2			Lisière de friche arbustive	Semi-ouvert
3			Friche	Ouvert
4			Friche	Ouvert
5			Haie	Semi-ouvert
6	Détection sur 13 nuits au sol	SM4Bat	Friche arbustive	Semi-ouvert

Tableau 10 : Habitat et type de milieu inventorié

Calendrier des inventaires ultrasoniques

Pour la présente étude, trois sessions d'écoutes ultrasoniques au sol ont été effectuées, auxquelles viennent s'ajouter une session de 13 nuits d'inventaire par détection automatique.

Dates-horaires			Nombre de passage
1	22 septembre 2020	20h25 – 22h00	3
2	20 mai 2021	22h00 – 22h30	
3	08 juin 2021	22h15 – 23h50	
4	Du 8 au 21 octobre 2020	Depuis 1 h avant le coucher du soleil jusqu'à 1 h après le lever du soleil	1

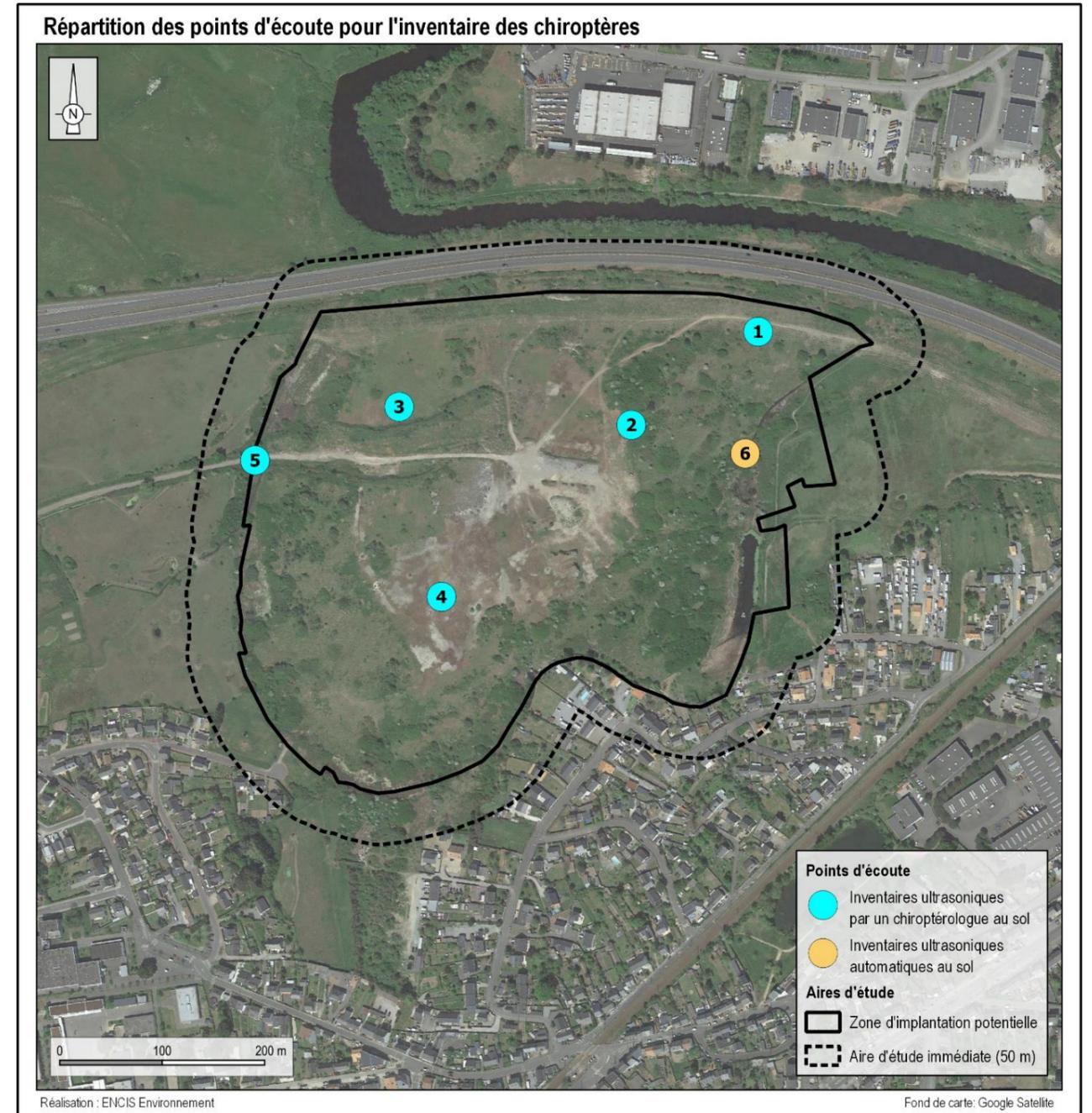
Tableau 11 : Calendrier des inventaires chiroptères

Détection ultrasonore automatique

Le SM4Bat de Wildlife® Acoustic est un appareil permettant la détection et l'enregistrement automatiques des signaux ultrasonores de chiroptères. Le dispositif est installé de manière à ce que le micro soit au niveau d'un point d'intérêt chiroptérologique sur le site d'étude (lisière, haie, etc...) à environ 2 mètres de hauteur.



Localisation des points d'inventaires chiroptérologiques



Carte 10 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères

2.5.2.5 La faune terrestre

Trois sorties d'inventaires de terrain spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées. Celles-ci sont complétées par toute observation fortuite réalisée par les naturalistes présents sur site pour les autres thématiques.

Les mammifères « terrestres »

Cette catégorie inclut les mammifères des ordres micromammifères, les lièvres, les renards, les mustélidés et les sangliers. Les inventaires de terrain ont été effectués à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude, complétés des contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection naturaliste. Le recensement s'est effectué à vue et par recherche d'indices de présence (déjections, traces, restes de nourriture, etc.).

Les prospections spécifiques diurnes sur la faune terrestre ont été réalisées aux dates suivantes : les 30 novembre 2020 et les 14 avril et 30 mai 2021.

Les amphibiens

Dans un premier temps, les milieux favorables aux amphibiens sont recherchés sur le site d'étude. Les zones humides, plans d'eau, cours d'eau, fossés, etc., sont les habitats d'importance pour la reproduction, tandis que les boisements constituent pour certaines espèces les quartiers hivernal et estival. Dans un deuxième temps, en cas de présence d'habitats favorables, les recherches sont orientées vers les pontes, les têtards et larves, et les adultes des 2 ordres d'amphibiens connus en France : les anoures (grenouilles, crapauds, rainettes...) et les urodèles (salamandres, tritons...).

La plupart des amphibiens ont une vie nocturne très active (accouplements, chants, déplacements migratoires, nourrissage...). Le 30 mai, une sortie spécifique, dédiée aux chants des amphibiens a été réalisée, par ailleurs les observations faites, la nuit, par les chiroptérologues ont été intégrées à l'inventaire. Pour autant, des passages sur site en journée ont été effectués le 20 novembre, 2020, le 14 avril 2021 et le 30 mai 2021 pour relever les pontes, les larves et recenser les anoures et les urodèles actifs en journée.

Deux méthodes d'identification ont été utilisées pour l'étude batrachologique :

L'identification auditive

Chez la plupart des espèces d'anoures, les mâles possèdent des chants caractéristiques, dont la portée est très variable selon les espèces : de quelques mètres pour la grenouille rousse à plusieurs dizaines pour le crapaud calamite. La période des chants est variable selon les espèces. Elle est directement liée à la période de reproduction.

L'identification visuelle

L'identification visuelle s'effectue au cours des parcours nocturnes et diurnes dans les milieux aquatiques et terrestres, notamment au moyen de jumelles. L'observation des pontes permet en phase diurne

de connaître au moins le type d'espèces comme par exemple les grenouilles vertes et les grenouilles brunes. Dans la phase de métamorphose, la capture des têtards peut également s'avérer utile pour l'identification des espèces. Enfin, au stade des imagos, la capture est moins souvent employée mais peut être nécessaire pour différencier les espèces de grenouilles vertes par exemple. Elle s'effectue souvent au moyen d'un filet troubleau ou directement à la main.

Les reptiles

Le travail d'inventaire des reptiles a été réalisé par des recherches à vue dans les biotopes potentiellement favorables à leur présence, en regardant sous tous les éléments susceptibles de servir de cache (pierres, pierriers, bois mort, tôles, ...) et par conditions favorables (temps ensoleillé, températures douces à fraîches). Les habitats les plus favorables ont subi une pression d'inventaire particulière (zones humides, lisières, talus...). Tous les indices de présence ont été notés. Les mues peuvent également servir à l'identification.

En 2022, un complément d'inventaire des reptiles a été réalisé à l'aide de plaque. Cette technique d'inventaire consiste à déposer sur le sol des pièces de caoutchouc noir (photographie suivante), sur des secteurs favorables aux reptiles. Ces derniers profitent souvent de la présence de ces plaques pour venir se thermoréguler en début de journée, sur ou sous la pièce de caoutchouc. Leur observation est dès lors facilitée. Au total, 10 plaques ont été disposées le 15 mars 2022 sur des habitats variés de la zone étudiée. Un relevé mensuel de ces plaques a été dès lors réalisé entre d'avril et septembre.



La localisation des dix plaques est présentée par la carte ci-après.

L'entomofaune

Les recherches de terrains se sont principalement orientées vers trois ordres : les lépidoptères rhopalocères, les odonates et les orthoptères. Parallèlement, les coléoptères sont ponctuellement identifiés.

La recherche des coléoptères concerne essentiellement les espèces reconnues d'intérêt patrimonial au niveau national (Lucane cerf-volant, Grand capricorne...) et potentiellement présentes dans l'aire d'implantation du projet.

Pour les lépidoptères, un parcours aléatoire est réalisé sur toute la superficie du site. La plupart des individus rencontrés sont capturés au filet afin d'identifier l'espèce, puis relâchés. Ponctuellement des clichés sont pris pour des déterminations *a posteriori* et des identifications peuvent être réalisées aux jumelles (mise au point 2 m) pour les individus posés.

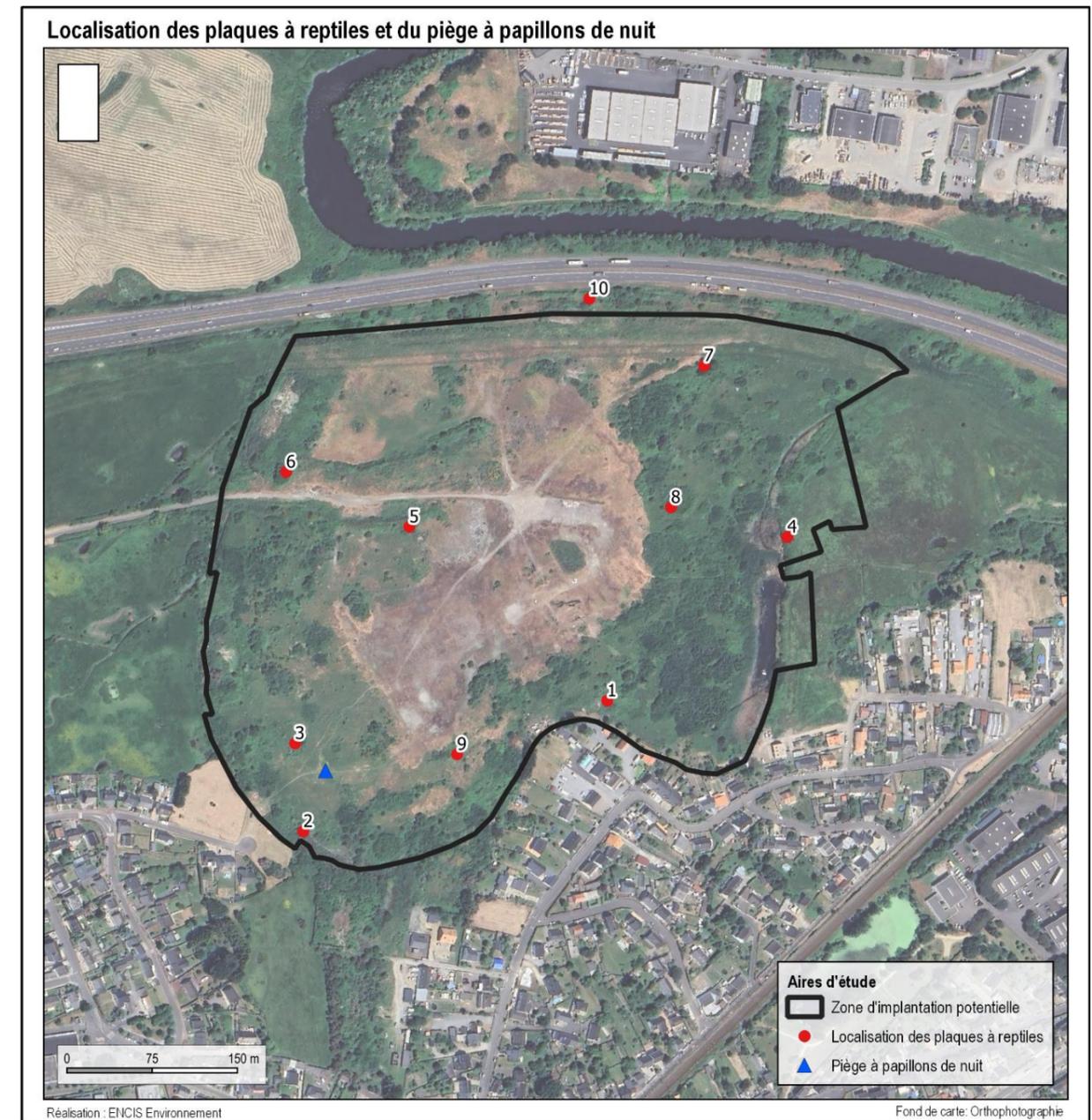
Les odonates sont recherchés prioritairement à proximité des points d'eau (mares, zones humides, cours d'eau). Les zygoptères sont capturés ou photographiés au repos sur les végétaux. Les anisoptères ayant une fréquence de vol plus importante, il est plus souvent nécessaire de les capturer pour les déterminer.

Enfin, les orthoptères sont inventoriés par différentes méthodes : recherche aléatoire à vue dans les différents habitats du site, battage-fauchage des buissons et arbustes, écoute des chants diurnes et nocturnes, etc. L'identification est réalisée en main après capture et à l'aide des chants écoutés à l'oreille ou par le biais d'un détecteur d'ultrasons pour les sauterelles notamment. Des sorties spécifiquement dédiées aux orthoptères ont été réalisées les 26 juillet, 9 août, 19 septembre et 12 octobre 2021.

En 2024, une étude complémentaire a été menée pour inventorier les papillons de nuit présents dans la zone d'implantation potentielle. Le 25 juillet 2024, une sortie a été organisée. Un piège lumineux a été mis en place en soirée, ciblant les premières heures de la nuit, afin d'attirer et d'observer les papillons de nuit.



Photographie 5 : Piège à papillons de nuit



Carte 11 : Localisation des plaques à reptiles et du piège à papillons de nuit

2.5.2.6 Étude des continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

Continuités écologiques

L'étude des continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée se base sur la recherche bibliographique, principalement au travers du Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire, approuvé par les élus du Conseil Régional le 16 octobre 2015, puis par arrêté préfectoral de M. Le Préfet de Région le 30 octobre 2015.

À l'échelle de l'aire éloignée, les bassins versants ont été déterminés et les trames vertes et bleues identifiées.

Corridors écologiques

Le travail d'identification des réseaux écologiques est réalisé sur les aires d'étude rapprochée et immédiate, permettant de connaître les différentes connexions entre les milieux naturels à une échelle plus réduite.

Les continuités hydrographiques et arborées (utilisées comme corridor par la faune) sont cartographiées et décrites. Les observations réalisées sur le site sont utilisées pour une meilleure compréhension des enjeux liés aux habitats naturels et aux corridors les reliant.

Ce chapitre vient conclure l'état initial en reprenant les points importants relevés dans l'étude. Les résultats des études habitats, flore et faune seront mis en parallèle afin d'évaluer les enjeux globaux sur le site étudié.

2.5.2.7 Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

Évaluation des enjeux liés au milieu naturel

Au terme de l'état initial, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat,
- les périodes et la fréquence de présence des espèces,
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée,
- les effectifs observés et estimés des populations sur site,
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces,
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'état initial.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact. Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une

échelle de valeur de très faible à très fort.

Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés

La première étape permettant de définir la patrimonialité des espèces et des habitats est de vérifier leur statut de protection. La seconde étape est de vérifier, pour chacun des taxons, le statut de conservation. Ce travail s'appuie sur une analyse bibliographique. Après chaque phase d'inventaire, le niveau de patrimonialité d'une espèce sera défini par le croisement de ces deux statuts.

Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce. Ces listes n'ont pas de valeur juridique mais peuvent servir de base à l'établissement des protections réglementaires. La plupart des listes sont créées sous la méthode mise en place par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), organisation environnementale mondiale créée en 1948. Ces listes sont établies à des échelles variées (Monde, Europe, France métropolitaine). À une échelle territoriale plus réduite, les listes rouges régionales ou départementales sont consultées. Elles sont généralement établies par les associations environnementales spécialisées et/ou locales. Nous précisons que ces listes rouges n'ont pas de valeur réglementaire mais constituent les principales références dans l'évaluation des statuts de conservation des espèces.

Pour la flore et les habitats naturels, l'ouvrage de référence utilisé est le *Livre rouge de la flore menacée en France* édité conjointement le Comité français de l'UICN, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Sont également utilisées comme références :

- la *Flore vasculaire métropolitaine* (octobre 2012), dans la liste rouge des espèces menacées en France de l'UICN, dont l'évaluation porte sur 1 000 espèces, sous-espèces et variétés,
- la liste rouge des orchidées de France métropolitaine (octobre 2009), également de l'UICN.

Pour la faune ; Plusieurs échelles peuvent être utilisées pour juger de l'état de conservation des espèces recensées lors de l'état initial : listes rouges mondiales, européennes, nationales ou départementales. Les statuts de conservation n'existent pas systématiquement à toutes les échelles ou pour tous les groupes d'espèces.

À l'échelle de la France métropolitaine, les listes rouges pour la faune sauvage utilisées sont les suivantes :

- oiseaux nicheurs (septembre 2016),
- mammifères (novembre 2017),
- amphibiens et reptiles (septembre 2015),

- papillons de jour (mars 2012),
- libellules (mars 2016),
- insectes (1994).

Des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes des associations régionales, lorsque celles-ci ont été établies.

Les listes régionales d'espèces végétales et animales dites « déterminantes » pour la désignation des ZNIEFF, ont également été prises en compte dans l'évaluation de la patrimonialité des taxons recensés.

Comme évoqué au travers des documents de références, les Plans d'Action nationaux viennent renforcer la protection réglementaire de certaines espèces par une démarche volontaire pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les Plans d'Action nationaux sont parfois relayés à l'échelle régionale.

Il est par conséquent vérifié que les espèces recensées lors des inventaires bénéficient ou non d'un Plan d'action.

Statuts de protection

Ces statuts correspondent aux différentes réglementations s'appliquant aux niveaux international, communautaire, national et parfois régional.

Les mesures de protection à l'échelle de la **Communauté européenne** sont issues des conventions qui viennent d'être présentées. Ainsi, deux textes font références pour notre étude : la Directive Habitats et la Directive Oiseaux.

La **Directive Habitat-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de 6 annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne).
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans

la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE), du 30 novembre 2009, remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 et intègre ses modifications successives et la codifie. Elle est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation.
- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.
- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites.
- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux dernières directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 ».

À l'échelle nationale, plusieurs textes font référence en termes de protection de la flore et de la faune sauvage.

Pour la flore, l'arrêté du 23 mai 2013 (JORF n°0130 du 7 juin 2013 page 9491), portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, mentionne 14 espèces de bryophytes. Il s'agit des douze espèces mentionnées dans la convention de Berne présentes ou citées sur le territoire métropolitain, et de deux espèces du genre *Riella* (pour des raisons de difficultés de détermination, les 3 espèces présentes en France du genre *Riella* sont mentionnées). Parmi les habitats recensés, une attention particulière est portée aux habitats dits « humides ». Ces derniers sont désignés en référence à 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.

Pour la faune, les outils de protection sont essentiellement des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Ceux-ci concernent généralement les espèces réunies par groupe. On peut donc citer :

- l'arrêté ministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
- l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection.
- l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981.
- l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.
- l'arrêté ministériel du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.

Enfin, pour parfaire la liste dressée par l'arrêté national, **des arrêtés régionaux** ont été établis. Pour la région Pays de la Loire, il s'agit de l'arrêté ministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de Loire complétant la liste nationale.

Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

Au terme de l'état initial, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe, et pour chaque habitat naturel recensé, les sensibilités vis-à-vis du projet sont évaluées. Ces sensibilités sont le résultat du croisement de deux paramètres : l'enjeu de l'espèce ou de l'habitat et l'incidence potentielle d'un projet de parc photovoltaïque sur elle ou lui.

La sensibilité correspond à l'impact théorique du parc photovoltaïque sur l'espèce ou l'habitat concerné. Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées par cet aménagement seront classées en sensibilité faible. En revanche, si certaines espèces sont jugées susceptibles d'être impactées de façon plus notable par le projet, elles seront placées en sensibilité forte.

L'évaluation de la sensibilité se fait à partir de divers facteurs, également variable selon le groupe :

- habitat et besoin de l'espèce,
- capacité de déplacement,
- plasticité de l'espèce
- tolérance au dérangement,
- etc.

2.5.2.8 Synthèse des inventaires de terrain

Le tableau page suivante fait la synthèse des inventaires de terrain en intégrant les espèces étudiées, les périodes prises en compte, les méthodes d'inventaires, les dates précises et les conditions météorologiques.

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombres de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Habitats naturels et flore	Inventaires spécifiques flore		3	20 novembre 2020	-	Ensoleillé	-	-	Romain FOUQUET
				14 avril 2021	-	Nuageux	-	-	
				30 mai 2021	-	Ensoleillé	-	-	
Avifaune	Inventaire de l'avifaune en migration postnuptiale	Transects d'observation des haltes migratoires	2	17 septembre 2020	07h45 – 10h45	Ciel dégagé	16 à 23 °C	Faible à modéré nord-est	Maxime PIRIO
				4 novembre 2020	08h40 – 11h40	Ciel dégagé	3 à 11 °C	Faible nord-est	
	Inventaire de l'avifaune hivernante	Points d'écoute et transects	2	2 décembre 2020	14h20 – 17h10	Couvert	7 à 8 °C	Faible ouest	
				7 janvier 2021	09h00 – 12h05	Ciel dégagé	-4 à 2 °C	Nul	
	Inventaire de l'avifaune en migration pré-nuptiale	Transects d'observation des haltes migratoires	2	25 mars 2021	07h45 – 11h00	Dégagé puis nuageux	6 à 14 °C	Nul à faible sud	
				9 avril 2021	08h00 – 11h00	Couvert	3 à 13 °C	Nul à faible nord	
	Inventaire de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (11 points d'écoute) - Inventaires des rapaces	2	29 avril 2021	08h00 – 13h30	Dégagé puis couvert	5 à 14 °C	Faible nord-nord-est	
				28 mai 2021	07h15 – 13h15	Couvert puis dégagé	11 à 24 °C	Faible nord-est	
Chiroptères	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (5 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point)		3	22 septembre 2020	20h25 – 22h00	Dégagé	17°C	Très faible	Thomas GIRARD
				20 mai 2021	22h00 – 22h30	Dégagé	13°C	Très faible	
				08 juin 2021	22h15 – 23h50	Dégagé	15 à 12°C	Nul	
	Écoutes ultrasoniques automatiques au sol		13 nuits	Du 8 au 21 octobre 2020	Depuis 1 h avant le coucher du soleil jusqu'à 1 h après le lever du soleil	-	-	-	
Faune "terrestre"	- Mammifères "terrestres" : Recherche de traces et d'indices et observation directe - Amphibiens Observation directe et capture - Reptiles : Recherches d'indices et observation directe - Entomofaune : Capture au filet, photographie et observation directe	Phase crépusculaire	1	30 mai 2021	22h00 – 00h30	Ciel dégagé	16 à 11 °C	Faible	Romain FOUQUET
		Phase diurne	3	20 novembre 2020	-	Ensoleillé	14 à 17 °C	Faible	
	14 avril 2021			-	Nuageux	18 à 22 °C	Faible		
	30 mai 2021			-	Ensoleillé	20 à 24 °C	Faible		
Complément 2022 : Plaque à reptiles et Orthoptères	- Plaque à reptile		4	19 mai 2022	10h00 – 12h00	Ciel dégagé	14 à 18°C	Faible	Thomas LEROY
				29 juin 2022	10h00 – 12h00	Ciel dégagé	25 à 32°C	Faible	
				26 juillet 2022	10h00 – 12h00	Ciel dégagé	19 à 26°C	Nul	
				09 août 2022	10h00 – 12h00	Dégagé puis nuageux	21 à 27°C	Faible	
	- Orthoptère		4	26 juillet 2022	10h00 – 14h00	Ciel dégagé	19 à 25°C	Nul	Thomas LEROY
				09 août 2022	10h00 – 14h00	Dégagé puis nuageux	21 à 30°C	Faible	
				19 septembre 2022	12h00 – 16h00	Dégagé puis nuageux	17 à 21 °C	Modéré	
				12 octobre 2022	12h00 – 16h00	Ensoleillé	24°C	Nul	
Complément 2024 : Piège à papillons de nuit	Papillons de nuit		1	25 juillet 2024	20h30 – 01h00	Dégagé puis pluvieux	20°C	Faible	Thomas LEROY

Tableau 12 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel

2.6 Difficultés et limites

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement. Ils sont décrits précédemment.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques,
- des relevés de terrain (milieux naturels, paysage, occupation du sol, ...),
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés...

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées rencontrent des limites et des difficultés peuvent être mises à jour.

Les limites et difficultés rencontrées dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de centrale photovoltaïque au sol concernent principalement les volets paysagers, écologiques et l'évaluation des impacts.

2.6.1 Milieu physique

L'étude de la topographie a été réalisée à partir de la base de données de la BD Alti et des cartes IGN au 1/25 000^{ème}. La résolution est d'environ de 75 x 75 m. Ce modèle numérique d'élévation du terrain présente donc des incertitudes.

2.6.2 Milieu humain

Les analyse des effets des parcs solaires au sol sur l'agriculture, les émissions sonores, le miroitement, le tourisme ou sur la santé sont principalement issues d'une compilation d'articles d'enquêtes et d'ouvrages spécialisés. Les conclusions de l'étude d'impact sont donc basées sur un croisement du contexte local spécifique et des principes ou lois établis par la bibliographie. La fiabilité des conclusions dépend donc de la qualité et de la pertinence des ouvrages, articles ou recherches actuellement disponibles sur le sujet étudié.

2.6.3 Paysage

Le volet paysager est étudié avec des outils objectifs et de manière scientifique. Il est donc possible de comprendre les principes généraux du paysage à l'étude et les principaux effets des infrastructures projetées. Toutefois l'étude du Paysage n'est pas une science exacte. Elle interfère avec des champs plus subjectifs que sont l'esthétisme et l'appréciation qualitative. L'analyse paysagère rencontre des limites dans l'exhaustivité et l'objectivité de la démarche employée.

Les études de l'état initial du paysage et du patrimoine permettent de mettre en exergue les sensibilités (points de vue, sites remarquables, axes de fréquentation, structures paysagères...). Néanmoins l'analyse des impacts se focalise sur les points de vue les plus pertinents, et ne peut en aucun cas être totalement exhaustive. Le choix des localisations des photomontages a été effectué en concertation entre le paysagiste et le porteur de projet.

La carte d'influence visuelle est réalisée à partir d'un outil informatique qui tient compte du relief. Cependant cet outil rencontre des limites notables. Ces données ne sont donc qu'indicatives et théoriques puisqu'elles s'appuient sur la présence des principaux obstacles visuels (topographie) : les bâtiments ne sont pas pris en compte, ni la végétation sous forme de haie (les massifs boisés peuvent être pris en compte, mais aucun n'est présent sur le territoire d'étude). Ainsi les secteurs de « non visibilité » peuvent être identifiés de façon certaine, alors que les secteurs de « visibilité » devront être pondérés en fonction du type de paysage au sein duquel ils se trouvent, et notamment de la présence du tissu bâti très dense de l'agglomération nazairienne et des haies bocagères.

2.6.4 Milieu naturel

Pour réaliser le diagnostic des **milieux naturels**, des relevés ont été réalisés au travers de 19 sorties. Il est évident que ces inventaires naturalistes ne prétendent pas être exhaustifs. Quoiqu'il en soit, la précision apportée au diagnostic de ce dossier est suffisante au regard des enjeux et des impacts éventuels.

Flore et habitat naturel

La période de floraison s'étale sur plusieurs mois en fonction des espèces végétales. Le nombre de passages ne permet pas de prétendre à un inventaire exhaustif des espèces présentes sur l'intégralité d'une année. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision d'ensemble de la flore présente sur le site.

La présence de chevaux sur les pâtures à l'est de l'AEI a limité les possibilités de prospection de la flore.

Avifaune

Aucun problème particulier n'a été rencontré lors de l'étude des taxons avifaunistiques.

Chiroptères

Les inventaires réalisés sur le site (acoustiques, prospections des gîtes) sont ponctuels dans l'espace et dans le temps. La quantification et la qualification du potentiel chiroptérologique de la zone restent suffisantes au regard des enjeux et objectifs rattachés à cette étude.

Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. En effet, malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrellus* et *Myotis*. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

Les Murins émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, la distance de détection de ces espèces est limitée par la faible portée de leurs signaux.

Les émissions sonores des individus appartenant au genre *Rhinolophus* sont de faible intensité et sont indétectables à plus de 10 m de distance¹⁰. Dans ce cas seul le genre est déterminé.

2.6.5 Analyse des impacts

La limite principale concerne **l'évaluation des impacts**. Avec plus de 30 ans de développement industriel derrière elle, la technologie des panneaux photovoltaïques est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les centrales photovoltaïques au sol sont des infrastructures de production de l'électricité assez récentes. Bien que la première centrale de grande puissance (2MWc) fût raccordée en 1993, à Rancho Seco en Californie, le développement notable de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir de 2002, en Allemagne. En France, le développement de tels projets n'a débuté qu'à partir de 2006. La première centrale inaugurée fut celle de Lunel (500 kW) fin 2008. Fin 2010, moins de dix centrales photovoltaïques au sol étaient en exploitation sur le sol français. Le retour sur expérience est donc relativement court. La bibliographie concernant les effets constatés d'une centrale photovoltaïque au sol sur l'environnement (hydrologie, pédologie, flore, faune, paysage, déchets...) est peu fournie. Le principal document de référence est le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand » qui a été édité par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer en Janvier 2009. En effet, en 2006, l'Allemagne comptait plus de 150 centrales en exploitation, les suivis exercés sur ces sites ont permis de qualifier de manière pragmatique la typologie des effets.

Un guide de l'étude d'impact sur l'environnement dans le cadre de projets photovoltaïques au sol a été publié en avril 2011 par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ce guide.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes.

¹⁰ Barataud, 2012

Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une bibliographie la plus étoffée possible, des visites de sites en exploitation (centrale de Narbonne de 7 MWc, centrale de Lunel de 500 kWc, centrale de Grateyrolle de 12 MWc, etc.) et des entretiens avec les exploitants de ces centrales.

Notre équipe réalise par ailleurs des suivis écologiques de parcs solaires en exploitation.

Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études dans d'autres domaines similaires et des porteurs de projet nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement et d'évaluer finement les impacts éventuels.

Partie 3 : Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie de l'étude d'impact présente :

« 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 ».

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique

3.1.1 Sol, sous-sol et eau souterraines

3.1.1.1 Le contexte géologique

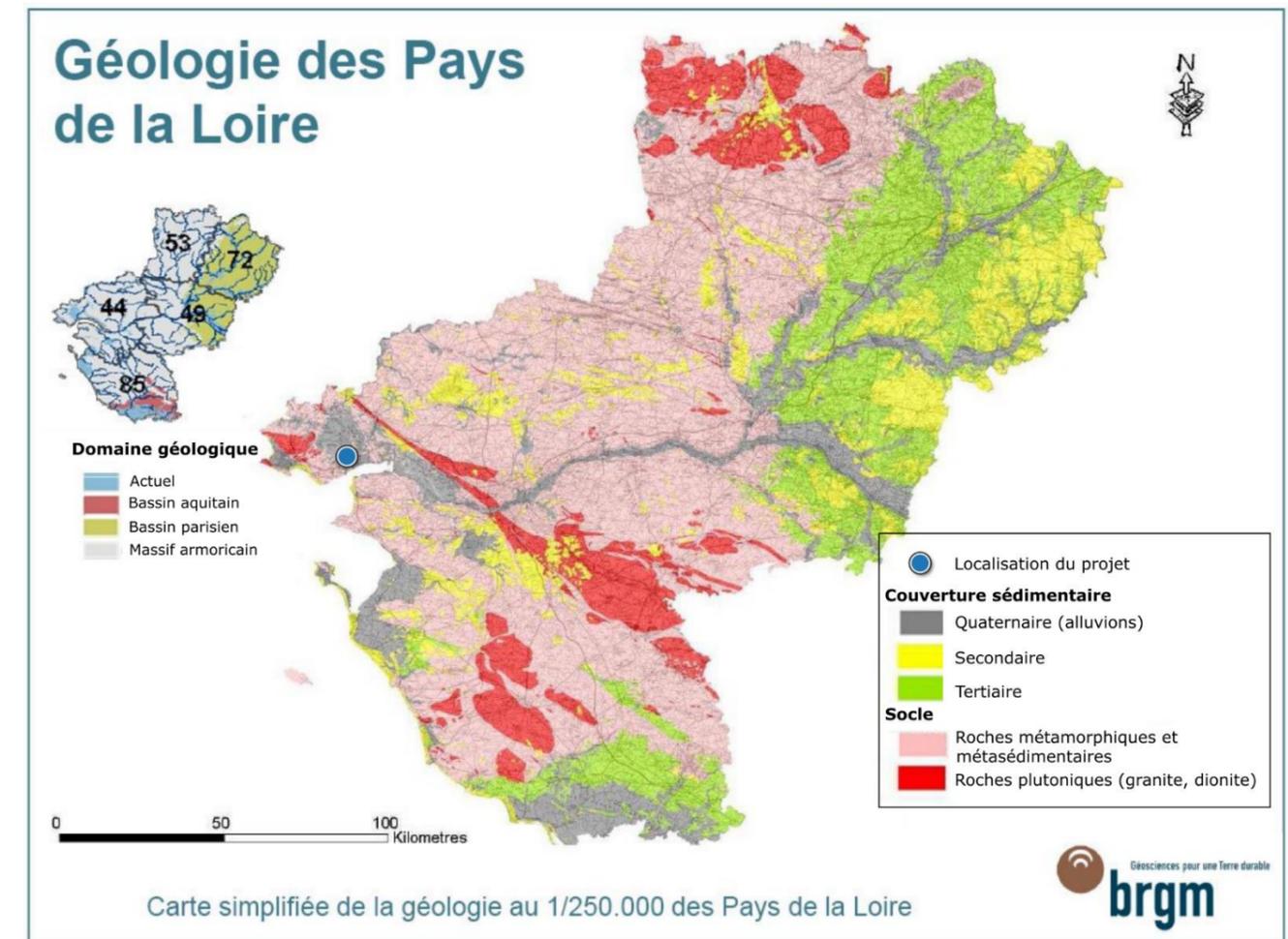
Cadrage géologique régional

La région des Pays de la Loire possède une géologie contrastée. En effet, trois domaines géologiques différents sont présents sur son territoire. Il s'agit du Massif armoricain, du Bassin parisien à l'Est et du bassin d'Aquitaine au Sud de la région.

Le Massif armoricain est une ancienne chaîne de montagne qui s'étend du Finistère à la Sarthe, et de la Manche aux Deux-Sèvres. Il est le deuxième plus grand massif ancien de France, après le Massif central et est constitué de roches caractéristiques : granites, gneiss, schistes. Ce massif s'est formé au cours de l'ère primaire (lors de l'orogénèse hercynienne) et s'est constitué sur un socle dont certaines roches datent d'environ deux milliards d'années. Les premières montagnes se sont érigées il y a environ 250 millions d'années et sont depuis 40 millions d'années soumis à divers processus d'érosion, ce qui explique que ce relief soit aujourd'hui doux et peu élevé.

Le Bassin parisien est né au cours de l'ère secondaire, grâce à l'alternance entre des périodes d'invasion de la mer et des périodes d'émersion. Ce bassin sédimentaire s'est formé en couches de roches successives qui se sont accumulées. Les roches les plus récentes se situent au centre du Bassin parisien (datant du tertiaire), les roches les plus âgées se trouvent dans ses marges (notamment à l'est des Pays de la Loire). Les couches sédimentaires du Bassin parisien sont dominées par des roches calcaires (liées aux formations calcaires en milieu autrefois marin ou liés à des organismes fossilisés), mais sont également composées d'argiles (marnes ou craies marneuses). Le relief du Bassin parisien situé dans la région est surtout marqué par la présence de cuestas dans le nord-est de la Sarthe.

Le Bassin Aquitain s'est constitué au cours de l'ère secondaire sur un socle ancien totalement nivelé par l'érosion. Il a alors été marqué par deux périodes d'invasion de la mer et une longue période d'émersion entre les deux, tout comme le Bassin Parisien. Cela a permis une sédimentation marine (constituée de roches calcaires ou marneuses) jusqu'au pied du Massif Armoricain. Pendant l'ère tertiaire et quaternaire, les incursions marines se sont limitées à seulement quelques espaces : le Marais poitevin était alors ennoyé dans le Golfe du Poitou. Aujourd'hui en partie asséché, le Marais poitevin constitue en quelque sorte la partie du Bassin Aquitain présente dans les Pays de la Loire.



Carte 12 : Géologie simplifiée de la région Pays de la Loire

Le site d'étude est localisé au sein du Massif armoricain, il se trouve cependant sur une couverture sédimentaire datant du Quaternaire et elle-même située au-dessus d'un domaine de socle composé de roches métamorphiques et méta-sédimentaires. Le socle est principalement composé de granites, gneiss et de schistes.

Géologie à l'échelle du site

Le site de la Menée Lambourg est couvert par la feuille géologique de Saint Nazaire (n° 479). D'après les indications de cette feuille géologique et de la notice associée, le secteur où se trouve le projet est localisé sur une zone alluvionnaire, couche qui recouvre la totalité de la zone d'implantation potentielle.

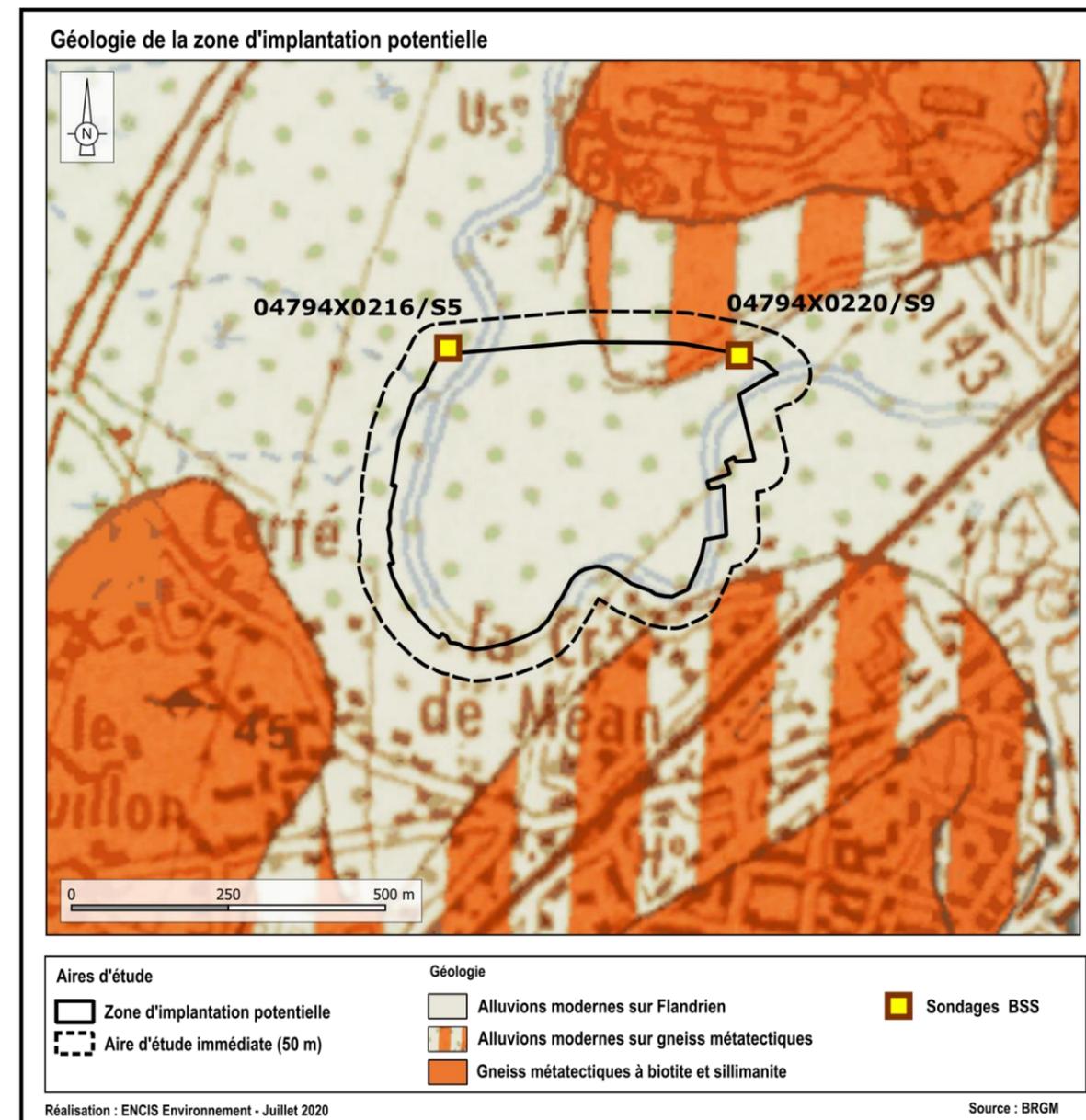
En effet, comme le montre la carte ci-contre, la couche « Alluvions modernes sur Flandrien » recouvre la quasi-totalité de la ZIP, un petit secteur nord est concerné par la couche « Alluvions modernes sur gneiss métatectiques ». En s'éloignant de la ZIP, on trouve la formation que recouvrent les alluvions : des gneiss.

La Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente. Les forages les plus près du site étudié et pour lesquels sont fournies des informations de géologie se trouvent au niveau de la RD 213 en limite nord de la ZIP.

Les log associés (cf. ci-dessous) indiquent que le sous-sol est effectivement recouvert d'une couche d'alluvions de plusieurs mètres (> 10 m), mélangées à des argiles, de la vase ou du sable. Ensuite, plus en profondeur, la roche socle est composée de gneiss dans un cas et de granite dans l'autre. Ces informations confirment bien les données superficielles présentées par la carte géologique.

BSS001GHNC			BSS001GHNG		
04794X0216/S5			04794X0220/S9		
Log géologique numérisé			Log géologique numérisé		
Nombre de niveaux : 3			Nombre de niveaux : 3		
Profondeur	Lithologie	Stratigraphie	Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 9.5 m	ALLUV, ARGILE	QUATERNAIRE	De 0 à 5.9 m	ALLUV, ARGILE	QUATERNAIRE
De 9.5 à 11.4 m	ALLUV, ARGILE, VASE	QUATERNAIRE	De 5.9 à 12.4 m	ALLUV, ARGILE, SABLE	QUATERNAIRE
De 11.4 à 12.7 m	GNEISS	ANTE SECONDAIRE	De 12.4 à 13.6 m	GRANITE	ANTE SECONDAIRE

Figure 8 : Logs géologiques numérisés des forages proches de la ZIP (Source : BRGM)



Carte 13 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM)

La carte géologique indique que le sous-sol de la ZIP est composé d'alluvions, reposant sur du gneiss et du granit. Rappelons que le passé du site (crassier des forges, puis décharge sauvage) a certainement modifié la nature du sol, difficilement analysable aujourd'hui. Aucune faille n'est signalée au droit du site.

Les éléments disponibles actuellement ne nous permettent pas de définir pleinement les risques liés au sous-sol. L'étude géotechnique réalisée par sondage du sol (G2AVP) a permis de définir les principes constructifs d'avant-projet par le recours à des fondations de type superficielles. L'étude sera complétée au stade projet. L'enjeu et la sensibilité peuvent être considérés comme faibles.

3.1.1.2 Eaux souterraines

Nappes d'eau souterraines

Il convient de distinguer les nappes des formations sédimentaires des nappes contenues dans les roches dures du socle. Les nappes sédimentaires sont contenues dans des roches poreuses (ex : les sables, différentes sortes de calcaire...) jadis déposées sous forme de sédiments meubles dans les mers ou de grands lacs, puis consolidés, et formant alors des aquifères libres ou captifs. Les roches dures, non poreuses du socle, peuvent aussi contenir de l'eau, mais dans les fissures de la roche.

Au droit de l'aire d'étude immédiate, une seule masse d'eau souterraine de type socle est présente : il s'agit de la masse d'eau n° FRGG022 « Bassin versant de l'estuaire de la Loire » qui est à écoulement libre.

Entités hydrogéologiques

La Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) constitue le référentiel hydrogéologique à l'échelle du territoire national. Selon différents niveaux d'analyse (locale, régionale et nationale), elle fournit des informations sur le découpage des différentes masses d'eaux souterraines en entités hydrogéologiques et indiquent leurs caractéristiques (nature, état, milieu, ...).

À notre échelle d'analyse, il est plus pertinent d'étudier des entités au niveau 3, c'est-à-dire le niveau local. Ainsi, l'analyse des données de la BDLISA sous la zone d'implantation potentielle met en évidence la présence de deux entités hydrogéologiques superposées, à savoir l'entité n°101AA03 « Vases flandriennes de Loire-Atlantique et Vendée (bassin Loire-Bretagne) » reposant sur l'entité n° 175AK01 « Socle métamorphique dans le bassin du Brivet et affluents »

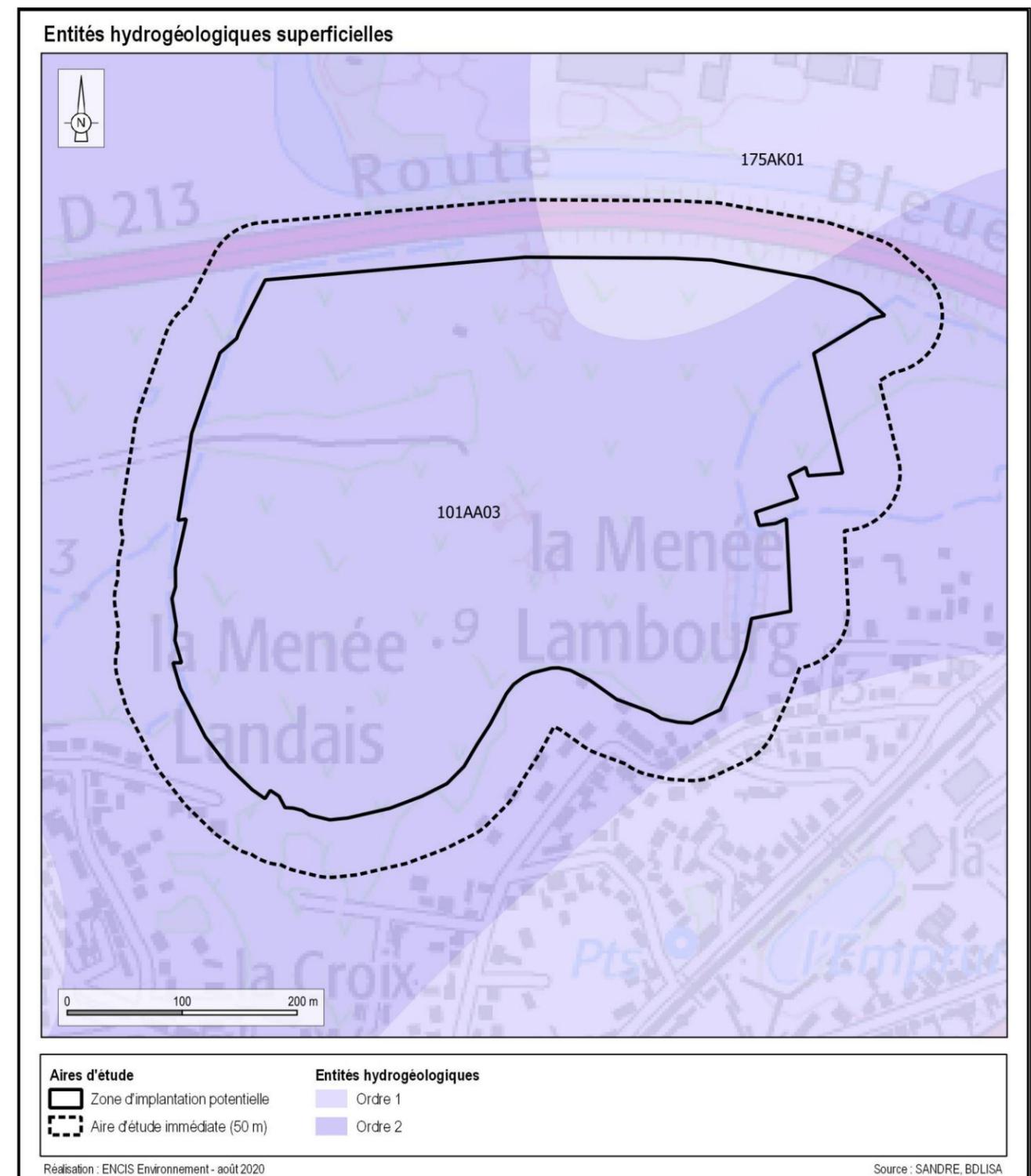
Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- | | |
|----------------------------------|---|
| • 101AA03 | • 175AK01 |
| • Nature : unité semi-perméable, | • Nature : unité semi-perméable |
| • État : sans objet | • État : Entité hydrogéologique à nappe libre |
| • Thème : sédimentaire | • Thème : socle |
| • Milieu : poreux | • Milieu : fissuré |

Le projet se situe dans un domaine sédimentaire de surface reposant sur un socle. Il concerne la masse d'eau souterraine du « bassin versant de l'estuaire la Loire », il existe au droit du projet des entités hydrogéologiques qui contiennent potentiellement des masses d'eau souterraines.

Néanmoins, du fait de l'historique d'exploitation de la zone, il est possible que le site ait été remblayé avec des matériaux dont la porosité et la perméabilité ne sont pas connues aujourd'hui. L'enjeu est modéré, la sensibilité est qualifiée de faible.

Des mesures devront être prises en compte en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et les milieux aquatiques.



Carte 14 : Entités hydrogéologiques (source : BDLISA)

3.1.2 Relief et eaux superficielles

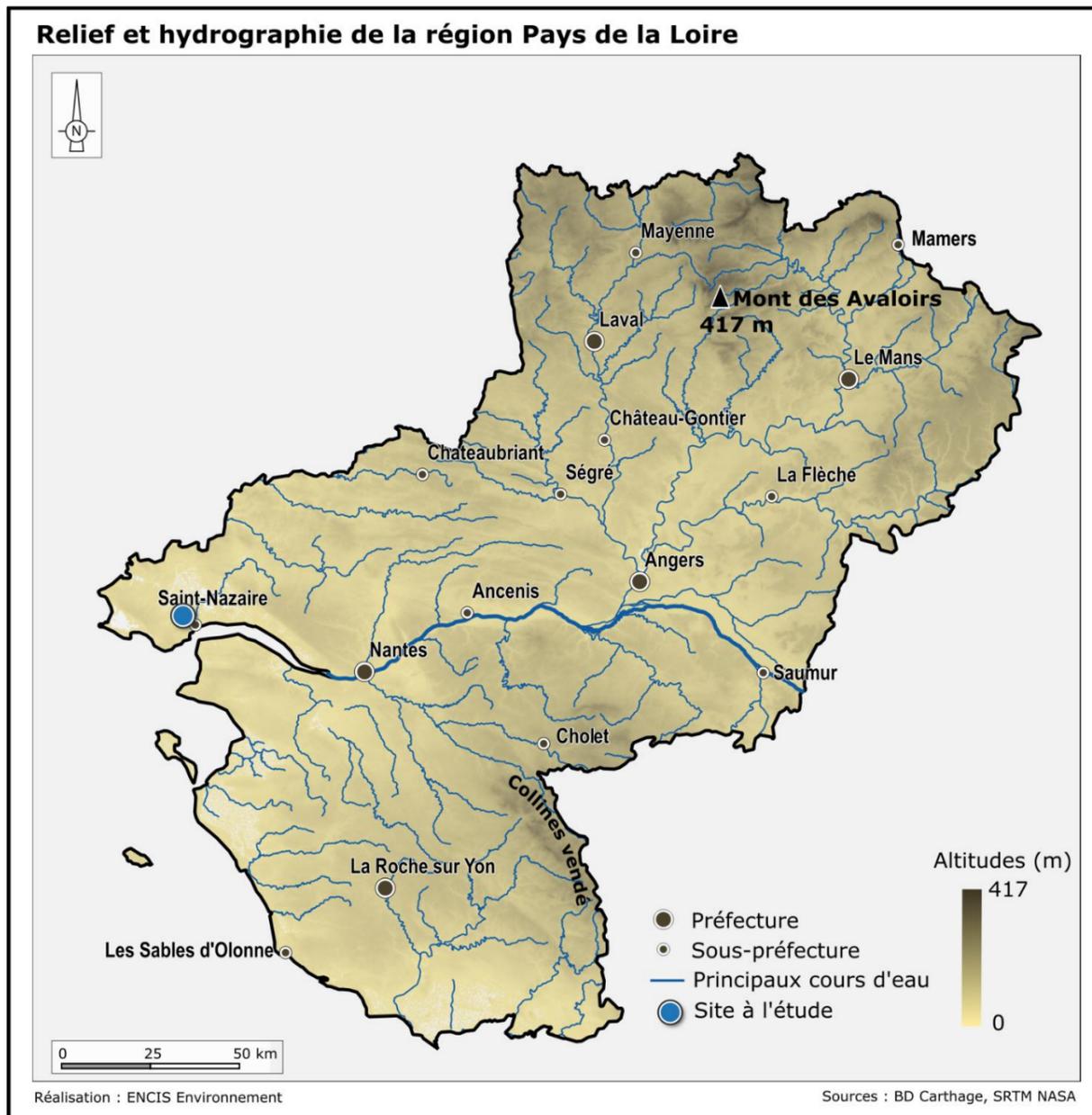
3.1.2.1 Le contexte régional

La région des Pays de la Loire est caractérisée par son relief doux et de basse altitude. Elle constitue à ce titre la région administrative française avec le relief le moins élevé : l'altitude moyenne étant de 78 mètres. Le point culminant régional se situe au Mont des Avaloirs en Mayenne, à une hauteur de 417 mètres.

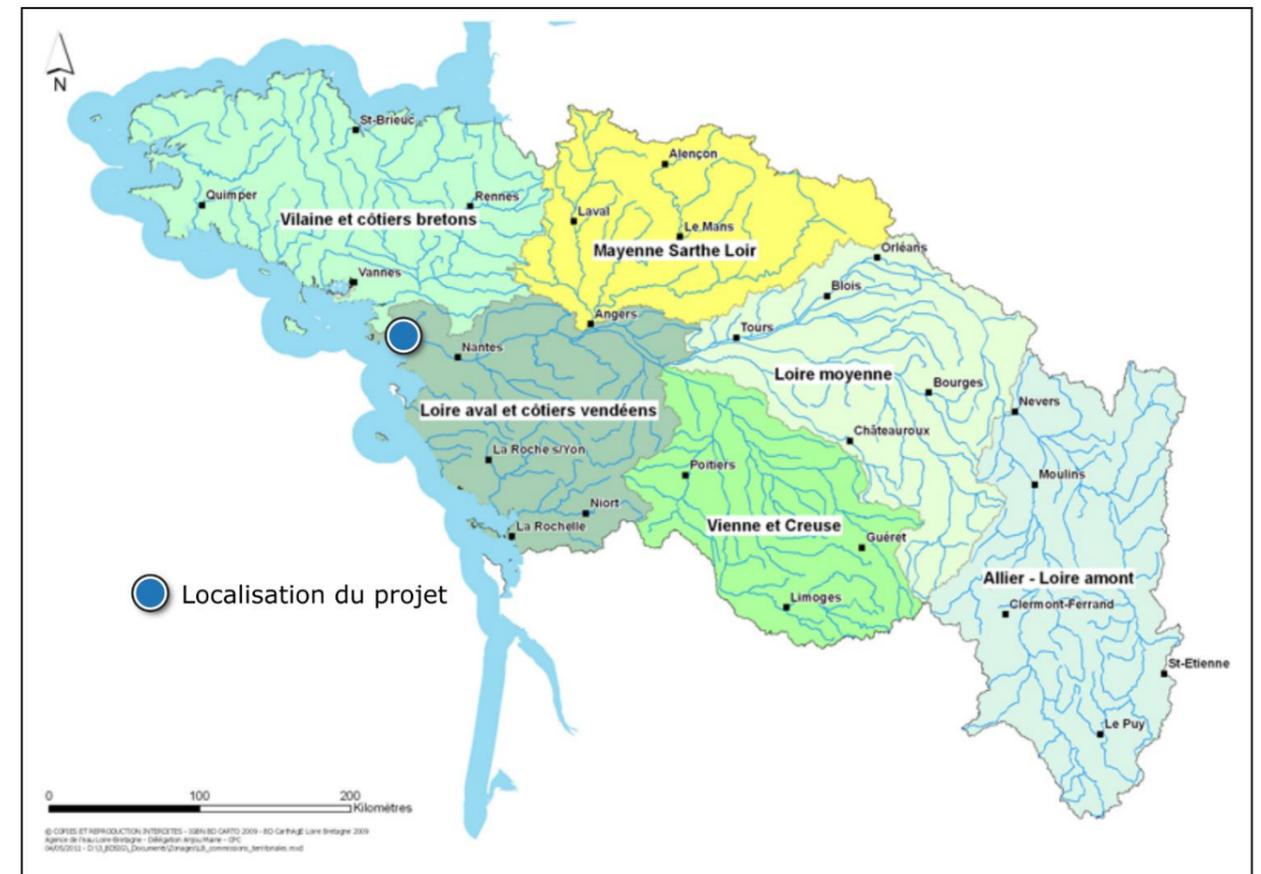
Le relief des Pays de la Loire est donc majoritairement composé de plaines qui se caractérisent par des surfaces planes, avec des dénivellations relativement faibles et des vallées peu encaissées.

Le relief est cependant plus élevé au nord de la Sarthe et de la Mayenne, ce qui correspond aux Alpes Mancelles, une terminaison orientale du Massif armoricain dont l'altitude peut atteindre en certains points plus de 350 mètres. Ce sont des plateaux fragmentés avec des versants plus abrupts qui forment ainsi des vallées plus encaissées. Le plateau des Mauges, qui marque l'extrémité sud du Massif armoricain est partagé entre la Vendée, le Maine-et-Loire ainsi que les Deux-Sèvres. Il constitue également l'un des espaces les plus vallonnés de la région avec des points culminants à plus de 250 mètres.

La région est bordée à l'ouest par l'Océan Atlantique, ce qui lui permet de profiter d'une bande littorale de 360 kilomètres de longueur environ. La région dispose également d'un réseau hydrographique étoffé avec environ 18 000 kilomètres de cours d'eau sur son territoire. Un réseau qui s'organise autour de la Loire et de ses affluents, mais qui intègre aussi des fleuves côtiers et des zones humides. De ce fait, la région est presque entièrement située sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne, à l'exception de l'extrémité nord-ouest appartenant au bassin Seine-Normandie.



Carte 15 : Orographie des Pays de la Loire



Carte 16 : Les grandes régions hydrographiques du bassin Loire-Bretagne

Le projet est localisé dans la région hydrographique « Loire aval et côtiers vendéens » au sein du bassin versant de la Loire. Le relief, contrairement à la partie nord de la région, n'y est pas très marqué, fortement influencé par le littoral proche.

3.1.2.2 Relief et eaux superficielles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Le relief de l'AEE est marqué et influencé par la présence de l'estuaire de la Loire au sud et du marais de Brière au nord.

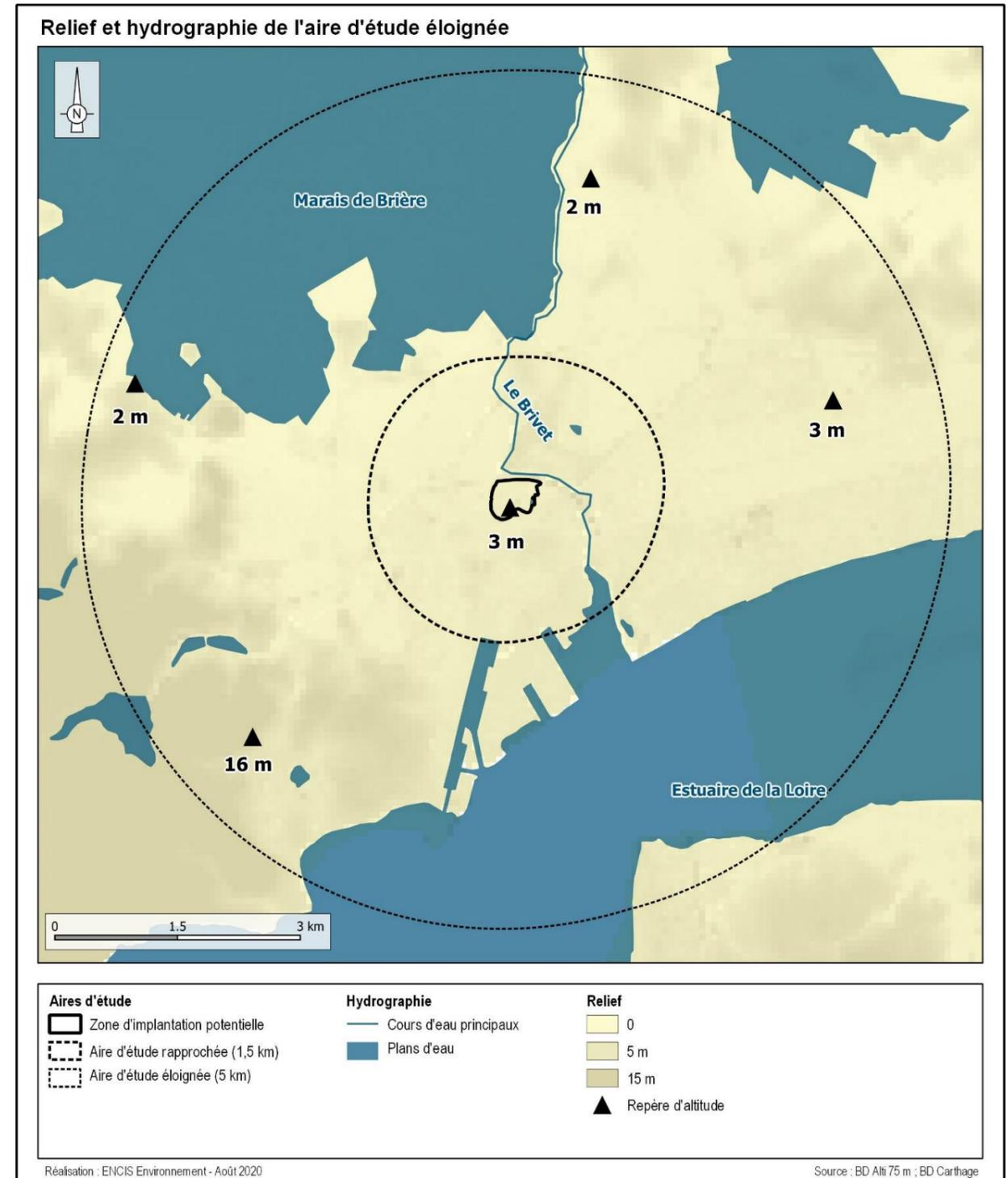
Le projet étant localisé à proximité du littoral atlantique, les altitudes sont globalement basses sur l'ensemble de l'aire éloignée ; ainsi le secteur le plus haut de trouve à 16 m d'altitude environ au sud-ouest du projet, les points les plus bas sont équivalents au niveau de la mer, que ce soit au nord dans le marais de Brière ou au sud au niveau de l'estuaire. Ces différences de relief ne sont que très peu marquées dans le paysage, paysage fortement fermé par l'urbanisation, qui plus est.

Le cours d'eau principal de l'aire éloignée est le Brivet. À cette échelle, il connecte le marais de Brière, qu'il longe à l'est en y étant relié par des canaux, à la Loire. Il s'agit du dernier affluent de la Loire avant qu'elle ne se jette dans la mer.



Photographie 6 : Le Brivet au niveau de Saint-Nazaire au sud de la ZIP (source : ENCIS Environnement)

Le site de projet se trouve entre le marais de Brière au nord et l'estuaire de la Loire au sud qui ont des altitudes proches du niveau de la mer et sont reliées par le Brivet qui se jette dans la Loire plus en aval, à quelques centaines de mètres au sud du site. Les altitudes de l'AEE sont basses, comprises entre le niveau de la mer et 16 m environ.



Carte 17 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée

3.1.2.3 Relief et eaux superficielles des aires d'étude rapprochée et immédiate

À l'échelle de l'AER, le site du projet de la Menée Lambourg se trouve dans un secteur plutôt plat, ce qui est à l'image de l'AEE et du secteur dans lequel le projet prend place, d'une manière générale. Comme le montrent les cartes ci-contre, les altitudes varient peu d'un point à un autre de l'AER, comme de l'AEI, allant du niveau de la mer à 10 m au maximum.

La ZIP en elle-même est constituée de zones de remblais qui modifient ponctuellement la topographie et de deux blocs rocheux présents au milieu du site.



Photographie 7 : Le site est globalement plat, des zones de remblais sont présentes ainsi que des blocs rocheux (source : ENCIS Environnement)

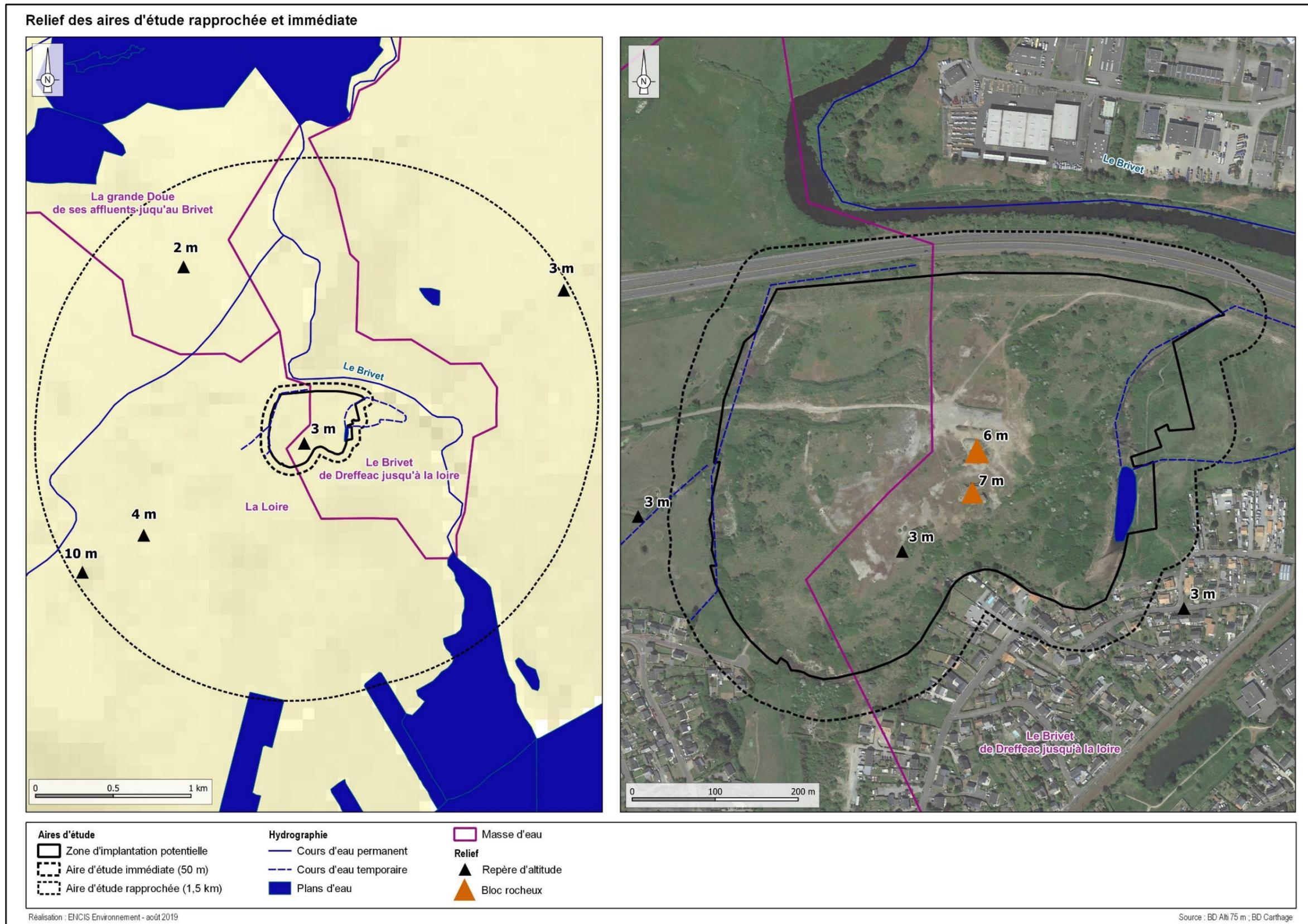
En termes de répartition des eaux superficielles, l'AER et l'AEI sont localisées au sein des masses d'eau « la grande Doue, de ses affluents jusqu'au Brivet », au nord de l'AER ; « la Loire » et « le Brivet, de Drefféac jusqu'à la Loire » pour la ZIP.

D'après la base de données du réseau hydrographique français « BD Carthage » et les vérifications de terrain, un plan d'eau et des écoulements intermittents sont présents au sein de la ZIP. Aucun fossé utile aux écoulements d'eaux pluviales n'est référencé.



Photographie 8 : Ecoulements temporaires présents dans la ZIP (source : ENCIS Environnement)

L'AER et la ZIP sont marquées par un relief plat caractéristique d'un secteur littoral. L'aire d'étude immédiate et la ZIP en elle-même présentent un relief très peu marqué. Le Brivet est le cours d'eau important qui coule au nord de la ZIP, il rejoint la Loire plus en aval. La ZIP est traversée par des écoulements intermittents et un plan d'eau. L'enjeu est modéré dans la mesure où le site est connecté à la Loire, via le Brivet ; cependant la sensibilité liée aux eaux superficielles est faible.



Carte 18 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate

3.1.2.4 Zones humides

Le Code de l'environnement définit les zones humides comme des « 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 » (art. L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques, ...).

Plusieurs bases de données bibliographiques sont à notre disposition sur le territoire d'étude pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles de la zone d'implantation potentielle : les données d'Agrocampus/RPDZH, les données de la DREAL, et celles du document d'urbanisme intercommunal (PLUI).

- **Données RPDZH**

La Carte 19 a été réalisée à partir des données de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, diffusée via le Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides (RPDZH), et des données de la DREAL Pays de la Loire.

La méthodologie RPDZH modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

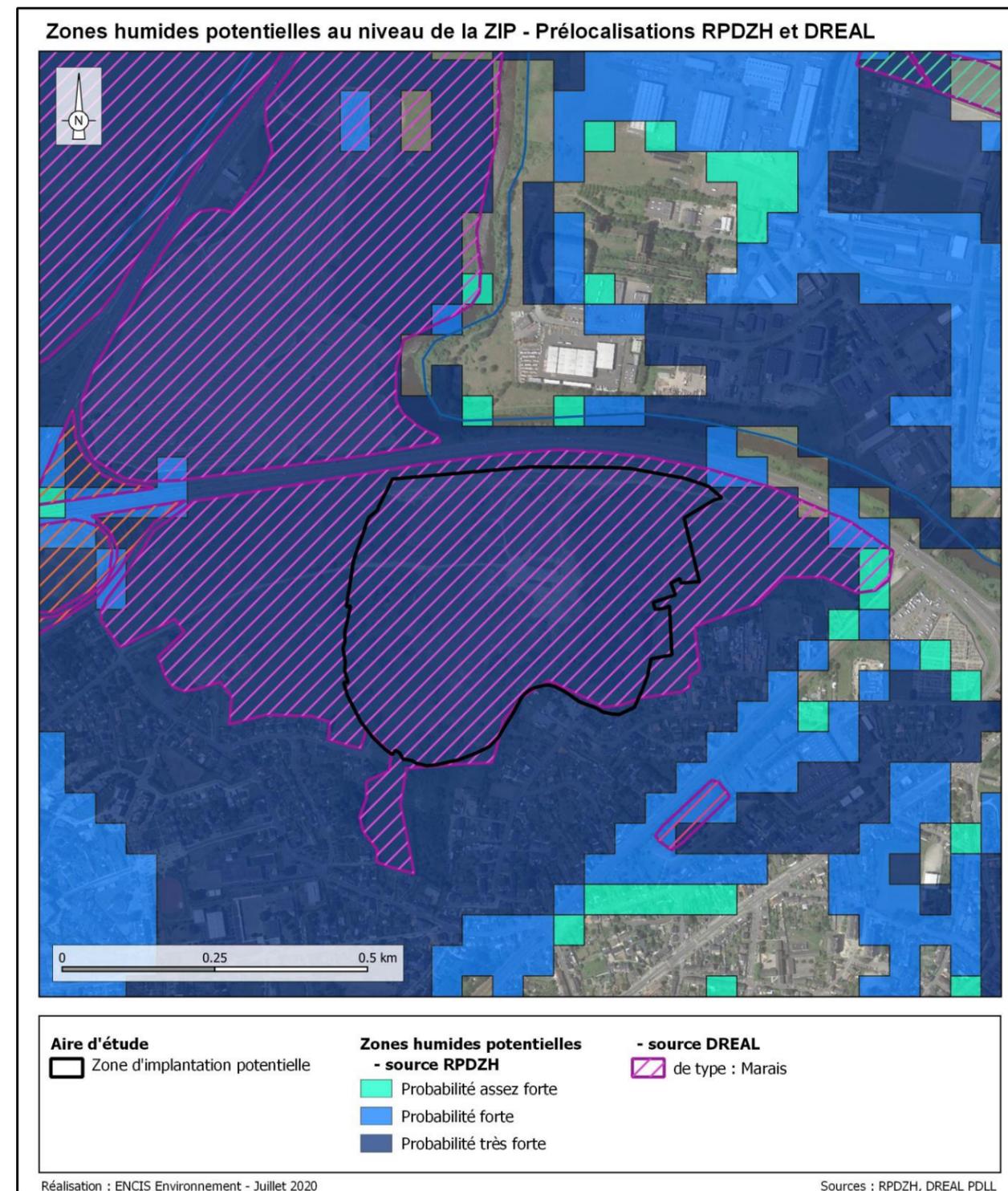
- **Données DREAL**

La DREAL Pays de la Loire fournit également une modélisation, puisqu'il s'agit d'un travail de pré-localisation par photo-interprétation qui a été réalisé pour fournir ces données, les classant en différentes typologies.

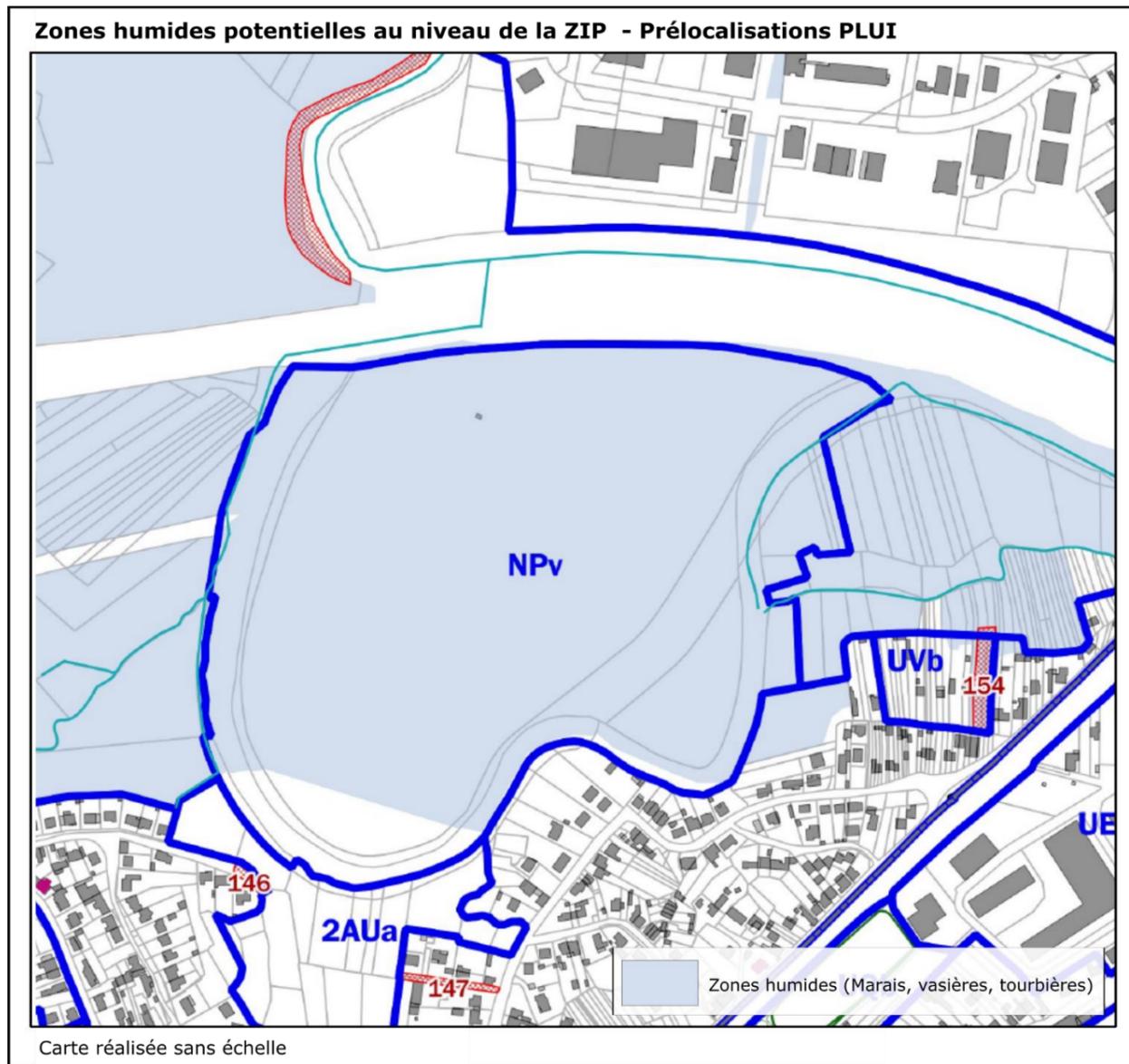
- **Données du document d'urbanisme**

Une seconde carte, page suivante, a été réalisée avec les données fournies dans le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la CARENE.

Les deux cartes montrent que l'ensemble de la ZIP est définie comme potentiellement humide.



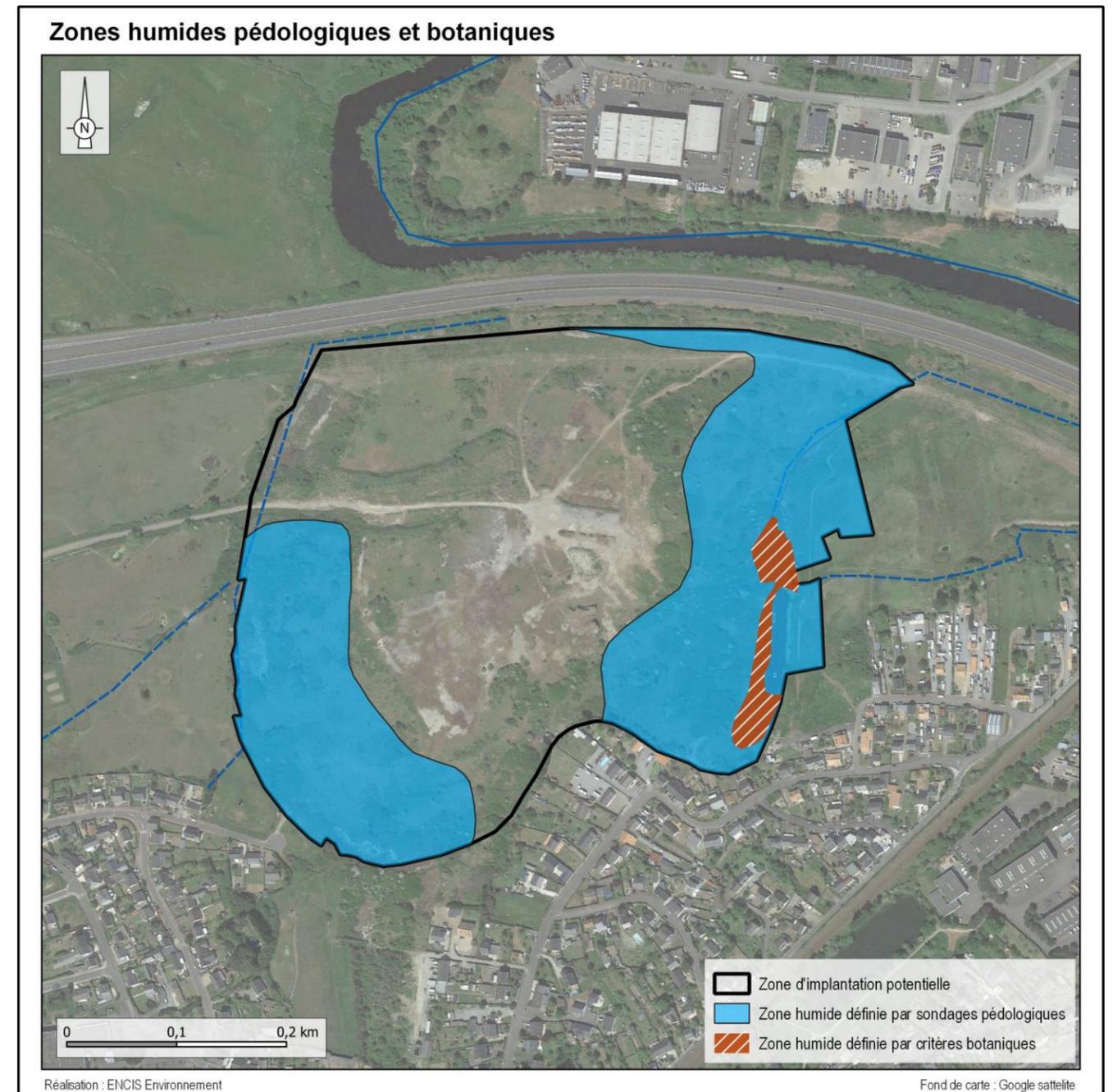
Carte 19 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle (Sources : RPDZH, DREAL)



Carte 20 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle
(Source : PLUI CARENE)

Cependant, ces données sont des modélisations et ne sont pas exhaustives, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur le site, d'après les critères botanique et pédologique représentés ci-après (voir étude pédologique complète en annexe).

L'étude pédologique réalisée a ainsi pu affiner précisément les délimitations des zones humides présentes sur le site, la carte suivante les localise.



Carte 21 : Zones humides pédologiques et botaniques au sein de la ZIP

Une partie de la ZIP est effectivement définie comme zone humide selon les analyses pédologiques et botaniques, elles devront être prises en compte dans le développement du projet.

La présence de zones humides implique un enjeu fort et une sensibilité forte en phase de chantier du projet.

3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau

La réglementation européenne sur l'eau exige l'atteinte du bon état général des eaux dès l'année 2015. Elle impose ainsi que les ouvrages ou activités ayant un impact sur les milieux aquatiques soient conçus et gérés dans le respect des équilibres et des différents usages de l'eau. Ainsi, la réalisation d'un ouvrage, de travaux ou d'une activité ayant un impact sur le milieu aquatique doit soumettre son projet à l'application de la loi sur l'eau (art. L.214-1 et suivants du Code de l'environnement), au régime de Déclaration ou d'Autorisation selon la nomenclature Eau. Nous devons évaluer les impacts de l'installation photovoltaïque sur les milieux aquatiques de la zone étudiée afin de déterminer la nécessité ou non de réaliser un dossier de déclaration ou d'autorisation « loi sur l'eau ».

Fin 2000, l'Union européenne a adopté la directive cadre sur l'eau (DCE). Cette directive définit le bon état écologique comme l'objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières. L'échéance à laquelle le bon état devra être atteint est fixée dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

3.1.3.1 Usages de l'eau

L'eau est nécessaire pour de nombreuses activités humaines, c'est pourquoi la préservation des ressources aquatiques est un enjeu d'intérêt général. Chacun de ces usages a ses propres contraintes en terme qualité et en quantité des eaux utilisées et rejetées. Certains usages peuvent également devenir source de pollution, il est donc nécessaire d'encadrer les activités pouvant l'impacter. Parmi les principaux usages de l'eau peuvent être distingués :

Consommation et santé

Les eaux de consommation, également appelées eaux potables, permettent les usages domestiques de l'eau (consommation, cuisine, hygiène, arrosage, ...) et doivent respecter des critères très stricts portant sur la qualité microbiologique, la qualité chimique et la qualité physique et gustative. Ces eaux sont récupérées et traitées par des captages en eau potable. Autour de ces captages se trouvent des périmètres de protection à l'intérieur desquels toute activité pouvant altérer la qualité de l'eau est très contrôlée.

D'après la réponse de l'ARS datée du 21/08/2020, **aucun captage, ni aucun périmètre de protection associé, ne se trouve au sein de l'aire d'étude immédiate.**

Loisirs

De nombreux loisirs liés à l'eau existent, que ce soit en zone côtière, sur des plans d'eau ou sur des cours d'eau. Parmi eux on retrouve les sports nautiques, la baignade, les promenades en bateau ou encore la pêche. Ces usages requièrent généralement un environnement aquatique de qualité.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, la pêche de loisir est pratiquée sur le Brivet. Cependant, cette activité ne concerne pas directement la ZIP.

Agriculture

L'activité agricole nécessite d'importantes quantités d'eau pour l'élevage et l'irrigation des cultures. Elle représente aujourd'hui plus de 70 % de l'eau consommée en France. Des systèmes d'irrigation sont mis en place, comme par exemple des canons et rampes d'irrigation. Ils sont alimentés par de l'eau collectée par les stations de pompage, à l'aide de tuyaux enterrés.

D'après la Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM, **aucun forage à usage agricole ni aucune station de pompage ne sont identifiés au sein et à proximité de la ZIP.** Et on ne recense pas d'activité agricole sur la parcelle d'accueil du projet.

Aquaculture et pêche

La production de ressources halieutiques pour l'alimentation provient de l'aquaculture et de la pêche. Les espèces aquatiques sont très sensibles à la qualité de l'eau dans laquelle elles évoluent. Les cultures marines, notamment, nécessitent une bonne qualité bactériologique et chimique pour que les espèces puissent se développer et être consommées. Par ailleurs, les piscicultures peuvent être sources de pollutions et doivent maîtriser leurs propres rejets en cas d'aquaculture intensive.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

Industrie et production d'énergie

De nombreuses usines sont implantées à proximité de l'eau pour une utilisation directe dans leurs procédés de fabrication, les commodités de rejets de sous-produits ou déchets générés par l'activité ou encore les commodités de transport des matières premières et produits finis.

Certains procédés de production d'énergie nécessitent de l'eau. Cela peut être pour une utilisation directe par les usines hydro électriques ou indirecte pour produire de la chaleur (géothermie, centrale thermique) ou pour refroidir les réacteurs nucléaires.

Si la qualité de l'eau utilisée pour ces activités n'est pas de grande importance, leur quantité doit être précisément régulée et les rejets sont strictement contrôlés afin de ne pas impacter sur la qualité des masses d'eau.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

Navigation

Le réseau fluvial peut être utilisé pour le transport de marchandises ou le tourisme. Il est probable que le Brivet, qui coule en limite nord de la ZIP, soit utilisé pour la navigation. **Cette activité ne concerne pas directement la ZIP.**

Autres usages

L'eau peut avoir également d'autres usages, culturels par exemple avec sa mise en valeur par différents ouvrages architecturaux (fontaines, aqueducs...) ou contre les incendies. **Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.**

Sur l'aire d'étude immédiate, les usages de l'eau sont faibles ; ils sont liés à la présence du Brivet en limite nord de la ZIP. On peut y recenser des activités de loisirs, telles que la pratique de la pêche ou la navigation. L'enjeu peut être qualifié de faible et la sensibilité de très faible, au regard du niveau de risque de perturbation des usages.

3.1.3.2 Gestion de l'eau

Le site à l'étude concerne le SDAGE du bassin Loire-Bretagne (cf. partie 6.2) et le SAGE Estuaire de la Loire, en cours de révision (cf. partie 6.3). Aucun contrat de milieu ne concerne le projet.

3.1.3.3 Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines

La qualité des eaux de surface se mesure en fonction de l'état écologique, mais aussi de l'état chimique et de la présence de micropolluants. Pour les eaux souterraines, leur qualité s'évalue en fonction de leur état quantitatif et de leur état chimique.

Les données suivantes utilisées sont les informations de qualité fournies dans le cadre de l'état des lieux 2019 réalisé par le comité de bassin le SDAGE Loire-Bretagne.

État des eaux superficielles

Le site d'étude est concerné par la masse d'eau superficielle « *Le Brivet, depuis Dreffeac jusqu'à la confluence avec la Loire* ». L'évaluation de l'état écologique fournie par ces données est qualifiée de moyen et son état chimique est bon.

État des eaux souterraines

Comme vu précédemment, l'aire d'étude concerne la masse d'eau souterraine « *Bassin versant de l'estuaire de la Loire* ». L'évaluation des états quantitatif et chimique informe d'un bon état de cette masse d'eau souterraine.

L'aire d'étude immédiate est concernée par le SDAGE du Bassin Loire-Bretagne et par le SAGE Estuaire de la Loire. La rivière Brivet coule à proximité de la zone de projet et a un état écologique moyen, pour un état chimique bon. Les eaux souterraines, quant à elles, présentent un bon état quantitatif et chimique.

Ces éléments constituent un enjeu modéré. Néanmoins, au regard de la faible imperméabilisation des sols engendrés par un projet de centrale photovoltaïque au sol, et donc du faible risque de modification des écoulements et de pollution des eaux, la sensibilité est faible.

3.1.4 Climat

3.1.4.1 Cadrage régional

Le climat des Pays de la Loire peut être défini comme océanique tempéré, avec des influences méridionales. Les hivers sont généralement doux et humides, présentant des régimes de vents importants. Les températures moyennes avoisinent les 6°C. Les étés sont quant à eux secs, et les moyennes de températures (de l'ordre de 18 °C à 20 °C) sont un peu plus basses que celles du reste de la France. Il est à noter qu'au niveau des côtes, les températures sont souvent plus élevées qu'à l'intérieur des terres.

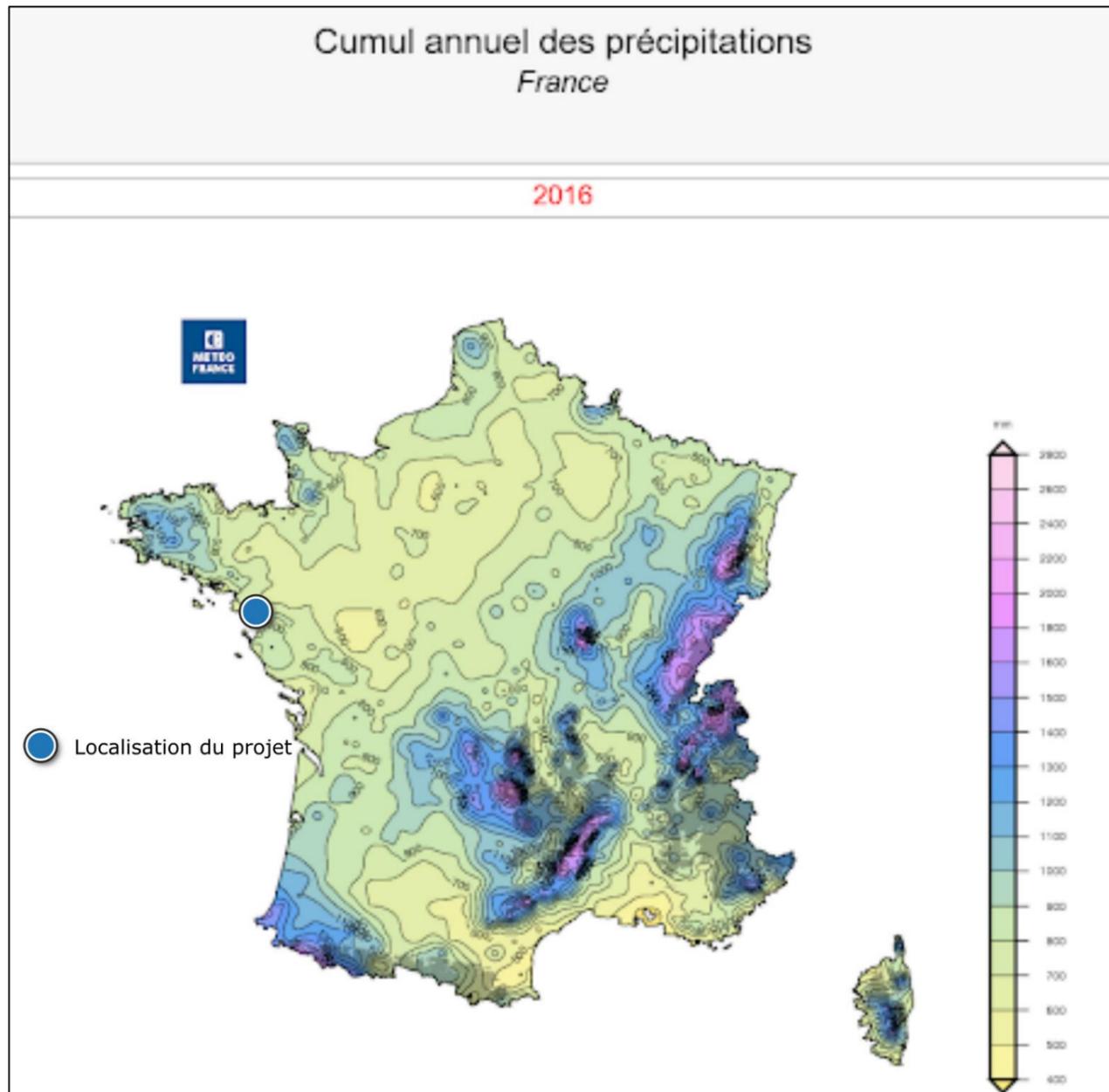
En Loire-Atlantique, la proximité de l'océan crée des conditions climatiques très locales le long des côtes qui se répercutent d'abord sur les températures et l'ensoleillement et dans une moindre mesure, sur les précipitations. La forte inertie thermique de l'océan tempère les températures extrêmes en réduisant le nombre de jours de gel autant que le nombre de jours de fortes chaleurs. Elle entraîne ainsi une faible amplitude thermique annuelle. L'océan adoucit également les températures moyennes annuelles qui sont aux environs de 12 °C sur l'ensemble du littoral du département. L'ensoleillement est aussi privilégié sur le littoral grâce à des effets de brise qui chassent les nuages. Pour cette raison, les précipitations y sont plus faibles (600 à 700 mm environ).

Le projet de la Menée Lambourg se situe à quelques kilomètres de Saint-Nazaire, qui dispose d'une station météo fournissant de données via une fiche climatologique (station de Saint Nazaire-Montoir). Cette station a donc été utilisée pour ces données, elle nous renseigne sur les caractéristiques climatiques essentielles de la zone d'étude.

	Données météorologiques moyennes de la station de Saint Nazaire-Montoir
Précipitations	774 mm cumulés par an en moyenne
Nombre de jours de pluie avec hauteur >= 1 mm	113 jours
Température moyenne	12,4 °C
Gel	32 jours par an

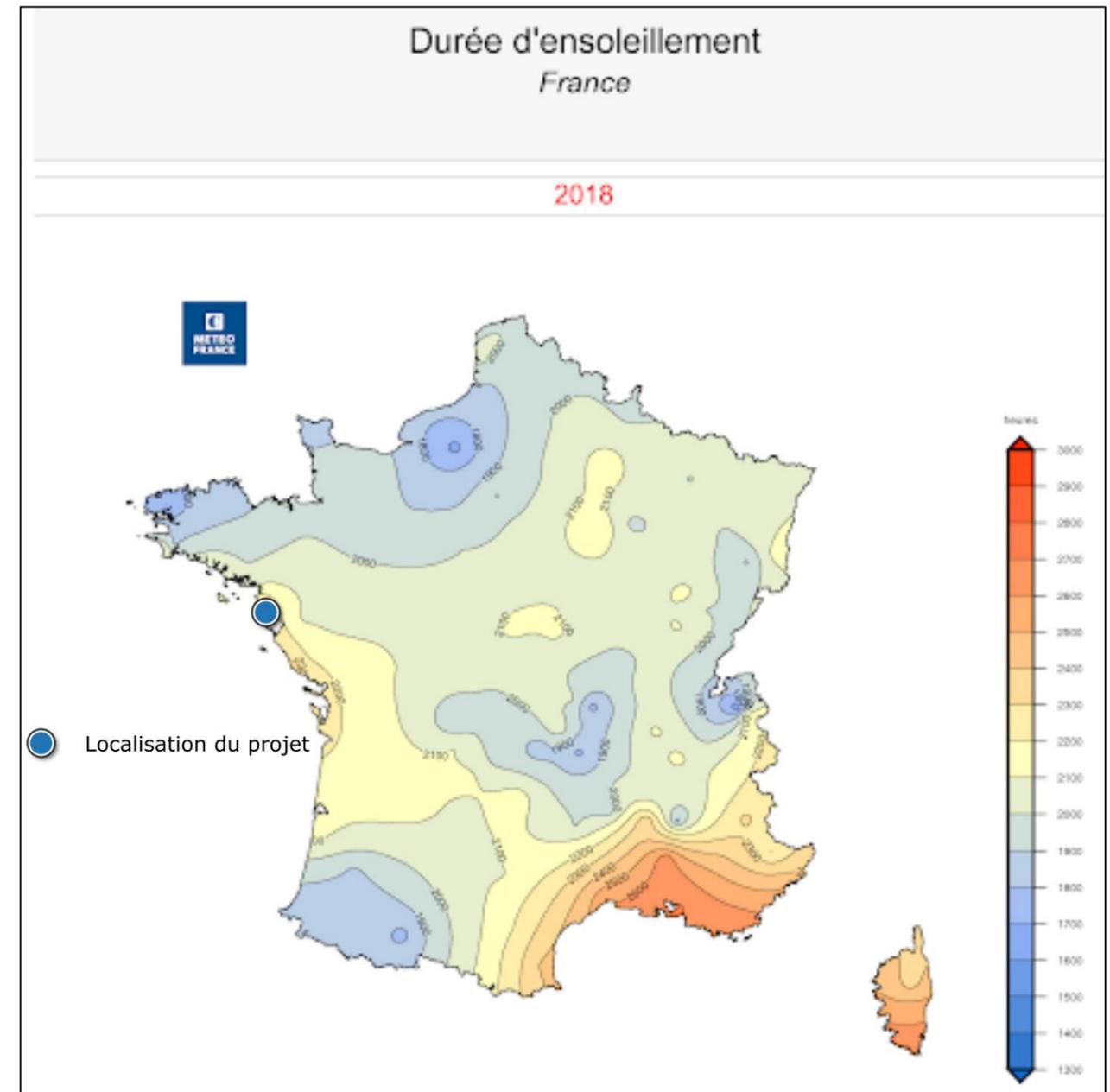
Tableau 13 : Données météorologiques - station Météo-France de Saint Nazaire-Montoir (44).

La ZIP du projet est caractérisée par un climat océanique. D'après le tableau précédent, la pluviométrie est 774 mm par an, légèrement en dessous de la moyenne française et les températures moyennes sont d'environ 12,4°C.



Carte 22 : Cumul annuel (source : Météo France 2016)

À l'échelle des Pays de la Loire, plusieurs durées d'ensoleillement sont référencées. Celles-ci s'étalent de 1 900 à 2 200 heures sur une année. La zone d'implantation du projet se situe dans un secteur où la durée d'ensoleillement est comprise entre 1 900 et 2 000 heures (données 2018).



Carte 23 : Durée d'ensoleillement (source : Météo France 2018)

3.1.4.2 La pluviométrie, les températures et les intempéries

Selon les données de la station météo de Saint Nazaire-Montoir, les précipitations annuelles atteignent 774 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois d'octobre avec 94 mm en moyenne ; juin est le mois le plus sec avec 38 mm. La station a enregistré en moyenne 113 jours par an pendant lesquels il pleut au moins 1 mm. Les épisodes pluvieux les plus notables sont plus rares, puisqu'on compte 23 jours par an durant lesquels il pleut plus de 10 mm. La température annuelle moyenne est de 12,4 °C, avec une amplitude thermique de 12 °C environ. En effet, la température est en moyenne de 6,3°C en janvier pour atteindre 19,2 °C au maximum en août.

La station de Saint Nazaire-Montoir ne proposant pas les données suivantes, elles ont été récupérées auprès de la station de Nantes-Bouguenais. Celle-ci a comptabilisé 16,2 jours d'orage en moyenne par an, 45,9 jours de brouillard ainsi que 3 jours de grêle.

3.1.4.3 L'insolation et l'irradiation

L'insolation

La station de Saint Nazaire-Montoir nous renseigne sur le rayonnement solaire. Cette station mesure un taux moyen de 1 892,6 heures par an d'insolation¹¹.

Durée d'insolation moyenne en heures sur la période 1991-2009													
Saint Nazaire-Montoir	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	72,8	102	148,7	174,5	206,8	232,9	233,1	239,9	197,7	127,9	89,9	72,4	1892,6

Tableau 14 : Durée d'insolation moyenne

La fraction d'insolation

Une moyenne de 60 jours avec une fraction d'insolation¹² supérieure ou égale à 80 % est annoncée par Météo France. On peut donc affirmer que le temps est très ensoleillé au moins 60 jours/an.

Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation / Saint Nazaire-Montoir (1991-2009)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
= 0%	9,2	5,1	4,2	2,5	1,8	0,9	1,0	0,7	1,3	3,6	6,3	9,2	45,8
<= 20%	17,3	11,8	11,4	8,2	8,1	6,5	6,6	5,3	6,6	12,2	14,4	17,3	125,5
>= 80%	2,2	3,7	5,5	4,7	5,3	6,2	5,7	7,6	8,4	4,4	3,3	3,2	60,1

Tableau 15 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation

¹¹ L'insolation au sens météorologique est l'exposition d'un objet au rayonnement solaire direct. Cette exposition est révélée par la présence d'ombres portées clairement dessinées. Météo France considère que la production de telles ombres n'est possible que lorsque l'éclairement de l'objet par le soleil a une valeur supérieure à 120 W/m².

L'irradiation solaire

La ressource solaire est déterminée grâce à des modélisations prenant en compte les données météorologiques et la topographie du terrain. Le modèle prévisionnel PV GIS développé par la Commission européenne permet de calculer les rayonnements diffus, direct, l'albédo et le rayonnement global pour des surfaces horizontales ou inclinées.

La ressource solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque car l'irradiation globale annuelle est de 1 563 kWh/m², pour un angle d'inclinaison optimal des panneaux de 35°. Les détails de l'irradiation mensuelle, de la part du rayonnement diffus par rapport au rayonnement global et de la température moyenne sont donnés ci-après.

Mois	Irradiation mensuelle à l'inclinaison optimale (kWh/m²)	Dif./Global	Température moyenne mensuelle (°C)
Janv	62,09	0,6	6,7
Fév	89,99	0,5	6,4
Mars	131,04	0,5	8,6
Avril	166,37	0,4	11,5
Mai	169,80	0,5	14,2
Juin	177,20	0,4	17,5
Juill	184,28	0,4	19,0
Août	179,59	0,4	18,2
Sept	158,54	0,4	16,5
Oct	106,03	0,5	14,0
Nov	73,14	0,5	10,3
Déc	65,54	0,5	7,3
Année	1 563,61	0,48	12,51

Tableau 16 : Irradiation globale mensuelle

¹² La fraction solaire est le rapport entre la durée d'insolation observée et la durée maximale théorique (du lever du soleil au coucher du soleil) pour un jour donné, cet indicateur permet d'apprécier si le temps est clair ou bien couvert.

3.1.4.4 Le régime des vents

La station météorologique de Saint Nazaire-Montoir a enregistré une vitesse de vent moyenne annuelle de 4,3 m/s, soit environ 16,6 km/h. Le mois le plus venté est le mois de janvier, avec 4,8 m/s (soit 17,3 km/h) ; le moins venté est le mois d'août avec 3,8 m/s (13,7 km/h).

Vitesse moyenne du vent sur 10 min (en m/s) sur la période 1981-2010 (Source : Météo France)													
Saint Nazaire-Montoir	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	4,8	4,6	4,6	4,6	4,3	4,0	4,0	3,8	3,9	4,3	4,2	4,6	4,3

Tableau 17 : Vitesse moyenne du vent à 10 m

Le site est caractérisé par un climat océanique. Il est doté d'une irradiation favorable à la production d'électricité.

Comme l'ensemble du territoire national, il est soumis au changement climatique, ce qui représente un enjeu fort. En phase chantier, le niveau de sensibilité peut être qualifié de faible au regard des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les engins, tandis qu'en exploitation, la production d'énergie renouvelable de source solaire permettra d'éviter de telles émissions (sensibilité favorable).

Les principes constructifs de la centrale devront être adaptés aux conditions météorologiques.

3.1.5 Risques naturels

3.1.5.1 Risques majeurs

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique (DDRM datant de 2017), la commune de Trignac est soumise à trois risques naturels considérés comme majeurs : le risque de séisme, d'inondation et de tempête.

Type des risques majeurs du DDRM par commune							
Commune	Inondation	Submersion marine	Tempête	Feu de forêt	Mouvements de terrain	Séisme	Total
Trignac	X	-	X	-	-	X	3

Tableau 18 : Type de risque naturel pour la commune (Source : DDRM 44)

3.1.5.2 Les conditions climatiques extrêmes

Les phénomènes météorologiques extrêmes qui pourraient être à même de nuire au bon fonctionnement d'une installation photovoltaïque et entraîner des aléas climatiques doivent également être étudiés.

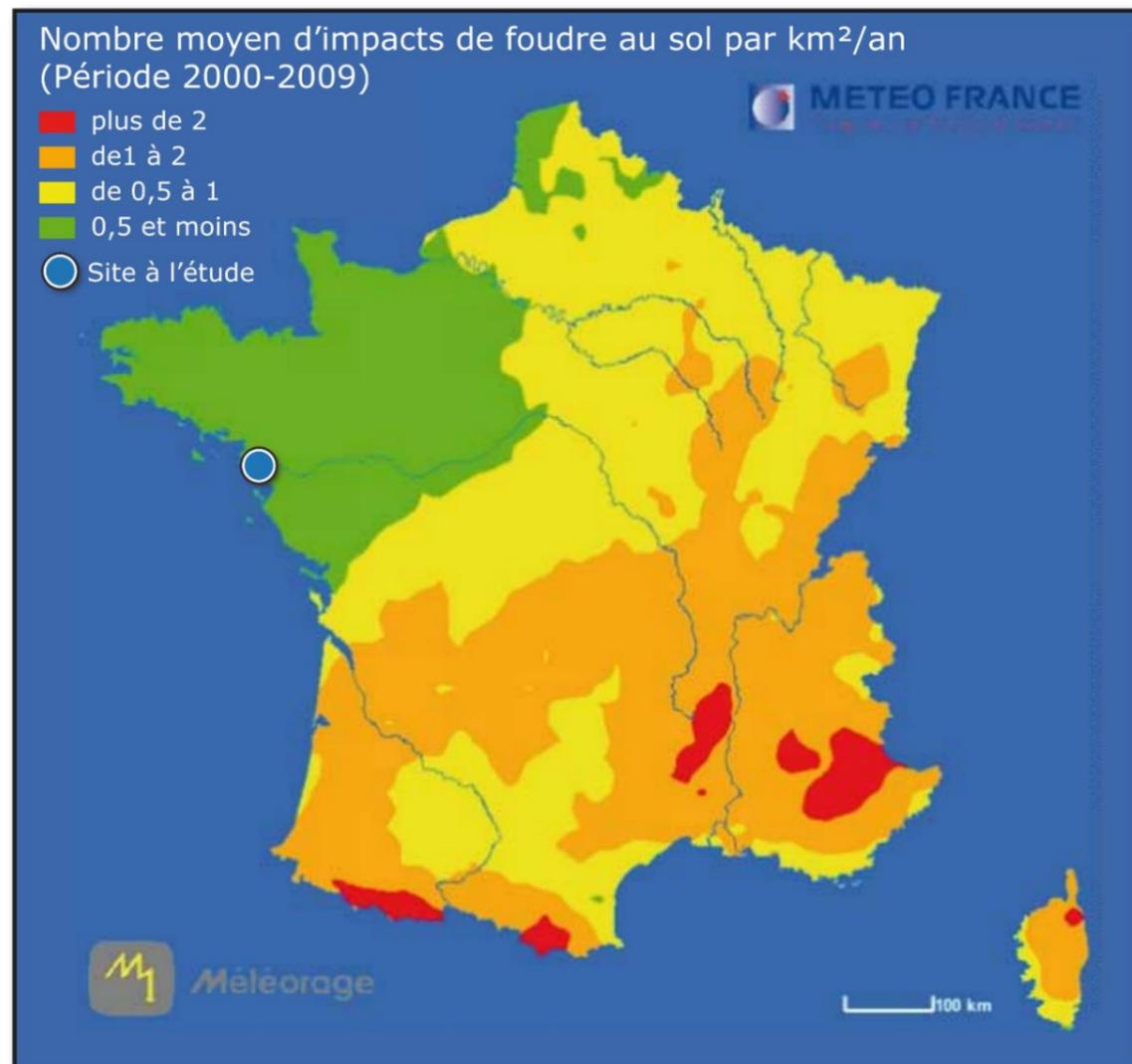
Données climatiques extrêmes à Saint Nazaire-Montoir	
Température maximale	41 °C (en juillet 2022)
Température minimale	-13,8°C (en janvier 1985)
Pluviométrie maximale quotidienne	61,8 mm (en novembre 2010)
Nombre de jours de gel	32 jours par an
Répartition annuelle des vitesses de vents maximums	Les rafales maximales de vent mesurées sur la période 1981-20200 par Météo France à Saint Nazaire-Montoir s'étalent entre 26 et 39 m/s.
Données climatiques extrêmes à Nantes-Bouguenais	
Nombre de jours d'orage	16,2 jours par an
Nombre de jours de grêle	3 jours par an

Tableau 19 : Données climatiques extrêmes

La foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,53 arcs/km²/an. En France, les impacts de foudre au sol sont plus fréquents dans le sud-est et dans la chaîne des Pyrénées (cf. carte suivante).

D'après cette carte, le site d'étude présente un nombre faible d'impacts estimé par Météorage à moins de 0,5 impacts par km² par an sur la période 2000-2009.



Carte 24 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain

Les tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'eau aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h, soit 24,7 m/s. Elle peut être accompagnée d'orages donnant des éclairs et du tonnerre, ainsi que de la grêle et des tornades.

Le DDRM 44 indique que « la Loire-Atlantique est surtout concernée par les tempêtes dont le centre passe au nord du département. Le vent commence à souffler en venant du sud ou du sud-ouest, puis tourne à l'ouest ou au nord-ouest en fin d'alerte. Le phénomène concerne des zones de 200 à 900 kilomètres mais, dans son déplacement rapide, touche des milliers de kilomètres dans une seule journée.

Les dernières tempêtes majeures référencées dans le département ont eu lieu :

- en décembre 1990, avec des vents à 140 km/h,
- en septembre 1993, avec des vents à 122 km/h,
- en décembre 1999, avec des vents à 133 km/h,
- en décembre 2006, avec des vents à 122 km/h,
- en février 2010, avec des vents supérieurs à 100 km/h,
- en décembre 2011, avec des vents à 120 km/h.

Ces épisodes particulièrement violents ont touché une majeure partie des communes du département ».

Comme présenté précédemment dans le tableau, à la station météorologique de Saint Nazaire-Montoir, les rafales de vent maximales (à 10 m de hauteur) mesurées s'échelonnent entre 26 et 39 m/s.

Les épisodes neigeux

Un épisode neigeux peut être qualifié d'exceptionnel pour une région donnée, lorsque la quantité ou la durée des précipitations est telle qu'elles provoquent une accumulation non habituelle de neige au sol entraînant notamment des perturbations de la vie socio-économique.

La Loire-Atlantique n'est pas soumise à des épisodes neigeux importants. A la station météorologique de Nantes-Bouguenais, le nombre de jours moyen de neige entre 1981 et 2010 est de 5,6 par an.

D'après le DDRM de Loire-Atlantique, toutes les communes du département sont exposées aux phénomènes de tempête.

Les niveaux d'enjeu et de sensibilité sont faibles. Toutefois, les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage...) sont à prendre en considération. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront donc être respectées.

3.1.5.3 Les risques sismiques

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes¹³ :

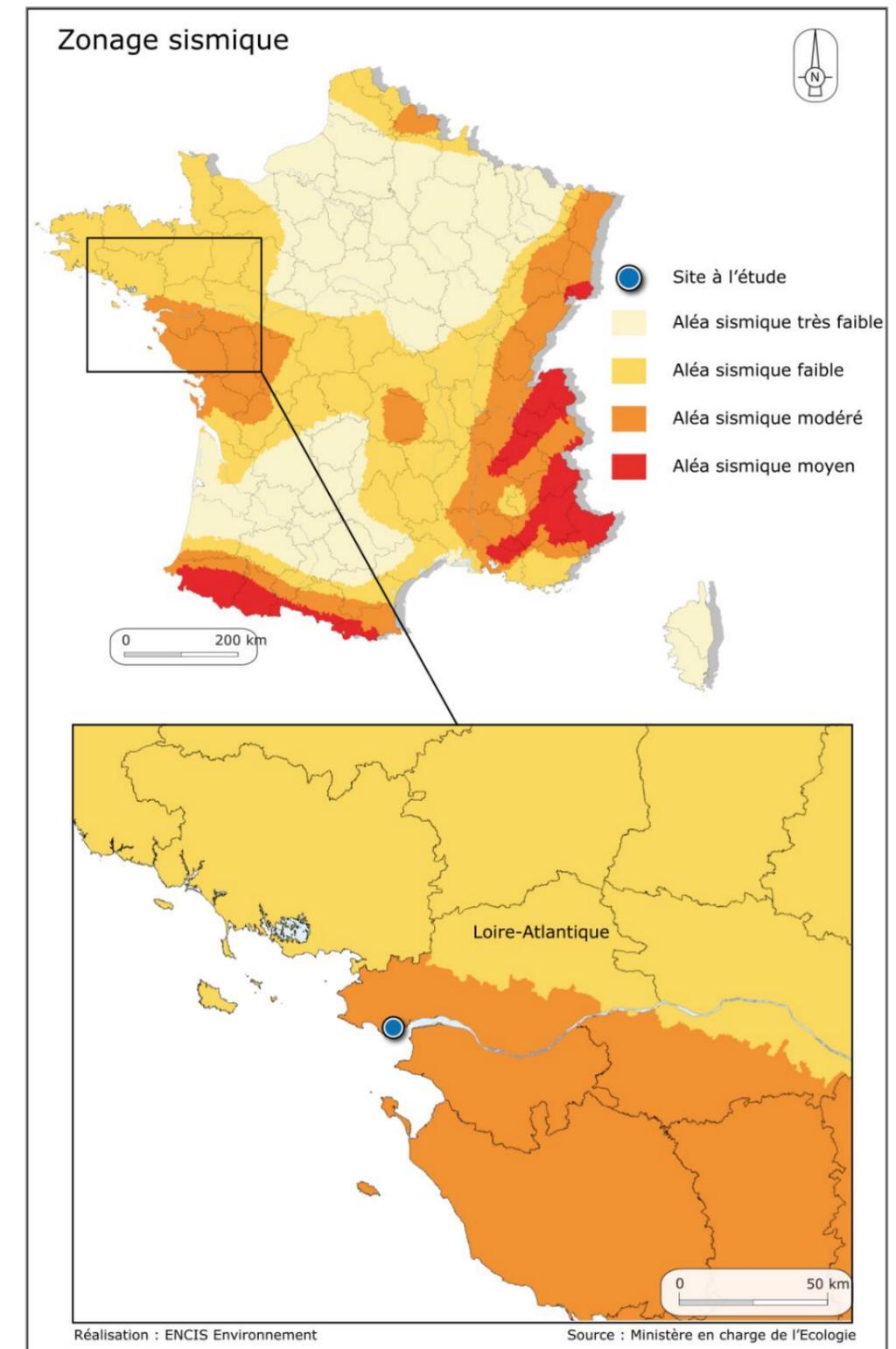
- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les zones de sismicité 5 (aléa fort) se trouvent exclusivement sur des départements outre-mer.

De nouveaux textes réglementaires fixant les règles de construction parasismiques ont été publiés :

- l'arrêté du 22 octobre 2010 pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal », applicable à partir du 1er mai 2011,
- l'arrêté du 24 janvier 2011 pour les installations classées dites Seveso, entrant en vigueur à partir du 1er janvier 2013.

Le risque sismique ainsi que l'enjeu et la sensibilité associés sont considérés comme modérés au niveau de l'aire d'étude immédiate. Cette catégorie n'implique pas d'exigence réglementaire particulière et n'empêche donc pas l'installation d'une centrale photovoltaïque et de ses locaux techniques.



Carte 25 : Zone de sismicité en Loire-Atlantique

¹³ Articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement modifiés par les décrets n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010

3.1.5.4 Les mouvements de terrain

En ce qui concerne les mouvements de terrain, les bases de données du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) ont été consultées. Le terme de mouvement de terrains regroupe les glissements, éboulements, coulées, effondrements de terrain et érosions de berges. 102 mouvements de terrain ont été recensés en Loire-Atlantique, répartis sur 38 communes.

Aucun mouvement de terrain connu n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet de la Menée Lambourg. Le plus proche est un cas de glissement de terrain situé à plus de 10 km au sud-ouest du site, sur le littoral. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des mouvements de terrain recensés dans les bases de données.

Le risque de mouvement de terrain existe en Loire-Atlantique. Toutefois, les bases de données n'indiquent pas de mouvements de terrains connus sur le secteur de projet. On notera cependant que des études de pré-travaux viendront compléter les connaissances des sols et des risques qui y sont potentiellement liés. L'enjeu et la sensibilité sont considérés comme nuls.

3.1.5.5 Aléa effondrement de cavités souterraines

Le risque d'effondrement peut être lié à la présence de cavités souterraines. Les cavités sont souvent naturelles (ex : karst dans les substrats calcaires), mais peuvent également être d'origine anthropique (ex : anciennes mines ou carrières souterraines, champignonnières...). Les cavités naturelles sont mal connues.

Des dommages importants peuvent être liés à l'effondrement de cavités souterraines. La base BDCavités mise en place par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable et gérée par le BRGM permet le recueil, l'analyse et le porter à connaissance des informations relatives à la présence de cavités.

Le site de projet de la Menée Lambourg n'est pas concerné par la présence de cavité souterraine connue. La plus proche se trouve à plus de 4 km du site, il s'agit d'un ouvrage civil.

D'après la base de données du BRGM, le site à l'étude n'est pas concerné par une cavité à risque. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.1.5.6 Aléa retrait-gonflement des argiles

Les sols argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications se traduisent par une variation de volume. En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation et donc de leur état de gonflement. En revanche, en période sèche, les mouvements de retrait peuvent être importants. Ce phénomène naturel résulte de plusieurs éléments :

- la nature du sol (sols riches en minéraux argileux « gonflants »),
- les variations climatiques (accentuées lors des sécheresses exceptionnelles),
- la végétation à proximité de la construction, des fondations pas assez profondes et/ou l'absence de structures adaptées lors de la construction...

A la demande du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, le BRGM a élaboré des cartes d'aléa retrait-gonflement d'argiles par département ou par commune¹⁴.

Ces cartes ont pour but de délimiter toutes les zones qui sont a priori sujettes au phénomène de retrait-gonflement d'argiles et de hiérarchiser ces zones selon un degré d'aléa croissant :

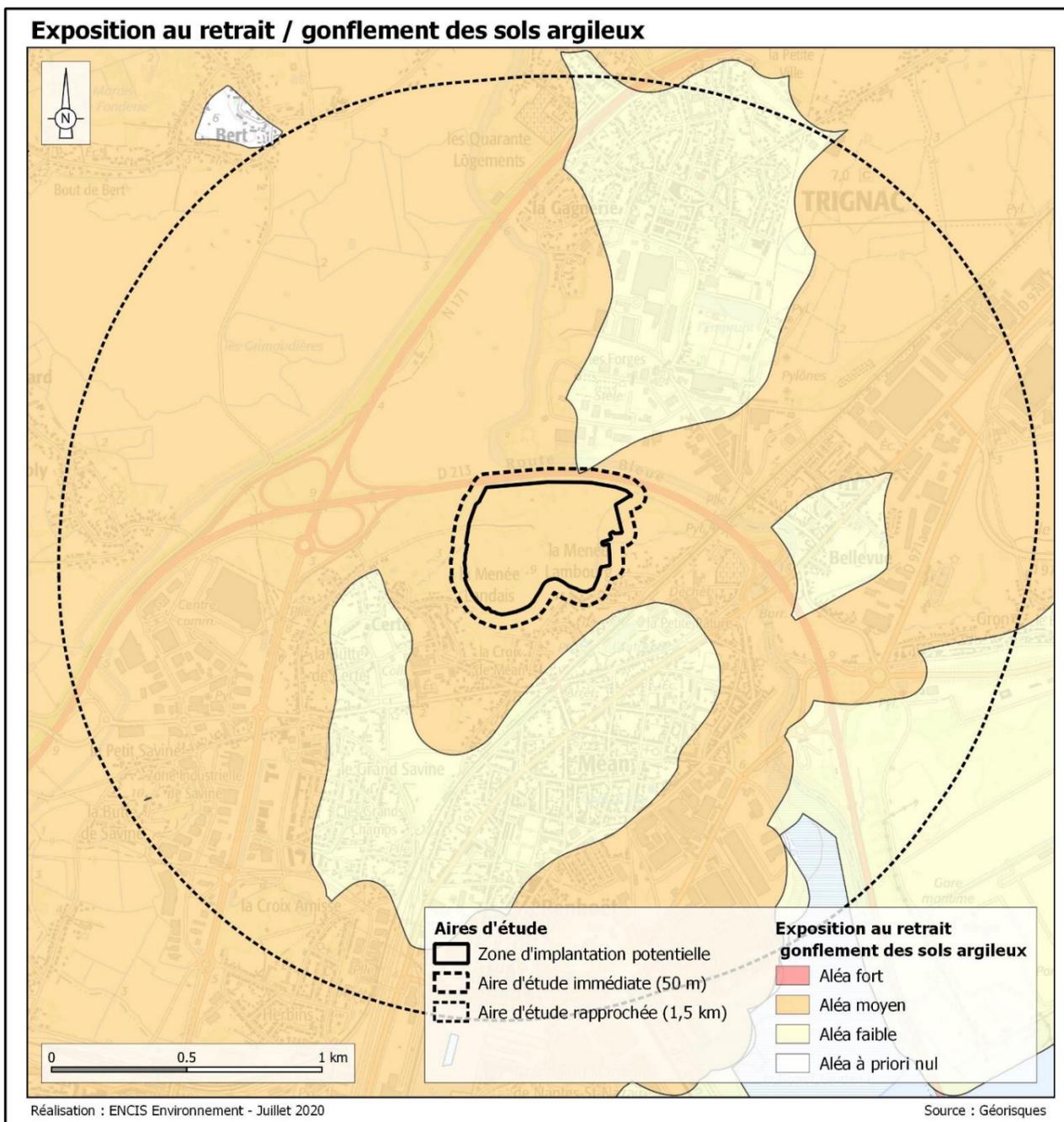
- aléa fort : correspond aux zones où la probabilité de l'aléa est la plus élevée et où l'intensité des phénomènes est la plus forte,
- aléa moyen : correspond aux zones intermédiaires de potentialité d'aléa,
- aléa faible : correspond aux zones où la probabilité de l'aléa est possible en cas de sécheresse importante mais une faible proportion des bâtiments seraient touchés,
- aléa nul : correspond aux zones où les données n'indiquent pas de présence d'argiles.

L'aléa de retrait-gonflement d'argile est présent en Loire-Atlantique. 36 communes du département ont été déclarées au moins une fois en état de catastrophe naturelle entre 1989 et 2005 pour ce type de risque.

Comme le montre la carte ci-contre, l'ensemble de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate du projet sont concernés par une exposition au retrait gonflement d'argile de niveau « moyen ».

Le site du projet photovoltaïque se trouve dans un secteur qualifié par un aléa moyen. L'enjeu et la sensibilité sont donc moyens. Les études géotechniques de projet permettront, en amont de la construction, de préciser la nature argileuse des sols et le risque associé.

¹⁴ <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/argiles/donnees#/>



Carte 26 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude

3.1.5.7 Les risques d'inondation par débordement de cours d'eau

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

La typologie consacrée différencie les inondations de plaine, les inondations par remontée de nappe, les crues des rivières torrentielles et des torrents, les crues rapides des bassins périurbains.

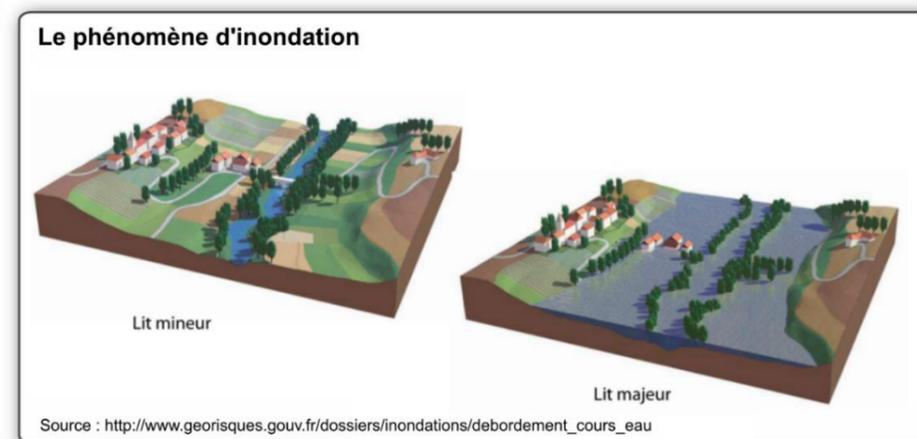
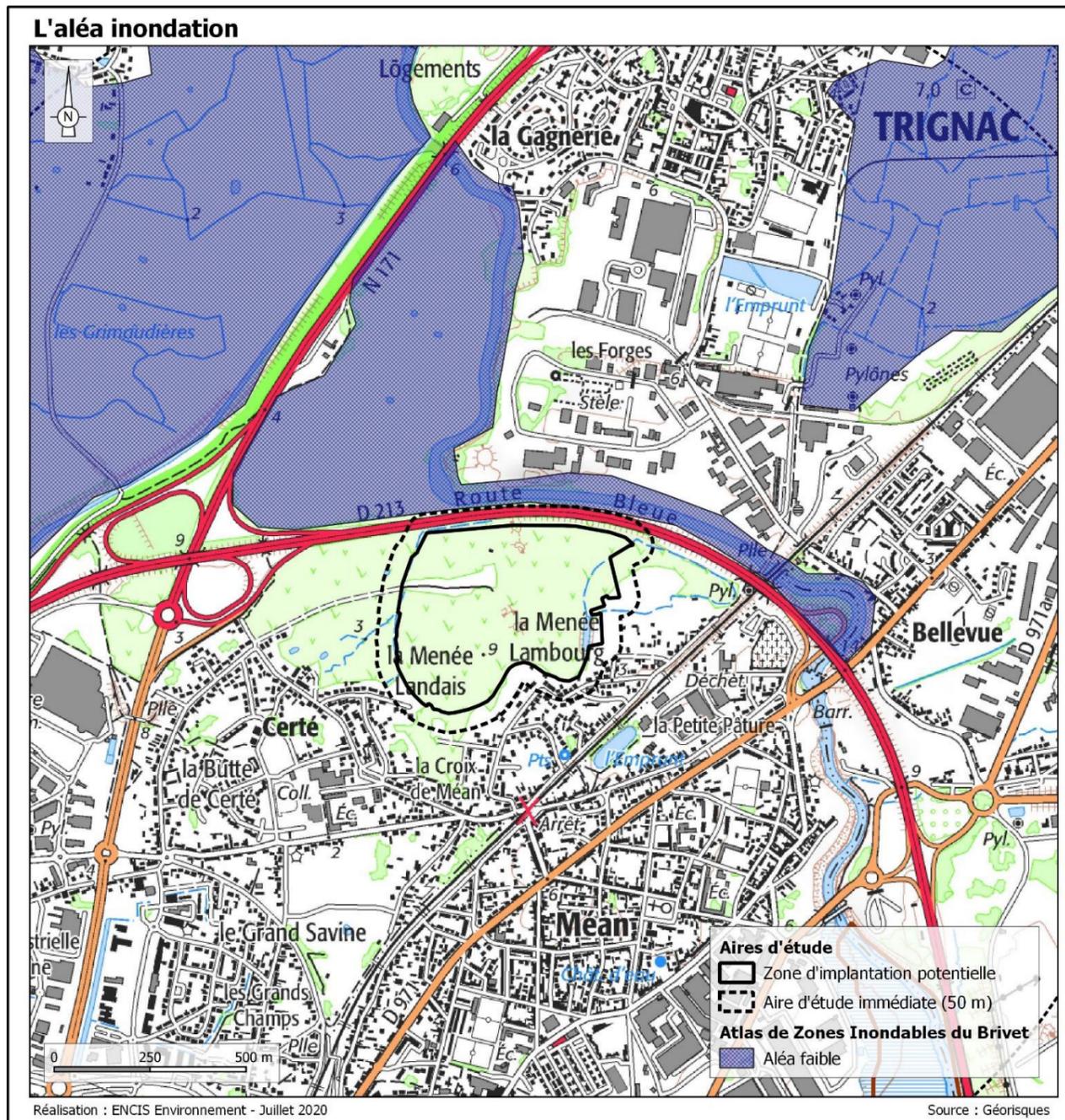


Figure 9 : Le phénomène d'inondation

Le Brivet qui coule en limite nord de la ZIP, de l'autre côté de la RD 213, bénéficie d'un Atlas des Zones Inondables dont la limite d'inondation se trouve au niveau de l'aire d'étude immédiate (carte suivante). La RD 213, plus haute que le cours d'eau en lui-même, fait ainsi office de barrage, évitant que les débordements du Brivet n'atteignent la ZIP.

La commune de Trignac est concernée par l'AZI du Brivet, cependant les parcelles du site de projet solaire ne sont pas directement concernées par les limites de l'AZI.

L'enjeu et de la sensibilité liés aux risques inondation par débordement de cours d'eau sont très faibles.



Carte 27 : Aléa inondation par débordement de cours d'eau dans l'aire d'étude rapprochée

3.1.5.8 Les risques de remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltré dans le sol et rejoint la nappe. Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.



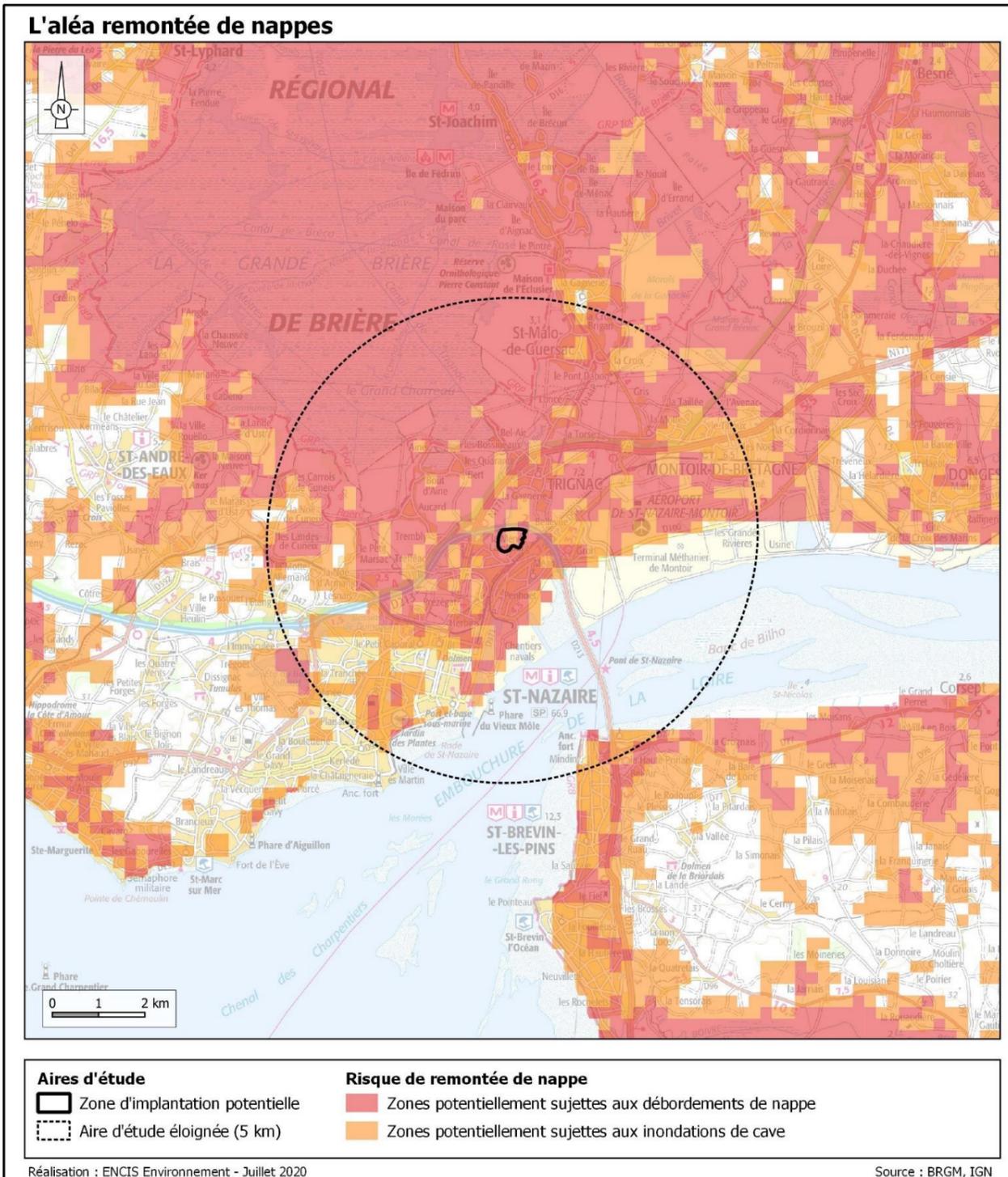
Figure 10 : Le phénomène d'inondation (Source : georisques.gouv.fr)

Une carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée par le BRGM. Elle permet de localiser les zones où il y a de fortes probabilités d'observer des débordements par remontée de nappe, classées en trois catégories :

- « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « zones potentiellement sujettes 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.

Des zones potentiellement sujettes aux inondations de caves se trouvent au centre de la ZIP, tandis que sa périphérie est concernée par des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.

L'enjeu et la sensibilité sont jugés faibles. Les sondages géotechniques réalisés avant la construction du projet permettent d'adapter les modalités de mise en place des fondations. Le choix de fondations renforcées en profondeur est écarté. Des études hydrogéologie ne sont pas nécessaires.

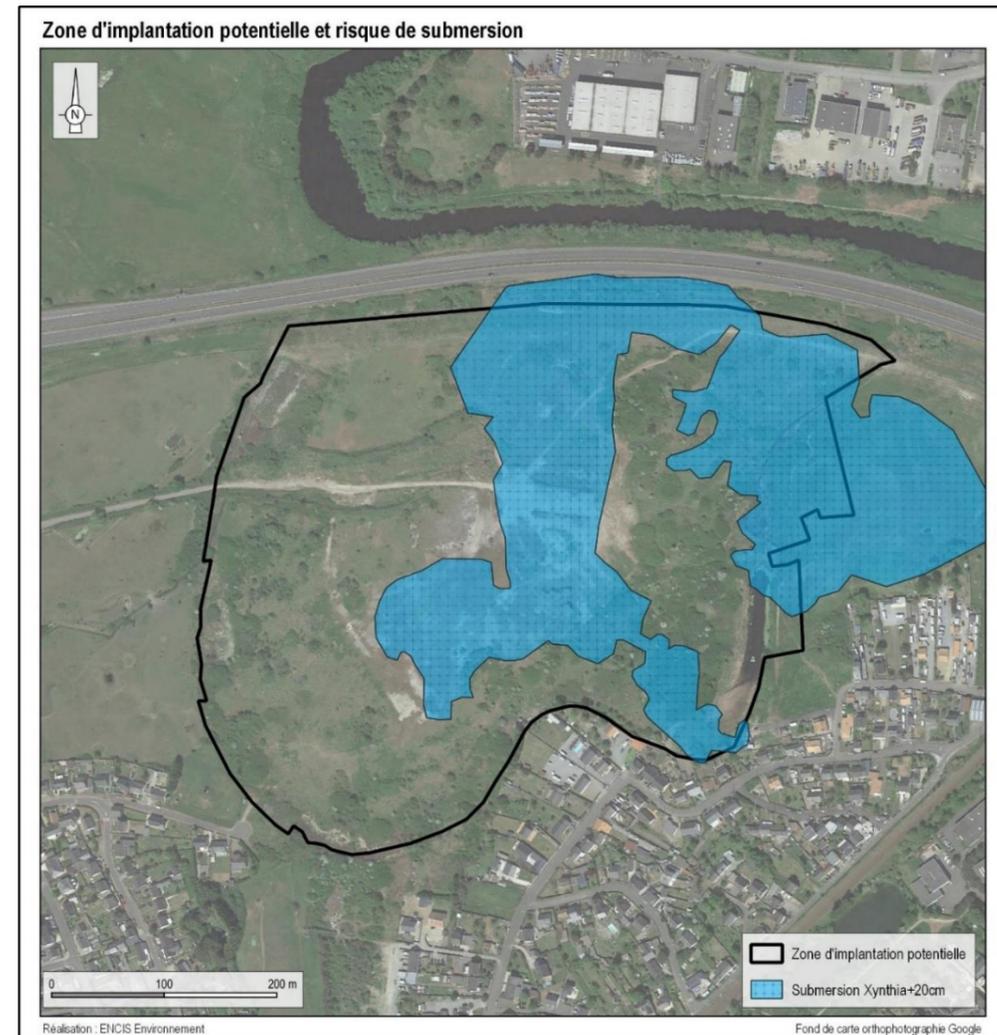


Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes¹⁵

3.1.5.9 Les risques de submersion marine

Le DDRM 44 ne référence pas la commune de Trignac comme soumise au risque de submersion marine, cependant cet aléa est présent au niveau des parcelles de projet via le PLUi. En effet, le zonage du Plan de Prévention du Risque Littoral de la Presqu'île Guérandaise - Saint-Nazaire s'arrête aux limites administratives communales de Saint-Nazaire au sud et ne concerne pas Trignac, mais le PLU-i intègre quant à lui une zone potentielle de submersion marine d'évènement de référence type Xynthia + 20 cm.

La DDTM44 conduit en ce moment une étude de modélisation de l'aléa de submersion marine dans l'estuaire de la Loire (avec des scénarios reproduisant les conditions de submersion marine vécues lors de la tempête Xynthia en 2010, et majorées par des hausses projetées du niveau moyen de la mer de 20, 60 et 100 cm), concernant notamment la commune de Trignac, et dont les résultats définitifs devraient être rendus courant 2023. Dans le cadre du montage du projet, des échanges avec les services de l'état et de la CARENE ont amené à préciser le risque à prendre en compte pour le présent projet.



Carte 29 : Zones de sensibilité à la submersion marine

¹⁵ Cette carte ne doit pas être exploitée à une échelle supérieure au 1/100 000^e, conformément à la notice Géorisques

Dans ce secteur, le projet ne devra donc pas accentuer le risque de submersion, ni entraver le libre écoulement des eaux.

Les discussions engagées avec les services de l'état à ce sujet ont abouti à des mesures à prendre en compte dans le dimensionnement du projet afin de ne pas entraver les écoulements d'une éventuelle submersion, ainsi qu'une cote altimétrique minimale de hauteur des aménagements qui seront installés sur ce périmètre de risque.

La cote retenue est de 3,6 m NGF : aucun des aménagements installés au sein du périmètre de submersion marine ne devra être à une cote inférieure à 3,6 m NGF, ils devront être surélevés. Par mesure de précaution, la cote retenue est celle correspondant à un événement de type Xynthia + 100 cm.

La cote de submersion 3,6 m NGF liée à l'aléas de type Xynthia + 100 cm couvre une grande partie de la zone de projet, aussi cette altimétrie devra être respectée pour tous les éléments techniques électrique de type : panneaux, onduleurs et postes. Ils seront le cas échéant à surélever

Ainsi, un relevé géomètre a été réalisé pour préciser l'altimétrie entière de la zone d'implantation et respecter la contrainte à 3,6 m NGF.

Les mesures concernant le libre écoulement des eaux sont les suivantes :

- Surélévation des panneaux solaires et des équipements ;
- Ne pas créer d'obstacles continus à l'écoulement des eaux ;
- Choisir des réseaux électriques compatibles avec une submersion et qui seront installés sur des chemins de câbles capotés et surélevés et non enterrés ou posés au sol.

3.1.5.10 Les risques de feu de forêt

D'après le DDRM 44, la commune de Trignac ne fait pas partie des communes concernées par un risque feu de forêt. Sur les parcelles de projet, aucun boisement n'est présent, si ce n'est quelques zones composées d'arbustes en cours d'enfrichement.

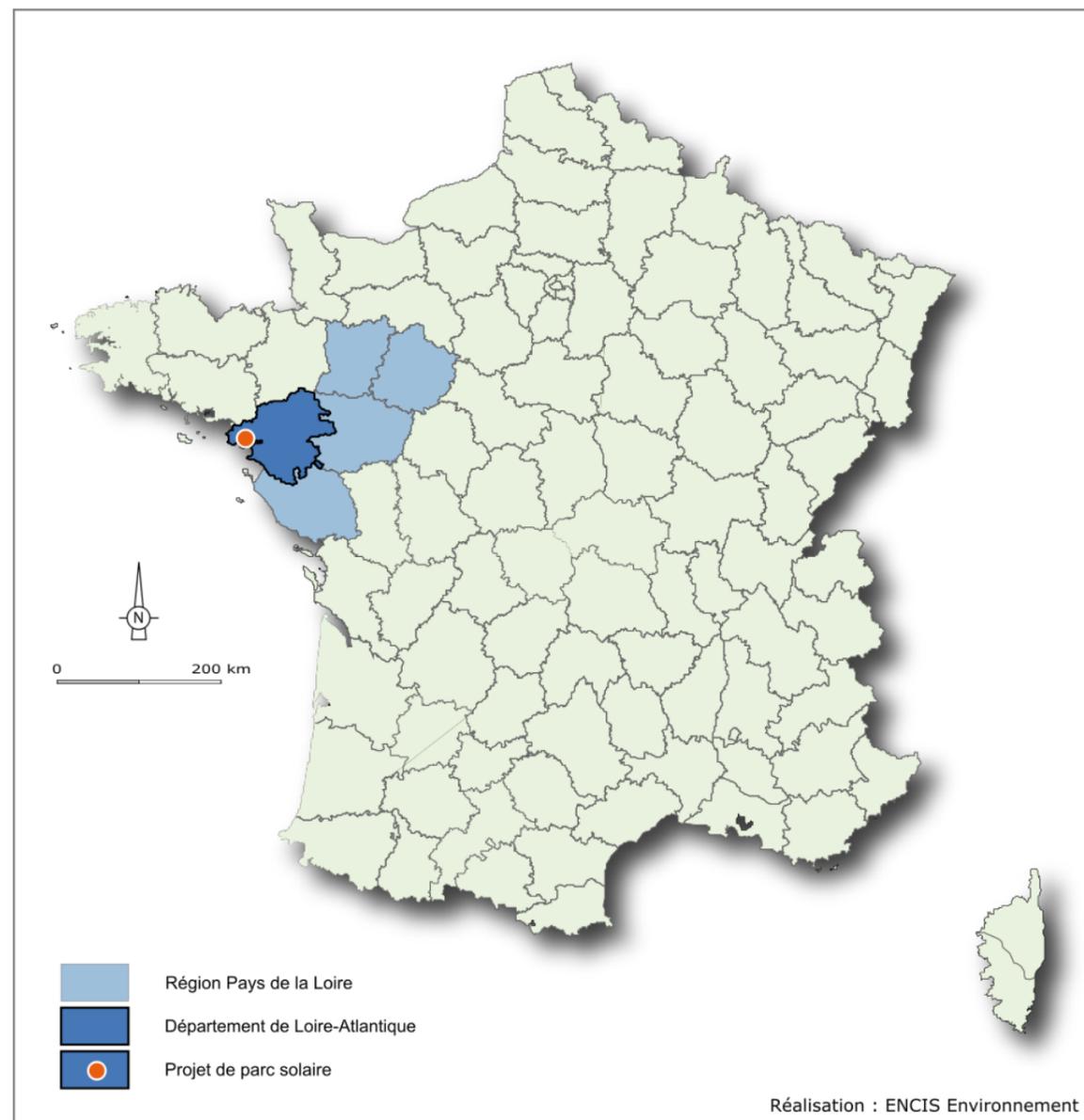
Le porteur de projet prévoit de contacter le SDIS lors de la conception du projet afin de lui présenter une première version du design envisagé et de recueillir ses remarques.

Trignac n'est pas une commune particulièrement soumise au risque feu de forêt, au sein de la ZIP aucun boisement n'est recensé. Les préconisations qui énoncés par le SDIS de la Loire-Atlantique en amont du projet (concertation de novembre 2022) seront prises en compte dans le dimensionnement du projet (cf. partie 7.1.4.7).

3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain

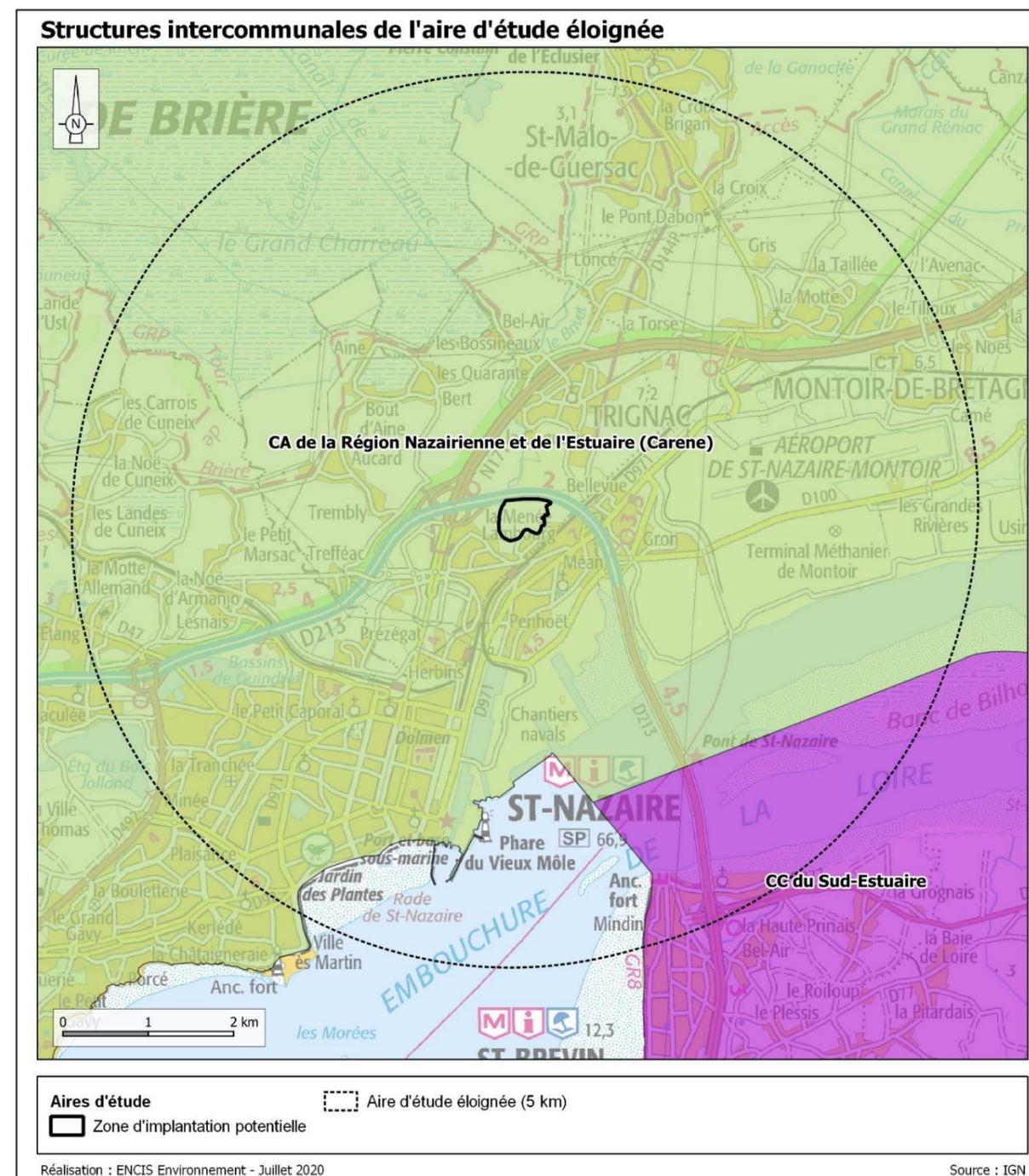
3.2.1 Situation géographique et administrative

Le site du projet de centrale photovoltaïque au sol se trouve à l'ouest du département de la Loire-Atlantique, au sein de la région Pays de la Loire.



Carte 30 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

Le site de projet se trouve au sein de la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE), intercommunalité qui regroupe 10 communes.



Carte 31 : Localisation du site d'implantation à l'échelle des structures intercommunales

3.2.2 Démographie et habitat

3.2.2.1 Données générales

Le département de la Loire-Atlantique, au sein duquel se trouve l'aire d'étude immédiate, s'étend sur un territoire de 6 874,4 km². En 2019, la population s'élevait à 1 429 272 habitants (INSEE), soit une densité de 208 habitants au km², ce qui est supérieur à la moyenne régionale (119 hab./km²). Depuis les années 50, la population de la Loire-Atlantique n'a cessé d'augmenter, passant de 665 064 habitants à 1 429 272 habitants en 2019.

La CARENE regroupe sur son territoire de 318 km² (dont 15 600 ha de zones humides) dix communes : Besné, La Chapelle-des-Marais, Donges, Montoir-de-Bretagne, Pornichet, Saint-André-des-Eaux, Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac, Saint-Nazaire et enfin Trignac, commune d'accueil de la ZIP. La population de la CARENE est de 128 857 habitants, avec une augmentation de 1,15 % entre 2019 et 2020 (source : aggro-carene.fr). Saint-Nazaire regroupe plus de la moitié des habitants dans la Communauté d'Agglomération.

3.2.2.2 Données locales

Démographie et logement

Le tableau ci-dessous présente les principaux indicateurs relatifs à la démographie et au logement sur la commune de Trignac. Ils sont issus des données de l'INSEE de 2019.

Démographie et logement					
	Population	Densité (hab.km ²)	Évolution démographique (taux annuel moyen 2013-2018)	Résidences principales	Résidences secondaires
Trignac	7 983	555	1,66 %	3 506	50

Tableau 20 : Démographie et logement à Trignac (Source : INSEE, RP 2019)

La population communale a globalement stagné à Trignac depuis 1968 (avec des oscillations allant de + 0,5 % par an à - 0,3 % par an) mais un rebond de population est à noter sur la période récente 2013/2018 où cette variation est de 1,66 % par an.

A l'instar du département de la Loire-Atlantique, la population de Trignac n'est pas vieillissante avec 36 % de sa population se situant dans la tranche des 0-29 ans en 2017, contre 25 % se situant dans la tranche des 60 ans et plus.

En termes de logements, en 2017, les résidences principales représentent une très grande majorité avec 91 % contre 1,5 % des résidences secondaires (le reste étant des logements vacants).

L'aire d'étude immédiate concerne uniquement la commune de Trignac. Celle-ci possède une population relativement jeune, qui compte 7 983 habitants. Enfin, on note une grande majorité de résidences principales sur la commune. L'enjeu lié à la démographie est faible et la sensibilité est nulle.

Habitat et bâti

Bien que constitué de parcelles « naturelles », le site de projet de la Menée Lambourg se trouve dans un environnement rapproché à la fois péri-urbain au sud (avec la présence de zones habitées, type pavillonnaires) et industriel au nord de la ZIP (présence de zones d'activités).

La ZIP en elle-même ne compte aucun bâtiment, cependant l'aire d'étude immédiate en inclut quelques-uns, notamment en limite sud avec la présence de zones résidentielles qui jouxtent la ZIP.

Les habitations les plus proches se trouvent en limite sud de la ZIP, 20 maisons sont référencées dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.



Photographie 9 : Habitations en limite sud de la ZIP (source : ENCIS Environnement)

Au sud toujours, il existe des parcelles avec des caravanes et camping-cars qui semblent être installées de manière sédentaire. Aucun ne se trouve au sein même de la ZIP.

Le centre-bourg de Trignac se trouve quant à lui à environ 1,5 km au nord de la zone de projet.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol n'est pas soumis à une distance d'éloignement spécifique par rapport aux habitations. Toutefois, le porteur de projet souhaite réduire les nuisances potentielles, notamment visuelles, que pourrait avoir le projet vis-à-vis des personnes occupant les habitations proches. Ce point est traité dans les parties 7.2.2 et 7.3 de la présente étude.

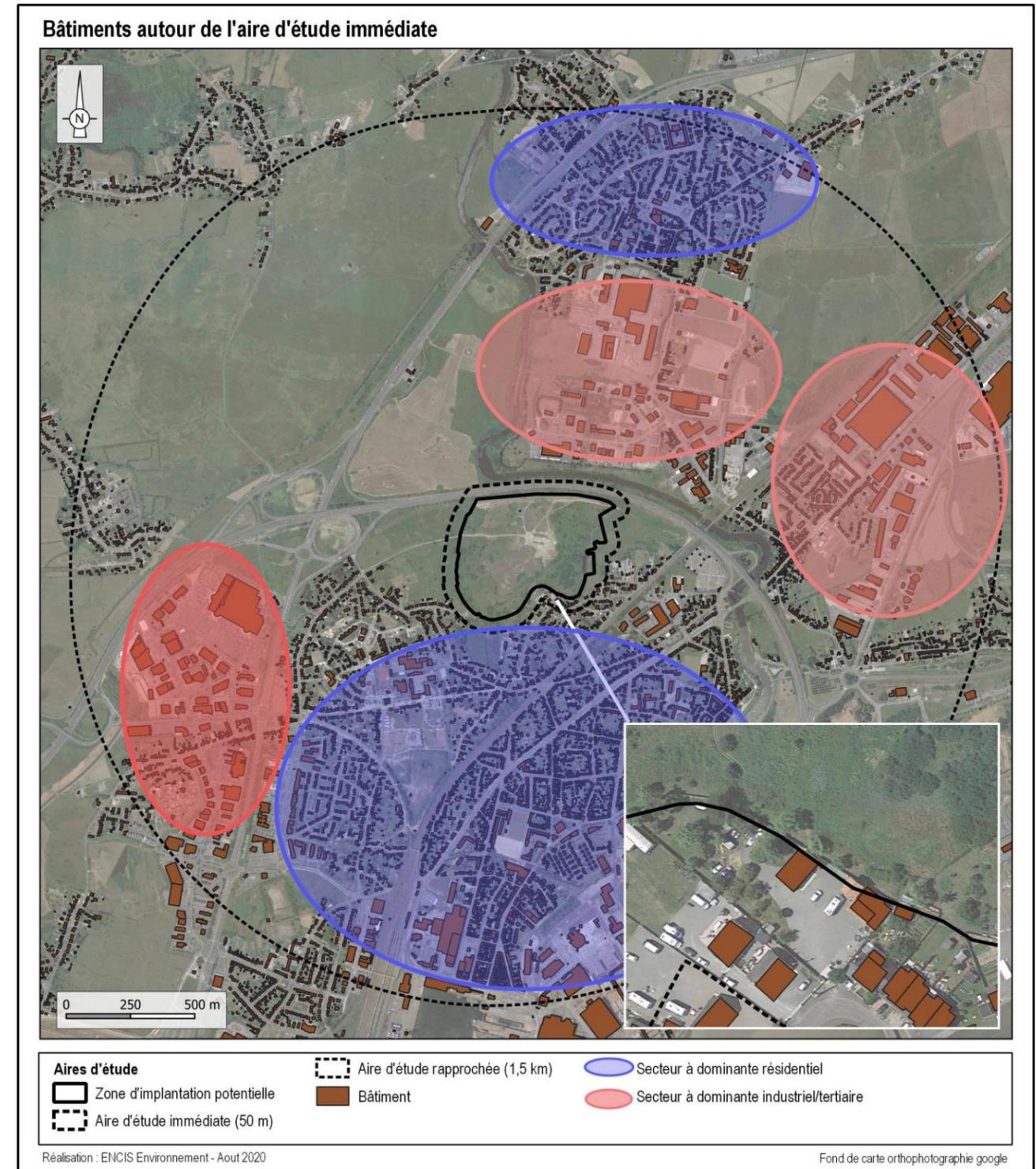
L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol doit obéir aux prescriptions des documents

d'urbanisme en vigueur lorsqu'ils existent. La commune de Trignac est soumise au Plan Local d'Urbanisme intercommunal de la CARENE, qui définit l'ensemble du périmètre de la ZIP comme zonage Npv « Zone naturelle dédiée à la production d'énergie renouvelable ». La compatibilité du projet avec ce document est traitée en partie 6.11 de la présente étude.

Le site de la Menée Lambourg se trouve entre un environnement proche à dominante industrielle en limite nord de la ZIP et péri-urbaine résidentielle en limite sud. Les principaux lieux de vie sont concentrés au sud de la ZIP et plus au nord, au niveau du centre-bourg de Trignac. Les premières habitations se trouvent juste au sud de ZIP.

L'enjeu peut être qualifié de faible, et la sensibilité est nulle dans la mesure où un projet photovoltaïque sur la ZIP n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat.

Les effets du projet seront analysés dans le détail et, le cas échéant, des mesures de réduction ou de compensation des nuisances potentielles seront proposées. La compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme des communes concernées sera étudiée au paragraphe 6.11.



Carte 32 : Le bâti à proximité du site

3.2.3 Activités économiques

3.2.3.1 Emplois et secteurs d'activité

Données générales

Le département de la Loire-Atlantique compte 899 414 actifs (INSEE 2019), dont 67,5 % d'actifs ayant un emploi. Les emplois sont répartis entre les quatre secteurs d'activité suivants : le tertiaire (78,1 %), l'industrie (12,5 %), la construction (7 %) et l'agriculture (10,1 %). Le taux de chômage des 15-64 ans était de 8,5 % en 2019.

À l'échelle de l'intercommunalité, il faut noter que l'emploi est fortement porté par l'industrie, avec notamment les secteurs de la construction navale et de l'aéronautique qui représentent des parts importantes d'emplois. Le diagnostic du PLUI de la CARENE, précise qu'en 2016, on comptabilisait plus de 14 000 emplois salariés privés industriels, soit près d'un tiers du total intercommunal.

Données locales

D'après les données 2017 de l'INSEE, Trignac compte au total 4 925 personnes entre 15 et 64 ans, dont 75,9 % actifs (ayant un emploi ou chômeurs) et 24,1 inactifs (étudiant, retraités, ...)

La répartition des établissements actifs et des postes salariés par secteur d'activité, est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Dans ce secteur dense et urbain de l'agglomération nazairienne, l'agriculture est très faiblement présente. Les activités économiques sont principalement orientées vers le secteur tertiaire et industriel. Si la CARENE compte un nombre d'emplois et d'entreprises important liés au secteur industriel, cela est inégalement réparti en fonction des communes. Le secteur qui compte le plus de postes salariés à Trignac est le tertiaire.

Le niveau d'enjeu est faible et la sensibilité favorable, au regard des emplois créés et maintenus, ainsi que des revenus engendrés pour la collectivité par un projet de centrale photovoltaïque au sol.

Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité au 31/12/2015						
	Nombre	Agriculture, sylviculture et pêche	Industrie	Construction	Commerce, transports, services divers	Administration, enseignement, santé, action sociale
Établissements actifs						
Trignac	734	0,7%	4,2%	10,5%	42,1%	9,0%
Postes salariés						
Trignac	3 327	0,4%	11,9 %	8,9 %	61,3 %	17,5%

Tableau 21 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité à Trignac
(Source : INSEE, 2017)

À l'échelle de Trignac, les activités tertiaires sont celles comptant le plus d'établissements actifs, suivies de l'industrie, et plus marginalement de l'agriculture qui représente une faible part, à la fois en nombres d'établissements, qu'en nombres de salariés.

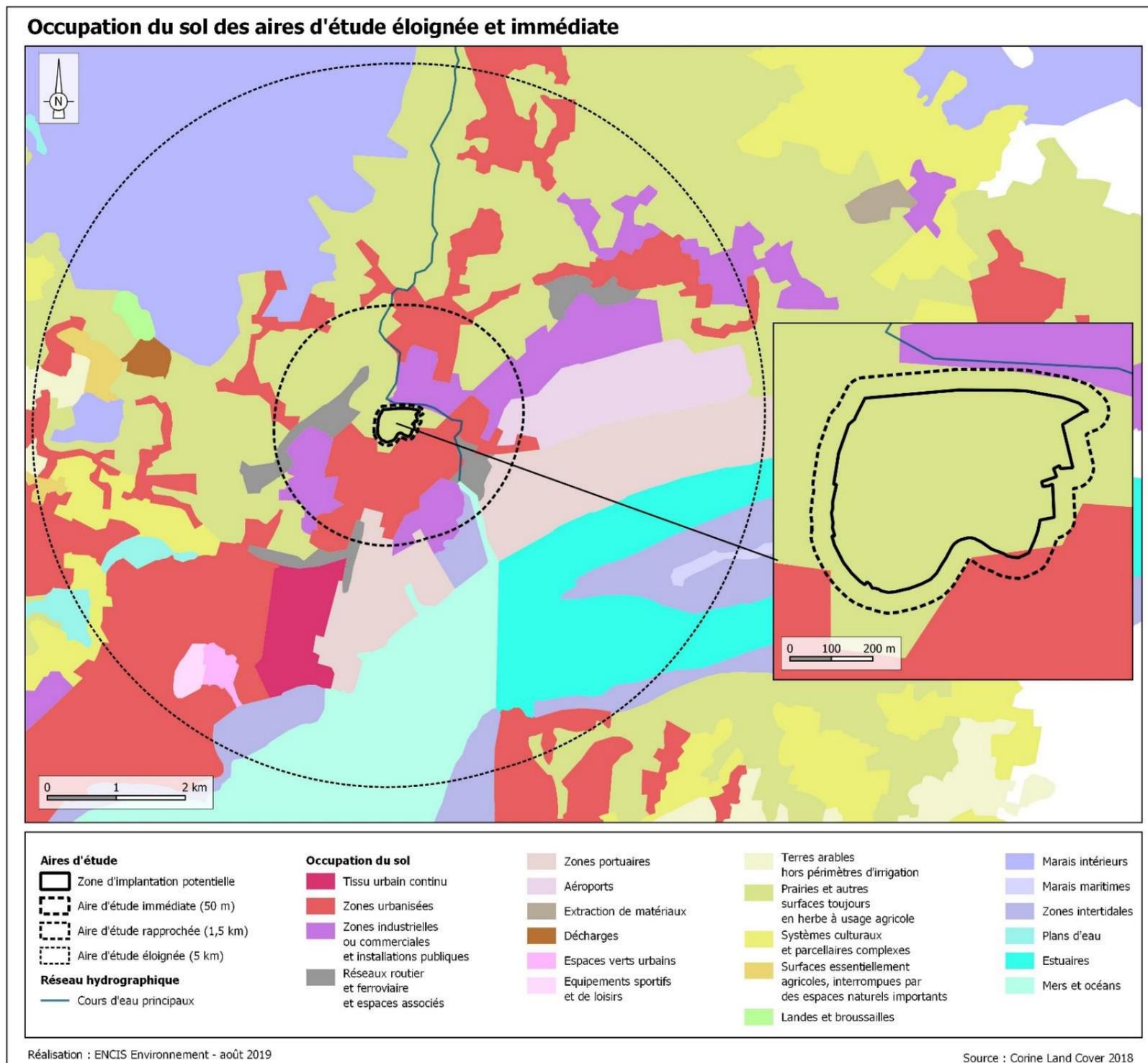
3.2.3.2 Occupation des sols

La carte suivante présente l'occupation du sol de la zone d'étude et de l'aire éloignée à partir de la base de données du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES), CORINE Land Cover 2018.

L'aire d'étude éloignée se caractérise par une multitude de typologies d'occupation du sol. Comme le montre la carte suivante, nous retrouvons à la fois des espaces naturels (au nord-ouest, présence des « *marais intérieurs* » de Brière) et agricoles (« *prairies et surface en herbes* »), des zones urbanisées, comme déjà évoqué, ainsi que des zones industrielles ou portuaires. De plus, il faut noter la présence de la Loire et de son estuaire en partie sud de l'AEE du projet.

À une échelle plus fine, et d'après la visite réalisée sur le terrain, on constate que l'aire d'étude immédiate est classée quasiment intégralement comme « *Prairies et autres surfaces toujours en herbes* » par CLC 18. En effet, sans être à usage agricole, les parcelles de projet sont composées de secteurs de prairies et de terrains en friches avec une végétation buissonnante, voire arbustive par endroits. De plus, certaines zones de la ZIP sont rocailleuses et en partie recouverte de végétation rase.

Un petit périmètre de l'AEI au sud est classé en « *zone urbanisée* », puisque comme précisé précédemment les premières habitations se trouvent au sud de la ZIP.



Le site de projet est composé de parcelles de prairie et de zones en friches, mais aussi de secteurs rocailleux. Les parcelles s'insèrent cependant dans un contexte plus large très hétérogène.

L'analyse de l'état initial des milieux naturels et de la flore permettra de qualifier de manière plus précise les types d'occupation du sol présents dans l'AEI (cf. partie 3.4).

Carte 33 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate



Photographie 10 : Occupation du sol de la ZIP : prairies, rocailles, friches... (Source : ENCIS Environnement)

3.2.3.3 Usage agricole des sols

Au niveau départemental

Selon la Chambre d'agriculture de la Loire-Atlantique, 4 471 exploitations agricoles étaient présentes sur le département en 2018, ce chiffre s'était réduit de 23,3 % sur les dix dernières années.

La dominante polyculture-élevage y est marquée, avec une orientation des cultures de céréales pour la production de fourrages auto-consommés sur les exploitations.

La surface agricole utile, qui était de 443 763 ha en 2016, a régressé de 17 000 ha depuis 2001.

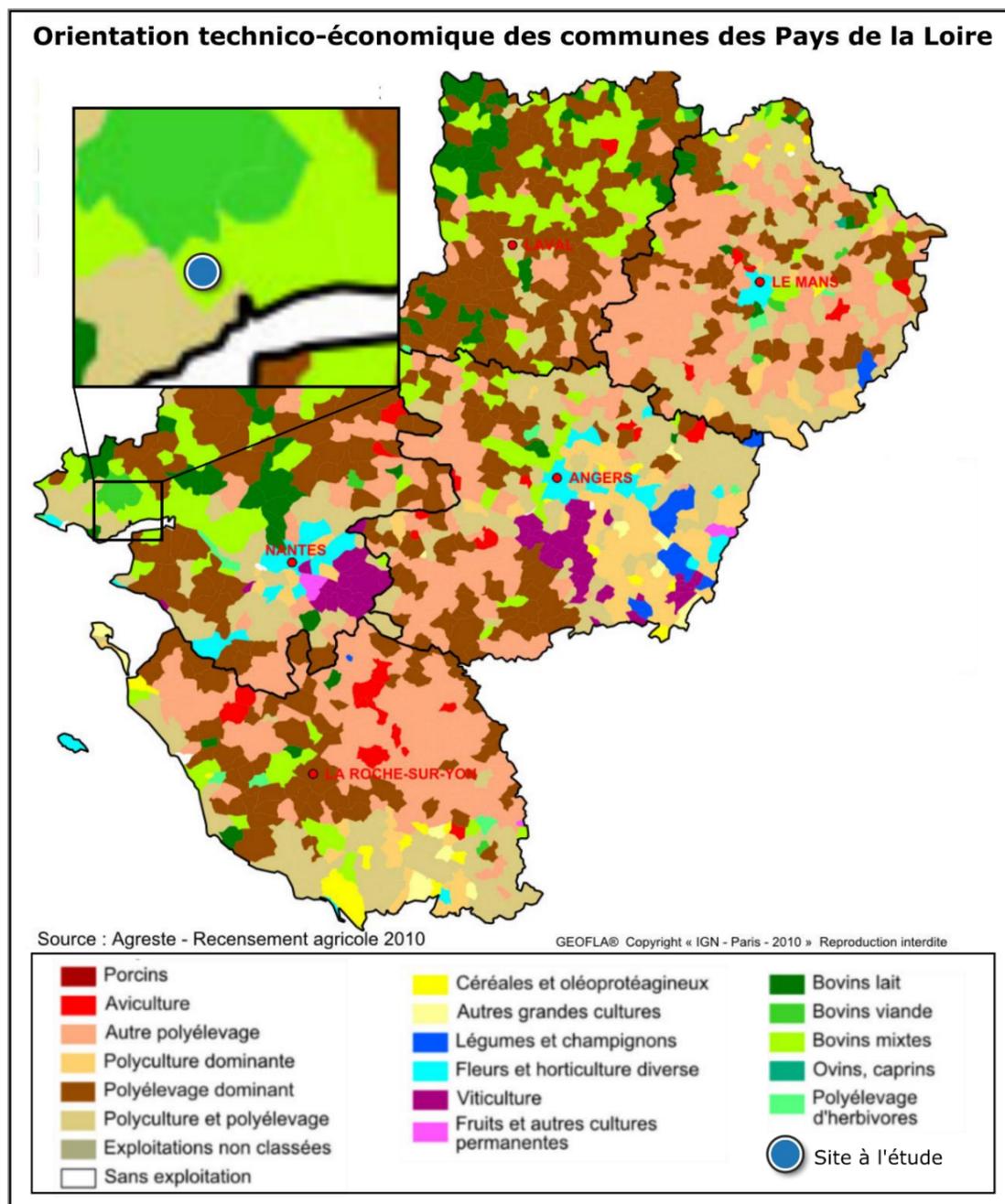


Figure 10 : Orientation technico-économique de l'agriculture en Pays de la Loire

Au niveau local

Les résultats présentés ci-après sont issus des recensements agricoles de 2010 réalisés par l'AGRESTE. Le secteur agricole n'est que faiblement représenté dans l'économie communale (cf. partie 3.2.3.1). Comme le montre la carte précédente, présentant les orientations technico-économique (OTEX), l'OTEX de la commune de Trignac est « les bovins mixtes ».

En 2020, 3 exploitations agricoles étaient recensées de Trignac, alors qu'il y en avait encore 20 en 1988. Si le nombre d'exploitation a été divisé par 6 sur cette période, la superficie agricole utile a été multiplié par 2,3 sur le territoire de Trignac, passant de 404 à 926 ha.

À l'instar de ce qui est constaté à l'échelle du département, le nombre d'exploitations agricoles est en constante diminution depuis 2000.

Indicateur	Principaux indicateurs agricoles		
	1988	Trignac	
		2010	2020
Nombre d'exploitations	20	4	3
Superficie communale (ha)		1 430	
Superficie Agricole Utilisée (ha)	404	679	926
Cheptel (UGB)	384	857	Non disponible
Superficie en terres labourables (ha)	17	0	Non disponible
Superficie en cultures permanentes (ha)	0	0	Non disponible
Superficie toujours en herbe (ha)	386	679	Non disponible

Tableau 22 : Principaux indicateurs agricoles sur la commune de Trignac
(Source : Recensement Agreste 1988, 2010 et 2020)

Les signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO)

La commune de Trignac fait partie du territoire de plusieurs IGP, selon la base de données en ligne de l'INAO :

- Cidre de Bretagne ou Cidre breton ;
- Farine de blé noir de Bretagne - Gwinizh du Breizh ;
- Mâche nantaise ;
- Sel de Guérande ou Fleur de sel de Guérande ;
- Val de Loire ;
- Volailles d'Ancenis.

Selon cette même base aucune AOP-AOC ne concerne la commune de Trignac.

Usages agricoles des sols de l'AEI

Les données du Registre Parcellaire Graphique permettent de se rendre compte de la nature de l'occupation agricole du territoire à cette date. En effet, le registre parcellaire graphique est une base de données géographiques servant de référence à l'instruction des aides de la politique agricole commune (PAC) qui est diffusée par l'IGN et informe de la culture principale d'une parcelle.

Dans le cadre du projet de la Menée Lambourg, les données RPG de 2019 (version la plus récente) et antérieures sur 10 ans (en remontant jusqu'à 2008) ont été consultées, aucune information ne précise un quelconque usage agricole du site de projet.

Les conditions pour la réalisation d'une étude préalable agricole détaillées en partie 1.6.3 précisent que le projet doit se situer sur une zone naturelle et doit avoir été affecté à une activité agricole dans les 5 dernières années. Ainsi, les parcelles d'implantation du projet de la Menée Lambourg ne rentrent pas dans le champ d'application de cette étude, puisqu'aucun usage agricole n'a été fait depuis au moins 10 ans. Rappelons le passé du site qui a été durant des années un lieu de stockage des déchets des forges voisines dans un premier temps, puis comme lieu de décharge sauvage plus récemment.

L'activité agricole est un secteur important dans l'économie départementale, plus marginalement dans l'économie locale ; la tendance globale va vers une baisse du nombre d'exploitations et une réduction des surface agricoles. Cependant, aucun usage agricole n'est recensé sur le site d'étude de projet.

Le niveau d'enjeu est qualifié de faible, la sensibilité est cependant nulle.

3.2.3.4 Usage sylvicole des sols

D'après les relevés des habitats et de la flore ainsi que la sortie de terrain du 20/08/2020, la ZIP n'a aucune fonction sylvicole. Il existe bien quelques zones en cours d'enfrichement sur le site, colonisées par une végétation spontanée mais qui reste basse, de type buisson ou arbuste.

Aucun boisement ne se trouve au sein de la ZIP. Les niveaux d'enjeu et de sensibilité peuvent être qualifiés de nuls.

3.2.3.5 Autres usages

La visite de terrain du 20/08/2020 a permis de mettre en évidence que le site de projet est a priori régulièrement occupé pour des usages non autorisés, de type squat, barbecue sauvage, dépôt de déchets...

Rappelons que par le passé, le site était un crassier dont les déchets provenaient des anciennes forges de Trignac, depuis, aucun usage officiel n'est fait de ce terrain non clos.



Photographie 11 : Dépôts sauvages d'ordures sur la ZIP (source : ENCIS Environnement)

Aucun usage officiel régulier n'est fait du site de projet. Il s'agit d'une ancienne zone de déchets des forges de Trignac, puis d'une zone de dépôt sauvage de déchets.

3.2.4 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Les différents réseaux de transport d'énergie, de fluide, de télécommunication, routier et ferroviaire ont été identifiés dans l'aire d'étude immédiate.

Plusieurs types de servitudes d'utilité publique peuvent grever le développement d'un projet de centrale photovoltaïque au sol. Les principales servitudes existantes peuvent être classées comme suit :

- les servitudes relatives à la conservation du patrimoine : sites inscrits ou classés, monuments historiques, AVAP, réserves naturelles nationales, vestiges archéologiques, etc.,
- les servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements : navigation aérienne civile et militaire, infrastructures de transport et de distribution (énergie, eau, communication), réseaux de transport (voirie, chemin de fer, etc.), transmission d'ondes radioélectriques (faisceaux hertziens, etc.),
- servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique (plan de prévention des risques naturels, captages d'eau potable, etc.).

D'autres règles ou contraintes (ondes hertziennes de téléphonie mobile, etc.), sans être des servitudes, sont à prendre en considération dans la définition du projet.

Une bonne connaissance du territoire et de la localisation des servitudes mènera au respect de la cohabitation des différentes activités. Une étude a donc été menée dans le cadre de l'étude d'impact afin d'inventorier les servitudes d'utilité publique, règles et contraintes existantes au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les différentes administrations, organismes et opérateurs susceptibles d'être concernés par le projet ont été consultés par courrier. Leurs réponses et un tableau de synthèse de ces avis sont fournis en annexe 1 du présent dossier. Elles ont permis de déterminer la faisabilité technique du projet et d'effectuer un pré-cadrage de l'étude d'impact sur l'environnement.

Les contraintes et servitudes d'utilité publique relatives aux réseaux et équipements identifiées sont détaillées ci-après et représentées sur la cartographie en fin de chapitre (cf. Carte 34). Celles relatives à la conservation du patrimoine sont détaillées dans le paragraphe suivant (cf. chapitre 3.2.5).

3.2.4.1 Servitudes et contraintes liées à l'aviation civile et militaire

Dans sa réponse à consultation (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), la DGAC précise que bien que la zone de projet soit couverte par les servitudes de dégagement de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir, la hauteur libre (environ 40 m) entre le site de projet et la cote des servitudes permet de constater que les règles de dégagements seront respectées.

De plus, conformément à la Note d'information technique du ministère « Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » le porteur de projet a fait réaliser une étude démontrant l'absence de gêne visuelle pour les pilotes utilisant

l'aérodrome. La DGAC précise donc qu'elle n'a pas d'objection à formuler à l'encontre du projet.

Le ministère des armées a également été consulté ; par courriel du 26/02/2021, l'armée précise que le projet ne fait l'objet d'aucune prescription locale, selon les principes actuellement appliqués.

Étude de réverbération vis-à-vis de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir

Comme évoqué précédemment, la DGAC dans la Note d'information technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes demande qu'une étude spécifique permettant de vérifier l'absence de gêne visuelle soit réalisée pour tout projet solaire à moins de 3 km d'un aérodrome.

Le maître d'ouvrage a donc fait réaliser cette étude vis-à-vis de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir, dont le bout de piste le plus proche se trouve à 2 km à l'est du site.



Figure 11 : Localisation du site de projet vis-à-vis de l'aérodrome (source : étude SOLAÏS)

Il ressort de cette étude réalisée par SOLAÏS que des secteurs au sud de la ZIP généreront des impacts gênants à l'utilisation de l'aérodrome (cf. figure suivante).

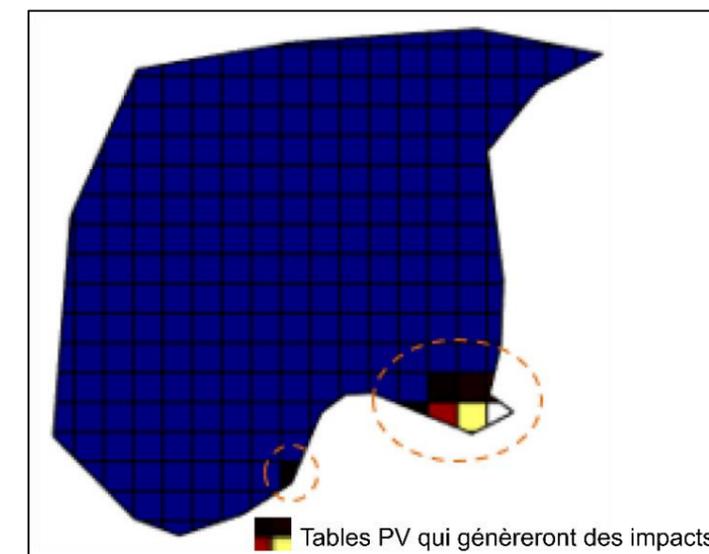


Figure 12 : Localisation des tables PV dans la ZIP qui généreront des impacts gênants (source : étude SOLAÏS)

L'étude conclut en recommandant donc « *de ne pas installer de tables à ces endroits afin de supprimer tous les impacts gênants et obtenir un avis favorable de la DGAC* ». Ce qui est donc prévu et qui a permis de motiver une réponse favorable des services.

L'étude complète est présente en annexe 2 de l'étude d'impact.

D'après la réponse du CNFAS (Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives), aucune activité aéronautique connue à ce jour ne serait impactée par ce projet.

Le projet photovoltaïque n'est pas concerné par une servitude aéronautique selon la DGAC et l'armée, qui ne formulent pas d'objection au projet.

Comme demandé dans la « Note d'information technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes », le porteur de projet a fait réaliser une étude de réverbération qui démontre qu'un petit secteur au sud-est de la ZIP serait gênant pour la navigation, cette zone sera exclue de tout projet. Ainsi, cet enjeu fort vis-à-vis d'un projet solaire, engendre une sensibilité nulle.

3.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

Réseaux de transport d'électricité (lignes à Haute Tension)

Dans sa réponse datée du 13/08/2020 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), RTE précise que les parcelles du projet sont traversées par des lignes électriques souterraines 225 kV Banc-de-Guérande – Prinquiau N°1 et 2. Il s'agit du raccordement électrique du parc éolien offshore au large de saint Nazaire, qui passe sur les parcelles du projet. Un plan de localisation du projet est fourni par RTE, qui demande que la compatibilité entre le parc solaire et les ouvrages électriques soit examinée précisément, en les consultant à nouveau avec les futurs plans projetés.

Ces lignes passent cependant seulement en limite nord de la ZIP, comme le montre la Carte 34 en fin de partie. Le courrier et les discussions engagées avec RTE, gestionnaire du réseau, ont permis de convenir d'un éloignement minimal de 5 m par rapport au réseau.

Du fait de la présence de la ligne souterraine haute tension en limite nord de la ZIP, une distance d'éloignement de sécurité de 5 m sera à prendre en compte vis-à-vis du tracé.

Réseau de distribution d'électricité

Dans sa réponse à Déclaration de Travaux datée du 07/08/2020 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), ENEDIS précise qu'il existe une ligne électrique moyenne tension HTA aérienne qui passe à l'ouest du site de projet. Celle-ci ne concerne pas la ZIP en elle-même.

De même, il précise que des lignes basse tension aériennes se trouvent au niveau des habitations au

sud du projet, ne concernant pas non plus directement la ZIP.

Aucune contrainte liée à la présence du réseau électrique de distribution ne concerne directement la zone de projet.

3.2.4.1 Règles à respecter autour des réseaux de télécommunication

Dans sa réponse à DT datée du 07/08/2020 (cf. courrier en annexe 1), le Conseil Départemental de Loire-Atlantique fournit la cartographie du réseau souterrain de télécommunication à fibres optiques.

Nous constatons, comme le montre la Carte 34 en fin de partie, la présence de ce type d'infrastructure souterraine le long de la RD 213 au nord du site, à environ 40 à 50 m du bord de cette route.

La présence du réseau fibre optique sera à considérer dans le choix du projet, mais se limite à longer la route départementale au nord.

3.2.4.2 Règles à respecter autour d'un gazoduc

La commune de Trignac est desservie par GRDF, cependant le serveur « réseaux et canalisations » de l'INERIS a été consulté et ne référence pas de réseau de distribution de gaz au niveau de la ZIP du projet.

De plus, d'après la réponse de GRTGaz (courrier du 17/08/2020 en annexe 1), le site de la Menée Lambourg n'est pas situé sur des zones de transport de gaz naturel haute pression.

Aucune contrainte liée à la présence du réseau de gaz ne concerne le projet.

3.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

Captages d'alimentation en eau potable

Pour les captages d'eau potable ne bénéficiant pas d'une protection naturelle efficace, la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a instauré la mise en place de périmètres de protection : le périmètre de protection immédiat, le périmètre de protection rapproché, le périmètre de protection éloigné. Les captages ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) possèdent, par cette DUP, un périmètre ayant une valeur juridique renforcée : il s'agit alors d'une servitude. Les périmètres de protection immédiats des captages d'eau potable sont à respecter impérativement et une centrale photovoltaïque au sol ne pourra, en aucun cas, se situer en son sein. Concernant les périmètres rapprochés et éloignés, l'ARS décide des restrictions d'usage de certaines activités.

D'après la réponse à la consultation de l'ARS du 21/08/2020 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection associé ne sont concernés par le projet.

Réseaux d'adduction en eau potable et d'assainissement

Le serveur « réseau et canalisation » de l'INERIS a été consulté et précise la CARENE comme gestionnaire du réseau d'eau potable. La réponse de la CARENE informe du passage d'une canalisation passant au nord du site, le long de la RD 213. Ainsi, une bande de servitude de 6 mètres (3 mètres de part et d'autre de l'axe des canalisations) est préconisée.

À notre connaissance, aucun réseau d'assainissement n'est recensé sur l'emprise de la ZIP.

Conduites forcées

D'après la consultation de la base de données en ligne « Réseaux et canalisations », aucune conduite forcée n'est présente dans l'aire d'étude immédiate.

Il existe une contrainte liée à l'alimentation en eau potable, un éloignement de 3 m est à prévoir en zone nord de la ZIP, le long de la RD 213.

3.2.4.4 Servitudes et contraintes liées aux infrastructures de transport

Transport routier

Aucune autoroute n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le réseau routier s'organise autour de la RD 213, 2 x 2 voies importante qui est présente en limite nord de la ZIP, et de la RN 171. Toutes deux se croisent à 500 m environ à l'ouest de la ZIP. Le reste de l'AER, très urbanisé, est sillonné par de nombreuses routes et rues qui desservent les environs.

À une échelle plus fine, on note que les parcelles de la ZIP sont desservies par un seul chemin, qui arrive par l'ouest et permet l'accès à la ZIP. Il s'agit du principal accès au site.



Photographie 12 : RD 23 et chemin rural d'accès à la ZIP
(sources : Google, ENCIS Environnement)

Le Code de l'urbanisme (Article L.111-6) fixe des distances d'interdiction de constructibilité : « en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la Voirie Routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation ».

En application de l'article précédent, le règlement du PLUI de la CARENE résume les informations suivantes : « en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de :

- 100 mètres de part et d'autre de l'axe de la RN 471 et la RN 171,
- 75 mètres de part et d'autre de l'axe des RD 100, RD 4, RD 213 et RD 773 ».

De plus, par courriel du 29/10/2020 en réponse à consultation, le Service Aménagement du Département de Loire-Atlantique précise « qu'aucun accès /sortie directe ne sera possible sur la RD 213 », conformément au règlement de la voirie départemental.

Selon les données de comptage routier en Loire -Atlantique (data.loire-atlantique.fr), cette route supporte un trafic moyen journalier annuel (TMJA en 2017) de 54 025 véhicules.

Une distance d'éloignement de 75 m par rapport à la RD 213 est à prévoir, en application de l'article L.111-6. De plus, aucun accès vers le site ne pourra être créé depuis cette route.

Transport ferroviaire

La voie ferrée la plus proche se trouve à plus de 150 m au sud-est du site.

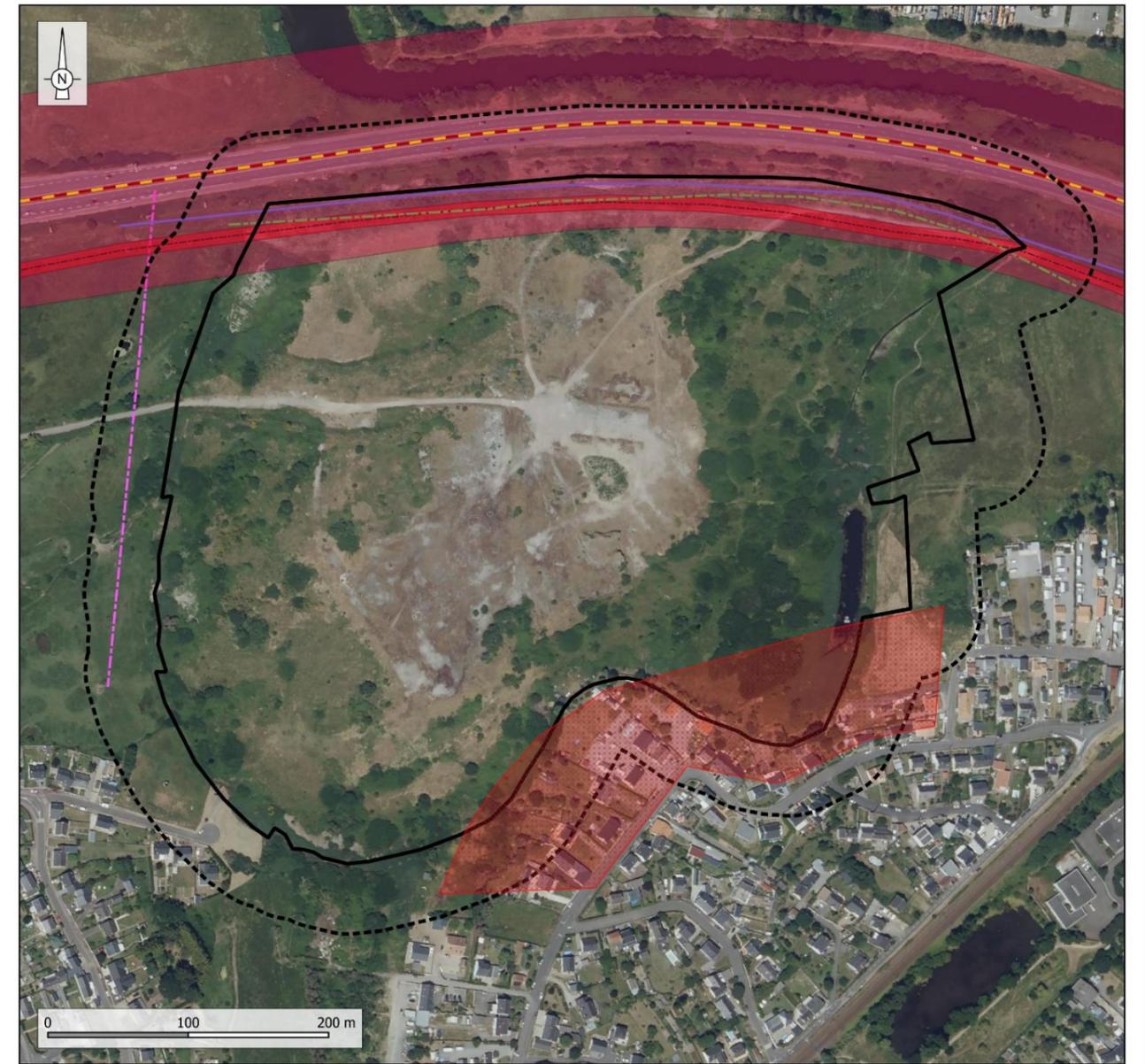
L'AEI est donc en dehors de toute servitude liée à la circulation ferroviaire. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.4.5 Synthèse des contraintes et servitudes

L'étude de réverbération a mis en évidence des secteurs au sud de la ZIP qui ne pourront pas accueillir de panneaux solaires parce que cela créerait à ces endroits un risque d'éblouissement pour l'aérodrome de Saint-Nazaire / Montoir.

De plus, la ZIP est longée à l'ouest par une ligne moyenne tension qu'il faudra prendre en compte durant les travaux. Enfin, elle est traversée par deux lignes souterraines haute tension (raccordement électrique du parc éolien en mer de Saint-Nazaire) à partir desquelles une distance de sécurité de 5 m sera à respecter, par la RD 213 au nord, à laquelle il faut prévoir 75 m d'éloignement et enfin par une canalisation d'eau potable qui passe à proximité de la RD 213.

Les servitudes d'utilité publique et les contraintes



<p>Aires d'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> Zone d'implantation potentielle Aire d'étude immédiate (50 m) <p>Contraintes liées au réseau de transport</p> <ul style="list-style-type: none"> Route classée à grande circulation Eloignement de 75 m de part et d'autre des routes classées à grande circulation 	<p>Contraintes liées au réseau électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> Ligne souterraine Haute Tension Eloignement de 5 m de part et d'autre de la ligne Haute Tension Ligne HTA aérienne (périmètre de 3 m) 	<p>Contrainte liée aux réseaux de communication</p> <ul style="list-style-type: none"> Réseau fibre optique <p>Contrainte liée à l'aérodrome</p> <ul style="list-style-type: none"> Zone créant un éblouissement sur l'aérodrome <p>Contrainte liée au réseau d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> Réseau AEP
---	--	--

Réalisation : ENCIS Environnement - Août 2020

Fond de plan IGN

Carte 34 : Servitudes et contraintes autour du site de projet

3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

3.2.5.1 Monuments historiques

Un monument historique est un édifice ou un espace qui a été classé ou inscrit afin de le protéger pour son intérêt historique ou artistique. Les monuments historiques peuvent être classés ou inscrits. Sont classés, « *les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public* ». C'est le plus haut niveau de protection. Sont inscrits parmi les monuments historiques « *les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation* ». Les monuments historiques bénéficient d'un périmètre de protection, généralement égal à 500 m.

L'UDAP de Loire-Atlantique a été consultée dans le cadre de l'étude d'impact, aucune réponse n'a été reçue.

Selon la base de données en ligne Atlas des Patrimoines, aucun monument historique ni périmètre de protection associé ne sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le monument le plus proche est le dolmen des Trois Pierres sur la commune de Saint-Nazaire, à 2,7 km au sud du projet. Les sensibilités patrimoniales des monuments historiques sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

L'AEI n'est donc grevée par aucun périmètre de protection de monument historique. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.2 Sites inscrits et classés

Les sites inscrits et classés relèvent du Code de l'environnement. Un **site inscrit** est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux et l'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple (sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme). Un **site classé** est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un « paysage », considéré comme remarquable ou exceptionnel. En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).

D'après l'Atlas des patrimoines, disponible en ligne, l'aire d'étude rapprochée intègre un seul de ces sites. Il s'agit de la Grande Brière, site inscrit, dont la limite sud se trouve au nord du bourg de Trignac, au plus proche à 1,2 km de la ZIP du projet. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.3 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR), créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine, 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* ». Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires et d'identifier clairement les enjeux patrimoniaux sur un même territoire.

Ces enjeux sont retranscrits dans un plan de gestion du territoire qui peut prendre la forme d'un plan de sauvegarde et de mise en valeur (document d'urbanisme) ou d'un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (servitude d'utilité publique).

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux 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 ne se trouve dans l'aire d'étude rapprochée, le plus proche se trouve en limite sud de l'aire éloignée, il s'agit de la ZPPAUP de Saint Brévin les Pins localisée à 5 km environ. L'enjeu et la sensibilité sont faibles.

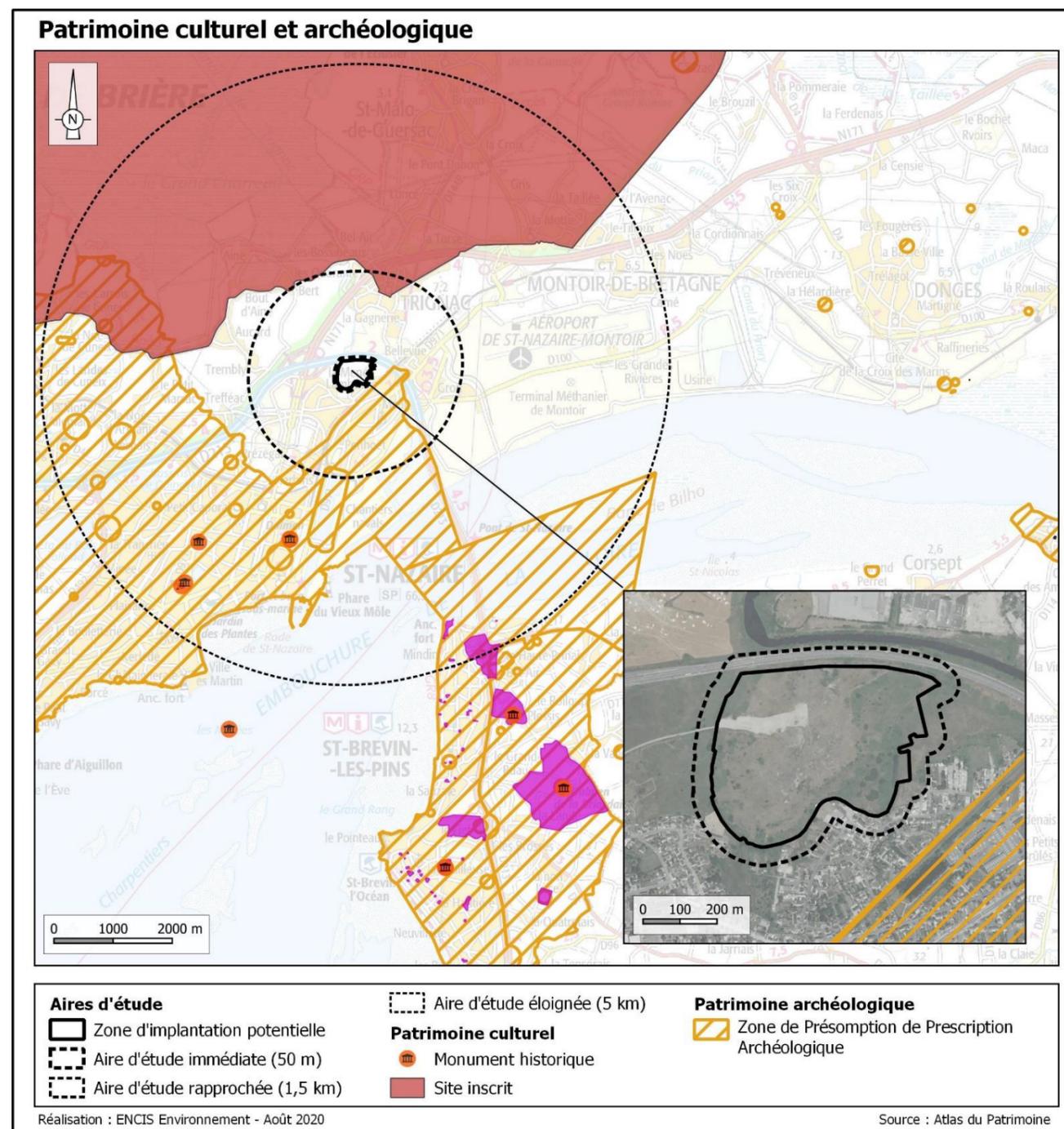
3.2.5.4 Vestiges archéologiques

Les vestiges archéologiques font partie de l'héritage culturel humain. L'implantation de la centrale photovoltaïque est réalisée en veillant à ce qu'elle ne soit pas sur des vestiges. Le Service Régional de l'Archéologie de Loire-Atlantique a été consulté dans le cadre de l'étude d'impact, aucune réponse n'a été reçue.

L'Atlas des Patrimoines signale cependant la présence d'une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) en limite de l'aire immédiate, sur la commune de Saint-Nazaire. Aucune n'est référencée directement sur la ZIP de projet.

La ZIP n'est pas directement concernée par une ZPPA, la plus proche est en limite de l'aire immédiate. Un diagnostic archéologique pourra être demandé par les services de l'État compétents dans le cadre de l'instruction du dossier de permis de construire.

Les enjeux et sensibilités sont faibles.



Carte 35 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques autour du projet

3.2.6 Risques technologiques

3.2.6.1 Risques majeurs

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Loire-Atlantique (2017) ainsi que d'après la base de données Géorisques, la commune de Trignac est concernée par le risque industriel et le risque de transport de matières dangereuses.

Type de risque par commune				
Commune	Industriel	Rupture de barrage	Transport de matières dangereuses	Total
Trignac	X	-	X	2

Tableau 23 : Type de risque technologique par commune

3.2.6.2 Le risque industriel

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

Les activités relevant de la législation des ICPE sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration, en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Certaines installations classées présentant un risque d'accident majeur sont soumises à la directive SEVESO 3¹⁶ (régime d'autorisation avec servitude), et différenciées en seuil haut et seuil bas.

D'après la base de données des installations classées, il existe à l'échelle de l'aire éloignée de nombreux sites classés ICPE (carte ci-après). La plus proche est un centre de tri de déchets non dangereux à 600 m environ du site de projet.

Établissements SEVESO

En Loire-Atlantique, treize établissements industriels civils présentent des risques majeurs et sont classés SEVESO seuil haut. Six d'entre eux sont localisés au sein du pôle industriel de Donges/Montoir-de-Bretagne à quelques kilomètres du projet et deux se trouvent inclus au sein de l'aire éloignée : le plus proche

¹⁶ La directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, dite directive Seveso 3, est entrée en vigueur en juin 2015.

se localise à environ 3,5 km à l'est du projet (carte suivante), il s'agit d'un lieu de réception/stockage, compression et gazéification de Gaz Naturel Liquéfié (entreprise Elengy, ex Gaz de France).

Aucun de ces établissements n'a connu d'accident majeur ; toutefois, certains accidents passés rappellent l'importance de la prévention des risques majeurs.

Bien que la commune de Trignac ne se trouve pas concernée par un des plans de prévention des risques technologiques (PPRT) associés à ces installations, elle fait partie des communes concernées par un plan particulier d'intervention (PPI). Il s'agit d'un plan d'intervention à mettre en place pour gérer les conséquences sur la population d'un accident.

Le contexte industriel local induit une présence importante d'établissements classés ICPE, ainsi que de deux sites SEVESO seuil haut dans l'AEE du projet. Le risque technologique est ainsi présent à proximité du projet, bien que celui-ci soit en dehors de tout PPRT.

L'enjeu est estimé modéré, cependant la sensibilité vis-à-vis d'un projet solaire est nulle.

3.2.6.3 Le risque de rupture de barrage

Conçus pour résister à la pression de l'eau, les barrages peuvent malgré tout rompre, en raison d'un défaut de construction d'entretien ou un évènement inattendu. Les causes peuvent ainsi être techniques, naturelles ou humaines. Cette rupture peut être progressive ou brutale selon les caractéristiques du barrage.

Le département de la Loire-Atlantique compte un barrage de classe B et quelques barrages de classe C. Par ailleurs, compte tenu du contexte topographique local, trois ouvrages de classe A ou B implantés dans les départements voisins peuvent avoir un impact significatif sur la Loire-Atlantique en cas de rupture.

Cependant, la commune de Trignac n'est pas directement concernée par le risque de rupture de barrage.

Le site de projet n'est pas concerné par le risque de rupture de barrage. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.4 Le risque de transport de matières dangereuses (TMD)

Le risque relatif au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Les conséquences peuvent être une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique, selon les matières transportées. Ce risque est potentiellement présent sur chaque voie de communication empruntée par un convoi transportant des matières dangereuses (route, voie ferrée, canal, ...), mais est à relativiser par rapport à la fréquentation du réseau.

Selon le DDRM, en Loire-Atlantique le risque lié au TMD par voie routière est particulièrement présent au niveau des axes routiers dont le trafic est supérieur à 500 PL/j. La RD 213 est l'axe concerné par ce risque le plus proche du site puisqu'elle le longe au nord, et la RN 171, qui débute au niveau de l'échangeur à

proximité du site, est également considérée comme à risque.

Concernant le risque par transport ferré de fret, la voie ferrée qui passe à 150 m environ au sud-est du site supporte un trafic de fret à risque, puisqu'elle dessert les sites industriels classés SEVESO, déjà évoqués. Cependant, c'est le tronçon Montoir-Nantes qui est le plus risqué en termes de fret, qui ne passe donc pas au droit du site de projet de la Menée Lambourg.

Les communes de l'AER sont concernées par le risque relatif au TMD par voies routière et ferrée, l'AEI elle-même est traversée par la RD 213. L'enjeu et la sensibilité sont faibles.

3.2.6.5 Le risque nucléaire

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir lors du transport (sources radioactives intenses quotidiennement transportées), lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, ou en cas de dysfonctionnement grave sur un centre nucléaire de production d'électricité (CNPE).

La centrale la plus proche se trouve à Chinon (environ 175 km) ; le site d'étude n'est donc pas concerné par le risque nucléaire.

L'AEI n'est pas directement concernée par le risque nucléaire. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.6 Les sites et sols pollués

Les parcelles du projet sont référencées dans la fiche des Forges de Trignac (n°SSP000707501) dans la base de données BASOL. Cette base de données recense les sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics. Les informations disponibles pour l'ensemble du site des Forges de Trignac, dont les parcelles du présent projet et sans indiquer précisément les parcelles, font état de pollution puisqu'en 1996 « des analyses ont mis en évidence des contaminations en éléments traces métalliques, en hydrocarbures, en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans les sols ». La fiche BASOL précise que des précautions doivent être prises en cas de changement d'usage ou d'aménagement. Tout changement d'usage ou aménagement, déjà réalisé ou ultérieur, est de la responsabilité du maître d'ouvrage à son initiative.

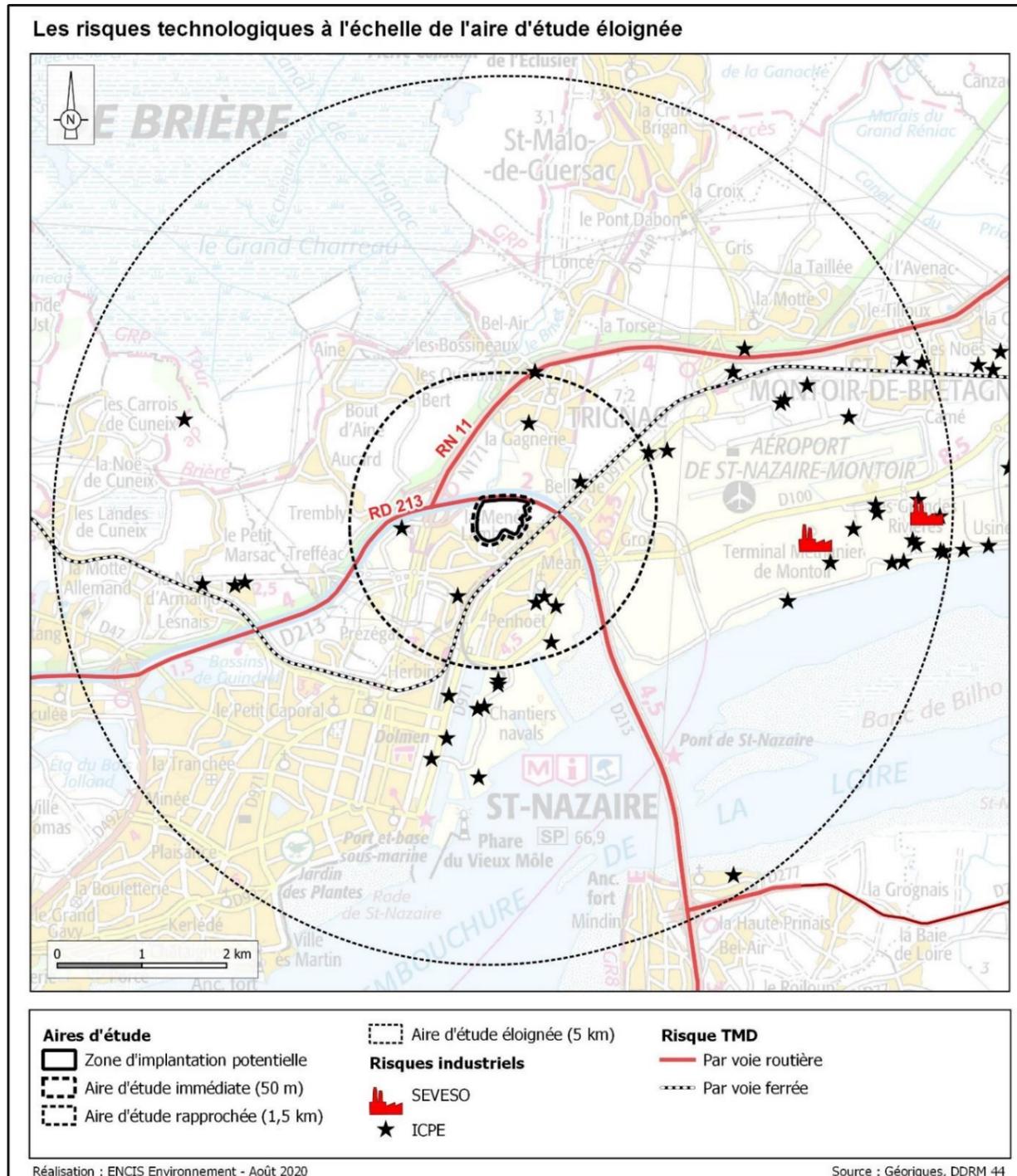
Ainsi, par respect des obligations de la loi ALUR, il sera nécessaire l'intervention d'un bureau d'études qualifiés pour définir les actions à réaliser et fournir les attestations de prise en compte des éventuelles pollutions.

Concernant la Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service (CASIAS), celle-ci référence également bien le site de projet dans sa base de données. Sans donner de détail sur une éventuelle pollution avérée, le site est référencé comme « dépôt sauvage d'OM, pneus, fûts métalliques vides, bombonnes ».

Au regard de son passé, le site sur lequel prend place le projet est très probablement pollué. L'enjeu et la sensibilité sont forts. En l'état actuel des connaissances, des précautions sont à prendre durant le chantier, notamment l'évitement de toute excavation et décapage des sols, sauf aux endroits où ce serait strictement rendu nécessaire pour le traitement des pollutions.

3.2.7 Bruit

La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées au niveau de trois points de la ZIP (cf. carte ci-dessous), à l'aide d'un sonomètre, répartis à plusieurs endroits de la ZIP. Le site à l'étude se trouve en zone péri-urbaine, déjà proche d'infrastructures sources de pollution sonore.



Carte 36 : Risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Carte 37 : Localisation des points de mesure acoustique

Les sources de bruit identifiées lors de la sortie d'écoute sont :

- La RD 213, 2 x 2 voies, qui longe le site au nord, supportant un trafic de 54 025 véhicules / jour
- Les habitations au sud, desquelles émergent des bruits de la vie courante (aboiements de chien, accélération de véhicules, voix humaines, ...)
- Des travaux de raccordement électrique souterrain au nord du site, à proximité de la RD, mais temporaires.

Ces nuisances sonores sont plus élevées en période diurne qu'en période nocturne.

Mesures acoustiques								
Localisation	Coordonnées (Lambert 93)		Dates et heures	Conditions de mesures			Mesures de bruit (dB)	Moyenne mesures de bruit (dB)
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météorologie		
Point 1 : Centre du site	307833,76	6702415,39	20/08/20 11h20	15 m/s	20 degrés	Dégagé	45,1 42,6 41,7	43,1
Point 2 : Habitations	307886,56	6702231,47	20/08/20 11h30	15 m/s	20 degrés	Dégagé	45,3 45,7 43,6	44,8
Point 3 : RD 213	307948,85	6702548,13	20/08/20 11h40	15 m/s	20 degrés	Dégagé	50,7 51,6 48,7	50,3

Tableau 24 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement)

Nous constatons logiquement que le centre du site, qui est éloigné des sources de bruits existantes, est le point d'écoute ayant le plus faible niveau acoustique, sans être toutefois dénué de bruit. Les points d'écoute 2 et 3, vers l'extérieur du site, ont des niveaux acoustiques un peu plus forts, et l'influence sonore de la RD 213 est perceptible, il s'agit du point d'écoute avec la plus forte moyenne de mesures.

L'environnement acoustique présente un enjeu faible au regard de l'implantation d'une centrale photovoltaïque. Notons que des effets acoustiques liés à la présence de la RD 213 sont actuellement présents et font déjà partie de l'environnement sonore du site. La sensibilité peut être qualifiée de modérée pendant la construction (émissions de bruits liés aux engins de chantier) et de très faible en exploitation.

3.2.8 Consommations et sources d'électricité actuelles

3.2.8.1 Le contexte français

En 2021¹⁷, la production totale nationale d'électricité est en hausse par rapport à 2020, avec 522,9 TWh, soit + 4,5 %, avec comme principale contributrice à hauteur de 69 % la production nucléaire, répartie à la hausse en 2021 (+8 % par rapport à 2020) malgré une faible disponibilité du parc de réacteurs. La consommation d'électricité est elle aussi en augmentation notable par rapport à 2020 (+ 1,7 %), et atteint 468 TWh en 2021 ; elle se rapproche de son niveau d'avant crise sanitaire. Le secteur industriel a connu une croissance de 8 % par rapport à 2020, avec des dynamiques contrastées selon les filières.

La production totale d'électricité au niveau national est répartie comme suit : le nucléaire (69 %), l'hydraulique (12 %), le thermique fossile (7 %), l'éolien (7 %), le solaire (3 %) et le thermique renouvelable et déchets (2 %). La production des installations thermiques à combustible fossile est en hausse de 3% par rapport à 2020, avec toutefois une baisse de 5 % de la principale filière : le gaz. Le fioul augmente de 12 % et le charbon de 180 %.

La production d'électricité d'origine renouvelable est en légère baisse en 2021 (22,5 % de l'énergie électrique totale contre 24,2 % en 2020). Ce recul s'explique par des conditions météorologiques défavorables pour l'hydraulique et l'éolien, et ce malgré l'augmentation du parc. Concernant le solaire, en plus d'une augmentation du parc installé (près de 2,7 GW nouvellement installés), la production solaire augmente de 13 % par rapport à 2020.

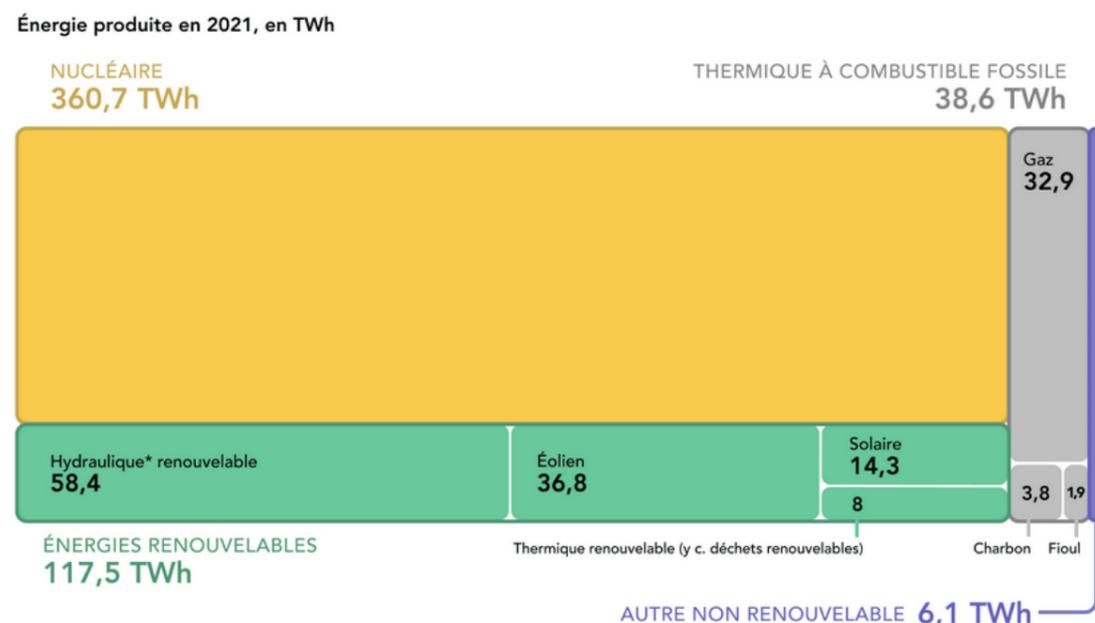


Figure 13 : Répartition de l'électricité produite en 2021 (source : RTE, Bilan 2021)

¹⁷ Bilan électrique 2021 – RTE

3.2.8.2 L'électricité en région Pays de la Loire

D'après RTE, le parc de production d'électricité des Pays de la Loire compte 4 071 MW de puissance installée en 2021. Les installations thermiques à combustible fossile représentent 51 % de la capacité alors que le parc de production à partir des énergies renouvelables représente, dans son ensemble, 49 % de la puissance installée dans la région.

La production d'énergie renouvelable, dans son ensemble, croit de 7,1 % pour atteindre 46 % de la production électrique de la région.

La région des Pays de la Loire importe 75 % de l'électricité qu'elle consomme des trois régions limitrophes que sont la Normandie, le Centre-Val-de-Loire et la Nouvelle-Aquitaine, avec un solde importateur de 19,5 TWh en 2020 (– 1 % par rapport à 2019).

3.2.8.3 État des lieux de la filière photovoltaïque en Pays de la Loire et en Loire-Atlantique

La région Pays de la Loire dispose d'un gisement solaire intéressant, un peu supérieur à la moyenne nationale. Le gisement solaire en Loire-Atlantique, Maine-et-Loire, Mayenne et Sarthe est compris entre 1 220 et 1 350 kWh/m² /an. Celui de la Vendée, situé entre 1 350 et 1 490 kWh/ m² /an, est le plus favorable de cette région.

Les Pays de la Loire disposaient au troisième trimestre 2022 d'un parc photovoltaïque de 902 MW¹⁸. En Loire-Atlantique, on comptabilise 204 MW d'installations solaires au 30/09/2022.

Sur le territoire de la CARENE, deux projets solaires au sol sont actuellement en cours de réalisation : un à Montoir-de-Bretagne sur une zone portuaire et un second à Donges au sein d'une raffinerie. Un troisième est en étude de développement, sur du foncier portuaire à Montoir-de-Bretagne.

¹⁸ Tableau de bord n°503 : solaire photovoltaïque, Troisième trimestre 2022, - Novembre 2022

3.2.8.4 Consommation et production d'électricité dans l'aire d'étude

Le service Open Data d'ENEDIS¹⁹ recense les installations de production d'électricité renouvelable installées. Sur la commune de Trignac, seules des installations photovoltaïques sont recensées.

Installations de production d'électricité renouvelable		
Commune	Nombre d'installations photovoltaïques	Puissance installée (MW)
Trignac	65	0,524

Tableau 25 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable

Sur la commune d'accueil de la ZIP, la puissance des installations de production d'électricité de source renouvelable s'élève à 0,524 MW.

Bien que les données disponibles sur les consommations et productions d'énergie du territoire d'étude ne soient pas exhaustives, nous pouvons affirmer que la part de la production d'énergie des communes de l'AEI est faible par rapport aux besoins énergétiques du territoire. La consommation d'électricité du territoire de Trignac en 2020 était de 41 380 MWh, celle de 2021 est de 44 562 MWh (données provisoire) (sources : Air Pays de la Loire / BASEMIS v7).

Les installations de production d'électricité renouvelable de la commune de Trignac représentent une très faible part du besoin en électricité des habitants de la commune. Ainsi, l'enjeu relatif à la consommation et la production d'énergie est modéré au regard de la présence des énergies renouvelables sur le territoire. La sensibilité est très faible en phase chantier (consommation d'énergie) et favorable en exploitation (production d'énergie renouvelable).

3.2.9 Qualité de l'air

L'air est un mélange de gaz composé de 78% d'azote et de 21% d'oxygène. Le dernier pourcent est un mélange de vapeur d'eau, de gaz carbonique (CO₂), de traces de gaz rares, d'une multitude de particules en suspension et de divers polluants naturels ou liés à l'activité humaine.

Dans chaque région de France, des associations de surveillance de la qualité de l'air agréées par le ministère de l'écologie se chargent de surveiller la qualité de l'air, informer les populations de la qualité de l'air qu'elles respirent et de prévoir son évolution à l'échelle régionale pour mieux anticiper les phénomènes de pollution atmosphérique. Elles sont regroupées au sein de la fédération nationale ATMO France.

3.2.9.1 Bilan régional de qualité de l'air

Selon Air Pays de la Loire, les polluants atmosphériques suivent des tendances majoritairement à la baisse entre 2008 et 2020 à l'échelle régionale, avec une évolution de :

- - 42% pour les NO_x ;
- - 33% pour le CO ;
- - 25% pour les particules fines PM₁₀,
- - 33% pour les PM_{2,5} ;
- - 30% pour les COVNM ;
- - 10 % pour le NH₃.

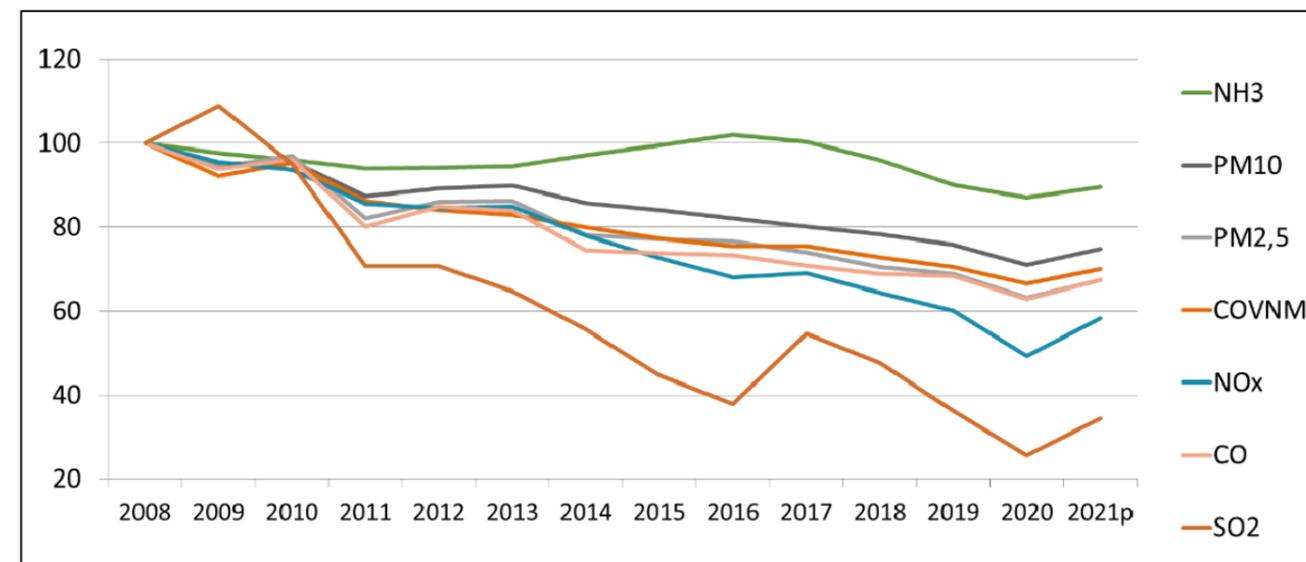


Figure 14 : Évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2021 en base 100 en 2008 en Pays de Loire (source : d'après BASEMIS, Inventaire 2008 à 2020)

¹⁹ <https://data.enedis.fr/pages/accueil/>

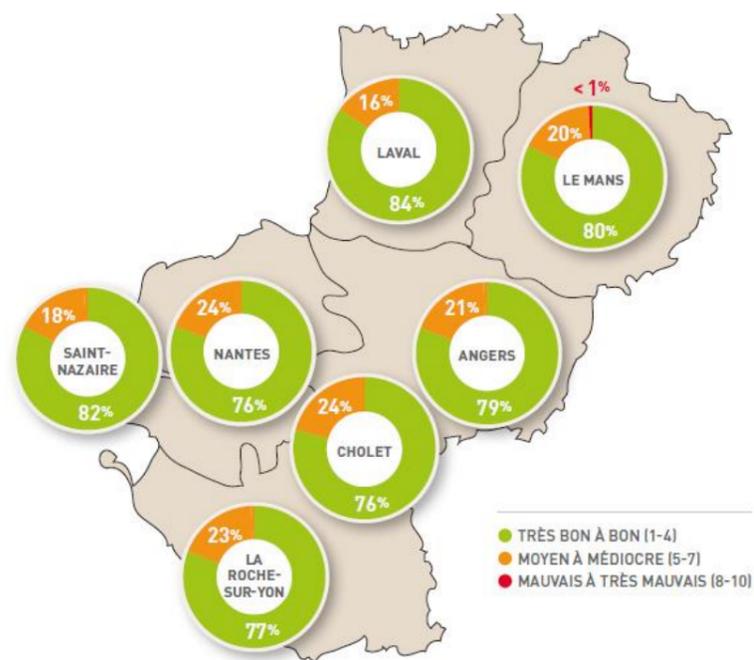


Figure 15 : Les indices de qualité de l'air en Pays de la Loire en 2019 (Source : Air Pays de la Loire, Rapport annuel 2019)

Le graphique ci-dessus montre qu'en 2019, les indices de qualité de l'air ont été très majoritairement qualifiés de très bons à bons à l'échelle de la région.

3.2.9.2 Émissions à l'échelle locale

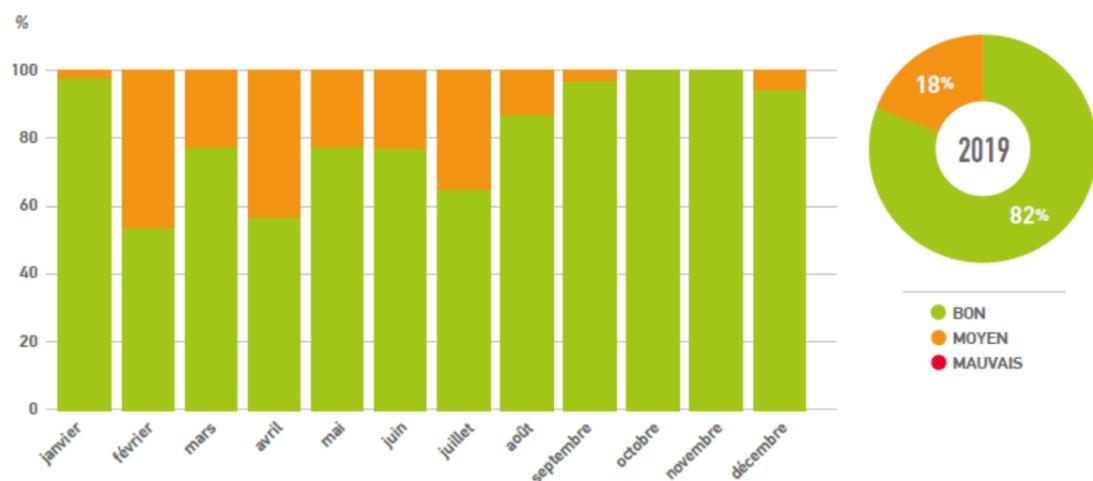


Figure 16 : Distribution mensuelle des indices de qualité de l'air en 2019 à Saint-Nazaire (Source : Air Pays de la Loire, Rapport annuel 2019)

Plus localement, une station de mesures est installée à Saint-Nazaire, à quelques kilomètres du site de projet de la Menée Lambourg. Le graphique ci-dessus présente la qualité de l'air par mois en 2019 et montre que 82 % des relevés étaient qualifiés de bon, avec seulement 18 % de moyen et aucun de niveau

mauvais.

Notons également que les pollens allergisants constituent, au sens du Code de l'environnement, une pollution de l'air dans la mesure où ils peuvent engendrer des allergies respiratoires chez les personnes sensibles. Ils sont donc également surveillés par Air Pays de la Loire. L'ambrosie est une plante sauvage envahissante, dont le pollen est particulièrement allergisant. Sa présence n'a pas été signalée sur les communes de l'AER d'après l'Observatoire des ambrosies, ni dans les relevés botaniques de l'étude écologique.

Le projet de la Menée Lambourg se situe dans un environnement péri-urbain, avec d'importants axes de circulation routière, et tertiaire, avec de nombreuses industries, sources potentielles de pollution atmosphérique. La qualité de l'air est cependant globalement bonne et respecte les valeurs limites réglementaires.

L'environnement atmosphérique est à préserver, ce qui en fait un enjeu fort. La sensibilité est très faible en phase chantier au regard des émissions engendrées par les engins, et favorable en exploitation (émissions de polluants évitées par la production d'énergie renouvelable).

3.2.10 Plans et programmes

La description et l'analyse de la compatibilité du projet avec les règles et documents d'urbanisme opposables, ainsi que son articulation avec les plans et programmes sont réalisées en partie 6 de l'étude.

3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du tourisme

Les paysages résultent d'une interrelation entre les éléments physiques et naturels (géomorphologie, géologie, climat...) et les activités humaines passées et présentes. C'est dans un équilibre entre protection et développement que pourra se maintenir la cohérence entre les installations humaines et le territoire. Dans un souci de bonne intégration du projet de centrale photovoltaïque au sol, une étude paysagère a été menée en deux étapes : un état initial de l'environnement paysager ainsi qu'une évaluation des impacts. La partie suivante dresse l'état initial. Celui-ci aborde le territoire par emboîtement d'échelles, du périmètre éloigné vers le site d'implantation. Ainsi, par zoom, seront abordées les unités paysagères concernées par l'aire d'étude éloignée du projet, les structures paysagères et les sensibilités patrimoniales et culturelles alentours. Nous nous attacherons ensuite à localiser les éventuels « spectateurs » du paysage rapproché et immédiat, en étudiant notamment le réseau routier et la répartition du bâti.

3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

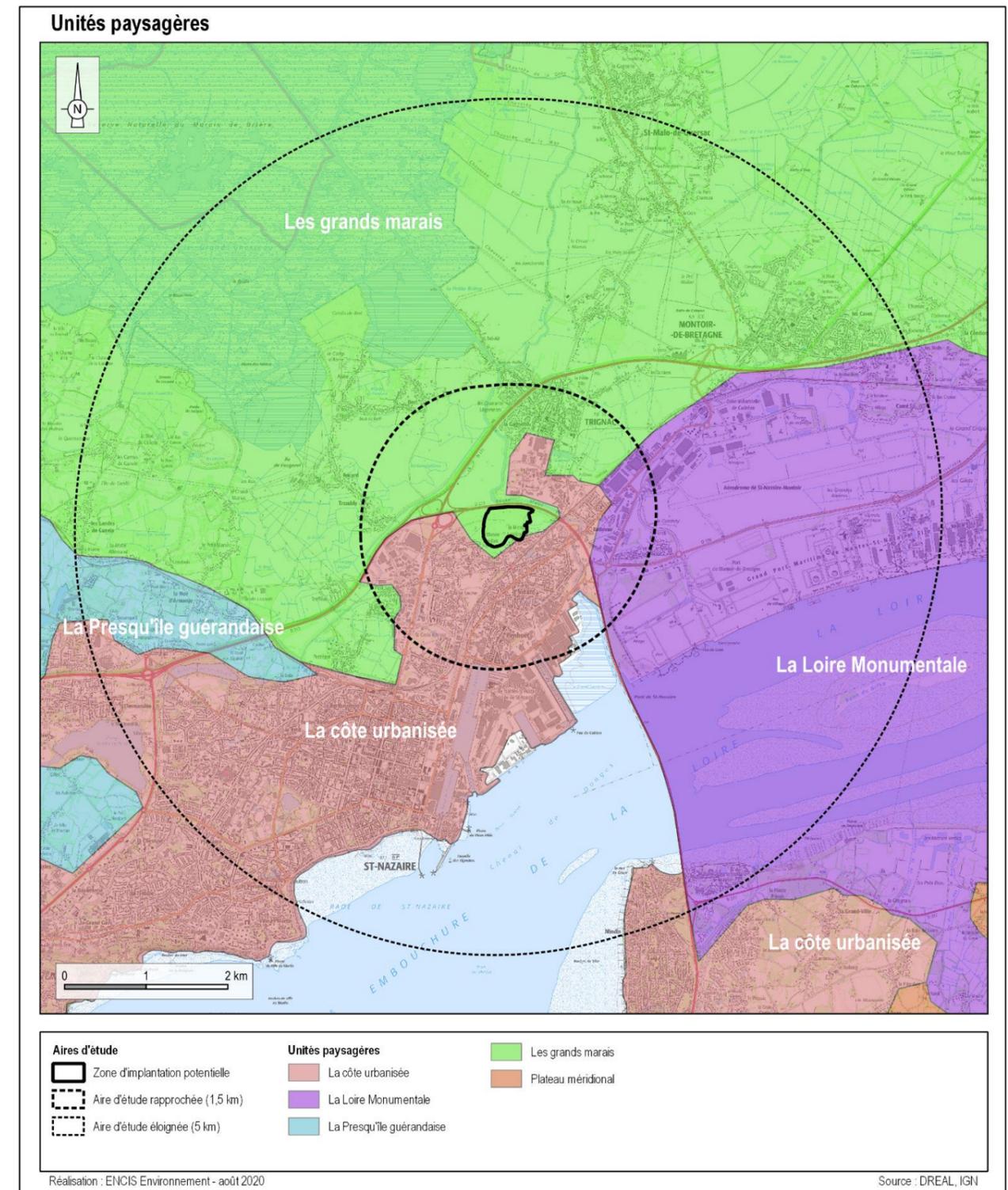
Cette étape comprend une identification des grandes unités paysagères du territoire, une description des paysages et un inventaire des paysages remarquables et des sites patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée (à 5 km autour du site).

3.3.1.1 Les grandes ambiances et les unités paysagères

Cette approche du paysage à l'échelle du périmètre éloigné se fait par l'étude de l'atlas des paysages et autre littérature le complétant. L'analyse est affinée par une visite du territoire.

L'AEI est située en limite sud l'unité paysagère des marais de Brière, au contact de la côte urbanisée à l'embouchure de la Loire. La partie des grands marais concernée par notre aire d'étude correspond donc à un paysage de transition vers l'agglomération nazairienne, marqué notamment par la présence d'infrastructures importantes.

Les unités principales des marais de Brière, de la côte urbanisée à l'embouchure de la Loire et de la Loire monumentale sont décrites ci-après. L'unité de la presqu'île guérandaise n'est pas détaillée car elle concerne une petite partie de l'AEE et présente ici des paysages très semblables aux unités principales.



Carte 38 : Les unités paysagères de l'AEE

Les grands marais – Les marais de Brière

Le site d'implantation potentielle se trouve à l'extrémité sud de l'unité des marais de Brière. Ces derniers s'étirent d'est en ouest du sillon de Bretagne jusqu'au plateau de Guérande, au sud la limite est marquée par des aménagements très anthropiques (voie ferrée, urbanisation et route).

La topographie principalement horizontale et la présence de l'eau conditionnent la structuration des paysages : les terres basses inondables, les îles, les plateaux avec des franges de coteau souvent marquées. Sur cet espace plan, la combinaison des configurations naturelles ou agricoles variées compose des paysages à la végétation contrastée.

Les noyaux urbains compacts sur les terres plus élevées, initialement caractérisés par une architecture typique de chaumières, se sont progressivement dilatés rendant confuse la lecture du paysage avec une banalisation, notamment des paysages urbains marqués par l'implantation de hameaux en chapelet le long des voies de desserte. Les infrastructures périphériques au marais marquent aussi très fortement le paysage (les routes, les lignes électriques ...).

Le Marais indivis de la Grande Brière est spectaculaire car il compose un vaste paysage ouvert marqué par l'horizontalité, où tout élément vertical prend une importance considérable. C'est une surface non quadrillée par des parcelles (en raison d'un statut ancien particulier d'indivision) où les seules formes dessinées sont les étangs qui forment des clairières d'eau dans la roselière et les canaux qui tracent de longues perspectives dans le marais.

Aujourd'hui, on retrouve trois typologies majeures de bâti : les gagneries, aux chaumières implantées en pignon ; les bourgs, où un bâti dense définit des fronts urbains cohérents ; la diffusion urbaine récente, qui présente des constructions en retrait sur de grandes parcelles, sans cohérence d'ensemble.



Photographie 13 : Le marais de Brière au nord de Trignac



Photographie 14 : Le marais de Brière entre Aucard et Bert ; seuls les éléments les plus hauts se repèrent à l'horizon.

Dynamiques

Actuellement, les bourgs en frange sud et ouest du marais connaissent une dynamique d'évolution forte et rapide, donnant naissance à un paysage périurbain mal délimité et mal identifié, souvent peu rattaché au centre bourg en termes de fonctionnement et d'ambiance. L'habitat traditionnel est désormais remplacé par une maison individuelle accompagnée d'un garage.

Les paysages d'entrées de bourg connaissent une évolution particulièrement marquée : les abords d'infrastructures, du fait de la diffusion urbaine linéaire, soulèvent des enjeux majeurs de structuration du paysage urbain et rural. La limite sud de la sous-unité est ainsi aujourd'hui peu qualifiée et mal définie.

Enjeux vis-à-vis d'une centrale photovoltaïque

Du fait de sa grande ouverture, ce paysage peut offrir des visibilitées lointaines, mais les éléments distants sont facilement dissimulés (à l'exception des plus élevés : pont, grues, bâtiments industriels...) : le bâti, les infrastructures, la végétation du marais, composent des obstacles au regard, dont aucun relief notable ne permet de s'affranchir. De plus, les voies de circulation sont souvent longées de chapelets bâtis qui referment les perceptions depuis les routes. **La ZIP n'est donc réellement visible que depuis ses abords immédiats.**

La côte urbanisée à l'embouchure de la Loire

Au nord, ce paysage de côtes rocheuses urbanisées longeant le chenal nord de l'embouchure ligérienne est marqué par l'articulation urbaine de l'agglomération nazairienne et ses chantiers navals. Véritable paysage urbain portuaire, les quartiers littoraux sont placés en promontoire sur les falaises rocheuses dominant l'embouchure de la Loire et la côte méridionale.

Plusieurs fois reconstruite, la ville de Saint Nazaire respecte toujours son schéma urbain orthogonal qui dégage de longues perspectives se terminant soit sur les flancs d'un navire monumental en construction, soit sur l'horizon marin. Les paysages urbains jouent sans cesse de l'alternance entre les motifs intimistes (pêcheries, petites plages, îlots urbains) et les grands ensembles monumentaux (grands bassins et immenses grues et bâtiments du port et des chantiers navals). Point de repère majeur de l'estuaire, le pont monumental de Saint Nazaire semble terminer « l'immense entonnoir » dessiné par les côtes à l'embouchure de l'estuaire.

Au sud, ce sont des paysages de longues plages ourlées de cités balnéaires qui dominant, accompagnés de boisements rétrolittoraux. Ces pins, cyprès et chênes verts avaient été plantés pour stabiliser les dunes ce qui a permis d'envisager leur construction. Le développement de quartiers de villégiature compose des paysages urbains de petites maisons secondaires s'alignant sur des grosses avenues rectilignes plantées.

On note également la présence de nombreux terrains de camping et de colonies de vacances qui renvoient à la forte économie touristique de ces secteurs. Les campings ont fait l'objet d'évolutions importantes vers le développement des mobile homes, qui ont radicalement changé leur impact dans le paysage ; les anciennes pinèdes inoccupées par les campeurs en basse saison se retrouvent aujourd'hui comme « urbanisées à l'année ».



Photographie 15 : Urbanisme balnéaire de St-Brévin-les-Pins, marqué par la présence de l'arbre, et notamment de pins



Photographie 16 : Plage au sud de l'estuaire

Dynamiques

L'unité paysagère subit une pression forte autour des communes balnéaires, mais aussi aux abords des grands pôles d'activité et d'emploi comme Saint-Nazaire. Au Nord, le développement urbain est contraint par la présence du littoral et des marais, et s'est effectué le long des axes de communication, chemins de fer et voirie automobile. Au sud, une grande partie du littoral est désormais minéralisée/artificialisée, et deux types de phénomènes spécifiques sont observés : la multiplication des lotissements résidentiels fermés (résidences secondaires) et le développement des campings ou parcelles occupées par des caravanes.

Enjeux vis à vis d'une centrale photovoltaïque

La présence bâtie importante sur cette unité réduit fortement les possibilités de perceptions distantes, à l'exception des franges aquatiques : littoral et rives de Loire laissent s'épanouir de vastes horizons. Seules les limites de l'unité les plus proches de la ZIP sont ainsi susceptibles de permettre des vues en direction de celle-ci : quartiers de Méan (St-Nazaire), Bellevue (Montoir-de-Bretagne) et Certé (Trignac) ainsi que la zone d'activités des Forges (Trignac).

La Loire monumentale

En aval de Paimboeuf, l'estuaire s'élargit nettement, et l'ambiance devient subitement maritime. Le paysage ligérien prend une échelle monumentale, que le pont de Saint Nazaire peine à enjamber. Les grues alignées sur les quais pointent leur bras articulé au-dessus de l'horizon. Les routes surdimensionnées, les trains interminables, les hangars colorés monumentaux et les empilements de containers marquent fortement cet espace fluvial. La berge nord portuaire contraste fortement avec la rive gauche et le port historique de l'Estuaire qu'était Paimboeuf.

Fortement construites et remaniées, les berges de Loire ne laissent que peu de place à la végétation. Cependant, en arrière du bourrelet rivulaire ou au-delà de la façade portuaire subsistent des zones de marais quadrillées par des fossés et canaux et scandées par la silhouette des tamaris. Sur la rive sud, des boisements de pins soulignent la rive et abritent Paimboeuf. Les prairies de pâture sont le plus souvent soulignées de bandes de roseaux parfois très importantes.

L'architecture est très contrastée sur cette unité : elle varie entre les petites maisons mitoyennes colorées du port de Paimboeuf, alignées le long des quais et les imposants hangars métalliques multicolores de la zone portuaire de Montoir.

Le paysage des berges varie au gré des marées, l'estran plus ou moins marqué modifiant l'échelle des motifs rivulaires. Pour les observateurs situés sur le fleuve, le changement de niveau modifie également les perceptions, selon que le regard est limité ou non au corridor dessiné par les rives.

Dynamiques

L'industrie connaît en rive nord de la Loire un fort développement sur le territoire de l'unité et notamment dans les secteurs industriels de pointe comme l'aéronautique par exemple, grâce à l'implantation des usines Airbus. Les infrastructures portuaires connaissent également une phase d'expansion.

Le maillage industriel dense nécessite un réseau de transport adapté. On assiste sur l'unité à un surdéveloppement du réseau routier sur le territoire. Celui-ci s'accompagne également d'un fort développement du réseau de distribution de l'énergie, qui est alimenté par l'usine de Cordemais toute proche, afin de répondre aux besoins croissants des industries nouvelles.

Enjeux vis à vis d'une centrale photovoltaïque

Depuis l'estuaire de la Loire, le paysage est constitué des vastes étendues aquatiques, délimitées par l'horizon des berges. Que celles-ci accueillent d'imposants quais maçonnés ou des masses végétales, le regard ne peut porter réellement au-delà : les perceptions restent limitées à l'emprise du fleuve et à ses berges.

Seul le pont de St-Nazaire offre des perceptions plus lointaines : culminant à 68 m, il offre à ses usagers une vue imprenable sur les paysages de l'estuaire et de l'agglomération nazairienne. La ZIP reste cependant très peu perceptible, du fait de la distance et de la présence de tissu bâti en avant-plan.



Photographie 17 : Vue depuis le pont de St-Nazaire (source : GoogleEarth) et localisation approximative de la ZIP



Photographie 18 : Échelle monumentale des paysages de l'estuaire, à l'horizon marqué par les activités portuaires et industrielles

3.3.1.2 Les structures paysagères de l'AEE

L'AEE présente un relief quasiment horizontal, culminant à une trentaine de mètres au sud-ouest. L'hydrographie joue en revanche un rôle majeur dans la construction des paysages.

Ainsi, l'estuaire de la Loire compose au sud un vaste paysage aquatique, ouvert vers l'Atlantique et changeant au gré des marées.

Au nord, c'est le marais de Brière qui étend ses horizons marqués par la cohabitation de l'eau et des végétaux, roselières et tourbières s'étirant sur des centaines d'hectares. Une frange de terres agricoles en marque le pourtour, secteurs humides où dominent largement les prairies. Au long des routes, sur les terres émergées, s'implantent les habitations en chapelets linéaires.

Entre ces deux paysages identitaires s'étire l'agglomération nazairienne, au sein de laquelle se mêlent des secteurs d'habitation (plutôt vers l'ouest), des zones industrielles ou commerciales (plutôt vers l'est), et un vaste secteur dédié aux activités portuaires et aéroportuaires (en rive droite du fleuve). Ce dernier marque fortement le paysage de St-Nazaire, à la fois dans les perceptions depuis l'estuaire (pont de St-Nazaire, bateaux de croisière) et depuis la ville, les hautes silhouettes des grues ou des navires en construction se révélant au-dessus des bâtiments ou dans les perspectives des rues.

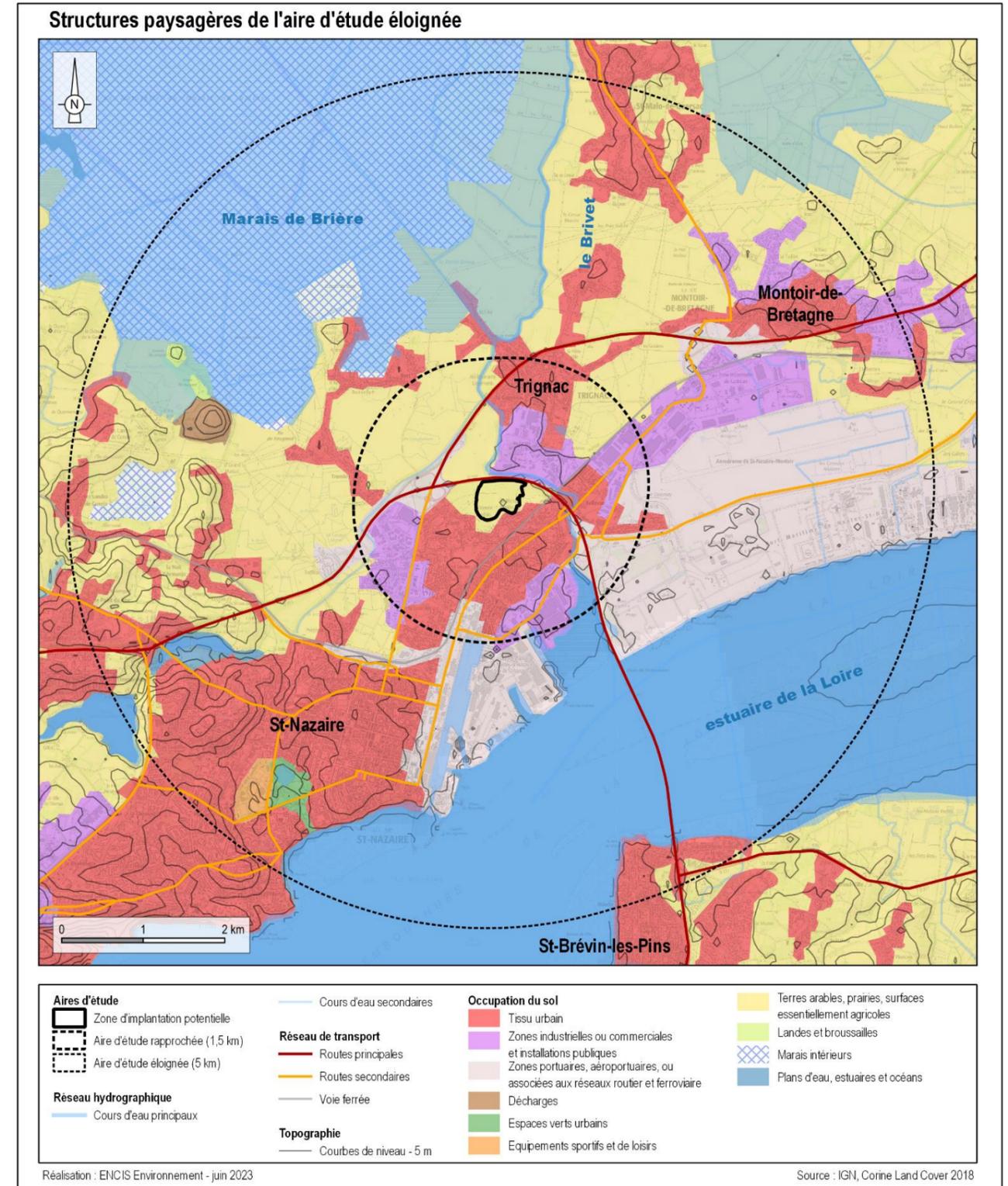
Les quelques secteurs bénéficiant d'une topographie légèrement plus élevée sont consacrés au tissu bâti habité, comme le révèle la superposition cartographique des courbes de niveau et de l'occupation du sol.



Photographie 19 : Cœur de ville de St-Nazaire aux abords de la base sous-marine



Photographie 20 : Paysage portuaire de la rive droite de l'estuaire, à l'est de l'AEE



Carte 39 : Les structures paysagères de l'AEE

3.3.1.3 Les perceptions visuelles lointaines

Une carte d'évaluation de l'influence visuelle du projet dans l'AEE a été réalisée dans cette étude (voir ci-contre). Seul le relief a été pris en compte dans cette modélisation théorique : d'une part, aucun massif boisé dense n'est cartographié au sein de l'AEE, d'autre part, la précision de la base de données utilisée ne permet pas de prendre en compte les effets de masque générés par les haies, les arbres ou les éléments bâtis.

Si cette carte fait ressortir de vastes secteurs de visibilité théorique, du fait de l'horizontalité du territoire, elle révèle aussi que des reliefs, même très peu marqués, suffisent à masquer totalement la ZIP. Ainsi, le socle topographique du cœur de ville de St-Nazaire, qui culmine entre 10 et 15 m, empêche toute visibilité depuis le sud-ouest de l'AEE.

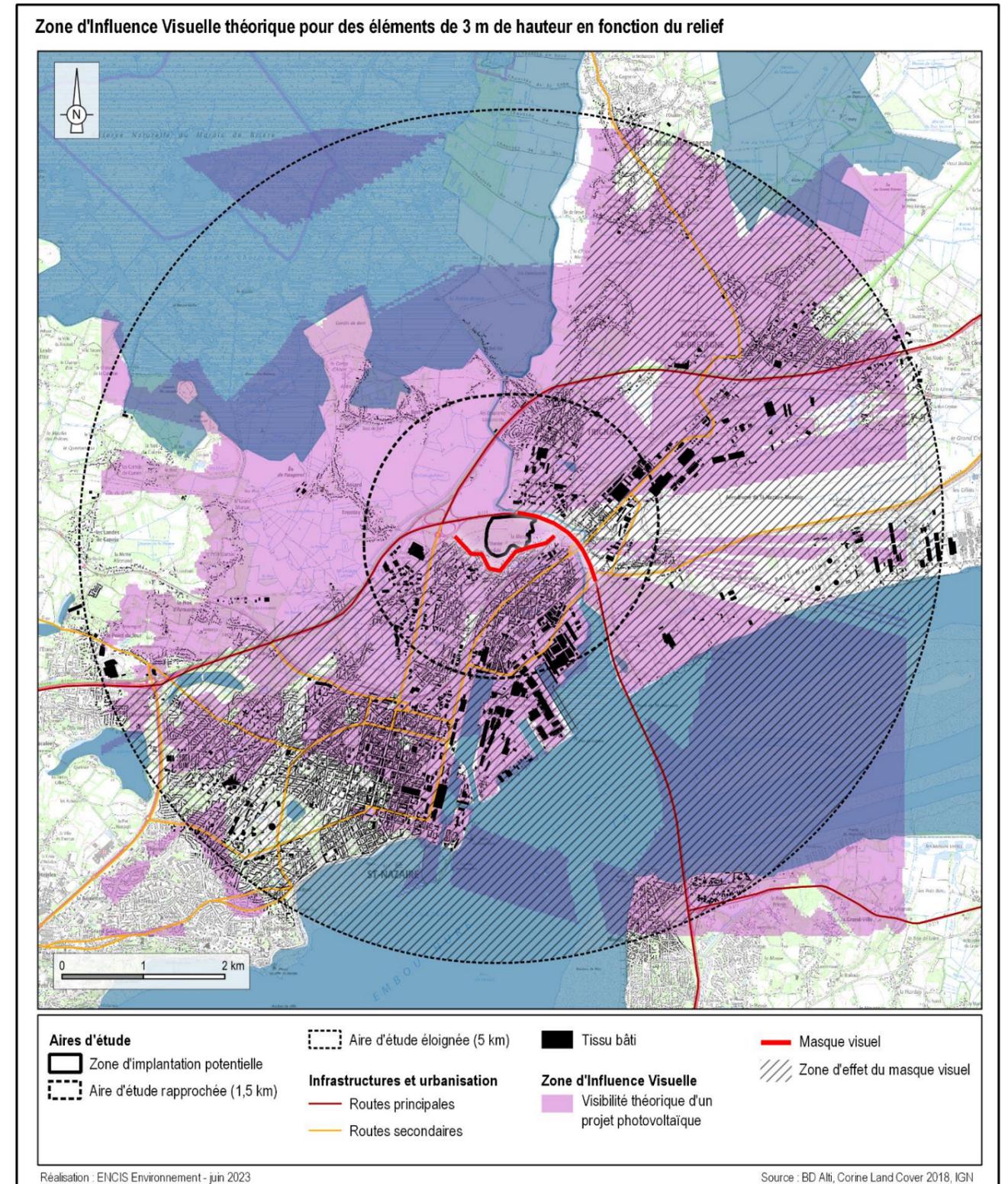
Cette représentation reste largement théorique, et traduit une analyse très maximisante des perceptions potentielles : sur le terrain, le tissu bâti extrêmement dense de l'agglomération nazairienne (figuré en noir sur la carte ci-contre) ainsi que les infrastructures referment rapidement les perceptions, et réduisent la zone d'influence visuelle réelle du projet à une frange étroite autour de la ZIP.

Seul le secteur situé au nord-ouest de la ZIP ne présente pas de front bâti refermant les vues. Dans cette direction, les hameaux de Trembly, Aucard et Bert se succèdent au long d'une voie de circulation locale, à proximité de l'AER. À cette distance, l'éloignement et la présence d'infrastructures et de végétation clairsemée parmi les prairies du marais suffisent à empêcher presque toute perception de la ZIP.

Ainsi, aucun secteur de visibilité ne se dessine réellement au sein de l'AEE d'après cette analyse. Ces résultats ont été complétés par une étude sur le terrain, qui confirme que **les vues sur la ZIP depuis l'AEE sont très rares, voire inexistantes**, du fait de l'absence de points hauts dégagés, de la présence d'un tissu urbain dense, et de l'effet de la distance.



Photographie 21 : Vue depuis Aucard et Bert en direction de la ZIP, masquée par la végétation distante.



Carte 40 : Zone d'influence visuelle théorique du projet en fonction du relief

3.3.1.4 L'inventaire patrimonial et emblématique

Le patrimoine est, au sens du Code du patrimoine, « l'ensemble des biens immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique ».

L'inventaire des monuments historiques, Sites Patrimoniaux Remarquables et sites inscrits et classés souligne les éléments importants du patrimoine naturel et architectural du secteur.

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux l'AEE, leurs enjeux et leurs sensibilités visuelles vis-à-vis de la zone de projet (méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité disponible au chapitre 2.4.1 du présent dossier).

Les monuments historiques

Un monument historique est un immeuble ou un objet qui, comme l'indique le code du patrimoine, présente un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art et à ce titre bénéficie d'une protection juridique (loi du 31 décembre 1913).

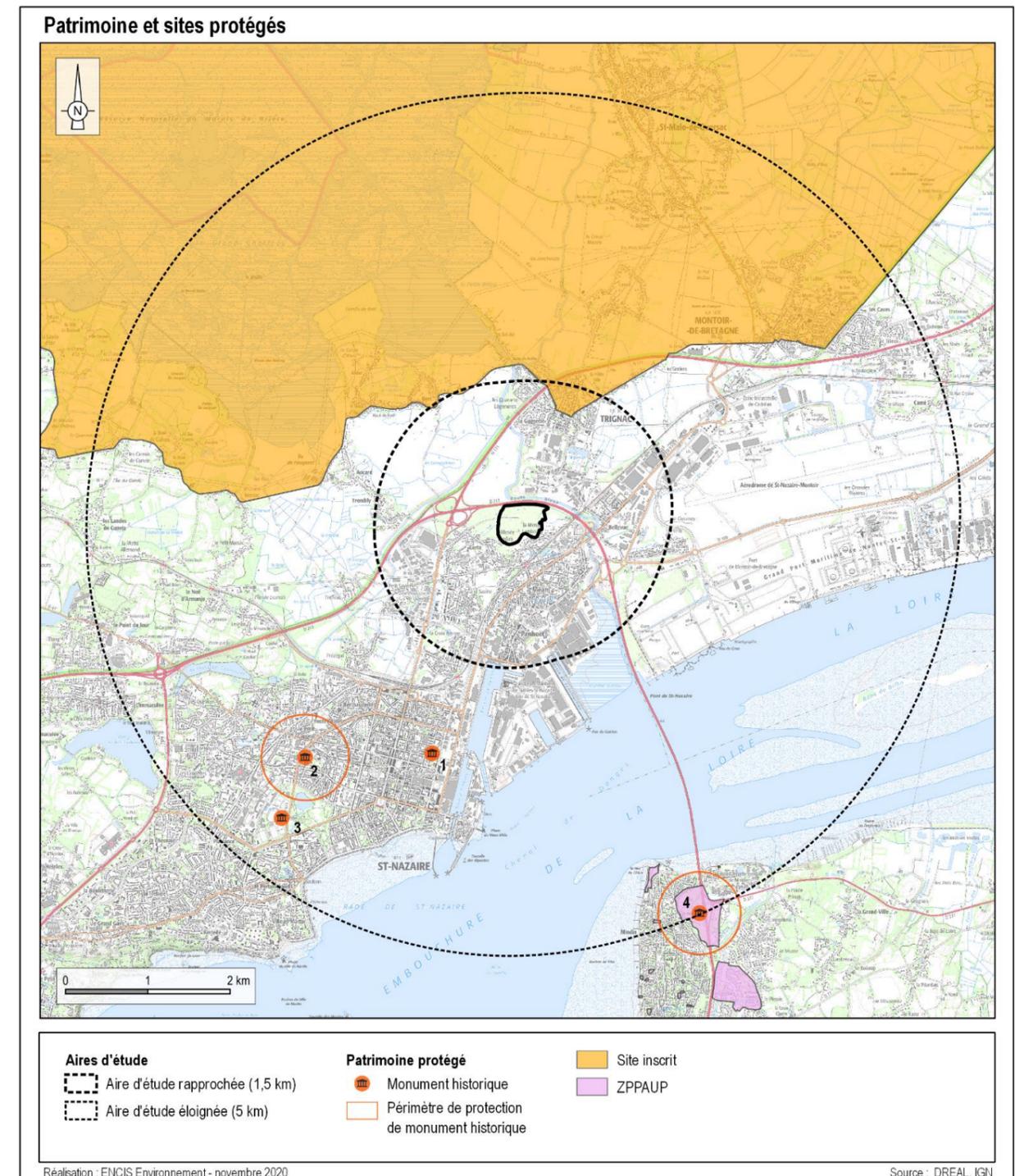
Les dossiers de demande de protection d'immeubles sont instruits à la demande des propriétaires par les directions régionales des affaires culturelles (DRAC), puis soumis pour avis à différentes commissions.

En effet, il existe deux types de protection :

- Le classement qui s'applique aux édifices présentant un intérêt majeur ; le ministre chargé de la Culture et de la Communication prend les arrêtés de classement sur proposition de la Commission nationale des monuments historiques (CNMH).
- L'inscription au titre des monuments historiques protège les édifices d'intérêt régional ; elle est prise par arrêté du préfet de région après avis de la commission régionale du patrimoine et des sites (CRPS), composée de spécialistes, d'élus, de responsables d'associations et de représentants de l'État et des collectivités territoriales.

Les Monuments Historiques sont référencés par la base de données Mérimée du Ministère de la Culture.

La carte ci-contre localise les 4 monuments historiques répertoriés, tous situés dans l'AEE.



Carte 41 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE

Les monuments historiques les plus reconnus et les plus emblématiques sont l'église Ste-Anne et la Soucoupe, à St-Nazaire.

Les monuments historiques de l'AEE ne présentent pas de sensibilités. En effet, ils sont soit situés au sein d'un tissu bâti dense et étendu qui empêche toute visibilité en direction de la ZIP (patrimoine de St-Nazaire), soit implantés au sein d'un contexte végétal bloquant également toute perception lointaine (menhir à St-Brévin-les-Pins).

L'ensemble des monuments historiques est listé et décrit dans le tableau suivant.



Photographie 22 : Menhir dit La Pierre de Gargantua

Inventaire des monuments historiques					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
St-Nazaire	Dolmen trilithe (1)	Classé	Faible	Nulle	2,7 km
St-Nazaire	Église Ste-Anne (2)	Inscrit	Modéré	Nulle	3,5 km
St-Nazaire	Salle du parc des sports du Grand Marais, dite La Soucoupe (3)	Inscrit	Modéré	Nulle	4,3 km
St-Brévin-les-Pins	Menhir dit La Pierre de Gargantua ou La Roche des Prés (4)	Classé	Faible	Nulle	5 km

Tableau 26 : Inventaire des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée



Photographie 23 : « La soucoupe » à St-Nazaire (source : wikipedia.org ; crédits : Olivier Marchand)

Les sites inscrits et classés

Les sites classés et inscrits sont des espaces ou des formations naturelles remarquables dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...). Comme pour les monuments historiques, la loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement (loi du 2 mai 1930, codifié dans les articles L.341-1 à 22 du Dode de l'environnement français lors de sa création par l'ordonnance du 18 septembre 2000). La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'État, et fait partie des missions du ministre de l'écologie. Le classement ou l'inscription justifient un suivi qualitatif, et notamment une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Un site inscrit est identifié dans le périmètre de l'AEE. Il est localisé sur la carte page précédente.

- Le site inscrit de la Grande Brière

La portion de ce site concernée par l'AEE en recouvre un large tiers nord. Elle correspond à la fois au territoire de la « Grande Brière Mottière » : paysage aquatique, ce marais est propriété indivise des habitants du voisinage et est parcouru uniquement en barque, les roselières en couvrent aujourd'hui une part importante. D'autre part, elle concerne les paysages de berges du marais, partagés entre des secteurs urbanisés, sur les terres plus élevées et au long des routes, et des terres agricoles dominées par les prairies. Ces paysages sont reconnus, et mis en avant par des itinéraires de découverte et des publications touristiques : **l'enjeu est fort.**

Aucune co-visibilité n'est possible entre le site photovoltaïque et le site inscrit en raison de la distance les séparant et de l'absence de relief ne dégageant pas de vue lointaine. La sensibilité de ce site est donc nulle.

Inventaire des sites inscrits ou classés					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	Site inscrit de la Grande Brière	Inscrit	Fort	Nulle	2,7 km

Tableau 27 : Inventaire des sites protégés dans l'aire d'étude éloignée



Photographie 24 : Paysage inondé du site inscrit de la Brière

Les Sites Patrimoniaux Remarquables

La loi LCAP (loi relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine) du 07/07/2016 prévoit la mise en place du dispositif des sites patrimoniaux remarquables.

« Sont classés au titre des sites patrimoniaux remarquables 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. Peuvent être classés, au même titre, 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 ».

À l'égal de la protection au titre des abords, il s'agit d'une servitude d'utilité publique. Ce nouveau classement se substitue à un certain nombre de dispositifs existants : les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP). Tous ces secteurs identifiés comme des sites à enjeux patrimoniaux deviennent de plein droit des sites patrimoniaux remarquables.

Leur protection obéit au même régime que pour les espaces protégés au titre des abords.

La commune de St-Brévin-les-Pins est concernée par une ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager), substituée par un SPR en février 2020, dont quelques secteurs sont compris au sein de l'AEI, en limite sud de ce périmètre, sur la rive gauche de l'embouchure du fleuve.

Le périmètre de la ZPPAUP se compose de nombreuses petites entités couvrant principalement : les éléments archéologiques (menhirs et dolmens) ; les édifices patrimoniaux bâtis anciens (église, manoir, fort) ; quelques villas balnéaires remarquables. **L'enjeu est modéré.**

Situé de l'autre côté de l'estuaire par rapport à la ZIP, et ne comportant pas de point haut ouvrant de vue lointaine, **ce SPR présente une sensibilité nulle.**

Inventaire des Sites Patrimoniaux Remarquables					
Commune	Nom	Type	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
St-Brévin-les-Pins	SPR de St-Brévin-les-Pins	ZPPAUP	Modéré	Nulle	4,2 km

Tableau 28 : Inventaire des SPR l'aire d'étude éloignée

3.3.1.5 Le contexte touristique

Activité en lien direct avec les paysages et le patrimoine, le tourisme et l'usage récréatif des lieux doit être étudié afin de comprendre et de lister les lieux et espaces qui bénéficient d'une plus grande fréquentation.

Cet inventaire doit être fait à double titre :

- pour déterminer les perceptions sociales et l'attraction des lieux déjà reconnus par une protection et un inventaire (monument historique, patrimoine UNESCO, site emblématique, etc.)
- pour inventorier des lieux qui, même s'ils ne bénéficient pas de protection ou de reconnaissance spécifique, sont attractifs pour des observateurs potentiels du paysage.

Cet inventaire permet de retrouver, en plus du patrimoine répertorié et protégé qui attire de nombreux touristes, différents sites et circuits touristiques dans l'aire d'étude.

Principaux sites touristiques de la région et du département

Le département français de la Loire-Atlantique constitue la septième destination touristique des Français avec 23 millions de nuitées. Son littoral est parsemé de villes qui sont autant de stations balnéaires comme La Baule-Escoublac, Pornic, Saint-Brevin-les-Pins, etc. et qui attirent l'essentiel des vacanciers. Ainsi, en période estivale on observe dans ces communes une augmentation très sensible de la population, une hausse due notamment à la présence de la plupart des résidences secondaires du département.

Le site internet du Comité Départemental du Tourisme met en avant plusieurs thématiques et activités : le bord de mer, les balades à vélo, la culture, le vignoble, les savoir-faire locaux, les promenades à pied et les eaux douces. Ainsi, si le littoral constitue le secteur le plus attractif, le reste du territoire est également mis en avant : le sud-est à travers la thématique du vignoble, le nord autour du canal de Nantes à Brest, et le centre avec Nantes et son riche patrimoine culturel et architectural.

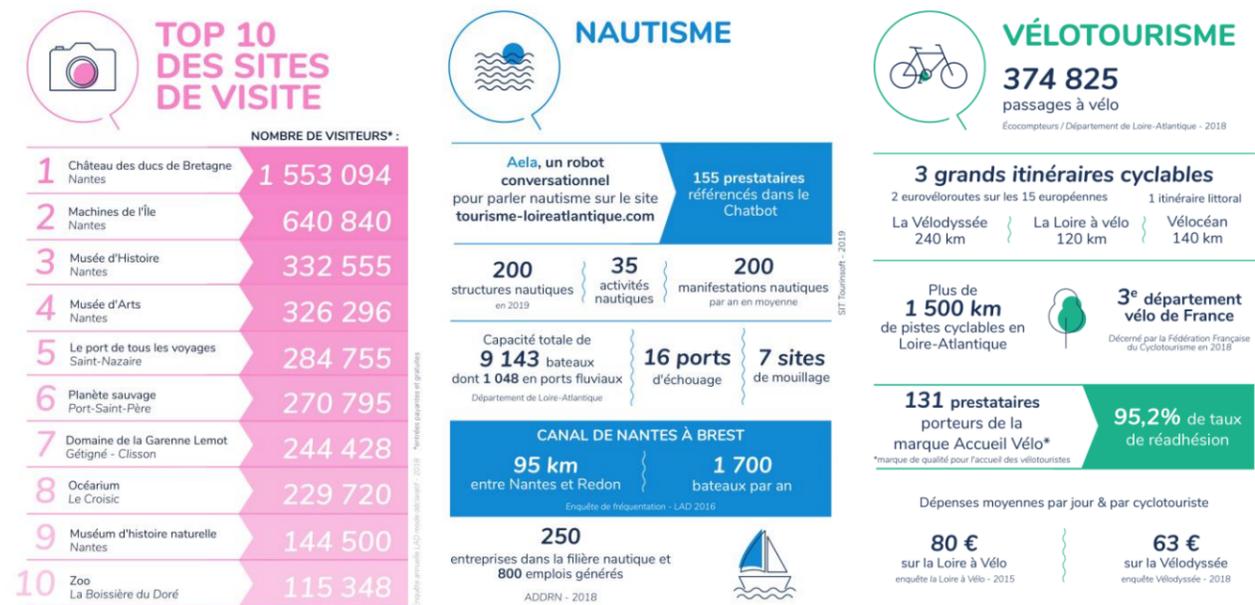


Figure 17 : Sites les plus touristiques du département et tourisme nautique et cyclable (chiffres 2019, source : tourisme-loireatlantique.com)

Principaux sites touristiques de l'aire d'étude éloignée

Les attraits touristiques du secteur relèvent de trois grandes thématiques principales :

Le marais de Brière. Balades à pied, promenades en chaland, lieux de visite, ornithologie, gastronomie ou artisanat : les attraits de ce Parc Naturel Régional sont nombreux, et mis en avant par une documentation touristique fournie et une offre bien documentée.

Le patrimoine urbain de Saint-Nazaire. La ville mène depuis de longues années une politique volontariste de transformation des secteurs du port et du front de mer et de valorisation de ces aménagements : la base sous-marine ou la grande plage sont aujourd'hui des sites reconnus et attractifs.

Le littoral à St-Brévin-les-Pins. Extrémité nord de la Côte de Jade, la commune est réputée pour ses longues plages de sable fin, bordées de dunes boisées. Si celles-ci sont moins présentes aux abords de l'estuaire, le site du Nez de Chien, avec son musée de la Marine et la sculpture du Serpent d'Océan, constitue un site prisé des visiteurs.

De nombreux itinéraires permettent de découvrir ces différents sites :

- **Circuits de Grande Randonnée** (GR de Pays du Tour de Brière au nord, GR34 en rive droite de l'estuaire, GR8 en rive gauche) ;
- **Itinéraires cyclotouristiques** (Loire à Vélo en rive gauche à St-Brévin-les-Pins et au cœur de St-Nazaire, Vélocéan de St-Nazaire à Guérande, itinéraire de St-Nazaire au parc de Brière...)
- **Croisière** Estuaire Nantes – St-Nazaire.

Le secteur de l'AEE est donc globalement assez touristique, avec une attractivité répartie sur l'ensemble du territoire : littoral et ses plages, arrière-pays et son marais, secteurs urbains patrimoniaux et actifs. De plus, de nombreux itinéraires de découverte parcourent ces différents secteurs, offrant des points de vue variés sur le territoire.

Si les enjeux sont globalement considérés comme modérés, quelques sites présentent un enjeu fort, du fait d'une fréquentation importante ou d'une renommée plus établie (plages, port de St-Nazaire, Loire à Vélo). Concernant les sites touristiques de St-Nazaire, ils s'intègrent en réalité tous au sein d'une offre globale mise en avant par les offices de tourisme, les différents publics se répartissant ensuite selon leurs attentes.

Au vu de l'absence de relief, et de la présence d'un tissu bâti très dense, ainsi que de l'éloignement de la ZIP, la sensibilité vis-à-vis du projet reste nulle depuis la majorité de ces sites. Elle est considérée comme très faible depuis deux sites du port de St-Nazaire, offrant tous deux des vues panoramiques larges depuis leurs toits : l'écluse fortifiée (accueillant musée du sous-marin Espadon et centre éolien EOL) et la base sous-marine (accueillant le jardin du Tiers paysage). Néanmoins, le projet restera selon toute vraisemblance imperceptible depuis ces bâtiments, masqué par le tissu bâti distant.



Photographie 25 : Paysage perçu depuis le belvédère de l'écluse fortifiée

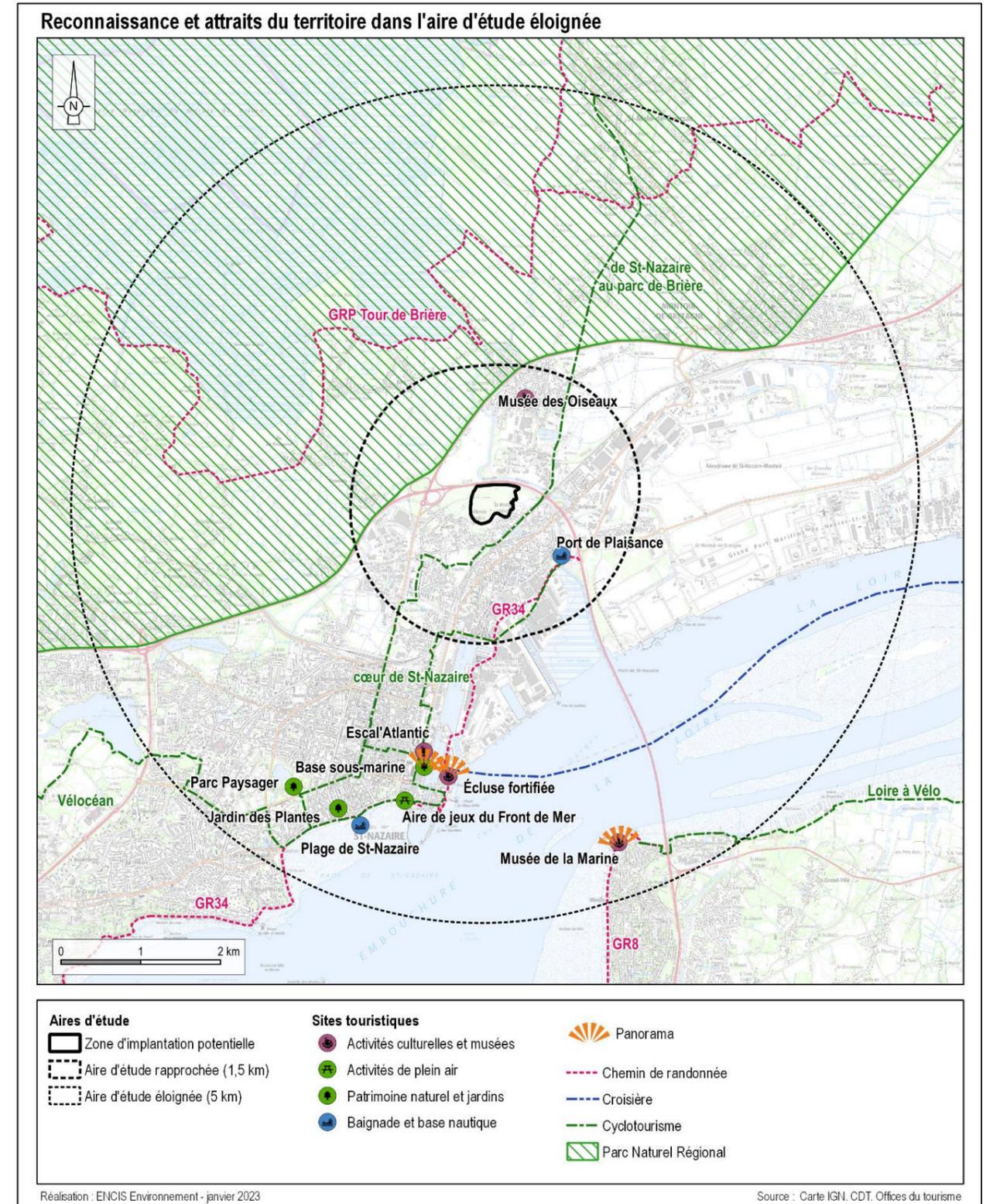


Photographie 26 : Paysage perçu depuis le belvédère du Jardin du Tiers Paysage

L'ensemble des sites touristiques est listé dans le tableau ci-dessous et localisé sur la carte suivante.

Inventaire des sites touristiques					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
St-Nazaire	Jardin des Plantes	-	Faible	Nulle	4 km
St-Nazaire	Parc paysager	-	Faible	Nulle	4 km
St-Nazaire	Plage de St-Nazaire	-	Fort	Nulle	3,6 km
St-Nazaire	Aire de jeux du front de mer	-	Faible	Nulle	3,6 km
St-Nazaire	Ecluse fortifiée	-	Modéré	Très faible	3,1 km
St-Nazaire	Escal'Atlantic	-	Fort	Nulle	2,9 km
St-Nazaire	Base sous-marine	-	Modéré	Très faible	3,1 km
St-Nazaire	Vélocéan	-	Modéré	Nulle	3,4 km
St-Nazaire	Loire à Vélo – Boucle de St-Nazaire	-	Faible	Nulle	1,5 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac	Itinéraire cyclable de St-Nazaire au parc de Brière	-	Faible	Nulle	1,5 km
St-Nazaire, Montoir-de-Bretagne	GR34	-	Modéré	Nulle	1,5 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	Marais de Brière	PNR	Modéré	Nulle	3,1 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	GRP Tour de Brière	-	Modéré	Nulle	1,7 km
St-Brévin-les-Pins	Musée de la Marine	-	Faible	Nulle	4,3 km
St-Brévin-les-Pins	Loire à Vélo – rive gauche de l'estuaire	-	Fort	Nulle	4,4 km
St-Brévin-les-Pins	GR8	-	Modéré	Nulle	4,2 km

Tableau 29 : Inventaire des sites touristiques de l'AEI



Carte 42 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire

L'offre d'hébergement est très développée au sein de l'aire d'étude éloignée. Elle se concentre en rive droite dans la ville de St-Nazaire, ainsi qu'à Trignac, avec une offre variée (camping, hôtels, hébergements collectifs). En rive gauche, St-Brévin-les-Pins accueille de nombreux touristes, mais sur un territoire qui s'étend principalement en dehors de l'AEE, vers le sud. Enfin, toutes les communes de l'AEE comprennent un nombre significatif de résidences secondaire, en nombre relatif à leur population totale, du fait de leur situation littorale, ce qui montre l'attrait du territoire.

Hébergements et restauration (INSEE)				
	Nombre de chambres d'hôtel	Capacité des campings (emplacements)	Résidences secondaires	Autres hébergements collectifs (lits)
St-Nazaire	491	264	2 681	1 224
Trignac	324	0	56	281
Montoir-de-Bretagne	0	0	30	0
St-Malo-de-Guersac	0	0	18	0
St-Brévin-les-Pins	159	1 308	3 720	280

Tableau 30 : Hébergements touristiques

Dans le périmètre éloigné, les sensibilités relatives à la visibilité du site sont très faibles, voire nulles. Aucune co-visibilité depuis les éléments patrimoniaux et remarquables ou touristiques répertoriés n'est ainsi identifiée.

3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

3.3.2.1 Les structures et éléments paysagers

L'AER présente un relief pratiquement plat, seule l'anse du Brivet, à sa confluence avec la Loire, forme un creux légèrement plus notable au sud-est de l'AER. Les éléments topographiques majeurs sont artificiels, et correspondent aux talus de la route D213 lorsqu'elle longe le Brivet pour rejoindre le pont de St-Nazaire. Sur ce socle, l'occupation du sol présente une mosaïque de quartiers d'habitation, de zones d'activités et de prairies. Les secteurs urbains (logements, équipements publics, commerces...) sont regroupés sur les quelques élévations du terrain, tandis que les secteurs les plus bas restent dévolus à l'agriculture ou sont enfrichés. Les zones d'activités (industrielle, portuaire...) se situent quant à elle au plus près des voies de transport, qu'il s'agisse du fleuve ou des infrastructures ferroviaires et routières, dont la trame structure fortement le paysage de l'AER.

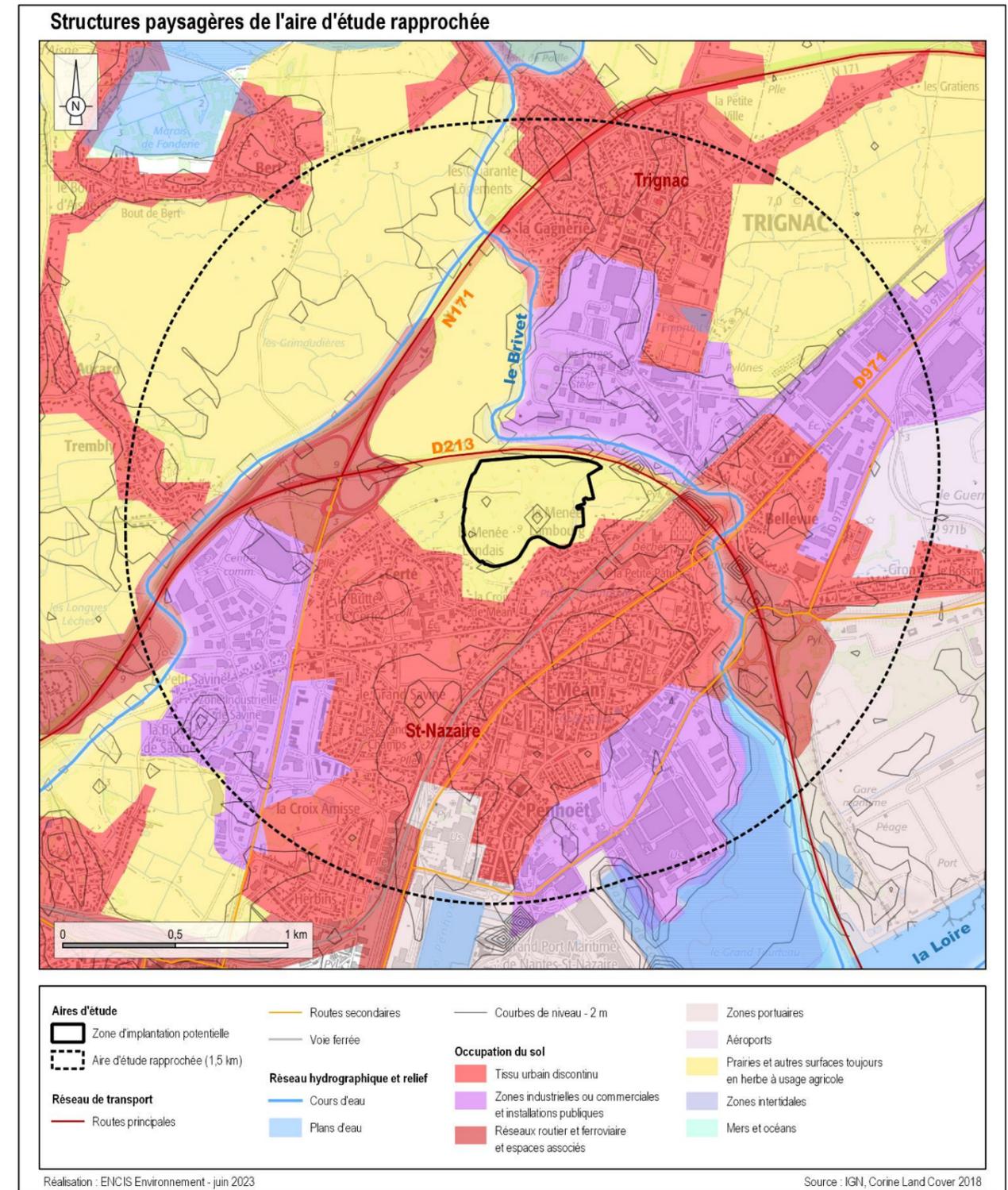
Dans ce contexte, la ZIP se situe sur un secteur en friche, entre le tissu urbain résidentiel de Trignac au sud, et l'emprise routière de la D213 au nord.



Photographie 27 : Vue du marais depuis les rives du Brivet à Trignac



Photographie 28 : Vue sur les franges de St-Nazaire depuis la D213 au franchissement du Brivet



Carte 43 : Structures paysagères de l'AER

3.3.2.2 Les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER, leurs enjeux (qualité, degré de reconnaissance, rareté, fréquentation, etc.) et leurs sensibilités visuelles vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle. La méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité est disponible au chapitre 2.4.1 du présent dossier.

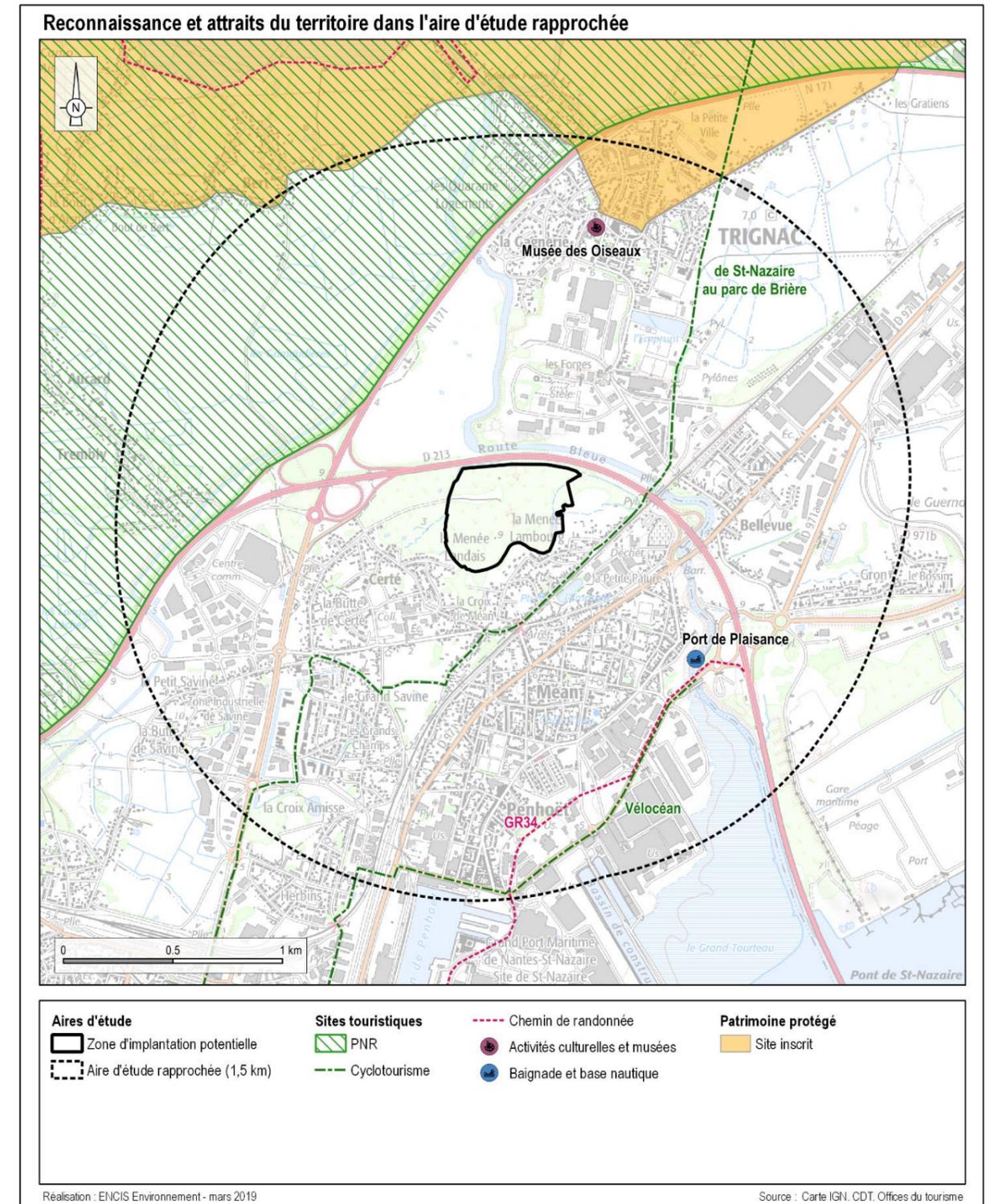
Un seul site protégé a été répertorié dans l'AER, il s'agit du site inscrit de la Grande Brière, qui recouvre en partie le bourg de Trignac, au nord-est de l'AER, et frôle également sa limite nord-ouest. Son enjeu est fort. Sa sensibilité est très faible : depuis le hameau de Bert, des visibilitées ponctuelles sont possibles dans la direction de la ZIP, au-delà des prairies, mais les infrastructures routières la dissimulent en grande partie. De même pour le PNR du marais de Brière, la D213 et la N171 réduisant les possibilités de perception vers le sud-est et la ZIP.

Trois itinéraires de découverte parcourent le périmètre de l'AER : le GR34 et les itinéraires cyclables Vélocéan (qui longe le GR) et « De St-Nazaire au parc de Brière ». Le GR34 ne permet aucune visibilité en direction de la ZIP, le tissu bâti formant un écran continu : sa sensibilité est nulle. Concernant l'itinéraire cyclable Vélocéan, le franchissement des voies ferrées, au sud de l'AER, se fait via une passerelle qui offre un point de vue plus élevé en direction de la ZIP, dans l'axe des voies ; le tissu bâti distant devrait néanmoins masquer totalement la ZIP : la sensibilité est très faible. Pour ce qui est de « De St-Nazaire au parc de Brière », s'il circule bien plus près de la ZIP, il ne dessert aucun point haut permettant des vues au-delà du tissu bâti ; néanmoins, quelques vues ponctuelles de la ZIP sont possibles depuis son tronçon le plus proche de celle-ci : la sensibilité est également très faible.

Le musée des oiseaux de Trignac et le port de plaisance de St-Nazaire ne permettent aucune vue en direction de la ZIP : leur sensibilité reste nulle.

Patrimoine et tourisme dans l'AER					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
Trignac	Marais de la Grande Brière	Site Inscrit	Fort	Très faible	1 130 m
Trignac	Musée des Oiseaux	-	Faible	Nulle	1 100 m
St-Nazaire	Itinéraire Vélocéan	-	Modéré	Très faible	880 m
St-Nazaire	GR34	-	Modéré	Nulle	880 m
St-Nazaire	Port de plaisance	-	Faible	Nulle	700 m
Trignac	Marais de Brière	PNR	Modéré	Très faible	540 m
Trignac	Itinéraire cyclable de St-Nazaire au parc de Brière	-	Faible	Très faible	150 m

Tableau 31 : Patrimoine et tourisme dans l'AER



Carte 44 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire dans l'AER



Photographie 29 : Vue depuis le franchissement du Brivet par la D100 (port de plaisance, GR)

3.3.2.3 Les perceptions visuelles depuis le réseau viaire

On note la présence de plusieurs axes routiers majeurs à proximité de l'AEI :

La **D213**, route très fréquentée de première importance puisqu'elle rejoint le pont de St-Nazaire, longe la limite nord de la ZIP. Étant donné l'horizontalité du terrain, une relation visuelle directe s'établit avec la ZIP sur le tronçon le plus proche. De plus, à partir du milieu de la ZIP environ, la voie est implantée sur une levée de terrain artificielle, afin de lui permettre de franchir plusieurs infrastructures (voie ferrée, D971, D100) : ce positionnement surélevé offre aux usagers de cette voie des perceptions plus larges, et notamment une vue dominante sur la ZIP, à partir du franchissement du Brivet environ. De même, au niveau de l'échangeur de la N171, à l'ouest, le franchissement de cette voie permet des perceptions lointaines de la ZIP, qui restent néanmoins partielles. Au vu de sa proximité, de sa fréquentation, et des visibilitées directes qu'elle offre, **la sensibilité de la D213 est forte.**

La **N171**, route majeure également, passe à environ 500 mètres au plus proche, à l'ouest de la ZIP. Si la topographie plane permet des vues lointaines, la ZIP reste peu visible, facilement dissimulée par des obstacles en avant-plan (végétation de friche et de bords de route notamment). **Sa sensibilité est très faible.**

Plusieurs routes secondaires franchissent la partie sud-est de l'AEI : **D971, D971a et D100.** Séparées de la ZIP par un tissu bâti important, elles ne permettent pas de visibilité vers celle-ci. **Leur sensibilité est nulle.**

Enfin, de **nombreuses voies locales** permettent la desserte des quartiers d'habitation et des zones d'activités au sein de l'AEI. **La très grande majorité ne présente aucune sensibilité**, le tissu bâti refermant les perceptions depuis ces chaussées. En revanche, les rues les plus proches de la ZIP permettent des visibilitées directes et très proches sur celle-ci, depuis des tronçons qui restent peu étendus, voire depuis des ouvertures très ponctuelles au sein du tissu bâti. Il s'agit principalement de la **route de Certé**, de l'**allée des Pruneliers**, de la **rue Pierre Brossolette**, du **chemin des Pirots** et de la **route du Petit Méan**. Si les visibilitées sont très proches, la fréquentation de ces voies est très modeste, **la sensibilité globale est donc jugée faible.**

3.3.2.4 Les perceptions visuelles depuis les lieux de vie

L'horizontalité de la topographie et l'importance du tissu bâti autour de la ZIP limite fortement son aire d'influence visuelle réelle : **la grande majorité des nombreux quartiers d'habitation** présents au sein de l'AEI n'offre aucune perception de celle-ci, et **leur sensibilité est nulle.**

En revanche, la ZIP se trouve en grande proximité, voire en contact direct, avec plusieurs quartiers d'habitation de la commune de Trignac. Il s'agit des quartiers de Certé, la Menée Landais, la Croix de Méan et la Menée Lambourg. Au niveau des voies les plus proches, les habitations situées du côté de la ZIP seront donc en relation visuelle directe avec la ZIP ; il s'agit principalement de :

- La route de Certé
- L'allée des Pruneliers,
- La rue de la Menée Landais,
- La rue Pierre Brossolette,
- Le chemin des Picots,
- La route du Petit Méan.

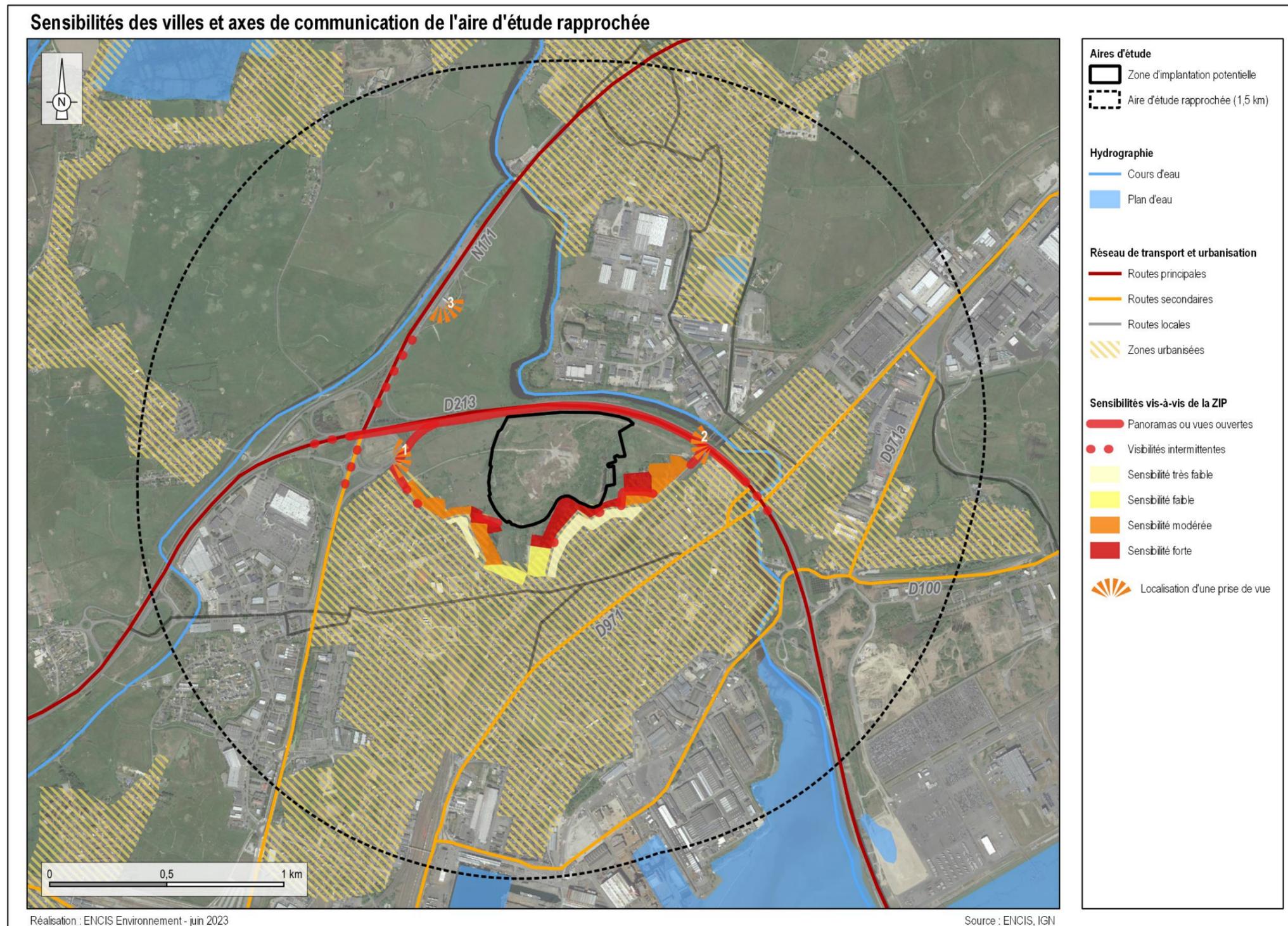
La sensibilité est jugée **forte** pour les habitations des **rues Pierre Brossolette et des Pruneliers**, les plus proches de la ZIP, et **très faible à modérée pour les autres voies.**

Néanmoins, la présence de végétation, à la fois aux abords de la ZIP (secteurs enfrichés) et au sein des jardins, peut modifier fortement les perceptions, en formant des filtres visuels plus ou moins denses susceptibles de masquer la ZIP, ou de la repousser en arrière-plan. Les vues sur la ZIP sont ainsi susceptibles d'évoluer en fonction des coupes éventuelles en périphérie immédiate et/ou du développement de la végétation.

Les photomontages et coupes de la partie sur les impacts transcrivent les effets attendus.

Dans le périmètre rapproché, les sensibilités relatives à la visibilité du site concernent principalement les habitations les plus proches de la ZIP, sur le territoire communal de Trignac, d'une part, et la route D213, sur le tronçon compris entre la N171 et la D971, d'autre part.

Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères (topographie, motifs, lignes de forces...).



Carte 45 : Perceptions visuelles et sensibilités des voies de communication et lieux de vie de l'AER



Photographie 30 : Vue vers la ZIP depuis la bretelle d'accès à la D213, à l'ouest (vue 1)



Photographie 31 : Vue vers la ZIP depuis la D213 au niveau du franchissement de la voie ferrée (vue 2)



Photographie 32 : Vue vers la ZIP depuis l'aire de service de la N171 (vue 3)

3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

L'AEI s'étire entre la route D213 au nord, et l'urbanisation de la commune de Trignac au sud. Quelques parcelles d'habitation sont incluses dans ce périmètre au sud, ainsi que la chaussée routière au nord ; pour le reste, il est constitué d'un vaste secteur enfriché, présentant divers stades de développement végétal (ronciers, développements arbustifs...). Le cours du Brivet longe la limite nord de l'AEI, et un petit plan d'eau allongé d'orientation nord-sud est présent à l'est.

Les parcelles constituant la ZIP sont inoccupées : il s'agit d'un ancien crassier dont les déchets provenaient des forges de Trignac. Terrain non utilisé, le site a ensuite fait office de lieu de décharge sauvage. Il offre aujourd'hui l'aspect d'une friche plus ou moins conquise par la végétation. Plusieurs merlons ou sites d'accumulation de déchets forment une topographie artificielle

Le site est accessible par la rue des Pruneliers au sud-ouest, ainsi que par deux pistes à l'ouest et au nord-est, qui rejoignent respectivement la route de Certé et la rue du Petit Méan.



Photographie 33 : Accès ouest de la ZIP, entre deux merlons (vue 4)



Photographie 34 : Partie nord-est de la ZIP (vue 5)

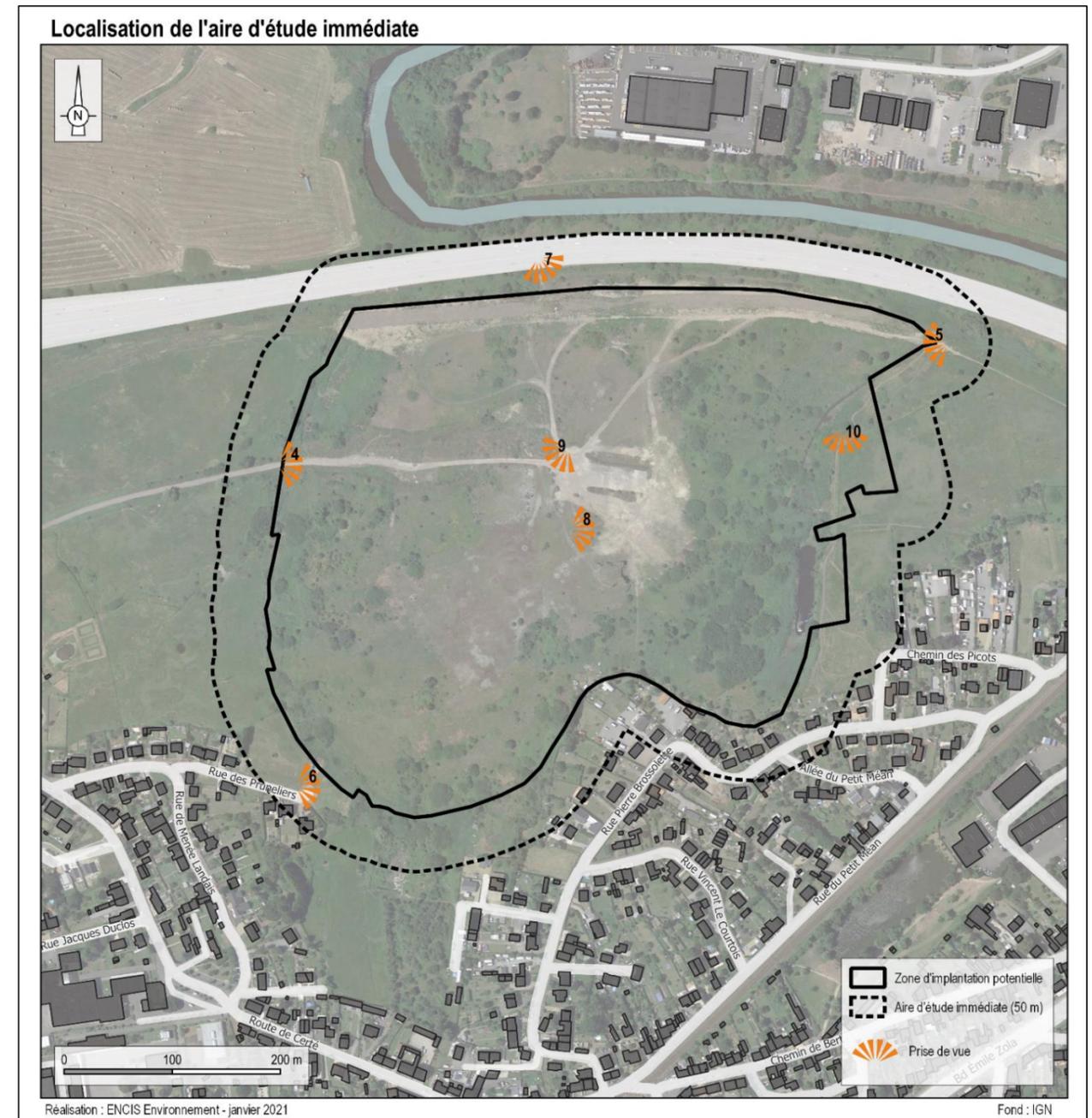


Photographie 35 : Débouché de la rue des Pruneliers au sud-ouest de la ZIP (vue 6)

Synthèse des enjeux et sensibilités de l'AEI

Le site est constitué d'une friche présentant quelques micro-reliefs ponctuels, accueillant dans certains secteurs une végétation ligneuse spontanée. Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les éléments, motifs et palettes de couleur existants dans l'environnement initial.

Plusieurs rues habitées sont limitrophes de l'AEI (rue des Pruneliers, rue Pierre Brossolette, chemin des Picots), elles offrent donc des vues directes sur le site de projet, ainsi que la route D213 au nord.



Carte 46 : L'AEI



Photographie 36 : Vue sur la ZIP depuis la D213 au nord (vue 7)



Photographie 37 : Vue sur la partie est de la ZIP, depuis une butte au centre (vue 8)



Photographie 38 : Vue sur le sud-ouest de la ZIP depuis son centre (vue 9)



Photographie 39 : Secteur est de la ZIP et relations avec le tissu pavillonnaire (vue 10)

3.3.4 Synthèse des enjeux paysagers et touristiques

À l'échelle de l'AEE, la ZIP reste très peu perceptible du fait de l'absence de points hauts topographiques, et de la présence du tissu bâti dense et des grandes infrastructures qui masquent les vues. Le seul secteur de visibilité potentielle au vu de ces écrans visuels correspond au quart nord-ouest de l'AEE, notamment les hameaux de Bert, Aucard et Tremby, mais la distance et les motifs végétaux intermédiaires (abords des voies de communication, limites de parcelles, arbres isolés...) réduisent très fortement les possibilités de perception de la ZIP.

La ZIP est également peu perceptible à l'échelle globale de l'AER, étant rapidement masquée par des écrans visuels proches (tissu bâti au sud, talus de la D213 au nord). En revanche, ses abords immédiats accueillent une route très fréquentée (D213) et un secteur d'habitat (quartiers sud de Trignac). La route D213 offre sur un tronçon d'environ 2 km des vues directes vers la ZIP, qui sont par ailleurs plongeantes depuis les parties de la route en remblais : la sensibilité la concernant est forte. Pour ce qui est des habitations, les plus proches de la ZIP sont soumises à une sensibilité forte (rue Pierre Brossolette, rue des Picots, rue des Pruneliers) ; au-delà de cette première couronne bâtie, l'influence visuelle potentielle de la ZIP réduit rapidement, jusqu'à ne concerner que des vues très ponctuelles : la sensibilité décroît très rapidement, de modérée à nulle.

Les éléments patrimoniaux et touristiques sont très peu exposés au projet : quelques sensibilités très faibles correspondent à des vues potentielles lointaines et ponctuelles, depuis lesquelles la ZIP restera très peu, voire pas, visible.

Du fait de son passé de site d'accumulation de déchets provenant des anciennes forges de Trignac, la ZIP présente un faible potentiel agronomique. Elle offre aujourd'hui l'aspect d'une friche, où la végétation est plus ou moins présente selon les secteurs. L'usage occasionnel comme lieu de décharge sauvage laisse également des traces. Plusieurs merlons et amas de déchets constituent une microtopographie artificielle. Globalement, la valeur paysagère de ce site est réduite, mais il constitue néanmoins un secteur tampon entre les quartiers pavillonnaires et les infrastructures, notamment grâce à la présence de végétation. Un projet d'installation photovoltaïque dans le secteur doit tenir compte de ce rôle et s'insérer au mieux à proximité des habitations, sans s'imposer de façon excessive aux regards quotidiens des riverains.

Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères existantes. Un repérage de certains arbres dans le périmètre de l'AEI permettrait également de conserver les sujets les plus intéressants.

3.3.5 Préconisations d'insertion paysagère et touristique

En ce sens, les préconisations sont les suivantes :

- Proposer une occupation du sol homogène de la centrale en privilégiant une forme simple, bien lisible depuis les tronçons dominants de la D213.
- Conserver la végétation spontanée aux abords du site et proposer des plantations sur le pourtour du projet, pour favoriser la discrétion de la centrale et assurer son inscription dans le paysage urbain (en évitant notamment des vis-à-vis directs pour les riverains au sud de la ZIP), ainsi que favoriser le développement de la flore locale.
- Privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire.
- Conserver la végétation basse et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins).
- Privilégier les motifs, texture et palettes de l'environnement local pour les locaux techniques.
- Utiliser au maximum les chemins déjà existants pour l'aménagement et l'accès au site.

3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel

3.4.1 Contexte écologique du site

3.4.1.1 Plans d'actions

Plans Nationaux d'Actions (PNA)

En juillet 2021, les Plans Nationaux d'Actions concernent les groupes d'espèces suivants :

- Flore : 108 espèces concernées ;
- Oiseaux : 15 espèces concernées ;
- Chiroptères : 19 espèces concernées ;
- Mammifères (hors chiroptères) : 7 espèces concernées ;
- Reptiles : 5 espèces concernées ;
- Amphibiens : 3 espèces concernées ;
- Insectes : 18 espèces d'odonates et 37 espèces de lépidoptères concernées.

Plans Régionaux d'Actions (PRA)

Chaque région de France métropolitaine doit décliner les PNA par la rédaction d'un Plan Régional d'Actions adapté à son contexte.

Le site de la DREAL présente la liste des Plans Nationaux et Régionaux d'Actions qui concernent Pays de la Loire :

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	-
Oiseaux	Barge à queue noire, Butor étoilé, Outarde canepetière, Phragmite aquatique, Râle des genêts
Chiroptères	Toutes les espèces de chauves-souris présentes en Pays de la Loire
Mammifères (hors chiroptères)	Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	Sonneur à ventre jaune
Insectes	- Papillons du genre <i>Maculilinea</i> - Odonates
Invertébrés terrestres	-
Poissons	-

Tableau 32 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Pays de la Loire

3.4.1.2 Les données de l'Atlas de la biodiversité communale de Trignac

Les données brutes disponibles de l'Atlas de la biodiversité communale de Trignac ont été exploitées en amont des expertises de terrain. Cet atlas fait notamment mention des données d'inventaire suivantes :

Groupe concerné par l'Atlas	Descriptif	Exemples d'espèces patrimoniales
Flore	8 espèces protégées	Trèfle de Micheli, Renoncule à feuilles d'Ophioglosse,
Oiseaux	14 espèces aux statuts de conservation défavorables	Barge à queue noire, Linotte mélodieuse
Chiroptères	Toutes les espèces sont protégées dont 5 espèces à statut de conservation défavorable	Grand murin, Murin d'Alcathoe
Mammifères (hors chiroptères)	-	Loutre d'Europe, Campagnol amphibie
Reptiles	Toutes les espèces sont protégées dont 1 espèce à statut de conservation défavorable	Vipère péliade
Amphibiens	Deux espèces inventoriées	Pélolyte ponctué, Rainette verte
Insectes	12 espèces d'insectes à enjeux	-
Poissons	-	Anguille d'Europe

Tableau 33 : Espèces mentionnées dans l'Atlas de la biodiversité communale de Trignac

Les formats SIG de localisation des différentes espèces associés à l'Atlas de la biodiversité ont également fait l'objet d'une exploitation dans le cadre de l'étude.

3.4.1.3 Périmètres de protection et d'inventaire

Aux niveaux national et européen, des zones écologiquement intéressantes ont été définies. Certaines d'entre elles sont protégées, d'autres ne le sont pas, mais des inventaires ont pu mettre en évidence la présence d'espèces protégées et menacées ainsi que des milieux naturels remarquables.

Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

Espaces protégés	Espaces d'inventaires
- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), - Réserves Naturelles Nationales et Régionales, - Réserves biologiques, - Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB), - Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE).	- Parcs Naturels Nationaux et Régionaux, - Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB), - Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2), - Espaces Naturels Sensibles (ENS).

Pour le site d'étude, les espaces naturels ont été recensés dans un rayon de 5 km correspondant à l'aire d'étude élargie (données DREAL Pays-de-la-Loire, voir carte suivante).

Il ressort de cette étude qu'un Parc Naturel Régional, quatre sites Natura 2000, un site RAMSAR et

six ZNIEFF sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Notons que beaucoup de ces périmètres de protection et/ou d'inventaire se superposent.

Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe par la constitution d'un réseau des sites naturels les plus importants. Il s'agit donc de mettre en place une gestion concertée avec tous les acteurs intervenant sur les milieux naturels en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles.

Ce réseau est constitué de :

- sites désignés pour assurer la conservation de certaines espèces d'oiseaux (Directive « Oiseaux » de 2009). Dans le cadre de l'application de la directive européenne 79-409 sur la conservation des oiseaux sauvages, adoptée le 2 avril 1979, et remplacée par la nouvelle directive 2009/147/CE, le Ministère de l'Environnement a réalisé depuis 1982 un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), réalisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Les ZICO sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages d'importance européenne. Après la désignation des ZICO, l'état doit lui adapter une Zone de Protection Spéciale (ZPS) c'est-à-dire une zone où les mesures de protection du droit interne devront être appliquées.
- sites permettant la conservation de milieux naturels et d'autres espèces (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). La directive dite "Habitats-Faune-Flore" du 21 mai 1992 comprend une liste des types d'habitats naturels, d'espèces végétales et animales dont la conservation est d'intérêt communautaire. Les sites qui les abritent sont répertoriés, essentiellement sur la base de l'inventaire ZNIEFF. Ensuite, ces sites d'intérêt communautaire (SIC) seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

Dans l'aire d'étude éloignée, deux ZSC et trois ZPS ont été identifiées. La carte suivante permet de les localiser.

Parcs Naturels Régionaux

En France, un Parc Naturel Régional (PNR) est créé par des communes contigües qui souhaitent mettre en place un projet de conservation de leur patrimoine naturel et culturel partagé sur un territoire cohérent (parfois en dehors des limites administratives classiques).

La création d'un parc nécessite une labellisation par l'État et doit concerner un territoire remarquable, dont il est souhaitable de protéger la qualité paysagère et le patrimoine naturel, historique ou culturel. La Charte d'un Parc Naturel Régional définit le programme de conservation, d'étude et de développement à mettre en œuvre sur le territoire, généralement sur une période de 12 ans.

L'aire d'étude éloignée englobe une petite partie d'un Parc Naturel Régional : le PNR de Brière. Les milieux naturels qui le composent sont très variés (roselières, prairies humides, canaux et plans d'eau, marais). Cette diversité des milieux s'accompagne d'une multitude d'espèces, pour certaines patrimoniales.

Sites Ramsar

Afin de conserver les milieux humides et garantir une utilisation durable de ces derniers, la convention RAMSAR a été adoptée le 2 février 1971 dans la ville de Ramsar, en Iran. Les États membres ont créé un réseau mondial de zones humides d'importance internationale, les sites RAMSAR. Bien qu'à l'origine, ce réseau était principalement axé sur la conservation des populations d'oiseaux d'eau, il a maintenant pour but de conserver et gérer durablement les milieux humides. Afin d'obtenir le label RAMSAR, les sites, quelle que soit leur superficie, doivent répondre à au moins un des neuf critères de désignation. En France, actuellement 49 sites RAMSAR répondent à ces critères. La grande majorité des sites RAMSAR est déjà localisée sur des espaces protégés, favorisant ainsi leur protection.

L'aire d'étude éloignée compte un site RAMSAR :

- Marais de grande Brière et du Brivet, inscrit le 1er février 1995, répond à sept des neuf critères possibles du réseau RAMSAR.

Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique

L'objectif de la création de ZNIEFF est de réaliser une couverture des zones les plus intéressantes au plan écologique, essentiellement dans la perspective d'améliorer la connaissance du patrimoine naturel national et de fournir aux différents décideurs un outil d'aide à la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire. Le recensement de ces zones permet de mettre en évidence des milieux déterminants pour leur valeur propre ou pour celle des espèces qu'ils abritent, en dehors de toute considération sur la surface, ainsi que des espèces déterminantes (espèces menacées, protégées et à intérêt patrimonial moindre, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières).

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

- **Type I** : ces zones constituent des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable et doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense quatre ZNIEFF de type I.

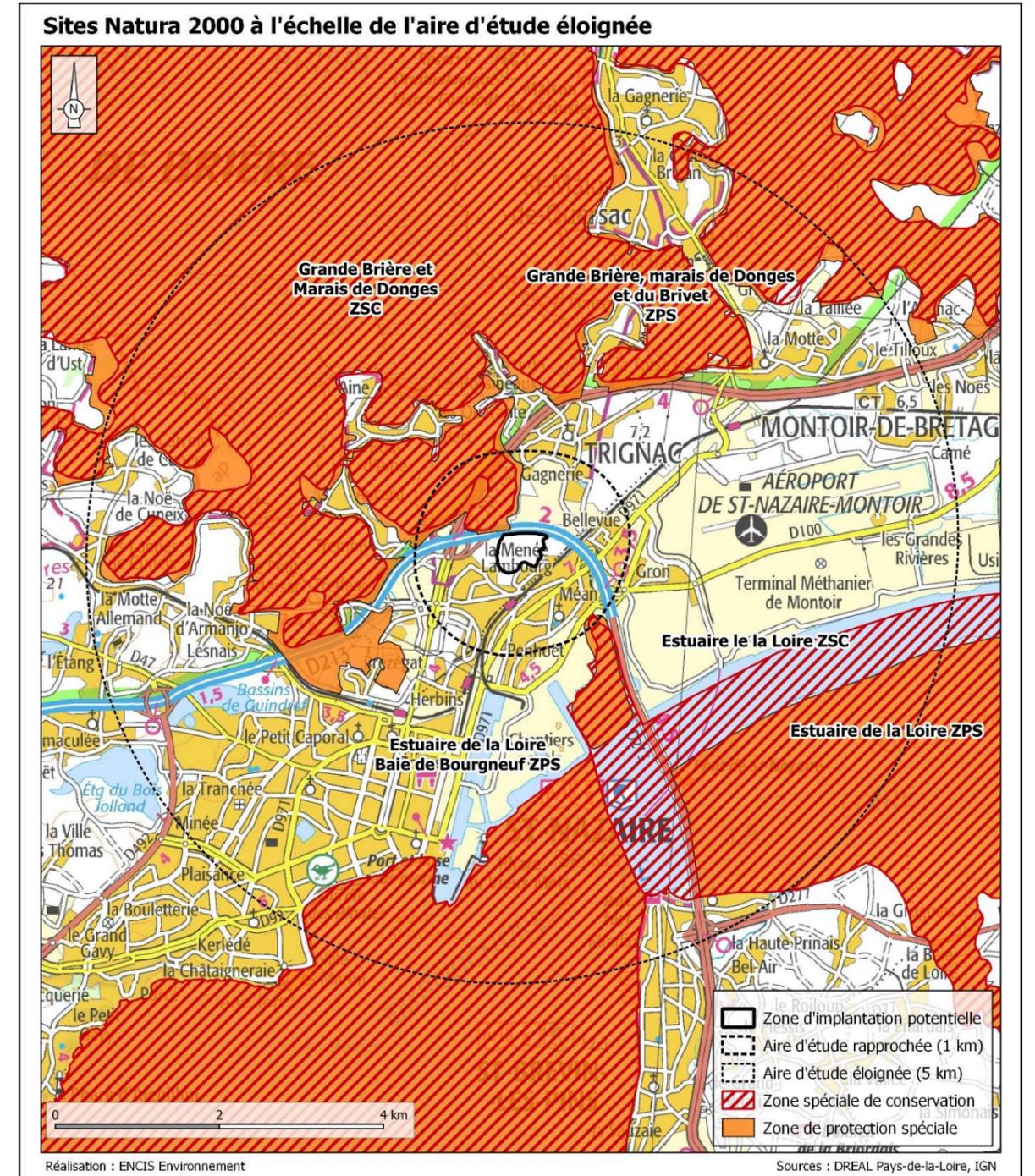
On notera que la ZNIEFF I « Marais de Grande Brière – 520006577 » est comprise dans l'aire

d'étude immédiate et la zone d'implantation potentielle sur 5,12 et 3,36 hectares, respectivement. Cependant les habitats naturels présents sur la ZIP ne sont pas ceux mentionnés sur la fiche de la ZNIEFF. Il est donc fort probable qu'une bonne partie des espèces inventoriées sur la ZNIEFF du Marais de Grande Brière ne soient pas les mêmes que sur la ZIP.

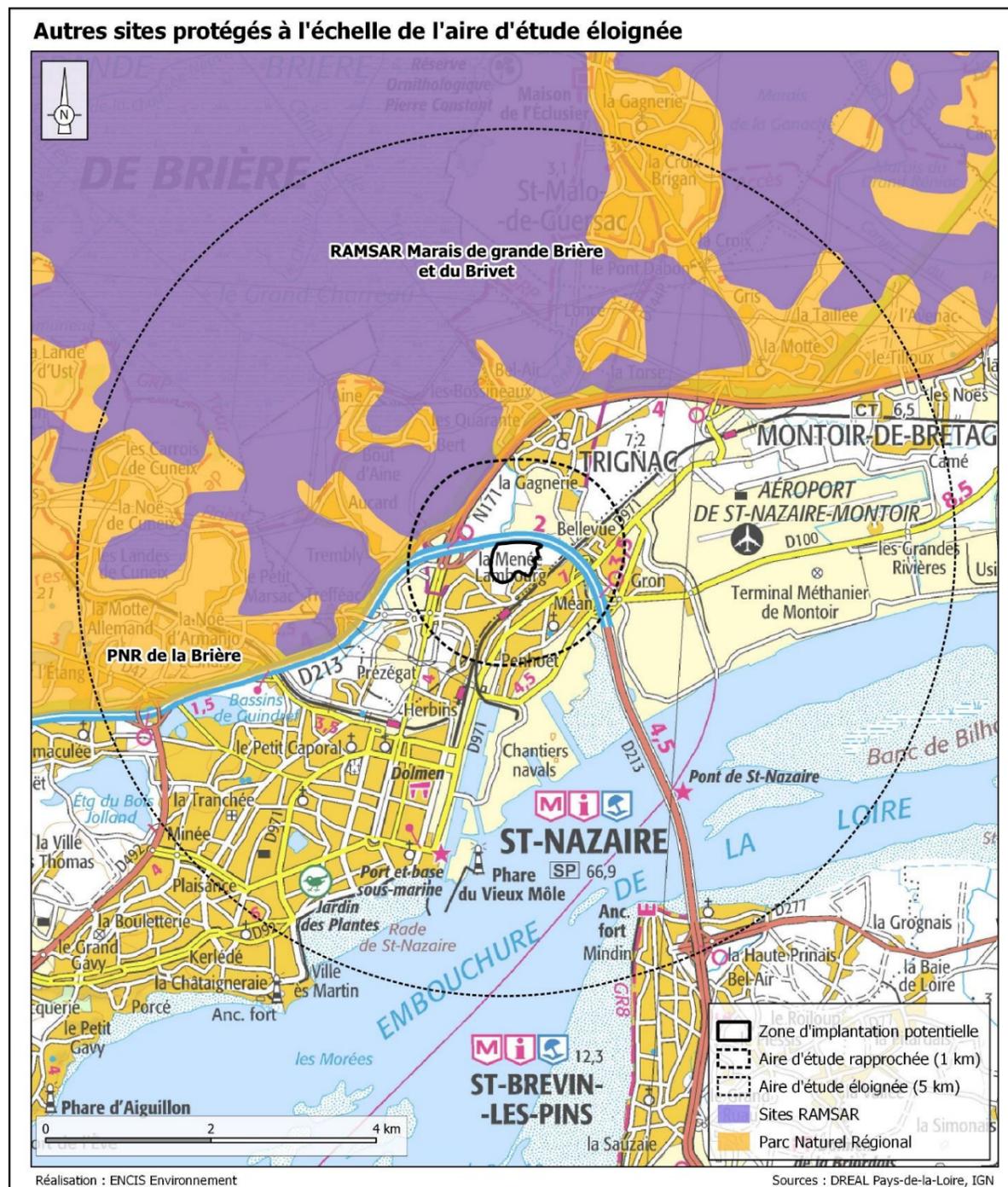
- **Type II** : ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense deux ZNIEFF de type II.

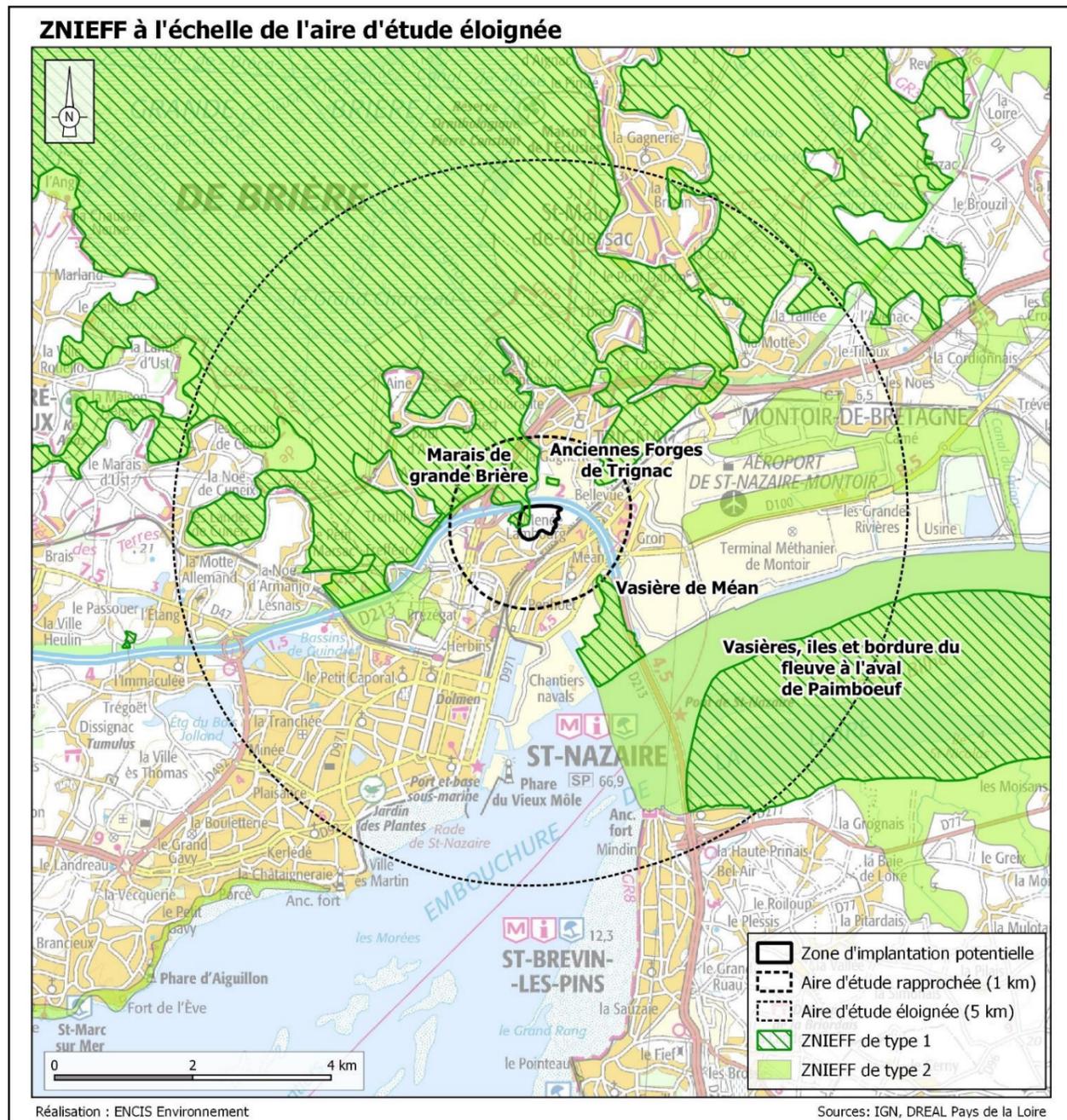
Les cartes suivantes permettent de localiser les diverses ZNIEFF recensées dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 47 : Sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée



Carte 48 : Autres sites protégés dans l'aire d'étude éloignée



Carte 49 : ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée

Statut	Nom de la zone de protection	Distance à la ZIP (en kilomètre)	Critères déterminants de la zone				
			Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
PNR	PNR DE LA BRIERE	0,5	X	X	X	X	X
RAMSAR	MARAI DE GRANDE BRIERE ET DU BRIVET	0,6	X	X	X	X	X
RNR	MARAI DE BRIERE	4	X	X	X	-	X
ZSC	GRANDE BRIERE ET MARAI DE DONGES	0,1	X	X	X	X	X
ZSC	ESTUAIRE DE LA LOIRE	0,9	X	X	X	X	X
ZPS	ESTUAIRE DE LA LOIRE	0,9	X		X		
ZPS	ESTUAIRE DE LA LOIRE, BAIE DE BOURGNEUF	2,3	X		X		
ZPS	GRANDE BRIERE MARAI DE DONGES ET DU BRIVET	0,05	X		X		
ZNIEFF I	MARAI DE GRANDE BRIERE	0	X	X	X	X	X
ZNIEFF I	ANCIENNES FORGES DE TRIGNAC	0,3				X	
ZNIEFF I	VASIERE DE MEAN	0,9	X	X	X	-	X
ZNIEFF I	VASIERES, ILS ET BORDURE DU FLEUVE A L'AVAL DE PAIMBOEUF	0,9	X	X	X	-	-
ZNIEFF II	MARAI DE GRANDE BRIERE, DE DONGES ET DU BRIVET	0	X	X	X	X	X
ZNIEFF II	VALLEE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES	0,9	X	X	X	X	X

Tableau 34 : Les espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée

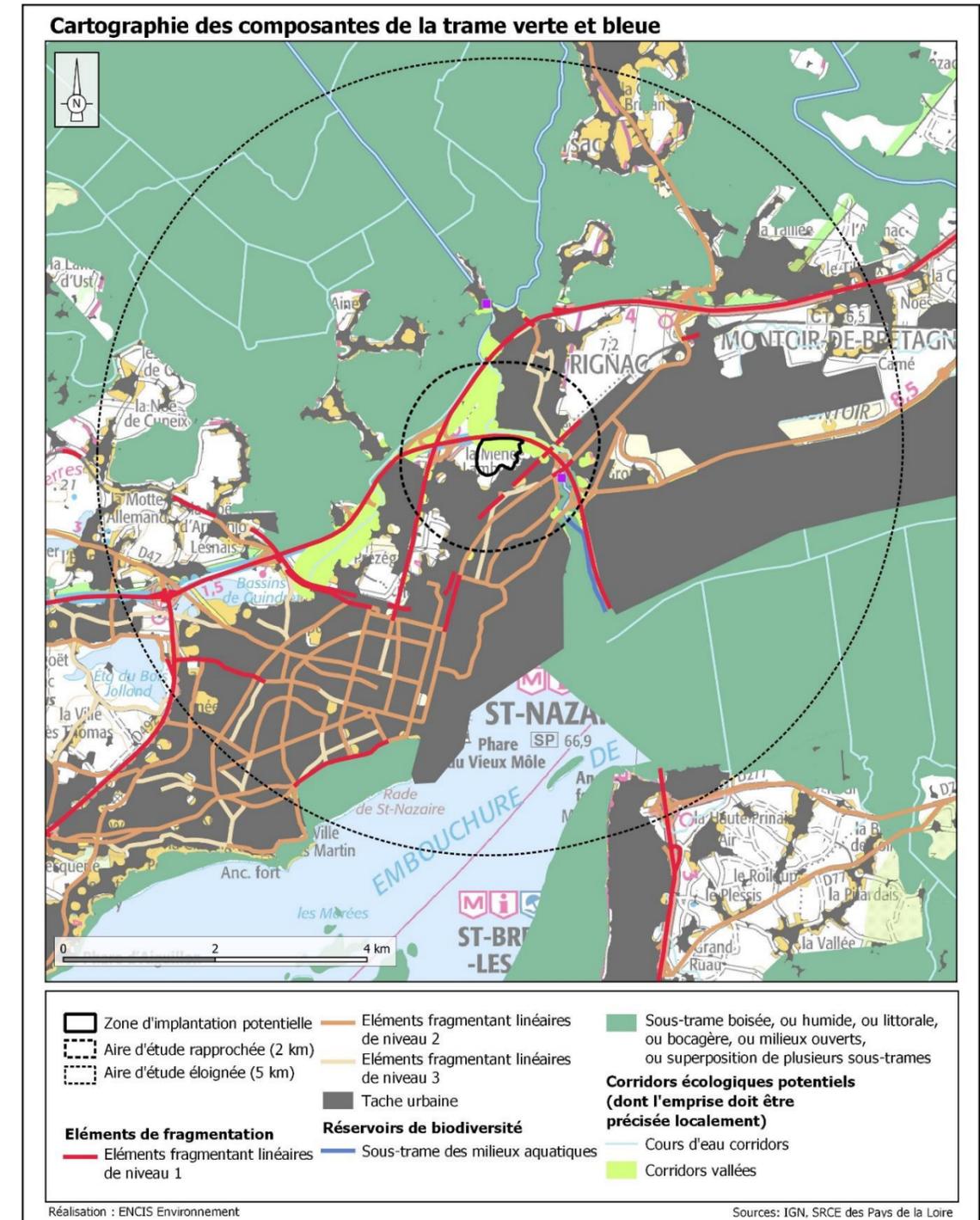
3.4.2 Continuités écologiques

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

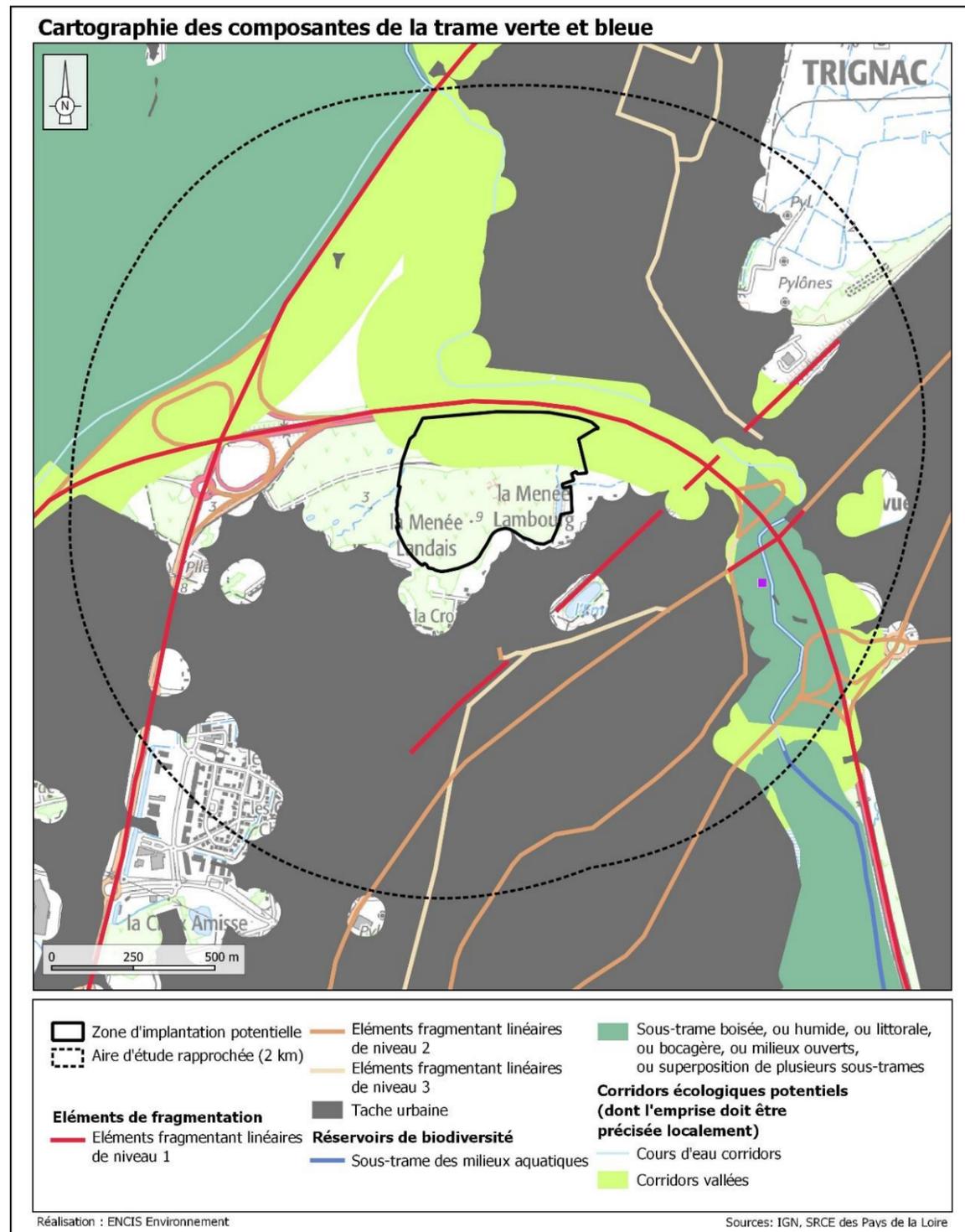
3.4.2.1 Continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée et rapprochée

Le SRCE des Pays de la Loire fait apparaître de nombreux éléments relatifs à la connectivité et à la fragmentation des trames verte et bleue à l'échelle de l'aire d'étude éloignée. Des réservoirs de biodiversité comme les marais de la Brière et l'Estuaire de la Loire y figurent. En termes de fragmentation, on note une présence urbaine importante sur le sud de l'AEE relative à la ville de Saint Nazaire et à son réseau routier. À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, on constate l'effet « encadrement » du tissu urbain par rapport à la ZIP. Des éléments fragmentant liés à la présence de routes sont également présents.

On notera que, bien que très proche de réservoirs de biodiversité importants, le site apparaît déconnecté en raison d'infrastructures routières et de taches urbaines présentes tout autour de la zone d'implantation potentielle. La limite nord de la ZIP est cependant intégrée à un corridor écologique potentiel lié à la présence d'une vallée.



Carte 50 : Continuités écologiques d'après le SRCE Pays de la Loire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée



Carte 51 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

3.4.3 Habitats naturels et flore

3.4.3.1 Description des habitats naturels du site

Les formations végétales rencontrées sur l'aire d'étude immédiate sont décrites ici. Cette description propose la Nomenclature Corine Biotopes (typologie des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen) ainsi que l'architecture générale de la végétation.

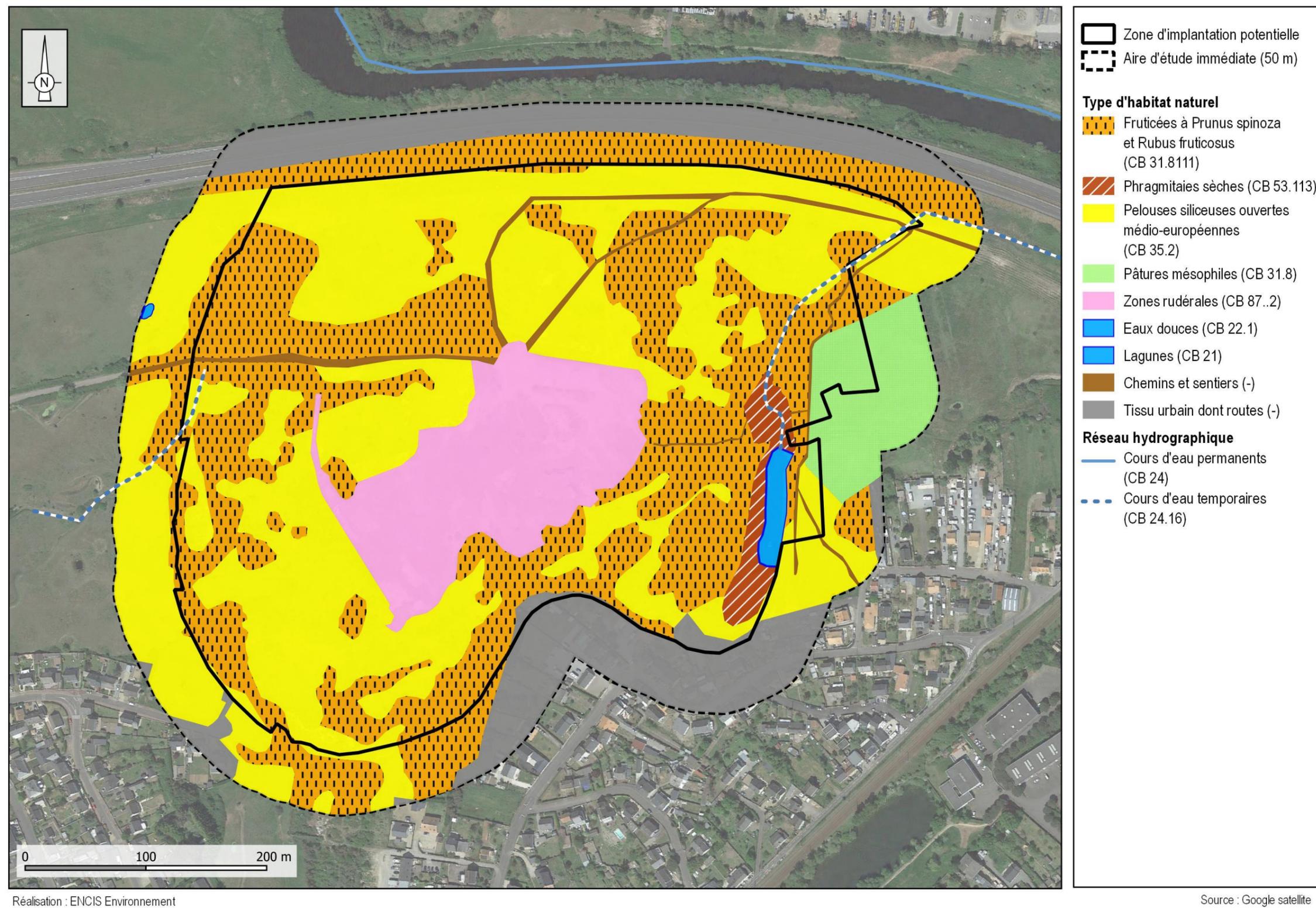
Ce site est constitué d'une mosaïque complexe d'habitats conditionnés par les activités anthropiques réalisées sur le site, notamment le stockage de remblais et de déchets inertes. Pour une meilleure compréhension du contexte naturel du site, l'intégralité des milieux naturels identifiés seront décrits indépendamment les uns des autres au sein de grandes formations végétales plus facilement reconnaissables. Cette description propose la nomenclature Corine Biotopes et la nomenclature EUNIS, les taxons structurants ainsi que l'architecture générale de la végétation.

Les inventaires de terrain, réalisés les 30 novembre 2020 et les 14 avril et 30 mai 2021 ont permis de mettre en évidence la présence des habitats naturels suivants :

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotopes	Code EUNIS	Code EUR
Habitats semi-ouverts	Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.8111	F3.111	-
	Phragmitaies sèches	53.113	D5.11	-
Habitats ouverts	Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	35.2	E1.9	-
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-
	Zones rudérales	87.2	E5.14	-
Réseau hydrographique	Cours d'eau intermittents	24.1	C2.5	-
	Lagunes	21	X02	-
	Eaux douces	22.1	C1	-

Tableau 35 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate



Carte 52 : Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate

Fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

Les fruticées sont de manière générale assimilable à des friches composées d'arbustes et d'arbrisseaux à petits fruits (Prunellier, Aubépine, Bois de Sainte-Lucie, etc.). Elles correspondent à des habitats transitoires dont l'origine peut être diverse, elles sont :

- générées par des phénomènes catastrophiques naturels (trouées, chablis dus aux coups de vents ou aux tempêtes, incendies provoqués par la foudre) et elles participent alors aux cycles de régénération naturelle des forêts.
- le fait d'une intervention humaine dans le cadre d'une exploitation de la forêt (abattage, replantation.) provoquant une brusque augmentation des flux lumineux, des variations de températures, des variations du degré d'hygrométrie du sol et une stimulation de l'activité biologique. Ces circonstances provoquent la levée de dormance de graines présentes dans le sol et l'arrivée d'une flore pionnière et opportuniste.
- la conséquence d'un abandon de toute pratique agricole (pâturage, fauche ou mise en culture) sur une parcelle qui se voit colonisée par la végétation spontanée comme la Ronce commune, la Fougère aigle ou l'Ajonc européen.

- Description

Les fruticées recouvrent une part importante de l'AEI (environ 33,5 % pour une surface d'environ 10,8 ha). Nous noterons que l'ensemble de ces fruticées ne sont pas de qualité écologique équivalente (cf. carte 25). En effet, bien que les espèces inventoriées soient assez proches et dominées par la Ronce commune et le Prunellier, toutes les fruticées ne présentent pas les mêmes intérêts en terme de continuité écologique et d'habitat d'espèces. En effet, il existe plusieurs secteurs isolés et déconnectés des secteurs continus de fruticées qui, quant à eux, présentent un enchevêtrement buissonnant plus dense. Les fruticées isolées comportent davantage d'essences végétales moins favorables aux espèces de milieux semi-ouverts (Saule marsault – *Salix caprea*, Genêt d'Espagne – *Spartium junceum*, Cardère sauvage – *Dipsacus fullonum*, Ronce commune – *Rubus fruticosus*, Rosier des chiens – *Rosa canina*, Oseille commune – *Rumex acetosa*) en raison d'une hauteur plus élevée et d'un maillage plus lâche, moins protecteur (cf. photographies 2 & 3). À l'inverse, les fruticées les plus denses comportent davantage de buissons épineux (Prunellier, Aubépine à un style, Ajonc d'Europe, Rosiers) et forment des patches plus larges réduisant ainsi l'effet lisière et offrant un couvert plus dense. Ces secteurs sont également connectés à d'autres habitats à forte valeur patrimoniale (roselières, prairies humides, lagunes).



Photographie 40 : Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur centre ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique)



Photographie 41 : Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur nord-ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique)



Photographie 42 : Fruticées à haute valeur écologique (habitat d'espèces des milieux semi-ouverts – reptiles / avifaune)

La dynamique d'évolution de cet habitat y est globalement croissante. Les fruticées colonisent en effet des secteurs de remblais plus anciens dont la dégradation répétée des stades pionniers végétatifs (pelouses, prairies, etc.) a permis la création d'une couche humifère et le développement d'essences ligneuses. Les essences dominantes sont globalement le Prunellier et l'Aubépine monogyne mais s'accompagne de certaines autres (Frênes et Merisiers de tailles moyennes, Pommiers et Poiriers sauvages, Laurier-sauce, Saules, Sureaux noirs, etc.) dont certaines essences ornementales (*Cotoneaster sp.* *Pyracantha sp.*). Cette strate se compose également de quelques Ajoncs d'Europe et Genêts d'Espagne.

La strate herbacée des fruticées varie quant à elle mais elle globalement plutôt caractéristique des sols secs et rudéraux. On note ainsi la présence du Cabaret des oiseaux (Chardon à foulon), de l'Eupatoire à feuilles de Chanvre, du Sainfoin d'Espagne, du Gaillet gratteron, d'Iris fétide, du Salsifis des prés et de la Clématite des haies qui se développe de manière assez homogène sur les buissons. L'Orchis abeille est sporadiquement présente dans les zones les plus ouvertes de ces fruticées.

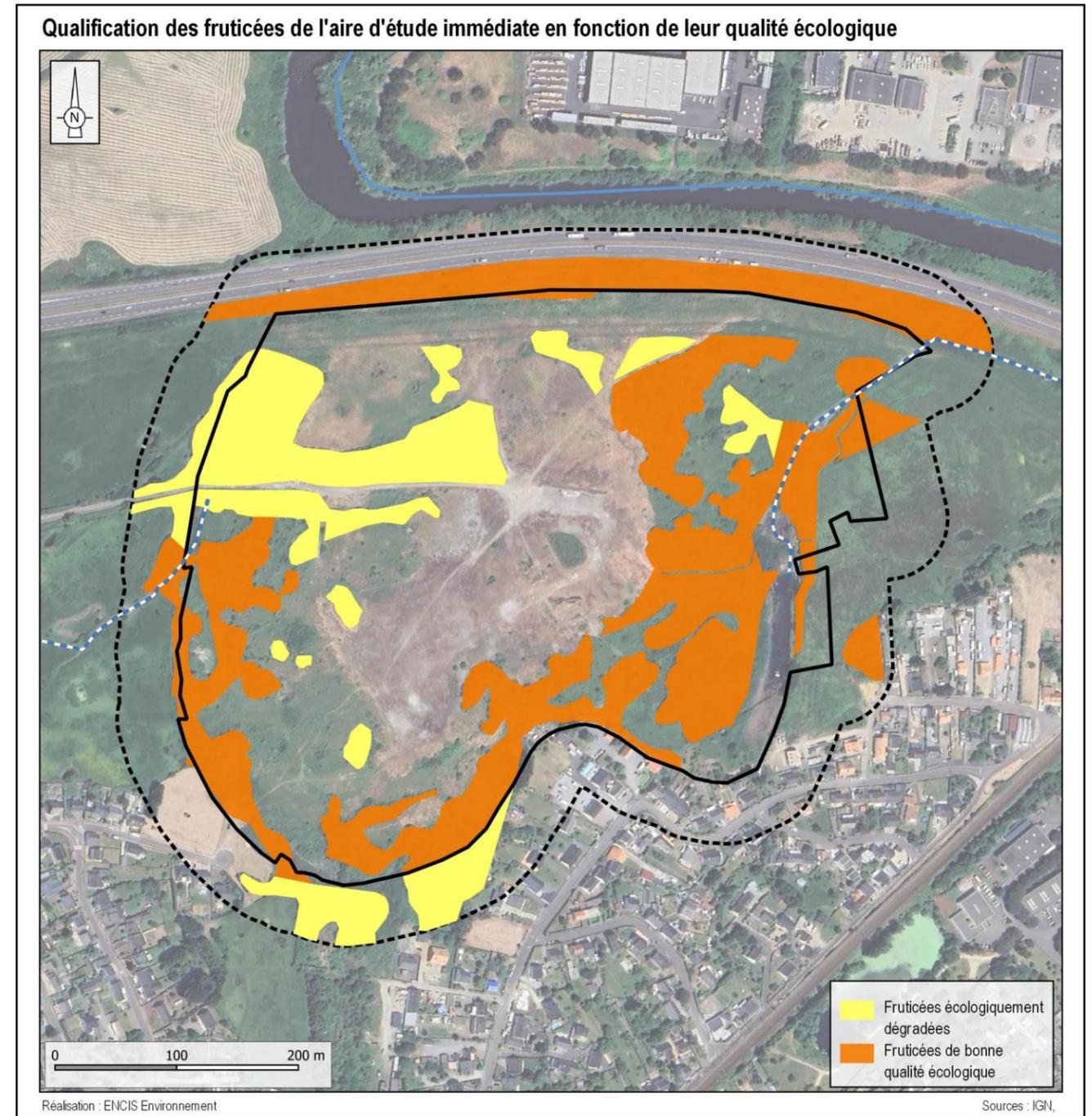
Au total, ce sont 45 espèces différentes qui ont été répertoriées sur cet habitat.

Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
31.811-Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	F3.111-Fourrée à Prunellier et Ronces	-

• Espèces patrimoniales

Aucune

L'enjeu lié à cet habitat est caractérisé comme faible en raison de son caractère transitoire et du cortège végétal globalement commun inventorié.



Carte 53 : Localisation des habitats humides dans l'aire d'étude immédiate

Phragmitaies sèches

Les roselières sont souvent pauvres en espèces car dominées par une seule et unique espèce qui croît grâce à un système racinaire composé de rhizomes qui s'étendent dans les eaux peu profondes ou temporairement inondées.

- Description

Une roselière à *Phragmites australis* d'environ 4 500m² est observable au pourtour de la Lagune à l'extrémité est de la ZIP. Cette roselière forme une ceinture végétale intéressante et caractéristique des espaces de protection et d'inventaire avoisinants le site (Marais de Brière, Estuaire de la Loire, etc.) Son intérêt en terme de végétation reste limité par la présence abondante du Roseau commun qui de part son développement laisse peu de place aux autres espèces végétales. On y note malgré tout la présence de l'Ortie dioïque, de la Morelle Douce-amère, du Myosotis des marais, de l'Ache nodiflore et du Liseron joli. Notons que le Roseau commun est ponctuellement présent sur d'autres habitats du site (fruticées, pelouses) mais en proportion insuffisante pour justifier le classement de ces secteurs en « phragmitaie ».

Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
53.113-Phragmitaies sèches	D5.11-Phragmitaies normalement sans eau libre	-

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- Espèces patrimoniales

Aucune

L'enjeu lié à cet habitat est fort bien que la diversité floristique y soit faible. Cet habitat est en effet représentatif du contexte naturel local (Marais de Brière, Estuaire de la Loire), il est de plus lié au réseau hydrographique et potentiellement associable à des habitats patrimoniaux.

Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes

Ces pelouses à plantes pionnières se développent sur des sols acides, superficiels des affleurements rocheux, pauvres en éléments nutritifs. La strate bryolichenique (mousse et lichen) est souvent très recouvrante dans ce type de milieux.

- Description

Ces pelouses représentent la part la plus importante de l'AEI, soit 38 % pour approximativement 12,8 ha. Elles apparaissent à l'échelle du site du projet de la Menée Lambourg comme des secteurs de recolonisation végétale des remblais minéraux. La hauteur de la végétation y est fluctuante en fonction de la présence plus ou moins importante des graminées comme les Brômes, le Fromental, le Dactyle aggloméré, la Flouve odorante, etc. Les affleurements de débris rocheux étant souvent peu visibles, l'inventaire de ces habitats n'est certainement pas exhaustif. Cet habitat qui se décline selon des faciès plus ou moins évolués compte la diversité floristique la plus importante du site avec 65 espèces. Le cortège floristique varie globalement en fonction de l'évolution du sol en cours de constitution sur les anciennes zones de remblais. Sur les secteurs nutritivement les plus riches et où le sol est sensiblement plus évolué, on y observe des plantes comme la Vipérine commune, le Bugle rampant, la Barbarée commune, la Petite centaurée commune, la Carotte sauvage, l'Orchis bouc, la Menthe pouillot, etc. Sur les sols plus minéraux et donc pas ou peu évolués, on observe la Linaire élatine, l'Ophrys abeille, les Orchis bouffon et pyramidal, l'Origan commun, les Orpins blanc et acre, etc.

Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
35.2-Pelouses siliceuses ouvertes medio-européennes	E1.9 – Pelouses ouvertes, sèches, acides et neutres non-méditerranéennes	-

- Espèces patrimoniales

Aucune

En raison d'une diversité floristique importante, l'enjeu est jugé modéré même si aucune espèce patrimoniale n'y a été inventoriée.

Pâtures mésophiles

- Description

Ces prairies mésophiles sont pâturées par des chevaux et principalement localisées à l'est de l'AEI. La présence des chevaux a limité les possibilités de prospection. Malgré tout, il a été constaté que les pâtures sont dominées par une strate herbacée basse à moyenne irrégulière. L'aspect de ces prairies est assez hétérogène, les zones les plus rases sont essentiellement composées de graminées et d'astéracées.

On y trouve également des plantes en rosette comme la Porcelle enracinée ou le Plantain lancéolé, adaptées au piétinement des animaux. La flore est peu diversifiée avec un cortège végétal majoritairement composé d'Oseille sauvage, le Liseron des champs, et de Plantain lancéolé. L'intérêt floristique et écologique de ces prairies reste faible du fait du cortège végétal relativement commun inventorié.

Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
38.1-Pâtures mésophiles	E2.1- Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	-

- Espèces patrimoniales

Aucune.

Un total de 19 espèces a été répertorié sur les pâtures mésophiles de l'AEI, aucune d'entre elles ne présente de statut de protection. Par conséquent l'enjeu sera jugé faible.

Zones rudérales

Une zone rudérale correspond à un milieu interstitiel, sur sols perturbé, qui évolue sur des espaces à forte valeur anthropique comme les remblais, les chemins, les bords de route, les décombres... On y observe un cortège de plantes opportunistes et nitrophiles caractéristique que l'on nomme « plantes rudérales. »

- Description

La partie centrale de la ZIP a été classée en zone rudérale. Elle correspond à des secteurs de remblais plus ou moins structurés donnant naissance à une végétation caractéristique, peu exigeante et rudérale. On y note ainsi la présence de plantes comme l'Origan commun, l'Opin acre, l'Orpn blanc, la Pimprenelle à fruits réticulés, le Chardon Roland, la Centranthe rouge, etc. Des espèces ornementales y sont également ponctuellement observable (Cotonéaster de Franchet, Cotonéaster horizontal, Narcisse Jonquille, etc.



Des monticules composés d'éléments minéraux (photographie ci-contre) sont également présents sur cette partie de la ZIP



Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
87.2-Zones rudérales	E5.14-Communautés d'espèces rudérales des sites industriels extractifs récemment abandonnés	-

• Espèces patrimoniales

Aucune.

Un total de 38 espèces a été répertorié sur ces secteurs rudéraux, aucune d'entre elles ne présente de statut de protection. Par conséquent l'enjeu lié aux zones rudérales sera jugé très faible.

Cours d'eau temporaires / Lagune

Deux écoulements temporaires sont partiellement présents sur l'AEI. Ces écoulements plus ou moins de la taille d'un fossé sont présents en limite ouest et est de la ZIP.

Celui de l'ouest alimente une lagune (cf. suivant) et semble subir un marnage et une fluctuation du niveau de son cours. Ce cours d'eau temporaire semble en effet connecté à l'estuaire du Brivet en longeant les abords de la départementale 213, cette portion du Brivet est elle-même localisée à proximité immédiate de l'estuaire de la Loire et donc de l'océan Atlantique.

Le second cours d'eau, à l'est, semble également rejoindre la départementale 213, sa connectivité au Brivet semble par ailleurs difficile à établir.



Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
24.16- Cours d'eau intermittents	C2.5-Eaux courantes temporaires	-

La présence de ces deux cours d'eau laisse supposer la présence historique de marais aujourd'hui remblayés. À l'échelle de l'AEI, seule la présence très ponctuelle du Roseau commun et d'une lagune globalement dégradée semble aujourd'hui témoigner de ce passé.

La lagune observée semble également subir un phénomène de marnage. Elle présente actuellement un intérêt limité en raison de son état de dégradation. De nombreux déchets y sont jetés et la présence de lentilles en surface semble témoigner du niveau d'eutrophisation de cette lagune.



Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
21-Lagune	X02-Lagunes littorales salées	-

• Espèces patrimoniales

Aucune

Globalement, la flore inventoriée à proximité de la lagune et des cours d'eau, présente, au-delà de son aspect spécifique, peu de diversité. On note ainsi la présence du Roseau commun qui domine au point de formé un habitat spécifique (voir phragmitaies sèches) et de quelques autres espèces plus sporadiques (Renoncule aquatique, Jonc diffus, Plantain d'eau commun, etc.)

La diversité floristique aux abords des milieux humides est globalement faible et dominée par le Roseau commun. Malgré tout l'intérêt de ses habitats dans le fonctionnement hydrographique local requiert un enjeu évalué de fort.

3.4.3.2 Cas particulier des zones humides

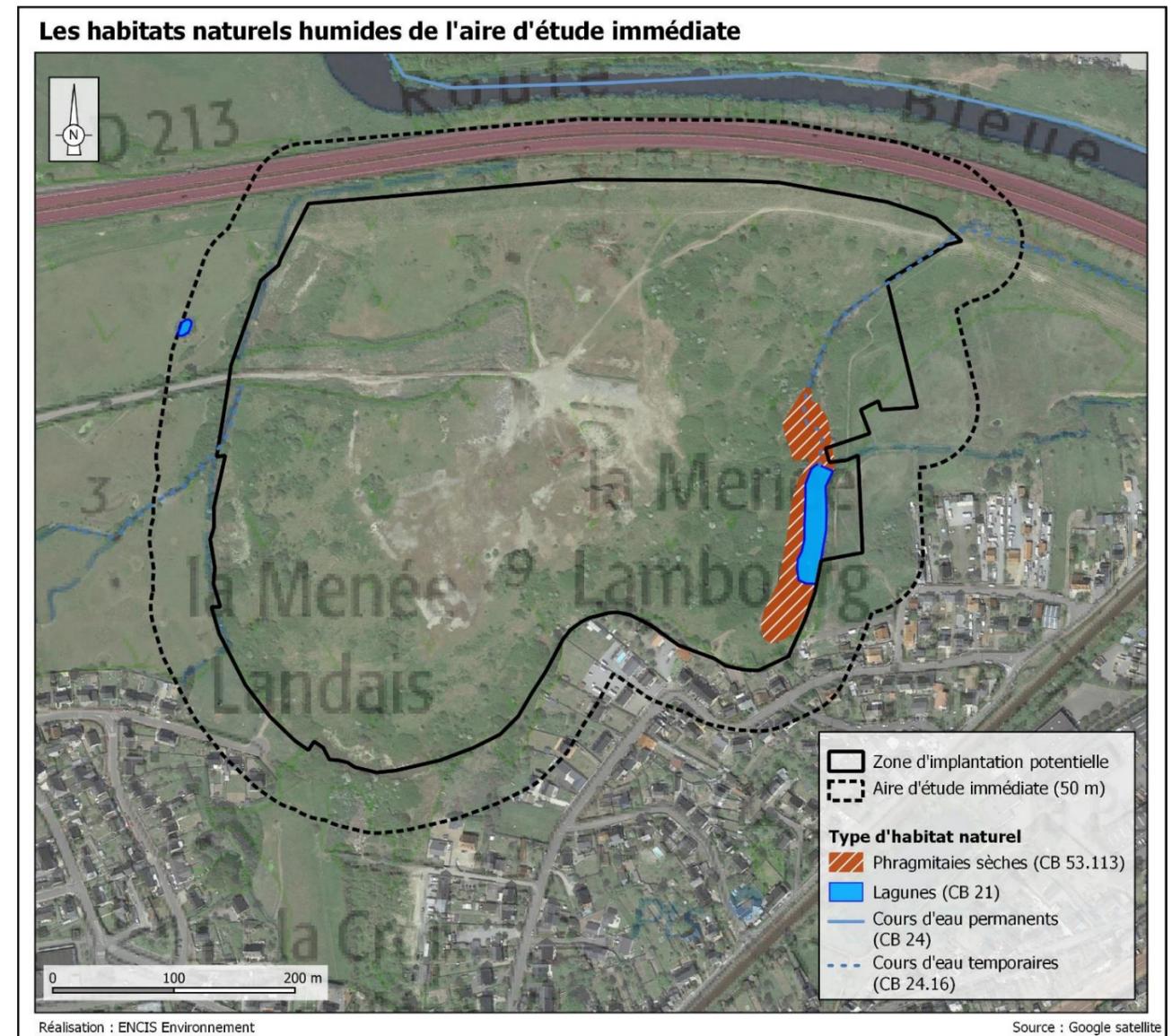
Dans le cadre des inventaires botaniques, un certain nombre d'habitats naturels humides a été recensé dans l'aire d'étude immédiate. Le tableau ci-après présente la liste des habitats, et classés comme humide (H) ou potentiellement humide (p) selon l'arrêté du 24 juin 2008. Seul le critère botanique est présenté ici, le critère pédologique est présenté en partie 3.1.2.4.

La cartographie suivante présente la localisation des habitats humides sur critère botanique.

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUNIS	Code EUR	Habitat humide ²⁰
Habitats semi-ouverts	Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.8111	F3.111	-	p
	Phragmitaies sèches	53.113	D5.11	-	H
Habitats ouverts	Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	35.2	E1.9	-	p
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	p
	Zones rudérales	87.2	E5.14	-	p
Réseau hydrographique	Cours d'eau intermittents	24.1	C2.5	-	H
	Lagunes	21	X02	-	p
	Eaux douces	22.1	C1	-	p

Tableau 36 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

Les habitats humides identifiés sont principalement localisés aux limites ouest et est de la ZIP. Notons que les habitats correspondant à des nappes d'eau (Lagunes et Eaux douces) ne sont pas classés comme « H-humide » au sens de l'arrêté. Cependant par souci d'exhaustivité et de considération des zones humides, ils ont été traités comme tels dans le reste de la présente étude.



Carte 54 : Localisation des habitats humides dans l'aire d'étude immédiate

²⁰ Habitat faisant partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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

3.4.3.3 Conclusion de l'étude de l'état initial des habitats naturels et de la flore

La flore

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée sur l'aire d'étude immédiate. On retiendra la présence de 138 espèces différentes à l'échelle de l'AEI.

Les milieux naturels

L'aire d'étude immédiate du projet de la Menée Lambourg est composée des habitats naturels suivants, dont les enjeux retenus sont :

- les lagunes et les cours d'eau pour les odonates et les amphibiens.

La carte suivante synthétise les zones d'enjeu pour les habitats naturels et la flore.

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUNIS	Présence d'espèces patrimoniales	Niveau de l'enjeu ²¹
Habitats semi-ouverts	Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.8111	F3.111	-	Faible
	Phragmitaies sèches	53.113	D5.11	-	Fort
Habitats ouverts	Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	35.2	E1.9	-	Modéré
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	Faible
	Zones rudérales	87.2	E5.14	-	Très faible
Réseau hydrographique	Cours d'eau intermittents	24.1	C2.5	-	Fort
	Lagunes	21	X02	-	Fort
	Eaux douces	22.1	C1	-	Fort

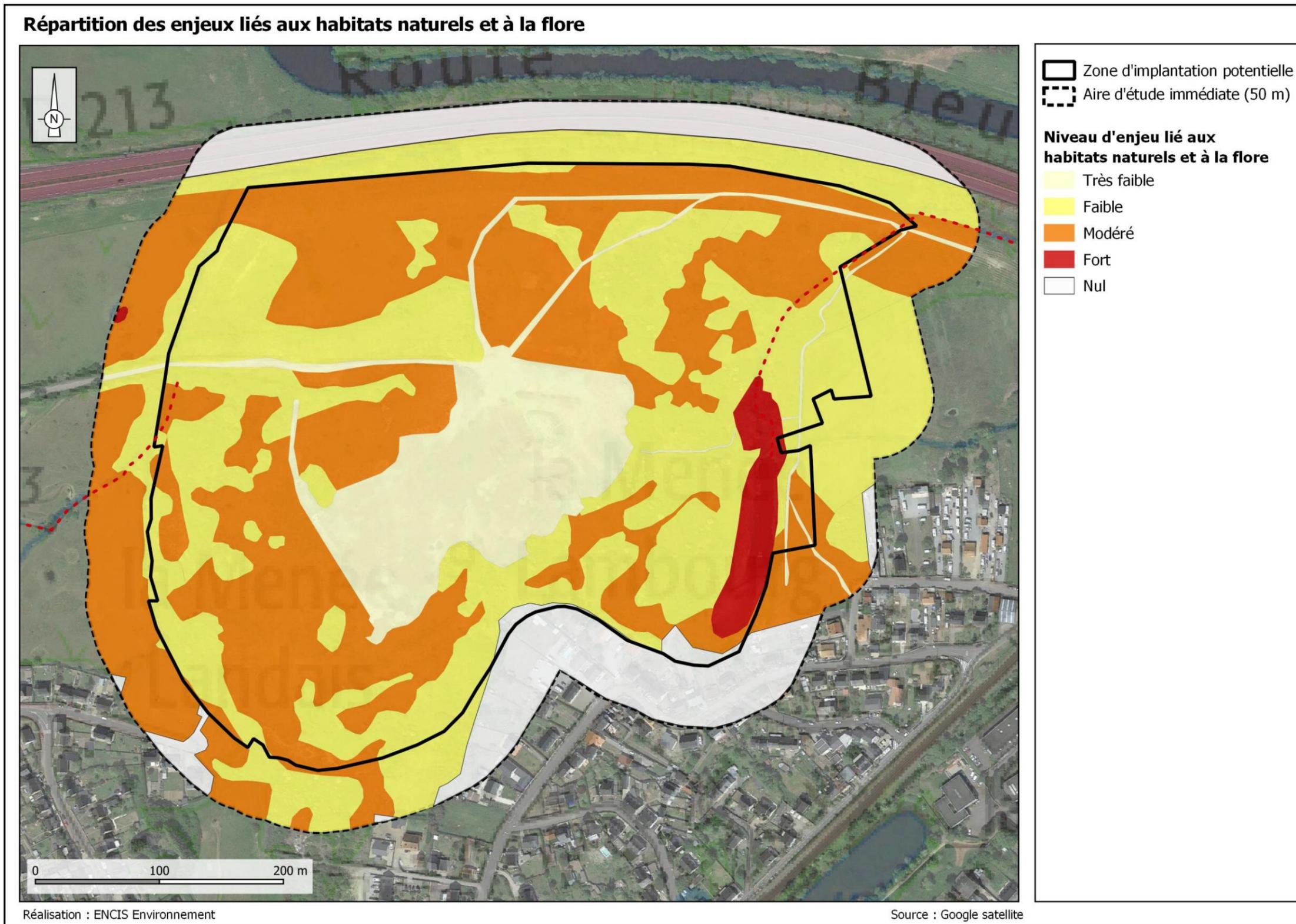
Tableau 37 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés

Le rôle d'habitat naturel

Plusieurs zones de l'aire d'étude immédiate jouent un rôle potentiellement important en termes d'habitat et/ou de corridor écologique pour la faune. Ce rôle sera plus amplement détaillé en fonction des taxons étudiés. On peut cependant d'ores et déjà déterminer les zones présentant un enjeu. On note ainsi :

- Les fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* pour les reptiles, les oiseaux landicoles et pour les chiroptères,
- les pelouses siliceuses pour l'entomofaune,
- les phragmitaies pour les oiseaux,

²¹ Habitat faisant partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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



Carte 55 : Les enjeux concernant les habitats naturels et la flore

3.4.4 L'avifaune

3.4.4.1 Potentialités en termes d'espèces

Trois Zones de Protection Spéciale (ZPS), un site RAMSAR, une Réserve Naturelle Régionale (RNR) et six Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont susceptibles d'accueillir une avifaune remarquable (cf. tableau suivant) dans l'aire d'étude éloignée du projet. La ZIP est en outre située à 500 mètres du Parc Naturel Régional de Brière. Les zones recensées peuvent être globalement classées en trois grands types d'habitats :

- les zones aquatiques et humides constituées d'estuaires et de vasières, de rivières, de marais, de bois marécageux, de prairies et landes humides,
- les forêts caducifoliées,
- les landes.

Certains espaces présentent plusieurs de ces habitats au sein même de leur périmètre, favorisant une diversité avifaunistique d'autant plus importante.

L'un des principaux intérêts des milieux aquatiques et humides répertoriés est leur fonction de zone de halte migratoire et d'hivernage pour les oiseaux d'eau tels que les anatidés, les limicoles, les ardéidés, ou pour les rapaces tels que le Busard des roseaux et le Balbuzard pêcheur. Le Martin-pêcheur d'Europe affectionne particulièrement les cours d'eau et les berges de marais. Les marais, nombreux dans le secteur, sont quant à eux favorables à la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau tels que les anatidés (Canard souchet, Sarcelle d'été), les limicoles (Échasse blanche, Barge à queue noire, Vanneau huppé), les échassiers (Cigogne blanche, Héron pourpré, Spatule blanche), la Marouette ponctuée ou encore des passereaux paludicoles comme les locustelles, les rousserolles ou la Panure à moustaches.

Les forêts caducifoliées, lorsqu'elles présentent une surface suffisante, sont particulièrement favorables à certains rapaces qui bénéficient de la quiétude tels que la Bondrée apivore, le Milan noir ou encore le Faucon hobereau.

Les landes arborant une végétation rase à broussailleuse permettent l'installation des busards cendré et Saint-Martin, de la Fauvette pitchou ou encore de l'Engoulevent d'Europe.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance au site (en km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
PNR	PARC NATUREL REGIONAL DE BRIERE	FR8000009	56 532	0,5	Prairies humides	<p>Reproduction : Butor étoilé, Blongios nain, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron pourpré, Cigogne blanche, Spatule blanche, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Sarcelle d'été, Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Échasse blanche, Vanneau huppé, Combattant varié, Barge à queue noire, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Guifette moustac, Guifette noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Butor étoilé, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Cigogne noire, Spatule blanche, anatidés, laridés, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite aquatique</p>
					Marais et tourbières	
					Eaux douces intérieures	
RAMSAR	MARAIS DE GRANDE BRIERE ET DU BRIVET	FR7200013	17 326	0,6	Prairies humides	<p>Reproduction : Butor étoilé, Blongios nain, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron pourpré, Cigogne blanche, Spatule blanche, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Sarcelle d'été, Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Échasse blanche, Vanneau huppé, Combattant varié, Barge à queue noire, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Guifette moustac, Guifette noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Butor étoilé, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Cigogne noire, Spatule blanche, anatidés, laridés, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite aquatique</p>
					Marais et tourbières	
					Eaux douces intérieures	
ZPS	GRANDE BRIERE, MARAIS DE DONGES ET DU BRIVET	FR5212008	19 754	0,1	Prairies humides	<p>Reproduction : Butor étoilé, Blongios nain, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron pourpré, Cigogne blanche, Spatule blanche, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Sarcelle d'été, Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Échasse blanche, Vanneau huppé, Combattant varié, Barge à queue noire, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Guifette moustac, Guifette noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Butor étoilé, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Cigogne noire, Spatule blanche, anatidés, laridés, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite aquatique</p>
					Marais et tourbières	
					Roselières	
	ESTUAIRE DE LA LOIRE	FR5210103	20 162	0,9	Prairies humides	<p>Reproduction : Sarcelle d'été, Canard souchet, Bihoreau gris, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Spatule blanche, Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Petit Gravelot, Barge à queue noire, Alouette lulu, Gorgebleue à miroir</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Oie cendrée, Canard pilet, Grèbe à cou noir, Foulque macroule, Puffin des Baléares, Butor étoilé, Grande Aigrette, Héron pourpré, Cigogne noire, Milan royal, Circaète Jean-le-Blanc, Busard cendré, Busard des roseaux, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Hibou des marais Pluvier doré, Vanneau huppé, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Guifette noire, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Phragmite aquatique, Pie-grièche écorcheur, Bruant ortolan</p>
					Rivières et estuaires soumis à marées	
					Eaux douces intérieures	
ESTUAIRE DE LA LOIRE - BAIE DE BOURGNEUF	FR5212014	80 202	2,4	Mer, Bras de mer	<p>Reproduction : Cormoran huppé, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Puffin des Baléares, Grèbe à cou noir, Fou de Bassan, Bernache cravant, Fuligule milouinan, Harle huppé, Mouette mélanocéphale, Mouette tridactyle, Sterne pierregarin, Sterne arctique, Grand Labbe, Pingouin torda</p>	
				Falaises maritimes		
RNR	MARAIS DE BRIERE	FR9300102	836	4	Prairies humides	<p>Reproduction : Butor étoilé, Blongios nain, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Héron pourpré, Cigogne blanche, Spatule blanche, Canard chipeau, Sarcelle d'hiver, Sarcelle d'été, Bondrée apivore, Milan noir, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Échasse blanche, Vanneau huppé, Combattant varié, Barge à queue noire, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Guifette moustac, Guifette noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur</p> <p>Halte migratoire et hivernage : Butor étoilé, Grande Aigrette, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Cigogne noire, Spatule blanche, anatidés, laridés, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Pluvier doré, Vanneau huppé, Barge à queue noire, Hibou des marais, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite aquatique</p>
					Marais et tourbières	
					Eaux douces intérieures	
					Roselières	

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance au site (en km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
ZNIEFF 1	MARAIS DE GRANDE-BRIERE	520006577	10 582	0	Roselières Prairies humides Landes humides et sèches Forêts caducifoliées	<u>Reproduction</u> : Canard pilet, Oie cendrée, Tadorne de Belon, Héron pourpré, Bihoreau gris, Aigrette garzette, Butor étoilé, Spatule blanche, Cigogne blanche, Busard des roseaux, Marouette ponctuée, Barge à queue noire, Chevalier gambette, Vanneau huppé, Échasse blanche, Chevêche d'Athéna, Guifette noire, Rousserolle turdoïde, Phragmite des joncs, Locustelle lusciniôide, Locustelle tachetée, Gorgebleue à miroir, Bergeronnette printanière, Traquet motteux, Tarier des prés, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur, Panure à moustaches <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Grèbe à cou noir, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Cigogne noire, Busard Saint-Martin, Balbuzard pêcheur, Hibou des marais, Bécasseau variable, Bécasseau maubèche, Bécasse des bois, Bécassine des marais, Barge rousse, Courlis cendré, Courlis corlieu, Pluvier argenté, Gravelot à collier interrompu, Sterne pierregarin, Sterne naine, Torcol fourmilier, Phragmite aquatique <u>Reproduction indéterminée</u> : Blongios nain, Ibis falcinelle, Busard cendré, Circaète Jean-le-Blanc
	VASIERE DE MEAN	520014631	71	0,9	Vasières et bancs de sable Roselières Estuaires et rivières tidales	<u>Reproduction</u> : Tadorne de Belon <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Sarcelle d'hiver, Avocette élégante
	VASIERE, ILES ET BORDURE DU FLEUVE A L'AVAL DE PAIMBOUEF	520006589	1 898	3,1	Vasières et bancs de sable Fleuves et rivières soumises à marée Roselières	<u>Reproduction</u> : Tadorne de Belon, Avocette élégante, Goéland marin, Sterne caugek, Bergeronnette printanière, Bruant des roseaux <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Canard pilet, Canard souchet, Sarcelle d'hiver, Oie cendrée, Râle d'eau, Huitrier pie
	MARAIS D'ERRAND-REVIN (BASSE-BOULAIE)	520006584	2 494	3,6	Roselières Prairies humides Bois marécageux d'Aulnes et de Saules	<u>Reproduction</u> : Canard souchet, Sarcelle d'été, Tadorne de Belon, Butor étoilé, Barge à queue noire, Combattant varié, Chevalier gambette, Vanneau huppé, Échasse blanche, Guifette noire, Busard des roseaux, Faucon hobereau, Marouette ponctuée, Chevêche d'Athéna, Phragmite des joncs, Locustelle lusciniôide, Locustelle tachetée, Gorgebleue à miroir, Traquet motteux, Tarier des prés, Bergeronnette printanière, Pie-grièche écorcheur, <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Canard pilet, Sarcelle d'hiver, Canard chipeau, Oie cendrée, Aigrette garzette, Héron pourpré, Bihoreau gris, Cigogne noire, Spatule blanche, Busard Saint-Martin, Hibou des marais, Bécassine des marais, Bécasse des bois, Gravelot à collier interrompu, Courlis cendré, Guifette moustac, Sterne pierregarin, Sterne naine, Engoulevent d'Europe, Panure à moustaches <u>Reproduction indéterminée</u> : Grande Aigrette, Mouette mélanocéphale, Busard cendré, Circaète Jean-le-Blanc
ZNIEFF 2	MARAIS DE GRANDE BRIERE, DE DONGES ET DU BRIVET	520006578	21 054	0	Prairies humides Roselières	<u>Reproduction</u> : Héron pourpré, Butor étoilé, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Cigogne blanche, Spatule blanche, Râle des genêts, Marouette ponctuée, Busard des roseaux, Hibou des marais, Engoulevent d'Europe, Guifette noire, Guifette moustac, Barge à queue noire, Échasse blanche, Vanneau huppé, Chevêche d'Athéna, Rousserolle turdoïde, Phragmite des joncs, Locustelle lusciniôide, Gorgebleue à miroir, Tarier des prés, Fauvette pitchou, Panure à moustaches, Pie-grièche écorcheur, Traquet motteux <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Grèbe à cou noir, anatidés, Balbuzard pêcheur, Busard Saint-Martin, Circaète Jean-le-Blanc, Cigogne noire, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Sterne naine, Barge rousse, Courlis cendré, Combattant varié, Martin-pêcheur d'Europe, Phragmite aquatique
	VALLEE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES	520616267	2 1455,3	0,9	Prairies humides Chênaies - charmaies Roselières Estuaires	<u>Reproduction</u> : Sarcelle d'hiver, Héron pourpré, Butor étoilé, Aigrette garzette, Cigogne blanche, Busard des roseaux, Hibou des marais, Chevêche d'Athéna, Gravelot à collier interrompu, Guifette noire, Sterne naine, Sterne pierregarin, Échasse blanche, Barge à queue noire, Avocette élégante, Chevalier gambette, Vanneau huppé, Rousserolle turdoïde, Locustelle lusciniôide, Alouette lulu, Gorgebleue à miroir, Fauvette pitchou, Pie-grièche écorcheur, Bruant des roseaux, Bouvreuil pivoine <u>Halte migratoire et hivernage</u> : Canard pilet, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Oie cendrée, Bernache cravant, Cigogne blanche, Cigogne noire, Spatule blanche, Grèbe à cou noir, Cédicnème criard, Échasse blanche, Barge rousse, Héron pourpré, Crabier chevelu, Circaète Jean-le-Blanc, Balbuzard pêcheur, Busard cendré, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Fauvette pitchou, Pipit rousseline, Phragmite aquatique

Tableau 38 : Espèces présentes dans les espaces naturels référencés de l'aire d'étude éloignée

3.4.4.2 Espèces inventoriées

Avifaune migratrice

Les espèces migratrices inventoriées

Le suivi de l'avifaune lors des deux saisons de migration a permis de contacter **61 espèces** dans l'AEI ou à proximité (tableau suivant).

La proximité de l'AEI au littoral permet d'expliquer en partie cette diversité importante et les effectifs qui y ont été recensés. Ce dernier agit comme un repère topographique majeur pour la migration des oiseaux. La présence d'une telle concentration de buissons attire de nombreuses espèces en halte migratoire, qui y trouvent un couvert et d'abondantes ressources alimentaires (baies et fruits, insectes).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Dates d'observation et effectifs associés (années 2020-2021)					Total
				Europe	National (migrateur)		Migration postnuptiale		Migration pré-nuptiale			
							17-sept	04-nov	25-mars	09-avr	Autres	
Accipitriformes	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	NA	Non						2
	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	NA	Non	2	1				1
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	DD	Non					62	62
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	NA	Non					1	1
Charadriiformes	Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Annexe II/1 Annexe III/2	LC	NA	Non		1	4	1		6
	Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	-	LC	LC	Non	1	1				2
	Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	Annexe II/2	LC	LC	Non				2	1	3
	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	2		2	5		9
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NA	Non	2					2
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	NA	Non		10				10
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NA	Non	2	1				3
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non		1				1
Passeriformes	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	-	Non	10	12				22
	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non		3				3
	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	LC	-	Non	1					1
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	LC	-	Non	1	3				4
	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	-	LC	DD	Non	4			1		5
	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	LC	NA	Non		5				5
	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	EN	Non	1					1
	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	-	LC	NA	Non	1	2				3
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	NA	Non	35	10				45
	Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Annexe II/2	LC	-	Non			2			2
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	50	5				55
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	LC	NA	Non	20	3				23
	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	LC	DD	Non	2					2
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	LC	DD	Non	1					1
	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	LC	DD	Non	1					1
	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	LC	DD	Non	5					5
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	NA	Non		6		2		8
	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	2	20				22
	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	-	LC	DD	Non					2	2
	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	-	LC	DD	Non				1		1
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	DD	Non	3		5		60	63
	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	LC	NA	Non	1					1
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	NA	Non	70	2				72
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	4	12				16
	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	LC	NA	Non	3					3
	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	LC	NA	Non	7	3				10
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	LC	NA	Non	2	3				5
	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	LC	DD	Non				5		5
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC	NA	Non		4				4
	Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	LC	NA	Non		1				1
	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	-	LC	DD	Non	5					5
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	NA	Non	10	15	7			32
	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	LC	DD	Non	10			4		14
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	LC	NA	Non	4	5				9
	Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	-	LC	DD	Non			2			2
	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	LC	NA	Non	1	3				4
	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC	NA	Non	18	20				38
	Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	LC	NA	Non	10					10
	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	LC	NA	Non	1					1
	Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	LC	NA	Non	1					1
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	NA	Non	2	2				4
	Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	-	LC	DD	Non	5				1	6
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NA	Non	4	1				5	
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	LC	NA	Non	10	2				12	
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	LC	DD	Non	9			2		11	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC	-	Non		4				4	
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	NA	Non	2	6				8	
Pelecaniformes	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	NA	Non	1					1
Piciformes	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	-	LC	NA	Non	1					1

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 39 : Espèces contactées en migration active et/ou halte migratoire lors des deux saisons de migration

Avifaune observée en halte

Parmi les 61 espèces migratrices contactées, 59 ont été notées en halte migratoire dans les aires d'étude immédiate et rapprochée (tableau suivant). Une partie de ces espèces migre exclusivement la nuit et s'arrête le jour pour s'alimenter et se reposer (limicoles, Engoulevent d'Europe, Fauvette des jardins Rougequeue à front blanc, etc.). D'autres, à l'image des fringilles (Chardonneret élégant, Pinson du Nord, Tarin des aulnes), des bergeronnettes ou du Pipit farlouse migrent le jour mais font des haltes régulières pour reprendre des forces. Notons également qu'une partie des espèces migratrices sont susceptibles de migrer de jour comme de nuit (laridés, Étourneau sansonnet, Pipit des arbres). En règle générale, ces espèces qui sont grégaires lors des périodes internuptiales forment des bandes de plus ou moins grande taille. Des rassemblements modérés d'étourneaux sansonnets et de linottes mélodieuses ont ainsi été observés. Pour les autres espèces, il s'agit principalement d'individus en halte en journée ou se reposant après avoir migré de nuit. Tout comme les passereaux, les rapaces migrateurs réalisent des haltes migratoires pour s'alimenter et se reposer. La Buse variable, l'Épervier d'Europe et le Faucon crécerelle ont été observés en chasse dans l'aire d'étude immédiate.

Notons qu'il est davantage ardu de déterminer les individus migrateurs des reproducteurs au printemps, et que les chiffres représentés dans le tableau ci-contre sont des minimas (cas de plusieurs espèces de fauvettes et apparentés (Fauvettes, Hypolaïs, Rousserolle effarvate).

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (années 2020-2021)					Total
		Migration postnuptiale		Migration pré-nuptiale			
		17-sept	04-nov	25-mars	09-avr	Autres	
Accipitriformes	Buse variable	2					2
	Épervier d'Europe		1				1
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe					1	1
Charadriiformes	Bécassine des marais		1	4	1		6
	Chevalier culblanc	1	1				2
	Chevalier gambette				2	1	3
	Mouette rieuse	2		2	5		9
	Vanneau huppé	2					2
Columbiformes	Pigeon ramier		10				10
Falconiformes	Faucon crécerelle	2	1				3
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau		1				1
Passeriformes	Accenteur mouchet	10	12				22
	Alouette des champs		3				3
	Bergeronnette des ruisseaux	1					1
	Bergeronnette grise	1	3				4
	Bergeronnette printanière	4			1		5
	Bruant des roseaux		5				5
	Bruant ortolan	1					1
	Bruant zizi	1	2				3
	Chardonneret élégant	35	10				45
	Corbeau freux			2			2
	Étourneau sansonnet	50	5				55
	Fauvette à tête noire	20	3				23
	Fauvette des jardins	2					2
	Fauvette grisette	1					1
	Gobemouche gris	1					1
	Gobemouche noir	5					5
	Grive mauvis		6		2		8
	Grive musicienne	2	20				22
	Hirondelle de rivage				1		1
	Hirondelle rustique	3					3
	Hypolaïs polyglotte	1					1
	Linotte mélodieuse	70	2				72
	Merle noir	4	12				16
	Mésange à longue queue	3					3
	Mésange bleue	7	3				10
	Mésange charbonnière	2	3				5
	Phragmite des joncs				5		5
	Pinson des arbres		4				4
	Pinson du Nord		1				1
	Pipit des arbres	5					5
	Pipit farlouse	10	15	7			32
	Pouillot fitis	10			4		14
	Pouillot véloce	4	5				9
	Rémiz penduline			2			2
	Roitelet à triple bandeau	1	3				4
	Rougegorge familier	18	20				38
	Rougequeue à front blanc	10					10
	Rougequeue noir	1					1
	Rousserolle effarvate	1					1
	Serin cini	2	2				4
	Tarier des prés	5				1	6
	Tarier pâtre	4	1				5
	Tarin des aulnes		2				2
	Traquet motteux	9			2		11
	Troglodyte mignon		4				4
Verdier d'Europe	2	6				8	
Pelecaniformes	Héron cendré	1					1
Piciformes	Torcol fourmilier	1					1

Tableau 40 : Espèces observées en halte migratoire lors des deux saisons de migration

Espèces migratrices patrimoniales

Cinq espèces patrimoniales ont été recensées en période de migration : l'Engoulevent d'Europe, le Vanneau huppé, le Bruant ortolan, la Grive mauvis et le Pipit farlouse. L'Engoulevent d'Europe et le Bruant ortolan sont listés à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire). Le Vanneau huppé, la Grive mauvis et le Pipit farlouse présentent un statut de conservation défavorable au niveau européen, respectivement « Vulnérable » pour le premier et « Quasi-menacée » pour les deux suivantes. Notons également le statut défavorable du Bruant ortolan à l'échelle nationale, classé « En Danger ».

L'Engoulevent d'Europe a été contacté lors de la première sortie consacrée à l'avifaune nicheuse, le 29 avril 2021. Un mâle adulte a été observé décollant du sol, alors qu'il se trouvait vraisemblablement en halte migratoire. Cette espèce aux mœurs crépusculaires se reproduit dans les landes, dunes et boisements à sol sableux, qui ne correspondent pas aux habitats retrouvés sur l'AEI. De plus, l'espèce n'a pas été contacté lors des inventaires chiroptérologiques, confortant ainsi son statut de migrateur sur le site. L'Engoulevent d'Europe est une espèce discrète et peu commune, moins observée en période migratoire.

Seuls deux individus de Vanneau huppé ont été observés durant les inventaires en période de migration, le 17 septembre 2020. Ces individus volaient à basse altitude au-dessus de l'AEI et sont susceptibles d'utiliser les prairies situées de part et d'autre de cette dernière. L'espèce est commune en période migratoire en Pays de la Loire et les marais de Brière concentrent des effectifs importants tout au long de la période internuptiale.

Un individu de Bruant ortolan a été observé lors de la première sortie postnuptiale sur l'AEI. Cette espèce, que l'on pensait rare en Pays de la Loire, et en France à l'automne, du fait d'un nombre très restreint de données, se révèle en fait peu fréquente mais régulière sur le territoire à l'automne, d'après les suivis acoustiques nocturnes réalisés récemment. Le Bruant ortolan fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts durant tout son cycle biologique.

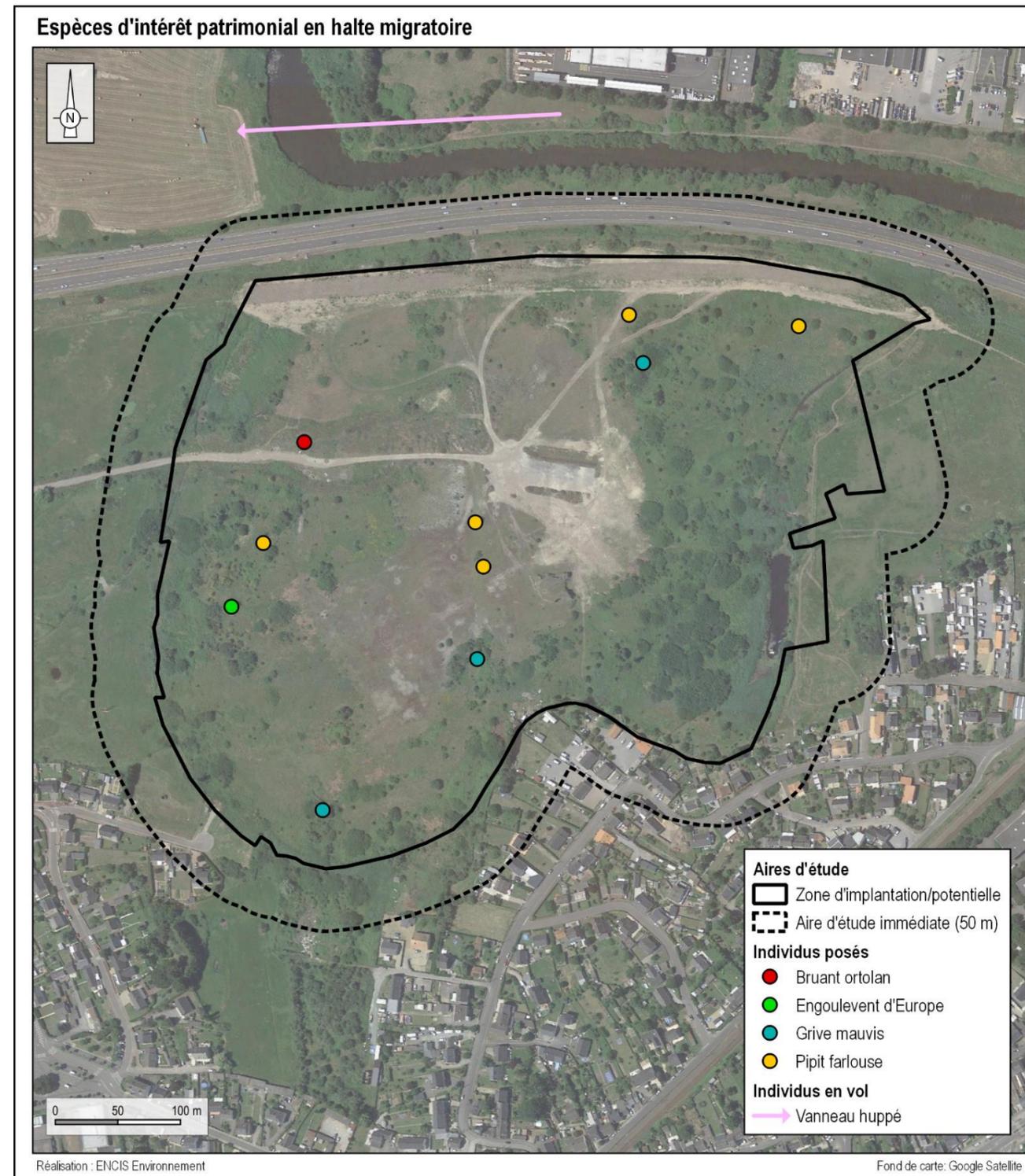
La Grive mauvis n'a été observée qu'à deux reprises dans l'AEI, début novembre et début avril. L'espèce fréquente les zones semi-ouvertes, où alternent buissons et pelouses ou prairies en période internuptiale.

Le Pipit farlouse est un des passereaux migrants les plus communs en France. Il a été observé lors des deux sorties postnuptiales et lors de la première sortie printanière (fin mars). Le Pipit farlouse fréquente une large gamme d'habitats ouverts en période de migration.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (migrateur)	
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	NA	Non
Charadriiformes	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NA	Non
Passeriformes	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	EN	Non
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	NA	Non
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	NA	Non

■ : éléments de patrimonialité
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / NA : Non applicable

Tableau 41 : Espèces patrimoniales contactées en période de migration



Carte 56 : Espèces patrimoniales contactées en migration

Les principales observations de l'étude migratoire

- 61 espèces ont été contactées en halte et/ou en migration active dans l'aire d'étude immédiate. Les oiseaux présents sont majoritairement liés aux milieux semi-ouverts (fruticées), mais également aux milieux aquatiques (mares, prairies humides, roselières) et ouverts (prairies rases).
- Cinq espèces patrimoniales ont été observées en période de migration.
- L'aire d'étude immédiate présente un intérêt certain pour les migrateurs en halte, en témoignent la très forte diversité spécifique observée et l'abondance remarquable de plusieurs espèces (passereaux) sur une surface restreinte.

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématique/espèce représentant un enjeu fort

- Le Bruant ortolan, d'intérêt communautaire et au statut national défavorable « En Danger », fréquente l'AEI en halte migratoire,

Problématique/espèce représentant un enjeu modéré

- L'Engoulevent d'Europe, d'intérêt communautaire, fréquente l'AEI en halte migratoire,

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'effectifs restreints de Vanneau huppé, classé « Vulnérable » au niveau européen, en halte migratoire dans l'AEI,
- Présence d'effectifs relativement faibles de Grive mauvis et de Pipit farlouse, classés « Quasi-menacée » à l'échelle européenne, en halte migratoire sur l'AEI.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Précisions sur l'enjeu	Enjeu
			Europe	National (migrateur)			
Accipitriformes	Buse variable	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Épervier d'Europe	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Apodiformes	Martinet noir	-	LC	DD	Non	-	Très faible
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	Annexe I	LC	NA	Non	1 individu en halte migratoire	Modéré
Charadriiformes	Bécassine des marais	Annexe II/1 Annexe III/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Chevalier culblanc	-	LC	LC	Non	-	Très faible
	Chevalier gambette	Annexe II/2	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mouette rieuse	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Vanneau huppé	Annexe II/2	VU	NA	Non	Effectifs faibles	Faible
Columbiformes	Pigeon ramier	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	NA	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
Passeriformes	Accenteur mouchet	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Alouette des champs	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bergeronnette des ruisseaux	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Bergeronnette printanière	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Bruant des roseaux	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bruant ortolan	Annexe I	LC	EN	Non	1 individu en halte migratoire	Fort
	Bruant zizi	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Corbeau freux	Annexe II/2	LC	-	Non	-	Très faible
	Étourneau sansonnet	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Fauvette des jardins	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Fauvette grisette	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Gobemouche gris	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Gobemouche noir	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Grive mauvis	Annexe II/2	NT	NA	Non	Effectifs faibles	Faible
	Grive musicienne	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Hirondelle de rivage	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Hirondelle rustique	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Hypolaïs polyglotte	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Merle noir	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Mésange charbonnière	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Phragmite des joncs	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Pinson du Nord	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Pipit des arbres	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Pipit farlouse	-	NT	NA	Non	Effectifs faibles	Faible
	Pouillot fitis	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rémiz penduline	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rougegorge familier	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rougequeue à front blanc	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rougequeue noir	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rousserolle effarvatte	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Serin cini	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Tarier des prés	-	LC	DD	Non	-	Très faible
Tarier pâtre	-	LC	NA	Non	-	Très faible	
Tarin des aulnes	-	LC	NA	Non	-	Très faible	
Traquet motteux	-	LC	DD	Non	-	Très faible	
Troglodyte mignon	-	LC	-	Non	-	Très faible	
Verdier d'Europe	-	LC	NA	Non	-	Très faible	
Pelecaniformes	Héron cendré	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Piciformes	Torcol fourmilier	-	LC	NA	Non	-	Très faible

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 42 : Enjeux des espèces contactées en période de migration

Avifaune hivernante

Les espèces hivernantes inventoriées

Le suivi de l'avifaune en période hivernale a permis de contacter 37 espèces dans l'AEI ou à proximité.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Date d'observation		Total contacts	
				Europe	National (hivernant)		02/12/20	07/01/21		
Accipitriformes	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	NA	Non	1		1	
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II/1 Annexe III/1	LC	LC	Non		2	2	
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Annexe II/2	LC	-	Non		1	1	
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NA	Non	1		1	
Gruiformes	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	1	1	2	
	Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non		2	2	
Passeriformes	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	NA	Non	15	15	30	
	Bergeronnette de Yarrell	<i>Motacilla (alba) yarrellii</i>	-	-	-	Non	4	2	6	
	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	LC	NA	Non	1		1	
	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	-	Non	3	4	7	
	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	-	LC	-	Non		3	3	
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	NA	Non	3	4	7	
	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	3	3	6	
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II/2	LC	LC	Non	6	5	11	
	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	1		1	
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	LC	Non	15	5	20	
	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	6	6	12	
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	NA	Non		1	1	
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II/2	LC	NA	Non	17	4	21	
	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	LC	-	Non	3		3	
	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	LC	-	Non	5	5	10	
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	LC	NA	Non	2	6	8	
	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Annexe II/2	LC	-	Non	5	5	10	
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC	NA	Non	20	8	28	
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	DD	Non	15	40	55	
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	LC	NA	Non	4	7	10	
	Pouillot de Sibérie	<i>Phylloscopus (collybita) tristis</i>	-	-	-	Non		1	1	
	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	LC	NA	Non	1	2	3	
	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC	NA	Non	18	18	36	
	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	LC	NA	Non	2		2	
	Serín cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	-	Non	9		9	
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NA	Non	1	3	4	
	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC	NA	Non	4	5	9	
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	NA	Non	3	4	7	
	Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	NA	Non		1	1
		Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	NA	Non	1		1
Piciformes	Pic épeichette	<i>Dryobates minor</i>	-	LC	-	Non		1	1	
	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	LC	-	Non	1	1	2	

: éléments de patrimonialité
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 43 : Espèces hivernantes contactées

Les prospections hivernales ont permis la détection d'oiseaux liés aux zones ouvertes, semi-ouvertes et aux zones humides.

De nombreuses espèces des milieux semi-ouverts ont été retrouvées dans l'aire d'étude immédiate. Cette dernière présente une densité et une diversité de buissons intéressantes pour ces espèces. On retrouve donc des espèces granivores (fringilles), des espèces insectivores (pouillots, mésanges, roitelets) et des espèces frugivores (grives, Merle noir).

Les zones ouvertes au centre de l'AEI conviennent aux espèces liées à ce type de milieu (bergeronnettes, Pipit farlouse) mais sont également utilisées par des espèces des milieux semi-ouverts (Bruant zizi, fringilles).

Enfin, les quelques zones humides de l'AEI (mares, prairies humides) attirent plusieurs espèces aquatiques (Ardéidés, Râle d'eau, Bouscarle de Cetti). La proximité de nombreux marais autour de l'AEI explique en partie ces observations.

Parmi ces espèces, on notera également la présence d'hivernants stricts (espèces présentes uniquement en période internuptiale en Pays de la Loire) telles que la Bergeronnette de Yarrell, la Grive mauvis ou le Pouillot de Sibérie (sous-espèce du Pouillot véloce, rare en France).

Les oiseaux sont plus grégaires en hiver. De plus, des individus hivernants, provenant du nord et de l'est de l'Europe notamment, grossissent les effectifs des sédentaires restés sur place pendant la période froide. Ce type de comportement est particulièrement remarquable chez de nombreuses espèces inféodées aux milieux semi-ouverts et ouverts. Chez ces dernières, des regroupements de plusieurs dizaines voire centaines d'individus sont fréquents. Dans l'aire d'étude immédiate, seul le Pipit farlouse a été observé avec des effectifs notables (maximum de 40 individus). Les zones ouvertes de l'AEI sont principalement composées d'un revêtement bitumé, limitant ainsi l'attractivité de la zone pour ces espèces.

Seules les espèces représentant plus de 2,5 % des contacts en période hivernale sont incluses dans le graphe suivant.

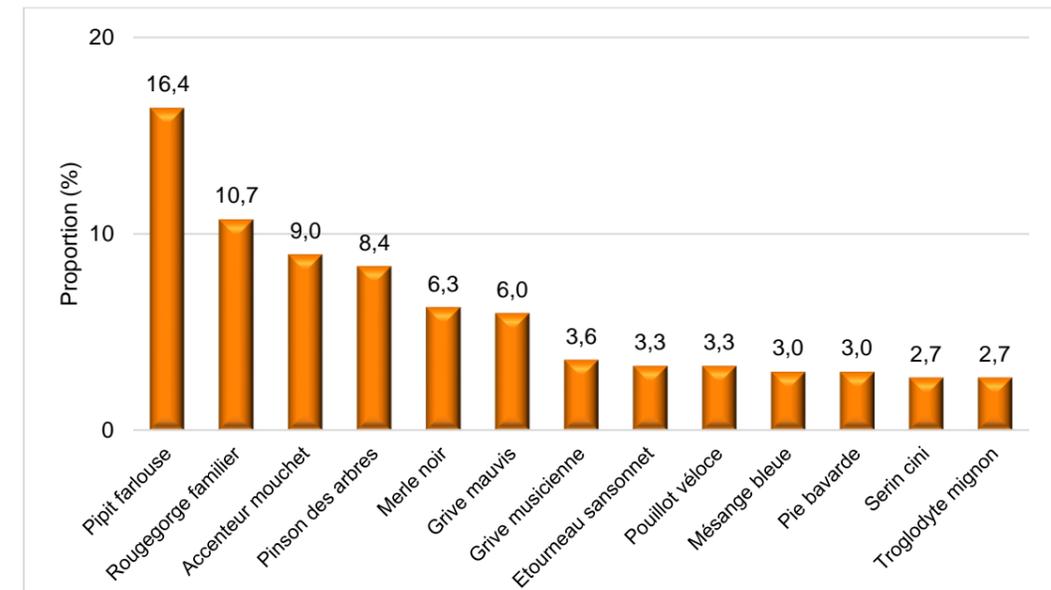


Figure 18 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver

Espèces hivernantes patrimoniales

Trois espèces patrimoniales ont été recensées en période hivernale : la Grive mauvis, le Pipit farlouse et l'Aigrette garzette. Les deux premières espèces présentent un statut de conservation défavorable « Quasi-menacée » au niveau européen, tandis que l'Aigrette garzette est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (espèce d'intérêt communautaire).

La Grive mauvis a été observée dans les zones buissonnantes de l'AEI à l'occasion des deux sorties hivernantes. L'espèce apprécie les zones où alternent buissons et zones dégagées en hiver. Cette espèce nordique est uniquement présente en période internuptiale en France et son abondance est dépendante des conditions climatiques (vague de froid, vents d'est, etc.). Aussi, celle-ci varie considérablement entre les années. L'espèce peut donc être très commune comme relativement rare. D'une manière plus générale, l'espèce est toutefois relativement commune en Pays de la Loire.

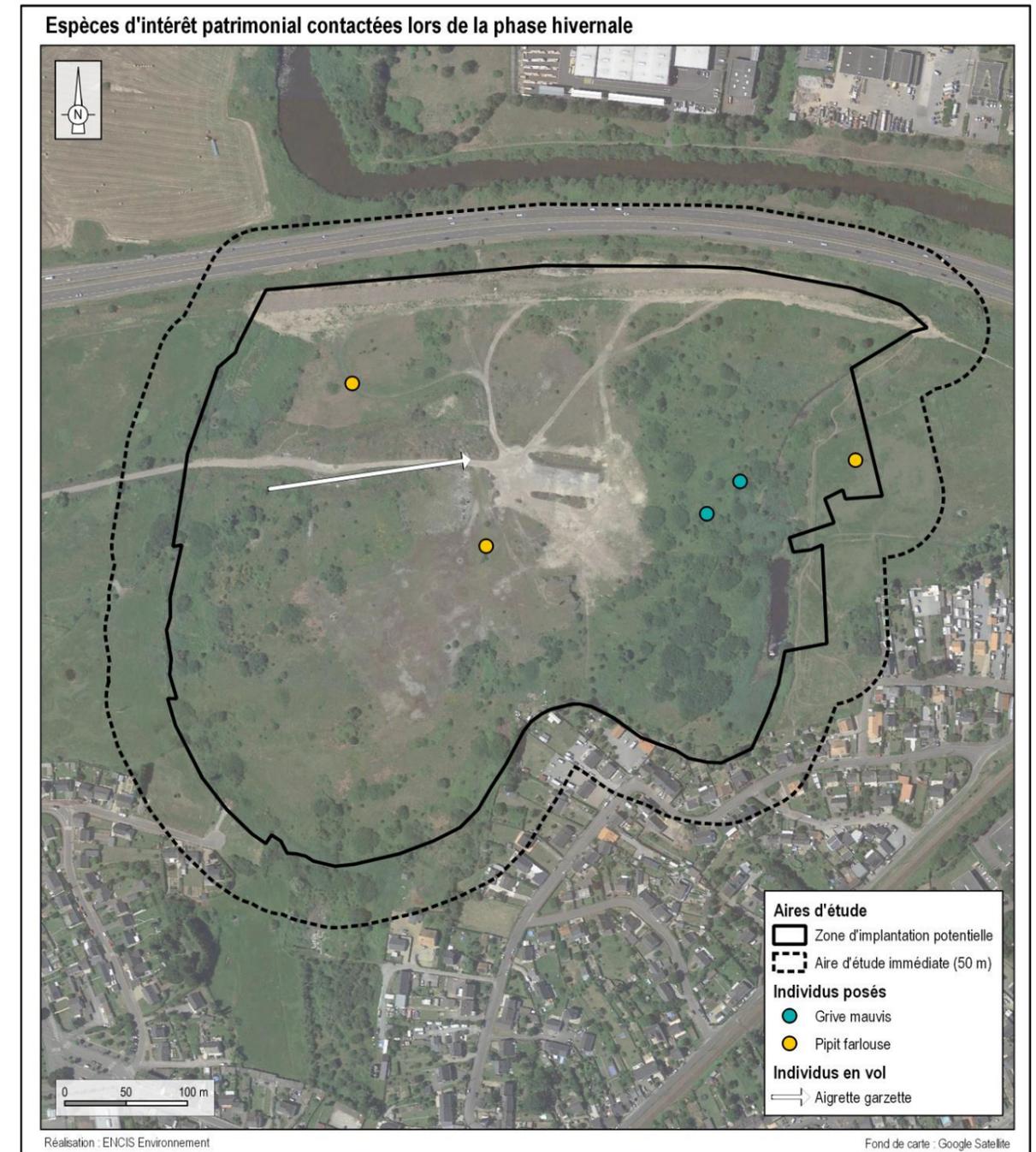
Le Pipit farlouse a été observé lors des deux sorties hivernales, dans les zones ouvertes de l'AEI. L'espèce fréquente une large gamme d'habitats ouverts en période internuptiale et est très commune en région Pays de la Loire où la plupart des individus observés sont originaires du Royaume-Uni, d'Islande ou de Scandinavie.

L'Aigrette garzette a été observée en vol au-dessus de l'AEI lors de la deuxième sortie consacrée à l'avifaune hivernante. Les zones humides de l'AEI (mares) peuvent être utilisées par l'espèce en recherche alimentaire d'où sa prise en compte ici. La présence du Parc Naturel Régional de Brière, qui abrite une population importante tout au long de l'année, explique l'observation de l'espèce.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (hivernant)	
Passeriformes	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	LC	Non
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	DD	Non
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	NA	Non

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : éléments de patrimonialité

Tableau 44 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale



Carte 57 : Espèces patrimoniales contactées en hiver

Conclusion de l'avifaune hivernante

Les principales observations de l'étude hivernale

- 37 espèces ont été contactées dans l'aire d'étude immédiate. Les oiseaux présents sont majoritairement liés aux milieux semi-ouverts et dans une moindre mesure aux milieux ouverts et humides.
- Trois espèces patrimoniales ont été observées en période hivernale.
- Les espèces recensées comptent des hivernants stricts (Grive mauvis, Pouillot de Sibérie),

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- L'Aigrette garzette (d'intérêt communautaire) est susceptible d'utiliser l'AEI en recherche alimentaire.
- Présence d'effectifs relativement faibles de Grive mauvis et de Pipit farlouse.

Avifaune nicheuse

Les espèces nicheuses inventoriées

À la suite des inventaires réalisés par points d'écoute ainsi qu'aux observations effectuées hors protocole, **63 espèces d'oiseaux ont été contactées** pendant la période de reproduction.

Parmi elles, **35 sont susceptibles de se reproduire directement dans l'aire d'étude immédiate** (en gras dans le tableau de synthèse des espèces observées en phase de nidification, ci-après). On dénombre 10 espèces nicheuses certaines, 24 espèces nicheuses probables et une nicheuse possible au sein de l'aire d'étude immédiate. Les autres nichent dans les milieux environnants (bâti, milieux aquatiques, etc.). Ces dernières peuvent survoler le l'AEI ou s'en servir comme zone de chasse (laridés, échassiers, Hirondelle rustique, etc.).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	National (nicheur)			
Accipitriformes	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	LC	NT	VU	Oui	Individu observé à une occasion en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	NT	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
Anseriformes	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	-	LC	LC	LC	Oui	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)	Possible dans AEI
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Probable hors AEI
Charadriiformes	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Annexe II/2	NT	NT	NT	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Annexe II/2	LC	LC	VU	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>	-	LC	LC	NT	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	Oui	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
Ciconiiformes	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
Columbiformes	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Juveniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	NT	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable hors AEI
Cuculiformes	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NT	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain hors AEI
	Foule macroule	<i>Fulica atra</i>	Annexe II/1, III/2	NT	LC	LC	Non	Juveniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
Passeriformes	Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain dans AEI
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	NT	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NT	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Construction d'un nid (code 8)	Probable dans AEI
	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain hors AEI
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain dans AEI
	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	LC	NT	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain dans AEI
	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Passeriformes	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain dans AEI
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	NT	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	VU	Non	Construction d'un nid (code 8)	Probable dans AEI
	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Juvéniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)	Probable dans AEI
	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Juvéniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	LC	LC	LC	Non	Juvéniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de nourriture (code 13)	Certain hors AEI
	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	LC	LC	LC	Oui	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)	Probable dans AEI
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	LC	LC	LC	Non	Cris d'inquiétude ou alarme d'un ou plusieurs individus (code 7)	Probable dans AEI
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	VU	NT	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NT	NT	Non	Juvéniles à peine volants (code 11)	Certain dans AEI
	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NT	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI	
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Ibis sacré	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	-	-	NA	NA	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Annexe I	LC	NT	VU	Oui	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI
Piciformes	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable hors AEI
Podicipediformes	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable dans AEI
Suliformes	Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)	Possible hors AEI

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / NA : Non applicable / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité

Tableau 45 : Espèces recensées en phase de nidification

Caractérisation des peuplements d'oiseaux hors rapaces

Analyse des cortèges d'espèces, densité et richesse spécifique

L'étude de l'avifaune nicheuse par la méthode des points d'écoute a permis de mettre en évidence les cortèges d'oiseaux nicheurs communs présents sur la zone d'étude.

Les résultats indiquent une prédominance des espèces des milieux semi-ouverts, du bâti et des milieux aquatiques (figure suivante). La prédominance du cortège bocager / semi-ouverts concorde avec la grande superficie couverte par des fruticées (prunelliers, aubépines, etc.) sur l'AEI. Parmi les espèces les plus représentatives de ce cortège, on retrouve la Linotte mélodieuse, la Fauvette à tête noire, l'Accenteur mouchet ou encore l'Hypolaïs polyglotte. Le second groupe se distinguant est le cortège du bâti, avec des espèces telles que l'Étourneau sansonnet, le Moineau domestique ou le Martinet noir. La proximité immédiate de zones urbanisées explique la présence de ces espèces, qui utilisent les habitats en présence pour la recherche alimentaire. Enfin, on retrouve au sein de l'AEI et en périphérie, des zones humides (roselières, dépressions humides, mare, marais et littoral), qui sont fréquentées par des espèces typiques de ces milieux (Bouscarle de Cetti, le Tadorne de Belon, l'Ibis sacré). Les espèces représentant moins de 2 % des contacts n'apparaissent pas dans le graphique ci-dessous.

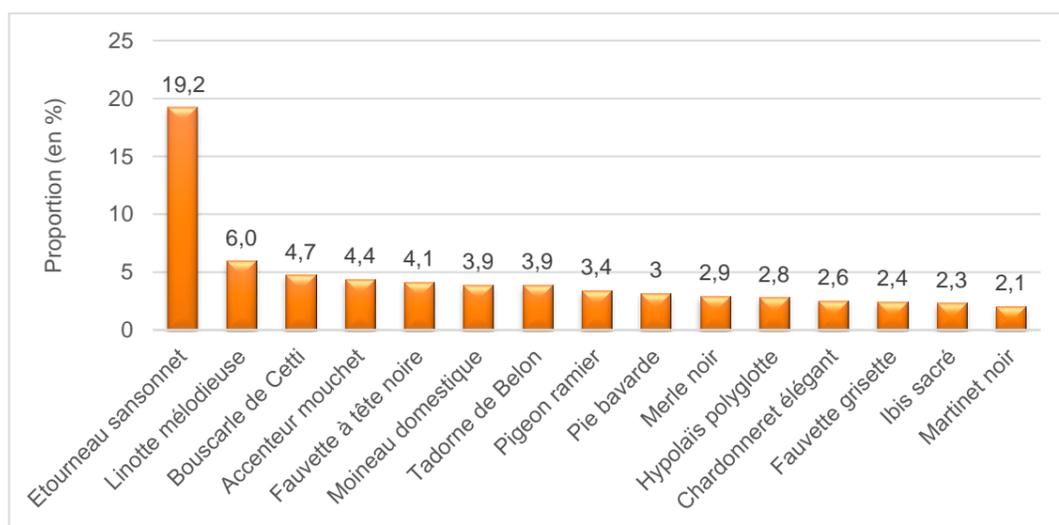


Figure 19 : Espèces les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA

À noter que de nombreuses espèces ubiquistes peuvent être retrouvées dans différents cortèges en raison de leur plasticité écologique.

La richesse spécifique moyenne s'élève à environ 27 espèces contactées par point. Ces résultats témoignent d'une diversité avifaunistique importante (tableau suivant), elle-même dépendante de la variété des habitats en présence (fruticées, zones ouvertes, zones humides et végétation associée, bâti à proximité). Selon les points, la diversité avifaunistique est comprise entre 23 et 35 espèces. Ce différentiel peut

s'expliquer grâce à la diversité des habitats rencontrés sur chaque point et à la couverture des fruticées à proximité. La densité moyenne (nombre moyen de contacts) est d'environ 25 contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à 30 individus pour le point n°8 (les points n°6 et 11 ne sont pas pris en compte comme exemple, leur valeur élevée étant due à la présence de groupes importants de jeunes individus d'Étourneau sansonnet lors du second passage). La densité moyenne varie notablement entre les points, les plus fortes densités étant relevées sur les milieux les plus diversifiés (mosaïques et alternances de milieux), les plus faibles reflétant des secteurs plus uniformes. La proximité de la route départementale, très passante, a également pu jouer un rôle dans la détection des oiseaux et peut expliquer, en partie, les valeurs plus faibles des points proches de cette dernière (points n° 4 ; 5 ; 6 et 7).

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Roselière / Fourrés / Habitations	24	19,3
2	Fourrés / Prairie humide / Roselière	28	24,3
3	Fourrés / Pelouses rases	30	19,3
4	Roselière / Prairies humides	25	17
5	Pelouses rases / Zone rudérale	28	22
6	Fourrés / Zone rudérale	24	41,7
7	Buissons épars / Prairie humide / ru	23	21,3
8	Mare / Roselière / Prairie humide / Habitations	35	29,3
9	Fourrés / Zone rudérale	27	24,7
10	Fourrés / Buissons épars	28	24,3
11	Buissons épars / Zone rudérale / Habitations	28	31
Moyenne		27,3	24,9

Tableau 46 : Richesse spécifique et nombre moyen de contacts par point d'écoute

Espèces nicheuses patrimoniales

Parmi les **63 espèces recensées** en phase de nidification, **25 espèces** sont considérées comme **patrimoniales**. Celles-ci sont listées dans le tableau suivant et décrites ci-après.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	
Accipitriformes	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	LC	NT	VU	Oui
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	NT	Non
Anseriformes	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	-	LC	LC	LC	Oui
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	LC	Non
Charadriiformes	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Annexe II/2	NT	NT	NT	Non
	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Annexe II/2	LC	LC	VU	Non
	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	Non
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	Oui
Ciconiiformes	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	NT	Non
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NT	LC	Non
Gruiformes	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Annexe II/1, III/2	NT	LC	LC	Non
Passeriformes	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	NT	LC	Non
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NT	Non
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	LC	Non
	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	LC	NT	LC	Non
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	NT	LC	Non
	Linotte mélodieuse	<i>Linaría cannabina</i>	-	LC	VU	VU	Non
	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	LC	LC	LC	Oui
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	VU	NT	Non
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NT	NT	Non
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NT	Non
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Annexe I	LC	NT	VU	Oui

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 47 : Espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur ou à proximité de l'AEI

Les observations relatives à ces espèces remarquables, l'état de conservation de leurs populations et les enjeux qui en découlent sont décrits ci-dessous.

Afin d'éviter les redondances, les références utilisées pour étayer les tendances et évolutions des populations des espèces patrimoniales sont les suivantes :

- Issa & Muller coord., 2015 - Atlas des oiseaux de France métropolitaine
- Marchadour coord., 2014 – Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire
- Birdlife International, 2017

En France, le Busard des roseaux est présent toute l'année dans des milieux ouverts humides ou moins souvent secs, à basse altitude. **Une unique donnée** a été obtenue durant les inventaires printaniers et concerne une femelle adulte en vol au-dessus de l'AEI. L'espèce est donc définie comme nicheur possible hors AEI, les marais alentours étant très favorables à l'espèce. Le Busard des roseaux est probablement susceptible de venir chasser, à l'occasion, dans l'AEI. En Europe, la population du Busard des roseaux n'est pas menacée. En France, la tendance de la population nationale apparaît actuellement stable mais avec une répartition disparate entre les régions. La région des Pays de la Loire abrite l'un des bastions de l'espèce, notamment en Loire-Atlantique et Vendée. La population régionale serait estimée entre 107 et 272 couples. La tendance actuelle serait à la stabilité des effectifs mais des déclinés ponctuels sont notés localement. Le Busard des roseaux est listé à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et possède un statut de conservation préoccupant à l'échelle nationale « Quasi menacée » et régionale « Vulnérable ». L'espèce figure également sur la liste régionale des espèces déterminantes ZNIEFF et représente un **enjeu modéré**.

Le Milan noir occupe les milieux agropastoraux et les vallées alluviales pourvus d'éléments boisés intégrant de grands arbres où il peut installer son nid. Cette espèce est associée à la présence de d'eau stagnante ou courante. **Trois observations** de cette espèce ont été réalisées, toutes à l'occasion de la dernière sortie à la fin mai. Elles concernent uniquement des individus en vol, en recherche alimentaire au-dessus de l'AEI. La reproduction est jugée possible en dehors de l'AEI. La tendance actuelle de la population européenne est incertaine avec une augmentation de la population ouest européenne et un déclin en Europe de l'Est, particulièrement en Russie, qui abrite une grande proportion de la population européenne. En France, la population du Milan noir est en progression depuis les années 70. Cette dynamique semble toujours d'actualité, bien qu'elle semble avoir ralenti. Les effectifs nationaux sont actuellement compris entre 27 500 et 36 2000 couples. En 2006, les effectifs régionaux étaient compris entre 332 et 566 couples et semblent toujours en augmentation. Le Milan noir figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il ne possède pas de statut de conservation préoccupant aux différentes échelles (Europe, France, région) et est défini à **enjeu modéré**.

Le Tadorne de Belon est un canard essentiellement côtier qui peut également nicher à l'intérieur des terres. L'espèce a été observée à chaque sortie printanière, à partir de la fin mars, avec un maximum de **10 individus** ensemble (**plusieurs couples**). Le Tadorne de Belon est considéré comme nicheur possible au sein de l'AEI, les milieux en présence étant favorables à l'installation de l'espèce. En effet, le Tadorne de Belon utilise les terriers de Lapin de garenne pour se reproduire et l'abondance élevée de ce mammifère dans l'AEI peut permettre à ce canard de s'y reproduire. Ajoutons également que des milieux aquatiques sont présents à proximité, où l'espèce est relativement commune (littoral atlantique et marais). L'espèce est en augmentation (spatiale et numérique) aux échelles européenne, française et régionale. Le Tadorne de Belon est déterminant ZNIEFF en Pays de la Loire et constitue un **enjeu faible**.

Le Martinet noir a été noté fin mai en alimentation au-dessus de l'AEI. Ce dernier niche dans des cavités étroites situées sous les toitures ou dans les bâtiments, comme au sein des bourgs de Trignac ou de Saint-Nazaire. Les populations de Martinet noir semblent montrer une certaine stabilité des effectifs, et ce, aux niveaux européen et national. Le Martinet noir est classé « Quasi menacée » au niveau national et représente un **enjeu faible**.

Le Goéland argenté niche en colonies sur les îles et îlots, les falaises rocheuses littorales ou les toitures des bâtiments de villes côtières. Il peut fréquenter les centres d'enfouissement technique ou les parcelles agricoles pour la recherche de nourriture. L'espèce apparaît survoler l'AEI quotidiennement mais ne semble s'y poser qu'irrégulièrement. Il est probable que ces individus proviennent de colonies proches, situées sur le littoral. La population européenne accuse un déclin de ces effectifs nicheurs depuis plusieurs décennies. En France, la tendance est similaire avec une diminution de l'ordre de 30 % depuis 1999. À l'échelle régionale, cette baisse des effectifs est aussi d'actualité. Le Goéland argenté est classé « Quasi menacée » aux échelles européenne et nationale. Il constitue donc un **enjeu faible**.

Le Goéland brun fréquente les mêmes habitats que le Goéland argenté. Comme ce dernier, il est maintenant retrouvé sur le toit de certaines villes littorales, bien qu'à moins grande échelle. À l'instar du Goéland argenté, il survole l'AEI quotidiennement mais n'a, en revanche, pas été observée au sol. Les individus observés sont probablement nicheurs sur le littoral atlantique. L'espèce est en augmentation à l'échelle européenne, et apparaît stable au niveau national. En revanche, il accuse un déclin de ses effectifs nicheurs en Pays de la Loire, qui se retranscrit sur son classement comme espèce « Vulnérable » sur la liste rouge régionale. Il représente un **enjeu faible**.

La Mouette rieuse se reproduit dans une large diversité de milieux humides, avec des eaux douces ou saumâtres : secteurs d'eaux calmes peu profondes, plans d'eau (étangs avec une végétation abondante) ou des îlots lagunaires. L'espèce a été régulièrement observée au-dessus de l'AEI, soit en vol ou moucheronnant. Les individus contactés (maximum de 10) sont probablement un assemblage de nicheurs (hors AEI) en recherche alimentaire et des estivants non reproducteurs voire des migrants. La population européenne présente un statut de conservation favorable malgré un déclin modéré depuis les années 1990, qui fait suite à un accroissement important entre 1970 et 1990. En France, la population subit un déclin modéré, ce qui a entraîné son classement comme espèce « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale. À *contrario*, dans les Pays de la Loire, où l'espèce est un nicheur localisé, on observe un accroissement de ces effectifs reproducteurs. L'espèce représente un **enjeu faible**.

Le Vanneau huppé niche dans les milieux cultivés ou prairiaux ouverts, principalement en plaine. On le retrouve ainsi dans divers milieux, tels que les tourbières, les bords d'étangs, les landes et les prairies humides, les marais ou encore les éteules et les semis. En zone agricole, les parcelles privilégiées sont les champs de maïs ou de tournesol, qui disposent de secteurs de terre nue. Deux observations de cette espèce ont été réalisées durant les inventaires printaniers. La première concerne un individu en vol, tandis que la seconde se réfère à la présence de cinq individus posés dans l'AEI. Cette deuxième donnée correspond probablement aux premiers rassemblements postnuptiaux, qui sont habituellement observés chez cette espèce à partir de la fin mai. L'espèce niche dans les marais de Brière situés à proximité de l'AEI, aussi l'espèce est jugée nicheur possible hors AEI. La population européenne a connu un déclin modéré de près de 40 % entre 1990 et 2005. En France (comme dans les Pays de la Loire), cette diminution semble avoir actuellement ralenti, après une période de déclin plus marqué dans les années 1990. L'espèce est classée « Vulnérable » en Europe et « Quasi menacée » en France. Les Pays de la Loire représentent le bastion de l'espèce en France et l'espèce y est définie comme déterminante ZNIEFF. Elle représente ainsi un **enjeu modéré**.

La Cigogne blanche fréquente les zones marécageuses, les vallées fluviales et le bocage humide. Elle apprécie notamment les étendues ouvertes avec une végétation rase, les prairies de pâture et de fauche, les cultures, les mares et les zones inondables. La Cigogne blanche a été observée lors des deux sorties consacrées à l'avifaune nicheuse, toujours en vol et à haute altitude. L'espèce, qui se reproduit dans les marais alentours, est susceptible de venir s'alimenter sur l'AEI (zones humides et prairies). La population européenne est en augmentation modérée sur la période 1980 – 2013. Au niveau national, les effectifs sont en forte augmentation (1990 – 2012). Dans les Pays de la Loire, l'espèce connaît également une forte expansion numérique et spatiale, avec une densification des populations et la création de colonies. La grande majorité des reproducteurs régionaux sont retrouvés en Loire-Atlantique et Vendée. La Cigogne blanche est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est listée comme espèce déterminante. Elle représente un **enjeu modéré**.

La Tourterelle des bois, présente sur l'ensemble du territoire français, apprécie les zones ouvertes ponctuées de boisements, bosquets, fourrés et linéaires arborés et arbustifs. **Six mâles chanteurs** ont été détectés et occupent potentiellement chacun un territoire de nidification au sein de l'aire d'étude immédiate. Nicheur probable dans l'AEI, la Tourterelle des bois subit un déclin marqué et continu sur le long terme en Europe, évalué à 77 % entre 1980 et 2012. Cette diminution des effectifs est également ressentie en France (-22 % entre 2001 et 2011). Au niveau régional, l'espèce a vu son indice d'abondance baisser de près de 44 % entre 2001 et 2012. Son statut de conservation européen et national « Vulnérable » en fait une espèce à **enjeu modéré**.

Le Faucon crécerelle fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts où la végétation n'est pas trop élevée. On le retrouve ainsi dans une grande variété de milieux. Il est également ubiquiste dans le choix du site de nidification (arbres, anciens nids de corvidés, anfractuosités de bâtiments, pylônes électriques). L'espèce survole régulièrement l'AEI, soit en déplacement ou en chasse. L'observation d'un transport de nourriture permet d'attester de la reproduction certaine en dehors de l'AEI. En Europe, la population accuse un déclin modéré (-36 %) sur la période 1980-2013. Cette diminution des effectifs est également avérée en France où elle tendrait à ralentir après une période de forte intensité (-15 % entre 2001 et 2013), bien que des disparités régionales existent. La taille de la population régionale n'est pas clairement chiffrée mais les Pays de la Loire font partie des régions les plus densément peuplées en France. Le Faucon crécerelle présente un statut de conservation défavorable au niveau national « Quasi menacée ». Il représente un **enjeu faible**.

La Foulque macroule fréquente une large gamme d'habitats pour sa reproduction : étangs et lacs naturels ou artificiels, mares ou canaux. **Un couple** s'est reproduit avec succès sur la mare au sud-est de l'AEI, suite à l'observation d'un adulte couvant puis d'au moins un juvénile fin avril. L'espèce est donc considérée comme nicheur certain dans l'aire d'étude immédiate. Au niveau européen, la Foulque macroule serait actuellement en déclin tandis que la population française est en augmentation. Cette augmentation est également effective en Pays de la Loire (Loire-Atlantique et Vendée). La population régionale représenterait environ 5 % de la population nationale. La diminution des effectifs reproducteurs en Europe a entraîné son classement en tant qu'espèce « Quasi menacée ». La Foulque macroule est jugée à **enjeu faible**.

La Bouscarle de Cetti est liée à la proximité de l'eau et fréquente les fossés et les bords d'étangs avec une végétation dense. Elle peut être retrouvée dans des milieux plus secs dans le bocage ou dans des fourrés. **22 territoires** ont été mis en évidence dans l'aire d'étude immédiate (plus un autre en limite), suite au contact de mâles chanteurs à plusieurs reprises lors des inventaires. L'espèce est donc définie comme nicheur probable au sein de l'AEI. La population européenne est stable, au même titre que la population nationale. Cependant, cette espèce sédentaire reste très sensible aux hivers rigoureux, qui déciment les populations locales. Sa dynamique actuelle lui permet néanmoins de recoloniser en quelques années les territoires perdus lors de ces événements climatiques. L'espèce est listée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs. Néanmoins, au regard de la densité impressionnante de l'espèce dans l'AEI, elle représente un **enjeu modéré**.

Espèce relativement ubiquiste, le Chardonneret élégant est rencontré sur une diversité importante de milieux semi-ouverts tant qu'ils comprennent des arbres ou des arbustes pour l'installation du nid et des zones dégagées pour la recherche de nourriture. On le retrouve d'ailleurs souvent à proximité des villages. **Six territoires** sont occupés dans l'aire d'étude immédiate. L'observation à plusieurs reprises de mâles chanteurs ou de couples permet de juger la reproduction de l'espèce comme probable dans l'AEI. Les

populations européennes sont en augmentation, contrairement aux effectifs français qui accusent un fort déclin (-44 % sur la période 2003-2013). En Pays de la Loire, cette diminution des effectifs est encore plus importante (-61 % entre 2001 et 2012). Son statut de conservation national « Vulnérable » le classe comme espèce à **enjeu modéré**.

La Cisticole des joncs se rencontre dans les milieux ouverts (secs ou humides), avec une végétation herbacée lâche et présentant ou non quelques arbres et arbustes de petite taille. Elle niche ainsi dans les prairies, les friches ou les landes. **Deux individus chanteurs** ont été observés à plusieurs reprises au sein de l'aire d'étude immédiate. L'espèce est définie comme un nicheur probable au sein de l'AEI. Les populations européenne et française (-22 % entre 2001 et 2012) accusent un déclin de leurs effectifs, mais présentent également de fortes variations interannuelles. Au niveau national, la Cisticole des joncs est classée « Vulnérable », elle représente donc un **enjeu modéré**.

La Fauvette des jardins recherche des milieux semi-ouverts, de préférence frais et composés d'une strate buissonnante relativement dense, associée ou non à une strate arbustive. Ainsi l'espèce fréquente des zones de fourrés, de jeunes taillis sous futaie, les lisières forestières ou les secteurs avec un important maillage de haies bocagères épaisses. **Neuf territoires** sont occupés par des mâles chanteurs entendus à plusieurs reprises. Cette espèce est considérée nicheur probable dans l'AEI. Un déclin régulier significatif est noté à l'échelle de l'Europe (-21 % entre 1980 et 2012), de même qu'en France où une chute de 41 % des effectifs a été enregistrée par le programme STOC entre 1989 et 2013. Ce déclin global semble s'atténuer dernièrement, tendance également ressentie au niveau régional (Pays de la Loire). La Fauvette des jardins est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale et représente ainsi un **enjeu faible**.

La Gorgebleue à miroir de Nantes est une sous-espèce de Gorgebleue à miroir endémique du littoral atlantique. Celle-ci est uniquement présente entre le Mont-Saint-Michel et le Bassin d'Arcachon. Les prés-salés et aux marais salants forment son habitat originel. **Trois mâles chanteurs ou couples** ont été recensés au sein des roselières de l'AEI. La reproduction y est jugée probable. L'espèce est inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire. La Gorgebleue à miroir constitue un **enjeu modéré**.

L'Hirondelle rustique a été notée lors de l'ensemble des sorties printanières en faibles effectifs, en chasse au-dessus de l'AEI. L'espèce niche dans le bâti, généralement dans les garages, les granges, les stabulations et sous les avant-toits. Autour de l'AEI, elle niche potentiellement au sein d'habitations ou de bâtiments agricoles. La nidification est définie comme possible en dehors de l'AEI. L'Hirondelle rustique subit un déclin important à l'échelle nationale (-39 % entre 1989 et 2013) ; ce constat préoccupant est identique au niveau européen. À l'échelle régionale, la population d'Hirondelle rustique serait en léger déclin. L'Hirondelle rustique est classée « Quasi menacée » au niveau national et représente un **enjeu faible**.

La Linotte mélodieuse est adepte des milieux ouverts à couvert herbacé ras ou absent et à végétation basse et clairsemée (haies, buissons, jeunes arbres épars). Au moins **neuf territoires** ont été notés dans l'AEI, à la suite de l'observation de couples à plusieurs reprises. Cette espèce est relativement difficile à suivre en période de nidification car les individus restent souvent en petit groupe sans qu'aucun indice de reproduction ne soit observé. L'observation de transport de matériaux suffit néanmoins à considérer l'espèce comme nicheur probable. En Europe comme en France, ce passereau connaît un déclin important de ses effectifs (-56 % entre 1980 et 2013), d'où son statut « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Cette situation est similaire en Pays de la Loire, avec un déclin estimé à 68 % entre 2001 et 2012, classant ainsi l'espèce en « Vulnérable » sur la liste rouge régionale. Au vu de la densité remarquable de l'espèce, en déclin important, sur une faible superficie, la Linotte mélodieuse représente un **enjeu fort**.

Le Phragmite des joncs fréquente les habitats humides présentant une végétation palustre dense et peu élevée, où l'on retrouve également quelques arbres ou arbustes de faible hauteur. Ces conditions sont réunies au sein des mégaphorbiaies, des linéaires de cours d'eau et des fossés végétalisés, des roselières ainsi que des cariçaies ou jonchaies en bordure d'étangs ou de mares. **Deux mâles chanteurs** entendus à plusieurs occasions, fréquentent les roselières et dépressions humides de l'AEI. La reproduction y est définie comme probable. La population européenne est jugée stable malgré des fortunes différentes en fonction des populations. L'espèce semble particulièrement vulnérable vis-à-vis des conditions d'hivernage au Sahel, qui engendrent des fluctuations interannuelles marquées. À l'échelle nationale, l'espèce présente une dynamique positive malgré des disparités régionales contrastées. En région, les populations reproductrices, fluctuantes, seraient néanmoins en déclin malgré une répartition géographique stable. Le Phragmite des joncs est déterminant ZNIEFF à l'échelle régionale et représente un **enjeu faible**.

Le Serin cini est une espèce assez thermophile qui fréquente une large gamme d'habitats semi-ouverts si ceux-ci comportent quelques grands arbres épars (conifères et feuillus). Il niche régulièrement dans les milieux anthropisés (fermes, parcs et jardins, etc.). **Deux mâles chanteurs** ont été contactés à plusieurs reprises, dans l'AEI et en limite, au niveau des habitations. L'espèce est donc considérée comme nicheur probable dans l'AEI. L'espèce montre un déclin modéré de ces populations aux échelles européenne (-42 % entre 1989 et 2012) et française (-40 %). La chute enregistrée de ses effectifs explique son classement comme espèce « Vulnérable » à l'échelle nationale. Le Serin cini représente un **enjeu modéré**.

Le Tarier pâtre est une espèce typique du bocage et des milieux semi-ouverts. Il apprécie les buissons, les haies et les arbres isolés comme poste de chant et site de nidification, associés à des zones nues et herbacées plus ouvertes pour la recherche alimentaire. Les inventaires de terrain ont permis de définir **quatre territoires**, occupés par des mâles chanteurs ou des couples en période de reproduction. Ces territoires sont tous localisés au sein de l'AEI. L'indice le plus probant est la présence d'au moins un juvénile

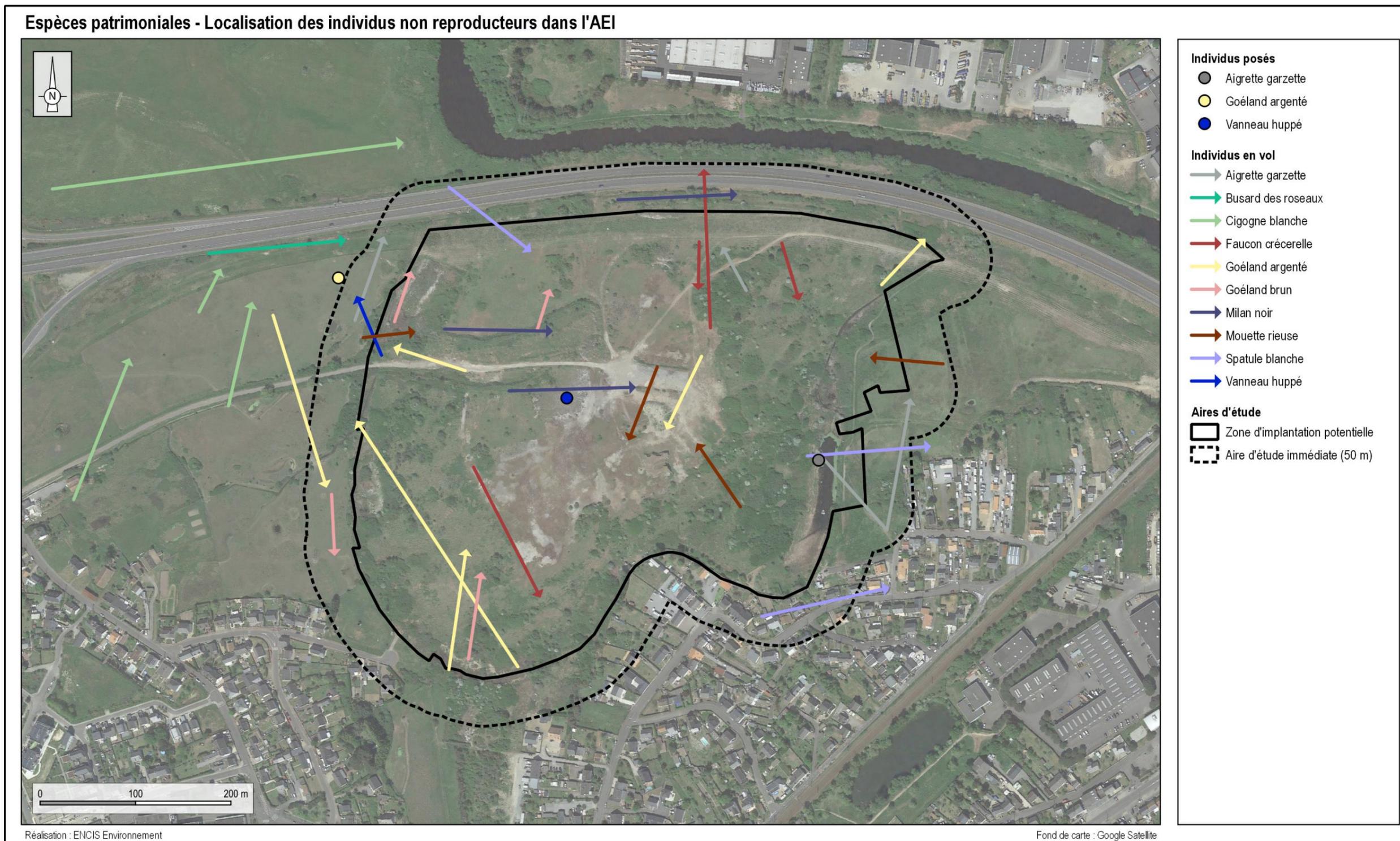
à peine volant, ce qui en fait un nicheur certain. La dynamique européenne du Tarier pâtre serait stable ou en léger déclin. Un déclin est également noté en France depuis le début du XXI^e siècle (-27 %), classant ainsi l'espèce en « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale. Enfin, cette baisse des effectifs est aussi effective en Pays de la Loire (-50 % entre 2001 et 2012). Le Tarier pâtre constitue un **enjeu faible**.

Le Verdier d'Europe fréquente les milieux partiellement arborés tels que les jardins, parcs et petits bosquets souvent à proximité des villages. On le retrouve également dans la campagne cultivée et en lisière forestière. **Trois mâles chanteurs** cantonnés ont été contactés au cours du suivi dans l'aire d'étude immédiate ou en limite. Ces mâles chanteurs ont été entendus à plusieurs jours d'intervalle, ce qui en fait un nicheur probable. La population européenne présente une stabilité de ses effectifs. La population nationale, classée « Vulnérable », est quant à elle, en déclin (-29 % sur la période 2001-2012), au même titre que la population régionale, dont les effectifs ont chuté de 54 % entre 2001 et 2012. Le Verdier d'Europe représente ainsi un **enjeu modéré**.

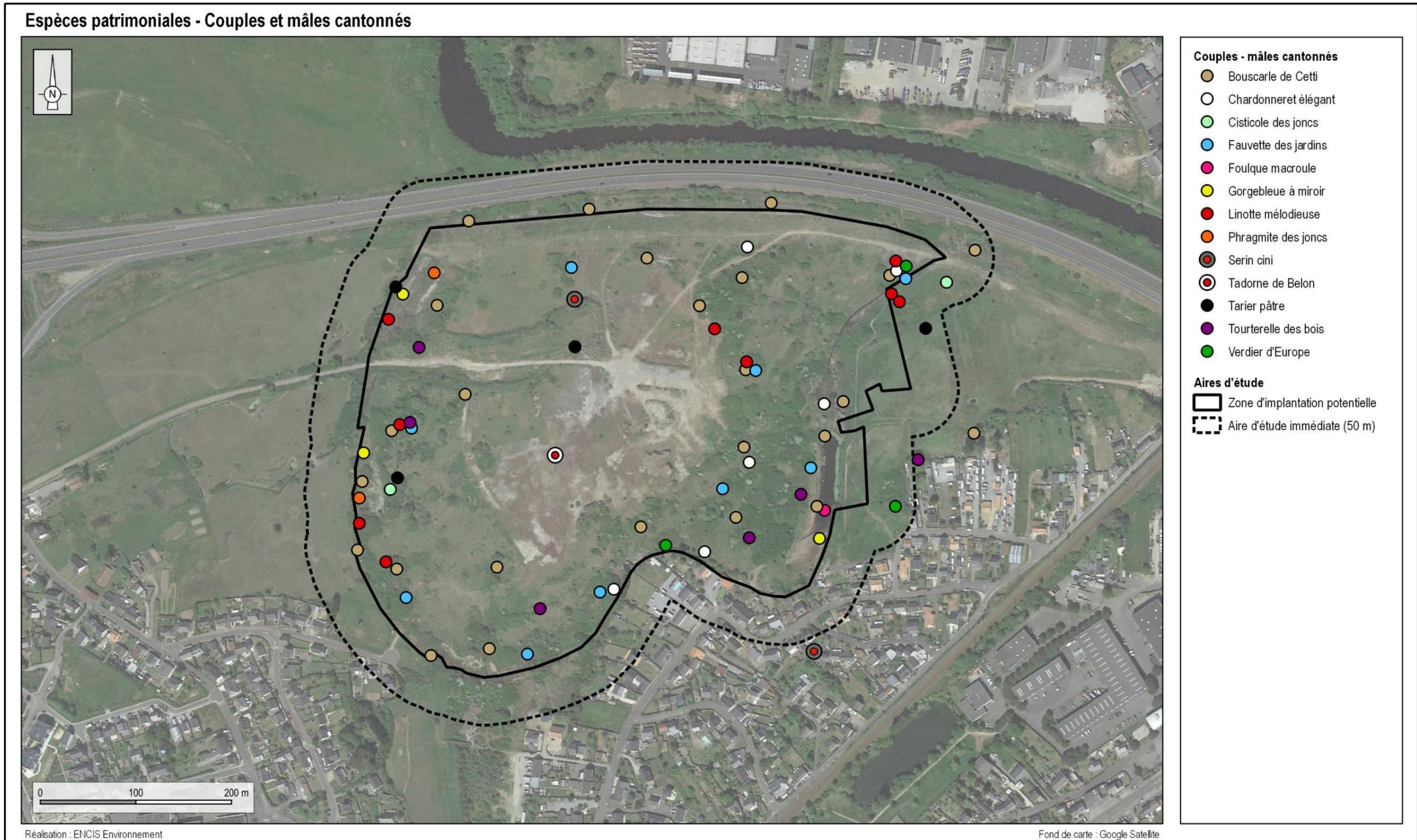
L'Aigrette garzette niche dans des boisements de feuillus, de conifères, dans des bosquets d'arbustes ou des saulaies inondées. **Quatre contacts** avec l'espèce ont été obtenus durant les inventaires printaniers au sein de l'AEI. Ils concernent des individus en vol ou posés à proximité de la mare, au sud-est. Il peut s'agir d'individus se reproduisant hors de l'AEI ou d'estivants non reproducteurs. La reproduction est donc jugée possible en dehors de l'AEI. La population européenne est jugée en déclin, tandis qu'à l'échelle française, les effectifs nicheurs sont en augmentation. À l'échelle régionale, l'espèce est également en augmentation. L'Aigrette garzette est classée d'intérêt communautaire et déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire. Elle est jugée à **enjeu modéré**.

La Spatule blanche niche dans les boisements humides ou secs (saulaies, aulnaies, chênaies, etc.) en colonie mixte d'ardéidés ou au sol sur des îlots. Elle peut également se reproduire au sein des roselières. **Trois observations** de cette espèce ont été effectuées durant les inventaires printaniers et ne concernent que des individus en vol au-dessus de l'AEI. La probabilité de voir l'espèce s'alimenter au sein de l'AEI est faible, la Spatule blanche préférant les secteurs dégagés en eau pour sa recherche alimentaire. A l'instar de l'Aigrette garzette, il s'agit soit de reproducteurs hors AEI ou d'estivants non reproducteurs, voire de migrants. Les populations européenne, française (environ 593 couples en France en 2012) et régionale sont en augmentation. La Loire-Atlantique abrite, à elle seule, plus de la moitié des effectifs reproducteurs français. La Spatule blanche est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et possède des statuts de conservation défavorables aux échelles française « Quasi menacée » et régionale « Vulnérable ». L'espèce est donc jugée à **enjeu modéré**.

Les cartes suivantes localisent les secteurs de reproduction présumés des espèces patrimoniales sur et à proximité de l'AEI et les observations d'espèces nichant en dehors de l'AEI.



Carte 58 : Localisation des observations d'espèces patrimoniales non reproductrices dans l'AEI



Carte 59 : Couples et mâles cantonnés des espèces patrimoniales en phase de reproduction

Conclusion sur l'état initial de l'avifaune en phase de nidification

Au total, **63 espèces** ont été inventoriées durant la période de reproduction. Parmi elles, 35 sont susceptibles de se reproduire directement au sein de l'aire d'étude immédiate et **25** sont considérées **d'intérêt patrimonial**.

Les cortèges d'espèces observés sur l'AEI reflètent un **intérêt de l'avifaune présente** pour les **milieux buissonnants** (haies arbustives, fourrés) et des **milieux aquatiques** (dépressions humides, mare). Par ailleurs, quasiment toutes les espèces patrimoniales contactées dépendent de ces deux habitats pour leur reproduction. Il conviendra ainsi de **limiter le plus possible la dégradation de ces habitats**.

Les prairies, pelouses rases et zones de terre nue, qui recouvrent une part non négligeable de l'AEI, sont, en tant que telles, d'un **intérêt moindre pour la reproduction des espèces présentes**. Ainsi, seuls le Tadorne de Belon, le Petit Gravelot et la Cisticole des joncs sont susceptibles de s'y reproduire. Cependant, associé aux végétations arbustives et arborées adjacentes, cet habitat prend part à un **milieu semi-ouvert** favorable à de nombreuses espèces, incluant des espèces patrimoniales telles que le Chardonneret élégant ou la Linotte mélodieuse. En outre, ces **prairies constituent un habitat d'alimentation** essentiel pour l'avifaune, utilisées entre autres comme terrain de chasse par le Milan noir ou le Faucon crécerelle. Un évitement de certains secteurs (sud-ouest et nord) permettrait de préserver une grande part des fonctionnalités de cet habitat envers l'avifaune.

Enjeux de l'avifaune nicheuse**Problématiques/espèces représentant un enjeu fort**

- la Linotte mélodieuse, au statut de conservation national défavorable « Vulnérable », est nicheur probable dans l'AEI et y présente une densité remarquable,

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- le Busard des roseaux et la Spatule blanche, d'intérêt communautaire et aux statuts de conservation national et régional défavorables, sont nicheurs possibles hors AEI,

- le Milan noir, la Cigogne blanche et l'Aigrette garzette, d'intérêt communautaire, sont nicheurs possibles hors AEI,

- la Gorgebleue à miroir, d'intérêt communautaire, est nicheur probable dans l'AEI,

- de nombreuses espèces aux statuts de conservation européen et/ou français et/ou régional défavorables et appartenant au cortège des milieux semi-ouverts, anthropiques ou aquatiques sont nicheurs dans l'AEI ou en limite (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe),

- espèces dont les statuts de conservation sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland brun, Vanneau huppé),

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- espèces dont les statuts de conservation sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland argenté, Mouette rieuse, Martinet noir, Hirondelle rustique),

- espèces des cortèges des milieux semi-ouverts ou aquatiques nichant dans l'AEI ou à proximité, dont le statut de conservation national est défavorable (Faucon crécerelle, Foulque macroule, Fauvette des jardins, Tarier pâtre),

- le Tadorne de Belon et le Phragmite des joncs, déterminants ZNIEFF, sont, respectivement, nicheurs possible et probable dans l'AEI.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précision sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
			Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Accipitriformes	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	VU	Oui	-	Modéré
	Buse variable	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Épervier d'Europe	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	NT	Non	-	Modéré
Anseriformes	Canard colvert	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tadorne de Belon	-	LC	LC	LC	Oui	-	Faible
Apodiformes	Martinet noir	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
Charadriiformes	Goéland argenté	Annexe II/2	NT	NT	NT	Non	-	Faible
	Goéland brun	Annexe II/2	LC	LC	VU	Non	-	Modéré
	Goéland leucophée	-	LC	LC	NT	Non	-	Très faible
	Mouette rieuse	Annexe II/2	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Petit Gravelot	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Vanneau huppé	Annexe II/2	VU	NT	LC	Oui	-	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	-	Modéré
Columbiformes	Pigeon ramier	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	NT	Non	-	Modéré
	Tourterelle turque	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Cuculiformes	Coucou gris	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
Gruiformes	Foulque macroule	Annexe II/1, III/2	NT	LC	LC	Non	-	Faible
	Gallinule poule-d'eau	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Passeriformes	Accenteur mouchet	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bouscarle de Cetti	-	LC	NT	LC	Non	-	Modéré
	Bruant zizi	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NT	Non	-	Modéré
	Choucas des tours	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Cisticole des joncs	-	LC	VU	LC	Non	-	Modéré
	Corneille noire	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Étourneau sansonnet	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette des jardins	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Fauvette grisette	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Gorgebleue à miroir	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	-	Modéré
Grive musicienne	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible	

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précision sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
			Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Passeriformes	Hirondelle rustique	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Hypolaïs polyglotte	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	VU	Non	Densité remarquable pour une espèce en fort déclin	Fort
	Merle noir	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange charbonnière	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Moineau domestique	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Phragmite des joncs	-	LC	LC	LC	Oui	-	Faible
	Pie bavarde	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rosignol philomèle	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rougegorge familier	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rousserolle effarvatte	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Serin cini	-	LC	VU	NT	Non	-	Modéré
	Tarier pâtre	-	LC	NT	NT	Non	-	Faible
	Troglodyte mignon	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Verdier d'Europe	-	LC	VU	NT	Non	-	Modéré	
Pelecaniformes	Aigrette garzette	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	-	Modéré
	Héron cendré	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Héron garde-bœufs	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Ibis sacré	-	-	NA	NA	Non	-	Très faible
	Spatule blanche	Annexe I	LC	NT	VU	Oui	-	Modéré
Piciformes	Pic vert	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Podicipediformes	Grèbe castagneux	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Suliformes	Grand Cormoran	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible

 : éléments de patrimonialité / LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / NA : Non applicable
 *Enjeu de base : niveau calculé à partir des indices de protection et de patrimonialité

Tableau 48 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification

3.4.4.3 Conclusion de l'étude de l'état initial de l'avifaune

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématique/espèce représentant un enjeu fort

- Le Bruant ortolan, d'intérêt communautaire et au statut national défavorable « En Danger », fréquente l'AEI en halte migratoire,

Problématique/espèce représentant un enjeu modéré

- L'Engoulevent d'Europe, d'intérêt communautaire, fréquente l'AEI en halte migratoire,

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence d'effectifs restreints de Vanneau huppé, classé « Vulnérable » au niveau européen, en halte migratoire dans l'AEI,

- Présence d'effectifs relativement faibles de Grive mauvis et de Pipit farlouse, classés « Quasi-menacée » à l'échelle européenne, en halte migratoire sur l'AEI.

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- L'Aigrette garzette (d'intérêt communautaire) est susceptible d'utiliser l'AEI en recherche alimentaire,

- Présence d'effectifs relativement faibles de Grive mauvis et de Pipit farlouse.

Enjeux de l'avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- la Linotte mélodieuse, au statut de conservation national défavorable « Vulnérable », est nicheur probable dans l'AEI et y présente une densité remarquable,

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- le Busard des roseaux et la Spatule blanche, d'intérêt communautaire et aux statuts de conservation national et régional défavorables, est nicheur possible hors AEI,

- le Milan noir, la Cigogne blanche et l'Aigrette garzette, d'intérêt communautaire, sont nicheurs possibles hors AEI,

- la Gorgebleue à miroir, d'intérêt communautaire, est nicheur probable dans l'AEI,

- de nombreuses espèces aux statuts de conservation européen et/ou français et/ou régional défavorables et appartenant au cortège des milieux semi-ouverts, anthropiques ou aquatiques sont nicheurs dans l'AEI ou en limite (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe),

- espèces dont les statuts de conservation sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland brun, Vanneau huppé),

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- espèces dont les statuts de conservation sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland argenté, Mouette rieuse, Martinet noir, Hirondelle rustique),

- espèces des cortèges des milieux semi-ouverts ou aquatiques nichant dans l'AEI ou à proximité, dont le statut de conservation national est défavorable (Faucon crécerelle, Foulque macroule, Fauvette des jardins, Tarier pâtre),

- le Tadorne de Belon et le Phragmite des joncs, déterminants ZNIEFF, sont, respectivement, nicheurs possible et probable dans l'AEI.

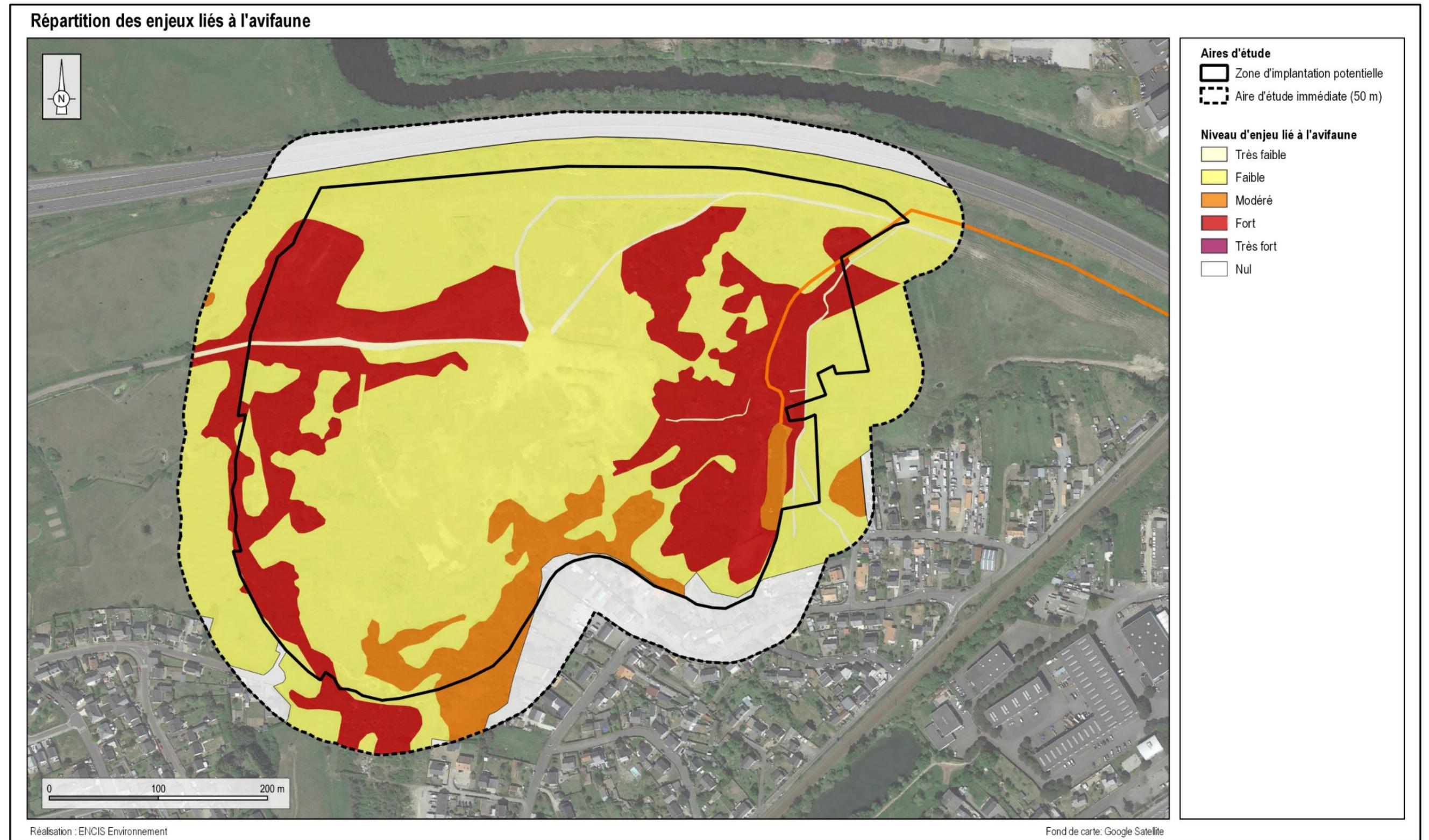
Les enjeux par espèce

Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce d'oiseau et par phase du cycle biologique.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL	Déterminant ZNIEFF	Évaluation des enjeux*			Enjeux globaux sur le site
					Nicheur	Hivernant	De passage			Nicheur	Nicheur	R	
Accipitriformes	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	LC	NT	NA	NA	VU	Oui	Modéré	-	-	Modéré
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	Modéré
Anseriformes	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	-	LC	LC	LC	-	LC	Oui	Faible	-	-	Faible
Apodiformes	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Non	-	-	Modéré	Modéré
Charadriiformes	Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Annexe II/2	NT	NT	NA	-	NT	Non	Faible	-	-	Faible
	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	NA	VU	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	Oui	Modéré	-	Faible	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	Modéré
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	LC	NT	NA	NA	LC	Non	Faible	Très faible	Très faible	Faible
Gruiformes	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Annexe II/1, III/2	NT	LC	NA	NA	LC	Non	Faible	-	-	Faible
Passeriformes	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	NT	-	-	LC	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré
	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	VU	-	EN	RE	Non	-	-	Fort	Fort
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	Modéré
	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Annexe II/2	NT	-	LC	NA	-	Non	-	Faible	Faible	Faible
	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	LC	NT	-	DD	LC	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	Non	Fort	Très faible	Très faible	Fort
	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	LC	LC	-	DD	LC	Oui	Faible	-	Très faible	Faible
	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	NT	VU	DD	NA	EN	Nicheur	-	Faible	Faible	Faible
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	LC	NT	NA	NA	NT	Non	Faible	Très faible	Très faible	Faible
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Modéré	Faible	-	Modéré
	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Annexe I	LC	NT	VU	NA	VU	Oui	Modéré	-	-	Modéré

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / RE : Disparue / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 49 : Synthèse des enjeux avifaunistiques



Carte 60 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

3.4.5 Les chiroptères

3.4.5.1 Espèces potentielles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.4.1. Une analyse de ces zones naturelles d'intérêt concernant les chiroptères a été effectuée afin d'identifier les principales espèces identifiées dans un rayon de 5 km autour de la Zone d'implantation potentielle.

Huit zones naturelles protégées ou inventoriées concernent des chauves-souris (cf. tableau suivant).

Statut	Nom de la zone de protection	Distance (km)	Code	Chiroptères concernés															
				Barbastelle d'Europe	Grand Murin	Grand Rhinolophe	Minioptère de Schreibler	Murin de Bechstein	Murin de Daubenton	Murin à moustache	Murin de Natterer	Murin à oreilles échancrées	Noctule commune	Oreillard gris	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle pygmée	Petit Rhinolophe	Rhinolophe euryale
PNR	Brière	0,5	FR8000009		X									X	X	X			X
ZSC	Grande Brière et marais de Donges	0,1	FR5200623	X	X	X	X	X				X						X	
	Estuaire de la Loire	0,9	FR5200621	X	X	X					X							X	X
ZNIEFF I	Marais de grande-Brière	0	520006577		X	X						X		X					X
	Anciennes forges de Trignac	0,3	520030115					X			X								
	Marais d'Errand-Revin (Basse Boulaie)	3,6	520006584					X						X		X			
ZNIEFF II	Marais de grande Brière, de Donges et du Brivet	0	520006578	X	X	X		X	X	X	X		X			X		X	
	Vallée de la Loire a l'aval de Nantes	0,9	520616267		X									X					

Tableau 50 : Espèces recensées dans les zones naturelles protégées ou d'inventaires

3.4.5.2 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

Potentialité en termes de territoires de chasse

La majeure partie de l'aire d'étude rapprochée (AER) est composée de secteurs urbanisés assez denses (peu favorables aux chiroptères), puis dans son quart nord-ouest, de marais et de friches (périphérie du Marais de Brière) plus attractifs pour les chiroptères.

De nombreuses mares et cours d'eau sont présents (principalement dans la zone de marais précédemment identifiée) avec notamment la Loire et l'un de ses affluents, le Brivet. L'importante biomasse et la diversité des insectes présentes au sein de ces milieux aquatiques en font des zones de chasse particulièrement attractives pour les chauves-souris, en plus d'être un point de ravitaillement en eau.

Potentialité en termes de corridors de déplacement

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, aucun boisement n'est présent. Les cours d'eau, quant à eux, constituent des corridors de déplacement potentiellement utilisés par le peuplement chiroptérologique local pour faciliter leurs déplacements. Les Rhinolophidés sont par exemple particulièrement dépendants de leur présence.

En revanche les milieux urbanisés ne sont susceptibles d'être traversés que par les espèces les moins exigeantes et non lucifuges.

Potentialité en termes de gîte

Il est possible que des colonies de chauves-souris soient présentes dans des milieux plus anthropisés de type bâtiments assez anciens (fermes, granges, combles) proches de territoires de chasse favorables aux chauves-souris (haies, marais, points d'eau).

De plus une colonie de reproduction mixte de chauves-souris (Murin de Daubenton et Murin à oreilles échancrées) est connue **dans les Anciennes forges de Trignac**.

Les potentialités de l'aire d'étude rapprochée en termes de gîte se situent **principalement au niveau des bâtiments**.

3.4.5.3 Richesse spécifique du site

Deux espèces de chauves-souris ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate au travers des deux protocoles utilisés lors des écoutes (tableau suivant).

Ceci témoigne d'une diversité spécifique faible.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Inventaire au D240X			Nombre total de contacts	Statut de protection Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statut de conservation				
		22 sept 2020	20 mai 2021	8 juin 2021			Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF en Pays-de-la-Loire
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	X	X	166	IV	LC	LC	NT	NT	/
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X		X	13	IV	LC	LC	LC	LC	/
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce											
Total des espèces	2	2	1	2	179						

Tableau 51 : Espèces de chiroptères inventoriées au D240X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Inventaire automatique SM4		Nombre total de contacts	Statut de protection Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statut de conservation					
		Du 8 au 21 octobre 2020				Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF en Pays-de-la-Loire	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X		509	IV	LC	LC	NT	NT	/	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X		82	IV	LC	LC	LC	LC	/	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X		12	IV	LC	LC	NT	VU	Déterminante	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X		2	IV	LC	LC	NT	VU	/	
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce											
Pipistrelle sp.	<i>Pipistrellus sp.</i>	X		15							
Total des espèces	4			620							

Tableau 52 : Espèces de chiroptères inventoriées par détection automatique au SM4

Répartition spécifique des populations de chiroptères

Sur les trois soirées d'écoutes, 179 contacts, soit **76 contacts/heure** (après application des coefficients de pondération), ont été recensés. **Cette valeur reflète une activité modérée.**

L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune avec la majorité des contacts enregistrés (93 %). On trouve ensuite la Pipistrelle de Kuhl, avec 7 % des contacts. Ces deux espèces sont relativement communes.

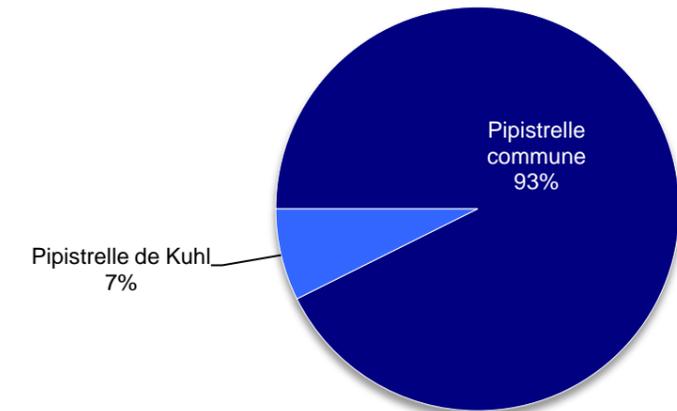


Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude (D240X)

Les répartitions spécifiques observées lors des 13 nuits d'inventaires automatiques sont globalement identiques. La Pipistrelle commune représente 82 % des contacts, suivi par la Pipistrelle de Kuhl avec 13 % de l'activité. Plus ponctuellement, deux espèces de haut-vol ont été contactées avec la Pipistrelle de Nathusius avec 2 % des contacts (espèces migratrice rare en Pays de la Loire) et la Sérotine commune avec moins de 1 % des contacts

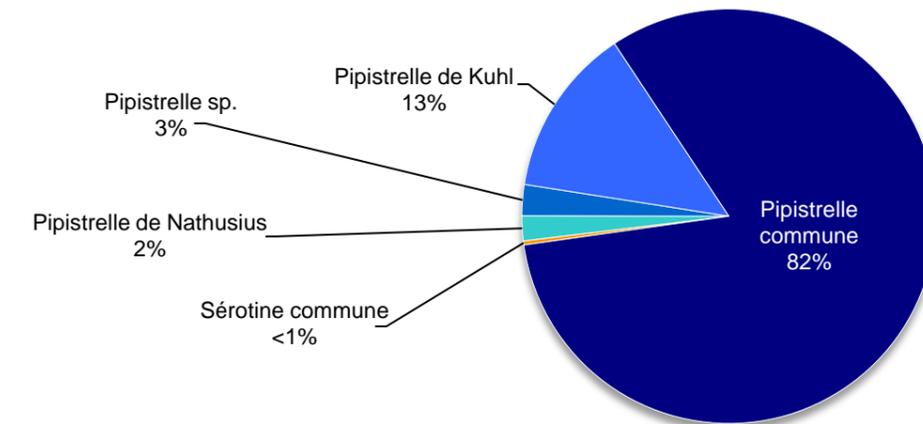


Figure 21 : Répartition de l'activité par espèces lors des inventaires automatiques (SM4Bat)

Répartition spatiale des populations de chiroptères

Lors des inventaires réalisés, les secteurs de lisière et de haie ressortent comme plus attractifs pour les chiroptères au sein de la zone étudiée.

En effet l'activité la plus importante est enregistrée au niveau du point 1 (situé en lisière de fruticée) avec 119 contacts/heure (c/h) et au point 5 (situé en bord de haie) avec 128 c/h.

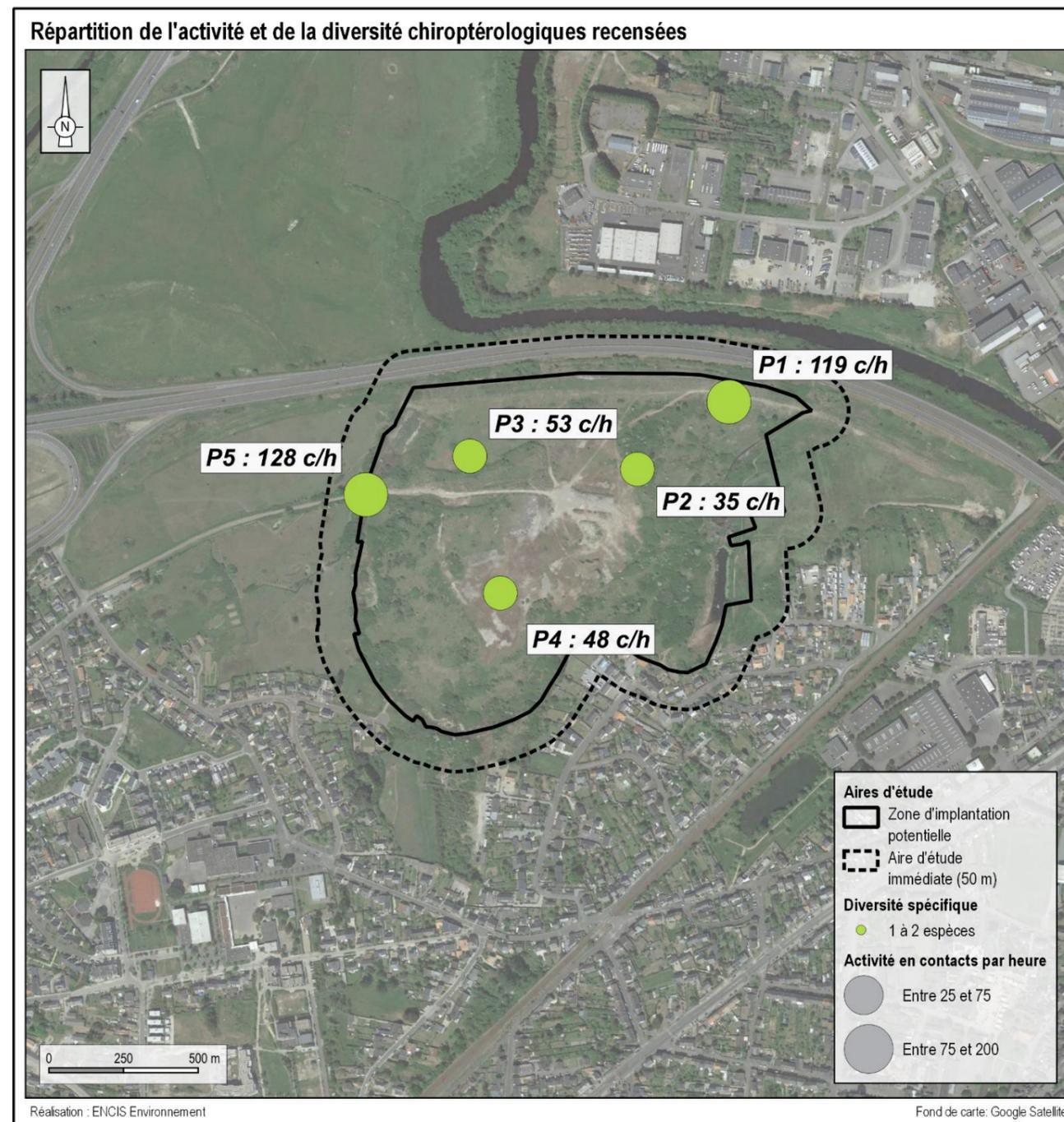
Enfin les points 2, 3 et 4 situés au sein de secteurs plus ouverts sont peu utilisés par les chiroptères avec des indices d'activités respectifs de 35, 53 et 48 c/h.

Ainsi les principaux secteurs à enjeux au sein de l'AEI sont les zones de fruticées et les zones arborescentes, ainsi que les zones humides.

De plus, le point d'écoute au SM4bat a permis de comptabiliser quatre espèces dans la fruticée et zone humide à l'est de la zone.

Point	Habitat	Type de milieu	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)
1	Lisière de friche arbustive	Semi-ouvert	2	119
2	Lisière de friche arbustive	Semi-ouvert	1	35
3	Friche	Ouvert	2	53
4	Friche	Ouvert	1	48
5	Haie	Semi-ouvert	2	128
Diversité totale/activité moyenne			2	76

Tableau 53 : Diversité spécifique et indice d'activité par point



Carte 61 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques dans l'aire d'étude immédiate

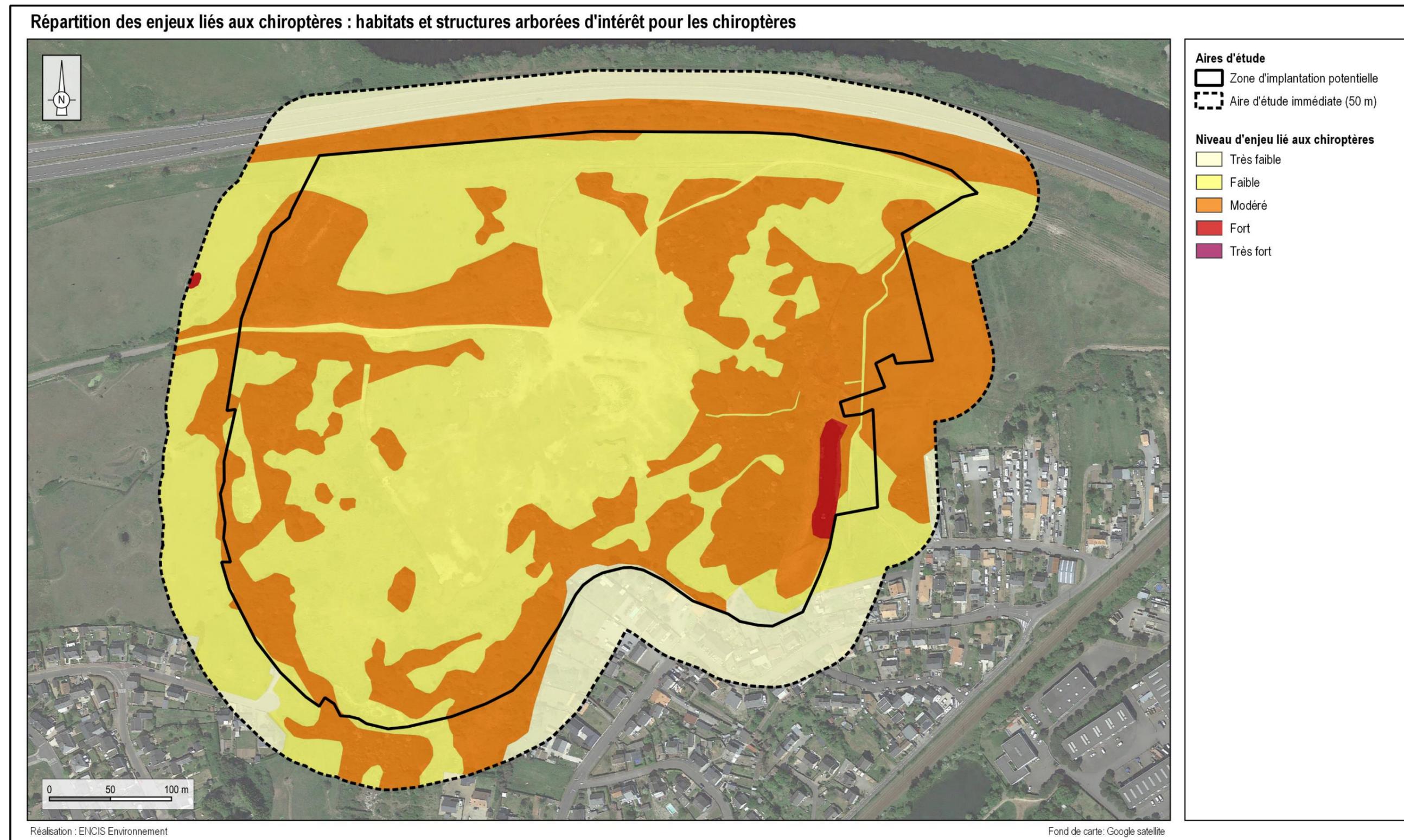
3.4.5.4 Synthèse de l'analyse des populations de chiroptères

- Avec un total de quatre espèces inventoriées, la diversité spécifique en chiroptères sur le site est très faible.
- Les espèces les plus abondamment contactées sont la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.
- À noter que deux espèces de haut vol sont contactées : la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.

En croisant la notion de patrimonialité des espèces recensées et celle d'activité de ces dernières au sein de l'AEI, l'enjeu global est faible à modéré.

Les secteurs à enjeux sont principalement situés sur les zones de fruticées et les zones humides (enjeu modéré).

Les secteurs plus ouverts présentent quant à eux un enjeu faible.



Carte 62 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

Analyse des enjeux par espèce

L'enjeu de chaque espèce a été analysé sur le site, au regard de son activité tout en tenant compte de son statut de protection et de son niveau de vulnérabilité (état de conservation de l'espèce en Pays de la Loire).

Sur les quatre espèces évaluées, deux espèces présente un enjeu modéré : la **Pipistrelle commune** et la **Sérotine commune**. Bien qu'étant des espèces relativement communes, elles sont régulièrement contactées durant cette étude. De plus leur dynamique de population au niveau national est en régression.

Un enjeu faible est attribué à la Pipistrelle de Kuhl et à la Pipistrelle de Nathusius qui sont peu contactées sur le site bien que la Pipistrelle de Nathusius soit une espèce migratrice rare à l'échelle des Pays de la Loire.

Nom de l'espèce	Nom scientifique	Statut de protection Directive Habitats- Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation					Niveau d'activité sur site		Enjeu sur le site
			Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF en Pays de la Loire	Inventaires au sol	Inventaire automatique	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC	LC	NT	LC	/	Faible	X	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	LC	LC	LC	LC	/	Très faible	X	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	LC	LC	NT	DD	/	/	X	Faible
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	LC	LC	NT	LC	/	/	X	Modéré

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 54 : Enjeux par espèce de chiroptères inventoriés

3.4.6 Faune terrestre

3.4.6.1 Mammifères terrestres

Au total, sur le site d'implantation et ses abords directs, **six espèces de mammifères "terrestres"** ont pu être inventoriées par observation directe ou par des indices de présence (cf. tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Mammifères protégés*				
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	LC	LC	-	-
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	-	NA	-	-
Rat musqué	<i>Ondatra zibethicus</i>	-	-	-	NA	-	-
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	NT	-	Oui
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	NA	-	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	LC	-	-

 : Élément de patrimonialité
 LC : Préoccupation / NT : Quasi menacée / NA : Non applicable
 * Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 55 : Espèces de mammifères terrestres recensées

Parmi ces espèces, seul le **Lapin de garenne** présente des statuts européen et national jugé de « NT-Quasi-menacé », cette espèce est de plus déterminante ZNIEFF en Pays de la Loire. Au demeurant commun, le Lapin de garenne est actuellement menacé par la dégradation du bocage et par les épidémies de maladies chroniques (myxomatose, VHD) dont il est victime. Le Lapin de garenne est abondamment présent à l'échelle de l'AEI dans les fruticées et dans les secteurs de remblais qui lui servent de garennes artificielles.



Toutes les autres espèces de mammifères inventoriées sont communes.

Ainsi, l'enjeu pour les mammifères terrestres est globalement considéré comme très faible. Une exception est cependant faite aux fruticées accueillant le Lapin de garenne dont la raréfaction amène à attribuer un enjeu modéré à cet habitat.

3.4.6.2 Herpétofaune

Reptiles

Bien que les lisières des fruticées calciclinales soient favorables aux espèces de reptiles, seulement deux espèces, le **Lézard des murailles** et le **Lézard à deux raies**, ont été observés sur le site, au niveau des zones de lisières thermophiles. Il est vraisemblable que d'autres espèces colonisent le site, mais la discrétion de ce groupe et les conditions climatiques défavorables au moment d'une des sorties expliquent ce manque de données. Le site est potentiellement favorable à la Couleuvre d'Esculape, à la Couleuvre à collier (lagune et cours d'eau) et à la Vipère aspic.

Un complément d'inventaire a été réalisé en 2022 à l'aide de plaques à reptiles. Dix plaques ont été déposées et quatre passages de contrôle ont été effectués du printemps à l'été. Ce suivi a permis de recenser une espèce supplémentaire, l'Orvet fragile. Le résultat de chaque sortie est présenté ci-dessous :

Plaques	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19 mai 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	Lézard des murailles	-
29 juin 2022	-	-	-	-	-	Lézard des murailles	Orvet fragile	-	-	Lézard des murailles
26 juillet 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	Lézard des murailles	-
09 août 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 56 : Espèces de reptiles recensées lors du suivi plaque

La présence de nombreux micro-habitats (pierret, bois mort, talus, déchets, etc) sur l'AEI a certainement rendu moins attractif la présence de plaques, d'où un résultat assez faible en termes d'utilisation des plaques par les reptiles. On notera la présence du Lézard des murailles, souvent en thermorégulation sur les plaques.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France)	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Amphibiens et reptiles protégés*				
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	LC	-
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	-	Article 2	LC	LC	LC	-
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	-	Article 3	LC	LC	LC	-

 : Élément de patrimonialité
 LC : Préoccupation mineure
 * Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 57 : Espèces de reptiles recensées



Photographie 43 : Lézard des murailles observé sur le site
(source : ENCIS Environnement)

L'enjeu relatif aux reptiles est globalement considéré comme modéré.

Amphibiens

Dans la classe des amphibiens présents en France métropolitaine et en Corse, deux ordres sont représentés : les anoures et les urodèles composant un cortège de 33 espèces. Les anoures correspondent aux amphibiens sans queue à l'âge adulte. On y trouve les genres communément appelés grenouilles, rainettes ou encore crapauds. On compte 21 espèces en France. Les urodèles sont des amphibiens qui gardent leur queue à l'âge adulte. En France, ils correspondent globalement aux tritons et salamandres, et 12 espèces sont présentes en France.

Dans le cadre de cette étude d'impact, il est important de prendre en compte le cycle vital biphasique des amphibiens, défini par une phase aquatique (stades larvaire et juvénile) et une phase terrestre (maturité sexuelle). De plus, les migrations entre ces deux milieux perdureront tout au long de la vie de l'individu adulte pour les besoins de la reproduction. Ceci implique des changements radicaux d'habitats. Une étude des amphibiens nécessite la prise en compte des différences d'activités et de localisation selon les périodes. Ces dernières s'inscrivent chez les adultes dans un cycle annuel composé d'une phase d'hivernage (habitat terrestre), d'une migration postnuptiale, d'une phase de reproduction à la fin de l'hiver et au printemps (habitat aquatique) et d'une phase de migration postnuptiale.

Les habitats de l'aire d'étude étant régulièrement perturbés par les activités humaines, on y retrouvera potentiellement un cortège d'espèces anthropiques à savoir : l'Alyte accoucheur, le Crapaud Calamite, la Grenouille rieuse, les Grenouilles vertes et la Rainette arboricole. Elles peuvent trouver refuge et se reproduire dans les cours d'eau temporaires et dans la lagune ainsi que dans la phragmitaie

Les prospections de terrain ont permis de recenser **trois espèces** d'amphibiens.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France)	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Amphibiens et reptiles protégés*				
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	-	Article 3	LC	LC	-	-
Rainette arboricole	<i>Hyla arborea</i>	Annexe IV	Article 2	LC	NT	-	Oui
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	Annexe V	Article 5	-	-	-	-

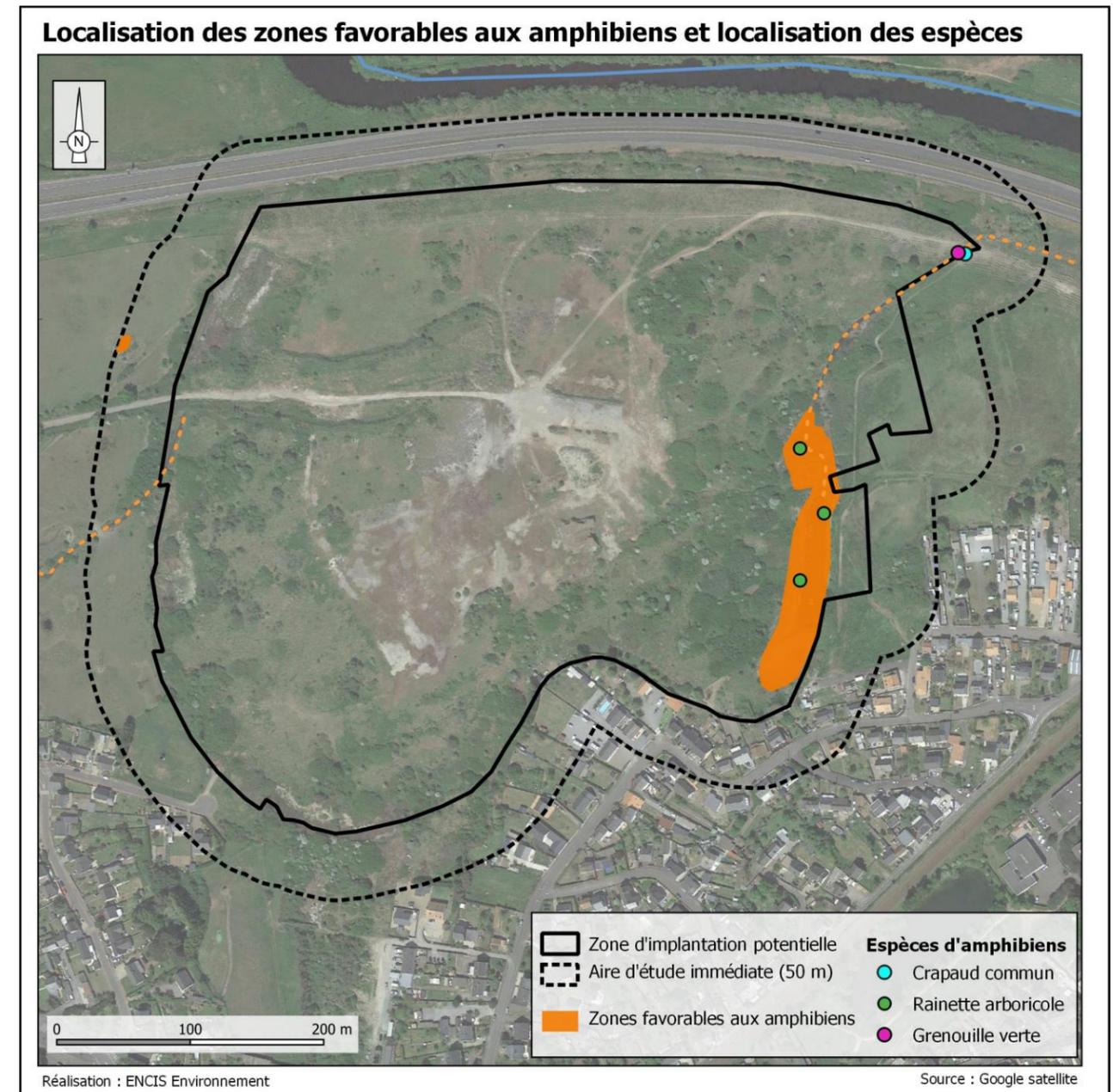
■ : Élément de patrimonialité
 LC : Préoccupation mineure
 NT : Quasi-menacé
 * Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 58 : Espèces d'amphibiens inventoriées

Parmi les espèces inventoriées, seule la **Rainette arboricole** présente un intérêt patrimonial. Cette espèce est en effet, listée à l'article 2 de l'arrêté de protection des reptiles et des amphibiens, jugée « NT-Quasi-menacée » à l'échelle nationale et jugée déterminante ZNIEFF. La sortie crépusculaire du 30 mai 2021 a permis de contacter la Rainette arboricole et le Crapaud commun.

Pour résumer, l'enjeu pour les amphibiens est jugé fort sur la lagune et la phragmitaie sèche, là où les chants de Rainettes arboricoles ont pu être entendus. Ailleurs sur le site, l'enjeu est caractérisé de faible car les habitats naturels sont majoritairement xériques et peu favorables à la présence d'amphibiens.

La carte suivante montre les secteurs favorables à la reproduction et la localisation des espèces d'amphibiens qu'il conviendra de prendre en compte dans la conception du projet afin d'éviter tout risque de destruction d'habitat ou d'individu.



Carte 63 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate

3.4.6.3 Insectes

Coléoptères

Aucune espèce de coléoptères protégée ou présentant un statut de conservation défavorable n'a été inventoriée sur l'AEI. Les habitats naturels référencés ne sont en outre pas ou peu favorables aux espèces de coléoptères protégées (Lucane Cerf-volant, Pique-prune, Grand Capricorne du Chêne, Rosalie des Alpes, etc.) qui sont de par leur caractère saproxylophage plutôt inféodés aux vieux boisements.

Lépidoptères

13 espèces de papillons ont été recensées. Aucune de ces espèces ne présente de statut de patrimonialité

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Insectes protégés*				
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	LC	-	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	-	LC	-	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	LC	-	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	LC	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	-	-
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	-	-
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	LC	-	-
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	-	LC	-	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC	-	-
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	-	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 * Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 59 : Espèces de lépidoptères recensées

L'enjeu relatif aux papillons de jour est jugé faible.

Odonates

Les odonates sont un ordre d'insectes à corps allongé, dotés de deux paires d'ailes membraneuses généralement transparentes, et dont les yeux composés et généralement volumineux leur permettent de chasser efficacement leurs proies. Ils sont terrestres à l'état adulte et aquatiques à l'état larvaire. Ce sont des prédateurs, que l'on peut rencontrer occasionnellement dans tout type de milieu naturel, mais qui se retrouvent plus fréquemment aux abords des zones d'eau douce à saumâtre, stagnante à faiblement courante, dont ils ont besoin pour se reproduire.

En France, si le terme de libellule est en général employé au sens large pour désigner les odonates, deux sous-ordres des odonates sont représentés :

- les Zygoptères (les Demoiselles),
- les Anisoptères.

Inféodées au milieu aquatique (ponte et vie larvaire), les odonates bénéficient de plusieurs secteurs favorables dans l'aire d'étude immédiate : les canaux d'irrigation et les zones humides temporaires.

Quatre espèces d'odonates ont été recensées (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Insectes protégés*				
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	LC	LC	-	-
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	LC	LC	-	-
Leste verdoyant	<i>Lestes virens</i>	-	-	LC	LC	-	-
Sympétrum méridional	<i>Sympetrum meridionale</i>	-	-	LC	LC	-	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 * Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 60 : Espèces d'odonates observées



Photographie 44 : Sympétrum méridional observé sur le site (source : ENCIS Environnement)

L'enjeu lié aux odonates est globalement jugé faible, un enjeu fort est cependant à attribuer aux habitats potentiels de reproduction (lagune, cours d'eau temporaires, phragmitaie sèche)

Orthoptères

11 espèces d'Orthoptères ont été recensées. Aucune de ces espèces ne présente de statut de patrimonialité.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Insectes protégés*				
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	-	-	LC	-	-	-
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	-	-	LC	-	-	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	LC	-	-	-
Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	LC	-	-	-
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	-	-	LC	-	-	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 * Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 61 : Espèces d'orthoptères observées

L'enjeu relatif aux Orthoptères est jugé faible.

Hétérocères

11 espèces de papillons de nuit ont été recensées. Aucune de ces espèces ne présente de statut de patrimonialité.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statuts de conservation UICN			Statut ZNIEFF Pays de la Loire
		Communautaire	National	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge régionale	
		Directive Habitats	Insectes protégés*				
Alterné	<i>Eirrhoe alternata</i>	-	-	-	-	-	-
Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripuncaria</i>	-	-	-	-	-	-

Batis	<i>Thyatira batis</i>	-	-	-	-	-	-
Citronnelle rouillée	<i>Opisthograptis luteolata</i>	-	-	-	-	-	-
Mélanippe claire	<i>Epirrhoe rivata</i>	-	-	-	-	-	-
Noctuelle en deuil	<i>Tyta luctuosa</i>	-	-	-	-	-	-
Passagère	<i>Dysgonia algira</i>	-	-	-	-	-	-
Pyrale du buis	<i>Cydalima perspectalis</i>	-	-	-	-	-	-
Zérène du Groseillier	<i>Abraxas grossulariata</i>	-	-	-	-	-	-
Manteau à tête jaune	<i>Manulea complana</i>	-	-	-	-	-	-
Myélophile tamis	<i>Myelois circumvoluta</i>	-	-	-	-	-	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 * Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 62 : Espèces d'hétérocères observées

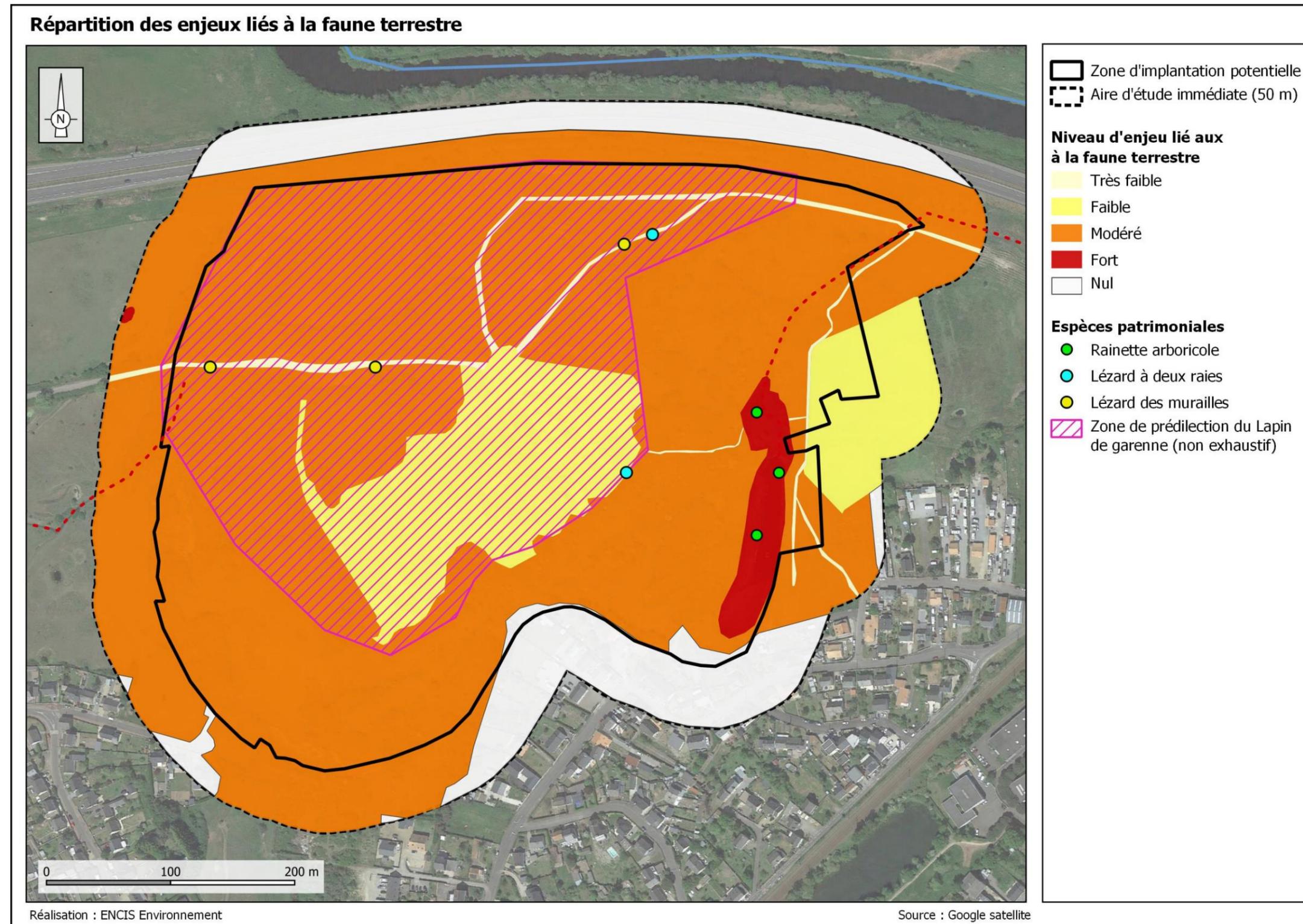
L'enjeu relatif aux hétérocères est jugé très faible.

3.4.6.4 Synthèse des enjeux relatifs à la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, certaines sensibilités ont été mises en évidence selon les groupes :

- **Mammifères** : l'enjeu est globalement très faible, un enjeu spécifique jugé de modéré est lié à la présence du Lapin de Garenne dont les populations sont notables sur l'AEI.
- **Reptiles** : l'enjeu lié à cette classe est modéré sur le site.
- **Amphibiens** : les amphibiens recensés dans l'aire d'étude immédiate constituent un cortège relativement commun. Certains secteurs constituent un habitat favorable pour la reproduction (lagune, cours d'eau temporaires, phragmitaie). Ainsi, il conviendra de veiller au bon maintien, ou pour le moins à la non-destruction, des secteurs de reproduction. Une attention particulière devra également être portée lors de la phase de travaux, afin de limiter les risques d'écrasement ou d'enfouissement des amphibiens. Les zones de reproduction référencées lors des inventaires sont classées en enjeu fort.
- **Entomofaune** : Le cortège d'espèces d'insecte inventorié est commun et aucune espèce patrimoniale n'y a été inventorié. De fait, l'enjeu lié à l'entomofaune est jugé faible.

En résumé, les enjeux liés à la faune terrestre sont principalement concentrés sur et à proximité des habitats humides pour leur rôle d'habitat et notamment de zone de reproduction pour les amphibiens et les odonates (carte suivante). Ces milieux constituent un enjeu fort. Ailleurs, les lisières thermophiles et les pelouses siliceuses représentent une sensibilité modérée de par leur rôle d'écotone, notamment pour les reptiles et les corridors écologiques qu'elles constituent (déplacement des amphibiens et des mammifères par exemple). Les zones ouvertes (zones rudérales) ont une sensibilité faible.



Carte 64 : Synthèse des enjeux relatifs à la faune terrestre

3.4.7 Les enjeux et sensibilités écologiques du site

Sur le site de la Menée Lambourg, les habitats naturels les plus intéressants du point de vue écologique sont situés sur les secteurs les moins marqués par les activités anthropiques, à savoir, la lagune (bien que fonctionnellement dégradée), les cours d'eau temporaires et la phragmitaie sèche. Ces habitats représentent, en plus de la particularité d'être humide d'être des zones potentielles et avérées de reproduction pour les oiseaux, les amphibiens et les odonates. Ailleurs, les modifications liées aux activités de remblaiement ont considérablement bouleversé la configuration des milieux qui sont passés d'un caractère humide à un caractère sec, voire xérique. Il en demeure que les secteurs anciens de remblaiement constituent localement des habitats aujourd'hui favorables à la faune. Cela est le cas pour les fruticées par exemple dans lesquelles un cortège d'oiseau spécifique s'est implanté (Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, etc.). Cela est également le cas pour les zones rudérales et les pelouses siliceuses qui ont vus leurs cortèges floristiques s'adapter aux nouvelles conditions hydromorphiques.

Par ailleurs, une partie de la zone d'implantation potentielle (et de l'aire d'étude immédiate) est localisée au sein d'une ZNIEFF de type I « Marais de Grande Brière ». Les habitats et espèces déterminants de cette zone d'inventaire sont principalement liés aux milieux aquatiques et humides (roselières, mares, etc.).

Pour ce projet d'implantation de parc photovoltaïque, les sensibilités vis-à-vis de la faune (oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes, mammifères terrestre et chiroptères) sont principalement liées à la perte d'habitat pouvant avoir lieu durant la phase de construction. Concernant la flore et les habitats naturels, les sensibilités principales sont liées à la dégradation des habitats au cours de la phase de chantier.

3.4.8 Les préconisations écologiques

Au vu de l'état initial des milieux naturels, des premières préconisations peuvent être proposées :

Le réseau hydrographique et les habitats humides (lagune, phragmitaie sèche) constituent l'enjeu principal du site, il est conseillé de les conserver,

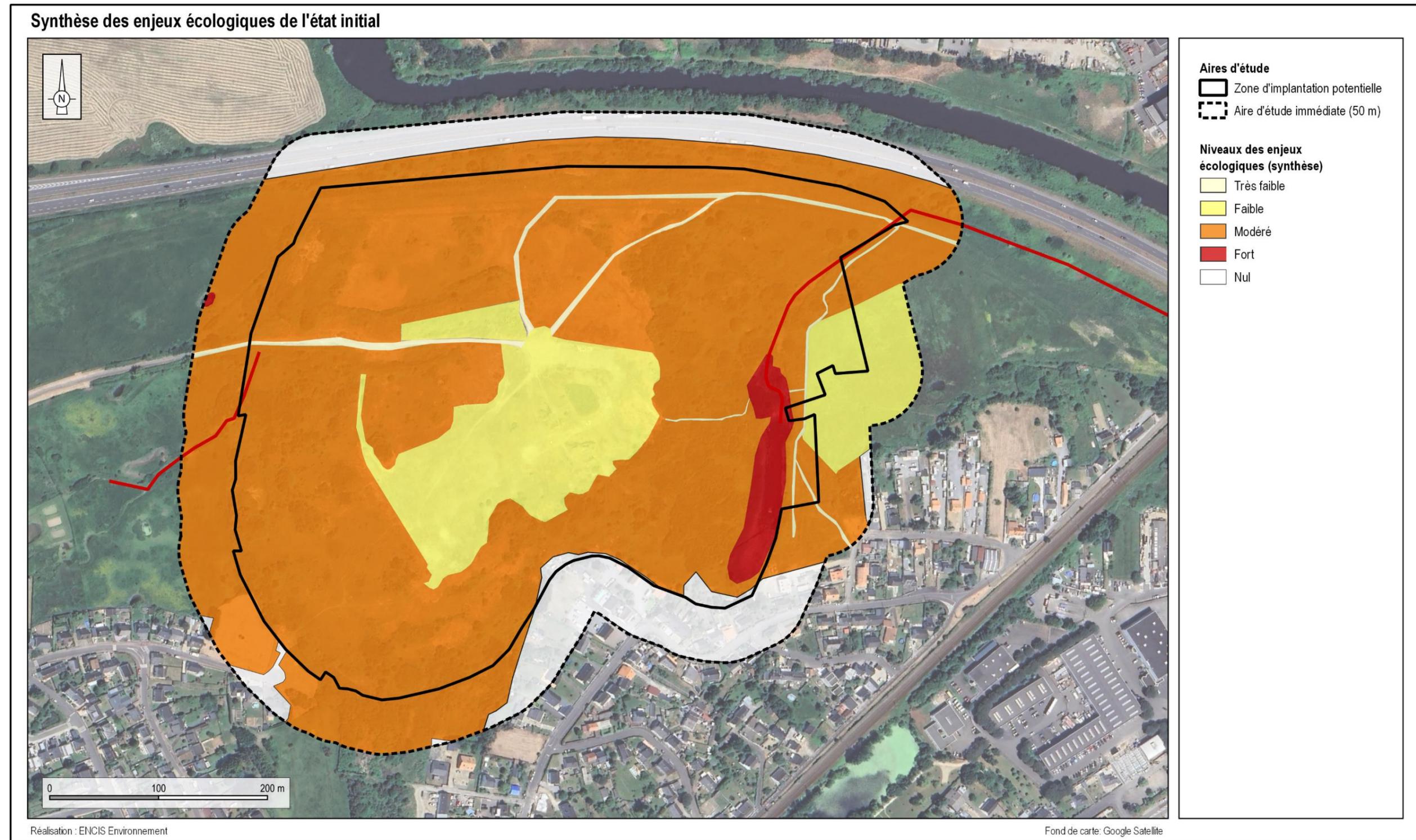
Les fruticées accueillent une faune variée et leurs lisières constituent un corridor écologique, il est également conseillé d'en préserver une proportion acceptable permettant la circulation des espèces.

Afin d'éviter au maximum le dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction (de mi-mars à mi-juillet), il est conseillé de débiter les travaux de construction (et de démantèlement) en dehors de ces périodes. Ceci afin d'éviter le dérangement et le risque de destruction de nids (oiseaux), de zones de reproduction des amphibiens (lagune, phragmitaie, cours d'eau).

En amont de la phase travaux, les secteurs à enjeux proches de zones d'intervention pourront être mis en défens afin d'éviter qu'ils soient dégradés pendant le chantier.

Lors de la phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque, il serait intéressant d'entretenir le site de manière raisonnée, par exemple par fauche tardive (de manière peu fréquente au vu du développement relativement lent du mésobromion),

Enfin, la lagune située à l'est du site constitue une ressource en eau intéressante mais cet habitat est très dégradé et tend à s'eutrophiser. Il serait donc intéressant de restaurer cet habitat.



Carte 65 : Synthèse des enjeux écologiques du site

3.5 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit contenir :

« 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 ».

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3).

3.5.1 Historique de la dynamique du site de la Menée Lambourg

Avant d'imaginer l'évolution du site, nous pouvons examiner la dynamique que le site a subi jusqu'à aujourd'hui.

Les outils disponibles nous permettant de « remonter le temps » et de regarder en arrière comment le site a évolué ces dernières décennies sont les photographies aériennes. La planche page suivante présente plusieurs photos du site à des dates différentes, de 1932 à nos jours.

Nous constatons sur la base de ces photos aériennes et de l'histoire connue du site que sur les cent dernières années, l'occupation du site et ses usages ont considérablement évolué.

En effet, comme déjà évoqué dans ce rapport, les parcelles de la Menée Lambourg, ont été un lieu de zone de stockage de divers déchets. En effet, le site est utilisé depuis 1889 comme crassier de l'usine sidérurgique voisine, exploitée jusqu'en 1944 par les Forges et Aciéries du Nord et de l'Est. Le site a été ensuite partiellement utilisé par la Stillite Française jusqu'en 1972 (activité de fabrication de laine de roche). L'entreprise Charrier a exploité le crassier résiduel à partir de 1973. Les dates principales sur l'historique de l'exploitation du site sont reprises dans la planche page suivante.

À une échelle un peu plus large, au niveau de ce secteur de la commune de Trignac une évolution est donc également notable (cf. Carte 67).

En effet, on constate qu'au nord du site, depuis l'arrêt de l'activité des forges (vestiges toujours visibles), une vaste zone d'activités s'est installée sur cette friche.

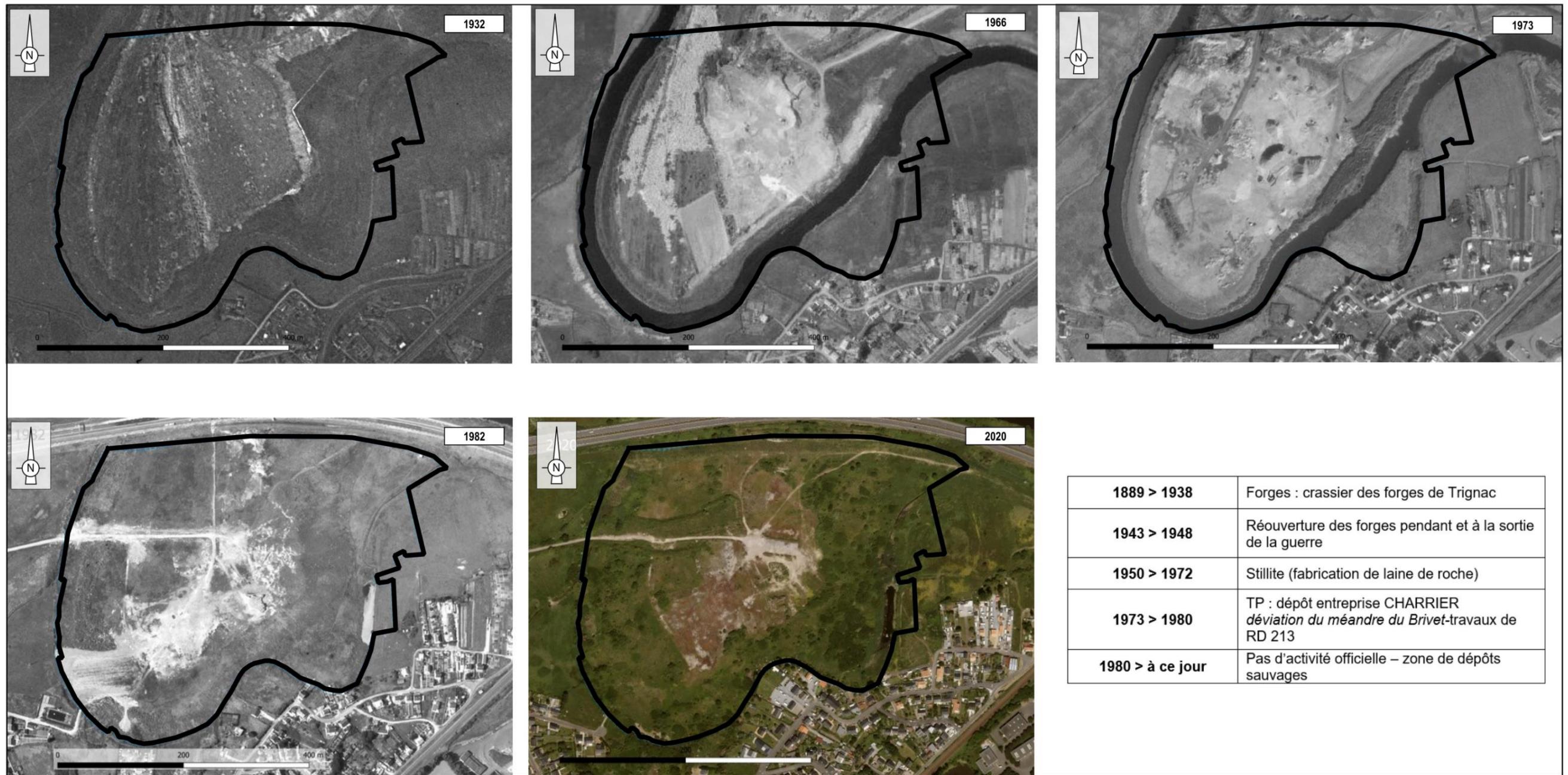
De même, autour du projet des grands axes de communication ont été créés : notamment la RD 213 en limite nord du site et la RN 171, plus à l'ouest, partant vers le nord. Ces deux routes sont maintenant connectées par un échangeur routier à l'ouest du site d'étude.

Au sud du site, l'urbanisation a été importante également : les quelques zones habitées se sont transformées en quartiers pavillonnaires typiques d'un secteur péri-urbain, avec les services correspondant (stade, collège...).

Enfin, il faut noter bien sûr la dérivation du lit du Brivet qui passait historiquement au sud des parcelles de projet, formant un méandre, pour passer maintenant au nord. Cette dérivation a eu lieu dans le cadre des travaux de création de la RD 213.

Le secteur dans lequel s'inscrit le site de projet a largement muté sur ce territoire proche de Saint-Nazaire.

Evolution de l'occupation du sol à l'échelle de la zone d'implantation potentielle



1889 > 1938	Forges : crassier des forges de Trignac
1943 > 1948	Réouverture des forges pendant et à la sortie de la guerre
1950 > 1972	Stillite (fabrication de laine de roche)
1973 > 1980	TP : dépôt entreprise CHARRIER déviation du méandre du Brivet-travaux de RD 213
1980 > à ce jour	Pas d'activité officielle – zone de dépôts sauvages

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : remonterletemps.ign.fr ; Google

Carte 66 : Photos aériennes du site de la Menée Lambourg (source : remonterletemps.ign.fr)



Carte 67 : Vues aériennes du secteur de Trignac concerné par le projet de centrale photovoltaïque au sol (source : remonterletemps.ign.fr)

3.5.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires

3.5.2.1 Le changement climatique

Depuis le XIX^e siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70 %. En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste avec une augmentation de l'effet de serre. La combustion du charbon, du pétrole ou du gaz, l'élevage et le changement des usages du sol entraînent le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote... Ces gaz captent les rayons infrarouges réfléchis par la Terre et font augmenter la température globale de la planète.

Selon le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Étude sur le Climat), la température globale pourrait augmenter jusqu'à 4,8°C d'ici 2100. Le bouleversement du climat aurait des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur notre civilisation.

Les conséquences seraient des phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses, canicules, inondations, intensification des moussons, fonte des glaces ou encore l'élévation du niveau de la mer, perturbation des courants océaniques, vagues de réfugiés climatiques...

Le niveau moyen des mers devrait augmenter de 17 cm à 38 cm d'ici 2050 et de 26 cm à près d'un mètre d'ici 2100. La calotte du Groenland pourrait même disparaître presque complètement, ce qui se traduirait par une hausse du niveau moyen beaucoup plus importante. Un changement climatique aussi rapide pourrait être extrêmement préjudiciable pour de nombreuses espèces végétales et animales qui verront leur milieu naturel évoluer plus vite que leur capacité d'adaptation ne le leur permet.

Ce bouleversement du climat aurait bien entendu des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur la pérennité de notre civilisation.

Ce changement climatique est un phénomène sans précédent pour l'humanité qui n'a jamais vécu dans un monde > à 2 °C. Une différence de quelques degrés de température moyenne n'est pas aussi anodine qu'on puisse le penser. Avec 5 °C en moins lors de l'ère glaciaire, il y a 20.000 ans, le niveau de la mer avait baissé de 100 mètres environ et l'Europe du Nord (dont les îles britanniques et la partie septentrionale de l'Allemagne) était recouverte d'un énorme glacier. (Source : *Changement climatique 2013, éléments physiques, résumé à l'intention des décideurs, GIEC*).

3.5.2.2 Quelles en sont les conséquences en France d'ici 2050 ?

Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21^e siècle" intitulé « *Scénarios régionalisés édition 2014* » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100, en présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100).

Ces simulations ont été réalisées selon deux modèles mis en œuvre par les laboratoires français du CNRM et de l'IPSL : Aladin-Climat et WRF. Les 25^{ème} (C25) et 75^{ème} (C75) centiles de l'ensemble, qui correspondent respectivement aux estimations « basses » et « hautes » sont également utilisées.

Le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

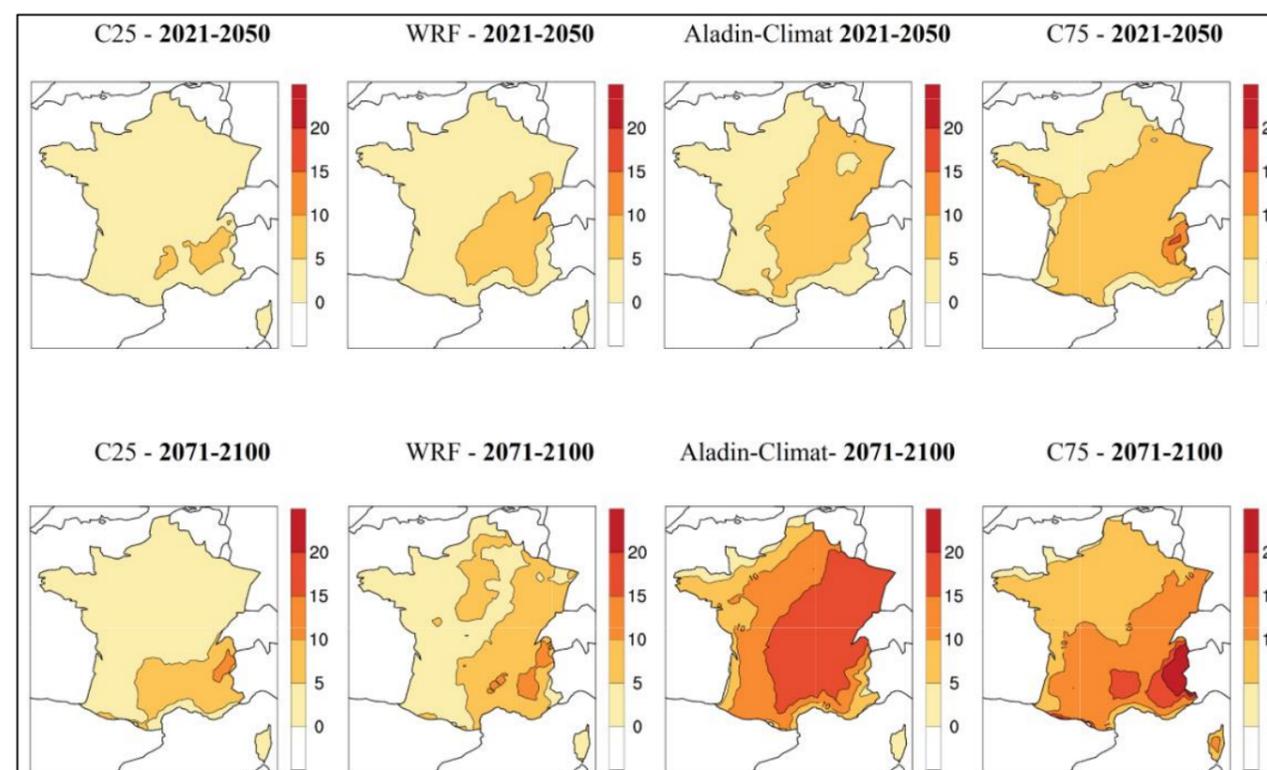


Figure 22 : Écart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

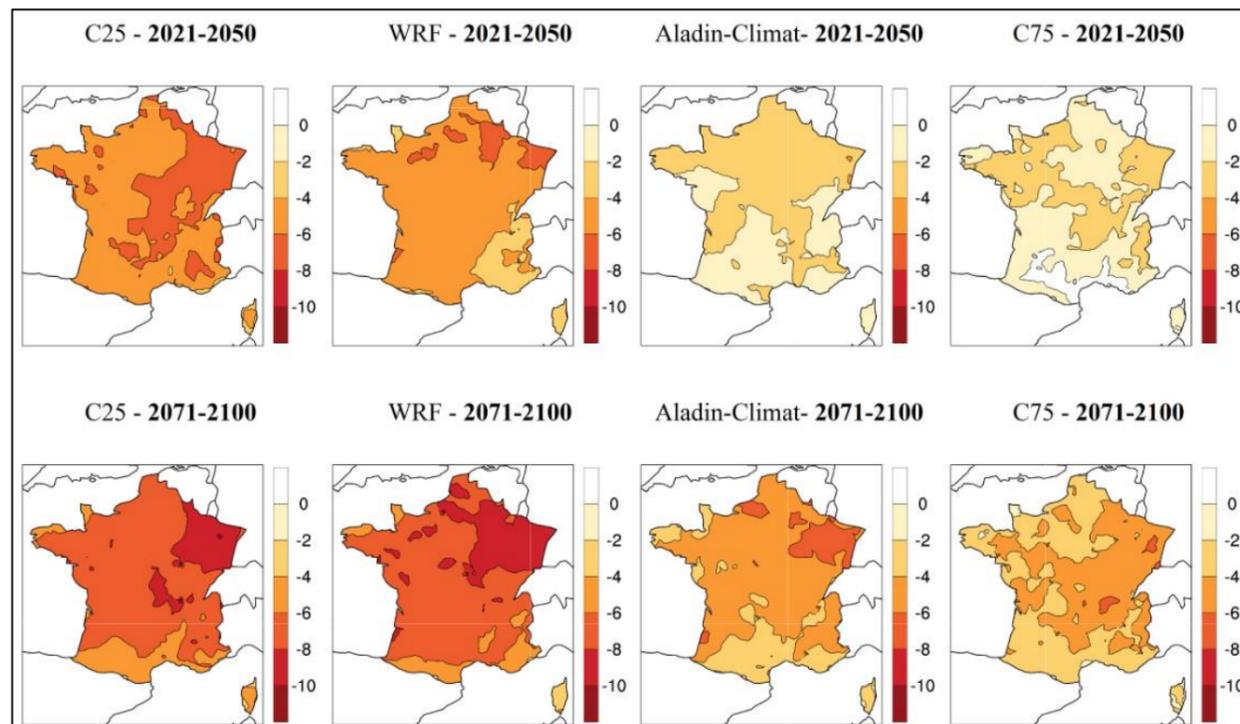


Figure 23 : Écarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

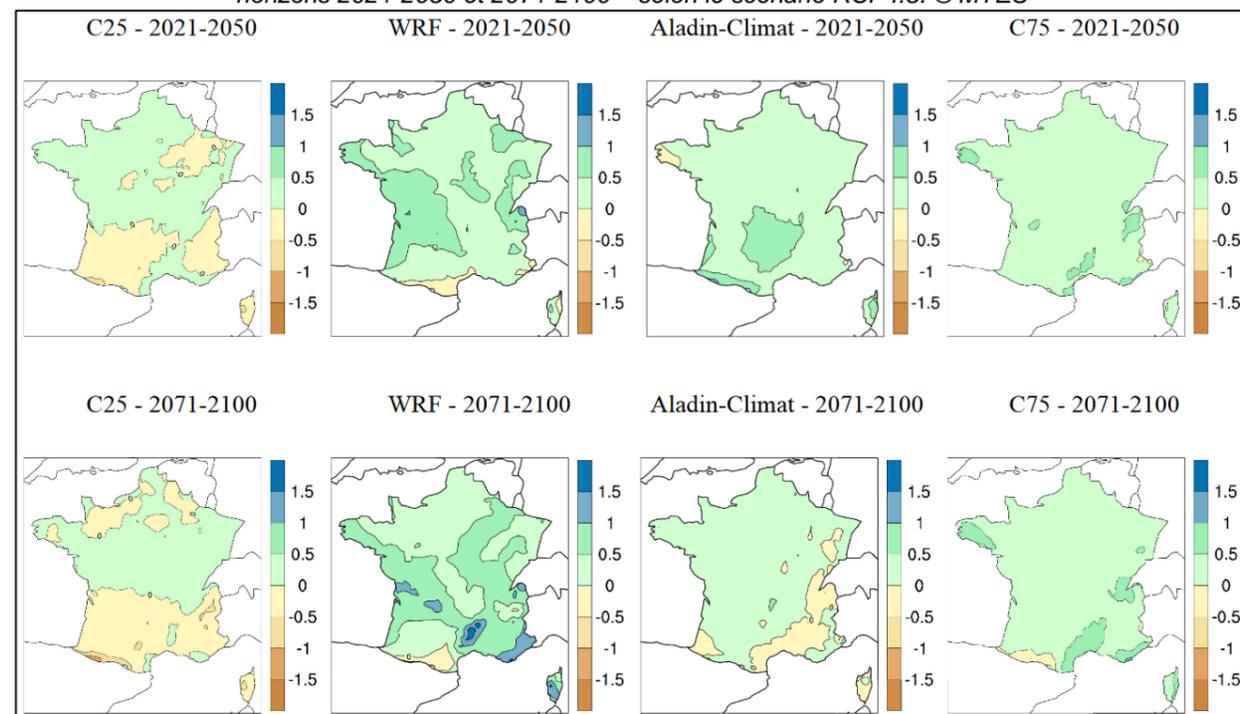


Figure 24 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

Selon ce rapport, en métropole, dans un horizon proche (2021-2050), il est prévu :

- Une hausse des températures moyennes, comprise entre 0,6 °C et 1,3 °C [0,3 °C/2 °C], toutes saisons confondues, par rapport à la moyenne de référence calculée sur la période 1976-2005, selon les scénarios et les modèles. Cette hausse devrait être plus importante dans le Sud-Est de la France en été, avec des écarts à la référence pouvant atteindre 1,5 °C à 2 °C.
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, comprise entre 0 et 5 jours sur l'ensemble du territoire, voire de 5 à 10 jours dans des régions du quart Sud-Est.
- Une diminution des jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, entre 1 et 4 jours en moyenne, et jusqu'à 6 jours au Nord- Est du pays.
- Une légère hausse des précipitations moyennes, en été comme en hiver, comprise entre 0 et 0,42 [0,49/+0,41] mm/jour en moyenne sur la France, avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement.
- Les deux modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF simulent de faibles changements des pourcentages de précipitations extrêmes. Cependant, ces modèles se situent dans la fourchette basse de l'ensemble multi-modèle européen.
- Les premières estimations sur les vents violents montrent une forte variabilité des résultats d'un modèle à un autre. Pour le modèle Aladin-Climat, l'intensité des vents les plus violents pourrait être amenée à diminuer à la fin du XXI^e siècle sur l'ensemble du territoire. Si le modèle WRF semble également montrer une diminution des vents violents hivernaux au sud du pays, il simule globalement une augmentation de vents violents dans sa partie nord.

3.5.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet solaire de la Menée Lambourg, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

À l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la continuité de l'enfrichement du site,
- aux éventuelles conséquences des utilisations officieuses passées des parcelles de projet,
- à l'évolution économique et urbanistique de ce secteur dynamique,
- à l'évolution que la mairie, propriétaire du site, souhaitera donner au site en cas d'abandon du projet photovoltaïque.

3.5.3.1 Évolution du milieu physique

D'après l'ONERC²², en l'absence de politiques volontaristes, à l'échelle locale, nationale et mondiale, le changement climatique continuera d'évoluer, avec pour conséquence une augmentation des températures, une diminution des phénomènes de neige et de gel, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (canicules, inondations, tempêtes, feux de forêt, ...) ainsi que l'augmentation de leur intensité. Ce bouleversement du climat aura également des conséquences sur les sols (accélération de l'érosion), l'eau (intensification du cycle de l'eau ou sécheresse). Le site de la Menée Lambourg pourrait ainsi être concerné par l'accentuation de ces phénomènes, mais il est cependant difficile de dire dans quelle mesure.

3.5.3.2 Évolution socioéconomique et planification territoriale

En règle générale, le changement climatique aura des conséquences sur l'agriculture et la viticulture. Les semis et les récoltes seront plus précoces. Les agriculteurs devront adapter leurs systèmes de culture (ex : passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol, de fertilisation, d'irrigation, etc.). Le risque de pertes de récolte peut exister

comme une augmentation de certains rendements.

Les évolutions relatives aux modifications des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de projet photovoltaïque, le site pourrait connaître des évolutions différentes, dépendantes des opportunités socio-économiques, des choix du propriétaire et des volontés urbanistiques de la commune.

Cependant, le site ne pourrait *a priori* pas devenir agricole puisque présentant probablement un faible potentiel agronomique, ainsi qu'un éventuel risque de pollution lié aux activités passées du site (crassier des forges, dépôts sauvages...).

Au regard du PLUI actuellement en vigueur qui classe la zone comme Npv « *Zone naturelle dédiée à la production d'énergie renouvelable* », seul le développement d'un projet de type solaire est envisagé.

Il faut aussi imaginer que la zone pourrait rester avec le même usage qu'actuellement, à savoir une zone en friche, sans développement de projet photovoltaïque.

3.5.3.3 Évolution de la biodiversité et du paysage

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

²² Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

3.6 Synthèse des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement

Le tableau suivant expose de manière synthétique l'analyse de l'état initial de l'environnement et ses enjeux et sensibilités par thématique étudiée. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la qualification des enjeux et des sensibilités.

Pour rappel :

- Un enjeu est une valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé.
- La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié.

Le niveau de sensibilité est donc évalué en croisant la valeur de l'enjeu étudié avec les effets potentiels d'un projet de centrale photovoltaïque au sol.

Les cartes et les tableaux suivants exposent de manière synthétique l'état initial de l'environnement et ses enjeux / sensibilités par thématique. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la qualification des enjeux et des sensibilités.

Code couleur	Positif / Favorable	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
---------------------	---------------------	-----	-------------	--------	--------	------	-----------

Tableau 63 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité

3.6.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique

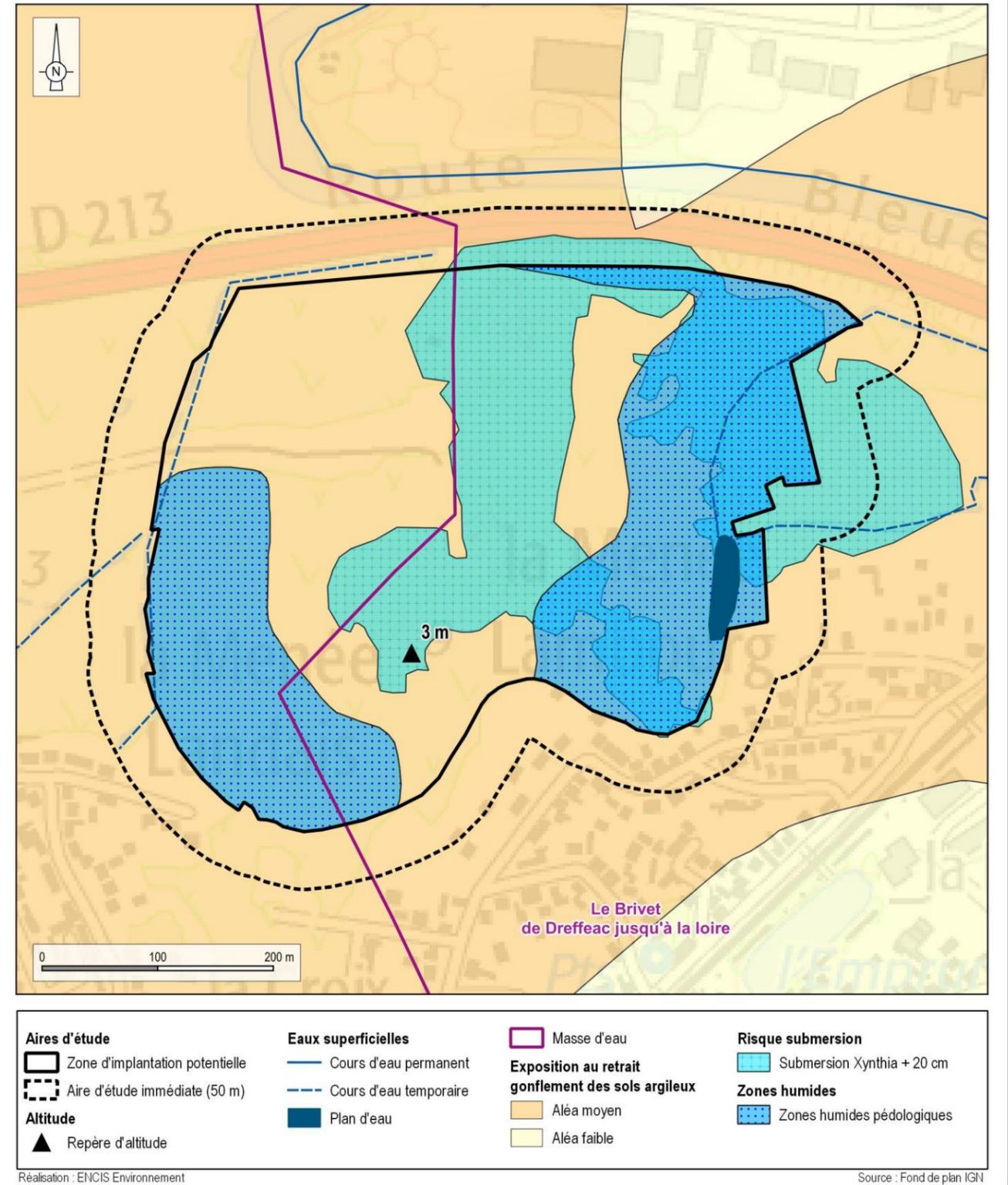
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	Sous-thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol	Niveau de la sensibilité	
					Chantier	Exploitation
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Sol	Le sous-sol de la ZIP est composé d'alluvions, reposant sur du gneiss et granit.	Faible	<i>En phase chantier</i> : retrait des couches superficielles, creusement de fouilles et de tranchées, risque de création d'ornières et de tassements, décapage des sols, risque de pollution	Faible	Faible
	Sous-sol	Le site d'étude est localisé au sein du Massif armoricain, il se trouve cependant sur une couverture sédimentaire datant du Tertiaire et elle-même située au-dessus d'un domaine de socle. Aucune faille n'est signalée au droit du site.	Très faible	<i>En phase chantier</i> : retrait des couches géologiques superficielles, excavation de roches pour les fondations, risque de pollution	Très faible	Très faible
	Eaux souterraines	Localisation au droit d'un domaine de socle peu perméable, avec des ressources en eaux probable	Faible	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau	Faible	Faible
Relief et eaux superficielles	Relief	Localisation du site sur le littoral, dont le relief est globalement plat. Les altitudes de l'AEE sont comprises entre le niveau de la mer et 16 m environ. L'AER et le site ont également un relief très peu marqué, la ZIP est constituée de zones de remblais et de bloc rochoux qui modifient ponctuellement la topographie	Non qualifiable	Création de déblais-remblais, nivellement, modification de la topographie	Très faible	Très faible
	Eaux superficielles	Principaux cours d'eau de l'AEE : Le Brivet qui longe le site connecte le marais de Brière au nord avec l'estuaire de la Loire au sud, tous deux présents dans l'AEE. ZIP traversée par deux écoulements intermittents et un plan d'eau. Aucun fossé utile aux écoulements pluviaux n'est référencé.	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau, imperméabilisation du sol	Faible	Faible
	Zones humides	Présence de zones humides avérées par critères pédologiques et botaniques	Fort	<i>En phase chantier</i> : risque de dégradation ou d'imperméabilisation du milieu humide et de sa fonctionnalité, risque de pollution <i>En phase exploitation</i> : risque de pollution	Forte	Modéré
Usages, gestion et qualité de l'eau	Usages	Absence d'usage de l'eau au sein même de la ZIP, dans l'AEI la pratique de la pêche et de la navigation est recensée.	Faible	-	-	-
	Gestion et qualité de l'eau	SDAGE du Bassin Loire-Bretagne et SAGE Estuaire de la Loire Eaux superficielles : état écologique moyen et état chimique bon pour le Brivet. Eaux souterraines : bons états quantitatif et chimique.	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution	Faible	Faible
Climat	-	Climat océanique, soumis au changement climatique	Fort	<i>En phase chantier</i> : émissions de gaz à effet de serre par les engins <i>En phase exploitation</i> : production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre évitées	Très faible	Favorable
Risques naturels	Risques climatiques	Risque d'apparition de phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, orage...) sur le territoire de l'AEE	Faible	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Faible	Faible
	Risque sismique	Aléa sismique modéré (zone 2) sur l'AEI	Modéré		Faible	Faible
	Mouvements de terrain	AEI non concernée par le risque de mouvement de terrain Aucune cavité souterraine présente dans l'AER Aléa retrait-gonflement des argiles moyen sur l'ensemble de la ZIP	Nul à modéré	Risque de mouvement de terrain, risque d'effondrement d'une cavité existante Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Très faible	Très faible
	Inondations	ZIP non concernée par l'Atlas des Zones Inondables du Brivet, qui se trouvent en limite de l'AEI. ZIP située en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et sujette aux inondations de caves	Faible	Risque d'augmentation du ruissellement, création de surfaces imperméabilisées Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Faible	Faible
		ZIP située en partie en risque potentiel de submersion marine de type Xynthia + 20 cm	Fort	Un projet photovoltaïque pourrait entraver les écoulements	Faible	Fort
	Feu de forêt	AEI non directement concernée par le risque feu de forêt	Faible	Risque incendie accru avec la présence d'équipements électriques Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Faible	Faible

Tableau 64 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique

En raison des enjeux et des sensibilités décelés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- Réaliser une étude géotechnique permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des pieux et fondations,
- Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques,
- Éviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel,
- Éviter, ou à défaut réduire au maximum, les surfaces de projet sur des zones humides,
- Si le projet se trouve en zone potentielle de submersion marine, prendre en compte les mesures et la cote altimétrique définies ;
- Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes,
- Respecter les préconisations du SDIS qui seront émises lors des échanges au moment de la conception du projet.

Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate



Carte 68 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate

3.6.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain

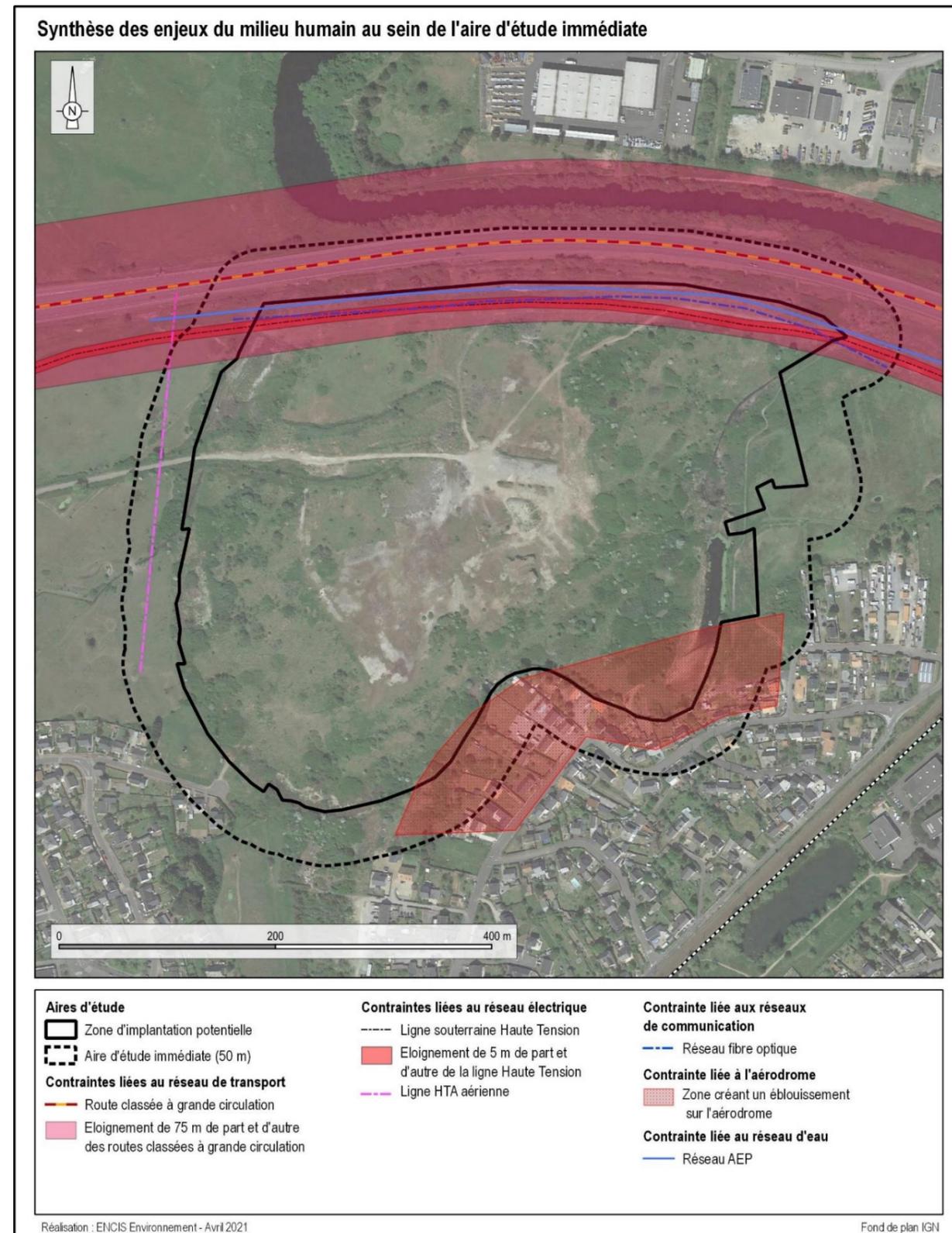
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	Sous-thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol	Niveau de la sensibilité	
					Chantier	Exploitation
Démographie et habitat	-	Localisation de la ZIP au sein de la Communauté d'Agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE, regroupant 128 857 habitants (2019)) Commune de Trignac compte 7 983 habitants, avec une densité de 555 hab./km ² La ZIP en elle-même ne compte aucun bâtiment, les habitations les plus proches se trouvent en limite de la ZIP	Faible	Un projet photovoltaïque n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat sur ce type de terrain.	Nul	Nul
Activités économiques	Emploi et activités économiques	Activités économiques majoritairement tournées vers l'industrie sur le territoire de la CARENE, et plutôt tournées vers le tertiaire pour la commune de Trignac.	Faible	<i>En phase chantier</i> : création et maintien d'emplois <i>En phase exploitation</i> : revenus fiscaux, maintien d'emplois pour l'entretien et la maintenance	Favorable	Favorable
	Occupation des sols	ZIP composée à la fois de parcelles de prairie et de zones en friches, mais aussi de secteurs rocailleux.	Faible	Consommation d'espaces, modification potentielle des usages et de la pratique des activités agricoles	Faible	Faible
	Activité agricole	4 exploitations agricoles sont recensées sur le territoire de Trignac Déprise de l'activité agricole, pourtant bien présente dans l'économie départementale Parcelles de la ZIP sans usage agricole des sols d'après les RPG 2008 à 2019	Faible		Nul	Nul
	Usage sylvicole	Site non concerné	Faible		Faible	Faible
	Autres activités	Aucun usage officiel régulier n'est fait du site de projet	Nul		Nul	Nul
Aviation	Absence de servitude aéronautique DGAC et armée Réalisation d'une étude de réverbération qui conclut à deux petites zones sud-est d'exclusion pour ne pas gêner l'aérodrome voisin	Fort	<i>En phase chantier</i> : Risque de dégradation de réseaux		Nul	Nul
Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements	Électricité	Présence de deux lignes souterraines haute tension (raccordement électrique du parc éolien en mer de Saint-Nazaire) en limite nord le long de la RD 213, un éloignement de 5 m est à respecter Passage d'une ligne moyenne tension qui longe le site à l'extérieur		Modéré	Faible	Faible
	Gaz	Absence de gazoduc		Nul	Nul	Nul
	Alimentation en eau potable	Absence de captage AEP et de périmètre de protection associé Une canalisation d'eau potable longe la RD 213 au nord, un éloignement de 3 m est à respecter		Faible	Nul	Nul
	Réseau routier	RD 213 en limite nord de la ZIP à laquelle un éloignement de 75 m s'applique Aucun accès vers le site ne pourra être créé depuis cette route Parcelles de la ZIP desservies par un seul chemin d'accès		Faible	Faible	Faible
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Patrimoine culturel	Présence d'un monument historique (dolmen des Trois Pierres) à 2,7 km du projet Un site inscrit (la Grande Brière) se trouve au plus près à 1,2 km de la ZIP Aucun site classé, ni site patrimonial remarquable présent dans l'AER	Nul	Un projet photovoltaïque doit être compatible avec les servitudes présentes, et notamment les périmètres de protection.	Nul	Nul
	Vestiges archéologiques	Zone de Présomption de Prescription Archéologique en limite de l'AEI	Faible	<i>En phase chantier</i> : risque de découverte et de dégradation d'un vestige archéologique <i>En phase exploitation</i> : aucun effet potentiel	Faible	Nul
Risques technologiques	Risque industriel	Deux établissements SEVESO seuil haut dans l'AEE Présence de plusieurs ICPE présentes à proximité du site, la plus proche est à 600 m du projet	Faible	Un projet photovoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques technologiques majeurs, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Nul	Nul
	Risque de rupture de barrage	Commune non concernée par ce risque	Nul		Nul	Nul
	Risque relatif au TMD	Risque relatif au TMD présent par voie routière (RD 213) et voie ferrée	Faible		Nul	Nul
	Risque nucléaire	Commune de l'AEI non directement concernée par le risque nucléaire (centrale nucléaire la plus proche à 175 km)	Très faible		Nul	Nul
	Sols pollués	Le projet se trouve sur un site très probablement pollué par les activités passées	Fort		<i>En phase chantier</i> : des travaux de remaniement de sols pollués peuvent faire resurgir des terres potentiellement polluées.	Forte
Environnement acoustique	-	Des sources de bruit sont déjà identifiées sur le site d'étude. L'environnement acoustique est dominé par la présence de la RN 213, axe à 2 x 2voies, qui longe le site au nord.	Faible	<i>En phase chantier</i> : émissions de bruits liés aux engins de chantier <i>En phase exploitation</i> : émissions de bruit lié au fonctionnement à proximité directe des équipements, dans le respect de la réglementation applicable	Modéré	Très faible
Consommation et sources d'énergie	-	Faible part de la production d'énergie de la commune de Trignac par rapport à ses besoins énergétiques	Modéré	<i>En phase chantier</i> : consommation d'énergie <i>En phase exploitation</i> : production d'énergie renouvelable	Très faible	Favorable

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	Sous-thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Effets potentiels d'un projet photovoltaïque au sol	Niveau de la sensibilité	
					Chantier	Exploitation
Qualité de l'air	-	Projet localisé dans un environnement péri-urbain et industriel (sources potentielles de pollution), mais bonne qualité atmosphérique et respect des valeurs limites réglementaires pour les polluants mesurés à la station de Saint-Nazaire	Fort	<i>En phase chantier</i> : émissions de polluants <i>En phase exploitation</i> : émissions de polluants évitées par la production d'électricité renouvelable	Très faible	Favorable

Tableau 65 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain

En raison des enjeux et des sensibilités décelés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- Veiller à limiter les nuisances vis-à-vis des habitations exposées directement, situées au sud de la ZIP ;
- Respecter un éloignement de 5 m par rapport au réseau électrique souterrain longeant la RD 213 ;
- Respecter un éloignement de 3 m au réseau d'eau potable ;
- Eviter tout remaniement de sols qui feraient resurgir des terres potentiellement polluées ;
- Respecter l'éloignement de 75 m minimum par rapport à la RD 213 au nord ;
- Ne pas prévoir de panneaux solaires sur la zone d'exclusion sud-est, qui créerait un éblouissement vis-à-vis de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir.



Carte 69 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate

3.6.3 Synthèse de l'analyse paysage et du patrimoine

Thématiques	Aire éloignée		Aire rapprochée		Aire immédiate	
	Synthèse	Enjeu / Sensibilité	Synthèse	Enjeu / Sensibilité	Synthèse	Enjeu / Sensibilité
Le paysage						
Paysage et patrimoine	Les risques d'impact visuel dans l'AEE sont très faibles, voire nuls. Aucune co-visibilité depuis les éléments patrimoniaux et remarquables répertoriés n'est identifiée.	Très faible	Dans le périmètre rapproché, les sensibilités relatives à la visibilité du site concernent principalement la route D213, ainsi que sa bretelle d'accès, et les quartiers pavillonnaires au sud de la ZIP. Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères (topographie, motifs, lignes de forces...).	Modéré	Le site est constitué d'une friche où la végétation est plus ou moins développée. Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les éléments, motifs et palettes de couleur existants dans l'environnement initial. Plusieurs habitations sont limitrophes de l'AEI, au sud, elles offrent une vue directe sur le site de projet. De même, la route D213, très fréquentée, longe la ZIP et offre des vues directes sur le site de projet.	Fort

Tableau 66 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine

En raison des enjeux et sensibilités décelés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- Proposer une occupation du sol homogène de la centrale en privilégiant une forme simple, bien lisible depuis les tronçons dominants de la D213.
- Conserver la végétation spontanée aux abords du site et proposer des plantations sur le pourtour du projet, pour favoriser la discrétion de la centrale et assurer son inscription dans le paysage urbain (en évitant notamment des vis-à-vis directs pour les riverains au sud de la ZIP) ; ainsi que favoriser le développement de la flore locale.
- Privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire.
- Conserver la végétation basse et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins).
- Privilégier les motifs, texture et palettes de l'environnement local pour les locaux techniques.
- Utiliser au maximum les chemins déjà existants pour l'aménagement et l'accès au site.

3.6.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel

Thématiques	Aire éloignée		Aire rapprochée		Aire immédiate	
	Synthèse	Enjeu / Sensibilité	Synthèse	Enjeu / Sensibilité	Synthèse	Enjeu / Sensibilité
Le milieu naturel						
Habitat naturel et flore	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence d'une zone RAMSAR : -Marais de grande Brière et du Brivet</p> <p>Présence d'une Réserve Naturelle Régionale : « Marais de Brière »</p> <p>Présence de deux ZSC : -Grande Brière et marais de Donges -Estuaire de la Loire</p> <p>Présence de trois ZPS : -Estuaire de la Loire - baie de Bourgneuf - Estuaire de la Loire -Grande Brière, marais de Donges et du Brivet</p> <p>Présence de quatre ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>	Modéré	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence d'une zone RAMSAR : -Marais de grande Brière et du Brivet</p> <p>Présence de deux ZSC : -Grande Brière et marais de Donges -Estuaire de la Loire</p> <p>Présence d'une ZPS : -Grande Brière, marais de Donges et du Brivet</p> <p>Présence de quatre ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>	Modéré	<p>-Présence d'un cortège floristique commun -Présence de zone rudérale de remblais et de pelouses siliceuses</p> <p>-Présence de fruticées</p> <p>-Présence d'habitats humides (lagune, phragmitaies sèches, cours d'eau temporaires - <u>Présence de la ZNIEFF de type 1 des anciennes forges de Trignac</u></p>	<p>Faible</p> <p>Modéré</p> <p>Fort</p>
Oiseaux	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence d'une zone RAMSAR : -Marais de grande Brière et du Brivet</p> <p>Présence de trois ZPS : -Estuaire de la Loire - baie de Bourgneuf - Estuaire de la Loire -Grande Brière, marais de Donges et du Brivet</p> <p>Présence d'une Réserve Naturelle Régionale : « Marais de Brière »</p> <p>Présence de quatre ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>	Modéré	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence d'une zone RAMSAR : -Marais de grande Brière et du Brivet</p> <p>Présence de deux ZPS : - Estuaire de la Loire -Grande Brière, marais de Donges et du Brivet</p> <p>Présence de deux ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>	Modéré	<p>- Présence d'une grande diversité spécifique en halte migratoire et en reproduction - Secteurs de reproduction principalement localisés dans les fruticées et les roselières en bordure de zones humides - Densité remarquable de couples nicheurs pour la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois et la Bouscarle de Cetti</p> <p>Présence d'une ZNIEFF de type 1</p>	Fort
Insectes	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p>	Faible	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p>		<p>Pas d'enjeu particulier Présence de la ZNIEFF de type 1 des anciennes forges de Trignac</p>	Faible
Reptiles, amphibiens	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence de deux ZSC : -Grande Brière et marais de Donges -Estuaire de la Loire</p>	Faible	<p>Présence d'un Parc Naturel Régional : -PNR de Brière</p> <p>Présence de deux ZSC : -Grande Brière et marais de Donges -Estuaire de la Loire</p>		<p>Présence du Lézard des murailles, du Lézard à deux raies et de la Rainette arboricole Présence d'une ZNIEFF de type 1</p>	Modéré
Mammifères terrestres	<p>Présence de quatre ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>	Faible	<p>Présence de quatre ZNIEFF de type 1 et de deux ZNIEFF de type 2</p>		<p>Présence notable du Lapin de Garenne Présence de la ZNIEFF de type 1 des anciennes forges de Trignac</p>	Modéré
Chiroptères	<p>PNR Brière et deux zones Natura 2000 à moins d'un kilomètre</p>	Modéré	<p>PNR Brière et deux zones Natura 2000 à moins d'un kilomètre</p>	Modéré	<p>Présence de 4 espèces de chauves-souris. Secteurs de chasse localisés sur les lisières de friches arbustives et de zones humides. Présence de la ZNIEFF de type 1 des anciennes forges de Trignac</p>	Modéré

En raison des enjeux et sensibilités décelés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- Éviter au maximum les milieux buissonnants (fruticées, haies) et les milieux aquatiques (dépressions humides, mare) favorables à l'avifaune,
- Conserver des secteurs de pelouse rase et prairies (zones d'alimentation) pour entretenir une fonctionnalité de ces différents habitats
- Minimiser le dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) en réalisant les travaux en dehors des périodes de reproduction
- Éviter les zones humides (cours d'eau, lagune et cours d'eau)

Partie 4 : Les raisons du choix du projet

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement (II, 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 ; [...] » doit être retranscrite dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le choix d'un projet de parc au sol dépend de critères techniques, fonciers et environnementaux :

- Techniques : un bon gisement solaire, une superficie permettant une puissance suffisante, une topographie limitant les pentes orientées vers le nord, l'est ou l'ouest, des capacités de raccordement électrique proches et à un coût acceptable, l'absence de servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, des conditions géotechniques adéquates, etc.,
- Fonciers : l'accord des propriétaires de terrain et de la collectivité locale accueillant le projet, la compatibilité avec les usages actuels et futur du site (ex : servitude de passage, etc.),
- Occupation du sol : éviter la concurrence directe avec l'agriculture, la sylviculture voire l'urbanisation,
- Environnementaux : les sensibilités relatives aux sols, à l'eau, au climat, à l'air, aux risques naturels et technologiques, au cadre de vie, au paysage, au patrimoine, au tourisme et à l'écologie.

En raison de contraintes et sensibilités diverses et variées, la variante de projet retenue est rarement un consensus réunissant tous les critères environnementaux, fonciers et techniques. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

Après avoir rappelé les raisons du développement du photovoltaïque à l'échelle nationale, cette partie sur les raisons du choix du projet synthétisera les différents scénarii et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

4.1 Le choix de l'énergie solaire photovoltaïque

La France s'est engagée avec ses partenaires européens à accroître le développement des énergies renouvelables. Le 21 avril 2020, le Gouvernement a approuvé par décret la programmation pluriannuelle de l'énergie (décret n°2020-456). L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque a été fixé à 20,1 GW en 2023 et 35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028.

D'après le bilan électrique 2021 de RTE, la puissance du parc solaire photovoltaïque était de 13 GW en fin d'année 2021. Le rythme de développement du photovoltaïque a atteint un niveau record en 2021, avec près de 2,7 GW nouvellement installés.

La centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg s'inscrit dans cette démarche ambitieuse

de développement du photovoltaïque.

Il a été choisi de privilégier l'énergie solaire pour la production d'électricité au regard de ses nombreux avantages :

- une énergie renouvelable et disponible en grande quantité,
- un coût de plus en plus compétitif en comparaison des énergies conventionnelles,
- une énergie majoritairement plébiscitée par la population française,
- des installations de moindre impact environnemental comparé aux énergies conventionnelles :
- absence d'émissions de gaz à effet de serre directes,
- réversibilité des installations (démantèlement complet après exploitation et recyclage des modules photovoltaïques),
- utilisation de produits finis non polluants,
- fonctionnement sans mouvement mécanique (stabilité et silence),
- intégration paysagère facilitée (faible hauteur des structures et peu d'impacts paysagers).

4.2 Historique du projet

Les principales étapes du projet photovoltaïque de la Menée Lambourg ont été les suivantes :

Historique du projet	
Date	Étape importante du projet
Octobre 2018	Présentation de la potentialité d'un projet solaire sur le site en bureau municipal de TRIGNAC
Décembre 2019	Adoption par la CARENE de son PCAET - objectif de 39% d'électricité renouvelables en 2030, soit 200 MWc installé en 2030 (x40 par rapport à 2015)
Avril 2020	Adoption par la CARENE de son PLUi - zonage NPv (dédié au photovoltaïque) pour le site de la Menée Lambourg
Septembre 2020	Lancement opérationnel du projet CARENE / SEM Sydela Energie 44 / Commune de Trignac
Novembre 2021	Validation du montage du projet en réunion des Vice-présidents CARENE
Décembre 2021	Présentation du montage du projet en bureau municipal de TRIGNAC
Décembre 2021	Délibération CARENE autorisant la création de la SAS Centrale solaire Menée Lambourg par la CARENE et la SEM Sydela Energie 44
Avril 2022	Création de la SAS Centrale solaire Menée Lambourg par la CARENE et la SEM Sydela Energie 44
Septembre 2022	Délibération Trignac autorisant la cession du foncier à la CARENE pour le projet de centrale PV
Septembre 2022	Délibération CARENE autorisant l'acquisition du foncier à la CARENE pour le projet de centrale PV
Novembre 2022	Présentation du projet et de la concertation en bureau municipal de TRIGNAC Permanence en marchant pour présenter le projet aux proches riverains

Tableau 67 : Historique du projet (source : SE44/CARENE)

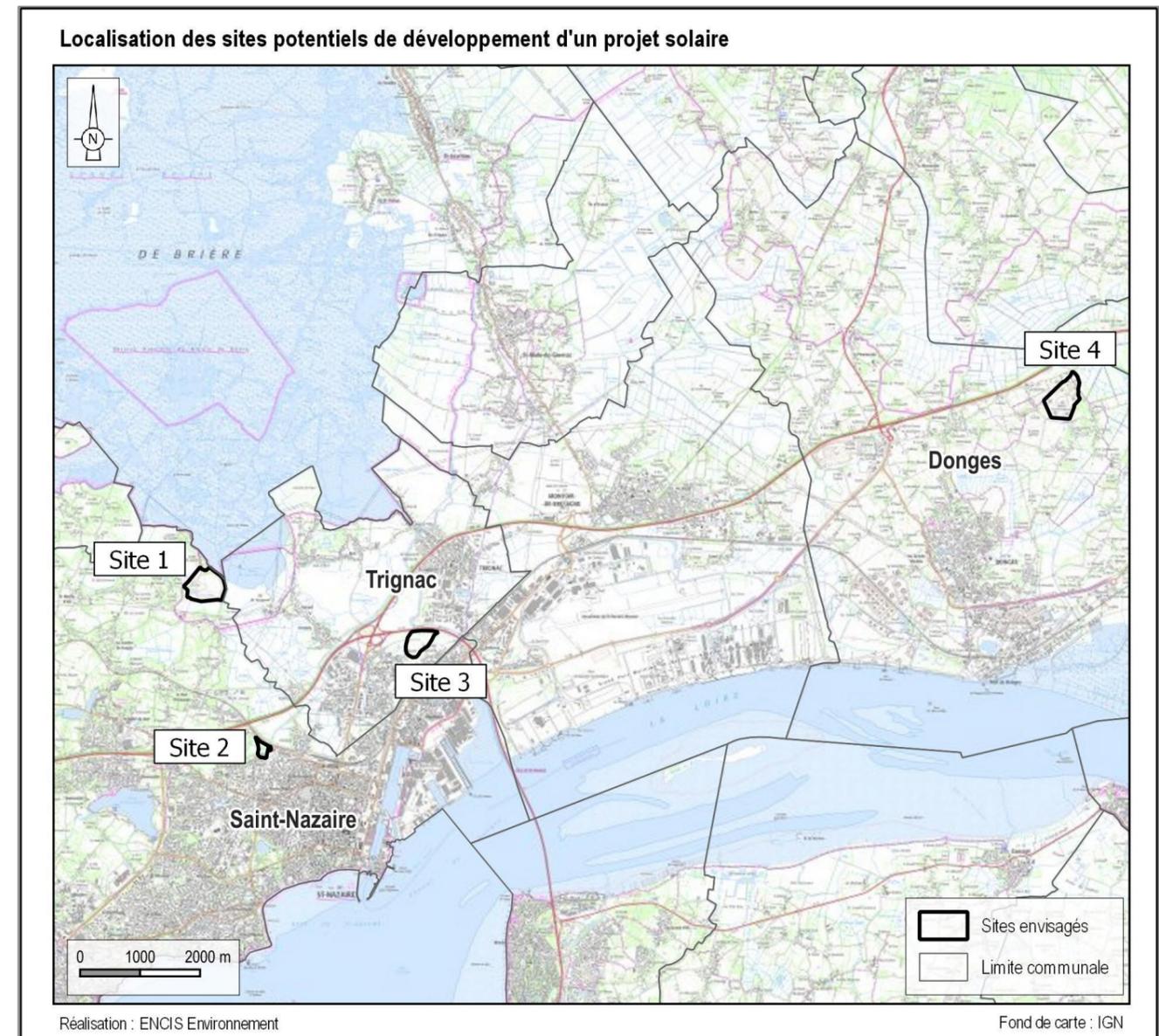
4.3 Le choix d'un site approprié

4.3.1 Sites envisagés

Avant de retenir la zone d'implantation potentielle au lieu-dit la Menée Lambourg sur la commune de Trignac, le porteur de projet a envisagé plusieurs sites d'implantation (cf. carte suivante) sur le territoire intercommunal sur les communes de Saint-Nazaire et de Donges. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Sites envisagés			
Nom	Communes	Raison du choix : atouts et faiblesses	Choix
Site 1	Saint Nazaire	Ancien centre d'enfouissement technique de dimension importante (25 ha) Site en coupure d'urbanisation sur commune soumise à la loi Littoral	En attente d'évolution réglementaire permettant une dérogation à la loi Littoral pour utilisation des sites pollués en coupures d'urbanisation
Site 2	Saint Nazaire	Site en friche inexploité d'un point de vue agricole Zone humide potentielle et surface réduite (4,5 ha)	Non priorisé
Site 3	Trignac	Ancien crassier des forges de Trignac Site de dépôt/décharge sauvage	Site retenu
Site 4	Donges	Zone de dépôt pétrolier de Donges Metz	Non priorisé du fait de l'usage actuel du site et d'un foncier non maîtrisé par la collectivité

Tableau 68 : Sites envisagés (source : SE44/CARENE)



Carte 70 : Sites envisagés sur le territoire intercommunal (source : SE44/CARENE)

4.3.2 Critères de choix

4.3.2.1 Une ressource solaire suffisante

La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le gisement solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque puisqu'avec une irradiation globale de 1 250 kWh/m²/an, il est estimé une production d'électricité de 1 203 kWh/kWc par an.

Il est important qu'il n'y ait pas d'éléments majeurs masquant le soleil aux alentours (reliefs, arbres, bâtiments).

Sur ce point, la majorité de la ZIP reste dégagée de tout obstacle pouvant impliquer une perte de production.

4.3.2.2 Une topographie et configuration du site d'implantation adaptée

Le site d'implantation doit présenter une configuration autorisant l'implantation des structures photovoltaïques et une production énergétique maximale. Un des paramètres fondamentaux est la topographie du terrain. Celui-ci ne doit pas comporter de fortes pentes vers le nord, l'est ou l'ouest pour éviter les ombrages internes. D'une manière générale, il ne doit pas être trop accidenté pour permettre l'accès des engins et l'installation des tables. Enfin, il doit offrir une superficie suffisamment importante pour accueillir un nombre de modules photovoltaïques permettant de réaliser des économies d'échelle.

Le site de la Menée Lambourg offre une superficie acceptable (environ 20 ha) et, hormis la présence de promontoires rocheux au centre, est relativement plat. Néanmoins, ces promontoires rocheux sont évités par le projet et ne sont pas de nature à entraîner des pertes notables en termes de production d'électricité.

4.3.2.3 La possibilité d'un raccordement au réseau électrique

Les capacités de raccordement sont également un facteur majeur pour la localisation des centrales solaires. Les centrales d'une puissance de plus de 250 kW doivent être raccordées sur des lignes de moyenne tension. Les centrales de plus de 5 MW (seuil théorique) devront être raccordées à un poste source. En l'occurrence, les conditions de raccordement électrique sont favorables puisque le poste source de Saint-Nazaire est relativement proche du site (2,5 km au sud).

4.3.2.4 La proximité de voies de communication et d'accès

L'acheminement des engins de chantier et des matériaux (structures, modules, locaux de conversion de l'énergie, etc.) nécessite la présence de voies de communication et d'accès à proximité du site. L'intérêt est ici d'éviter des aménagements importants de la voirie, afin de limiter les impacts.

L'accès direct au site se fait par l'ouest des parcelles, par un chemin carrossable en bon état et suffisamment large pour le passage des engins inhérents à la construction de la centrale.

4.3.2.5 La compatibilité avec les règles d'aménagement et servitudes d'utilité publiques

Il est fondamental que le site d'implantation soit compatible avec les servitudes d'utilité publique. Ces dernières regroupent toutes les limitations administratives liées à l'utilisation du sol au droit du projet. Elles sont constituées de plusieurs volets :

- servitudes relatives à l'urbanisme (zone de préemption, règles constructives, etc.),
- servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements (infrastructures de gaz, chemin de fer, routes nationales etc.),
- servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique (plan de prévention des risques naturels et technologiques, captages d'eau potable, etc.).

Le site choisi se trouve à proximité de servitudes et contraintes liées à certains de ces types de réseaux, mais qui peuvent facilement être pris en compte au regard de la superficie de la parcelle complète.

Ces éléments n'ont donc pas été un frein à la sélection de ce site.

4.3.2.6 L'absence de périmètres de protections environnementales et paysagères

Il est nécessaire que le site d'implantation soit en dehors des zones protégées pour des raisons environnementales ou paysagères. Les contraintes environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000 ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection du Biotope, Réserve Naturelle Nationale, etc.) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, etc.). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, etc.

Le site d'implantation de la Menée Lambourg est en dehors de toute zone environnementale protégée (bien qu'une ZNIEFF, zone d'inventaire, soit présente dans la ZIP), paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée. Les perceptions visuelles sont assez limitées.

Les impacts du projet sur le paysage et sur le milieu naturel sont traités respectivement en parties 7.4 et 7.5 du présent dossier.

4.3.2.7 Légitimité de l'occupation du sol

Un parc solaire représente généralement une occupation de plusieurs hectares. La légitimité des sites retenus doit être étudiée afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture, la sylviculture voire l'urbanisation.

Le site a été choisi pour son contexte fortement anthropisé et dégradé. En effet, les parcelles qui appartiennent à la commune de Trignac ont été l'objet de plusieurs types d'utilisations et d'occupations. Durant de nombreuses années, le site a servi de crassier pour entreposer les déchets des forges de Trignac, voisines du site. A la fermeture des forges, des déblais du secteur du bâtiment ont été stockés à cet endroit, avant de devenir un terrain vague, objet de nombreux dépôts sauvages - encore actuellement - sans activité officielle durant presque un demi-siècle.

Le site de la Menée Lambourg présente de nombreux atouts rendant possible un projet d'implantation de centrale photovoltaïque au sol.

Le porteur de projet a donc fait réaliser une étude d'impact sur l'environnement pour approfondir l'analyse des sensibilités écologiques, paysagères, humaines et physique de ce site.

4.4 La démarche du choix de l'implantation du projet

4.4.1 Rappel des préconisations environnementales

L'état initial de l'environnement a permis de mettre en exergue certaines sensibilités et richesses environnementales sur le site et aux alentours. Les préconisations principales issues de l'état initial sont les suivantes.

Volets thématiques	Préconisations
Milieu physique	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques, - Éviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel, - Éviter, ou à défaut réduire au maximum, les surfaces de projet sur des zones humides, - Si le projet se trouve en zone potentielle de submersion marine, prendre en compte les mesures et la cote altimétrique définies ; - Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes, - Respecter les préconisations du SDIS qui seront émises lors des échanges au moment de la conception du projet.
Milieu humain	<ul style="list-style-type: none"> - Veiller à limiter les nuisances vis-à-vis des habitations exposées directement, situées au sud de la ZIP ; - Respecter un éloignement de 5 m par rapport au réseau électrique souterrain longeant la RD 213 ; - Respecter un éloignement de 3 m au réseau d'eau potable ; - Éviter tout remaniement de sols qui feraient resurgir des terres potentiellement polluées - Respecter l'éloignement de 75 m minimum par rapport à la RD 213 au nord, - Ne pas prévoir de panneau solaire sur la zone d'exclusion sud-est, qui créerait un éblouissement vis-à-vis de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir

Volets thématiques	Préconisations
Paysage	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une occupation du sol homogène de la centrale en privilégiant une forme simple, bien lisible depuis les tronçons dominants de la D213. - Conserver la végétation spontanée aux abords du site et proposer des plantations sur le pourtour du projet, pour favoriser la discrétion de la centrale et assurer son inscription dans le paysage urbain (en évitant notamment des vis-à-vis directs pour les riverains au sud de la ZIP) ; ainsi que favoriser le développement de la flore locale. - Privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire. - Conserver la végétation basse et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins). - Privilégier les motifs, texture et palettes de l'environnement local pour les locaux techniques. - Utiliser au maximum les chemins déjà existants pour l'aménagement et l'accès au site.
Milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter au maximum les milieux buissonnants (fruticées, haies) et les milieux aquatiques (dépressions humides, mare) favorables à l'avifaune, - Conserver des secteurs de pelouse rase et prairies (zones d'alimentation) pour entretenir une fonctionnalité de ces différents habitats - Minimiser le dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) en réalisant les travaux en dehors des périodes de reproduction - Éviter les zones humides (cours d'eau, lagune et cours d'eau)

Tableau 69 : Tableau de synthèse des préconisations environnementales

4.4.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet

Un bon rendement énergétique (limiter les ombrages, espacer suffisamment les tables de panneaux, etc.), une superficie permettant une puissance suffisante pour un raccordement électrique à un coût acceptable, éviter les servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, s'assurer des principes constructifs en phase avec les conditions géotechniques adéquates, etc.

En l'occurrence, le site de la Menée Lambourg est soumis à un éloignement par rapport à la RD 213 qui passe au nord du site (loi Barnier), à un éloignement également par rapport au passage de câbles électriques RTE souterrain ainsi que du réseau d'eau longeant cette même RD, faisant ainsi de cette partie nord une partie non utilisable. De plus, il existe une partie du site qui n'est pas cadastrée (ancien lit du Brivet) et un secteur au sud de la ZIP doit être exclu par rapport aux risques d'éblouissement vis-à-vis de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir. Enfin, des monticules rocheux sont présents au centre de la ZIP, il a été choisi de les éviter.

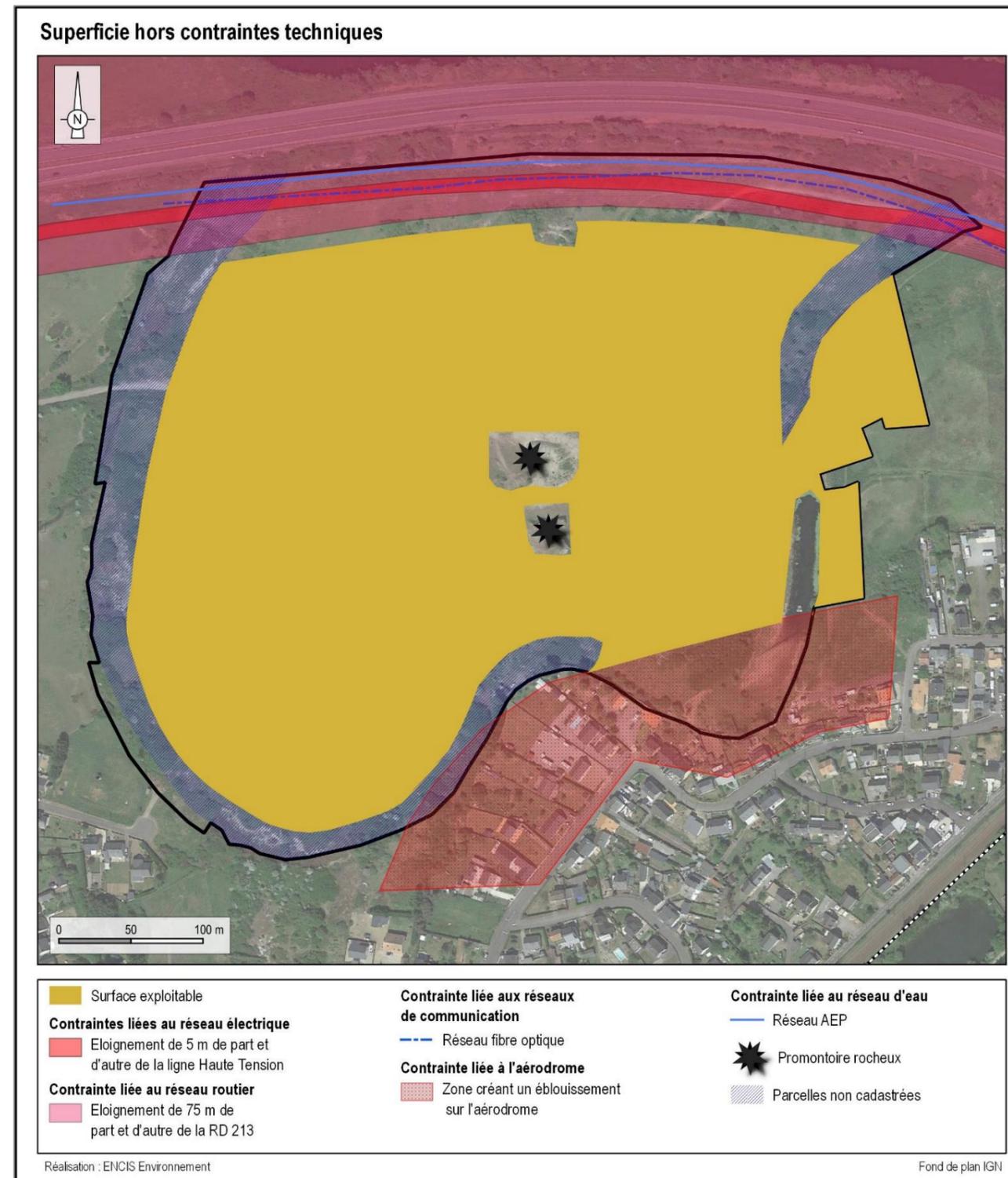
4.4.3 Prise en compte des sensibilités environnementales

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été ajustées pour améliorer l'intégration du parc photovoltaïque dans son environnement.

Les sensibilités principales sur le plan environnemental, hydrologique, écologique ainsi que les contraintes liées au respect du voisinage et au risque incendie ont été prises en considération durant la conception technique de la centrale photovoltaïque.

Ainsi, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été prises pour tendre à proposer un projet en cohérence avec son environnement (cf. tableau de synthèse des mesures – Partie 8).

Notamment, il a été choisi d'éviter 100 % des zones humides identifiées sur le site (identification par critères pédologique et botanique) et des zones de fruticées, les plus riches sur le plan de la biodiversité, ont également été évitées par le projet. Toutefois pour des raisons techniques, certains impacts n'ont pas pu être totalement évités ou réduits. La partie 7 de ce dossier permet de faire l'analyse des effets détaillés du projet.



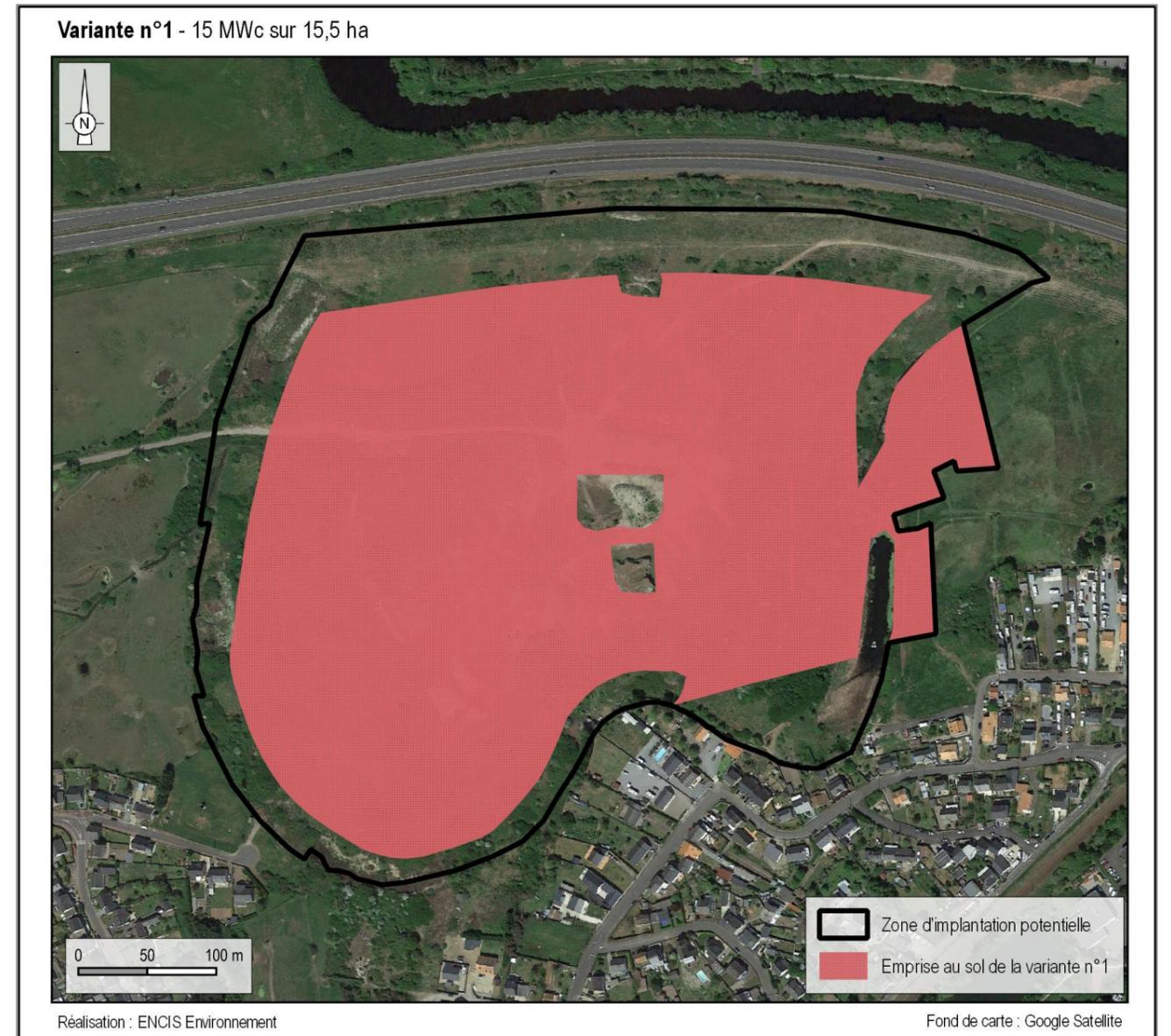
Carte 71 : Surface exploitable hors contraintes techniques

4.4.4 Les solutions techniques envisagées

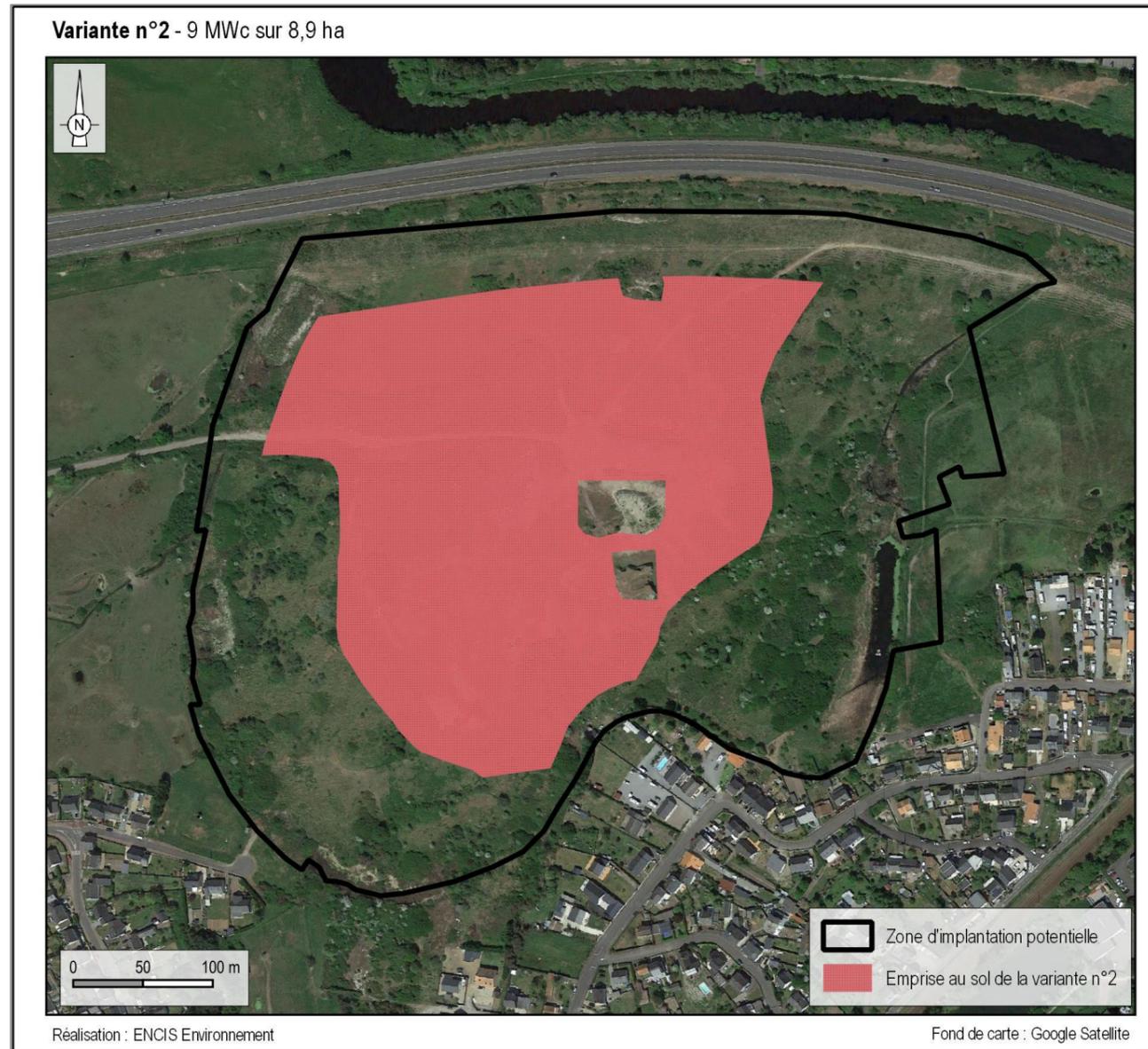
Dans le cadre du développement de son projet, le porteur de projet a envisagé plusieurs partis d'aménagements et plusieurs solutions techniques.

Variantes de projet envisagées			
Nom	Description de la variante	Atouts/Faiblesses	Choix
Variante n°1	Puissance de 15 MWc sur 15,5 ha	<p>Atouts : forte production, optimisation de l'utilisation du foncier</p> <p>Faiblesses : Fort impact sur les zones humides, nécessité de compensation importante Fort impact sur des habitats d'espèces à enjeux (fruticées, phragmitaies) Emprise proche des habitations ouest et est</p>	Non
Variante n°2	Puissance de 9 MWc sur 8,9 ha	<p>Atouts : Zones humides préservées à 100% Emprise plus éloignée des habitations ouest et est Impact visuel moindre du fait des dimensions inférieures du projet et du maintien d'un pourtour végétalisé</p> <p>Faiblesses : Impacts résultants sur des habitats d'espèces protégés (fruticées)</p>	Non
Variante n°3	Puissance de 7,3 MWc sur 7,7 ha	<p>Atouts : Zones humides préservées à 100% Impact très faible sur les milieux naturels présentant des enjeux, préservation de continuité biologiques Emprise plus éloignée des habitations ouest et est Impact visuel moindre du fait des dimensions inférieures du projet et du maintien d'un pourtour végétalisé L'intégralité des fruticées connectées et où des espèces patrimoniales ont été inventoriées sont évitées</p> <p>Faiblesses : Production électrique réduite</p>	Oui

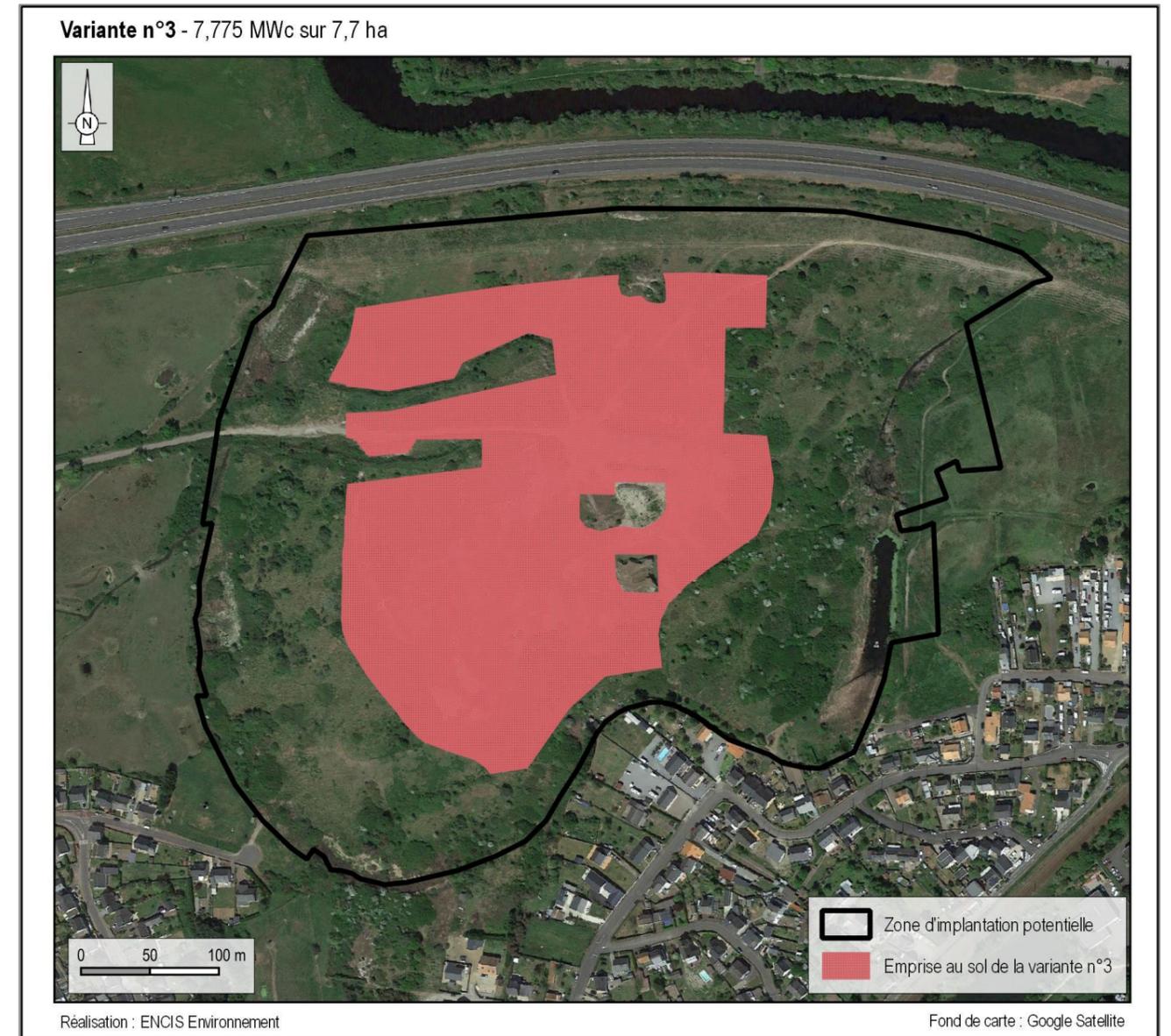
Tableau 70 : Présentation des variantes envisagées sur le site de la Menée Lambourg (source : SE44/CARENE)



Carte 72 : Première variante de projet étudiée



Carte 73 : Deuxième variante de projet étudiée



Carte 74 : Troisième variante de projet étudiée

Une puissance de 15 MWc était envisageable sur l'emprise totale hors contraintes techniques de 15,5 ha. La prise en compte des contraintes et sensibilités environnementales a finalement révélé une superficie exploitable pour l'installation de la centrale photovoltaïque d'environ 7,7 ha. La puissance installée sera donc de 7,3 MWc. Cette variante de projet retenue permettra de produire environ 8 739 MWh par an, soit l'équivalent de la demande en électricité de 1 726 ménages (hors chauffage et eau chaude²³).

²³ Consommation du secteur résidentiel (147,8 TWh, EDF 2019) / Nombre de ménages en France (29 198 686 ménages, INSEE

2019) = 5 062 kWh/ménage/an

4.5 Concertation et information locale

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance est un projet de territoire. C'est pourquoi les porteurs de projet ont, en amont, assuré une concertation avec les acteurs du territoire de Trignac et ses habitants. Les éléments présentés ci-après font état des principales étapes de la concertation et de l'information, qui ont été complétées par de nombreux échanges, permettant de construire un réel projet de territoire.

4.5.1 La concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques

4.5.1.1 Avec la CARENE et la commune de Trignac

Le projet a été développé sur ce site de Trignac en raison de la volonté de la Communauté d'agglomération de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE) de développer un projet solaire sur son territoire, notamment via les objectifs du Plan Climat Air Energie Territorial (objectifs intégrés au PLU-i) qui fixe un objectif de 39 % d'électricité renouvelables en 2030, soit 200 MWc installé en 2030 (x40 par rapport à 2015).

Les discussions ont ainsi toujours été importantes avec les collectivités locales, la CARENE étant partie prenante du partenariat projet.

4.5.1.2 Avec la DDTM de Loire-Atlantique

Le projet a été présenté le 06 octobre 2022 en pôle EnR de Loire-Atlantique. Étaient présents la DDTM 44, la DREAL, la Préfecture 44, ainsi que la SEM Sydela Energie 44, la CARENE et ENCIS Environnement. La réunion a permis d'échanger sur la démarche du projet, le projet en lui-même et d'aider à sa finalisation.

4.5.1.3 Avec les associations

Le porteur de projet a rencontré en septembre et octobre 2022 les représentants d'associations locales de protection de l'environnement. Ainsi, le Parc Naturel Régionale de Brière, la LPO et Bretagne Vivante ont été rencontrés afin d'échanger sur les enjeux environnementaux du site de projet. Enfin, la Société Communale de Chasse de Trignac a également été sollicitée.

4.5.2 La consultation du public

Le porteur de projet, en lien avec la municipalité, a souhaité tenir informés les habitants.

4.5.2.1 Permanences sur site

Deux permanences « en marchant » ont été organisées en novembre et décembre 2022. Plusieurs binômes d'élus sont allés à la rencontre d'une centaine de riverains immédiats pour leur présenter le projet et échanger avec eux.

4.5.2.2 Le bulletin intercommunal de la CARENE

La CARENE a mentionné du projet de centrale solaire sur le site de la Menée Lambourg dans le numéro Info Agglo de février 2022.

4.5.2.3 Les sites internet de la CARENE et de la mairie de Trignac

Les sites internet ont fait référence à plusieurs reprises du développement du projet solaire, des informations sur les permanences étaient également diffusées via le site de la mairie de Trignac.



Figure 25 : Article extrait du site internet de Trignac (source : www.mairie-trignac.fr)



Photographie 45 : Elus lors d'une permanence en marchant

Les Elus à votre rencontre
Permanence en Marchant
Samedi 26 novembre 2022
de 10h30 à 12h00
Quartier de la Menée Lambourg

Présentation du projet de centrale photovoltaïque qui se développera prochainement sur la zone de l'ancien crassier de la Menée - Lambourg

Les élus à votre rencontre : permanence en Marchant quartier de la Menée Lambourg



Figure 26 : Article informant (source : www.mairie-trignac.fr)

Partie 5 : Description du projet

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

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 [...] ; »

5.1 Principe de fonctionnement d'un parc photovoltaïque

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité (cf. illustration page suivante). Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement. Un module convertit ainsi une partie de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension. Il existe trois familles principales de cellules : le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

Actuellement, les types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en silicium cristallin (cas privilégié pour le présent projet). Plus rarement, le matériau semi-conducteur est à base de cuivre, d'indium, de gallium ou de sélénium, il s'agit des technologies « couches minces ». D'autres technologies sont encore au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le **silicium cristallin**, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, **est le semi-conducteur le mieux connu** tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle (technologie éprouvée, mature et fiable).

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz (aucune substance toxique). Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. **Les cellules en silicium cristallin sont d'un assez bon rendement** (de 14 à 18 % pour le polycristallin et près de 16 à 24 % pour le monocristallin). Elles représentent environ 90 % du marché actuel.

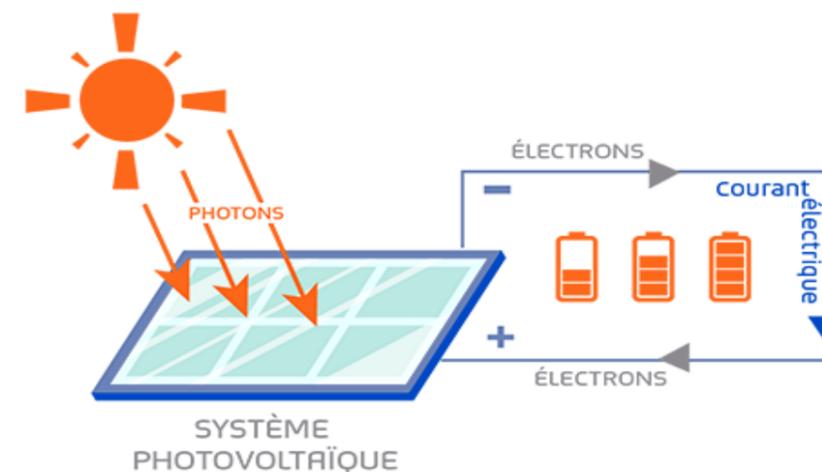


Figure 27 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (source : Asca)

Les **panneaux ou modules photovoltaïques** sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui **convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu**. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un **niveau de tension dépendant de l'ensoleillement**.

Afin d'obtenir une tension plus grande, **les panneaux sont connectés entre eux** (câblage en série) pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boîtes de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

La fonction de **l'onduleur** est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts, avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un **transformateur élévateur**, dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un local **Poste de Livraison (PDL)**, qui constitue **l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité**, doit également être mis en limite de propriété du projet de manière à être accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue à EDF.

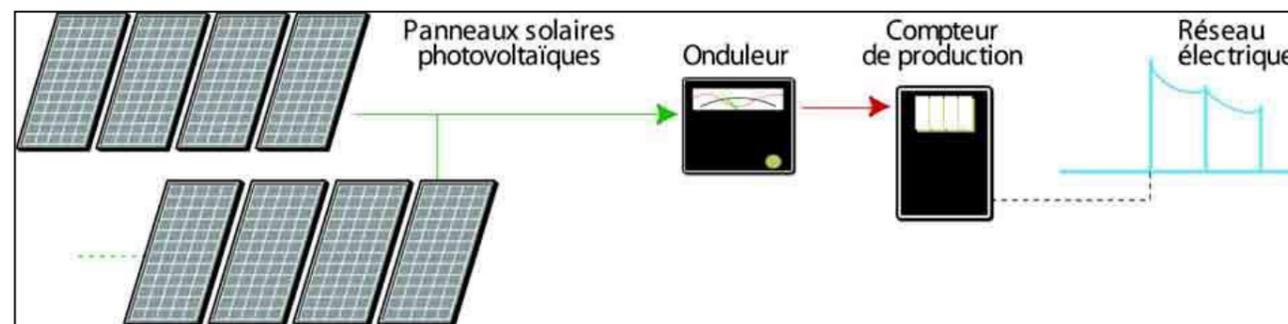


Figure 28 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (source : MEEDAT, janvier 2009).

5.2 Caractéristiques techniques du projet

5.2.1 Les chiffres-clés

Un parc solaire photovoltaïque est constitué :

- de modules (ou panneaux) photovoltaïques ;
- de structures supports métalliques (tables) fixées sur des plots bétons posés au sol ;
- de locaux techniques : structures de livraison et sous-stations de distribution. Ces dernières renferment les onduleurs et transformateurs ;
- de câbles électriques reliant les panneaux, les sous-stations et les structures de livraison ;
- de pistes d'accès et d'aires de grutage des bâtiments techniques ;
- d'une clôture grillagée périphérique.

Nota : Concernant les caractéristiques de l'installation présentée ci-après, il est à noter que, compte-tenu de l'incapacité du porteur du projet à anticiper l'évolution des technologies, et donc les caractéristiques précises des composants, modules ou structures porteuses qui seront utilisés au moment de la construction de la centrale photovoltaïque, des dimensions standards réalistes connues à ce jour ont été indiquées. Ces données ont été utilisées pour réaliser la conception du parc solaire ainsi que les calculs d'emprises et de production.

Si les dimensions des tables étaient légèrement différentes à la construction, le nombre de tables installées serait lui-même adapté pour respecter l'emprise globale du parc, les emplacements et dimensions des pistes et des bâtiments électriques. Ainsi, si les tables utilisées présentent une longueur supérieure, le nombre de tables sera réduit, et inversement.

En cas d'évolutions, les emprises des panneaux, et donc leurs impacts, resteront néanmoins similaires.

Pour une surface donnée, la puissance installée dépend de plusieurs facteurs et notamment de :

- la technologie,
- l'écartement entre les rangées de modules,
- l'inclinaison des modules.



Photographie 46 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol

La centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg sera d'une puissance installée de 7,3 MWc. Sa production est estimée à 8 739 MWh/an.

Le projet de parc solaire présenté dans ce dossier comportera :

- **80 rangées de panneaux photovoltaïques fixes** comprenant en tout 12 758 modules. Ces modules, montés sur des structures porteuses en aluminium et orientés plein sud, seront inclinés de 20° par rapport à l'horizontale (pour optimiser la production photovoltaïque annuelle). Les rangées seront espacées les unes des autres de 2,9 m environ en moyenne sur la partie sud du projet et d'environ 4 m sur la partie nord. La base des panneaux sera à 1 m au-dessus du sol, et leur hauteur totale atteindra 2,6 m au-dessus du sol ;
- **deux locaux de transformation** de l'énergie (onduleurs et transformateurs) ;
- **un poste de livraison** ;
- **un raccordement électrique interne installés dans des chemins de câbles capotés et surélevés** ;
- **l'accès au parc photovoltaïque** : celui-ci se fera par le chemin déjà existant à l'ouest des parcelles de projet. La circulation à l'intérieur du parc se fera par la piste interne ;
- **une clôture et des portails.**

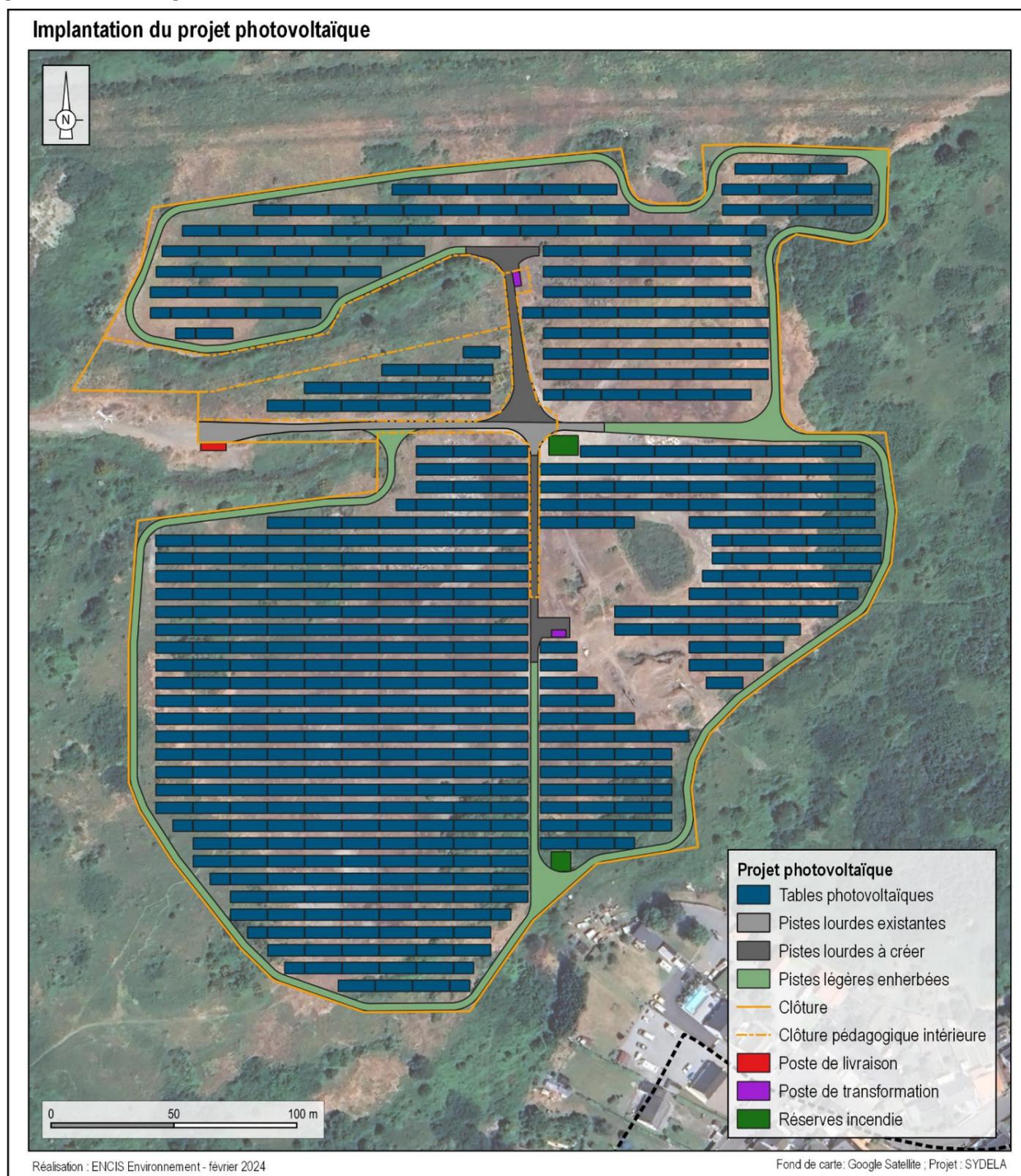
L'emprise au sol de la centrale (surface comprise au sein de la clôture) est de 8,1 ha pour une surface en modules de 3,4 ha.

Ces chiffres sont issus de l'étude technique du projet. Ils sont susceptibles d'évoluer à la marge lors de la réalisation de la centrale.

Commune d'implantation	Trignac (44)
Coordonnées du centre du site (système Lambert 93)	X = 307 814 ; Y = 6 702 348
Type de centrale	Centrale photovoltaïque au sol - Structure fixe
Technologie utilisée	Modules monocristallins
Puissance crête installée	7,3 MWc
Puissance électrique installée	7 MWe
Ressource solaire	Irradiation globale : 1 250 kWh/m ² .an Production électrique : 1 203 kWh/kWc
Production spécifique annuelle nette	1 203 kWh/kWc/an
Production estimée	8 739 MWh/an
Dimensions des modules photovoltaïques	2,3 m X 1,13 m X 0,35 m (environ)
Nombre de modules prévus	12 758
Surface totale de modules	3,4 ha
Emprise du projet	8,1 ha
Équipements connexes	2 locaux de conversion de l'énergie et 1 poste de livraison
Lieu de raccordement supposé	Poste source de Saint-Nazaire

Tableau 71 : Récapitulatif des spécifications techniques de la centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg

5.2.2 Le plan de masse du parc photovoltaïque



Carte 75 : Plan de masse du projet

5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage

5.2.3.1 Modules photovoltaïques

Le choix technologique du type de panneau solaire est un paramètre très important pour le rendement surfacique et la production de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production.

Deux grandes familles de technologies photovoltaïques existent aujourd'hui :

celles à base de silicium cristallin (mono ou poly),

celles dites à « couches minces », parmi lesquelles se trouvent des technologies à base de métaux lourds.

Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur la technologie silicium cristallin. Cette technologie assure un fort rendement et présente un bon retour d'expérience puisqu'elle existe depuis très longtemps.

Les modules sont constitués :

- de cellules photovoltaïques à base de silicium cristallin, interconnectées en série,
- d'une couche en verre trempé sur la face avant, protégeant les cellules des intempéries,
- d'une feuille de tedlar, sur la face arrière, matériaux qui est particulièrement résistant
- un cadre en aluminium qui maintient l'ensemble.

Le fournisseur des modules qui équipera la centrale n'est pas encore choisi. Le tableau ci-après présente néanmoins les principales caractéristiques attendues des futurs modules. Si des évolutions sont possibles par rapport au modèle finalement retenu, celles-ci seront minimes.

La puissance généralement indiquée pour un panneau, ou un parc photovoltaïque, est la puissance crête, qui correspond à la puissance délivrée dans des conditions bien spécifiques : puissance solaire incidente de 1 000 W/m², température de 25°C. **Les modules (panneaux) envisagés auront une puissance unitaire de 570 Wc. Il est prévu un nombre de 12 758 modules.** La surface de panneaux installée serait donc de 3,4 ha. Ces chiffres seront susceptibles d'évoluer à la marge.

La société retenue pour la fourniture des panneaux disposera des **certifications ISO 9001 : 2008 et ISO 14001 : 2004** en ce qui concerne son activité de production. Ces derniers seront également **certifiés selon les normes NF EN 61215 et CEI 61730** et ces certificats auront été délivrés par l'organisme UL-DQS, **accrédité par la Dakks, un équivalent de la COFRAC.**

Conformément aux normes CEI 61212 et 61646, chaque module porte clairement et de façon indélébile, les indications suivantes : identification du fabricant, référence du modèle, numéro de série et caractéristiques électriques principales.

Le rendement nominal de ces panneaux sera certifié par un organisme de la Communauté Européenne tel que défini dans la norme CEI/TS 61836, deuxième édition.

Il est également important de préciser que les entreprises fabricant les panneaux photovoltaïques **font pour la plupart partie de Soren** (anciennement PV Cycle), une association européenne de fabricants

de panneaux qui ont signé une déclaration d'engagement pour la **mise en place d'un programme volontaire de reprise et de recyclage des panneaux en fin de vie.** Cette opération permet de diminuer les quantités de déchets et de réutiliser les matières premières pour produire de nouveaux panneaux.

Caractéristiques des modules	
Puissance crête unitaire	570 Wc
Type de cellule privilégié	Monocristallin

Tableau 72 : Caractéristiques des modules envisagés pour le projet



Figure 29 : Modules photovoltaïques

Notons que les principales données sur le module pourraient évoluer à l'heure de la construction avec l'amélioration continue des technologies utilisées.

5.2.3.2 Les structures support – tables de modules

Les modules photovoltaïques sont assemblés sur des supports constitués de profilés métalliques en aluminium et/ou en acier formant ainsi des tables. Les structures envisagées sont des modèles standards orientés vers le sud géographique et inclinés de 20° par rapport à l'horizontale.

Le point bas des panneaux sera à 1 m du sol et le point haut sera à 2,6 m par rapport au sol, ce qui en fait des structures à taille humaine. A noter que le point bas des panneaux sera toujours à une cote de +3,6 m NGF, afin de respecter les préconisations liées au risque de submersion marine.

La distance entre deux rangées de structures sera quant à elle d'environ 2,9 m pour la partie sud et de 4 m pour la partie nord du projet. Des variations de l'écartement entre les rangées sont à prévoir en fonction de la topographie, pour que l'ombre des modules n'affecte pas la rangée suivante. Ainsi, plus la pente vers le Sud sera importante, plus les phénomènes d'ombrage seront réduits, plus la distance entre les rangées de panneaux peut être diminuée. Ainsi, pour une installation fixe en rangées, la proportion de surface au sol recouverte représente environ 45 % de la superficie clôturée du terrain.

Afin de respecter au mieux le relief du site et de restituer les parcelles sans modifications majeurs de



la topographie, des fixations inclinables seront utilisées, permettant d'adapter les structures au modelé du terrain.

5.2.3.3 Fixation au sol

Les structures porteuses des modules seront fixées au sol par l'intermédiaire de profilés en acier galvanisé, disposés tous les 2 mètres environ. Ces profilés sont établis en vue de recevoir la structure photovoltaïque (table + panneaux). Ils sont donc dimensionnés et fixés en vue de résister à l'arrachement ou à l'effondrement.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées). Pour un terrain comme celui de la Menée Lambourg, d'après l'étude de sols et le risque de submersion marine, la technologie privilégiée pour les ancrages au sol est l'utilisation de plots béton superficiels circulaires, espacés de 2 m.



Photographie 47 : Structures porteuses en plot béton (source : SE44/CARENE)

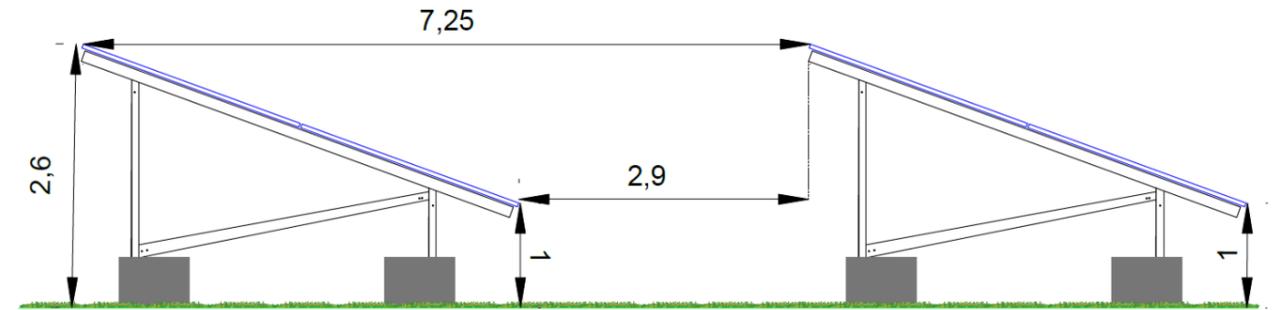


Figure 30 : Vue en coupe des tables de modules (source : SE44/CARENE)

Caractéristiques des structures porteuses	
Hauteur maximale	2,6 m
Hauteur minimale	1 m
Écartement moyen entre deux rangées	Entraxe de 7,25 m
Largeur d'une rangée (au sol)	Jusqu'à 242 m
Inclinaison	20 °
Fondations	Plots béton superficiels

Tableau 73 : Caractéristiques des structures porteuses

5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation

5.2.4.1 Postes transformateurs

Les postes transformateurs sont des locaux spécifiques où seront installés les onduleurs, les transformateurs à bain d'huile, les cellules de protection, ...

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif.

La fonction des transformateurs est de convertir une tension alternative d'une valeur donnée en une tension d'une valeur différente. Cette opération est indispensable pour que l'énergie soit injectable sur le réseau.



Photographie 48 : Poste transformateur (source : Groupe Cahors)

Deux postes transformateurs de $\approx 2,4$ kVA et $\approx 4,3$ kVA seront installés sur la centrale de la Menée Lambourg. Ces ouvrages seront des locaux préfabriqués dont les caractéristiques sont les suivantes :

- surface au sol de 18 m^2 (3 m x 6 m),
- hauteur hors sol de 2,7 m.

Les postes transformateurs seront posés sur un remblai de plusieurs décimètres. Les locaux seront positionnés à proximité des pistes et seront intégrés au mieux dans l'environnement. Il est à noter que les postes transformateurs, étant situés en zone de submersion marine, seront surélevés afin de respecter la cote de 3,6 m NGF imposée (cf. partie 3.1.5.9).

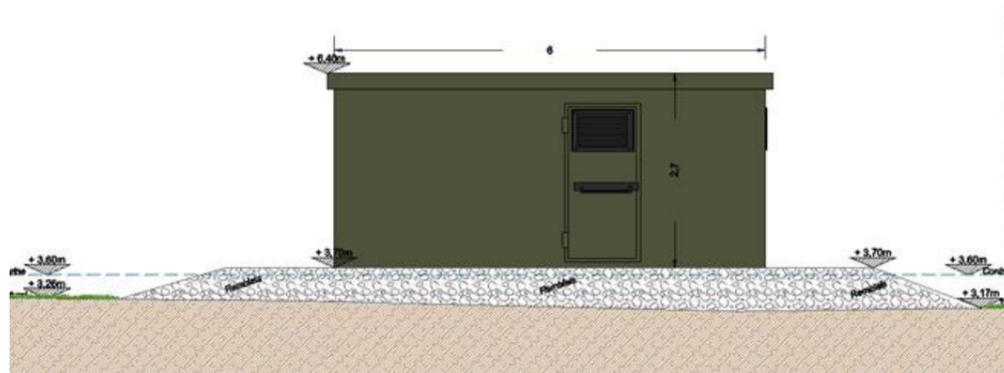


Figure 31 : Illustration de surélévation d'un poste afin de respecter la cote d'installation au sol (source : SOG Solar)

5.2.4.2 Poste de livraison

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau et sera donc implanté en limite de parcelle, à l'entrée du site. Il assure également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Le poste de livraison est le lien final entre les postes transformateurs et le réseau publique de distribution électrique. Il sera également l'organe principal de sécurité contre les surintensités et fera office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes du gestionnaire du réseau public puissent y avoir accès en permanence.

Le poste de livraison aura les caractéristiques suivantes :

- surface au sol de 30 m^2 (3 m x 10 m),
- hauteur de 2,7 m hors sol,
- surélevés afin de respecter la cote de 3,6 m NGF imposée.

5.2.4.3 Intégration des locaux

Afin de favoriser l'intégration des postes (de livraison et de transformation), ils seront d'une teinte RAL 9021, type « cabanon briéron ».

5.2.5 Les réseaux de câbles

Les installations photovoltaïques sont des installations électriques et par conséquent, elles doivent être conformes aux normes européennes et nationales en vigueur. On trouve, sur un projet de cette nature, différents niveaux de câblage qui seront mis en œuvre.

5.2.5.1 Le câblage

La majeure partie du câblage est réalisée par cheminement le long des châssis de support des modules, en aérien. Chaque panneau est fourni avec un câble positif et un négatif qui permettent de câbler directement les strings en reliant les panneaux mitoyens. Les câbles sont situés à l'arrière des panneaux, dans des chemins de câbles. De nombreuses mises à la terre sont assurées avec un câble en acier fixé sur un des pieds de la structure. Les câbles (courant continu ou HTA) susceptibles d'être immergés seront compatibles avec un fonctionnement en immersion (classe d'emploi adapté).

5.2.5.2 Le transport du courant continu vers les onduleurs

Les strings sont ensuite reliés à des boîtes de jonction d'où partiront des câbles de section supérieure, ce qui permet ainsi de limiter les chutes de tension.

Les liaisons entre les rangées de modules non mitoyennes, les liaisons vers les postes transformateurs depuis les tables de modules ainsi que les liaisons des postes transformateurs vers le poste de livraison seront en aérien. Les câbles seront protégés dans des chemins de câbles capotés et surélevés,

posés sur des plots en béton au sol.

5.2.5.3 Le câblage HTA

Un réseau HTA interne à l'installation sera mis en œuvre afin d'interconnecter les différents locaux transformateurs au poste de livraison.



Photographie 49 : Exemple de liaisons électriques aériennes (source : ENCIS Environnement)

5.2.6 Les pistes de circulation

Pour permettre la circulation des engins de chantiers durant les phases de construction et de démantèlement et pour faciliter l'accès aux équipes de maintenance durant la phase d'exploitation, des pistes internes à la centrale seront utilisées.

Environ 375 m de pistes existantes seront réutilisées, et renforcées ponctuellement, représentant une surface de 2 200 m², il s'agit de pistes internes à la centrale. Les renforts nécessaires seront réalisés en GNT 40/80.

De plus, 1 555 m de pistes carrossables entourera l'ensemble du projet, elles nécessiteront ponctuellement seulement un léger arasement, un faible compactage et n'auront pas de revêtement particulier et seront laissées enherbées. La végétalisation sera entretenue en phase exploitation. D'une largeur de 3 m minimum (bande de roulement) ces pistes seront laissés libres de toute installation pour permettre l'accès des véhicules de maintenance et de secours.

Les distances des pistes, créées comme renforcées, ont été optimisées afin de limiter leur impact sur le couvert herbacé.

Enfin, à l'entrée du site, une zone de parking d'environ 30 m² sera aménagée.



Photographie 50 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement)

La largeur des pistes (bande de roulement) sera d'environ 3 m ; ceci en vue du passage des engins de chantier, de la grue (installation des postes transformateurs et du poste de livraison), et en cas de sinistre pour l'accès des engins de secours du SDIS.

Lors du chantier, les engins devront circuler sur le site pour la mise en place des panneaux et des réseaux de câbles. Cette circulation peut s'avérer destructrice des habitats herbacés de couverture (surtout lors des périodes pluvieuses). Un plan de circulation sera donc défini et indiquera l'emplacement des voies à emprunter par les engins les plus lourds. Cette mesure a pour objectif d'éviter les débordements de circulation sur le reste des terrains, qui engendreraient des tassements supplémentaires et la création d'ornières.

5.2.7 La mise en sécurité

Un projet de cette dimension nécessite une sécurisation des accès de manière à empêcher toute intrusion à vocation malveillante sur le site ou tout accident qui pourrait se produire de par la présence d'un tiers non autorisé. Bien que les installations (panneaux, locaux, câblages notamment) soient conçues de telle sorte qu'un contact direct avec une des parties apparentes ne puisse causer d'électrisation, il faut néanmoins prendre toutes les précautions.

5.2.7.1 La clôture

Une clôture grillagée de 2 m de hauteur sera établie sur tout le pourtour de la centrale, soit un linéaire de 1 511 m. Elle aura pour rôle de signaler la présence du parc photovoltaïque et de sécuriser le site de toute intrusion.

Le grillage de la clôture sera en acier galvanisé non peint afin d'intégrer au mieux la clôture dans l'environnement.

Les piquets de fixation de la clôture seront solidement ancrés dans le sol.



Figure 32 : Clôture de sécurité et portail d'accès (source : SE 44)

Un dispositif de « passes gibiers » (cf. Partie 8 : Mesures), soit des ouvertures de petite dimension au niveau du sol, sera réalisé afin de laisser passer le petit gibier (lapins, renards...).

5.2.7.2 Le système de vidéosurveillance

En plus de la clôture, un système de vidéo-surveillance sera installé pour détecter toute intrusion et ainsi pouvoir agir en conséquence.

Le dispositif prévoit une vidéosurveillance en 3 points du site : au niveau de l'accès principal, au nord-est du site et un dernier au sud du site.

5.2.7.3 Sécurité incendie

Une zone coupe-feu sera réalisée sur une largeur de 3 m correspondante à la piste périphérique le long de la clôture.

Une réserve incendie de 120 m³ et une réserve de 60 m³ de lutte contre l'incendie seront installées sur site, la première sera au centre de la centrale, la seconde au sud. Une aire de pompage accompagnera chacune des réserves. Elles seront accessibles aux services de défense incendie. Leur emprise totale au sol est de 160 m².



5.3 Description des travaux et de l'exploitation

5.3.1 Le déroulement de la construction

La phase travaux peut être découpée en plusieurs étapes.

5.3.1.1 Les livraisons de matériel

La première étape consiste à amener sur le site l'ensemble du matériel qui composera la centrale photovoltaïque. Les livraisons de matériel (structures de support, panneaux, onduleurs, câbles, bâtiments techniques) sont faites par camions de plusieurs dizaines de tonnes.

Pour la centrale de la Menée Lambourg, le nombre total de camions servant à livrer le matériel est estimé à 40 et ce comme suit :

- environ 25 camions pour les panneaux,
- environ 3 camions pour les bâtiments techniques,
- environ 10 camions pour la livraison des systèmes de support.

5.3.1.2 La construction de la centrale photovoltaïque

La durée des travaux est estimée à 6 mois environ et se décompose en 10 phases majeures :

1) La première phase consiste en la préparation du site : identifier les friches dans l'emprise et débroussailler les zones le nécessitant, en balisant celles devant être préservées ; baliser les zones humides et autres zones à enjeux ; création des chemins d'accès et matérialisation des pistes intérieures, avec renforcement si nécessaire des pistes lourdes..

2) La seconde phase concerne l'installation de la clôture en périmètre du site et l'aménagement du chantier de construction : délimitation de la plateforme de stockage, installation de la base vie (algécos, équipements sanitaires).

3) Dans un troisième temps, les éléments de support des panneaux sont acheminés et installés sur le site. Les structures sont posées sur le sol.

4) Les modules sont livrés sur site et fixés sur les structures de support au fur et à mesure que les

systèmes de support sont terminés.

5) En parallèle de cela, les chemins de câbles sont mis en place et posés au sol dans des gaines de protection.

6) Dans le même temps, les locaux techniques (destinés à abriter les transformateurs, les onduleurs et le poste de livraison) sont amenés, installés sur site et aménagés de sorte à recevoir le matériel électrique (lumière, câblages, etc.).

7) Tous les branchements électriques sont alors effectués (modules-onduleurs, onduleurs-transformateurs, transformateurs-poste de livraison)

8) Ensuite a lieu la mise sous tension par ENEDIS du poste de livraison.

9) Une fois le CONSUEL obtenu pour le poste de livraison et la totalité de l'installation, ainsi que tous les contrats signés avec ENEDIS, la mise en service de la centrale peut avoir lieu.

Afin de suivre les préconisations environnementales ressortant de l'étude d'impact, un suivi environnemental sera assuré pendant la phase de construction.

5.3.1.1 Effectifs et organisation du chantier

Au maximum de l'activité, l'effectif sur le chantier sera d'environ 30 personnes en phase de construction. Les travaux sur site seront dirigés par un chef de chantier, assisté d'un coordinateur sécurité. Leur responsabilité portera sur l'ensemble des entreprises présentes, qui seront astreintes aux règles inhérentes à la construction. Pendant la phase de démantèlement et de réaménagement, une trentaine de personnes également seront présentes sur le site.

5.3.1.1 Base vie et stockage

La réalisation des travaux du parc solaire nécessitera la mise en place d'une zone de stockage temporaire du matériel et des déchets. Cette zone sera remblayée avec des graves non traitées.

La mission de coordination des chantiers nécessite de disposer de locaux (type algécos) accueillant, temporairement ou en continu, les différents intervenants (Maître d'ouvrage, entreprise...) et des infrastructures connexes (stationnements notamment).

Méthode d'installation d'une centrale PV



Photographie 51 : Construction d'une centrale photovoltaïque (source : ENCIS Environnement)

5.3.1.2 Le raccordement au réseau électrique public d'ENEDIS

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d'un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement de la centrale au réseau public de distribution de l'électricité HTA/HTB. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par ENEDIS dans la cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, ENEDIS étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

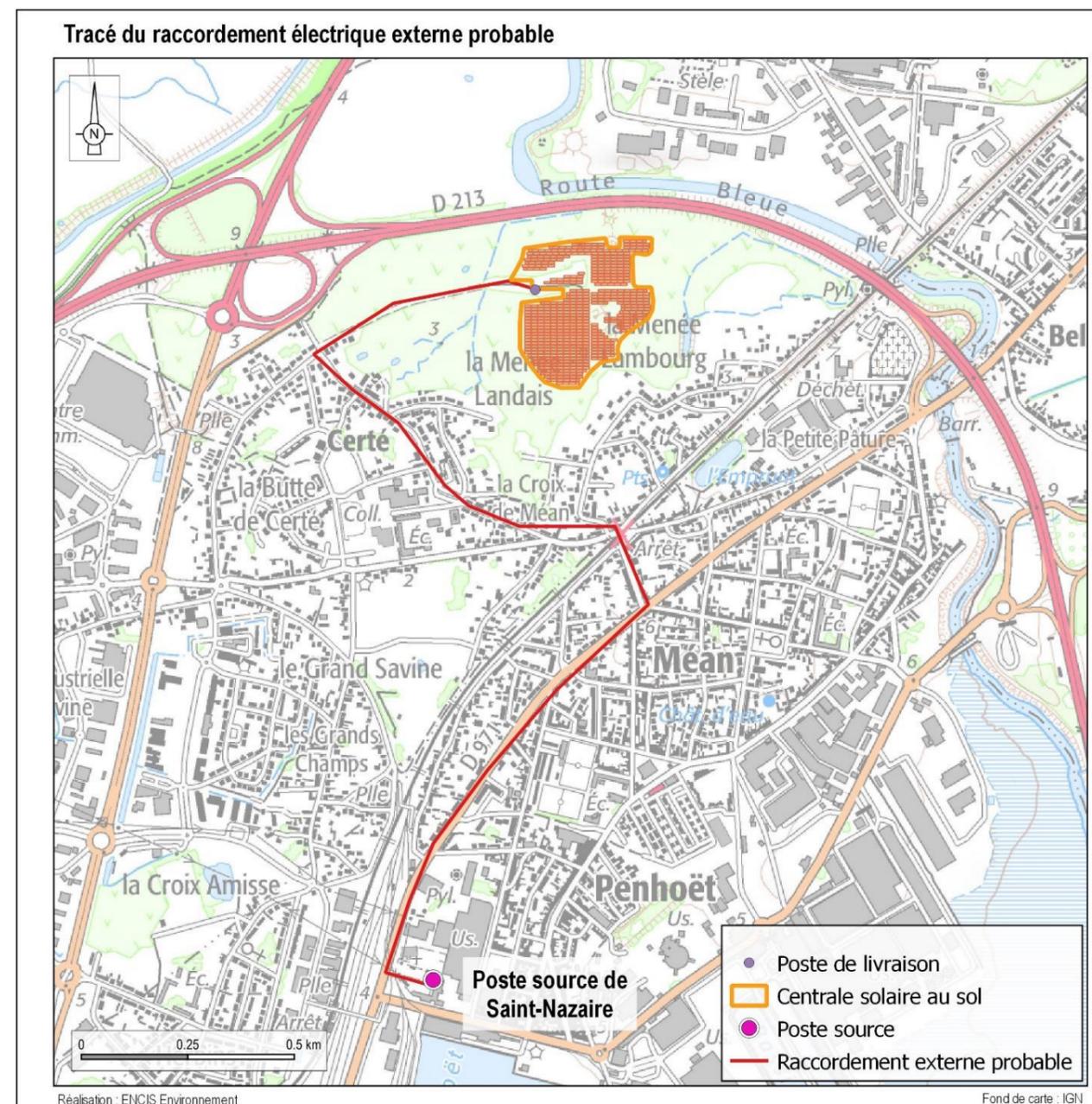
Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par ENEDIS démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par ENEDIS et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le poste de livraison de la centrale est situé sur le site d'implantation mais comporte une ouverture sur l'extérieur de la parcelle afin de rester accessible par les services techniques d'ENEDIS. Le poste de livraison constitue le point de départ du raccordement au réseau public de distribution.

Le scénario de raccordement le plus probable consiste à relier le poste de livraison au poste source de Saint-Nazaire, à 2,5 km au sud du projet. D'après le site Capareseau.fr, sa capacité d'accueil au titre du S3REnR était initialement de 4 MW, puis des transferts de capacités ont été opérés. Selon ces données, mises à jour en novembre 2022, il restait 1,8 MW de capacités d'accueil réservée à affecter et une capacité de transformation HTB/HTA restante disponible de 150,5 MW. Des transferts de capacité au titre du S3RENr sont possibles pour assurer le partage des frais des travaux du concessionnaire.

On peut donc penser qu'il n'y aura pas de difficulté particulière pour injecter sur le réseau l'électricité produite par la centrale solaire de la Menée Lambourg. Si le choix du scénario de raccordement dépend de l'expertise technico-économique d'ENEDIS, il est assuré que les branchements électriques seront réalisés par l'enfouissement des câbles électriques le long de la voirie publique.

Le S3ENR permet des transferts de capacités, il va être revu à la hausse (le site est particulièrement inséré dans un secteur avec des consommateurs de toutes puissances et les solutions de raccordements pour le gestionnaire du réseau devraient être facilitées).



Carte 77 : Plan de raccordement probable

5.3.2 La description de la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance technique. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site. La centrale photovoltaïque est implantée pour une période de 25 ans minimum et produit de l'électricité durant toute cette période.

Le maître d'ouvrage assurera le suivi, la maintenance et l'optimisation du fonctionnement du projet solaire du site de la Menée Lambourg.

5.3.2.1 Production d'électricité

L'activité de la centrale est la production d'électricité à partir du rayonnement solaire. Selon les calculs, **la production annuelle totale nette de la centrale sera de 8 739 MWh/an**. Cela correspond à l'équivalent des besoins en électricité (hors chauffage et eau chaude²⁴) de 1 726 ménages, à raison d'une consommation moyenne annuelle de 5 062 kWh par ménage. Pendant les 25 années ou plus de fonctionnement, la centrale produira une quantité d'électricité de **218 475 MWh**.

5.3.2.2 Modalités de suivi de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie du projet, **un dispositif de supervision par télésurveillance** (via la mise en place d'une connexion internet) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clés des installations.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs.

Différents paramètres sont mesurés afin de disposer d'informations en temps réel sur la production du parc et de faciliter la maintenance :

- mesures de performance des équipements (panneaux, onduleurs, etc.) ;
- contrôle de la production de l'installation (historique de production) ;
- facilitation de la maintenance (mesures instantanées et historique des pannes) ;
- mesures de l'environnement immédiat (ensoleillement, température, etc.).

Cette supervision permettra d'optimiser l'exploitation de la centrale depuis le centre d'exploitation, et d'agir sur le parc : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et régler à distances certains paramètres d'exploitation.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails, ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale qui pourront ainsi **rapidement agir en conséquence**.

Il s'agit d'une véritable plate-forme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de virtuellement contrôler le fonctionnement de la centrale à distance.

5.3.2.3 Un projet durable aux normes

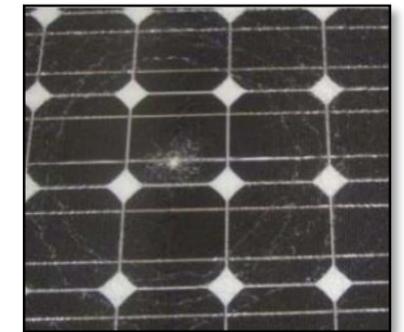
Cette installation doit être dimensionnée pour une durée de vie minimale de 25 ans, soit la durée actuelle du contrat d'achat de l'électricité solaire injectée sur le réseau.

L'intérêt de l'exploitant est bien entendu de concevoir et de mettre en œuvre **une installation de qualité qui doit faire référence**, et sur laquelle il y aura le moins d'intervention à réaliser pendant toute la phase d'exploitation du projet.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre un projet qui, à toutes ses étapes (dimensionnement, construction et exploitation) sera en conformité avec les normes nationales et européennes en vigueur.

Qualité des panneaux

En ce qui concerne **les panneaux solaires**, on peut rappeler qu'ils **respectent les normes européennes en vigueur** en termes de qualité, et que plusieurs tests doivent être effectués afin de valider la solidité des matériaux.



Photographie 52 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire

La qualité des panneaux doit également permettre une tenue dans le temps, la plupart des fabricants ont obtenu les certifications ISO 9001 et ISO 14001 pour la production des panneaux.

Qualité des structures portantes

Pour les **structures** supportant les panneaux, elles seront réalisées avec des matériaux de qualité qui garantiront une bonne tenue dans le temps. Les parties métalliques (rails horizontaux et verticaux) devront être en acier galvanisé, de même que les visseries et autres éléments qui permettront la fixation des modules, des câbles et des boîtes de jonction.

²⁴ Consommation du secteur résidentiel (147,8 TWh, EDF 2019) / Nombre de ménages en France (29 198 686 ménages, INSEE 2019) = 5 062 kWh/ménage/an

Qualité des onduleurs

En ce qui concerne les **onduleurs**, ils sont conçus et mis en œuvre par des fabricants expérimentés dans le domaine. Le respect des instructions d'installation et des points de contrôle réguliers préconisés par le constructeur garantiront une durabilité de ces appareils, mais aussi le maintien de leur fonctionnement optimum dans le temps.

Qualité des locaux technique

Les **locaux techniques** seront eux mis en œuvre dans le respect des règles de l'art, et comme il s'agit de postes préfabriqués en béton conçus pour une utilisation extérieure, aucun problème n'est à attendre à ce niveau pendant toute la durée d'exploitation du projet.

Qualité du système électrique

À titre indicatif, les normes, spécifications UTE-AFNOR et guides qui devront être à minima respectées sont :

Pour la partie électrique :

- NF 15 100 réglementant les installations électriques à basse tension ;
- UTE C15-712 Guide pratique installations photovoltaïques ;
- IEC 61 173 Protections contre les surtensions des systèmes photovoltaïques de production d'électricité – Guide ;
- NFC 17 100 et NF EN 62305.3 Protections contre la foudre – Installations de paratonnerres : règles ;
- NFC 17 102 Protections contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage ;
- NF EN 61 727 Système photovoltaïque – caractéristiques de l'interface de raccordement ;
- UTE C15-400 Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public ;
- Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA (ADEME, 2102).

Pour l'aspect structurel :

- NF-EN 1993-1-3/NA : Eurocode 3 : calcul des structures en acier ;
- NF-EN 1991-1-3/NA : Eurocode 1 : charges dues à la neige sur les structures ;
- NF-EN 1991-1-4/NA : Eurocode 1 : charges dues au vent sur les structures ;
- NF-EN ISO 1461 et NF EN ISO 14713 : galvanisation des aciers.

Les aciers seront conformes aux normes NF A 35.501 et NF A 49.501 ou NF A 49.541 pour les profils

creux. Les soudures seront réalisées en atelier et conformément aux Normes NF P 22.470 et NF P 22471 et elles seront systématiquement vérifiées par contrôle visuel.

5.3.2.4 Maintenance et entretien de la centrale

En phase d'exploitation, l'entretien de l'installation photovoltaïque est ponctuel. Un tel projet ne comporte aucune pièce en mouvement. Il y a donc **peu d'usure mécanique** à attendre pendant la durée d'exploitation. Il consiste essentiellement à :

- maîtriser la croissance de la végétation sous les panneaux ;
- contrôler régulièrement et remplacer si besoin les éléments éventuellement défectueux de structure ;
- contrôler régulièrement et remplacer ponctuellement les éléments électriques à mesure de leur vieillissement.

Sur des installations de cette ampleur, il est fondamental d'avoir **un plan de maintenance clairement défini sur la totalité de la durée de l'exploitation**, traitant de toutes les parties nécessitant un contrôle plus ou moins régulier. Le plus important sera d'assurer une **maintenance préventive efficace**, ce qui limitera ainsi la maintenance curative. Le tableau ci-après présente quelques-uns des points de contrôle préventifs qui seront mis en œuvre par les équipes de l'exploitant.

L'exploitant disposera **d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée** pour assurer un bon fonctionnement continu de la centrale solaire.

Contrôle des structures

Un contrôle visuel régulier sera également assuré afin de vérifier la bonne tenue des installations.

Contrôle des équipements électriques

Pour les équipements électriques, il faut en général compter deux opérations de maintenance par an. Les inspections annuelles sont d'envergure différente en fonction de l'âge des équipements, avec des opérations plus approfondies tous les trois ans (maintenance des organes de coupure) et une maintenance complète tous les 10 ans (maintenance des onduleurs).

La maintenance préventive s'appuie aussi sur le système de télésurveillance de la partie onduleur et des postes de transformation :

- contrôle des valeurs de puissances, tensions et intensité dans le système ;
- contrôle interne des onduleurs (températures des phases) ;
- contrôle du bon fonctionnement des onduleurs et de leur rendement ;
- contrôle des différents organes du poste ;
- contrôle de la puissance instantanée de l'installation ;

- contrôle du réseau ;
- supervision des protections.

L'entretien et le nettoyage des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques ne requièrent aucun entretien technique spécifique. Seule la salissure des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut parfois porter dégrader le rendement. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et l'inclinaison habituelle de 20° permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques par l'eau de pluie. Les installations photovoltaïques au sol en exploitation étudiées n'ont pas eu besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure.

Toutefois, l'exploitant pourra procéder à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques (environ une fois par an maximum). Le nettoyage s'effectuera à l'eau sans aucun détergent ni produit chimique. Cette opération sera effectuée à l'aide d'un véhicule équipé d'une citerne d'eau et d'une lance à eau haute pression ou d'un robot laveur à brosse.

L'entretien et la fauche du couvert végétal

Une fois le projet mis en œuvre il faut **entretenir de manière régulière le terrain** de façon à maintenir un couvert végétal relativement bas pour ne pas avoir sur le court terme une végétation qui pourrait faire de l'ombre aux panneaux ou grimper sur les structures. De même, le SDIS impose un débroussaillage régulier pour éviter le risque incendie. Rappelons que le terrain n'est pas propice au développement important de la végétation à l'intérieur du site, ainsi l'entretien sera assez limité.

Des fauches mécaniques pourront être effectuées pour maintenir le couvert herbacé bas, notamment sur le chemin périphérique et le long de la clôture côté intérieur, sans utiliser de produits phytosanitaires ou qui pourraient polluer le sol et les eaux d'une quelconque manière.

Matériel	Type de maintenance	Fréquence minimum
Structures	Vérification visuelle du bon état de la structure porteuse (vis ou pieux, rails, clips)	1 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière) Vérification de l'état général des modules	Selon encrassement et données de production
	Vérification des fixations	1 fois / an
Onduleurs	Contrôle de la bonne intégrité des onduleurs et de ses composants	2 fois / an
	Vérification du bon fonctionnement des composants électriques	Selon préconisations constructeurs
Locaux techniques	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique	1 fois / 5 ans
	Contrôle périodique par organisme habilité	1 fois / an
	Contrôle visuel	2 fois / an
Installation électrique	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	1 fois / an

Tableau 74 : Récapitulatif des opérations de maintenance

5.3.2.5 Modalités de surveillance et éclairage de la centrale

La centrale sera équipée d'une clôture afin d'empêcher les éventuelles intrusions et pour assurer la sécurité du site. De plus, un système de vidéosurveillance à distance viendra compléter la sécurité du site. Un éclairage automatique se déclenchera uniquement en cas d'intrusion et d'une alerte de nuit.

5.3.3 La phase de démantèlement

La durée de vie du parc solaire est de 25 ans minimum.

Un projet solaire de cette nature est une **installation qui se veut totalement réversible** afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. La centrale est construite de manière à ce que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations superficielles seront facilement enlevées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

5.3.3.1 Démantèlement de la centrale

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti avec un engagement écrit contractuel de remise en état et de démantèlement dans le bail de location du site, à charge de la société de projet, si le propriétaire du terrain ne souhaite pas poursuivre l'exploitation photovoltaïque au terme du bail.

Un dispositif identique à celui prévu pour le chantier de construction du parc sera mis en place pour le repli des équipements :

- plan de gestion environnemental du chantier de déconstruction,
- prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances,
- sécurité de circulation, communication,
- audits et rapport de traçabilité.

Le démantèlement de l'installation se fera selon la même trame que l'installation :

- démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol,
- retrait de l'ensemble des câblages,
- enlèvement des transformateurs et du poste de livraison,
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

5.3.3.2 Recyclage des éléments

Le démantèlement de la centrale donnera lieu à trois grands types de déchets :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage,
- déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs...,
- déchets plastiques : gaines en tout genre...

L'existence de filières de recyclage adaptées permettra de s'assurer du faible impact du démantèlement.

Valorisation des déchets métalliques

Les rails supports métalliques des tables, les pieux ou vis, les clôtures et les portails seront tronçonnés sur chantier et expédiés vers une aciérie en tant que matière première secondaire.

Le grillage sera déposé, conditionné en rouleaux et expédié vers une installation de broyage assurant la séparation de deux flux : la partie métallique sans indésirable est destinée à la sidérurgie, le mélange plastique est destiné à la valorisation énergétique.

L'aluminium est donc considéré comme un déchet non dangereux. Les articles R.541-7 à R.541-11 du Code de l'environnement élaborent une liste unique de déchets, appelé "la nomenclature des déchets", qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

Recyclage des onduleurs et transformateurs

De même que pour les panneaux, le fournisseur retenu des onduleurs et des transformateurs assurera la reprise du matériel défaillant pendant l'exploitation et la reprise de tous les éléments à l'arrêt du parc. Dans l'état initial, ces équipements sont soit réutilisés, soit pris en charge par la filière nationale D3E avec démontage, valorisation des différents métaux en tant que matières premières secondaires, et valorisation énergétique des parties résiduelles.

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'union européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Recyclage des câbles électriques et gaines

Les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les chemins de câbles seront démontés et envoyés vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

Recyclage des panneaux

Suite à la révision en 2012 de la directive DEEE, les fabricants des panneaux photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge.

À noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du code l'environnement (articles R 543-172 à R 543-206-4).

Le processus de démantèlement des modules fait d'abord intervenir un traitement thermique, qui permet notamment de séparer le verre et les cellules. Après avoir été détachées individuellement, les cellules sont ensuite décapées chimiquement pour ôter les contacts.

L'aluminium, le verre et les métaux pourront facilement être revalorisés. Seuls les polymères plastiques pourront être envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Notons que les plaquettes de silicium, elles, pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve, même après 20 ou 30 ans, la qualité du silicium reste identique.

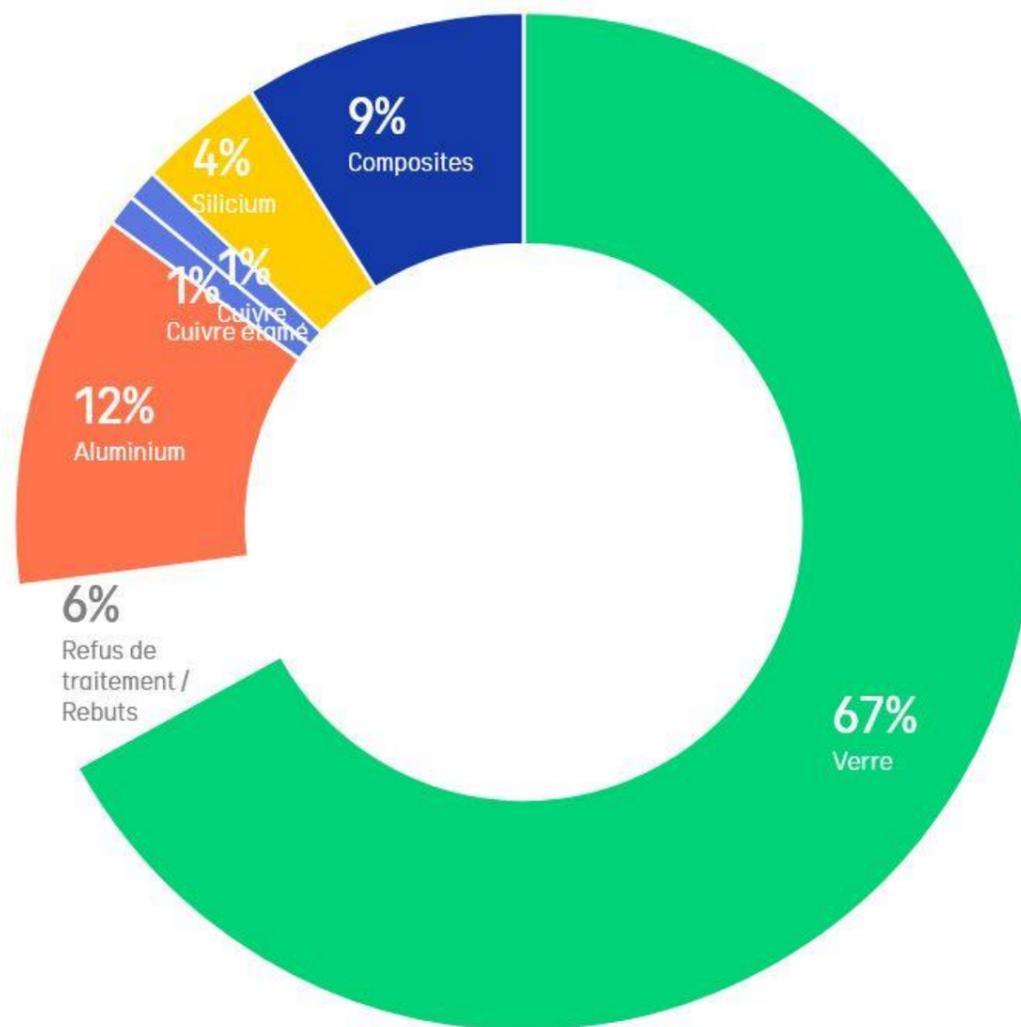
Le fournisseur de panneau sélectionné pour ce projet sera **membre de l'association Soren (anciennement PV Cycle)**, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Les adhérents de Soren se sont engagés à **recycler au minimum 94 % des constituants des panneaux solaires**, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants.

5.3.3.3 La réhabilitation du site

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, **l'exploitant s'engage à remettre le terrain dans son état d'origine**. Bien que l'exploitation de la centrale n'entraîne pas de modification substantielle

des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement, et sous les voies d'accès ou les locaux techniques, la végétation n'aura pas pu se développer. **Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à la construction de la centrale.**



Fraction verre

67% de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium



Fraction aluminium

12 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. L'aluminium est envoyé chez un aneur de métaux an d'être fondu et réutilisé.



Fraction cuivre étamé

1 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Il est envoyé chez un affineur de métaux afin d'être fondu et réutilisé.



Fraction cuivre

1 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Il est envoyé chez un affineur de métaux afin d'être fondu et réutilisé.



Fraction silicium

4 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Un traitement aval est nécessaire afin de séparer l'argent du silicium.



Fraction composite (plastiques)

9 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Elle est composée de polymères qui sont transformés en combustible solide de récupération (CSR) afin d'être valorisée énergétiquement.

Figure 33 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (Source : Soren)

Partie 6 : Plans et programmes

Il est recommandé d'intégrer dans l'étude d'impact un chapitre relatif à la compatibilité avec les plans et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'environnement. À cet article, sont cités 56 plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale et 14 autres plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après examen au cas par cas.

Les plus pertinents sont recensés dans le tableau suivant, qui propose également une synthèse de la compatibilité et de la cohérence du projet avec ces plans et programmes.

Les paragraphes suivants comportent une analyse détaillée de la compatibilité du projet photovoltaïque avec les règles et documents d'urbanisme opposables, et de son articulation avec les plans et programmes susceptibles de concerner le projet.

Les Plans et Programmes suivants concernent la commune d'accueil du projet (en vert dans le tableau suivant) :

- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables,
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne,
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion Estuaire de la Loire,
- la Programmation Pluriannuelle de l'Energie,
- le Plan Climat Air Energie Territorial de l'agglomération de Saint-Nazaire ;
- les Plans de Prévention et de gestion des Déchets,
- le Plan de Gestion des Risques d'Inondation,
- le Schéma National et le Schéma Régional des Infrastructures de Transport,
- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires,
- le Schéma de Cohérence Territoriale Nantes-Saint Nazaire,
- le Plan Local d'Urbanisme intercommunal de la CARENE.

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerner le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale			
Réseau	3° Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables prévu par l'article L.321-7 du Code de l'Énergie	Oui	Oui Cf. 6.1
Eau	4° Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'environnement	Oui	Oui Cf. 6.2
Eau	5° Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-3 à L.212-6 du Code de l'environnement	Oui	Oui Cf. 6.3
Energie	8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L.141-1 et L.141-5 du Code de l'énergie	Oui	Oui Cf. 6.4
Energie	9° Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie prévu par l'article L.222-1 du Code de l'environnement	Oui	Intégré au SRADDET
Energie	10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R.229-51 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 6.5

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerner le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Environnement	11° Charte de parc national prévue par l'article L.331-3 du code de l'environnement	Non	Sans objet
Environnement	12° Charte de Parc Naturel Régional prévue au II de l'article L.333-1 du Code de l'environnement	Non	Sans objet
Ecologie	14° Orientations Nationales Pour la Préservation et la Remise en Bon Etat des Continuités Ecologiques prévues à l'article L. 371-2 du Code de l'environnement	Non	Sans objet
Ecologie	15° Schéma Régional de Cohérence Ecologique prévu par l'article L. 371-3 du Code de l'environnement	Oui	Intégré au SRADDET
Ecologie	16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code	Non	Sans objet
Risques	22° Plan de Gestion des Risques d'Inondation prévu par l'article L. 566-7 du Code de l'environnement	Oui	Oui Cf. 6.7
Forêt	27° Directives d'Aménagement mentionnées au 1° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	28° Schéma Régional mentionné au 2° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	29° Schéma Régional de Gestion Sylvicole mentionné au 3° de l'article L. 122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	32° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du Code Rural et de la Pêche maritime	Non	Sans objet
Transport	34° Schéma National des Infrastructures de Transport prévu par l'article L. 1212-1 du Code des Transports	Oui	Oui Cf. 6.8
Transport	35° Schéma Régional des Infrastructures de Transport prévu par l'article L. 1213-1 du Code des Transports	Oui	Intégré au SRADDET
Développement durable	38° Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales	Oui	Oui Cf. 6.9
Développement durable	44° Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L.122-5	Non	Sans objet
Urbanisme	47° Schéma de cohérence territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L.144-2 du Code de l'Urbanisme	Oui	Oui Cf. 6.10 Cf. 6.11

Plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas

Paysage	1° Directive de Protection et de Mise en Valeur des Paysages prévue par l'article L. 350-1 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Risques	2° Plan de Prévention des Risques Technologiques prévu par l'article L.515-15 du Code de l'Environnement et Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles prévu par l'article L.562-1 du même code	Non	Sans objet
Forêt	3° Stratégie Locale de Développement Forestier prévue par l'article L.123-1 du Code Forestier	Non	Sans objet
Urbanisme	8° bis Plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine prévu par l'article L.631-4 du Code du patrimoine	Non	Sans objet
Urbanisme	10° Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur prévu par l'article L.313-1 du Code de l'Urbanisme	Non	Sans objet
Air	13° Plan de protection de l'atmosphère prévu par l'article L.222-4 du code de l'environnement	Non	Sans objet
Urbanisme	Plan Local d'Urbanisme (PLU)	Non	Sans objet

Tableau 75 : Inventaire des plans et programmes

6.1 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables

Institué par la loi Grenelle II en 2010, le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) détermine les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'énergie. Il est basé sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et établi par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

Le S3REnR des Pays de la Loire a été approuvé par arrêté du préfet de région du 6 novembre 2015, publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la région Pays de la Loire le 13 novembre 2015.

À noter qu'une révision du schéma Pays de la Loire est en cours depuis avril 2020.

Le S3REnR des Pays de la Loire permet d'accueillir les 2 490 MW de production EnR correspondant aux objectifs fixés par le SRCEA. Il prévoit 35,7 M€ d'investissements, venant s'ajouter aux 35,7 M€ déjà prévus par les gestionnaires de réseaux, et permettant d'accueillir 565 MW supplémentaires. Il permet ainsi d'accompagner la dynamique régionale de développement des EnR définie dans le SRCAE à l'horizon 2020. Avec une capacité d'accueil pour les Pays de la Loire de 1 337 MW, la quote-part régionale s'élève à 13,38 k€/M, la valeur de la quote-part actualisée au 01/02/2018 est 13,66 k€/MW.

Le poste source le plus proche du projet de la Menée Lambourg est celui de Saint-Nazaire, à 2,5 km au sud du projet.

D'après le site Capareseau.fr, sa capacité d'accueil au titre du S3REnR était initialement de 4 MW, puis des transferts de capacités ont été opérés. Selon ces données, mises à jour en novembre 2022, il restait 1,8 MW de capacités d'accueil réservée à affecter et une capacité de transformation HTB/HTA restante disponible de 150,5 MW.

On peut donc penser qu'il n'y aura pas de difficulté particulière pour injecter sur le réseau l'électricité produite par la centrale solaire de la Menée Lambourg. Si le choix du scénario de raccordement dépend de l'expertise technico-économique d'ENEDIS, il est assuré que les branchements électriques seront réalisés par l'enfouissement des câbles électriques le long de la voirie publique.

Sous réserve des études du gestionnaire de réseau à la date de demande du raccordement, le raccordement se fera au poste source de Saint Nazaire sui présente des capacités suffisantes, dans un milieu dense de consommation électrique.

Ce poste est dans la commune de SAINT-NAZAIRE, au S3REnR PAYS-DE-LA-LOIRE
(Coordonnées : 307416.16 ; 6700792)

SUIVI DES ENR :



- Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 0.0 MW
- Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 2.2 MW
- Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 1.8 MW

Puissance EnR déjà raccordée	3.1
Puissance des projets EnR en développement	2.7
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	4.0
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	
Transfert de +10 MW le 15/05/2019, transfert de +3 MW le 23/10/2019, transfert de -6 MW le 20/11/2020, transfert -1 MW 27/09/21, transfert -4,5 MW 21/02/22, transfert +1,5 MW 21/10/22	
Quote-Part unitaire actualisée	17.27 kEuro/MW
dont la convention de raccordement est signée	2.2 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	76 %

mis à jour le 09/11/2022

Figure 34 : Capacités d'accueil du poste source de Saint-Nazaire (source : capareseau.fr, consulté le 06/12/2022)

6.2 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral et détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne. Son SDAGE (SDAGE Loire Bretagne 2022-2027) a été adopté le 3 mars 2022 par le Comité de bassin, puis approuvé par arrêté préfectoral le 18 mars 2022. Il est entré en vigueur le 4 avril 2022.

En 2016, le comité de bassin s'était donné comme objectif l'atteinte du bon état de 61 % des rivières, plans d'eau et eaux côtières en 2021. Le bilan 2019 montre que 24 % des eaux sont en bon état et 10 % en sont proches. Le bassin Loire-Bretagne s'est fixé comme nouveau cap l'atteinte du bon état écologique en 2027 pour 62 % de ses cours d'eau, 38 % de ses plans d'eau, 64 % pour ses eaux côtières et de transition. Il vise également à cette date un bon état quantitatif pour 89 % de ses eaux souterraines.

Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations fondamentales :

- Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique, phosphorée et bactériologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- Préserver et restaurer les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le chapitre 8 est consacré à la problématique " Préserver et restaurer les zones humides ". La partie 8B plus particulièrement traite de " Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages,

travaux et activités ". Elle vise à éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle.

Ainsi, s'il est impossible d'éviter la dégradation d'une zone humide lors de la réalisation d'un projet, le SDAGE impose la mise en place de mesures compensatoires.

Ces mesures doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- située dans la même 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.

Dans la mesure où :

- les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont nuls à négligeables,

- le projet n'utilise que très peu d'eau,

- les impacts du projet sur les zones humides sont nuls,

- les impacts du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à négligeables,

celui-ci est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

6.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le SAGE fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le SDAGE sur lequel il est implanté.

Le site étudié est dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, dont la révision récente a été adoptée le 3 mars 2022 pour les années 2022 à 2027.

Les grands objectifs que le SAGE décline en orientations sont les suivantes :

- Gouvernance,
- Qualité de milieux aquatiques,
- Estuaire de la Loire,
- Qualité des eaux,
- Littoral,
- Risque d'inondation et d'érosion du trait de côte,
- Gestion quantitative et alimentation en eau potable.

L'ensemble des orientations définies ont permis la définition de mesures applicables par le règlement du SAGE, au nombre de 10 :

- R1 - Encadrer les projets qui impliquent des apports de sédiments dans le cours d'eau,
- **R2 - Protéger les zones humides,**
- R3 - Encadrer la création et l'extension de nouveaux plans d'eau,
- R4 - Encadrer la création et l'extension de réseaux de drainage,
- R5 - Encadrer la destruction des éléments qui limitent le ruissellement et l'érosion des sols,
- R6 - Interdire le carénage des bateaux en dehors des aires équipées,
- **R7 - Encadrer les projets qui impactent les zones d'expansion des crues,**
- R8 - Plafonner les prélèvements dans les cours d'eau et les milieux associés,
- R9 - Encadrer le remplissage des plans d'eau,
- R10 - Encadrer les prélèvements dans les nappes.

Les deux règles surlignées et en gras ci-dessus peuvent concerner le présent projet de la Menée Lambourg.

La règle 2 concernant les zones humides ne concerne pas directement le projet ; en effet, l'état initial de l'environnement a mis en évidence par la réalisation de sondages pédologiques (voir étude complète en annexe de la présente étude d'impact) des zones humides qui ont été intégralement évitées par les emprises au sol du projet.

Concernant la zone d'expansion des crues, le projet se trouve en partie concernée par une zone potentielle de submersion marine d'évènement de référence type Xynthia (zonage inscrit au PLU-i bien que la parcelle soit en dehors du périmètre du Plan de Prévention du Risque Littoral), le projet a pris en compte ce risque et prévoit la surélévation des panneaux solaires et des équipements, de ne pas créer d'obstacles continus à l'écoulement des eaux (notamment par la mise en place de fondations superficielles de type plots et non de type longrines) et des réseaux compatibles avec une submersion.

Il faut noter cependant que la règle du SAGE ne concerne pas directement le projet, en effet la règle n°7 concernant les zones d'expansion des crues concerne les installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration ou à autorisation au titre de la loi sur l'eau et les ICPE, catégories dont ne fait pas partie le présent projet.

Dans la mesure où :

- les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont nuls à négligeables,
 - le projet n'utilise que très peu d'eau,
 - les impacts du projet sur les zones humides sont nuls,
 - les impacts du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à négligeables,
- celui-ci est compatible avec le SAGE Estuaire de la Loire.**

6.4 Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), prévue à l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) publiée le 18 novembre 2015. La PPE permet de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Approuvée par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020, elle constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Les objectifs principaux sont les suivants :

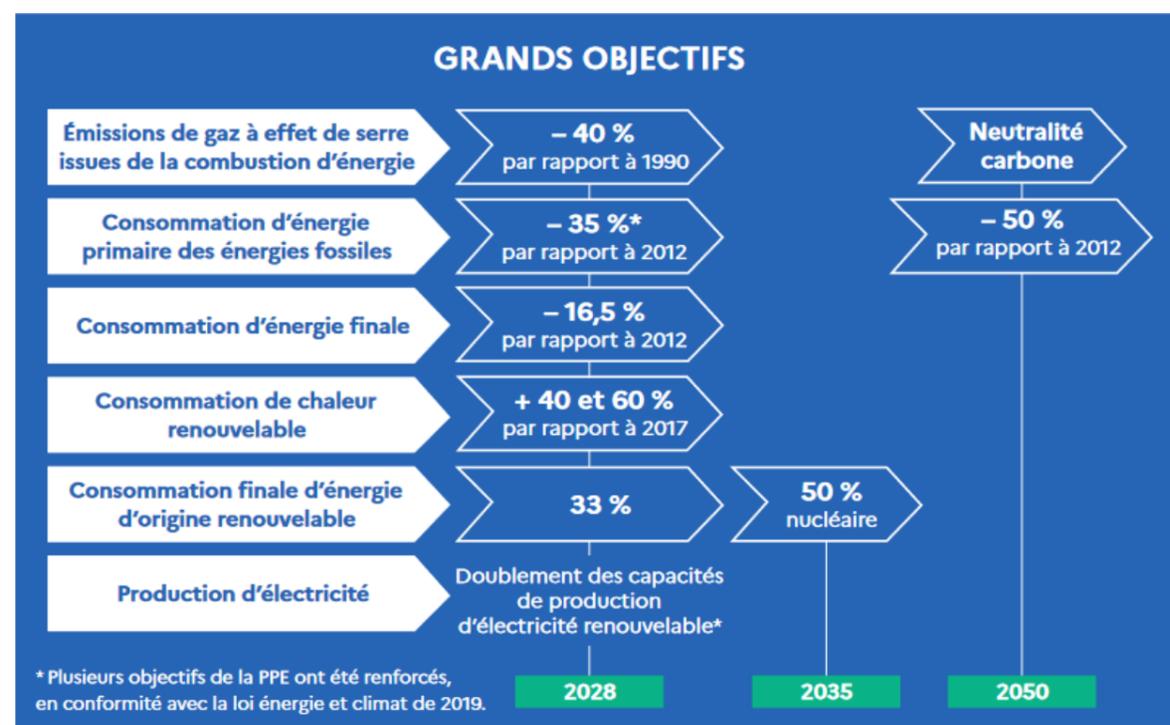


Figure 35 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère en charge de l'environnement)

Des objectifs pour 5 ans, filière par filière, y sont fixés. Pour la production d'électricité d'origine photovoltaïque, il est actuellement de 20,1 GW en 2023 et de 35,1 GW (option basse) à 44 GW (option haute) pour 2028. Au premier trimestre 2022, seulement 14 562 MW étaient raccordés sur le réseau français.

Le projet photovoltaïque de la Menée Lambourg est en adéquation avec les orientations de la PPE.

6.5 Plan Climat Air Energie Territorial de l'agglomération de Saint-Nazaire

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un document cadre de la politique énergétique et climatique des collectivités. Il constitue un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation des territoires. Ils sont rendus obligatoires pour les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants existants au 1^{er} janvier 2017. En dessous de ce seuil, des PCAET volontaires peuvent être élaborés.

Le PCAET comprend :

Un diagnostic :

- des émissions de gaz à effet de serre et de la séquestration carbone,
 - des polluants atmosphériques,
 - des consommations énergétiques,
 - des productions d'énergies renouvelables,
 - de la vulnérabilité du territoire au changement climatique,
- Une stratégie territoriale fixant les objectifs d'évolution sur ces thèmes,
- Un plan d'actions permettant d'atteindre ces objectifs
- Et un dispositif de suivi et d'évaluation.

L'agglomération de Saint-Nazaire dispose sur son territoire d'un PCAET adopté en conseil communautaire le 17 décembre 2019.

Les 5 axes stratégiques définis sont les suivants :

- Axe stratégique 1. Agglomération et communes : être exemplaires
- Axe stratégique 2. Développer une économie à moindre impact environnemental
- Axe stratégique 3. Habitants : accélérer le changement de pratiques pour réduire l'impact de chacun
- Axe stratégique 4. Organisation territoriale
- Axe transversal. Piloter, évaluer le PCAET et communiquer les résultats

Figure 36 : Les axes stratégiques définis dans le PCAET de l'agglomération de Saint-Nazaire

C'est à travers l'objectif 2.1 du 1^{er} axe que l'intercommunalité fixe un objectif de production d'énergies renouvelables sur son territoire :

Objectif 2.1 | Électricité renouvelable : développer la production de 10 MW de puissance installée sur le patrimoine public (soit l'équivalent de 60 000 m² de PV) et 40 MW de PV au sol à 2030

Le projet de la Menée Lambourg est clairement identifié dans le plan comme projet à développer, « 2.1.3 : Développer les centrales photovoltaïques au sol sur friches industrielles et délaissés ».

Le présent projet de la Menée Lambourg est en adéquation avec les orientations du PCAET de l'agglomération de Saint-Nazaire et participe ainsi à atteindre les objectifs fixés.

6.6 Plans de Prévention et de Gestion des Déchets

La politique nationale de prévention et de gestion des déchets vise à réduire de manière significative la production des déchets produits par les ménages, les entreprises, les industriels, les collectivités territoriales et les services de l'état. Ses objectifs sont détaillés article L.541-1 du Code de l'environnement :

- Donner la priorité à la prévention et à la réduction de la production de déchets, en réduisant de 10 % les quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant et en réduisant les quantités de déchets d'activités économiques par unité de valeur produite, notamment du secteur du bâtiment et des travaux publics, en 2020 par rapport à 2010.
- Lutter contre l'obsolescence programmée des produits manufacturés grâce à l'information des consommateurs.
- Développer le réemploi et augmenter la quantité de déchets faisant l'objet de préparation à la réutilisation, notamment des équipements électriques et électroniques, des textiles et des éléments d'ameublement.
- Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation, respectivement, 55 % en 2020 et 65 % en 2025 des déchets non dangereux non inertes, mesurés en masse.
- Étendre progressivement les consignes de tri à l'ensemble des emballages plastique sur l'ensemble du territoire avant 2022, en vue, en priorité, de leur recyclage, en tenant compte des prérequis issus de l'expérimentation de l'extension des consignes de tri plastique initiée en 2011.
- Valoriser sous forme de matière 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 ;
- Réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025 ;

- Réduire de 50 % les quantités de produits manufacturés non recyclables mis sur le marché avant 2020 ;
- Assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet.

Durant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement de la centrale photovoltaïque, un plan de gestion des déchets sera établi et suivi (cf. Mesure 8) permettant la bonne collecte, le tri, la valorisation ou l'élimination des déchets.

Le projet est en adéquation avec les Plans de Prévention et de Gestion des Déchets.

6.7 Plan de Gestion des Risques d'Inondation

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondation. Pour cela, plusieurs mesures sont identifiées à l'échelle du bassin ou groupement de bassins et intégrées au PGRI. Elles comprennent :

- Les orientations fondamentales et dispositions présentées dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux, concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- Les dispositions concernant la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, qui comprennent notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- Les dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment des mesures pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, des mesures pour la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, des mesures pour l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- Des dispositions concernant l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Il est compatible avec les objectifs de qualité et quantité des eaux que fixent les SDAGE, ainsi qu'avec les objectifs environnementaux que contiennent les plans d'action pour le milieu marin. Il est mis à jour tous les six ans.

Le PGRI 2022-2027 du Bassin Loire-Bretagne a été arrêté le 15 mars 2022 par la préfète coordinatrice de bassin. Il fixe 6 objectifs, déclinés en 48 dispositions :

- Objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les : capacités de ralentissement des submersions marines ;
- Objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- Objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- Objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- Objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Le projet photovoltaïque de la Menée Lambourg, bien que situé en partie sur des zones concernées par le risque de submersion marin, a pris les dispositions constructives nécessaires pour ne pas entraver le libre écoulement des crues. Il est ainsi compatible avec le plan de gestion des risques d'inondation.

6.8 Schéma National des Infrastructures de Transport

Le Schéma National d'Infrastructures de Transport (SNIT) est un outil de planification des projets d'aménagement du territoire français visant à développer les transports ferroviaire et fluvial, mais également certains aménagements aéroportuaires et routiers.

Un projet de Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT) a été publié en novembre 2011. Il comporte un montant d'opérations et de projets à réaliser sur 25 ans évalué à plus de 245 milliards d'euros, dont 88 milliards d'euros au moins à la charge de l'État. Ce schéma « fixe les orientations de l'État concernant :

- L'entretien, la modernisation et le développement des réseaux relevant de sa compétence ;
- La réduction des impacts environnementaux et de la consommation des espaces agricoles et naturels ;
- Les aides apportées aux collectivités territoriales pour le développement de leurs propres réseaux ».

L'ampleur des investissements n'apparaissant pas soutenable financièrement pour l'État, ses établissements publics et les collectivités territoriales. En octobre 2012, une commission dite « Mobilité 21 » est chargée de définir des priorités. La commission a formulé un peu plus d'une vingtaine de recommandations qui s'articulent autour de quatre axes principaux :

- Garantir la qualité d'usage des infrastructures de transport,
- Rehausser la qualité de service du système de transport,

- Améliorer la performance d'ensemble du système ferroviaire,
- Rénover les mécanismes de financement et de gouvernance du système de transport.

À la suite de la remise des conclusions de la commission, le Premier ministre présente, le 9 juillet 2013, un plan d'investissement qui comporte un volet transports. Ce plan accorde la priorité aux services et à l'amélioration du réseau existant. S'agissant de la priorisation des grands projets d'infrastructure, le Gouvernement fait globalement siennes les conclusions de la commission qui servent donc de cadre aux programmes d'études et de travaux mis en œuvre.

Parmi les projets inscrits dans le SNIT, aucun ne se situe à proximité du projet photovoltaïque. Le projet photovoltaïque de la Menée Lambourg est en adéquation avec le SNIT.

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

Conformément à la loi NOTRe, chaque Région doit élaborer un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), dans le but de réduire les déséquilibres et offrir de nouvelles perspectives de développement et de conditions de vie. Il remplace le SRADDT et intègre plusieurs schémas sectoriels, dont le SRCAE, le SRCE, le SRIT, et le PRPGD (plan régional de prévention et de gestion des déchets), qui deviennent caducs dès sa publication. Il doit par ailleurs être compatible avec le SDAGE et le PGRI, et respecter les règles d'urbanisme et les servitudes d'utilité publique. Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national à l'exception de l'Île de France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques. Il s'organise sous la forme de 3 documents :

- le « Rapport de présentation » qui présente les différents objectifs du schéma ;
- le « Fascicule des règles générales » qui contient l'ensemble des règles et mesures contribuant à la réalisation des objectifs. Il est le seul document opposable du schéma ;
- les « Annexes » contenant en particulier les éléments autrefois présents dans le SRCE.

La Région est garante de l'organisation d'une large concertation sur la définition de ces objectifs et de ces règles, dont la réussite repose également sur la mobilisation de ses territoires, de ses partenaires et de ses habitants.

Les conseillers régionaux des Pays de la Loire ont adopté le projet de SRADDET les 16 et 17 décembre 2020. Il a été approuvé par arrêté préfectoral par le préfet des Pays de la Loire le 7 février 2022.

6.9.1 Objectifs définis par le SRADDET des Pays de la Loire

Le SRADDET des Pays de la Loire fixe des objectifs de moyen et long terme dans onze domaines déterminants pour l'avenir des territoires :

- équilibre et égalité des territoires ;
- implantation des infrastructures d'intérêt régional ;
- désenclavement des territoires ruraux ;
- habitat ;
- gestion économe de l'espace ;
- intermodalité et développement des transports ;
- maîtrise et valorisation de l'énergie ;
- lutte contre le changement climatique ;
- pollution de l'air ;
- protection et restauration de la biodiversité ;
- prévention et gestion des déchets.

Ces objectifs seront élaborés dans le but de répondre à cinq enjeux clés :

- l'inscription d'une région périphérique et dynamique dans les échanges internationaux ;
- le maintien de l'équilibre régional entre l'est intérieur et l'ouest littoral, villes et campagnes ainsi qu'entre les générations ;
- l'atténuation et l'adaptation au changement climatique du territoire dans sa diversité et ses spécificités notamment littorales ;
- un système productif plus sobre et plus performant, plus autonome et plus durable ;
- des ressources naturelles et patrimoniales ménagées et valorisées pour le cadre de vie comme pour le développement.

Le SRADDET des Pays de la Loire vise, à travers son objectif 28, à devenir « *une région à énergie positive à horizon 2050* ».

Afin de répondre à cet objectif, le SRADDET prévoit des objectifs chiffrés de développement pour le solaire photovoltaïque, avec l'installation de 1 605 MW en 2026, 2 000 MW en 2030 et 5 200 MW en 2050.

Le projet de la Menée Lambourg, d'une puissance totale de 7,8 MW, participe à la forte volonté de développement des énergies renouvelables inscrite dans le SRADDET ainsi qu'à l'atteinte des objectifs fixés.

6.9.2 Analyse de la compatibilité avec les trames verte et bleue

Le SRADDET reprend dans ses annexes le Schéma Régional de Cohérence Écologique des Pays de la Loire réalisé en 2015.

Le SRCE est tenu de définir des « objectifs de préservation » de la Trame verte et bleue, en distinguant les réservoirs de biodiversité et les corridors « à préserver » et les réservoirs et corridors « à remettre en bon état ».

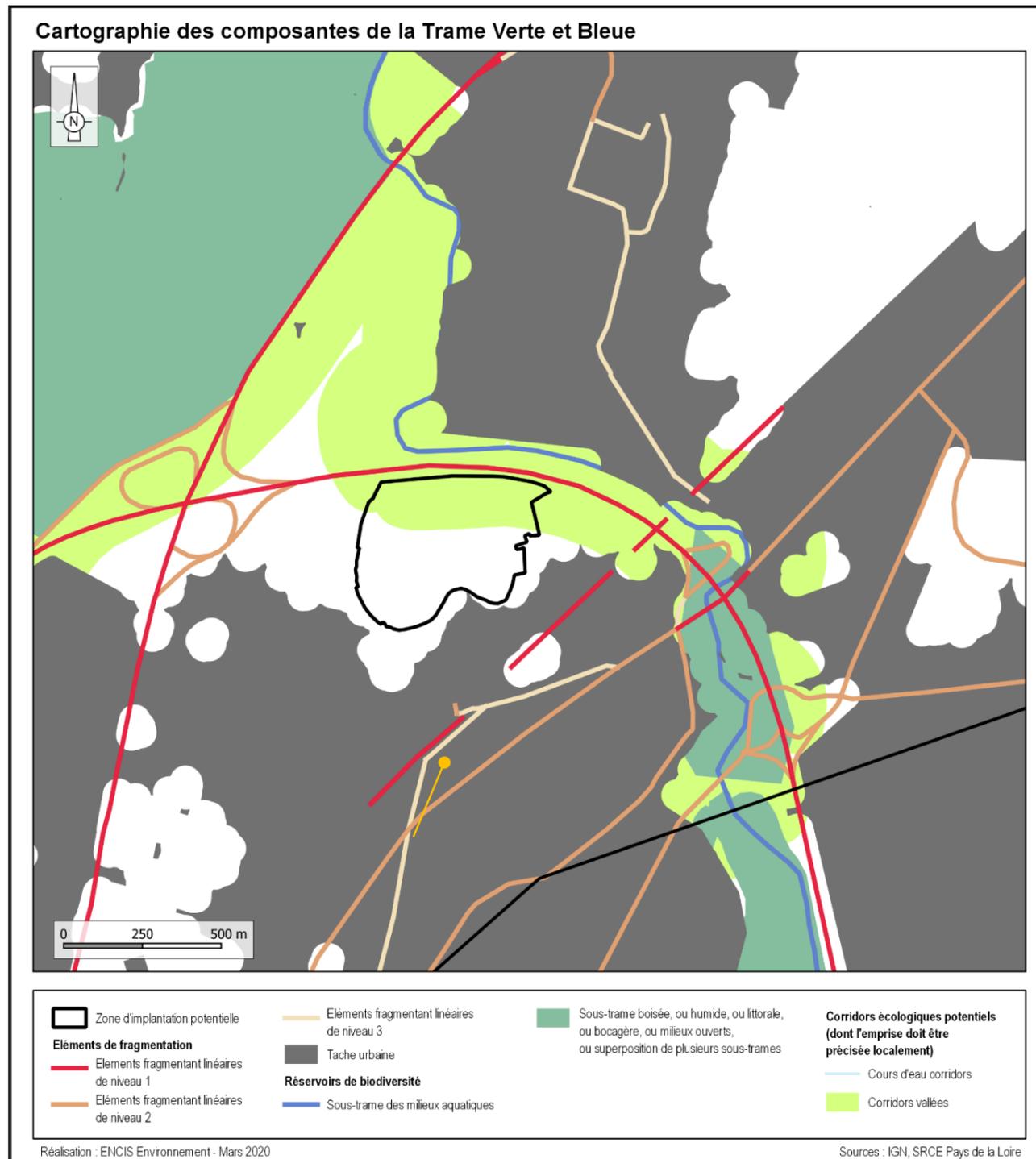
Le schéma régional de cohérence écologique des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 16 octobre 2015.

Le plan d'action stratégique du SRCE prévoit les actions suivantes :

- Améliorer et valoriser les connaissances et les savoir-faire,
- Sensibiliser et favoriser l'appropriation autour des enjeux liés aux continuités écologiques,
- Intégrer la trame verte et bleue dans les documents de planification et autres projets de territoire,
- Maintenir et développer des productions et des pratiques agricoles favorables à la biodiversité et à la qualité de l'eau,
- Gérer durablement et de manière multifonctionnelle les espaces boisés (forêts et complexes bocagers),
- Restaurer et gérer une trame bleue fonctionnelle,
- Préserver les continuités écologiques inféodées aux milieux littoraux et rétro-littoraux,
- Préserver et restaurer les continuités écologiques au sein du tissu urbain et péri-urbain,
- Améliorer la transparence des infrastructures linéaires.

La cartographie suivante présente le réseau de Trame Verte et Bleue établie dans le cadre du SRCE des Pays de la Loire. D'après cette carte, le projet se trouve à proximité d'un « corridor lié aux vallées », il s'agit de la vallée du Brivet. L'étude complète des milieux naturels détaille en partie 7.5 les différentes Trames Vertes et Bleues présentes au droit du projet et permet d'affiner ces données d'ordre régional. Ainsi, elle conclut que le projet ne concerne aucune des corridors écologiques identifiés.

Le projet photovoltaïque n'entraînera aucun impact significatif sur les réservoirs de biodiversité ou continuités majeures identifiés par le SRCE des Pays de la Loire, ni sur les corridors écologiques identifiés à l'échelle du site.



Carte 78 : Actions prioritaires - SRCE Pays de la Loire

6.10 Schéma de Cohérence Territoriale

Le projet de la Menée Lambourg se trouve sur le territoire d'application du Schéma de Cohérence Territoriale de la métropole Nantes Saint-Nazaire, approuvé le 19 décembre 2016.

Le SCOT définit les grandes orientations en matière d'habitat, de développement économique et d'environnement.

Le Document d'orientations et d'objectifs (DOO) du SCOT Nantes Saint-Nazaire définit les objectifs suivants :

- 1- Des valeurs de cohésion sociale et territoriale pour accompagner la dynamique démographique,
- 2- La performance économique et l'attractivité au service de l'emploi pour tous,
- 3- L'estuaire de la Loire, un laboratoire de la transition énergétique et écologique,**
- 4- Une éco-métropole garante de la qualité de vie pour tous ses Habitants,
- 5- Une organisation des mobilités favorisant l'ouverture à l'international, les connexions entre territoires et la proximité au quotidien.

L'objectif 3, se traduit par l'action « **Maîtriser la consommation d'énergie par l'économie des ressources fossiles et le développement des énergies renouvelables** » qui prévoit :

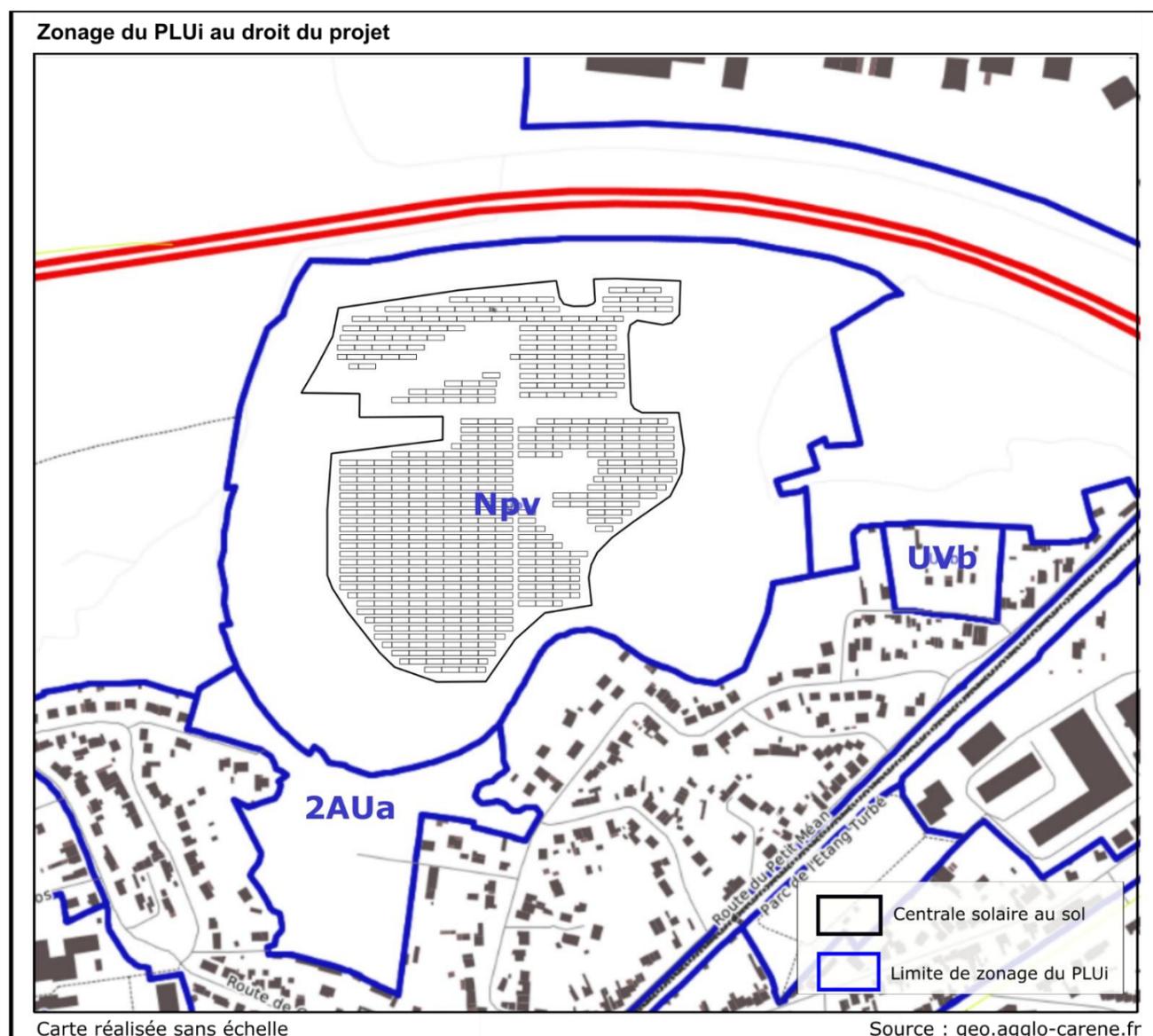
« Chaque territoire doit participer activement à développer les énergies renouvelables avec des réponses adaptées à son potentiel, en tenant compte de son contexte environnemental, notamment de sa sensibilité paysagère et du contexte agricole. Il s'agit (...) de favoriser la production d'énergie solaire photovoltaïque et thermique ». « Pour autant le développement de la production photovoltaïque doit privilégier les espaces d'ores et déjà urbanisés ou artificialisés pour son implantation et ne pas porter atteinte aux espaces agricoles ».

Le projet de la Menée Lambourg est compatible avec les orientations fixées par le SCOT.

6.11 Plan Local d'Urbanisme Intercommunal

Dans ce chapitre est analysée la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme. La commune de Trignac est soumise au Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de la CARENE approuvé le 4 février 2020.

Comme le montre la carte ci-dessous, le ZIP du projet se trouve au sein du zonage Npv du PLUi.



Carte 79 : Extrait du PLUi au niveau du projet

6.11.1 Présentation du document d'urbanisme de Trignac

Comme le montre la carte précédente, le projet se localise en zonage Npv « Zone naturelle dédiée à la production d'énergie renouvelable ». Ce zonage a été spécifiquement créé sur deux secteurs au sein du PLUi pour des projets solaires au sol, dont celui de Trignac, sur l'ancien crassier dont les déchets provenaient des anciennes forges voisines.

6.11.1.1 Destination des constructions, usages des sols et natures d'activités

Le règlement de la zone Npv précise que sont autorisés, s'il ne « portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages, qu'ils s'insèrent dans le paysage et qu'ils limitent l'imperméabilisation des sols, (...) les implantations de site de production d'énergie renouvelable à condition qu'elles soient situées sur une friche industrielle, un délaissé de voirie, une ancienne décharge ou un site répertorié dans la base de données BASOL ».

6.11.1.2 Volumétrie et implantation des constructions

Les points relatifs à l'emprise au sol, le volume, la hauteur et les distances par rapport aux limites de parcelle ne sont pas réglementés pour le zonage Npv.

6.11.1.3 Dispositions générales du PLUi : Patrimoine naturel et paysager

Comme déjà évoqué dans l'état initial, une délimitation de zones humides est définie au sein du PLUi sur la parcelle du projet. Le règlement prévoit les dispositions suivantes :

« Lorsqu'une zone humide repérée au règlement graphique est impactée au-delà de 1000 m², le pétitionnaire devra obtenir sa déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau. Cette autorisation devra être jointe au dossier d'autorisation d'urbanisme.

Lorsque la zone humide repérée au règlement graphique est impactée sur une surface inférieure à 1000 m², le projet ne doit pas porter atteinte aux fonctionnalités de la zone humide. L'AMO accompagnera le pétitionnaire dans la recherche de solutions ; il pourra notamment être proposé une démarche Éviter - Réduire - Compenser ».

L'évitement des zones identifiées comme humides a été intégrée dès la conception du projet, et celui-ci ne concerne aucun des secteurs définis comme humides par l'étude botanique et pédologique.

6.11.2 Compatibilité du projet avec le document d'urbanisme

6.11.2.1 *Compatibilité avec le type de constructions autorisées*

Le projet est développé dans une zone du PLU dont la destination est clairement l'accueil d'un projet d'énergies renouvelables. Situé sur un terrain dégradé, le projet solaire de la Menée Lambourg rentre dans les conditions imposées par le PLUi.

6.11.2.2 *Volumétrie et implantation des constructions*

Les points relatifs à l'emprise au sol, le volume, la hauteur et les distances par rapport aux limites de parcelle ne sont pas réglementés pour le zonage Npv.

6.11.2.3 *Dispositions générales du PLUi : Patrimoine naturel et paysager*

L'évitement des zones identifiées comme humides a été intégrée dès la conception du projet, et celui-ci ne concerne aucun des secteurs définis comme humides par l'étude botanique et pédologique.

Le projet de la Menée Lambourg est donc compatible avec les dispositions du PLUi.

Partie 7 : L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

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'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 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 au titre des articles R.214-6 à R.214-31 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 ».

Le parc solaire constitue de fait une réponse environnementale à la problématique des énergies, de la qualité de l'air et du changement climatique. Son fonctionnement est prévu pour permettre de produire de l'électricité sans consommer de ressources fossiles ou épuisables (utilisation de l'énergie du soleil), et sans émettre de polluants (type gaz à effet de serre, déchets...) ni produire de déchets nucléaires. Toutefois, comme tout projet d'aménagement, il est susceptible de générer des impacts sur l'environnement, en phase travaux comme en phase exploitation, qu'il convient d'étudier pour mieux les prendre en compte.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune de ses phases :

- les travaux préalables et la construction du parc,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

Les **phases travaux** du projet concernent :

- La phase de construction :
 - la préparation du site : déboisement, dessouchage, terrassements ;
 - la construction du parc photovoltaïque : aménagement des pistes périphériques, terrassement, mise en place des clôtures, pose des fourreaux, mise en place des vis, implantation des structures sur les vis, pose des panneaux...
- La phase de démantèlement, à savoir :
 - la déconstruction du parc photovoltaïque : enlèvement des panneaux, dépose des structures, des vis, des fourreaux, des câbles... ;
 - la remise en état du site : comblement des tranchées (câbles) et des fouilles laissées par les locaux techniques...

Les impacts des travaux de construction et de démantèlement sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de prescriptions spécifiques supplémentaires.

La **phase d'exploitation** comprend l'activité de production d'électricité, mais également les procédures d'entretien et de maintenance de la centrale.

Ainsi, ce chapitre a pour objectif d'analyser les différents types d'effets envisageables du futur parc photovoltaïque sur l'environnement et la santé, qu'ils soient positifs ou négatifs, en phase travaux, exploitation et démantèlement, en se basant sur :

- les sensibilités environnementales relevées lors de l'analyse de l'état initial (Chapitre 3) ;
- les caractéristiques de l'aménagement prévu (Chapitre 5).

L'évaluation des impacts bruts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur parc et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée au Partie 2 : et les mesures, présentées en Partie 8 :

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine...) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'analyse de l'état initial. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

7.1 Les impacts sur le milieu physique

7.1.1 Les impacts sur le sous-sol, le sol et le relief

7.1.1.1 Les impacts sur le sous-sol

Il est prévu des fondations superficielles posées au sol, ainsi aucun pieu, battu ou vissé dans le sol n'est prévu dans le cadre du présent projet.

Par conséquent, l'impact des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement sur la géologie du site est nul.

7.1.1.2 Les impacts sur les sols

La phase de construction de la centrale (environ 6 mois)

Le passage des engins, même s'il sera canalisé au maximum sur les chemins d'exploitation aménagés à cet effet, pourra entraîner ponctuellement la création d'ornières temporaires.

En ce qui concerne la préparation du site, les sols ne subiront qu'une modification faible due au passage des engins. Rappelons que la valeur agronomique des sols est a priori faible, au regard de l'utilisation du site, passé comme actuel (crassier des forges voisines, zone de dépôts sauvages...).

La création de pistes de passage d'engins, en complément des pistes déjà existantes, pourra également provoquer un tassement des sols sur une superficie de 2 200 m². Une zone de parking sera aménagée à l'entrée du site, sur une surface de 30 m². Le tassement des sols concernera une superficie totale de 2 230 m².

Les locaux de conversion (onduleurs et transformateurs) seront posés sur un remblai de dimensions 7,2 m x 4,2 m chacun. Aucune fouille n'est prévue. Les fondations des poteaux maintenant la clôture nécessiteront quant à eux le creusement de trous.

Rappelons que les câbles reliant les onduleurs aux postes de transformation, puis des postes de transformation au poste de livraison seront aériens, et ne nécessiteront aucune tranchée.

L'aménagement de la base vie de chantier temporaire, comprenant deux bâtiments modulaires d'environ 6 m x 3 m chacun, n'aura aucun impact sur les sols car il ne nécessitera aucun terrassement ou nivellement.

De même, il faut considérer la délimitation d'une aire, d'environ 500 m², affectée au déchargement et au stockage du matériel, ainsi qu'aux manœuvres des véhicules. Aucun terrassement, aucun nivellement n'est programmé. Toutefois, le passage répété des véhicules pourrait entraîner un compactage notable du sol.

Les mesures suivantes ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)**
- **Mesure 3 : Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier**

En conclusion, le chantier de construction aura donc un impact brut négatif modéré sur les sols et un impact résiduel négatif faible après application des mesures de réduction adaptées (Mesure 1, Mesure 2 et Mesure 3).

La phase d'exploitation de la centrale (25 ans)

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols et la topographie si ce n'est le passage d'engins sur le site pour la maintenance ou la sécurité. Les pistes créées représentent une surface aménagée de 2 200 m².

En conclusion, les impacts bruts et résiduels de la phase d'exploitation sur la topographie et le sol sont nuls.

La phase de démantèlement et de remise en état du site (après 25 ans)

Lors du démantèlement, des engins de chantier viendront à nouveau sur le site. Si leur passage peut de nouveau détériorer ponctuellement et temporairement le terrain, la finalité est la remise en état du site. Les structures seront démontées et les chemins supprimés.

En conclusion, à l'instar de la construction, le démantèlement aura un impact brut modéré sur les sols et un impact résiduel faible ; l'objectif étant la remise en état du site.

Synthèse des aménagements connexes prévus	
Aménagements de chantier	
Installation temporaire de bâtiments modulaires	2 bâtiments modulaires posés sur le sol
Délimitation d'une aire de déchargement	500 m ²
Aménagements d'exploitation	
Création de chemins en concassé granitique	2 200 m ²
Clôtures	1 511 m
Bâtiments d'exploitation sur des remblais	2 transformateurs 1 poste de livraison Soit environ 55 m ³ de remblais

Tableau 76 : Synthèse des aménagements connexes prévus

7.1.1.3 Les impacts sur la topographie

En raison de la relative platitude du site, la topographie ne sera pas modifiée. En effet, la construction de la centrale photovoltaïque et des équipements annexes (chemins, locaux, poste de livraison) ne nécessitera aucun terrassement. Il existe sur le site des promontoires rocheux de plusieurs mètres de haut au centre du site, ils ont été évités par les tables photovoltaïques et ne seront pas concernés par le chantier.

Par conséquent, l'impact brut et résiduel des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement sur la topographie du site est nul.

7.1.2 Les impacts sur les eaux souterraines et superficielles

7.1.2.1 Phase de chantier pour la construction

Tassement du sol

Effets : Les travaux de construction de la centrale photovoltaïque vont nécessiter la circulation d'engins légers pour la construction et l'installation des structures portantes. La zone de déchargement sera plus particulièrement impactée (500 m²). La création de pistes lourdes internes (2 200 m²) nécessitera le dépôt d'un concassé en granite au sol qui sera ensuite étalé et tassé. Ces phénomènes pourraient entraîner une modification de la partie superficielle du sol et de la végétation (tassement, ornières...).

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)**
- **Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier.**
 - utilisation des engins les plus lourds par temps sec ;
 - utilisation d'engins légers avec pneus basse pression ;

- mise en place d'un schéma de circulation pour concentrer les trajets des engins sur des axes précis.
- **Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier.**

Impacts : L'impact brut est faible, si les mesures de réduction sont respectées, l'impact sera négatif très faible.

Imperméabilisation du sol

Effets : Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun 18 m², soit 36 m² au total.

Les pistes existantes seront ponctuellement renforcées, nécessitant qu'un léger arasement du sol et ne seront donc pas imperméables. Ces pistes présenteront un coefficient de ruissellement différent du coefficient actuel. Les mesures suivantes permettront de limiter l'imperméabilisation du sol (cf. **Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier**) :

- piste périphérique laissée en herbe ;
- pistes internes réalisées avec un revêtement perméable.

Impacts : L'impact brut est modéré, si les mesures de réduction sont respectées, l'impact sera négatif faible.

Excavation, remblai et érosion du sol

Effets : Le volume de terre excavée est nul, les remblaiements concernent le poste de livraison (47 m² soit environ 25 m³) et les deux postes transformateurs (60 m² soit 30 m³). Aucun terrassement n'aura lieu. Quant à la mise en place des pieux de clôture, elle ne nécessite pas de décapage puisqu'ils sont enfoncés directement dans le sol.

Impacts : L'impact brut est faible, si les mesures de réduction sont respectées, l'impact sera négatif très faible.

Impact sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Les eaux de pluie tombant sur les parcelles s'infiltreront dans le sol et s'écouleront en surface lorsque celui-ci est saturé ou lorsque les conditions (forte pluie sur sol sec) altèrent la capacité d'infiltration. Les écoulements se font dans le sens de la pente. La phase de construction aura cependant des effets sur l'écoulement des eaux en raison de :

- certains compactages des sols qui limiteront par endroit les infiltrations,
- certaines dégradations du couvert végétal qui favoriseraient un ruissellement de l'eau en surface un peu plus important.

Impacts : Le site est relativement plat et les emprises de chantier limitées, si les mesures de réduction sont respectées par le maître d'ouvrage, l'impact du chantier sur l'écoulement et l'infiltration des eaux sera négatif très faible et temporaire.

A noter que le cours d'eau temporaire passant sous la voie d'accès principale au parc par l'ouest ne sera pas impacté puisque le chemin lui-même ne sera pas modifié.

Impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

Rappel des sensibilités : D'après nos connaissances, aucune nappe d'eau affleurante, ni aucun captage d'eau potable n'est présent sur le site. Le Brivet qui a été détourné au nord du projet passait historique au sud de la parcelle. Un plan d'eau et un écoulement intermittent se trouvent sur le site du projet. Les mesures adéquates devront être prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants (cf. Partie 8 sur les mesures).

Effets : Durant la phase de chantier (environ 6 mois), le principal risque provient du passage des engins de chantier pouvant engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le plan d'eau et dans l'écoulement proches. Cependant, le site étant occupé par un couvert végétal, les risques d'érosion mécanique sont réduits. De plus, ce plan d'eau a été volontairement exclu de la zone de projet, il s'en trouve au plus près à 80 m, ce qui limite également les apports de matière.

Le risque de pollution accidentelle existe en cas de déversement de produits, de type huiles, hydrocarbures, liquides de refroidissement, etc. dans le sol et dans l'eau, qui serait causé par la fuite d'un réservoir ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque.

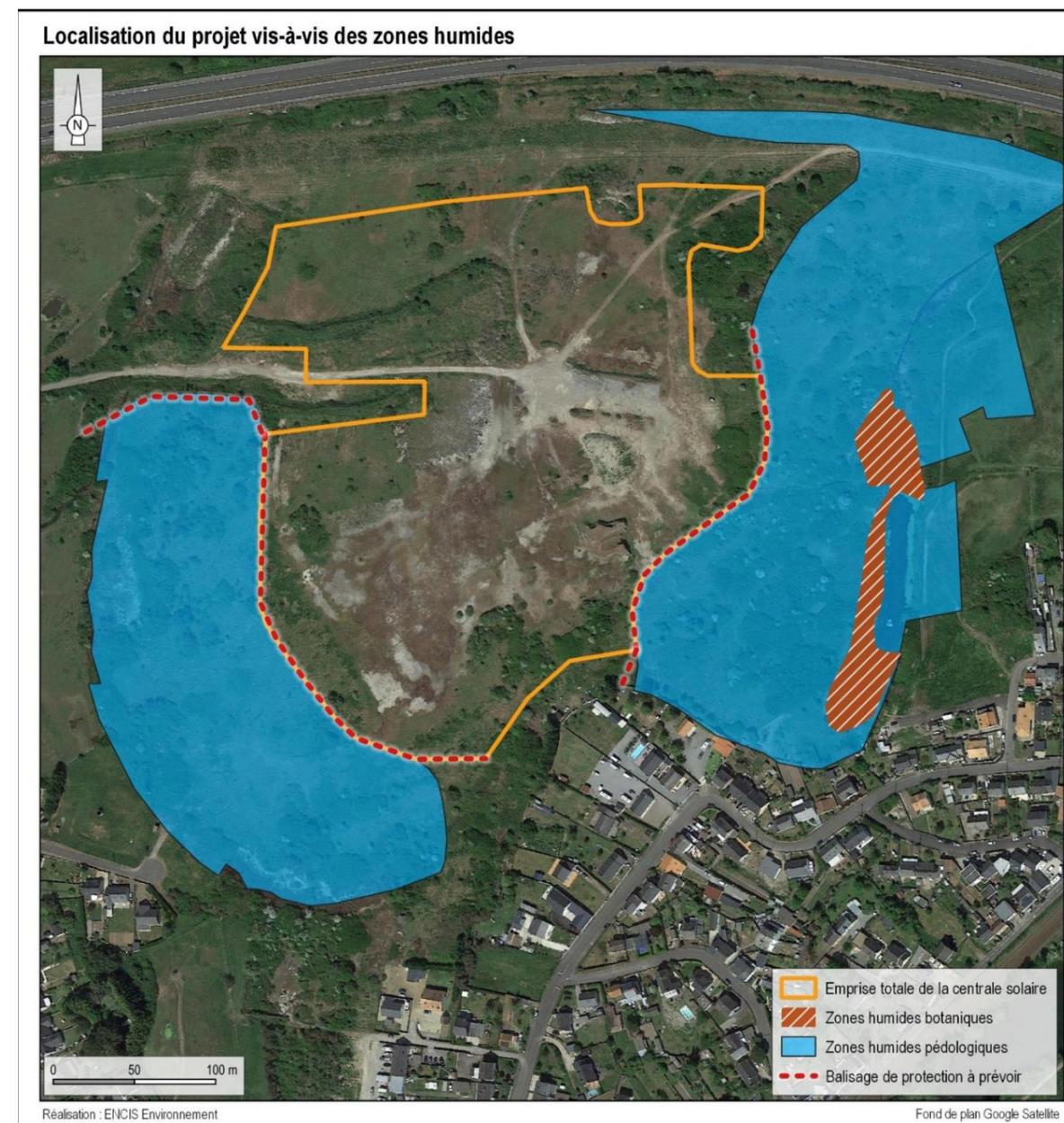
Impacts : Lors de la phase de chantier, l'application des mesures adéquates (**Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier** et **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets**) permettra de réduire le risque de déversement de polluants dans les milieux aquatiques et de perturbation de la qualité des eaux souterraines. Suite à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact sera négatif faible et temporaire.

Impact sur les zones humides

Effets : Durant la phase de travaux, les bâtiments modulaires de la base vie, la circulation des engins de chantier, l'aménagement des pistes permettant leur circulation et l'installation des postes transformateurs et du poste de livraison peuvent entraîner une imperméabilisation et un remblaiement de zones humides. Cependant, comme le montre la carte suivante, le projet a été conçu en évitant à 100 % l'ensemble des zones humides identifiées sur le site. L'évitement total des zones humides a en effet été un élément important de décision lors de la définition du design du projet.

De plus, afin de pallier tout risque de destruction involontaire d'habitats humides proches du chantier (notamment par les engins), des périmètres de protection (balisage) autour des habitats humides identifiés

seront mis en place préalablement aux travaux de construction, notamment au niveau de l'accès principal au chantier par l'ouest, ainsi que sur les pourtours sud-ouest et sud-est du projet, proches de secteurs humides (cf. carte suivante et Mesure 7 détaillée en partie 8).



Carte 80 : Projet vis-à-vis des zones humides

Impacts : Si les mesures d'évitement sont respectées par le maître d'ouvrage, les impacts sur les zones humides seront nuls.

En conclusion, l'impact résiduel du chantier de la centrale sur le milieu aquatique est donc très faible à faible, voire nul sur les zones humides, suite à la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction spécifiques (cf. mesures en partie 8.2.2).

7.1.2.2 Phase d'exploitation

La conception des structures de panneaux permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. La faible largeur des rangées (4 m environ), l'espace entre les rangées (3 m environ) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler et de se diffuser sur l'ensemble de la parcelle.

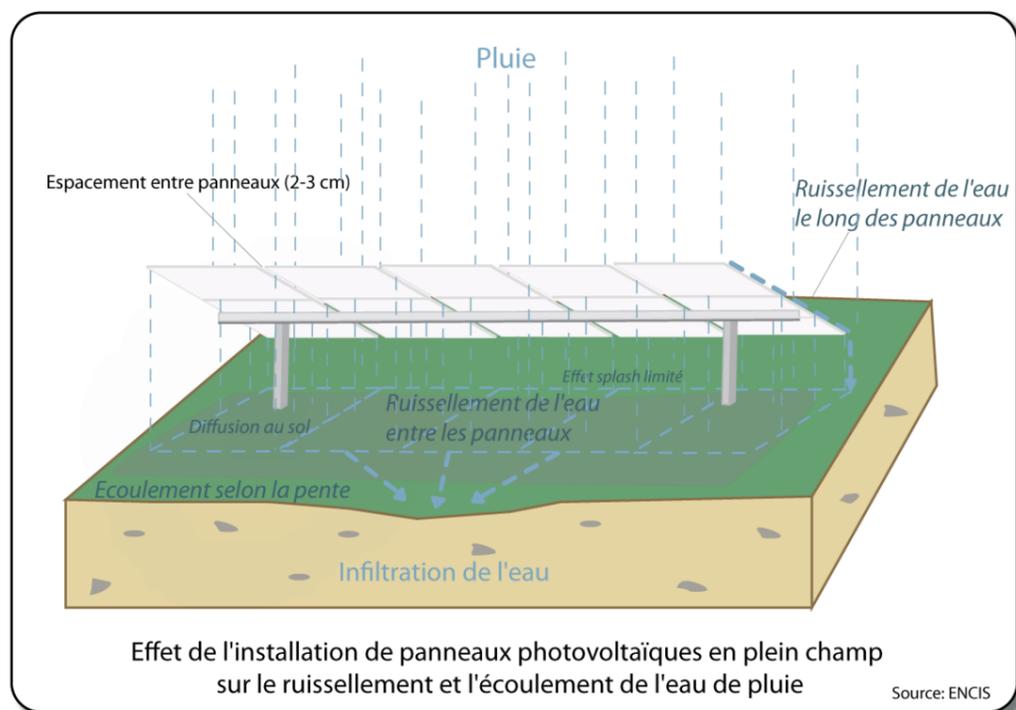


Figure 37 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie

Tassement et imperméabilisation du sol

Effets : Durant les vingt-cinq années de l'exploitation de la centrale photovoltaïque, aucun usage ne sera à même d'entraîner une imperméabilisation ou un tassement significatif des sols si ce n'est le passage de véhicules sur le site pour la maintenance ou la sécurité. Ces derniers emprunteront les chemins prévus à cet effet.

Les surfaces imperméabilisées concernent le poste de livraison, les deux postes transformateurs et les deux réserves incendie. Ces bâtiments représentent une surface totale au sol de 66 m² pour les bâtiments et 160 m² pour les réserves soit 226 m².

L'installation des postes s'effectue sur un remblais. Ils sont ensuite posés, selon la nature du terrain,



sur un lit de sable ou gravier.

Les pistes bien qu'elles modifient le coefficient de ruissellement, ne seront pas imperméables, et laisseront l'eau s'infiltrer dans le sol. Rappelons que la longueur de piste la plus grande, la piste périphérique à la centrale solaire d'une longueur de 1 555 m, sera enherbée.

Les installations de panneaux n'imperméabilisent pas le sol : surface couverte limitée à 45 % du site, inclinaison qui permet à l'eau de s'écouler. Sur le parc de la Menée Lambourg, d'une surface totale de 8,1 ha clôturés, la surface horizontale recouverte par les modules sera de l'ordre de 3,7 ha.

Ainsi, l'imperméabilisation réelle est faible, limitée aux plots béton posés au sol, aux deux réserves incendie et aux locaux techniques et répartie sur toute la surface du site clôturé : aucune grande superficie imperméabilisée d'un seul tenant ne sera créée.

Impacts : L'impact brut et résiduel de l'exploitation de la centrale solaire sur le tassement et l'imperméabilisation des sols sera très faible.

Érosion du sol par l'eau

Effets : L'exploitation de la centrale n'entraînera pas de modification de l'érosion sur le site. Le seul effet pouvant s'apparenter au phénomène d'érosion est l'effet « splash » désignant l'érosion provoquée par l'impact des gouttes d'eau. En cas de pluie modérée, les eaux météoriques ruisselleront sur les panneaux, une partie « s'infiltrera » dans les petits interstices présents entre chaque module, l'autre partie ira au sol en bas de chaque élément du panneau. En cas de forte pluie, la lame d'eau formée peut limiter le passage des eaux au niveau des petits interstices, l'eau ruisselant sur le panneau se concentrera sur le point bas des panneaux susceptible de générer une érosion plus prononcée, localisée à la zone d'impact sur le sol.



Après la phase chantier, le couvert végétal pouvant être dégradé par endroit, il sera possible de constater un léger creusement au droit des panneaux. Lorsque le couvert végétal aura retrouvé sa densité initiale, l'effet sera annulé. La hauteur de chute de l'eau étant seulement de 1 m et la pente du terrain étant nulle, l'érosion provoquée sera quoiqu'il en soit toujours très limitée.

Impacts : La centrale photovoltaïque n'entraînera pas d'érosion significative supplémentaire. Au contraire, le sol subira une pression faible en comparaison de la phase chantier, ce qui aura pour effet de réduire les éventuels effets d'érosion d'autant. L'impact brut et résiduel est très faible.

Impact sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Durant la phase d'exploitation, les effets sur l'écoulement des eaux et leur infiltration dans le sol pourraient être liés à l'occupation du sol par les rangées de panneaux photovoltaïques. Le recouvrement du sol par les panneaux peut limiter l'apport d'eau de pluie (alimentation un peu moins homogène du sol). Cependant, le système utilisé permet d'atténuer fortement les effets sur l'écoulement des eaux :

- il n'y aura pas de tassements liés aux déplacements d'engins pendant l'exploitation ;
- la topographie ne sera pas modifiée ;
- le couvert végétal sera maintenu ;
- espacement entre les rangées de modules d'environ 3 m ;
- la largeur d'une rangée est limitée à 4 m ;
- les modules sont espacés de 2 cm environ ;

Le seul phénomène qui pourrait modifier l'écoulement est lié à l'effet « splash », toutefois, nous avons précédemment observé qu'en raison de la faible pente du terrain, de la faible hauteur de chute des gouttes d'eau et du couvert végétal maintenu sous les panneaux, cet effet ne sera pas à même de modifier les écoulements de l'eau.

Impacts : Les impacts sur l'écoulement de l'eau seront négatifs très faibles.

Impact sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

Effets : L'impact sur la qualité des eaux pourrait être lié à un déversement accidentel de polluant (hydrocarbure ou huile) ou à l'usage de désherbant ou de produits de lavage. Un éventuel incendie de la centrale solaire pourrait engendrer une pollution des eaux souterraines, cependant notons qu'aucun liquide ne sera stocké sur site, hormis dans les postes, et qu'il n'existe pas de liaison vers une éventuelle nappe.

Impacts : En l'occurrence, l'impact sera nul de ce point de vue si les mesures de réduction sont respectées.

- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation**
 - pas de stockage d'hydrocarbure sur le site,
 - confinement des bains d'huile des transformateurs au sein de locaux techniques hermétiques,
 - entretien du couvert végétal par fauche mécanique les années où ce sera nécessaire,
 - pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage ;

- **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets**

Notons également que les technologies installées sur le site (panneaux au silicium, acier, câbles...) sont constituées de matériaux inertes. Le fournisseur des structures aluminium garantie pour 25 ans la résistance à la corrosion de son matériel.

Impact sur les zones humides

Effets : Durant la phase d'exploitation, il n'est pas attendu d'impact sur les zones humides.

Impacts : L'impact sur les zones humides en exploitation sera nul.

En conclusion, l'impact de la phase d'exploitation sur les eaux souterraines et superficielles du site sera négatif très faible suite à la mise en œuvre des mesures adaptées (cf. mesures en partie 8.2.2). L'impact est nul sur les zones humides.

7.1.2.3 La phase de démantèlement et de remise en état du site

Les effets de la phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction. Les engins utilisés sont sensiblement les mêmes, toutefois, le temps des travaux est nettement plus court.

En conclusion, l'impact brut du démantèlement de la centrale sur le milieu aquatique est négatif faible et temporaire. Suite à l'application de mesures adaptées (cf. mesures en partie 8), l'impact résiduel est qualifié de très faible et temporaire.

7.1.2.4 La protection des milieux aquatiques au titre de l'incidence Loi sur l'eau

Parallèlement à l'analyse des impacts sur le milieu aquatique, cette partie s'attachera à exposer les raisons pour lesquelles ce projet est soumis ou non à un régime de déclaration ou d'autorisation institué par la Loi sur l'Eau. Pour un projet de ce type, les rubriques potentiellement concernées sont (article R.214-1 du Code de l'environnement) :

- **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 ha < Surface < 20 ha : Déclaration
 - Surface > à 20 ha : Autorisation
- **3.3.1.0 :** Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais
 - 0,1 ha < Surface < 1 ha : Déclaration
 - Surface > 1 ha : Autorisation
- **3.3.2.0 :** Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage de :
 - 20 ha < Surface < 100 ha : Déclaration
 - Surface > 100 ha : Autorisation

Le projet de centrale photovoltaïque tel qu'il est prévu à la Menée Lambourg, n'est pas soumis à un régime de déclaration ou autorisation institué par la Loi sur l'Eau pour les raisons suivantes :

- Le fait que la surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de « déplacement » ou « d'interception » des eaux pluviales (l'espace entre les modules n'est pas étanche et permet de laisser passer les eaux de pluie), et que le projet ne nécessitera pas la mise en place d'ouvrage de rétention des eaux pluviales. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 2.1.5.0.**
- La zone d'implantation des équipements (structures supportant les modules, clôture, pistes internes, locaux de conversions de l'énergie, etc.) n'occupe pas et n'imperméabilise pas les zones humides du site identifiées lors de l'étude de l'état initial de l'environnement. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.1.0.**
- Aucun drainage n'a été prévu et aucun fossé présent sur le site ne sera supprimé, dévié ou redimensionné. **Pour ces raisons, le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.2.0.**

En conclusion, le projet de la Menée Lambourg n'est pas soumis aux rubriques de la Loi sur l'Eau.

7.1.2.5 Synthèse des impacts sur les eaux souterraines et superficielles

Le tableau page suivante présente les impacts ainsi que les mesures de réduction, ces dernières étant détaillées précisément dans la partie 8.2.2.

		PHASE DE CHANTIER (construction et démantèlement)						PHASE D'EXPLOITATION				
IMPACT POTENTIEL	Type	Tassement du sol	Imperméabilisation du sol	Excavation, érosion	Écoulement des eaux	Qualité des eaux	Zones humides	Tassement et imperméabilisation	Érosion	Écoulement des eaux	Qualité des eaux	Zones humides
	Direct/Indirect	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct
	Durée	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans	Permanent - 25 ans
	Effet	Circulation d'engins pour l'installation des structures Circulation sur l'aire de déchargement Création de pistes (2 200 m²)	Installation de bâtiments modulaires	Création de remblais pour le poste de livraison et pour les postes transformateurs (55 m³)	Tassement de sol Dégradation du couvert végétal	Production de Matières en Suspension Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)	-	Création d'un poste de livraison et de deux postes transformateurs (surface totale imperméabilisée de 226 m²)	Pas d'érosion supplémentaire Effet splash limité	Installation de panneaux PV Couverture d'une partie des sols Effet splash limité	Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)	-
	MESURES DE REDUCTION	Travaux par temps secs Plan de circulation Aire réservée au chantier Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas de goudronnage ou d'imperméabilisation des pistes Pistes recouvertes de grave non traité Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas de terrassement Limitation de la période de déblai pour les tranchées et les fouilles	Limitation de la période de déblai pour les fouilles	Travaux par temps secs Stockage d'hydrocarbures dans une cuve étanche avec bac de rétention Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Entretien régulier des engins Ravitaillement sur une aire étanche mobile Réserve de sable	Plan de circulation et balisages des zones humides périphériques	Pas de goudronnage ou d'imperméabilisation des pistes Pistes lourdes recouvertes de graves non traitées	Maintien du couvert végétal	Espacement entre les modules Espace entre les rangées Pas de modification de la topographie Maintien du couvert végétal	Pas de stockage d'hydrocarbure Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Entretien par fauche mécanique, Pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage	-
IMPACT RESIDUEL	Qualité	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	-	Négatif	Négatif	Négatif	-	-
	Intensité	Très faible	Faible	Très faible	Faible	Faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Nul	Nul

Tableau 77 : Synthèse des effets, mesures et impacts sur les eaux superficielles et souterraines

7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques

7.1.3.1 Émissions de fabrication

Les résultats d'analyse du cycle de vie nous confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable (HESPUL, 2009). L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication des systèmes photovoltaïques, provenant à plus de 40 % du raffinage du silicium. Cette dépense énergétique peut être à l'origine de l'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, en fonction de la source d'énergie primaire utilisée.

Cet impact sur l'atmosphère est certes négatif, mais reste faible.

De plus, selon une étude publiée en avril 2006 conjointement réalisée par l'Agence Internationale de l'Energie et la Fédération de l'Industrie Photovoltaïque Européenne (EPIA), l'analyse du bilan énergétique de différents systèmes photovoltaïques nous permet d'obtenir le nombre d'années pendant lequel un générateur photovoltaïque doit fonctionner pour couvrir l'énergie nécessaire à sa fabrication. En ce qui concerne les centrales photovoltaïques équipées de modules cristallins, l'énergie utilisée pour leur fabrication et leur construction est, en moyenne, « remboursée » en 2,5 à 3 ans. On peut en conclure que ces centrales produisent de l'électricité « verte » durant 90 % de leur durée de vie.

Concernant le bilan carbone des panneaux équipant l'installation de la Menée Lambourg, celui-ci ne peut être défini avec précision, compte tenu de l'absence de modèle retenu. Ainsi, une évaluation a été menée en s'appuyant sur les résultats du rapport de synthèse de la 2^e période de l'appel d'offres PPE2 PV centrales au sol²⁵ (du 09/05/2022 au 20/05/2022). Selon ces résultats, les projets déposés dont l'évaluation carbone simplifiée (ECS) était la plus importante (panneaux au bilan carbone le plus défavorable) avaient une valeur d'ECS arrondie de 550 kg eqCO₂/kWc. Ce taux maximisant en termes d'impacts a donc été retenu pour caractériser la présente installation.

Dans le cadre du projet de la Menée Lambourg, le parc photovoltaïque correspond à 7 775 kWc fabriqués. Les émissions de gaz à effet de serre pour la fabrication des panneaux représentent **4 276 teqCO₂**.

7.1.3.2 Bilan global et temps de retour sur les émissions de carbone

Calcul des émissions évitées

Émissions de gaz à effet de serre des installations de production électrique

Le parc photovoltaïque va permettre une production d'électricité estimée à **8 739 MWh par an**. En prenant une durée d'exploitation de 25 ans (minimum), on obtient une production totale de **218 475 MWh**.

Cette énergie électrique sera ajoutée au mix électrique français dans la part des énergies renouvelables. Au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre du mix électrique français est d'environ 56,9 g eq.CO₂/kWh²⁶. Il est de 420 g eq.CO₂/kWh²⁷ pour les installations de l'Union Européenne.

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par le projet de centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg, le mix électrique français serait à l'origine de l'émission de 497 tonnes par an de CO₂, tandis que le système électrique européen serait à l'origine de 3 670 tonnes par an de CO₂, **soit respectivement 12 431 et 91 760 tonnes de CO₂ sur les 25 ans minimum d'exploitation**.

Émissions de gaz à effet de serre des installations photovoltaïques

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, le photovoltaïque est à l'origine d'une faible quantité d'émissions de gaz à effet de serre. Celles-ci dépendent néanmoins de la zone géographique de fabrication des panneaux. Par exemple, sur l'ensemble de son cycle de vie (fabrication, exploitation, démantèlement), un panneau fabriqué en Chine émettra plus de 1,5 fois de gaz à effet de serre qu'un panneau fabriqué en France selon la Base Carbone de l'ADEME.

Sans information précise sur le choix des panneaux, le pays de fabrication retenu est la Chine (bilan carbone le plus défavorable).

Les émissions globales retenues pour les panneaux du présent projet sont donc de 43,9 g eqCO₂/kWh²⁸, soit 9 591 teqCO₂ sur la durée totale d'exploitation estimée à 25 ans.

Bilan global : émissions évitées par le projet

Globalement, en considérant les émissions équivalentes de gaz à effet de serre liées à la production d'électricité et celles engendrées par l'énergie photovoltaïque (cycle de vie complet : fabrication, exploitation, démantèlement) avec des panneaux fabriqués en Chine, on obtient un bilan global de :

- 2 840 teqCO₂ évitées par rapport au système français,
- 82 168 teqCO₂ par rapport au système européen.

²⁵ Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire

« Centrales au sol »

²⁶ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2021

²⁷ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique européen moyen en 2017

²⁸ Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Electricité photovoltaïque, mise à jour de juin 2021

Le parc photovoltaïque, d'une puissance de 7,3 MWc, exploité pendant 25 ans, permettrait ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de respectivement 2 840 tonnes (à l'échelle de la France) et 82 168 tonnes (à l'échelle de l'Union Européenne) équivalent carbone par rapport au mix énergétique.

Temps de retour sur les émissions de fabrication

La production d'électricité photovoltaïque présenterait donc un bilan largement positif quant aux émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas du projet de la Menée Lambourg, **le temps qu'il faut pour compenser les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication des panneaux serait de 8 ans et 1 mois par rapport au système français et d'environ 1 an et 1 mois par rapport au système européen.**

À noter que ce raisonnement ne prend pas en compte la construction, l'exploitation/maintenance et la fin de vie des panneaux photovoltaïques, mais uniquement les émissions de fabrication.

Autres émissions atmosphériques

À titre de comparaison, pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 35 tonnes de dioxyde de soufre (SO₂) et 22 tonnes d'oxydes d'azote (NOx).

La comparaison entre les effets des centrales photovoltaïques sur l'atmosphère et sur le climat et les types de production conventionnelle d'électricité montre que le bilan de la centrale solaire est nettement positif. En conclusion, l'impact sur l'atmosphère est donc positif et significatif.

7.1.4 L'adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation

7.1.4.1 Les conditions climatiques extrêmes et la vulnérabilité au changement climatique

Les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage...) sont des enjeux à prendre en considération.

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques. En règle générale, les modules peuvent résister à des charges allant jusqu'à 550 kg/m². Ils résistent à des grêlons d'un diamètre de 3 cm projetés à 90 km/h. Enfin, ils supportent des températures allant de - 40°C à + 85°C.

La résistance au vent est également importante. Les structures porteuses et les pieux des fondations seront dimensionnés par calcul de descente de charge par un bureau d'études en prenant en compte les caractéristiques du sol et les conditions de charge (neige et vent) les plus défavorables. Ces calculs de dimensionnement sont ensuite vérifiés et attestés le cas échéant par un bureau de contrôle agréé. Les

normes et spécifications européennes et françaises concernant la partie structurelle de la centrale photovoltaïque seront respectées (norme « Neige et Vent » : NF EN 1993-1-3/NA, NF EN 1991-1-3/NA, NF EN 1991-1-4/NA...). À titre d'exemple, la première centrale photovoltaïque française (à Narbonne) a subi en janvier 2009 une tempête lors de laquelle aucun dégât majeur n'a été recensé.

Avec le changement climatique, la probabilité d'avoir des vents violents existe. Il est donc préférable de surdimensionner les descentes de charge et la résistance des structures au vent.

Dans le cas où des éléments de la centrale seraient arrachés, la zone serait vraisemblablement limitée au site clôturé.

La probabilité de destruction des panneaux solaires ou d'autres éléments de la centrale photovoltaïque par des phénomènes naturels est très réduite. Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à une cause naturelle (foudre, grêlons, vent...), les incidences sur l'environnement seraient nulles. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront être respectées, en anticipant sur des augmentations de l'intensité et de la fréquence de ces conditions extrêmes en raison du changement climatique.

7.1.4.2 Les risques sismiques

D'après le zonage sismique français en vigueur depuis mai 2011, ce secteur de la Loire-Atlantique est en zone sismique 3, à risque modéré.

Le risque sismique sur la zone retenue pour le projet photovoltaïque est considéré comme modéré. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité du projet.

7.1.4.3 Les mouvements de terrain et cavités souterraines

Le risque de mouvement de terrain existe en Loire-Atlantique, cependant, les bases de données n'indiquent pas de mouvement de terrains, ni de cavité souterraine connu sur le secteur de projet. Étant donné les caractéristiques du sous-sol et de la topographie du site de la Menée Lambourg, le risque d'un tel événement est réduit. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des systèmes de fondations aux conditions du sol et du sous-sol. Rappelons qu'il est prévu des fondations superficielles par la mise en place de plots béton circulaires posés sur le sol.

Les risques liés aux mouvements de terrain et aux cavités souterraines sont faibles, l'étude géotechnique viendra confirmer cela.

7.1.4.4 Les retraits-gonflements des argiles

Le projet de la Menée Lambourg se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles moyen. Ces enjeux seront précisés par l'étude géotechnique et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations de la centrale solaire. Rappelons ici aussi qu'il n'est pas prévu de fondations souterraines pour le présent projet.

Le risque d'un effet lié au retrait-gonflement des argiles est moyen ; à partir du moment où l'étude géotechnique considère cet enjeu, il sera rendu nul et pris en compte par le projet.

7.1.4.5 Les risques de remontée de nappe

D'après la « Carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes » réalisée par le BRGM, le projet se trouve en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de flaques dans les fonds de talweg.

Les modules et les câblages aériens de la centrale photovoltaïque sont en hauteur. Les onduleurs, transformateurs et autres appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques.

Le risque lié aux remontées de nappes existe au droit du projet de la Menée Lambourg. Les études géotechniques préalables à la construction du projet permettront de statuer précisément sur ce risque et de dimensionner les fondations en fonction.

7.1.4.6 Les risques d'inondation

D'après l'analyse effectuée au chapitre 3.1.5.7 et à la vue des cartographies des risques d'inondation publiées par le MEEDAT (Georisques), le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est a priori nul. L'Atlas des Zones Inondables le plus proche est celui du Brivet, au nord de la RD 213. Cependant, le projet se trouve en zone de submersion marine détaillé ci-après.

Le risque de submersion marine

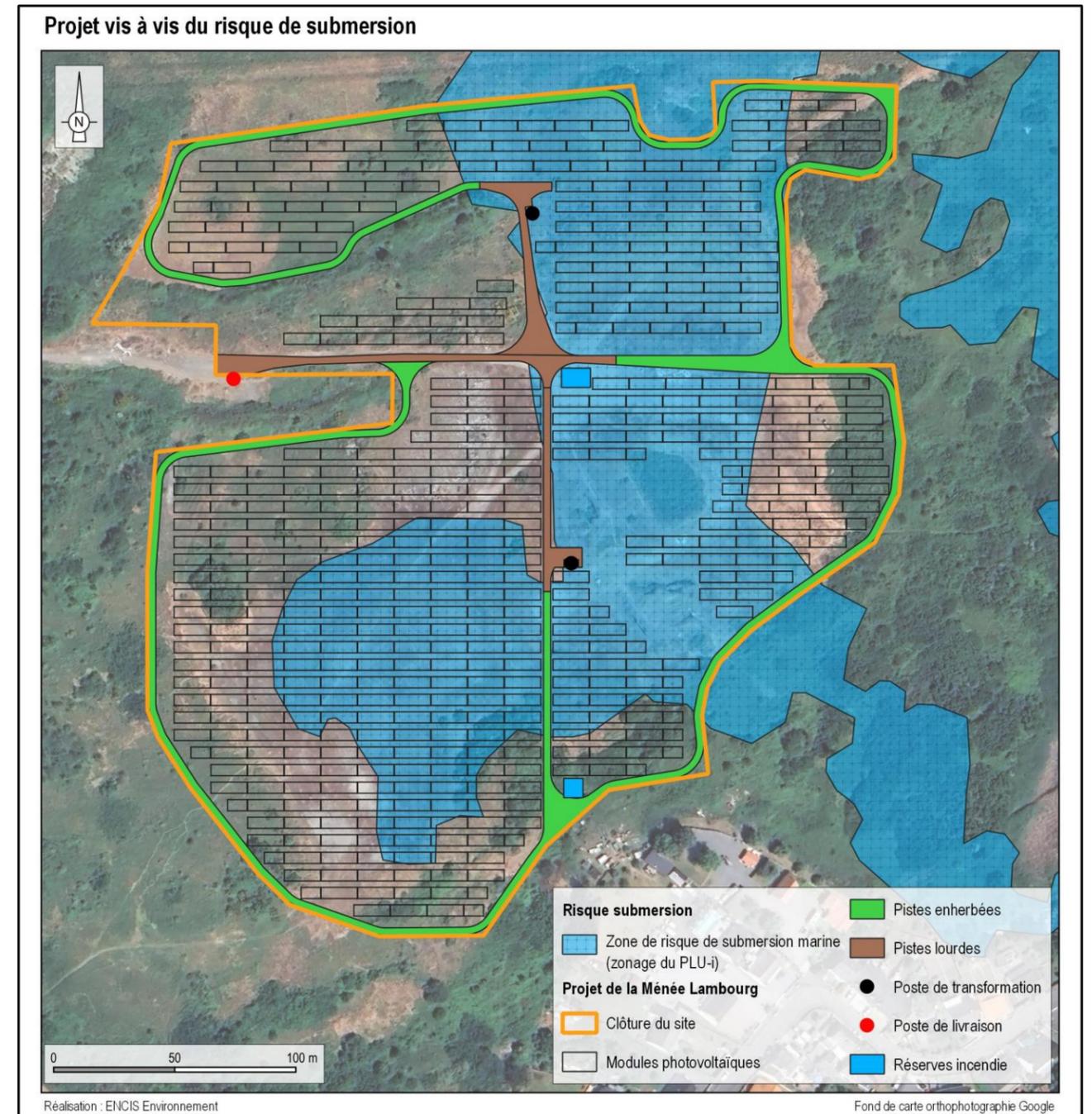
Comme la montre la carte suivante, une partie du projet se trouve au sein du périmètre défini comme sujet au risque de submersion marine au sein du PLUi de la CARENE ; les contraintes qui y sont associées demandent que soit respectée une cote altimétrique correspondant à un événement de type Xynthia +20 cm.

De plus, la DDTM44 conduit actuellement une étude de modélisation de l'aléa de submersion marine dans l'estuaire de la Loire et dont les résultats définitifs devraient être rendus courant 2023. Après échanges avec les services de l'Etat, par mesure de sécurité, la conception du projet a pris en compte un événement de type Xynthia +100 cm, soit une cote altimétrique de 3,6 m NGF selon l'étude en question, au niveau du sol pour les installations qui s'y trouvent. Ainsi, ce risque a été pris en compte dans le dimensionnement du projet :

- dans le but de ne pas créer d'obstacles continus à l'écoulement des eaux il a été privilégié des

plots en béton ronds et non des longrines.

- de plus, les réseaux électriques sont prévus en aérien et dans des fourreaux laissant circuler l'eau (type grillages), et compatibles avec une submersion. En effet, les câbles seront situés à une hauteur de 3,2 et 4,2 m. Ils seront de classe AD7, IPX7, permettant une immersion intermittente partielle ou totale pouvant atteindre une durée de 2 mois par an et une hauteur d'eau de 1 mètre.
- enfin, il est prévu une surélévation des panneaux solaires et des postes au sol afin de respecter la cote de 3,6 m NGF. Cette contrainte a été prise en compte pour la totalité du projet.



Carte 81 : Localisation de la centrale solaire par rapport au risque de submersion

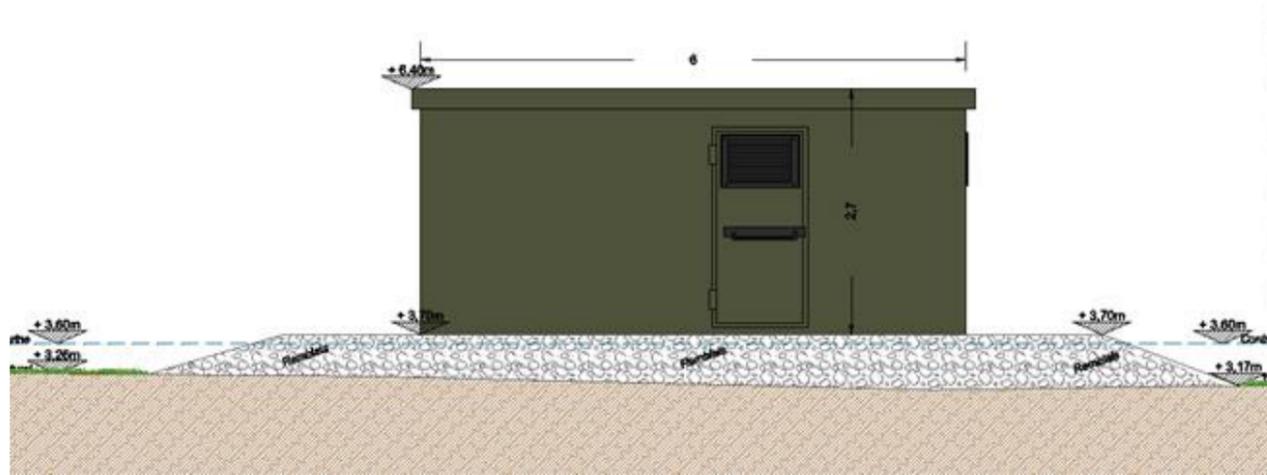


Figure 38 : Illustration de surélévation d'un poste afin de respecter la cote d'installation au sol (source : SOG Solar)

Il est à noter que les structures porteuses seront en matériaux traités contre la corrosion et compatibles avec le risque de submersion et l'étude de sol tiendra compte d'un niveau d'eau à la cote 3,6 m NGF pour les études de dimensionnement.

Le projet de parc photovoltaïque est concerné par le risque submersion marine. Le projet est compatible avec un événement + 100 cm et a été conçu de manière à ne pas engendrer d'aggravation du risque.

7.1.4.7 La sécurité incendie

Le risque d'incendie sur le site d'une centrale photovoltaïque peut être lié à :

- une cause électrique (essentiellement au niveau des onduleurs ou des appareils de conversion de l'électricité),
- une fuite d'hydrocarbures,
- une propagation d'un incendie extérieur à l'enceinte,
- la foudre.

Le risque de propagation de l'incendie au sein de la centrale est faible car les matériaux la constituant sont composés de béton (locaux préfabriqués), d'acier, d'aluminium et des modules. Les modules sont composés de matériaux inertes.

La sécurité liée au risque incendie et à la foudre dépend surtout des équipements prévus au sein de la centrale à cet effet. Le respect des normes de sécurité électrique concernant les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau rendra la probabilité d'un incendie par cause électrique extrêmement faible. L'ensemble des équipements sera protégé par liaison équipotentielle (interconnexions des masses et mise à la terre) et par des parafoudres.

Un échange entre le SDIS de Loire-Atlantique et le porteur de projet a eu lieu lors de la conception du projet, les éléments discutés ont été intégrés au projet, à savoir (**Mesure 6 : Prévenir le risque**

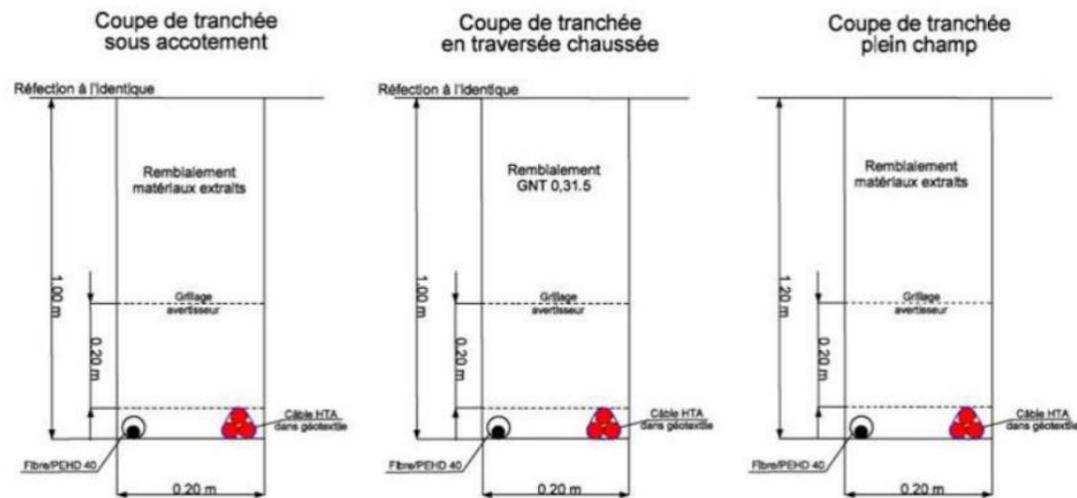
incendie) :

- La totalité de la zone d'implantation sera débroussaillée, mais non décapée ;
- Une bande périphérique de 3 à 4 mètres entre les équipements (panneaux, poste, onduleurs) et la clôture périphérique sera entretenue, débroussaillée et carrossable (avec les rayons de giration adaptée) ; au regard de l'impact sur les milieux naturels, le débroussaillage en périphérie extérieure au site n'est pas possible, mais l'entretien devra être régulier au droit intérieur de la clôture ;
- La zone pénétrant dans l'emprise, conservée au titre de la biodiversité au nord-est du site devra être entourée d'une zone de 3 mètres également débroussaillée et entretenue et précisément délimitée ;
- D'une manière générale, le débroussaillage et l'entretien du site, sous et entre les panneaux, en périphérie intérieure devra être maintenu pendant toute la période exploitation ;
- Le positionnement des réserves d'eau (mini 120 m³) est fait de façon à être à moins de 200 mètres environ des équipements de la centrale.

Bien que le projet de centrale de la Menée Lambourg ne se situe pas dans un environnement particulièrement boisé, les risques de sécheresse et d'incendie risquent d'augmenter avec les effets du changement climatique et la végétation alentours peut être propice à des incendies. Les recommandations émises par le SDIS Loire-Atlantique ont été prises en compte dans la définition du projet (cf. Mesure 6 en partie 8.2.2) permettant de rendre le risque de départ de feu ou de propagation d'un incendie acceptable.

7.1.5 Impacts du raccordement externe

Les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.



L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux,
- les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale,
- des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

On notera que pour rejoindre le poste source de Saint-Nazaire, le tracé se situe dans un environnement fortement urbanisé. Une fois avoir quitté le site de la Menée Lambourg, aucun secteur naturel ne sera traversé selon l'hypothèse de raccordement, celui-ci suivra les rues existantes ; pour rappel le tracé de raccordement définitif ne sera validé par ENEDIS qu'une fois les autorisations accordées.

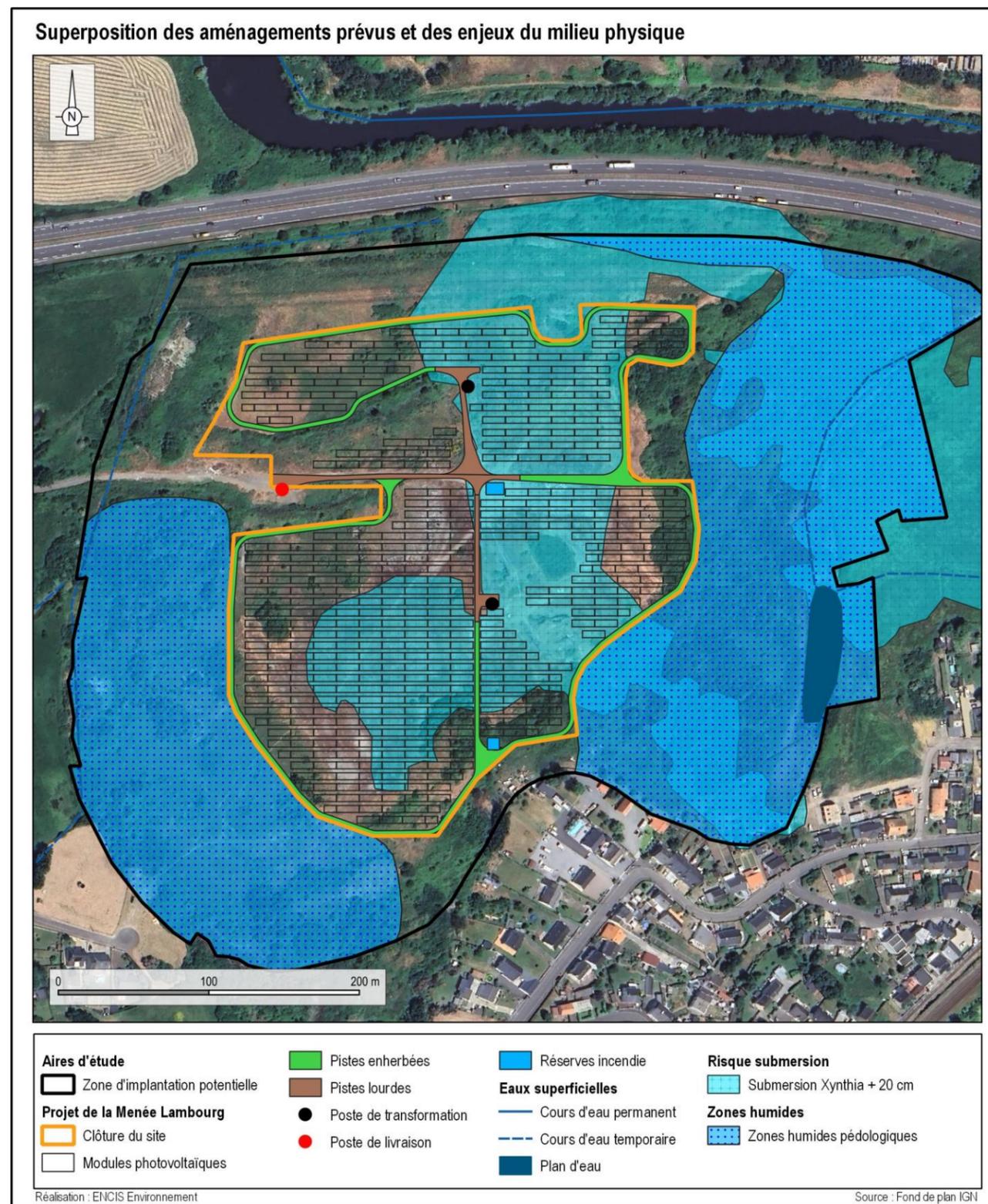
Précisons que les opérations de réalisation de tranchées proches d'arbres peuvent demander à dégager les racines du sol. Même en milieu urbain des arbres peuvent se localiser à proximité des tranchées, si c'est le cas, les tranchées devront être rapidement remblayées une fois les câbles posés, permettant aux racines d'être de nouveau dans la terre.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols.

La prise en compte des impacts précis, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source seront du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux. Ces impacts sont jugés non significatifs pour le projet.

7.1.6 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

La carte suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque d'une part et des enjeux du milieu physique d'autre part.



Carte 82 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

7.2 Les impacts sur le milieu humain

7.2.1 Les retombées économiques

7.2.1.1 Durant la construction

Les travaux de construction de la centrale photovoltaïque vont générer des emplois localement (entreprises de génie civil et génie électrique, de gardiennage/surveillance, d'entretien...). Les emplois liés à la phase de construction seront temporaires (6 mois). Aucune activité commerciale ou industrielle n'étant présente à proximité immédiate du site, le chantier n'aura aucun effet négatif sur l'organisation des activités économiques.

7.2.1.2 Durant l'exploitation

Les contrats de prestations de service liés à la phase d'exploitation (entreprises d'électricité pour la maintenance électrique, gardiennage, entretien etc.) seront à très long terme.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un territoire génère des ressources financières pour les collectivités locales de différentes origines, comme les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques. Selon la législation actuelle, la société d'exploitation d'une telle centrale photovoltaïque est assujettie à la CET (Contribution Économique Territoriale), à l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux), à la Taxe d'Aménagement et à la Taxe Foncière.

Pour la centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg de 7,3 MWc, la CET est estimée à 3 000 €/an.

Au 1^{er} janvier 2022, l'IFER applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque de plus de 100 kWc est équivalent à 7 820 € / MW installé. Néanmoins, comme stipulé dans l'article 1519 F du Code général des impôts (modifié par la loi n°2019-1479 du 28 décembre 2019), « *par exception, ce dernier tarif est ramené, pendant les vingt premières années d'imposition, au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique, pour les centrales mises en service après le 1er janvier 2021.* [...] »

Ainsi, l'IFER applicable est d'un montant de **3 254 €/MW** installé pour les 20 premières années d'imposition.

La centrale photovoltaïque représente donc une ressource financière non négligeable pour les collectivités territoriales et surtout pour la Communauté de Communes accueillant le projet.

En conclusion, l'impact sur les ressources financières des collectivités locales est donc positif et significatif.

7.2.2 Les nuisances de voisinage

7.2.2.1 Les nuisances lors de la construction

Le chantier de construction de la centrale photovoltaïque s'étalera sur une période de six mois environ. Comme tout type de chantier, ce dernier pourra être source de nuisances pour les riverains, des nuisances essentiellement sonores mais aussi des nuisances sur la circulation, voire des poussières.

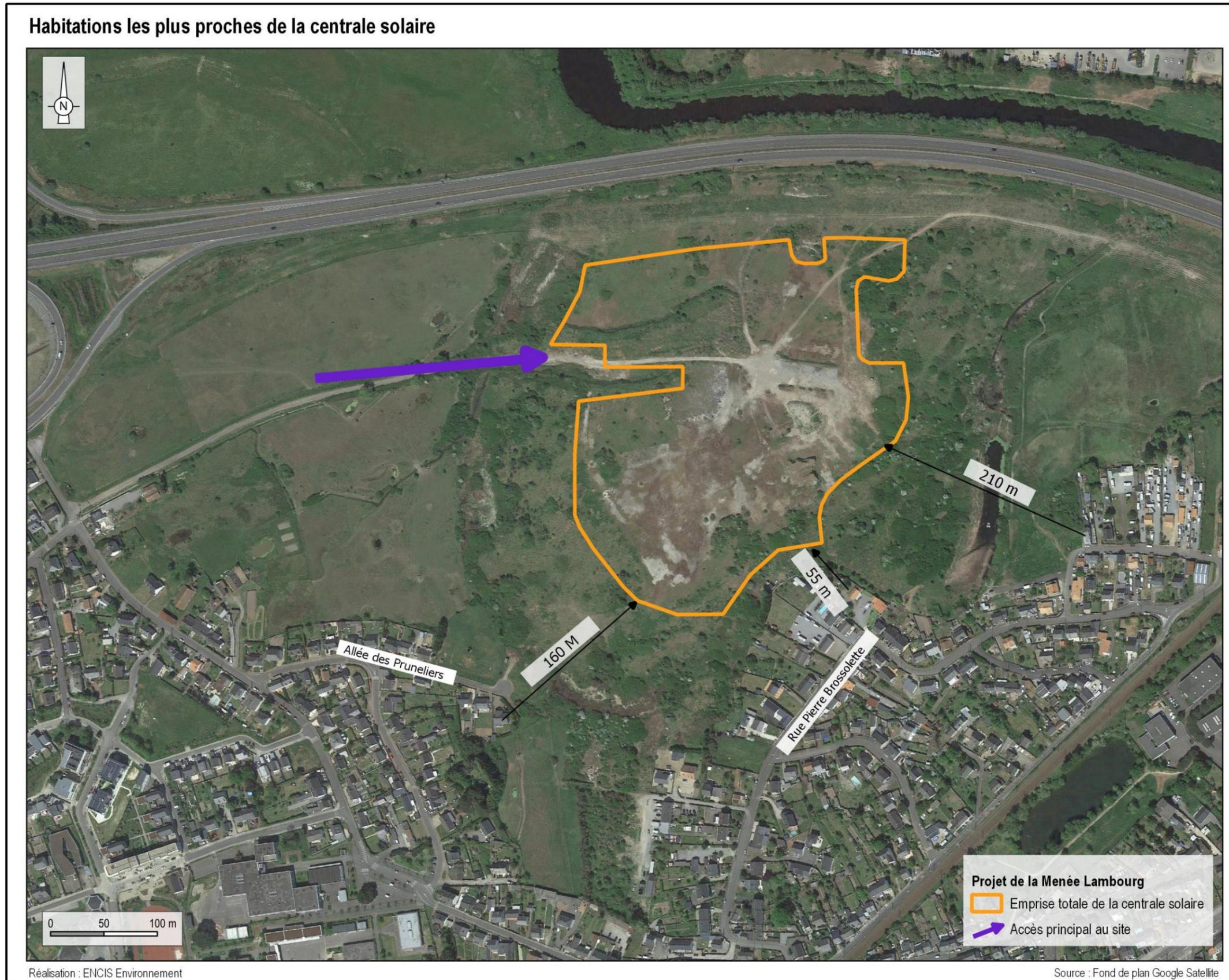
Les habitations et lieux de vie les plus proches sont localisés en limites sud, ouest et est du projet. En effet, les habitations qui se trouvent rue Pierre Brossolette et allée des Pruneliers seront les plus proches du chantier (cf. carte page suivante).

Les nuisances sonores sont dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier et à la circulation des camions de transport des éléments (supports, modules, onduleurs, etc.). Il est à noter que les travaux n'auront lieu que la journée. La description des travaux est détaillée dans la partie 5.3.1.

Pour accéder au chantier, les engins et camions arriveront très probablement de la RN 171 et/ou de la RD 213 afin d'accéder au site par le chemin principal existant à l'ouest du site de projet (voir cartographie suivante). Cet accès reste relativement éloigné des habitations les plus proches du chantier.

L'augmentation du trafic liée aux travaux est à considérer avec attention. Des mesures de réduction pour la prévention du bruit et le plan de circulation sont programmées (Mesure 9), notons que les derniers kilomètres du trajet se font dans un environnement urbain (cf. Partie 5.3.1).

En conclusion, l'impact sera négatif faible et temporaire.



Carte 83 : Localisation des habitations les plus proches du chantier

	Trafic	Fréquence	Durée totale
- Aménagement du site, - défrichage	Pelle, bulldozer, broyeur, camion	Fréquence quotidienne	1 mois
VRD : - Mise en place de la clôture - Base vie - Pistes - préparation du réseau de câblage	Tractopelle, niveleuse, compacteur, trancheuse	Fréquence quotidienne	2 mois
Transport et montage des éléments de structure : Transport conventionnel pour tous les éléments de structure	Camions, chariot élevateur tout terrain, machines de vissage	Fréquence de 3 camions par semaine	2 mois
Transport des modules : en palette par camion de 100 kWc de capacité	Camions	Fréquence de 5 camions par semaines	3 mois
Évacuation des déchets : - palettes - cartons	Évacuation des bennes	Fréquence mensuelle	5 mois

Tableau 78 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale

7.2.2.2 Les nuisances sonores lors de l'exploitation

Un parc solaire, en tant qu'installation fixe, émet peu de bruit et ne produit ni poussières ni vibrations.

La seule source sonore perceptible depuis l'extérieur des locaux est celle des ventilations des locaux techniques. Pour le poste de livraison, un petit ventilateur est seulement présent dans la partie monitoring. Ce ventilateur est asservi à la température et se met en route s'il fait plus de 30°C dans le local. Il ne fonctionne donc pas tout le temps. Pour les postes de transformation, il y a deux types de ventilateurs qui ne fonctionnent également que le jour. Ces émissions sonores ne sont que faiblement perceptibles à proximité des locaux. Il est donc peu probable que le bruit se propage à l'extérieur de la centrale.

Ni les modules, ni les structures n'entraînent de bruits particuliers. D'après l'expérience d'ENCIS Environnement, le bruit généré par un poste de livraison ou un poste transformateur d'une centrale solaire est de 65 dB à proximité immédiate du bâtiment et de 40 dB à une distance de 10 m. L'habitation la plus proche d'un local de transformation ou du poste de livraison est située rue Pierre Brossolette au sud. Cette habitation se trouve à 155 m au sud du poste transformateur. L'exploitation de la centrale n'entraînera donc pas de gêne sonore notable.

Compte tenu du faible niveau d'émission sonore et du relatif éloignement des zones d'habitat, les impacts sonores pendant la phase d'exploitation seront très faibles, voire nuls.

7.2.2.3 Les effets d'optique lors de l'exploitation

La réverbération des rayons solaires sur les modules photovoltaïques utilisés est faible. En effet, les panneaux photovoltaïques ont pour vocation première d'absorber le rayonnement solaire. Des phénomènes de réflexion notables pénaliseraient les performances techniques, c'est pourquoi les modules solaires sont conçus de façon à marginaliser le phénomène de réflexion. Notamment, ils sont équipés de verres frontaux spéciaux et d'une couche anti-reflet. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de la lumière. Environ 2 % du rayonnement sont diffusés et absorbés et 8 % seulement sont réfléchis. Les couches anti-reflets modernes peuvent augmenter la transmission solaire jusqu'à plus de 95 % et ramener la réflexion en dessous de 5 %.

Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 20°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, mais en direction du ciel. Les perturbations au sol sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire. Toutefois, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), le coefficient de réflexion (rapport entre la lumière réfléchi par une surface et la lumière incidente) augmente et la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation.



Ces perturbations sont toutefois à relativiser car, d'une part, la lumière reflétée est alors peu intense, et d'autre part, d'après le Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, « les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules. »

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.

Dans le cas de la centrale de la Menée Lambourg, il faut noter la présence de la route départementale 213, de la proximité d'habitations et de la présence de l'aérodrome Saint Nazaire-Montoir.

Route

La route départementale 213 se trouve au nord de la future installation, elle est séparée de la centrale photovoltaïque par des arbres qui peuplent le talus, et il est prévu de densifier la haie sur ce linéaire (cf. Mesure 13 en partie 8) ce qui tendra à réduire ces visibilitées. Le nord d'un projet solaire n'est pas la zone exposée aux éblouissements, le risque pour les usagers de la route est ainsi très faible.

Zones habitées

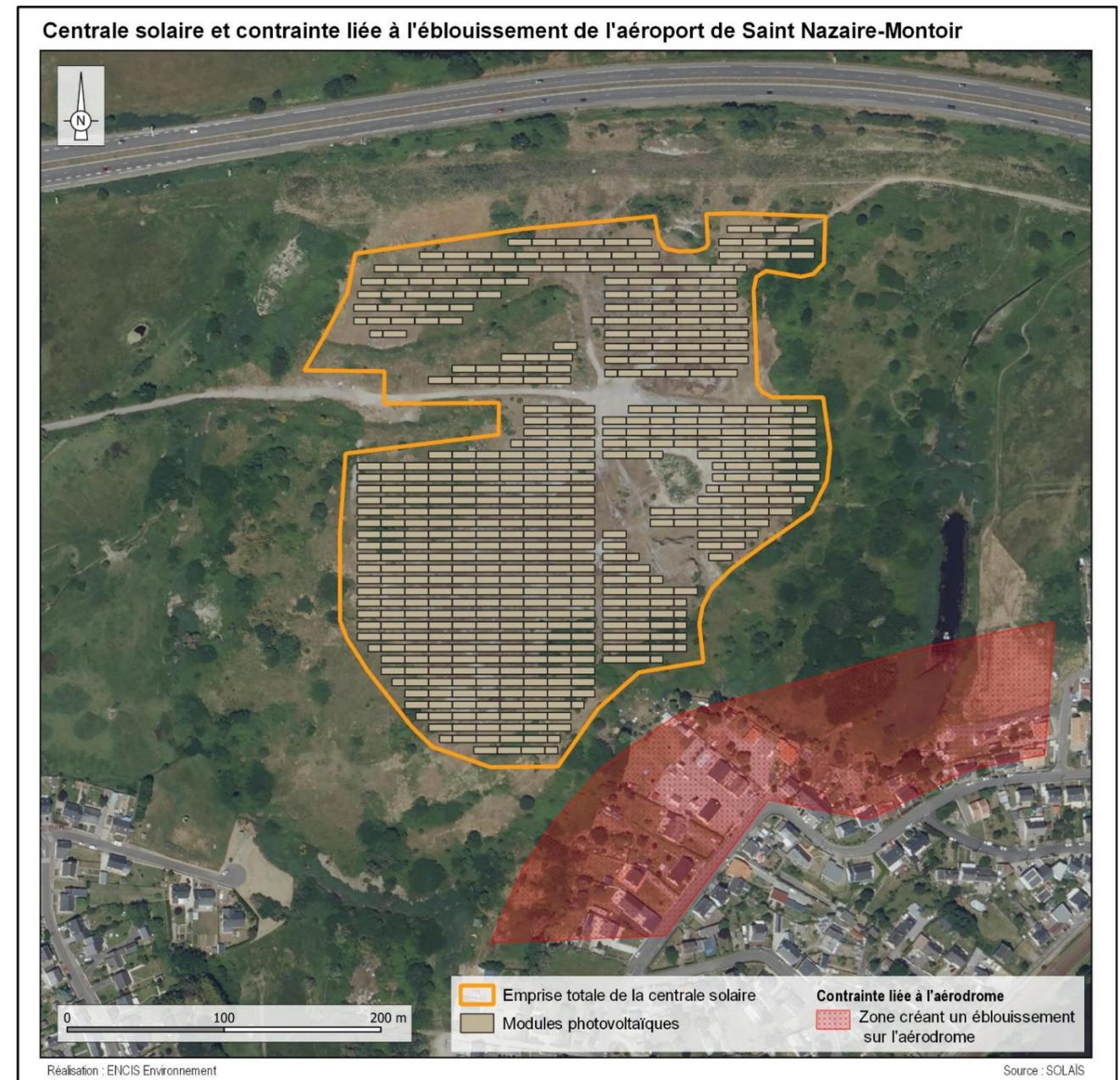
Les maisons au sud, à l'ouest et à l'est du projet présentent des risques d'être affectées par des réflexions, particulièrement celles à l'ouest lorsque le soleil se lève et à l'est lorsqu'il se couche. Cependant, ces risques sont rendus très faibles par les distances (> 160 m) qui séparent ces hameaux de la centrale et par la présence d'arbres présents entre le projet et les maisons. Concernant les maisons au sud, un miroitement est effectivement possible notamment en milieu de journée, une mesure de plantation d'arbres **(Mesure 13)** viendra réduire cet effet et le rendre faible.

Aérodrome de Saint Nazaire-Montoir

La note d'information technique du ministère « Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » indique que : « [...] l'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis favorable à tout projet situé à plus de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle dans la mesure où ils respectent les servitudes et la réglementation qui leur sont applicables ».

L'aérodrome le plus proche est l'aéroport de Saint Nazaire-Montoir, dont le bout de piste le plus proche se trouve à 2 km à l'est du site.

Comme déjà précisé dans l'état initial (partie 3.2.4.1), une étude vis-à-vis de l'aérodrome a été réalisée par le bureau d'études spécialisé SOLAIS. Celle-ci conclut que des secteurs au sud de la ZIP généreront des impacts gênants à l'utilisation de l'aérodrome et recommande donc « *de ne pas installer de tables à ces endroits afin de supprimer tous les impacts gênants et obtenir un avis favorable de la DGAC* ». Ceci a donc été prévu dans la conception du projet, ce qui a permis de motiver une réponse favorable des services de la DGAC (cf. annexe 1 de l'étude d'impact).



Carte 84 : Projet vis-à-vis de l'éblouissement potentiel de l'aéroport

L'impact brut lié à la réflexion de la lumière de la centrale photovoltaïque peut être jugé modéré envers les habitations, mais sera rendu faible grâce à la Mesure 13 de plantation qui viendra atténuer le phénomène. Notons que le projet est compatible avec le fonctionnement de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir.

7.2.3 La compatibilité avec les usages du sol

7.2.3.1 L'emprise des centrales photovoltaïques au sol

Superficies actuelles occupées

Si les centrales photovoltaïques au sol constituent une technologie mûre et compétitive financièrement, elles présentent de prime abord le désavantage d'être consommatrices d'espace au sol. En effet, bien que plusieurs types de technologies existent et que les rendements surfaciques s'améliorent, nous pouvons établir que **la superficie nécessaire à l'installation de 1 MWc est désormais de 1 à 1,5 ha**. En 2010, elle était plutôt de 2 ha. Selon la latitude, l'orientation, l'inclinaison et les masques présents, une centrale de 1 MW sur 1 ha permettra de produire 1 000 à 1 600 MWh/an, soit l'équivalent des besoins en électricité d'environ 1 000 à 1 600 personnes (hors chauffage et eau chaude). Les parcs au sol peuvent avoir une emprise de quelques milliers de m² à plusieurs centaines d'hectares.

D'après Solagro (janvier 2020), le parc français est composé de :

- 50 % parcs et ombrières
- 40 % grandes toitures
- 10 % diffus + toitures < 100 kWc

Cela représente donc environ 5 GW de centrales au sol et ombrières. Cette donnée est corroborée par les données statistiques (Tableau de bord : solaire photovoltaïque Premier trimestre 2020 – n°297 – Juin 2020) dans lequel les centrales de plus de 250 kW – soit les très grosses toitures, les parcs au sol et les plus grandes installations d'ombrières – représentent 53 % de la puissance du parc français.

D'après l'ADEME (2019)²⁹, la part des centrales au sol à la fin 2015 s'élevait à 35 % de la puissance totale installée. Aujourd'hui, les nouvelles capacités photovoltaïques seraient installées pour moitié au sol.

Si l'on s'en tient à ces derniers indicateurs, les centrales solaires au sol représentent de 35 à 50 % de la puissance installée du parc français, c'est-à-dire de 3 500 MW à 5 036 MW. Cela représente donc l'équivalent de 5 250 ha à 7 500 ha pour un ratio de 1,5 ha par MWc.

Un très grand nombre de ces centrales a été implanté sur des zones délaissées et artificialisées comme la politique nationale l'a orienté. Une plus petite partie a toutefois concerné des terrains agricoles. Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part de ces terrains agricoles.

Perspectives de superficies occupées

Les objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, prévoient de passer de 9,9 gigawatts (GW) de solaire photovoltaïque à fin 2019 à 35,1 à 44 GW en 2028, tous sites confondus (sols, toitures, ombrières...), grâce aux appels d'offres de la CRE et aux tarifs d'achat pour les centrales en toiture.

Cela pourrait représenter une surface approximative de 30 000 ha à 40 000 ha pour les parcs au sol, selon COLLET (2020). La PPE indique une fourchette de 33 000 à 40 000 ha de centrales au sol pour 20,6 à 25 GW installés, en maintenant la volonté de privilégier les terrains urbanisés et dégradés. Il est bien sûr difficile d'imaginer précisément la part future des espaces agricoles mais on peut estimer qu'elle se situera entre 10 et 50 % des superficies utilisées.

Comparaison aux autres facteurs d'artificialisation

33 000 à 40 000 ha de terrains consacrés à la production photovoltaïque : cela peut sembler des surfaces très importantes pour produire 7 % du mix électrique français. Il est néanmoins intéressant de comparer l'emprise au sol du photovoltaïque avec d'autres activités.

En 2009, d'après une analyse de l'association HESPUL, la concurrence des parcs solaires en plein champs est à relativiser. Cette étude réalisée en 2009 date, mais force est de constater que les ordres de grandeur restent intéressants. Partant des objectifs de l'époque, soit 5 400 MWc pour 2020 établis au Grenelle 2009, « si la proportion des parcs photovoltaïques au sol venait à représenter 50 % de la puissance cumulée en 2020, cela représenterait toujours moins de 0,15 % de la surface agricole non cultivée (...) si les parcs photovoltaïques venaient à remplir à eux seuls la totalité de l'objectif de 5 400 MWc, ils occuperaient au total une superficie de l'ordre de 20 000 à 25 000 hectares de terrains, qui de plus ne seraient pas nécessairement agricoles. » De la même manière, les 20 000 ha nécessaires pour l'installation de ces 5 400 MWc seraient à relativiser face aux 66 000 ha de la SAU (Surface Agricole Utile) artificialisée chaque année sur cette période (avancée des zones urbanisées et industrielles principalement). Bien que les agrocarburants ne soient pas une artificialisation en soi, la comparaison a aussi été faite avec ce type d'énergie : 5 400 MWc de photovoltaïque au sol représentent une superficie 43 fois inférieure aux surfaces consacrées aux agro-carburants en 2007. Plus largement, la SAU française est de 29 millions d'hectares. Proportionnellement, les objectifs du Grenelle 2009 ne représentaient alors que 0,07 % de la SAU (HESPUL).

²⁹ Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019, ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos

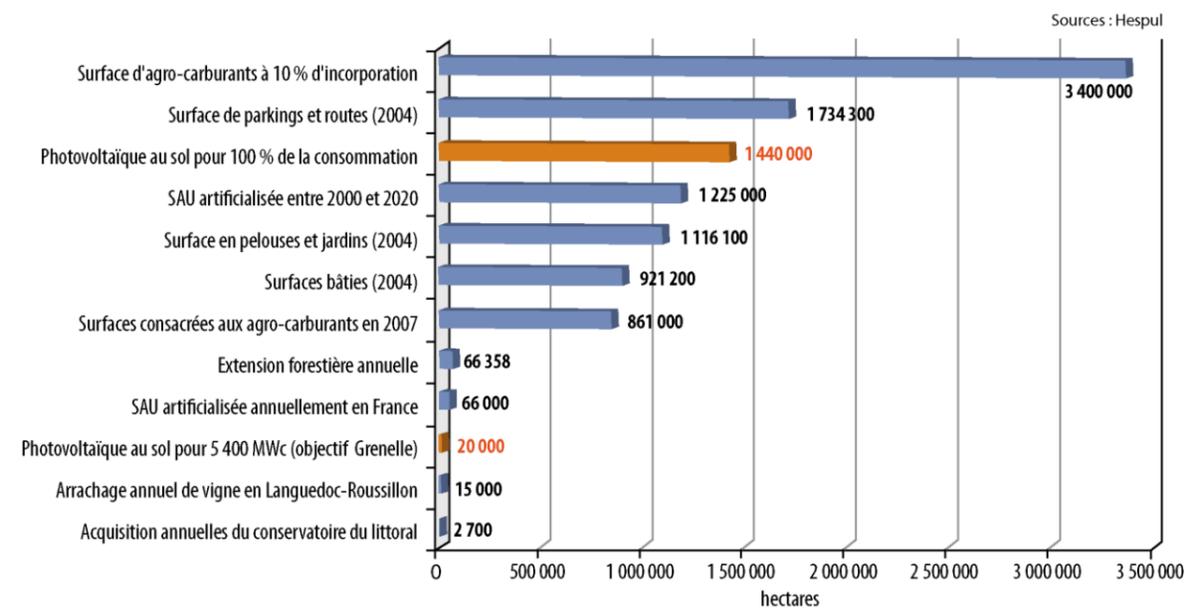


Figure 39 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009)

De façon plus actuelle, l'objectif maximum de la PPE en 2028 étant de 25 GW au sol, soit d'après eux 40 000 ha, il représente une part minime de la Surface Agricole Utile (SAU) française et des surfaces artificialisées globales :

- La SAU représente 29 millions d'ha. Les 40 000 ha de photovoltaïque au sol seraient donc l'équivalent de 0,14 % de la SAU.
- Les surfaces artificialisées représentent 9,3 % du territoire français en 2018, soit 5 100 000 ha. Les 40 000 ha de centrales au sol représenteraient donc 0,8 % de surfaces artificialisées.

Si l'on considère que l'objectif de la PPE en centrales solaires au sol aura été atteint entre les années 2008 (date de la première centrale française à Lunel) et 2028, cela implique une artificialisation de 2 000 ha par an pour le solaire que l'on peut comparer aux principaux facteurs d'artificialisation (Teruti-Lucas 2006 à 2014) ramenés à une moyenne annuelle³⁰:

- 55 000 ha par an en moyenne d'artificialisation globale, soit 3,6 %,
- 25 000 ha par an pour des maisons individuelles avec leurs jardins, soit 8 %,
- 9 000 ha par an pour les réseaux routiers, soit 22 %,
- 4 500 ha par an pour la création de nouveaux bâtiments, d'aires de stockage ou de chemins d'exploitation pour l'agriculture, soit 44 %.

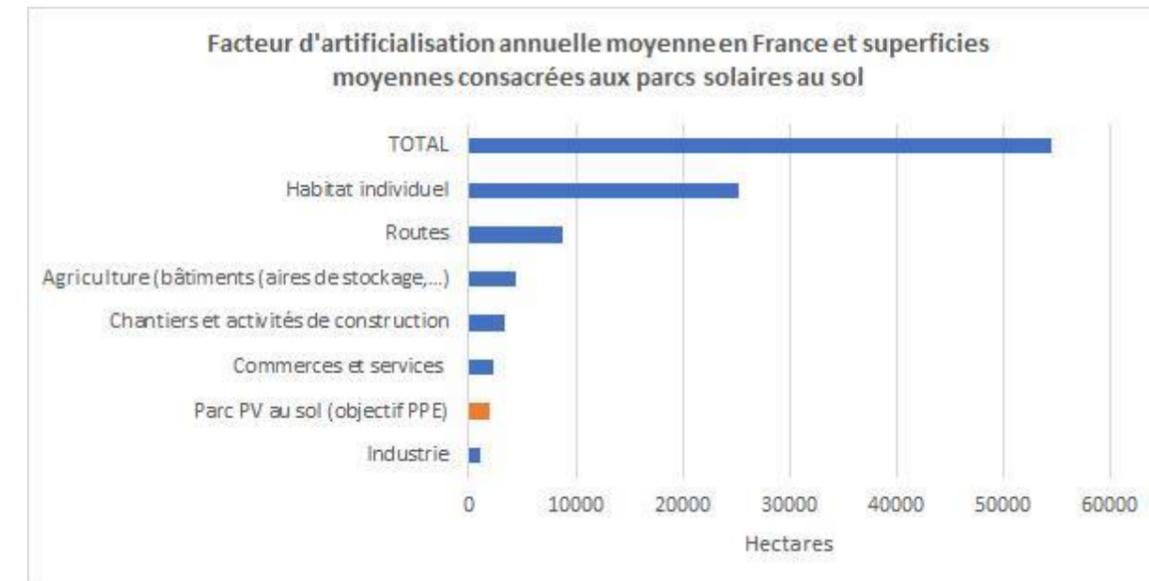


Figure 40 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE)

À noter qu'avec la promulgation de la loi « Climat et Résilience »³¹, fixant l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050, les installations de production d'énergie photovoltaïques pourront être exemptées de la prise en compte dans le calcul de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers sous certaines conditions. Un projet d'arrêté définissant ces critères techniques a été mis en consultation du public en mai 2022.

Des zones délaissées aux zones agricoles

Comme indiqué précédemment, un parc solaire représente généralement **une occupation de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares**. La politique nationale légitime **les sites de délaissés artificialisés** afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture et la sylviculture, et d'offrir une seconde vie à ces sites (par exemple les friches industrielles polluées ou non, les anciennes installations de stockage des déchets, les carrières en fin d'exploitation, etc.).

Une étude commandée par l'ADEME en 2019³² nous apprend que le potentiel théorique de ce type de sites est très important. Une estimation du potentiel des zones délaissées et parkings pour l'installation de centrales photovoltaïques en France métropolitaine et Corse y est réalisée, il en ressort que **53 GWc pourraient être installés** sur les 17 764 sites retenus par l'étude, **dont 49 GWc pour des parcs au sol**, le reste en ombrières. Cela dépasse l'objectif de 25 GW en 2028 de la PPE, néanmoins cette modélisation est à prendre avec précaution car **seuls 18% des sites ne sont pas concernés par des contraintes**

effets

³² Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019, ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos

³⁰ Part des 2000 hectares de photovoltaïque au sol (moyenne annuelle des objectifs) rapportée au nombre d'hectares par catégorie (artificialisation globale, maisons individuelles, routes...).

³¹ Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses

handicapantes pour le développement d'un projet (proximité d'un monument historique, périmètre d'un captage d'eau, etc.). 70% des sites présentent une taille très modeste ne permettant pas de puissance supérieure à 2,5 MWc, ce qui est souvent pénalisant au regard des économies d'échelles nécessaires liées aux frais de raccordement électrique. Les coûts de dépollution sont aussi parfois difficiles à absorber dans l'investissement global. Enfin, les propriétaires de ces sites peuvent choisir une reconversion urbaine (habitat, zone d'activité, etc.) plutôt qu'une seconde vie vers le photovoltaïque.

Le gisement théorique est donc prometteur, mais la réalité du développement de ce type de projets sera tout autre. Le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut donc pas être exclu pour atteindre l'objectif de 25 GW de centrales au sol.

Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part actuelle de ces terrains agricoles dans le parc solaire français. D'après une extrapolation des données de l'appel d'offres CRE 3, les parcs au sol couvrent un peu moins de 500 hectares de terres d'origine agricole (SOLAGRO, 2020)³³. D'après une étude réalisée par l'ADEME, « *les centrales PV au sol concerneraient en 2015 de l'ordre de 450 ha de foncier productif³⁴* », ce qui représente une très faible superficie des surfaces agricoles disparues ces dernières années, en comparaison avec l'urbanisation (ADEME 2018).

Les parcelles agricoles représenteraient donc de 10 à 14 % des parcs au sol en 2015, un taux somme toute relativement faible pour l'instant a priori. Cependant, au vu de la volonté nationale de développer la production photovoltaïque et de la disponibilité finalement relative des zones de « reconversion », la superficie des parcs photovoltaïques pourrait largement s'étendre sur des zones agricoles et naturelles au cours des prochaines années.

On constate d'ailleurs depuis 2018, un fort intérêt de la filière pour l'agrivoltaïsme qui a pour vocation de combiner la production électrique et la production agricole.



Photographie 53 : Illustration de la concurrence avec les terrains agricoles en Espagne (source : Imbert)

7.2.3.2 Les impacts du projet sur les usages actuels du sol

Le site de la Menée Lambourg, déjà anthropisé et en friche, a été choisi pour sa légitimité apparente. En effet, le projet se trouve sur des parcelles qui ont longtemps été utilisées comme zone de dépôt des déchets des usines métallurgiques voisines, les forges de Trignac. Puis, à la fermeture forges, des dépôts ont continué à s'y faire (laine de roches...), de manière officielle ou non. Plus récemment, sans activité définie, le site servait de dépôt sauvage et de lieu de « passage ».

En tout état de cause, ces terrains, enclavés entre des quartiers d'habitations au sud et la RD 213 au nord, sont aujourd'hui inutilisés et impropres à l'exploitation agricole au regard du passé du site, la reconversion du site en un projet de production d'électricité renouvelable est un moyen d'utiliser ces parcelles tout en évitant la concurrence directe d'usage de sol, avec l'agriculture ou la sylviculture par exemple.

En conclusion, le projet photovoltaïque au sol de la Menée Lambourg d'une surface de 8,1 ha concerne une friche anthropisée d'environ 20 ha et représente un moyen de reconversion opportun de ce terrain inutilisé, dégradé et à l'abandon. La concurrence vis-à-vis de l'agriculture est nulle et très faible vis-à-vis d'une éventuelle urbanisation. Les impacts sur les usages du sol seront donc très faibles et réversibles.

³³ Les parcs solaires photovoltaïques au sol consomment-ils des terres agricoles ? SOLAGRO, pour Enercoop, Energie Partagée et Terre de liens, 2020

³⁴ ADEME - Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunité pour les exploitations agricoles, 2018

7.2.4 La compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique

7.2.4.1 Les servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

Le projet a été développé en connaissance et dans le respect des réseaux électriques présents sur le site, à savoir les deux lignes Haute Tension souterraines au nord, le long de la RD 213, et une ligne moyenne tension à l'ouest du site. Comme le montre la carte suivante, le projet évite ces réseaux, et a tenu compte de la distance d'éloignement demandée par RTE par rapport au réseau Haute Tension souterrain. La clôture du projet se trouve à environ 30 m de la ligne souterraine.

La centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg a pris en compte et est compatible avec les contraintes et servitudes liés aux réseaux électriques.

Quoi qu'il en soit, le chantier sera précédé d'une DT et d'une DICT, ce qui permettra de reconfirmer la localisation précise des réseaux électriques existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées (cf. Mesure 10 en partie 8.2.3).

7.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

Réseaux d'adduction en eau potable

Les réseaux présents sont localisés le long de la RD 213 au nord du site. Le projet se trouve à environ 40 m de ceux-ci. Aucun impact en phase chantier, comme en exploitation, n'est à prévoir.

Captages d'alimentation en eau potable

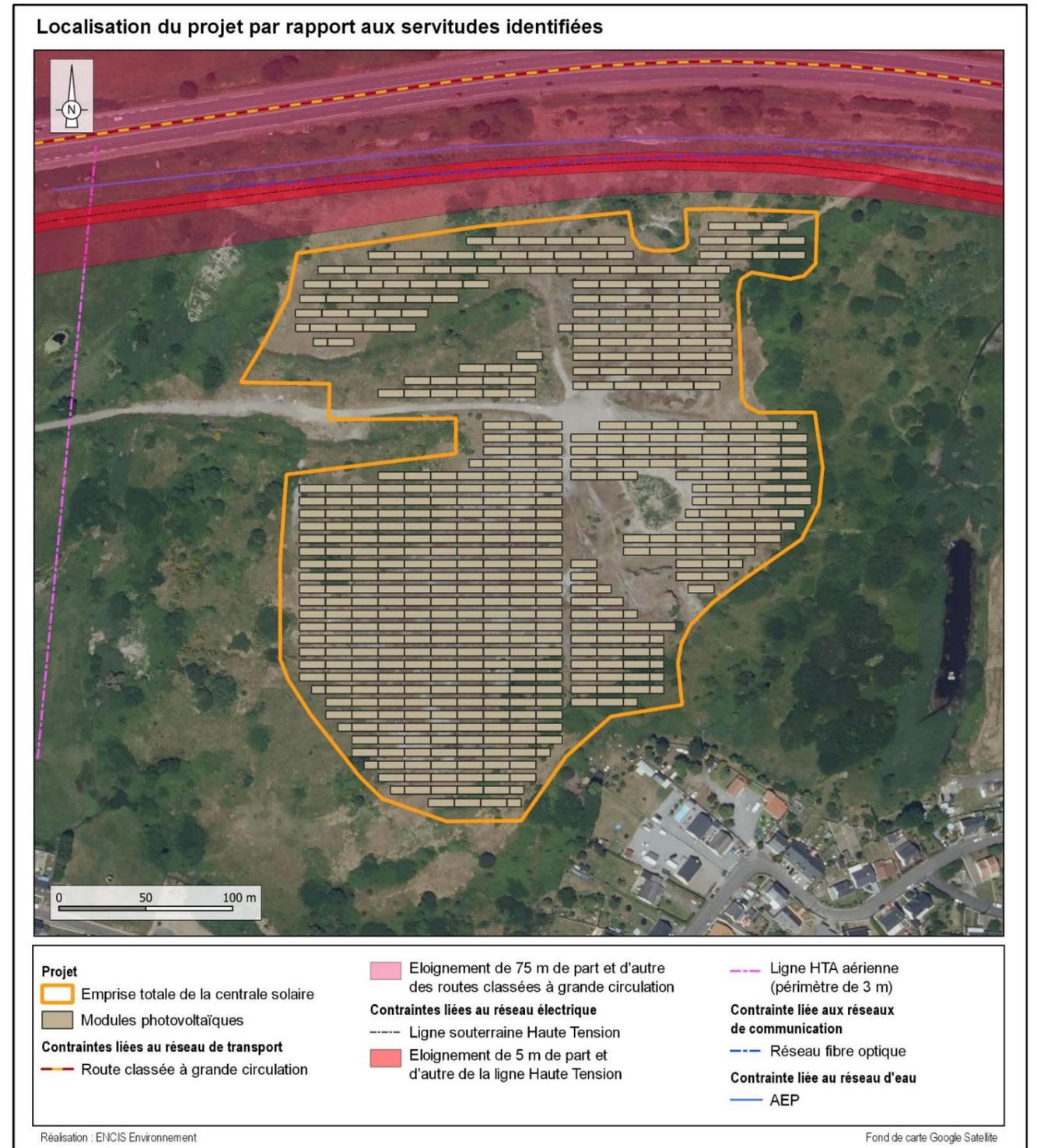
Le site de la Menée Lambourg n'est pas concerné par un captage d'alimentation en eau potable, ni par un périmètre de protection associé.

Le projet de la Menée Lambourg est compatible avec les réseaux d'eau. Rappelons que le chantier sera précédé d'une DT et d'une DICT (Mesure 10), ce qui permettra de reconfirmer la localisation précise des réseaux et de connaître les recommandations techniques des gestionnaires.

7.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux routiers

L'éloignement vis-à-vis de la route départementale 213 au nord du site a été pris en compte dans le développement du projet, la clôture nord du site se trouve à environ 85 m de la route, respectant ainsi les 75 m demandés.

Le projet de la Menée Lambourg est compatible avec le réseau routier.



Carte 85 : Projet vis-à-vis des servitudes et contraintes identifiées

7.2.5 La compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique

Aucun monument historique, aucun site classé ou inscrit et aucun site patrimonial remarquable ne concerne le projet de la Menée Lambourg. Les impacts du projet sur le patrimoine culturel sont donc nuls en termes de servitudes.

De même, aucun vestige archéologique connu (absence de réponse de la DRAC), ni Zone de Présomption de Prescription Archéologique ne concerne l'emprise du projet.

Par ailleurs, toute découverte archéologique faite au cours du chantier devra être déclarée auprès de la DRAC des Pays de la Loire (cf. **Mesure 11 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite**).

En conclusion, il n'est pas attendu d'impact du projet de la centrale solaire sur le patrimoine culturel et archéologique en l'état actuel des connaissances. La DRAC sera consultée dans le cadre de l'instruction du permis de construire.

7.2.6 Risques technologiques industriels

Un incident d'origine climatique, criminelle, aléatoire ou lié à une négligence pourrait se produire dans l'enceinte du projet ou ses abords. Les accidents potentiels pourraient entraîner une détérioration de la centrale, une pollution des sols, des milieux aquatiques et de l'atmosphère ou un impact sur la santé (choc électrique). À partir de la réglementation et des retours sur expérience en la matière, il est possible de décrire ces risques et d'en estimer la probabilité.

Les risques potentiels sont :

- une agression naturelle (cf. chapitre 7.1.4) : l'incendie, le foudroiement par l'orage, l'arrachage des panneaux par le vent, et autre agression climatique,
- un choc électrique,
- une pollution accidentelle de l'air, du sol ou de l'eau,
- un accident de la circulation.

Les retours d'expérience concernant le photovoltaïque au sol étant peu nombreux, cette étude des risques industriels aura pour but de prévoir les dangers possibles et de déterminer les mesures à mettre en œuvre. La partie 5.3.2.3 fait état des garanties de sécurité et de durabilité de la centrale photovoltaïque.

7.2.6.1 La réglementation et les garanties du système photovoltaïque

L'ADEME, le Syndicat des Énergies Renouvelables et le Groupement SOLER ont produit un document intitulé : « Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA » (janvier 2012). Ce document résume les différents textes réglementaires, normes françaises ou internationales qui peuvent concerner les installations

photovoltaïques, ainsi que des directives pratiques découlant de ces différents documents de référence.

La centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg sera construite dans le respect des réglementations et des normes de sécurité et de qualité. Notamment, la centrale sera conforme aux normes édictées par l'AFNOR.

7.2.6.2 Le risque de pollution accidentelle de l'air, du sol ou de l'eau

Les sources de pollution accidentelle des sols et de l'eau liées au projet de parc photovoltaïque sont de deux types :

- une fuite des bains d'huile nécessaires pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs,
- une fuite d'hydrocarbures (fuite d'un réservoir d'engins, rupture d'une cuve de stockage...).

Pour éviter ce genre de risque, des mesures seront prises (cf. **Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier** et **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation**) :

- transformateurs équipés de bacs de rétention,
- ravitaillement des engins sur une aire étanche mobile,
- stockage des hydrocarbures dans des cuves à double paroi,
- remplissage des cuves d'hydrocarbures avec un pistolet anti débordement,
- stock de sable facilement accessible pour absorber les huiles ou hydrocarbures en cas de déversement accidentel.

Les sources de pollution accidentelle de l'air liées au projet de parc photovoltaïque sont de trois types :

- dégagement de gaz, vapeurs, odeurs liés à une combustion (brûlage, incendie...),
- dégagement de gaz polluants par les engins de chantier,
- fuite éventuelle d'hexafluorure (gaz à effet de serre utilisé pour l'isolement des disjoncteurs dans les postes électriques).

Pour limiter ces risques de pollution de l'air, il sera nécessaire :

- d'éviter tout brûlage sur site,
- d'assurer un entretien régulier des équipements et engins,
- de recycler et traiter l'hexafluorure contenu dans les postes électriques (norme IEC 60480).

En conclusion, le risque de pollution de l'air du sol ou de l'eau est faible si les mesures de réduction sont respectées.

7.2.6.3 Le risque d'un accident impliquant des personnes

Le risque d'accident impliquant des personnes concerne principalement la phase de construction de la centrale photovoltaïque.

Les dangers recensés sont les suivants :

- accident de véhicules lors de l'acheminement des éléments et lors de la phase de construction (accrochage, renversement...),
- risques relatifs au travail en hauteur (la construction de la centrale photovoltaïque ne devrait pas impliquer de travail en hauteur),
- risques relatifs à un impact de la centrale photovoltaïque en exploitation sur la circulation des routes alentours.

Les dangers relatifs à la sécurité du travail devront être minimisés par un ensemble de mesures adaptées (cf. Mesures de réduction en partie 8.2).

- plan de circulation (limitation de vitesse, zone de manœuvre, respect de la réglementation sur la consommation d'alcool...),
- panneaux de signalisation des travaux,
- utilisation de matériel de sécurité,
- équipement de secours...

Les risques d'incidence de la centrale photovoltaïque sur la circulation des infrastructures de transport sont de trois types :

- arrachage d'un élément de la centrale jusque sur l'infrastructure,
- propagation d'un incendie jusque sur l'infrastructure,
- éblouissement des conducteurs.

Comme indiqué précédemment les accidents pourraient être d'origine climatique, criminelle ou liés à une négligence.

La propagation d'un incendie jusqu'à l'infrastructure

Bien que ce type de danger puisse entraîner un impact fort (accident ou gêne de la circulation), la probabilité d'une telle occurrence est très restreinte.

En effet, comme indiqué précédemment, le risque de propagation d'un incendie à l'intérieur de la centrale est faible. Les mesures indiquées en partie 8.2.2 permettront de rendre la probabilité de propagation d'un incendie vers les infrastructures négligeables. De plus, les pistes d'exploitation périphériques constituent une sorte de coupe-feu de 3 m minimum qui isole la centrale photovoltaïque de l'environnement extérieur.

L'arrachage des panneaux par le vent jusqu'à la voirie

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux

agressions climatiques, toutefois le risque relatif à l'arrachage d'éléments de la centrale par le vent jusqu'à une infrastructure doit être considéré.

L'ensemble des mesures et des garanties seront prises pour rendre le risque d'occurrence d'un tel danger très faible :

- distance minimale des panneaux par rapport à la route départementale 213 de 80 m environ,
- espacement entre rangées et entre panneaux pour l'écoulement du vent,
- structures et fixations suffisamment résistantes,
- respect des normes de fabrication et de construction,
- clôture.

Accident ou gêne de la circulation liée à des effets d'optique générés par la centrale

Les effets d'optiques sont décrits en partie 7.2.2.3.

La centrale est longée au nord par une route départementale, depuis celle-ci les risques d'éblouissement des automobilistes sont très faibles au regard de la distance, de l'inclinaison des rayons et de la **Mesure 13** de plantation.

Concernant les autres voies présentes à proximité du projet, elles sont relativement peu nombreuses et concernent des linéaires discontinus ne donnant pas directement sur la centrale, mais qui desservent les quartiers résidentiels alentours au projet. Si les effets de réflexion peuvent impacter les conducteurs des véhicules circulant sur ces voies, le risque que ce phénomène provoque un accident est très faible.

7.2.6.4 L'adaptation aux risques technologiques extérieurs

Comme indiqué dans la partie 3.2.6, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement), des sites ou sols pollués recensés sur les communes alentours n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc solaire de la Menée Lambourg.

En conclusion, les risques technologiques et les dangers existent, toutefois, le respect des normes de sécurité et construction, ainsi que l'ensemble des mesures détaillées dans la partie 8 permettront de réduire leur probabilité de façon très significative.

7.2.7 Les déchets, le démantèlement et le recyclage des matériaux

7.2.7.1 Les déchets générés pendant la construction et l'exploitation

Déchets générés lors de la phase chantier :

L'aménagement du parc photovoltaïque va générer des déchets qu'il conviendra de gérer dans le respect de l'environnement :

- **Les déchets verts, gravats et terre**

Les déchets verts sont issus des abattages des arbres, de coupe de la végétation buissonnante, etc.

L'arasement pour l'aménagement des pistes de circulation et l'installation des locaux techniques génèrent l'extraction de terre végétale, voire de gravats ou de sables, ces quelques déblais seront valorisés ou stockés sur site. Les déchets verts devront être valorisés (cf. **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets**).

- **Les déchets chimiques (huiles usagées, bombes de peinture, etc.)**

Les opérations de vidange sur les engins de chantier produisent des huiles usagées qui contiennent de nombreux éléments toxiques pour la santé (métaux lourds, acides organiques...) et qui sont susceptibles de contaminer l'environnement. Ces huiles usagées doivent donc être récupérées pour être stockées puis traitées. La terre souillée, en cas de fuite, doit également être traitée. D'autres déchets tels que les batteries sont également à prendre en considération. Il en est de même des bombes de peinture utilisées par le génie civil pour le marquage au sol.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Ces déchets, inertes et non dangereux, sont produits sur le site durant la phase de chantier. Il s'agit des ordures ménagères et des Déchets Industriels Banals (DIB) tels que les cartons, le papier... Ces déchets sont générés par le déballage des éléments et la présence des employés qui réalisent les travaux.

La production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion et de traitement des déchets sera suivi (cf. Mesure 8).

Déchets générés pendant l'exploitation :

La centrale photovoltaïque ne génère que peu de déchets :

- **Huile des transformateurs**

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qu'il faudra vider. La quantité d'huile sera faible.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals peuvent être créés par la présence de personnels de maintenance ou de visiteurs. Leur volume sera très réduit.

- **Déchets verts**

Les déchets verts liés au débroussaillage des terrains sont aussi à considérer. La quantité produite dépendra de la surface à entretenir et des périodes de débroussaillage.

- **Remplacement de pièces**

Dans le cas où certaines pièces sont défectueuses (module, onduleur, câble, etc.), elles sont remplacées et la pièce défectueuse est traitée dans la filière de déchet adaptée.

La production de déchets dans le cadre de l'exploitation aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion des déchets est mis en place (cf. Mesure 8).

7.2.7.2 Le démantèlement de la centrale photovoltaïque

Le démantèlement comprend l'évacuation des modules, des structures, des connectiques, des postes de livraison, selon la même trame que l'installation :

- démontage des modules photovoltaïques et des tables d'assemblage (structure et vis),
- retrait de l'ensemble des câbles électriques,
- enlèvement des postes transformateurs et du poste de livraison,
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

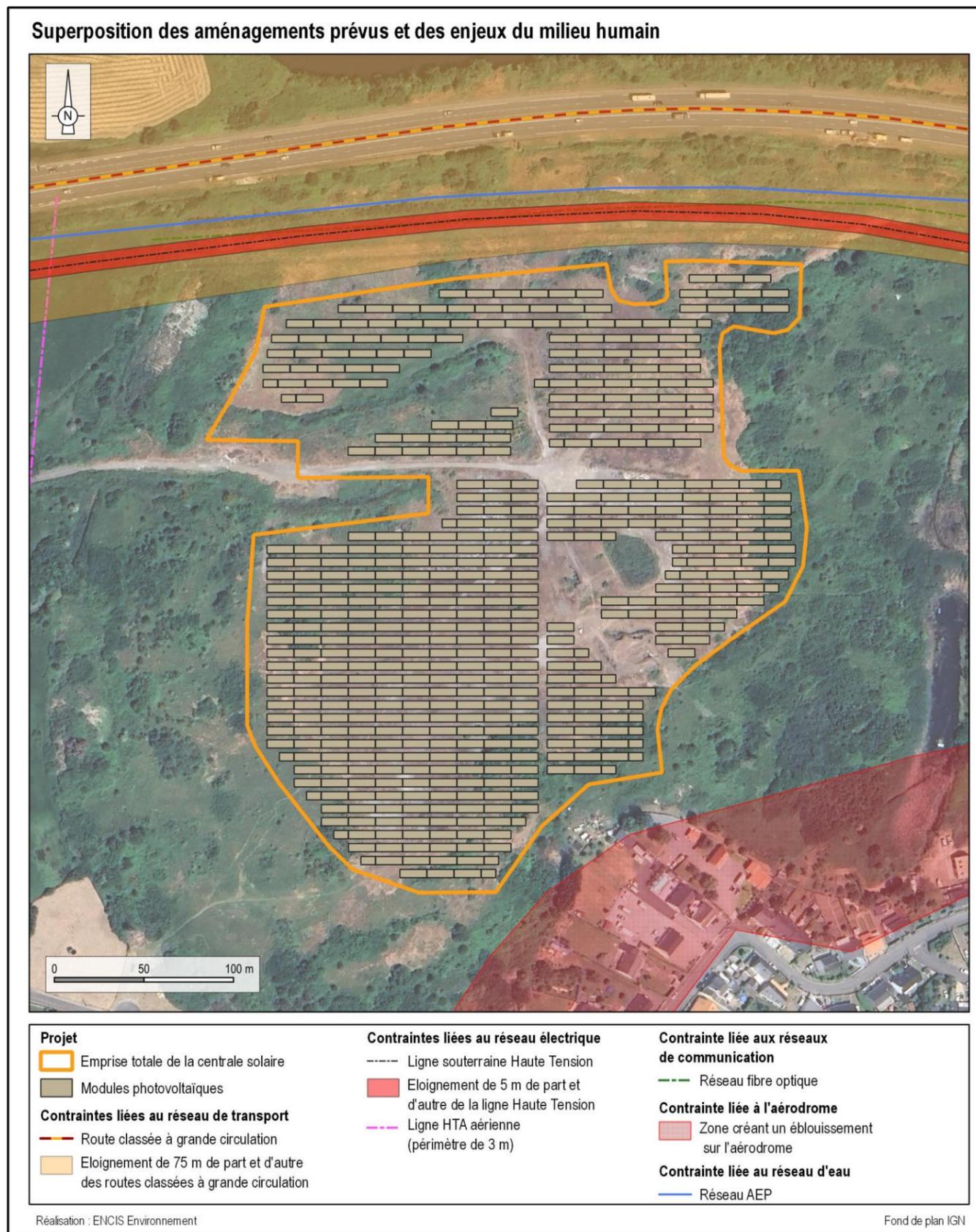
Le démantèlement de la centrale donnera lieu à **quatre grands types de déchets** :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage,
- déchets de construction et de démolition (béton...),
- déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé...,
- déchets plastiques : gaines en tout genre...

La production de déchets dans le cadre du démantèlement aura un impact résiduel négatif modéré. Il conviendra d'optimiser les solutions de recyclage des matériaux (cf. Mesure 8) pour rendre l'impact faible.

7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

La carte page suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque d'une part et des enjeux du milieu humain d'autre part.



Carte 86 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

7.3 Les impacts sur la santé humaine

L'article R.122-5 du Code de l'environnement dispose que : « Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] 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 de déchets ; des risques pour la santé humaine [...] » doit être étudiée et présentée dans le cadre de l'étude d'impact.

Les risques sur la santé identifiés au vue du type de chantier et d'exploitation sont les suivants :

- le déversement accidentel d'hydrocarbures (engins, cuves) ou d'huile (engins, transformateurs),
- le dégagement d'hexafluorure de soufre (transformateurs),
- les émissions de poussières (circulation des engins de chantier),
- les émissions sonores (chantier, ventilation des transformateurs),
- les émissions de gaz d'échappement (engins de chantier),
- le risque de choc électrique

Les risques liés aux champs électriques et magnétiques (installation électrique) seront aussi étudiés.

7.3.1 Impacts sur la santé de la phase chantier

Les impacts potentiels sur la santé sont liés aux impacts sur l'environnement déjà identifiés dans les paragraphes précédents et concernent :

- les risques de pollution :
 - du sol, du sous-sol, du réseau hydrographique et des eaux souterraines. La pollution du sol et du sous-sol du site n'est pas directement impactant vis-à-vis de la santé, compte tenu de l'utilisation projetée du site. En revanche, elle peut indirectement (par percolation, infiltration) atteindre le réseau hydrographique et les eaux souterraines. La pollution du milieu aquatique peut être aussi directe, par déversement accidentel d'un polluant (hydrocarbures, fuite d'huile, ...). Seuls des liquides pour moteurs (carburant, liquide de freins, liquide hydraulique et huile) sont présents sur un chantier de parc solaire.
- de l'air, lié à l'émission des engins de chantier et à l'éventuel envol de poussières.
- le bruit,
- le risque de choc électrique.

Les mesures suivantes ont été mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**

- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier ;**
- **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets ;**
- **Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale.**

7.3.1.1 Les effets sanitaires liés à l'ingestion d'hydrocarbures ou d'huile

Les hydrocarbures et les huiles minérales sont des polluants qui peuvent provoquer des troubles neurologiques s'il y a ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, une leucémie, etc.

Comme indiqué en partie 7.1.2, les risques de déversement d'hydrocarbures et d'huiles sont très faibles. Des mesures de réduction (réservoir à double paroi, aire étanche...) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'un effet sanitaire en phase chantier est très faible.

7.3.1.2 Les effets sanitaires liés aux poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engin et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme, etc.), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose, etc.). Ces émissions de poussières seront limitées aux aménagements liés aux créations des pistes ; rappelons que les fondations des panneaux seront superficielles et ne seront donc pas creusées. Ainsi seuls les arasements prévus pour les pistes génèrent des poussières, cela sera donc sur une courte période.

Le chantier étant situé relativement proche d'habitations (environ 55 m des lieux de vie rue Pierre Brossolette au sud) et en limite des jardins des habitations, il est prévu un arrosage des pistes en période sèche afin de limiter l'envol de poussières (**Mesure 12**). De plus, notons que la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet.

Le risque d'un effet sanitaire lié aux poussières de chantier est faible, limité aux aménagements des pistes.

7.3.1.3 Les effets sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : détérioration de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress...).

Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. En l'occurrence le chantier aura une durée d'environ six mois et l'usage d'engins bruyants sera ponctuel. La gêne sera toutefois notable pour les habitations les plus proches. Des mesures de réduction sont programmées, notamment la Mesure 9 visant à adapter le chantier à la vie locale.

Le risque d'un effet sanitaire en phase chantier lié au bruit est très faible.

7.3.1.4 Les effets sanitaires liés aux gaz d'échappement

Le fonctionnement des engins et le transport du matériel impliquent forcément des émissions de gaz d'échappement. Ces rejets atmosphériques contiennent du dioxyde et du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, de l'oxyde d'azote, des composés organiques volatils, des métaux lourds et de fines particules...

Ces composés sont bioaccumulables et toxiques par inhalation :

- les oxydes d'azote sont irritants pour les yeux et les voies respiratoires (facteur de l'asthme),
- le monoxyde de carbone provoque des troubles respiratoires et sensoriels, une augmentation des risques cardio-vasculaires et des effets sur le comportement et sur le développement du fœtus,
- le dioxyde de soufre induit une diminution de la respiration, des toux et des sifflements,
- le plomb entraîne des troubles saturnins : anémies, coliques, troubles hépatiques et rénaux, hypertension artérielle, troubles neurologiques, convulsions et comas.

Le nombre d'engins de chantier prévu sera restreint (environ une dizaine), ils seront entretenus régulièrement pour maintenir leurs émissions dans les normes en vigueur.

Le risque d'un effet sanitaire lié aux émissions atmosphériques est très faible.

7.3.2 Impacts sur la santé de la phase exploitation

En phase de fonctionnement, un parc solaire est peu susceptible de polluer. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de CO₂ ou d'autres polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, Ps, etc.) comparé à d'autres installations de production d'énergie.

Les panneaux solaires en silicium utilisés pour le projet ne présentent pas de fuite de produits chimiques possible (absence de métaux lourds), même en cas de casse. Les seuls risques de pollution sont liés aux transformateurs, présents dans les postes de transformations, qui contiennent de l'huile minérale. Nous étudierons néanmoins les risques liés au SF₆, aux chocs électriques, aux champs électromagnétiques et au bruit.

7.3.2.1 Les effets sanitaires évités

En phase de fonctionnement, les centrales photovoltaïques n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles. Elles offrent donc des avantages environnementaux importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils...) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraînent des altérations des fonctions pulmonaires et autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air par la combustion peuvent avoir des effets cancérigènes.

L'impact positif de l'énergie photovoltaïque est de ne pas dégager de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine. En effet, pour une production d'électricité comparable, une centrale thermique au charbon émettrait 35 tonnes de dioxyde de soufre et 22 tonnes d'oxyde d'azote.

Ainsi, les impacts sanitaires évités liés à la pollution atmosphérique seront positifs significatifs.

7.3.2.2 Les effets sanitaires liés à l'émission d'hexafluorure de soufre

Le matériel de coupure des disjoncteurs peut contenir de l'hexafluorure de soufre. Le risque réside dans des fuites éventuelles dans l'atmosphère, ou dans la formation de produits de décomposition toxiques.

L'hexafluorure de soufre (SF₆) est un gaz à effet de serre. Il est non toxique pour l'Homme à condition de rester dans certaines limites de mélange SF₆ – air (80% - 20%). Ce gaz peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée. Les équipements contenant de l'hexafluorure de soufre devront être scellés et parfaitement hermétiques puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Le risque d'un effet sanitaire est très faible.

7.3.2.3 Les effets sanitaires liés au bruit

Durant la phase d'exploitation, l'impact acoustique restera localisé (postes transformateurs et poste de livraison) et sera atténué avec l'éloignement au site. L'émission sonore générée par les postes et le risque sanitaire en découlant seront rendus négligeables au niveau des premières habitations en raison de la distance de 155 mètres au minimum.

Compte tenu de l'éloignement des zones d'habitations aux postes, l'effet sur la santé lié à l'exploitation du parc solaire peut être considéré comme nul.

7.3.2.4 Le risque de choc électrique

Une centrale photovoltaïque constitue une installation électrique d'une puissance significative dans laquelle la circulation est potentiellement dangereuse. La clôture, la surveillance et des panneaux préventifs permettront de limiter tout risque de pénétration et donc d'accident (choc électrique). Les risques électriques pour les personnes concernent donc en priorité les personnels installant la centrale et réalisant la maintenance et l'entretien.

Le personnel devra donc bénéficier d'une formation à ces dangers et un plan de prévention devra être élaboré. Le matériel, les équipements et les outils devront être homologués.

Le système électrique sera réalisé selon les normes de sécurité détaillées dans le document « Générateurs photovoltaïques raccordés au réseau – spécification techniques relatives à la protection des personnes et des biens », de l'ADEME et du SER (Syndicat des Énergies Renouvelables). L'extrait de ce document concernant les liaisons électriques est joint en annexe 3.

Le parc solaire sera sécurisé afin qu'aucune personne extérieure ne puisse rentrer sans l'accord et le contrôle du maître d'ouvrage.

Par ailleurs, RTE attire l'attention sur le risque de chargement en tension de la clôture métallique conductrice par couplage capacitif. Pour éviter tout risque de conduction de ce courant électrique, il sera envisagé d'intégrer à la clôture des parties en matériaux non conducteurs.

En conclusion, le risque de choc électrique est très faible.

7.3.2.5 Les effets sanitaires liés aux champs électriques et magnétiques

Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts³⁵ :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est-à-dire aux charges électriques) : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons...) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché, mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (μT). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un champ électromagnétique peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des 2 associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques d'origine humaine sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 μT , une ligne électrique exposerait à un champ moyen 1 μT pour un câble 90kV à 30 m et de 0,2 μT pour une ligne 20 KV (source : INERIS, RTE).



Figure 41 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs)

Effets des champs magnétiques sur la santé

³⁵ Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), « les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. »

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins, l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de multiples études, les données relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz), des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, l'ex-Affset), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

Les champs électromagnétiques des centrales photovoltaïques

Les sources émettrices de champs électromagnétiques dans une installation photovoltaïque sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif.

Comme les lignes électriques, une installation photovoltaïque émet des champs d'extrêmement basses fréquences (fréquence inférieure à 300 Hz) qui sont dus au courant alternatif de fréquence 50 Hz.

Les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courant continu. La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de transformation ne présentent donc aucun risque pour la santé des personnes.

Sur un système photovoltaïque, les champs d'extrêmement basses fréquences ne vont être présents qu'après l'onduleur, lorsque le courant devient alternatif. Les onduleurs, les transformateurs et les câbles de courant électrique alternatif sont des émetteurs de champs d'extrêmement basses fréquences.

L'onduleur sera blindé (caisse métallique entourant l'onduleur), réduisant considérablement les champs émis. Le transformateur est conçu pour réduire le champ magnétique (concentration au centre du transformateur). En périphérie, le champ magnétique est alors très faible (en moyenne de 20 à 30 µT d'après la Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210).

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc photovoltaïque. **Il conclut que les risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls car les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.**

Le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol recommande les mesures suivantes :

- ✓ Précautions permettant de réduire l'intensité du champ électromagnétique du côté courant alternatif vers le côté courant continu de l'onduleur :
 - installer un filtre de champ électromagnétique du côté du courant alternatif de l'onduleur en le reliant avec un câble aussi court que possible ;
 - placer ensuite le câble alimentant le filtre en courant alternatif, le plus loin possible des câbles reliant les panneaux à l'onduleur.
- ✓ Installation des équipements électriques dans un local technique dont les parois faradisées bloquent les champs électriques.
- ✓ Réduction de la longueur des câbles inutilement longs, raccordement à la terre, etc. Ces mesures permettent de réduire significativement l'intensité des champs électromagnétiques.

Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques	Type de courant	Valeurs d'émission		Augmentation du risque lié aux champs électromagnétiques pour les personnes	
			Champ électrique	Champ magnétique		
Intérieur du parc, hors voisinage des postes	Panneaux photovoltaïques	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable	
	Câbles acheminant le courant continu au poste de conversion	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable	
	Lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison	Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable	
Intérieur des postes	Poste de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
		Transformateur	Alternatif – 50 Hz	E < 100 V/m	B < 30 µT	Acceptable car les champs sont largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel : E < 10 000 V/m B < 500 µT
Extérieur des postes	Poste de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
		Transformateur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable à l'extérieur du local	Négligeable
Extérieur du parc aux abords immédiats des lignes électriques	Lignes électriques moyennes tensions	Raccordement au réseau extérieur – câbles souterrains	Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
		Raccordement au réseau extérieur – Câbles aériens	Alternatif – 50 Hz	Sous la ligne : 250 V/m	Sous la ligne : 6 µT	Acceptable car les champs sont largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition du public : E < 5 000 V/m B < 100 µT

Tableau 79 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque

En conclusion, les risques sanitaires engendrés par le champ électromagnétique sont nuls.

Si les mesures de réduction sont respectées, les risques sanitaires engendrés par la construction, l'exploitation et le démantèlement du parc photovoltaïque sont très faibles.

7.4 Les impacts sur le paysage et le patrimoine

Le paysage constitue une relation entre les caractères naturels d'un site et les activités humaines liées à l'exploitation économique de ce territoire. C'est une relation complexe qui existe entre les éléments naturels structurant les paysages et les événements humains qui y ont dessiné des usages liés à leurs besoins. Du fait de sa faible hauteur (2,6 m au plus haut), la centrale photovoltaïque au sol ne constitue pas un élément vertical visible de loin. Les visions sont rapidement barrées par la végétation, les bâtiments ou la topographie. Néanmoins, les centrales photovoltaïques au sol peuvent occuper de grandes superficies et introduisent de nouveaux éléments dans le paysage.

L'évaluation des impacts sur le paysage se déroule en trois temps : l'analyse des effets de la future centrale dans le paysage éloigné puis l'étude des effets dans le paysage rapproché et enfin, l'analyse des effets dans le périmètre immédiat.

Plusieurs outils sont utilisés pour estimer la visibilité de la future centrale : carte d'influence visuelle, vérification sur le terrain, simulations par photomontages...

Une fois les zones de visibilité identifiées, l'étude des impacts sur le paysage est mise en parallèle avec les différentes sensibilités énoncées dans l'état initial (Partie 3.3) en procédant par emboîtement d'échelles. Enfin, la capacité d'insertion du projet (formes, matériaux, dynamiques) dans le contexte paysager est évaluée.

7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné

7.4.1.1 Les effets d'une centrale photovoltaïque dans le paysage éloigné

De manière générale, les effets possibles sur le grand paysage d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance sont principalement liés au risque d'artificialisation. Les perceptions visuelles varient en fonction de la distance de l'observateur, des structures et des éléments du paysage et du mode d'observation (mobile ou fixe).

Par leur nature, leur géométrie et leurs motifs, les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage rural qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage lointain.

Cependant, en vue lointaine (de 1 km à 5 km), les détails (cadres des panneaux, structures métalliques...) sont difficilement discernables et l'ensemble paraît relativement homogène, se fondant dans le décor naturel. L'étalement sur plusieurs hectares donne alors l'effet d'une pellicule épousant la forme du terrain. Les panneaux sont de couleur bleu sombre et en vue lointaine, ils se marient avec les couleurs végétales, faisant parfois penser à des étendues d'eau.

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation...), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante...). Par exemple, en vues rasantes, les centrales photovoltaïques au sol fixes étant de faible hauteur, il est rare qu'il n'y ait pas d'obstacles qui masquent le projet. Par contre, en vues plongeantes, l'observateur distingue une plus grande surface et, selon l'angle de

vue, l'ensemble paraît plus ou moins homogène. Depuis le sud, la centrale photovoltaïque présente un ensemble cohérent, parfois assimilable à un plan d'eau. Depuis l'est ou l'ouest, les rangées se distinguent et la notion d'artificialisation est plus prononcée.

Les réflexions ou miroitements sont très limitées du fait même que la vocation des panneaux photovoltaïques est d'absorber au maximum le rayonnement lumineux. Qui plus est, en vue lointaine, les réflexions sont difficilement perceptibles.



Photographie 28 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (source : ENCIS Environnement)

7.4.1.2 La zone d'influence visuelle

L'estimation de l'impact visuel d'un projet comme celui-ci passe en premier lieu par une cartographie des zones de visibilité. Cette délimitation des secteurs depuis lesquels il serait possible de distinguer tout ou partie de la future centrale photovoltaïque a été réalisée à partir d'une modélisation cartographique ne prenant en compte que le relief, en l'absence de boisements (méthodologie détaillée au chapitre 2.4.2).

Cette cartographie nous permet donc de savoir si la centrale photovoltaïque sera visible depuis les alentours. Les résultats servent de base aux investigations de terrain et au choix des prises de vues pour les photomontages.

En l'occurrence, l'analyse du modèle de la topographie et de l'environnement bocager nous a permis de constater que la zone d'influence visuelle théorique occupe une part importante de l'aire éloignée, du fait de l'absence de relief prononcé. Cependant, comme précisé dans l'étude de l'état initial, **cette analyse reste largement théorique, et traduit une analyse très maximisante des perceptions** potentielles : sur le terrain, **le tissu bâti extrêmement dense de l'agglomération nazairienne** (figuré en noir sur la carte suivante) **ainsi que les infrastructures referment rapidement les perceptions, et réduisent la zone d'influence visuelle réelle du projet à une frange étroite autour du projet.**

Seul le secteur situé au nord-ouest du projet ne présente pas de front bâti refermant les vues. Dans cette direction, les hameaux de Trembly, Aucard et Bert se succèdent au long d'une voie de circulation locale, à proximité de l'AER. À cette distance, l'éloignement et la présence d'infrastructures et de végétation clairsemée parmi les prairies du marais suffisent à empêcher presque toute perception du projet.

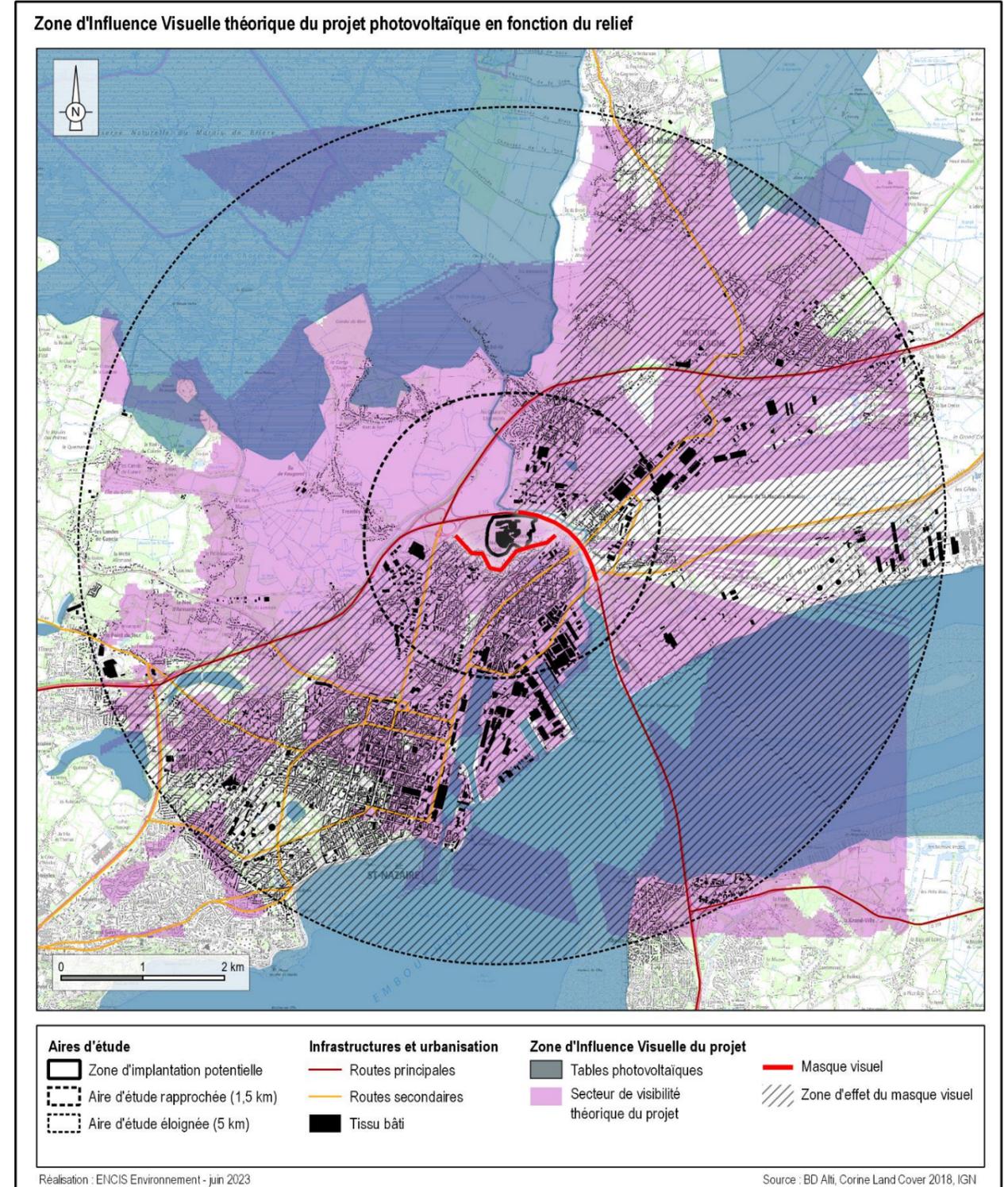
Ainsi, aucun secteur de visibilité ne se dessine réellement au sein de l'AEE, du fait de l'absence de

points hauts dégagés, de la présence d'un tissu urbain dense, et de l'effet de la distance.

Les visibilitées du projet dans l'aire d'étude éloignée peuvent donc être considérées comme très rares, voire inexistantes.

Le projet aura un impact nul sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (infrastructures, zones bâties, haies) est maintenue.

Le modèle prend en compte le relief (base de données altimétrique du logiciel Windpro avec un pas de 25 m). La précision de la modélisation ne permet pas de signifier les ondulations topographiques et les effets de masque générés par les haies, les arbres isolés ou les éléments bâtis (maison, bâtiments agricoles, talus, panneaux, etc.). La perception visuelle dépendra également en grande partie des conditions climatiques qui peuvent aller jusqu'à rendre le projet très peu perceptible (brouillard, nuages bas fréquents).



Carte 87 : Influence visuelle du projet dans l'aire d'étude globale

7.4.1.3 Les effets du projet sur les lieux de vie principaux

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense trois communes bourgs. Les relations visuelles qu'entretiennent le projet photovoltaïque avec ces lieux de vie sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Ville de St-Nazaire (71 394 habitants en 2019 selon l'INSEE)

La densité du tissu bâti de l'agglomération empêche toute visibilité du projet depuis la ville. **L'impact du projet sur Saint-Nazaire est nul.**

Bourg de Montoir-de-Bretagne (7 180 habitants)

Du fait de l'éloignement et de la présence d'infrastructures importantes (notamment la N171), aucune visibilité du projet n'est possible. **L'impact du projet sur Montoir-de-Bretagne est nul.**

Bourg de St-Brévin-les-Pins (14 287 habitants)

Cette commune se situe en limite sud de l'AEE, sur la rive opposée de l'estuaire de la Loire, aucune visibilité du projet n'est possible. **L'impact du projet sur St-Brévin-les-Pins est nul.**

Bourg de Trignac (7 983 habitants)

Les secteurs de la commune de Trignac compris dans l'AEE sont les franges nord du bourg-centre (en limite nord de l'AER) ainsi que les hameaux de Bert, Aucard et Tremby (en limite nord-ouest et ouest de l'AER). Depuis ces quartiers, le tissu bâti, les infrastructures (N171, D213) ou encore la végétation et les haies présentes dans les prairies du marais, empêchent toute visibilité du projet. **L'impact du projet sur Trignac est nul dans l'AEE.**

7.4.1.4 Les effets du projet sur les routes principales

On recense deux routes principales dans l'aire d'étude éloignée. Les relations visuelles qu'entretiennent le projet photovoltaïque avec ces axes de communication sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Route D213

Cette route relie le littoral breton à l'ouest à la rive gauche de la Loire au sud. Deux tronçons sont présents dans l'AEE. L'un parcourt sa partie ouest de l'AEE, suivant les franges nord de l'agglomération nazairienne : aucune visibilité du projet n'est possible, le tissu bâti faisant écran. L'autre correspond au viaduc permettant de franchir l'estuaire du fleuve : depuis les hauteurs de l'ouvrage, des perceptions distantes du projet sont possibles, mais elles restent très peu marquantes du fait de l'éloignement et de leur caractère relativement fugace (lié à la vitesse de déplacement). **L'impact du projet sur la route D213 est très faible.**

Route N171

Cet axe relie St-Nazaire à la ville de Savenay, à l'est ; la voie circule aux franges des bourgs de Trignac et Montoir-de-Bretagne. Aucune visibilité du projet n'est possible du fait de la présence des masques bâtis de Trignac (tissu industriel et commercial au nord du projet notamment). **L'impact du projet sur la route N171 est nul.**

7.4.1.5 Les effets du projet sur les éléments patrimoniaux et emblématiques

L'aire d'étude éloignée du projet comprend quatre périmètres de monuments historiques, un site inscrit et un site patrimonial remarquable (SPR). L'ensemble des éléments patrimoniaux est listé et décrit dans les tableaux suivants. Néanmoins, dans ce chapitre, nous décrivons plus précisément les éléments présentant des enjeux forts et ceux présentant des sensibilités non nulles.

Les monuments historiques

Inventaire des monuments historiques					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Impact	Distance à l'AEI
St-Nazaire	Dolmen trilithe (1)	Classé	Faible	Nul	2,7 km
St-Nazaire	Eglise Ste-Anne (2)	Inscrit	Modéré	Nul	3,5 km
St-Nazaire	Salle du parc des sports du Grand Marais, dite La Soucoupe (3)	Inscrit	Modéré	Nul	4,3 km
St-Brévin-les-Pins	Menhir dit La Pierre de Gargentua ou La Roche des Prés (4)	Classé	Faible	Nul	5 km

Tableau 9 : Inventaire des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée

Les sites inscrits et classés

Inventaire des sites inscrits ou classés					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Impact	Distance à l'AEI
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	Site inscrit de la Grande Brière	Inscrit	Fort	Nul	2,7 km

Tableau 10 : Inventaire des sites protégés dans l'aire d'étude éloignée

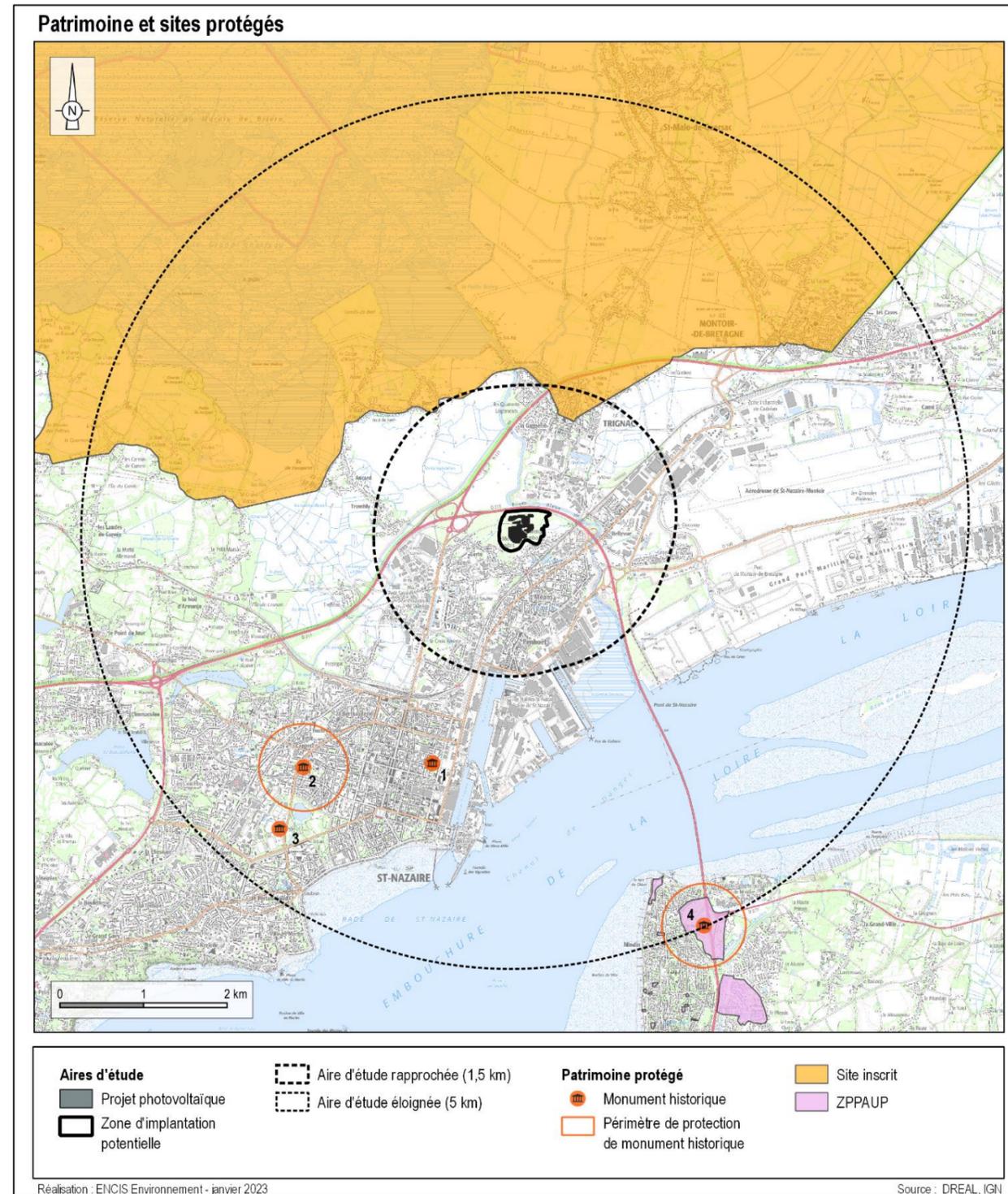
Le site inscrit de la Grande Brière

Aucune covisibilité n'est possible entre le projet photovoltaïque et le site inscrit en raison de la distance les séparant et de l'absence de relief ne dégagant pas de vue lointaine. **L'impact sur ce site est donc nul.**

Les Sites Patrimoniaux Remarquables

Inventaire des Sites Patrimoniaux Remarquables					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Impact	Distance à l'AEI
St-Brévin-les-Pins	SPR de St-Brévin-les-Pins	ZPPAUP	Modéré	Nul	4,2 km

Tableau 11 : Inventaire des SPR l'aire d'étude éloignée



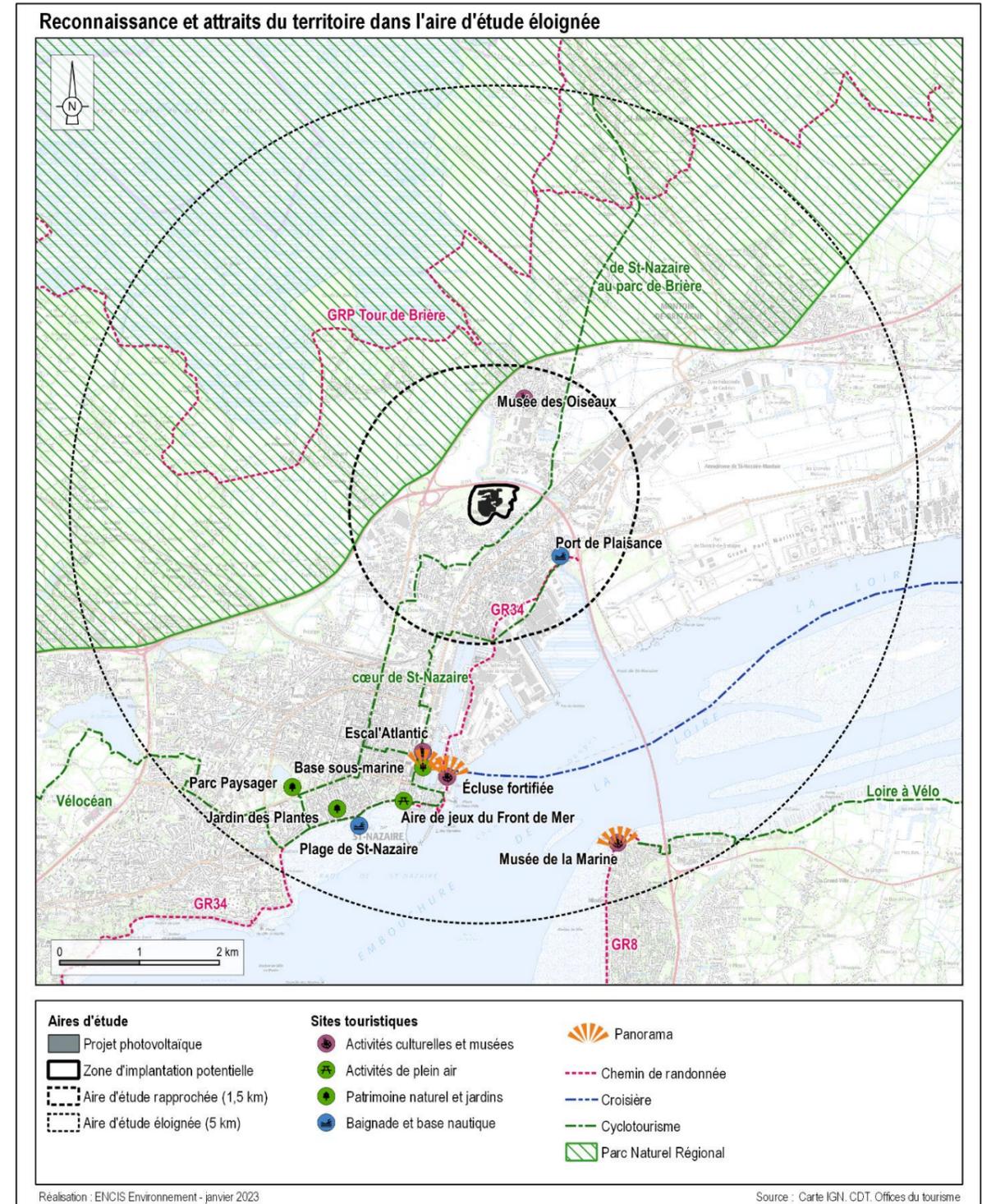
Carte 88 : Sites patrimoniaux dans l'AEI

7.4.1.6 Les effets du projet sur les sites touristiques

Dans l'aire d'étude éloignée, 16 sites et itinéraires touristiques ont été recensés. L'ensemble des sites est listé et décrit dans le tableau suivant.

Inventaire des sites touristiques					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Impact	Distance à l'AEI
St-Nazaire	Jardin des Plantes	-	Faible	Nul	4 km
St-Nazaire	Parc paysager	-	Faible	Nul	4 km
St-Nazaire	Plage de St-Nazaire	-	Fort	Nul	3,6 km
St-Nazaire	Aire de jeux du front de mer	-	Faible	Nul	3,6 km
St-Nazaire	Ecluse fortifiée	-	Modéré	Nul	3,1 km
St-Nazaire	Escal'Atlantic	-	Fort	Nul	2,9 km
St-Nazaire	Base sous-marine	-	Modéré	Nul	3,1 km
St-Nazaire	Vélocéan	-	Modéré	Nul	3,4 km
St-Nazaire	Loire à Vélo – Boucle de St-Nazaire	-	Faible	Nul	1,5 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac	Itinéraire cyclable de St-Nazaire au parc de Brière	-	Faible	Nul	1,5 km
St-Nazaire, Montoir-de-Bretagne	GR34	-	Modéré	Nul	1,5 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	Marais de Brière	PNR	Modéré	Nul	3,1 km
St-Nazaire, Trignac, Montoir-de-Bretagne, St-Malo-de-Guersac, St-Joachim, St-André-des-Eaux	GRP Tour de Brière	-	Modéré	Nul	1,7 km
St-Brévin-les-Pins	Musée de la Marine	-	Faible	Nul	4,3 km
St-Brévin-les-Pins	Loire à Vélo – rive gauche de l'estuaire	-	Fort	Nul	4,4 km
St-Brévin-les-Pins	GR8	-	Modéré	Nul	4,2 km

Tableau 10 : Inventaire des sites touristiques de l'AEI



Carte 89 : Sites touristiques dans l'AEI

Dans l'AEE, la centrale photovoltaïque est largement imperceptible. La carte de la zone de visibilité (cf. carte 86) montre des visibilités théoriques mais en réalité, les infrastructures, le tissu bâti et les haies ne permettent pas de percevoir le projet. Seul le pont de St-Nazaire est susceptible de permettre des visibilités lointaines du projet, qui restent réduites du fait de l'éloignement, de la présence de tissu bâti, et de la vitesse de déplacement des observateurs (impact très faible).

Le projet aura un impact globalement nul sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (infrastructures, zones bâties, haies) conserve la tendance actuelle.

L'impact de la centrale photovoltaïque sur les sites patrimoniaux et touristiques est nul.

7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché

7.4.2.1 Les effets d'une centrale photovoltaïque dans le paysage rapproché

Comme à l'échelle éloignée, les effets possibles d'une centrale photovoltaïque au sol de grande puissance en vue rapprochée (périmètre de 1,5 km) sont principalement liés à la perception d'une artificialisation de l'espace paysager. Les perceptions varient aussi selon les éléments du paysage (haie, relief...) et le mode d'observation (fixe ou mobile).

Les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage rapproché. La disposition régulière des éléments et leur nature (rangées de modules, structures métalliques, voies d'accès, clôture, locaux) représentent des motifs paysagers pour lesquels on trouve peu de correspondances dans le paysage initial. La préservation de la végétation (haies, boisements, prairies...) est un moyen efficace de limiter les effets d'artificialisation. En effet, les centrales photovoltaïques étant de faible hauteur, elles sont rapidement masquées ou filtrées par le réseau bocager. La manière dont sont gérés les espaces entre les rangées est également importante. Laissés en herbe, l'effet d'artificialisation est amoindri. Les panneaux sont de couleur bleu sombre. En vue rapprochée, ils se marient avec les couleurs végétales. Toutefois, la proximité de l'observateur lui permet de distinguer des détails de couleurs et textures différentes (clôture, cadres et structures, locaux, pistes).

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation...), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante...). Depuis le sud, l'alignement des panneaux de face présente un ensemble relativement épuré. Depuis l'est ou l'ouest, les rangées et les structures métalliques sont apparentes et la notion d'artificialisation et de complexité de l'ensemble est plus prononcée. Même en vue rapprochée, les réflexions ou miroitements restent très limités. Ils peuvent concerner les secteurs est et ouest, lorsque le soleil est rasant et peu intense (matin et soir).



Photographie 29 : A gauche : Exemple d'adaptation au terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (source : ENCIS Environnement)

7.4.2.2 La modification des perceptions visuelles

En vue de proposer un aménagement en concordance avec les enjeux paysagers et la qualité des

espaces vécus du quotidien, le « projet » de centrale solaire doit prendre en compte le contexte, les structures et les logiques paysagères de l'aire d'étude, et plus particulièrement depuis la zone d'influence visuelle. Ainsi, les porteurs de projet doivent appuyer leur dossier technique sur les structures paysagères, les lignes de forces et les éléments paysagers mis à jour dans l'état initial.

L'AER présente un relief pratiquement plat, seule l'anse du Brivet, à sa confluence avec la Loire, forme un creux légèrement plus notable au sud-est de l'AER. Les éléments topographiques majeurs sont artificiels, et correspondent aux talus de la route D213 lorsqu'elle longe le Brivet pour rejoindre le pont de St-Nazaire. Sur ce socle, l'occupation du sol présente une mosaïque de quartiers d'habitation, de zones d'activités et de prairies. Les secteurs urbains (logements, équipements publics, commerces...) sont regroupés sur les quelques élévations du terrain, tandis que les secteurs les plus bas restent dévolus à l'agriculture ou sont enrichés. Les zones d'activités (industrielle, portuaire...) se situent quant à elles au plus près des voies de transport, qu'il s'agisse du fleuve ou des infrastructures ferroviaires et routières, dont la trame structure fortement le paysage de l'AER.

Dans ce contexte, le projet se situe sur un secteur en friche, entre le tissu urbain résidentiel de Trignac au sud, et l'emprise routière de la D213 au nord. Le site correspond à un ancien crassier, zone de stockage de déchets en provenance des forges de Trignac. Le terrain présente donc l'aspect d'une friche plus ou moins conquise par la végétation. Plusieurs merlons ou sites d'accumulation de déchets forment une topographie artificielle : ces buttes réduisent fortement les visibilités du projet depuis plusieurs secteurs.

C'est principalement depuis la route D213 que les modifications du paysage seront perceptibles, la voie étant plus ou moins surélevée par rapport au terrain naturel : à l'est de l'AER, elle franchit d'abord une voie ferrée puis le cours du Brivet, conférant aux automobilistes une situation légèrement dominante qui leur permet depuis certains tronçons de voir le projet.

Sur le pourtour sud du site d'implantation, le tissu pavillonnaire est proche du projet photovoltaïque : certains secteurs d'habitations sont exposés à des visibilités sur les panneaux et les aménagements, plus ou moins filtrées par la végétation et atténuées par l'éloignement.

Depuis ces points, des modifications de l'environnement paysager pourront être perçues. La friche sera le support de nouveaux éléments : les rangées de modules, la clôture, les bâtiments techniques et les pistes aménagées. Les éléments les plus perceptibles à cette échelle seront les rangées de modules aux couleurs bleu sombre.

7.4.2.3 Les effets du projet sur les lieux de vie et les axes de circulation

Les lieux de vie

L'horizontalité de la topographie et l'importance du tissu bâti autour du projet limitent fortement sa visibilité : la grande majorité des nombreux quartiers d'habitation présents au sein de l'AER n'offre aucune perception du projet, dont l'impact reste nul.

En revanche, le projet se trouve en grande proximité avec plusieurs quartiers d'habitation de la commune de Trignac. Il s'agit des quartiers de Certé, la Menée Landais, la Croix de Méan et la Menée

Lambourg. Au niveau des voies les plus proches, les habitations situées du côté du projet seront donc en relation visuelle plus ou moins directe avec lui ; il s'agit principalement de :

- La route de Certé
- L'allée des Pruneliers,
- La rue de la Menée Landais,
- La rue Pierre Brossolette,
- Le chemin des Pirots,
- La route du Petit Méan.

Le projet n'occupe pas l'intégralité de la ZIP étudiée durant l'état initial : un recul important existe sur tout le pourtour du projet, créant une zone tampon où la végétation arbustive de friche, préservée, forme un écran visuel qui masque largement le projet.

Ainsi, certaines habitations initialement identifiées comme potentiellement exposées ne présenteront en réalité pas de relation visuelle avec le projet, du fait de son éloignement et de la présence de végétation sur la friche. La carte suivante identifie les niveaux d'impacts par secteurs d'habitations, en fonction de ces facteurs.

La bordure sud du projet, dans sa partie centrale, est la plus proche de parcelles habitées : les habitations situées du côté nord de la rue Pierre Brossolette, à l'endroit où celle-ci forme un angle droit, sont les plus exposées au projet, les premiers panneaux photovoltaïques étant situés à une trentaine de mètres de certains jardins. **Leur prégnance visuelle peut donc être forte depuis ces lieux de vie, qui verront leur paysage immédiat fortement modifié.** Néanmoins, des mesures de plantation de haies au niveau des limites parcellaires pourront permettre de réduire ces impacts de façon significative (cf. mesure 13).

Légèrement plus au sud, le recul plus important et la densité plus forte de végétation réduisent en partie les visibilitées : **l'impact est modéré.** Là aussi, des plantations complémentaires pourront être effectuées au besoin pour réduire la prégnance visuelle du projet depuis les jardins et habitations (cf. mesure 13).

L'écartement entre les parcelles d'habitations et les panneaux photovoltaïques augmente ensuite rapidement, pour atteindre 100 m ou plus, au sein desquels la végétation est bien présente : **l'impact est faible pour deux courts tronçons de la rue Pierre Brossolette, ainsi que pour l'allée des Pruneliers** (cf. photomontage 1). En effet, si le projet est la plupart du temps largement masqué par la végétation, des vues partielles en sont possibles par endroits, comme le montre le photomontage 1.

Au-delà, **l'impact est très faible** pour les habitations dont les parcelles sont situées du côté du projet mais plus distantes : les visibilitées, même partielles, sur les panneaux photovoltaïques ou les équipements et aménagements sont très peu probables, et ne modifieraient que très légèrement les paysages perçus (cf. photomontage 3).

Enfin, les habitations situées du côté sud des rues les plus proches du site bénéficient, en plus du recul végétalisé, de masques bâtis constitués par les premières rangées d'habitations : **l'impact est nul**

dès lors qu'une première série de constructions referme les perceptions.

Néanmoins, la présence de végétation entre le projet et les jardins est susceptible d'évoluer : en cas de coupe ou d'abattage, voire de dépérissement, les perceptions des panneaux photovoltaïques, des équipements et des aménagements pourraient se révéler plus importantes depuis certains secteurs, et modifier ainsi les niveaux d'impacts du projet.

Les routes

Depuis la D213, qui longe la limite nord de la ZIP, une relation visuelle s'établit avec le projet sur le tronçon le plus proche, étant donné l'horizontalité du terrain (cf. photomontage 2). Tout comme pour les habitations au sud du projet, le retrait du projet au sein de la ZIP initial permet de maintenir un certain recul depuis la route : 80 m la séparent des premiers panneaux photovoltaïques. La présence de la végétation de friche crée des filtres visuels qui réduisent la prégnance du projet. Là aussi, des plantations complémentaires pourront être effectuées au besoin pour réduire la prégnance visuelle du projet depuis la voie (cf. mesure 13).

A l'est du projet, la route s'élève progressivement afin de franchir la voie ferrée puis le Brivet : cette situation surélevée permet aux automobilistes de percevoir plus largement le projet, le regard passant au-dessus de la végétation. Ces perceptions concernent principalement les automobilistes se dirigeant vers l'ouest (pour les autres, le projet sera situé dans leur dos).

A l'est, les perceptions se font plus intermittentes après le franchissement de la voie ferrée, puis le projet s'avère rapidement imperceptible. A l'ouest, ce dernier n'est plus ou moins visible que durant 200 ou 300 m.

La vitesse de circulation sur cet axe important réduit également la durée de visibilité du projet.

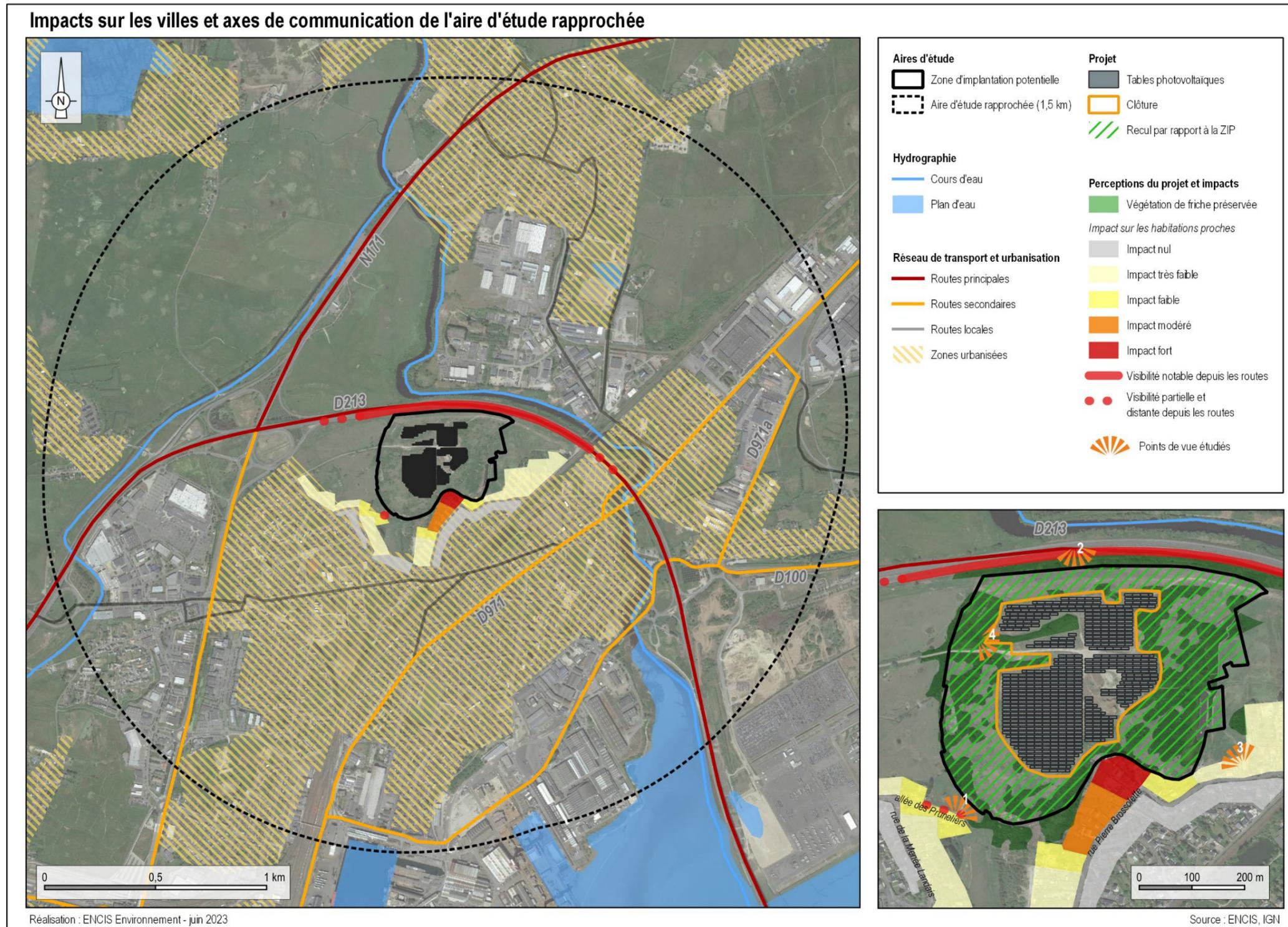
L'impact est ainsi faible à modéré sur ces tronçons.

La N171 passe quant à elle à environ 600 mètres au plus proche, à l'ouest du projet. Si la topographie plane permet théoriquement des vues lointaines, celui-ci reste cependant imperceptible, notamment du fait de la présence d'infrastructures (D123) et de végétation. **L'impact est nul.**

Plusieurs routes secondaires franchissent la partie sud-est de l'AER : D971, D971a et D100. Séparées du projet par un tissu bâti important, elles ne permettent pas de visibilité vers celui-ci. **L'impact est nul.**

Enfin, la très grande majorité des voies locales ne présente aucun impact, le tissu bâti refermant les perceptions depuis ces chaussées. Seule l'allée des Pruneliers permet des perceptions partielles du projet (cf. photomontage 1). La fréquentation de cette voie restant très modeste, **l'impact est très faible.**

Concernant les autres voies locales de desserte, **l'impact est nul.**



Carte 90 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER



Photographie 54 : Panorama depuis l'allée des Pruneliers (photomontage 1)

Commentaire du photomontage : Depuis les abords proches du projet, au sud-ouest, la végétation présente au sein de la friche est bien présente et tend à refermer les vues, mais les panneaux restent en partie visibles entre les arbustes et en retrait des herbacées. La grande majorité du projet est néanmoins masquée, et sa prégnance visuelle reste donc réduite.



Photographie 55 : Panorama depuis la route D213, au nord du projet (photomontage 2)

Commentaire du photomontage : La route D213 longe le projet, au nord, à une altitude similaire (avant de s'élever vers l'est pour franchir infrastructures et cours d'eau). La relation visuelle avec le site photovoltaïque est ici assez directe, mais cette configuration reste relativement ponctuelle : des merlons couverts de végétation (visibles à gauche) ou des talus forment régulièrement des masques importants. Lorsque les vues sont ouvertes, les faces arrière des panneaux et la clôture périphérique sont visibles des automobilistes, mais sans être excessivement prégnants dans ce paysage : l'horizon urbain et industriel de St-Nazaire (habitations, château d'eau, grues de chantiers navals, voire paquebots) reste bien présent. Par ailleurs, la vitesse de déplacement réduit la durée de perception du projet.



*Photographie 56 : Panorama depuis le chemin des Pirots, à l'est du projet
(photomontage 3)*

Commentaire du photomontage : Le chemin des Pirots est connecté à la rue Pierre Brossolette et permet de desservir les habitations situées immédiatement à l'est du projet. La végétation de friche, préservée entre les clôtures et les limites de la ZIP, constitue des masques qui dissimulent largement le projet (dont l'emprise visuelle est figurée en rose ci-dessus) : depuis ce point de vue précis, aucune visibilité des panneaux photovoltaïques et des aménagements n'est possible (des perceptions très partielles pourraient être possibles depuis des points de vue proches, ou en fonction de l'évolution de la couverture végétale).

7.4.2.4 Les effets du projet sur les sites patrimoniaux et touristiques

Un seul site protégé a été répertorié dans l'AER, il s'agit du site inscrit de la Grande Brière, qui recouvre en partie le bourg de Trignac, au nord-est de l'AER, et frôle également sa limite nord-ouest. Les visibilités potentielles identifiées durant l'étude de l'état initial depuis le hameau de Bert sont en réalité inexistantes, la distance et la végétation lointaine suffisant à masquer totalement le projet. **L'impact est nul.**

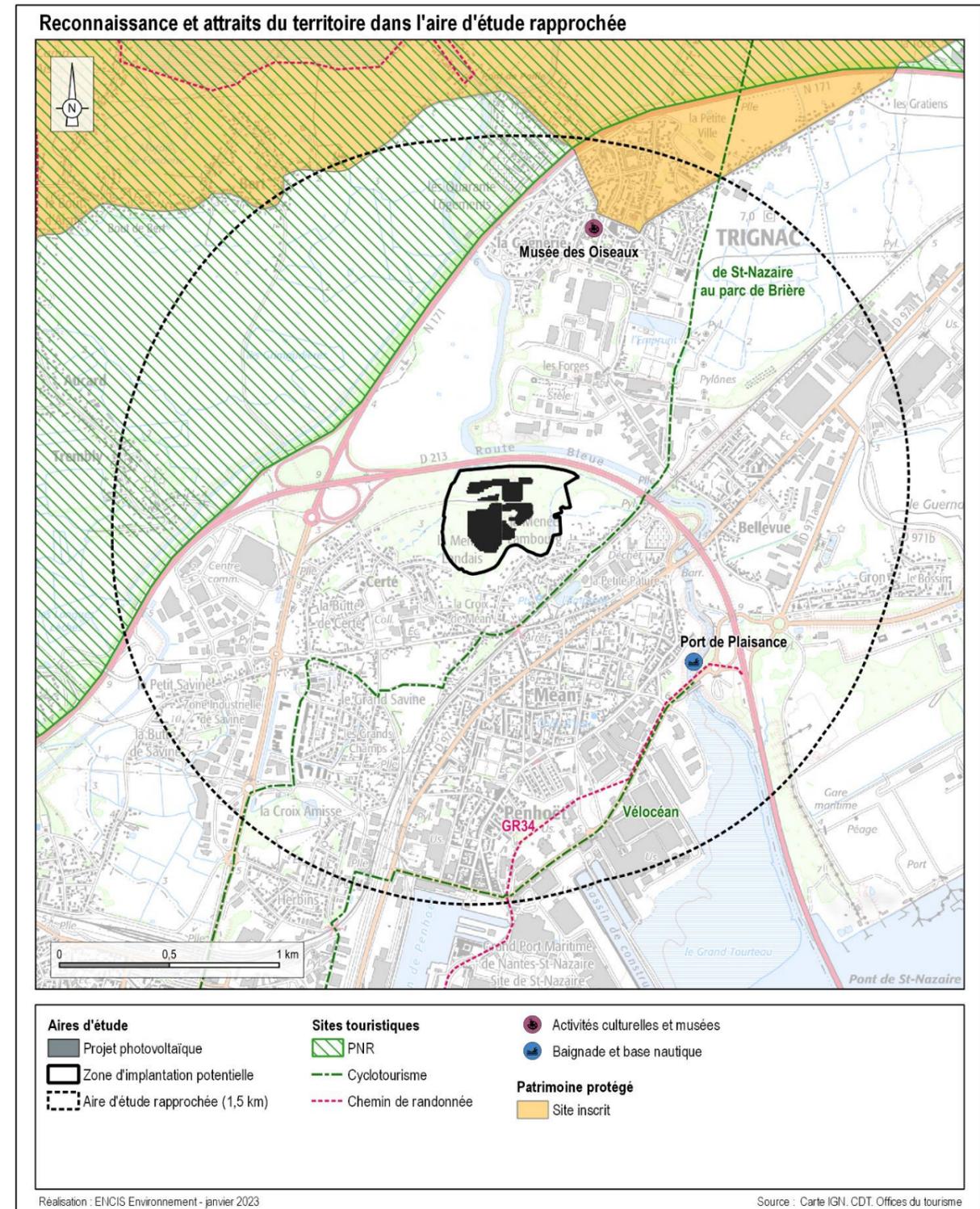
De même pour le PNR du marais de Brière, la D213 et la N171 réduisant les possibilités de perception vers le sud-est et la végétation contribuant à masquer le projet. **L'impact est nul.**

Trois itinéraires de découverte parcourent le périmètre de l'AER : le GR34 et les itinéraires cyclables Vélocéan (qui longe le GR) et « De St-Nazaire au parc de Brière ». Le GR34 ne permet aucune visibilité en direction du projet, le tissu bâti formant un écran continu : l'impact est nul. Concernant l'itinéraire cyclable Vélocéan, le franchissement des voies ferrées, au sud de l'AER, se fait via une passerelle qui offre un point de vue plus élevé en direction du projet, dans l'axe des voies, mais le tissu bâti distant le masque totalement : l'impact est nul. Pour ce qui est de « De St-Nazaire au parc de Brière », s'il circule bien plus près du projet, il ne dessert aucun point haut permettant des vues au-delà du tissu bâti. Même le tronçon le plus proche de celui-ci, la végétation de la friche masque totalement les panneaux photovoltaïques et les aménagements : **l'impact est nul.**

Le musée des oiseaux de Trignac et le port de plaisance de St-Nazaire ne permettent aucune vue en direction du projet : **l'impact est nul.**

Patrimoine et tourisme dans l'AER					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Impact	Distance au projet
Trignac	Marais de la Grande Brière	Site Inscrit	Fort	Nul	1 200 m
Trignac	Musée des Oiseaux	-	Faible	Nul	1 170 m
St-Nazaire	Itinéraire Vélocéan	-	Modéré	Nul	1 020 m
St-Nazaire	GR34	-	Modéré	Nul	1 020 m
St-Nazaire	Port de plaisance	-	Faible	Nul	970 m
Trignac	Marais de Brière	PNR	Modéré	Nul	610 m
Trignac	Itinéraire cyclable de St-Nazaire au parc de Brière	-	Faible	Nul	300 m

Tableau 13 : Impact du projet sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER



Carte 91 : Relation du projet avec le patrimoine protégé et les éléments touristiques de l'AER

L'impact sur le paysage rapproché concernera donc essentiellement la route D213, sur un tronçon d'environ 1,5 km longeant le projet au nord (impact faible à modérée) ; ainsi que le quartier

pavillonnaire situé au sud du projet, dont les habitations et les jardins sont plus ou moins exposés suivant leur proximité au projet et la présence ou non de végétation dans la friche (impact nul à fort).

Les impacts les plus notables sur les habitations proches ainsi que sur la route D213 pourront être réduits par la mise en place de mesures de plantations (cf. mesure 13 ; impact résiduel très faible à modéré).

Ces impacts se concentrent sur un secteur de 100 à 400 m autour du projet. Au-delà de ce périmètre, l'impact de la centrale photovoltaïque sur l'aire d'étude rapprochée restera donc nul.

7.4.3 Les effets sur le paysage immédiat

À proximité immédiate du site, l'observateur sera sensible à :

- la clôture,
- l'alignement des panneaux et leurs détails (cadre, cellules, envers...),
- les structures métalliques (vues de côté et de derrière),
- les équipements connexes (chemins et locaux techniques).

Exemples de centrales photovoltaïques au sol similaires



Photographie 32 : Exemples de centrales photovoltaïques au sol

En vue immédiate, les observateurs principaux sont, outre les exploitants et techniciens de maintenance de la centrale photovoltaïque, les habitants des quartiers pavillonnaires limitrophes (rue Pierre Brossolette, allée des Pruneliers) et les éventuels promeneurs parcourant les abords du site.

Les détails fins seront distingués par l'observateur (cadre des panneaux, cellules des modules, câblages, texture des chemins, motifs des locaux et des clôtures...). A cette échelle, il faut veiller à proposer

des « insertions fines » du projet, en l'inscrivant dans la continuité des lignes de lecture existantes, en adaptant les motifs, couleurs et textures des éléments nouveaux à celles existantes localement.

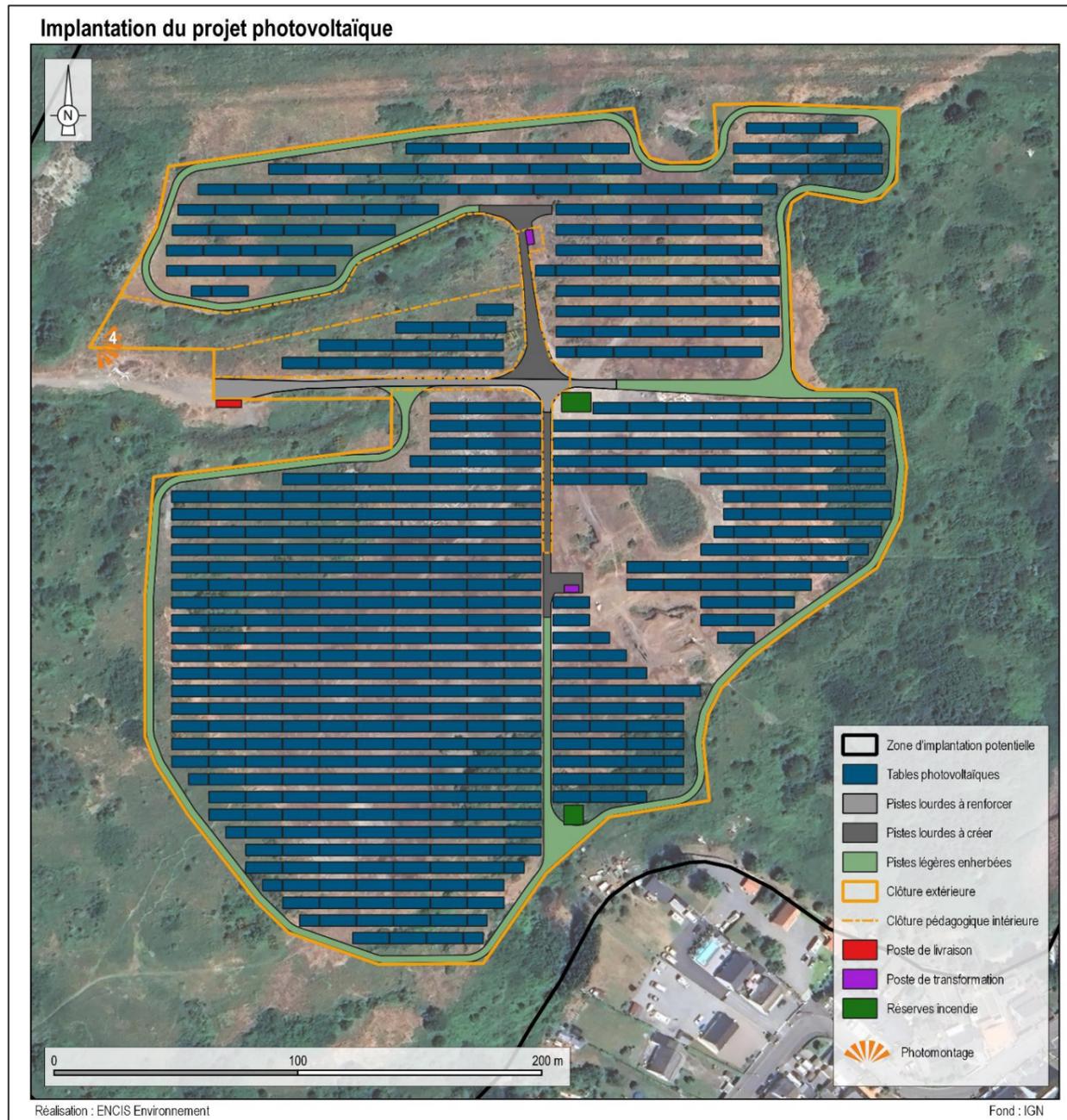
Si la végétation spontanée de la friche entourant le projet est maintenue, l'infrastructure sera enveloppée par un pourtour végétal qui favorisera l'insertion dans l'environnement paysager. En limites sud et nord, des plantations complémentaires viendront compléter cet ourlet, sous la forme de haies plantées au long des limites parcellaires des habitations les plus impactées, et au sud de la route D213, ces plantations permettront de réduire la prégnance visuelle du projet depuis la route (cf. mesure 13).

Les accès principaux renforcés ou créés seront réalisés en gravillons concassés granit, de quelques cm de diamètre. Ces pistes, de couleur gris-beige, seront particulièrement visibles les premières années d'exploitation de la centrale. Au fur et à mesure, la végétation occupera les interstices et les bords des pistes, atténuant ainsi leur visibilité. Il a été choisi par le porteur de projet de minimiser la distance des pistes engravillonnées à créer : entrée, accès au centre du site et aux deux postes de transformation, au nord et au sud. La piste centrale orientée est-ouest correspond à une piste existante renforcée ; le linéaire total de pistes lourdes créées ne totalise donc que 150 m environ. Les autres tronçons de pistes, desservant le pourtour du site, seront laissés en herbe. Leur accès devra simplement être assez large pour le passage de véhicules d'exploitation.

Le poste de livraison de l'électricité se trouve en entrée de site, dans la partie ouest de la friche. Ce bâtiment, de dimensions non négligeables, sera principalement perceptible depuis la voie d'accès au projet. Il sera peint d'une couleur Noir Goudron (RAL 9021) favorisant son inscription dans le contexte paysager en rappelant les teintes des cabanons briérons (cf. mesure 14). Deux autres locaux techniques (postes de transformation) seront implantés au cœur du site, respectivement au nord et au sud. Leur hauteur étant limitée à 2,7 m, ils dépasseront à peine des panneaux photovoltaïques (hauteur 2,6 m) et seront donc peu visibles depuis les abords du projet ; ils seront peints du même coloris.

Deux réserves incendie sont également prévues. La plus grande (12 x 8 m) sera située au cœur du projet, et donc très peu visible depuis l'extérieur. La seconde, de dimensions plus restreintes (8 x 8 m) se situe en limite sud-est du projet : elle sera visible depuis les jardins et habitations les plus proches (rue Pierre Brossolette). La mesure de réduction 13 permettra de réduire ces perceptions.

Un parcours pédagogique est prévu par le développeur au sein du projet photovoltaïque, constitué d'un panneau d'information situé à l'extérieur du site, au niveau de l'entrée, et d'un secteur balisé et sécurisé au sein de la centrale, permettant un accès encadré de groupes pour une visite de la centrale et du site. A l'intérieur du périmètre clôturé, une seconde clôture, plus légère, permet de définir les zones de la centrale accessibles au public, qui se limitent à une partie des pistes d'accès principales.



Carte 92 : Disposition du projet photovoltaïque et localisation du photomontage 4



Photographie 57 : Panorama depuis l'entrée du site (photomontage 4)

Commentaire du photomontage : Depuis l'entrée du site, les merlons situés sur la friche, dont certains sont couverts d'une végétation fournie, morcellent les perceptions du projet. Le secteur nord est en partie visible à gauche, en retrait de la clôture pédagogique et de la piste enherbée ; au centre apparaissent les panneaux du secteur est ; à droite, par-dessus le merlon, émergent en partie ceux du secteur sud. La piste d'accès principale reprend l'emprise existante, et des panneaux pédagogiques informent les visiteurs en amont du portail. Au premier plan, la butte fait l'objet d'un évitement pour enjeux naturalistes : les clôtures (extérieure et pédagogique) la préservent du piétinement.

7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers

Aucun secteur de visibilité ne se dessine réellement au sein de l'AEE, du fait de l'absence de points hauts dégagés, de la présence d'un tissu urbain dense, et de l'effet de la distance. Les visibilités du projet dans l'aire d'étude éloignée peuvent donc être considérées comme très rares, voire inexistantes.

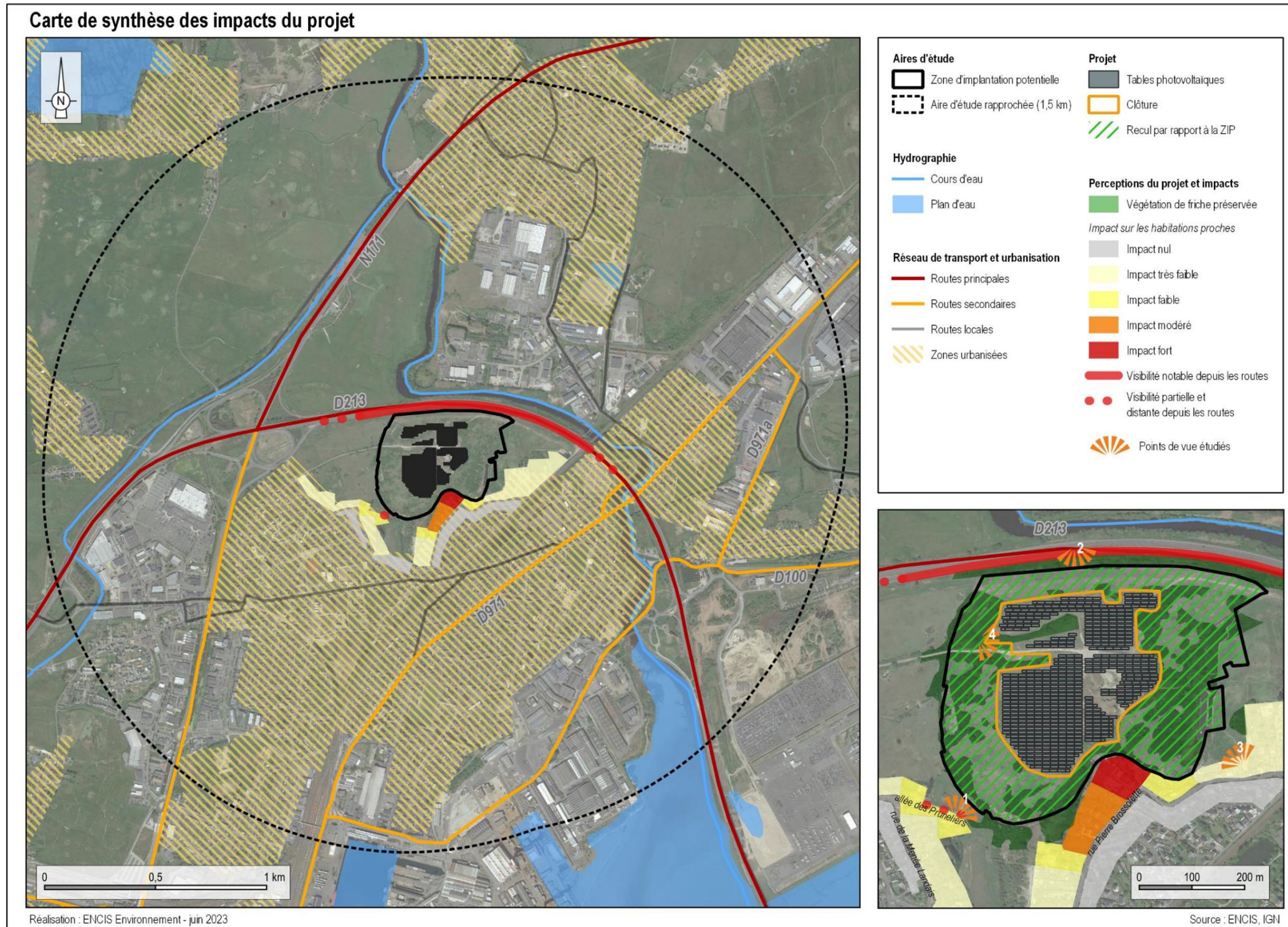
Le projet aura un impact nul sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (infrastructures, zones bâties, haies) est maintenue.

L'impact sur le paysage rapproché concernera essentiellement la route D213, sur un tronçon d'environ 1,5 km longeant le projet au nord (impact faible à modérée) ; ainsi que le quartier pavillonnaire situé au sud du projet, dont les habitations et les jardins sont plus ou moins exposés suivant leur proximité au projet et la présence ou non de végétation dans la friche (impact très faible à fort).

Les impacts les plus notables sur les habitations proches ainsi que sur la route D213 pourront être réduits par la mise en place de mesures de plantation (cf. mesure 13 ; impact résiduel très faible à modéré).

Ces impacts se concentrent sur un secteur de 100 à 400 m autour du projet. Au-delà de ce périmètre, l'impact de la centrale photovoltaïque sur l'aire d'étude rapprochée restera donc nul.

A l'échelle de l'aire immédiate, les transformations du site sont notables, mais, la valeur paysagère initiale étant réduite, ces modifications n'entraînent pas d'impacts majeurs. Par ailleurs, la ceinture préservée autour de la centrale, occupée en grande partie par une végétation de friche déjà bien développée, atténue de façon importante la prégnance visuelle de la centrale grâce au recul et aux filtres visuels ainsi constitués. Les buttes et merlons présents sur le site de projet forment également des masques pouvant dissimuler en grande partie le projet selon les points de vue.



Carte 93 : Synthèse des impacts du projet sur le paysage, le patrimoine et l'habitat

7.5 Les impacts sur le milieu naturel

7.5.1 Les impacts sur les habitats naturels et la flore

L'impact direct d'une infrastructure quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement proportionnel à son emprise au sol. L'importance de l'impact dépend également de la sensibilité initiale du milieu d'implantation.

Dans le cas d'une centrale photovoltaïque au sol, la définition de l'emprise au sol peut être complexe. Les fondations des structures supportant les panneaux sont très réduites. En termes de destruction au sol de la flore, seuls les locaux de conversion de l'énergie (bâtiments accueillant les transformateurs et le poste de livraison) ainsi que les chemins d'accès et l'aire de chantier sont consommateurs de surface. La superficie occupée par les panneaux ne peut pas être considérée comme une emprise directe au sol. En effet, sous les panneaux, et bien que ces derniers fassent partiellement ombrager, la flore peut continuer de se développer.

Par ailleurs, il faut distinguer l'emprise des travaux de l'emprise de l'infrastructure. Les travaux à effectuer peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même et peuvent eux aussi dégrader des habitats (déstructuration, tassement des sols, déblais). Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

Les trois phases successives d'un projet de centrale photovoltaïque au sol sont susceptibles d'avoir des impacts différents sur la flore et les habitats : le chantier de construction, l'exploitation de la centrale photovoltaïque et son démantèlement.



Carte 94 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

7.5.1.1 Les effets du chantier du parc photovoltaïque sur la flore

Le chantier commence par les travaux d'aménagement du terrain et de voirie qui permettront aux véhicules de chantier d'accéder au site. Une fois ces travaux effectués, le réseau électrique est mis en place et les structures supportant les panneaux sont installées.

Les travaux de voirie

Le site de la Menée Lambourg est directement accessible par un chemin qui le dessert. Ainsi aucun chemin d'accès supplémentaire ne sera créé.

A l'intérieur de la centrale, des pistes internes, actuellement fonctionnelles, seront réutilisées lors de la construction et conservées pour la durée de l'exploitation. En vue de réduire l'impact sur la flore, les distances des chemins ont été minimisées. Les chemins existants seront conservés et renforcés en cas de nécessité. Par ailleurs des pistes périphériques, enherbées seront aménagées. L'impact sur la flore ne sera par conséquent pas le même. Dans le cas des pistes renforcées, l'impact dure le temps de l'exploitation de la centrale, ces chemins étant conservés.

Les chemins ne détruiront pas d'habitat ou d'espèce sensible ou protégé, puisque leur tracé a été réfléchi afin de ne pas traverser de zones à enjeu du point de vue floristique. Aucune coupe d'arbre ou de haie n'est prévue. Les habitats naturels humides (phragmitaies, lagune, cours d'eau) présentant les enjeux floristiques les plus importants ont pu être évités.

La longueur des chemins a été minimisée de manière à consommer le moins d'espace naturel possible. Au total, la piste renforcée couvre une superficie de 2 200 m² et les pistes créées représentent quant à elles 1 555 mètres linéaires sur une bande roulante de 3 m couvrant une superficie totale de 4 665 m². Le tableau suivant résume les impacts de la création des chemins d'accès.

	Renforcement et aménagement des pistes
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Temps d'exploitation de la centrale photovoltaïque
Nature de l'impact	Destruction du couvert végétal /Tassement du sol
Valeur patrimoniale de l'élément	Faible
Capacité de régénération de l'élément	Fort
Appréciation globale	Impact faible

Tableau 80 : Impacts de la création des chemins d'accès sur la flore.

Le raccordement électrique

Les branchements et raccordements électriques internes de la centrale se font par le biais de passages de câbles dans des chemins de câbles capotés et surélevés. Par conséquent, l'impact est temporaire. Une fois posés dans les tranchées, les câbles reliant les onduleurs aux transformateurs, puis ces derniers au poste de livraison, sont recouverts et les tranchées refermées. Les passages de câbles suivront au maximum le tracé des pistes internes et ne généreront pas de pertes de surface en herbe.

	Aménagement du raccordement souterrain
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Temporaire (durée des travaux)
Nature de l'impact	Destruction des plantes herbacées
Valeur patrimoniale de l'élément	Faible
Capacité de régénération de l'élément	Fort
Appréciation globale	Impact faible

Tableau 81 : Impacts du raccordement électrique interne sur la flore.

Les structures portantes des panneaux

L'implantation des panneaux photovoltaïques se fait grâce à des plots béton circulaires posés sur le sol. Tout usage de produit chimique sera proscrit sur la centrale. Le passage des engins entraînera une dégradation du couvert végétal par endroits. Dans le cas du projet de la Menée Lambourg, les travaux ne nécessitant pas de terrassement ni de remaniement des couches superficielles du sol, **l'impact sur ces espèces est considéré comme étant temporaire et faible.**

	Aménagement des structures
Type d'impact	Direct
Durée de l'impact	Phase de construction
Nature de l'impact	Destruction du couvert végétal
Valeur patrimoniale de l'élément	Faible
Capacité de régénération de l'élément	Fort
Appréciation globale	Impact faible

Tableau 82 : Impacts des fondations des structures sur la flore

Les postes transformateurs et les postes de livraison

Ces structures techniques occupent au total une faible superficie. Les postes transformateurs de l'énergie au nombre de deux, couvriront 18 m² chacun. Des remblais d'environ 30 m² seront nécessaires pour chacun des postes transformateurs. Par conséquent, environ 60 m² seront impactés par la création des postes transformateurs. Un poste de livraison de 30 m² sera également construit à l'entrée du site.

Ce sont donc 90 m² qui seront occupés par les locaux techniques sur un total de 8,1 ha d'emprise du projet. L'habitat naturel occupé par ces aménagements ne présente aucune sensibilité floristique particulière (zone rudérale et chemins existants) **L'impact est par conséquent faible.**

Synthèse de l'impact du chantier sur les habitats naturels.

Type d'habitats naturels	Superficie impactée (en ha)	Représentativité à l'échelle de l'emprise de la centrale (en %)	Représentativité à l'échelle de l'AEI par rapport à l'habitat (en %)
Chemin, sentiers	0,2	2,1	33,3
Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	1,6	19,8	14,7
Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	3,2	39,5	26
Zones rudérales	3,1	38,6	100
Emprise du projet	8,1	100	-

Tableau 83 : Impact du chantier sur les habitats naturels par type d'habitats naturels

Le tableau précédent permet de constater que les principaux secteurs à enjeux ont pu faire l'objet d'un évitement. A savoir, les phragmitaies, la lagune et les cours d'eau. A l'échelle de l'emprise de la centrale, nous constatons que les impacts seront principalement localisés sur les pelouses siliceuses et les zones rudérales (78,1% de l'emprise de la centrale). Ces habitats, dans la mesure où le sol ne sera pas décompacté devraient continuer d'être présents en phase exploitation. Des variations sont cependant à attendre sous les panneaux en raison de l'effet ombrage et de la diminution de l'exposition au soleil. A l'échelle de l'aire d'étude immédiate, plus de 85 % des fruticées ont pu faire l'objet d'un évitement et l'impact se fera sur 14,7 % des fruticées de l'AEI. De plus, les fruticées impactées seront celles présentant l'intérêt écologique le plus limité (déconnexion, pas d'espèces patrimoniales de l'avifaune en nidification, etc.)

Lors de la phase de construction, l'impact sur la flore et les habitats est globalement jugé faible pour l'ensemble de la centrale.

7.5.1.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur la flore

Une fois que les panneaux photovoltaïques seront mis en place, deux impacts principaux peuvent se produire.

Les conditions hydriques au droit des panneaux

Le premier impact possible est l'assèchement du sol sous les rangées de modules, et donc une modification de la végétation, du fait de l'écoulement de l'eau sur les panneaux, de son accumulation à leur pied et de l'effet d'abri. Dans le cas du parc photovoltaïque de la Menée Lambourg, les rangées sont inclinées de 20° par rapport à l'horizontale et d'une largeur de 4,35 m. Elles sont espacées d'environ 2,9 m. La superficie totale de recouvrement des tables sera d'environ 3,7 ha. Ainsi, l'eau s'écoulera de manière homogène sous les panneaux, limitant ainsi la modification de la végétation à ce niveau (cf. Partie 5.1.2).

En conclusion, cet impact sera donc très faible.

La reprise de végétation

Les panneaux font de l'ombre à la végétation, ce qui pourrait limiter le développement de celle-ci. Cependant, la pénétration de lumière est possible sous les modules, ce qui permet aux végétaux de pousser de manière homogène (« Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, l'exemple allemand », MEEDDAT). **En conclusion, cet impact est donc faible.**

Les terrains sur lesquels la centrale sera installée seront conservés. L'entretien des terrains sera assuré par fauche mécanique. L'usage de pesticides ou autres produits chimiques sera proscrit.

Lors de la phase d'exploitation, l'impact sur la flore et les habitats est globalement jugé faible pour l'ensemble de la centrale.

7.5.1.3 Les effets du démantèlement de la centrale photovoltaïque sur la flore

La phase des travaux de démantèlement de la centrale aura les mêmes effets temporaires que celle de la phase de construction. En revanche, le but du démantèlement étant la remise en état du site, les structures consommatrices de surface au sol (chemins, locaux de conversion de l'énergie, etc.) seront enlevées et les végétaux pourront repousser à plus ou moins long terme.

En conclusion, l'impact sera négatif faible puis le retour à l'état actuel sera positif.

7.5.2 Les impacts sur l'avifaune



Carte 95 : Aménagements prévus et enjeux liés à l'avifaune

7.5.2.1 Les effets de la construction et de démantèlement du parc photovoltaïque sur

l'avifaune

Les principaux effets potentiels négatifs de la construction sont :

- La mortalité (destruction des nichées et des couvées),
- Le dérangement (fuite des individus, échec de reproduction, etc.),
- La perte d'habitat (zones de reproduction et d'alimentation).

Sur l'AEI, les enjeux de conservation sont liés à la présence de 17 espèces d'intérêt patrimonial nichant et/ou utilisant le site au cours des différentes phases biologiques : le Busard des roseaux, le Milan noir, l'Engoulevent d'Europe, le Goéland brun, le Vanneau huppé, la Cigogne blanche, la Tourterelle des bois, la Bouscarle de Cetti, le Bruant ortolan, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Gorgebleue à miroir, la Linotte mélodieuse, le Serin cini, le Verdier d'Europe, l'Aigrette garzette et la Spatule blanche. Les autres espèces possèdent un faible enjeu de conservation.

Mortalité

Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et celle des engins de chantier, ainsi que la présence d'habitats de report à proximité rendent très peu probable un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte. De même, les oiseaux en migration active ne seront pas affectés.

Le risque de mortalité sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible, voire nul.

Nicheurs

Les espèces à enjeu concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les oiseaux se reproduisant dans les prairies (Cisticole des joncs) ainsi que les fruticées et haies (Tourterelle des bois, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe) qui seront donc potentiellement impactés lors de la construction de la centrale. En effet, les couvées (œufs) ou les nichées (oisillons) sont susceptibles d'être détruites en même temps que les habitats dans lesquels elles sont situées.

Pour limiter voire éviter ce risque, les travaux de coupe de fruticées et de terrassement ne devront pas être réalisés durant la période de reproduction (1^{er} mars – 31 juillet). Par ailleurs, les autres travaux devront débuter avant début mars. Les espèces concernées seront alors capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de mortalité sera alors nul (Mesure 15).

Enfin, un suivi environnemental de chantier (Mesure 2) sera mené et permettra ainsi de veiller à l'absence d'impact sur l'avifaune lors des travaux.

Les autres espèces nichant au sein de l'aire d'étude immédiate mais dans les habitats non impactés

(roselières, plans d'eau) ne devraient pas être impactées par ce risque de mortalité.

La mise en place d'un calendrier adapté (Mesure 15) et d'un suivi environnemental de chantier (Mesure 2) permettra de limiter le risque de mortalité sur l'avifaune nicheuse à un niveau très faible, voire nul, non significatif.

Dérangement

Hivernants et migrateurs

Le dérangement lié aux travaux aura principalement pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation. Ces dérangements, ayant un effet uniquement pendant les heures de chantier, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement faible puisque les oiseaux exploitent un territoire plus étendu à cette saison en comparaison de la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation similaires (prairies, fruticées), à proximité des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée), qui pourront jouer le rôle d'habitats de report. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés.

L'impact résiduel lié au dérangement sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible, voire nul, non significatif.

Nicheurs

Durant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les travaux et les allées et venues des engins et des ouvriers, sont susceptibles d'abandonner leur reproduction. Les espèces patrimoniales se reproduisant à proximité des zones de travaux seront susceptibles d'être affectées par le dérangement. Ainsi, les espèces patrimoniales se reproduisant dans les prairies (Cisticole des joncs), les fourrés et les haies (Tourterelle des bois, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe) ainsi que les roselières et plans d'eau (Gorgebleue à miroir), à proximité des zones de travaux, sont susceptibles d'être affectées par le dérangement.

Pour limiter voire éviter ce risque, les travaux de coupe de fruticées et de terrassement ne devront pas être réalisés durant la période de reproduction (1^{er} mars – 31 juillet). Par ailleurs, les autres travaux devront débuter avant début mars. Les espèces concernées seront alors capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de mortalité sera alors nul (Mesure 15).

Enfin, un suivi environnemental de chantier (Mesure 2) sera mené et permettra ainsi de veiller à l'absence d'impact sur l'avifaune lors des travaux.

La mise en place d'un calendrier adapté (Mesure 15) et d'un suivi environnemental de chantier (Mesure 2) permettra de limiter le risque de dérangement sur l'avifaune nicheuse à un niveau très faible mais néanmoins significatifs pour certaines espèces (oiseaux landicoles).

Perte d'habitat

L'aménagement du projet occasionnerait la suppression de 1,6 hectares de fruticées (14,7 % de l'habitat sur l'AEI). On notera néanmoins que les fruticées impactées sont celles qui présentent l'intérêt écologique le plus limité, en raison d'une déconnexion vis-à-vis des secteurs principaux de cet habitat semi-ouvert et de leur plus faible richesse en passereaux nicheurs patrimoniaux. Sur la surface de fruticées impactée, on retrouve 7 986 m² de fruticées de moindre enjeu écologique et 8 015 m² de fruticées à enjeu. Les pelouses siliceuses (prairies sèches) seront impactées sur une surface de 3,2 ha mais aucune décompaction du sol n'est prévue, de ce fait, cet habitat devrait perdurer sur la centrale photovoltaïque malgré un ombrage qui modifiera potentiellement une partie de la communauté végétale liée à ce milieu.

Hivernants et migrateurs

Parmi les espèces migratrices recensées en halte et les espèces hivernantes, seules deux présentent un enjeu *a minima* modéré : l'Engoulevent d'Europe et le Bruant ortolan. En halte migratoire, l'Engoulevent d'Europe se retrouve dans les milieux semi-ouverts ou fermés (lisières forestières, clairières, fruticées) tandis que le Bruant ortolan fréquente les milieux ouverts ou semi-ouverts (fruticées, lisières de haies, prairies).

Dans le cadre du projet de la Menée Lambourg, la perte globale de ces habitats est faible. Par ailleurs, les habitats de report (fruticées, prairies) sont très présents à proximité directe de la zone d'implantation. Enfin, les comportements de dispersion des espèces concernées, à cette époque de l'année, limitent encore un éventuel impact.

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible.

Nicheurs

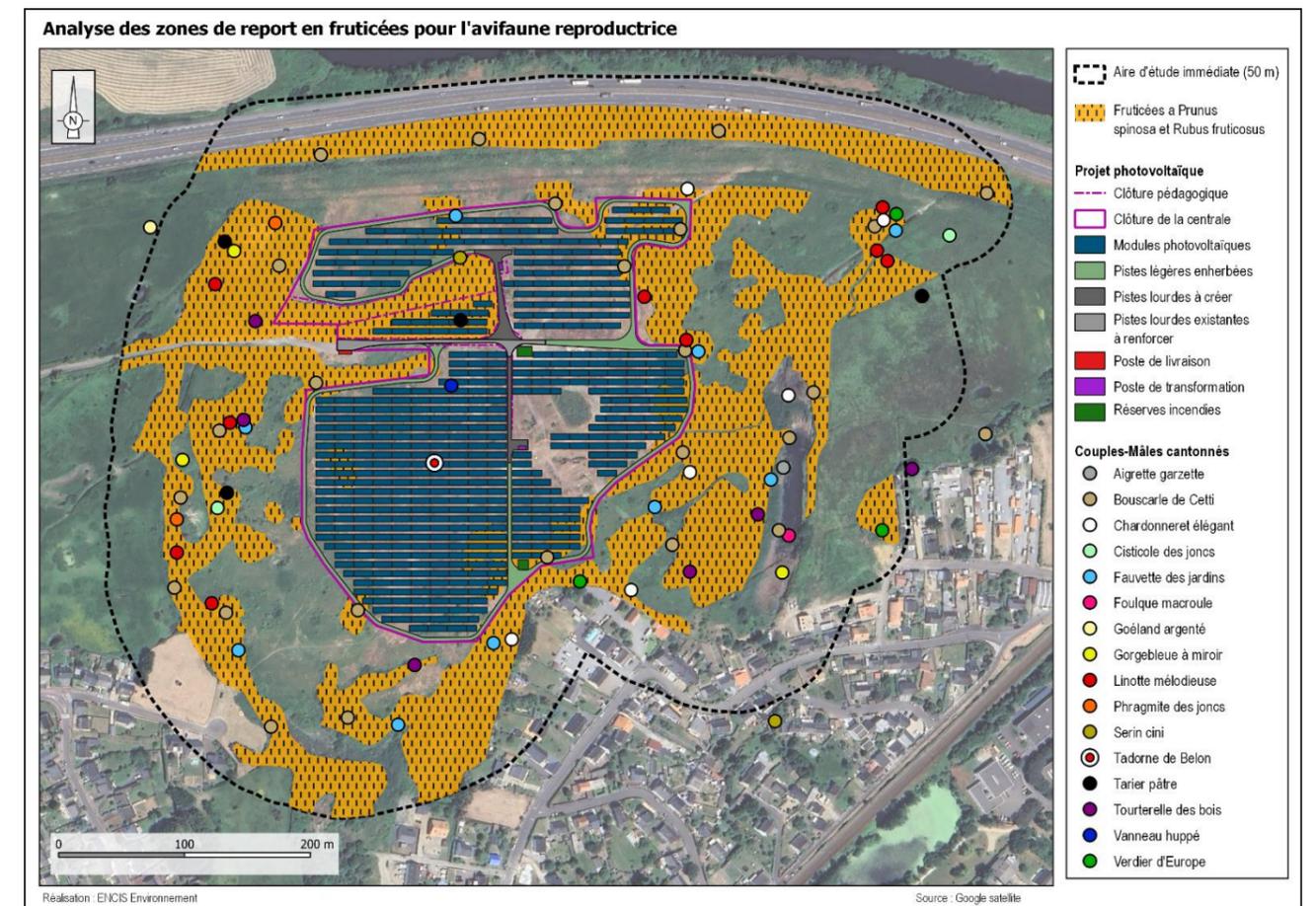
La destruction d'un milieu peut représenter la perte d'un habitat de reproduction et d'alimentation pour une ou plusieurs espèces.

Les espèces à enjeu élevé (≥ modéré) concernées par un risque de perte d'habitat sont les oiseaux liés aux milieux buissonnants (fruticées), pour la reproduction ou l'alimentation (Tourterelle des bois, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe), ainsi qu'aux milieux ouverts pour la reproduction (Cisticole des joncs) ou l'alimentation (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe).

Dans le cadre du projet, 1,6 hectare de fruticées seront supprimés (dont uniquement la moitié est jugée d'intérêt écologique – 8 015 m²) et 3,2 hectares de pelouses siliceuses seront partiellement recouverts par les modules photovoltaïques (surface réelle recouverte : 1,3 ha). Les surfaces impactées par la centrale photovoltaïque restent néanmoins faibles au regard des habitats conservés et concernent les secteurs à enjeu moindre, comme défini précédemment. Par ailleurs, le territoire local offre de nombreux habitats de report à proximité directe de l'AEI.

Analyses des zones de report et d'alimentation

Sur les 10,8 hectares de fruticées présent au sein de l'AEI, 1,6 hectare sera impacté. Bien que les 9,2 hectares restants concentrent une bonne partie des observations de couples nicheurs (mesure d'évitement), près de la moitié des fruticées sont aujourd'hui disponibles pour le report des quelques couples impactés par la construction de la centrale. La carte suivante permet de visualiser cette disponibilité.

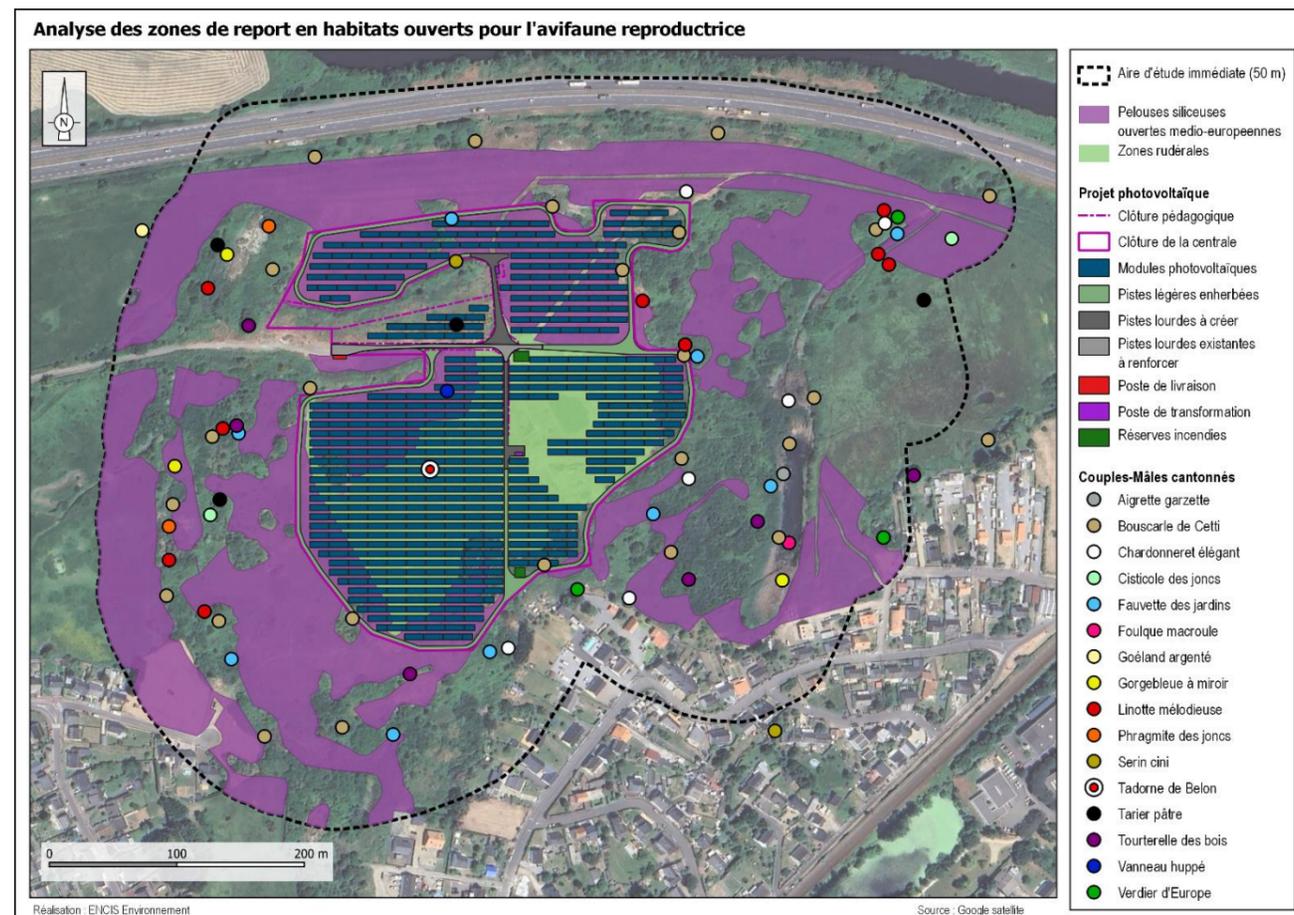


Carte 96 : Analyse des zones de report en fruticées

Il est néanmoins difficile de certifier que les habitats de report seront disponibles pour les espèces dont le territoire et les milieux seront détruits. De ce fait, la perte d'habitat reste significative pour les espèces

des milieux semi-ouverts.

Globalement peu d'espèces patrimoniales se reproduisent dans les secteurs ouverts (pelouses siliceuses et zones rudérales) de l'AEI. Il est cependant possible que le Tadorne de Belon et le Vanneau huppé puissent être impactés par la localisation des aménagements (cf. carte ci-dessous). Ces deux espèces inféodées aux milieux humides disposent cependant de nombreuses zones de report au sein de l'AEI et plus largement dans le marais de Brière tout proche. Ces deux espèces ont par ailleurs été classées en « nicheurs possibles » sans certitude que ces espèces s'y reproduisent actuellement.



Carte 97 : Analyse des zones de report en habitats « ouverts »

Analyses des zones d'alimentation

Les fruticées sont utilisées par l'avifaune comme ressource alimentaire en raison de la présence de nombreux fruits (fruits du Prunellier et de l'Aubépine, Mûres des ronces, etc.). Comme vu précédemment, 9,2 hectares des fruticées seront conservés (cf. carte 95), ce qui permettra de préserver la ressource alimentaire nécessaire à l'avifaune locale.

De même, les pelouses siliceuses et les zones rudérales sont utilisées pour l'alimentation d'une partie des oiseaux présents en raison de la présence d'insectes. Il ressort qu'à l'issue de l'implantation de

la centrale, une très grande majorité des pelouses siliceuses et une partie des zones rudérales seront toujours disponibles pour l'alimentation de l'avifaune locale (cf. carte 96). Le Tadorne de Belon, dont la reproduction est possible au sein de l'aire d'étude immédiate, utilise les terriers (notamment de Lapin de garenne) pour se reproduire. L'implantation des panneaux photovoltaïques réduira donc les possibilités de reproduction de l'espèce sur les milieux ouverts ou en lisière.

L'impact résiduel lié à la perte d'habitat sur l'avifaune nicheuse sera faible, eu égard aux faibles surfaces impactées et aux enjeux restreints identifiés sur ces secteurs. La mise en œuvre de plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site aura par ailleurs un effet positif (mesure 14). Cette perte d'habitat demeure néanmoins significative en raison de la difficulté à cerner les habitats de report réellement disponibles.

7.5.2.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur l'avifaune

L'occupation des surfaces par les installations et les changements d'utilisation du sol qui leur sont liés sont susceptibles d'entraîner des effets (négatifs ou positifs) sur l'avifaune. Il est tout à fait possible qu'une partie des espèces préexistantes sur le site puisse continuer à se reproduire ou s'alimenter sur les espaces situés entre ou à proximité directe de ces installations.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque au sol, divers impacts peuvent être engendrés lors de la phase d'exploitation :

- le changement de pratique agricole et/ou d'occupation des sols ;
- l'altération de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïques ;
- l'effarouchement par la présence de structures verticales ;
- le dérangement dû aux interventions techniques et à la gestion du couvert végétal.

La modification de l'habitat par le recouvrement des tables photovoltaïques

Outre la perte d'habitats naturels en tant que telle, certaines espèces pourraient potentiellement être limitées quant à leur utilisation des secteurs couverts par les panneaux photovoltaïques, ceux-ci altérant partiellement leurs milieux de reproduction ou d'alimentation. Au total, 3,2 ha de prairies sèches (pelouses siliceuses) seront couverts par les panneaux.

Il est toutefois avéré que de nombreuses espèces d'oiseaux peuvent utiliser les zones libres laissées entre les modules et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrain d'alimentation ainsi que de nidification. Cela a pu être par exemple révélé lors de suivis de parcs photovoltaïques en Allemagne (Groupe de travail « Monitoring Photovoltaïque », 2009). Diverses espèces comme le Rougequeue noir ou la Bergeronnette grise peuvent ainsi nicher sur les supports des modules. D'autres espèces telles que l'Alouette des champs ont pu être observées en train de couvrir sur des surfaces libres entre les modules. En dehors de la reproduction, ce sont surtout des oiseaux provenant des milieux voisins (milieux

anthropiques, fruticées, buissons et haies ou prairies) qui sont susceptibles de venir chercher leur nourriture dans l'enceinte de la centrale. En automne et en hiver, des groupes de passereaux (notamment fringilles – Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, etc.) peuvent aussi utiliser ces surfaces à des fins alimentaires. Enfin, des rapaces comme le Faucon crécerelle ont pu y être observés en train de chasser. Les secteurs de pelouses siliceuses ne représentent pas les secteurs d'alimentation principaux de la majorité des espèces recensées dans l'AEI, en raison de la faible productivité de ces milieux.

Les espèces à enjeu élevé (≥ modéré) susceptibles d'être impactées par la présence des modules photovoltaïques sont celles qui pourraient utiliser les zones ouvertes pour s'alimenter (Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe) et/ou se reproduire (Cisticole des joncs). Ces espèces pourront tout de même utiliser les zones ouvertes entre, ou aux abords des panneaux photovoltaïques pour s'alimenter, voire, dans le cas de la Cisticole des joncs, potentiellement de s'y reproduire. A l'inverse, des espèces telles que le Busard des roseaux, le Milan noir, le Vanneau huppé ou l'Aigrette garzette, qui peuvent s'alimenter sur les parcelles ouvertes, perdront un habitat de chasse. En effet, ces dernières sont de plus grande taille et seront probablement gênées ou montreront un comportement d'évitement de la centrale photovoltaïque. Néanmoins, des habitats de report sont présents à proximité immédiate du projet. Ainsi, ces espèces ne seront donc impactées que de manière minime, au vu de la surface restreinte de la centrale photovoltaïque de Menée Lambourg.

L'évitement des milieux les plus favorables, notamment des zones de fruticées sur les pourtours du parc, l'enlèvement de gravats et déchets inertes remplacés, en partie, par des pelouses sèches, ainsi qu'une gestion extensive des habitats au sein de la centrale, permettra par ailleurs d'assurer une bonne disponibilité en habitats favorables.

La couverture des milieux herbacés par les panneaux photovoltaïques risque de réduire la surface disponible pour la reproduction et l'alimentation de l'avifaune. Toutefois, l'évitement des milieux les plus favorables, ainsi que la présence de nombreux habitats à proximité directe permettra de limiter l'impact de l'altération des habitats à un niveau très faible. Le gain en surface prairiale liée à la conversion de l'occupation des sols (enlèvement des déchets inertes) aura par ailleurs un effet positif.

L'effarouchement par la présence de structures verticales

Chez certaines espèces, principalement inféodées aux milieux ouverts, la présence de structures verticales peut créer un effet d'effarouchement. Celui-ci dépend de la hauteur des installations, du relief et de la présence d'autres structures verticales avoisinantes (par ex. clôtures, bosquets, lignes aériennes, etc.). Aucune des espèces inventoriées sur le site n'est connue comme étant sujette à ce comportement.

L'impact résiduel lié à l'effarouchement de l'avifaune par la présence de structures verticales sera très faible.

Le dérangement dû aux interventions techniques et à la gestion du couvert végétal

La présence humaine au sein du parc (maintenance, etc.) peut engendrer un dérangement sur l'avifaune utilisant les milieux présents pour la reproduction ou l'alimentation. Cela peut éventuellement aboutir à un échec de la nidification pour une espèce (Cisticole des joncs). Afin de limiter ce risque, les interventions humaines sur site devront être réalisées le plus possible en dehors de la période de reproduction (1^{er} mars – 31 juillet), sauf situation impérative (dont la maintenance de la centrale) ou urgente. Cela concerne par exemple les visites publiques ou l'entretien de la végétation.

Une gestion régulière des secteurs herbacés du site peut être nécessaire de façon à maintenir un couvert végétal suffisamment bas afin que celui-ci ne crée pas d'ombre sur les panneaux photovoltaïques. Dans le cas présent, une gestion par fauche tardive est prévue, lorsque la végétation sera jugée trop haute.

En limitant les interventions humaines le plus possible durant la saison de reproduction et compte tenu de la gestion par fauche tardive, le risque de dérangement de l'avifaune durant la phase d'exploitation est limité à un niveau très faible.

7.5.2.3 Synthèse des impacts sur l'avifaune

Impacts bruts

Phase de construction et de démantèlement :

Compte tenu des capacités de déplacement de l'avifaune durant les périodes de migration et d'hivernage, les risques de mortalité et de dérangement sont très faibles. Le risque est plus élevé pour l'avifaune en période de nidification, avec la possibilité d'échecs de reproduction. Parmi les habitats impactés, 1,6 hectare de fruticées sera supprimé et les pelouses siliceuses seront temporairement soumises au passage des engins, bien que conservées. Les habitats de report sont bien représentés à proximité.

Phase d'exploitation :

La couverture des milieux herbacés par les panneaux photovoltaïques risque de réduire la surface disponible pour la reproduction et l'alimentation de l'avifaune. Toutefois, l'évitement des milieux les plus favorables limitera cet impact et le gain en surface prairiale liée à la conversion de l'occupation actuelles des sols (déchets inertes sur une partie de la ZIP) aura par ailleurs un effet positif. Compte tenu des espèces concernées, l'impact lié à l'effarouchement de l'avifaune par la présence de structures verticales est très faible. Les interventions humaines au sein du parc (maintenance, etc.), ainsi que la gestion par pâturage peuvent engendrer un dérangement sur l'avifaune, allant jusqu'à de possibles échecs de reproduction.

Mesures

- Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant la saison de reproduction ;
- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;
- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;
- Mise en place d'une fauche tardive au sein du parc, lorsque la végétation sera jugée trop élevée ;
- Interventions humaines sur site réalisées le plus possible en dehors de la période de reproduction, sauf situation impérative ou urgente et activités agricoles.

Impacts résiduels

Globalement, le projet engendrera un impact faible sur l'avifaune, sur l'ensemble des périodes du cycle biologique. La conversion d'une partie des zones dégradées de l'AEI en prairies et la mise en place d'une gestion extensive par fauche tardive permettra de limiter la perte voire d'accroître l'abondance en ressource alimentaire. Enfin, la mesure de plantations de haies bocagères prévue au sein et/ou à proximité du site renforcera les potentialités de reproduction pour les espèces concernées. La perte d'habitat liée au projet demeure néanmoins significative en raison de la difficulté à cerner les habitats de report réellement disponibles.

7.5.2.4 Analyse des impacts par espèce

Seules les espèces présentant un enjeu *a minima* « modéré » sont listées dans le tableau suivant.

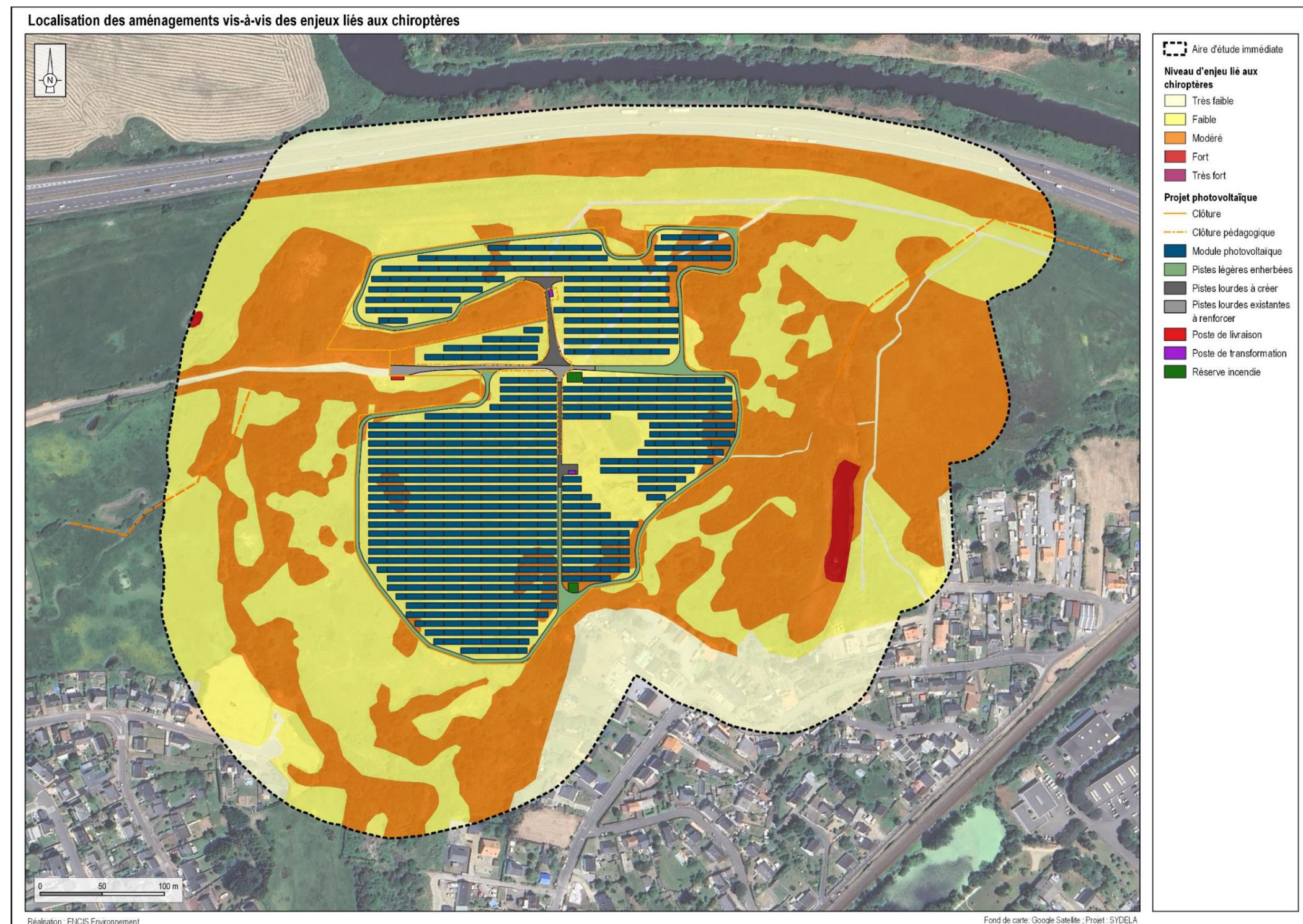
L'impact de la mise en œuvre du projet est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (Listes rouges)					Dét. ZNIEFF	Evaluation des enjeux*			Période potentielle de présence de l'espèce	Impact brut		Mesures	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de suivi / accompagnement envisagée	Mesure de compensation			
				Europe	National			Régional		R	H	M		R	H		M	Phase de construction			Phase d'exploitation	Phase de construction	Phase d'exploitation
					R	H	M	Nicheur															
Accipitriformes	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Annexe I	LC	NT	NA	NA	VU	Oui	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Mesure 13 Mesure 15 Mesure 17	Non significatif	Non significatif	Mesure 20 Mesure 21-	Oui			
	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif					
Caprimulgiformes	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Non	-	-	Modéré	M	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif					
Charadriiformes	Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Annexe II/2	LC	LC	LC	NA	VU	Non	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif					
	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	LC	Oui	Modéré	-	Faible	R, M, H	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif					
Ciconiiformes	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Annexe I	LC	LC	NA	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif					
Columbiformes	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif					
Passeriformes	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	-	LC	NT	-	-	LC	Non	Modéré	Très faible	-	R, M, H	Modéré	Modéré		Non significatif	Significatif					
	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	Annexe I	LC	VU	-	EN	RE	Non	-	-	Fort	M	Très faible	Très faible		Significatif	Non significatif					
	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Modéré		Significatif	Significatif					
	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	LC	VU	-	-	LC	Non	Modéré	-	-	R, M, H	Modéré	Faible	Significatif	Non significatif						
	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	Oui	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Très faible	Significatif	Non significatif						
	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	-	LC	VU	NA	NA	VU	Non	Fort	Très faible	Très faible	R, M, H	Fort	Modéré	Significatif	Significatif						
	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	VU	-	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Modéré	Significatif	Significatif						
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	LC	VU	NA	NA	NT	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Faible	Significatif	Non significatif						
Pelecaniformes	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	Oui	Modéré	Faible	-	R, M, H	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif						
	Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Annexe I	LC	NT	VU	NA	VU	Oui	Modéré	-	-	R, M	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif						

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / NA : Non applicable

Tableau 84 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale

7.5.3 Les impacts sur les chiroptères



Carte 98 : Aménagements prévus et enjeux liés aux chiroptères

7.5.3.1 Les effets de la construction et du démantèlement du parc photovoltaïque sur les chiroptères

L'occupation de surfaces par des constructions ou installations et les changements d'utilisation du sol qui leur sont liés sont susceptibles d'entraîner des effets négatifs sur les chiroptères. On distingue dans le cadre d'un projet solaire au sol, trois types d'impact potentiel :

- la perte de gîtes,
- la perte de corridor de déplacement,
- la perte de zone potentielle de chasse.

La perte de gîtes

Bien que la recherche de gîtes n'ait pas été exhaustive, les habitats présents sur site ne correspondant pas à ceux utilisés par les chiroptères. Le projet de centrale de la Menée Lambourg n'entraînera pas de perte de gîte sur ou à proximité de la zone.

L'impact du projet de central sur les gîtes est donc nul.

La perte de corridor de déplacement

Dans le cadre de l'étude de l'état initial, les corridors de déplacement des chiroptères ont été recensés. Ces derniers correspondaient principalement aux zones de fruticées à Prunelliers situés dans ou à proximité du site. L'évitement de la quasi-totalité des fruticées (plus de 85%) et le maintien de ces zones n'entraîneront donc pas de modification significative de ces corridors.

L'impact potentiel quant à la perte de corridor de déplacement est donc très faible.

La perte de zone de chasse

La mise en place de la centrale photovoltaïque entraînera une modification des territoires de chasse pour les chiroptères mais pas une réelle perte en termes de ressource alimentaire face aux plans d'eau et structures arborées avoisinantes. En effet, la zone sera recouverte en partie de structures pouvant limiter la chasse des chiroptères. Cette perte est cependant à nuancer. La faible surface utilisée est le premier facteur limitant. En effet, seulement 3,7 ha (projection des structures au sol) ne seront effectivement plus utilisables par les chiroptères pour la chasse. À noter la présence de nombreux habitats de report pour la chasse à proximité directe du projet et l'espacement suffisant entre les différentes lignes de structure permettront également de compenser en partie cette perte. La mise en place de panneaux pourra également avoir un effet positif. Le dégagement de chaleur induit par ces derniers aura comme conséquence l'attraction des

insectes.

Si la surface de chasse est modifiée par la centrale, la présence d'habitats à proximité, la conservation d'habitats de chasse et la conception de la centrale photovoltaïque pourront amener à une augmentation de la quantité de proies, palliant ainsi l'impact de la modification des zones de chasse, dès lors considéré comme positif faible.

7.5.3.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur les chiroptères

Durant l'exploitation de la centrale photovoltaïque, la présence des infrastructures n'empêche en rien l'évolution en vol des chiroptères. Le transit et la chasse sont donc possibles pour les chauves-souris et aucun impact négatif sur ces deux activités ne sont à craindre durant la phase d'exploitation.

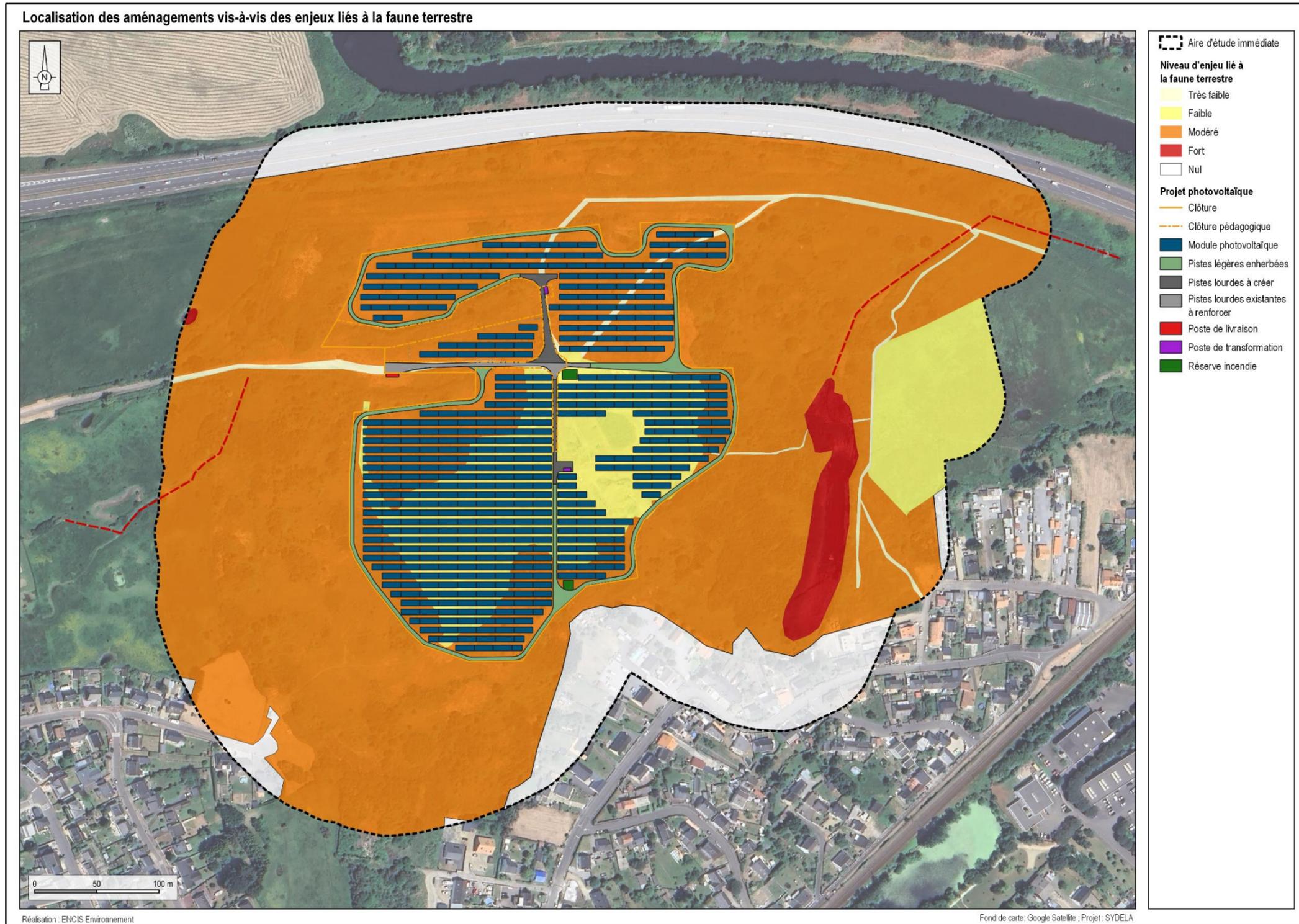
Seules les espèces pouvant attraper leurs proies au sol pourront voir leur habitat de chasse perturbé. Cependant, notons que ces espèces, en l'état actuel du site, ne peuvent que peu chasser au sol en raison de faibles zones de strate herbacée favorable à la présence d'insectes. Dès lors, si les espaces inter-rangs sont laissés enherbés, la réserve de proies peut s'avérer plus importante qu'à l'heure actuelle et engendrer un impact positif sur l'activité de chasse de certaines espèces.

Il est important de noter que la mesure de gestion de la centrale notamment par fauche mécanique et tardive apparaît comme favorable pour les chiroptères avec une amélioration des zones de chasse. Ainsi, l'impact résiduel deviendrait positif faible.

7.5.4 Les impacts sur la faune terrestre

Les effets prévisibles des centrales photovoltaïques sur la faune sont :

- le dérangement de la faune lié à la circulation des engins et aux travaux au moment de la construction du parc (bruits, poussières, vibrations, etc.) et perte d'habitat due à l'emprise physique du projet (chemins d'accès, bâtiments d'exploitation, etc.),
- la perte d'habitat par dérangement / l'effarouchement visuel occasionné par la présence de l'aménagement,
- la limitation de la circulation à cause de la clôture.



Carte 99 : Aménagements prévus et enjeux liés à la faune terrestre

7.5.4.1 Les effets de la construction et du démantèlement du parc photovoltaïque sur

la faune

Les bruits occasionnés par les travaux et la circulation des engins motorisés constituent un effet négatif temporaire dont l'importance sur la faune est difficile à évaluer. L'autre effet négatif de la construction est le débroussaillage des fruticées. Les nuisances sonores liées aux travaux et le débroussaillage seront d'autant moins impactantes si le début de ces derniers est réalisé en dehors de la période de reproduction de la faune. Avec un début de travaux hors période de reproduction (mi-février à fin juillet), l'impact reste minime.

En conclusion, les impacts liés à la construction de la centrale sont donc négatifs faibles si le chantier démarre en dehors des périodes de nidification/reproduction pour l'ensemble du cortège animalier présent sur le site (entre mi-février et fin juillet).

La phase de construction pourrait engendrer une destruction d'individus d'espèces protégées lors du débroussaillage des fruticées ainsi qu'une perte d'habitat pour ces mêmes espèces. L'impact reste donc significatif pour les reptiles liés aux fruticées (milieux semi-ouverts).

7.5.4.2 Les effets de l'exploitation du parc photovoltaïque sur la faune

Insectes

Pour l'entomofaune, l'état actuel n'a pas mis en évidence une sensibilité particulière. D'une manière générale, la préservation des populations de lépidoptères peut représenter un enjeu, bien que faible. La conservation d'un couvert végétal à l'intérieur de la centrale permettra de maintenir la présence des espèces sur le site. Pour autant, la diminution de la surface au sol ensoleillée sera susceptible de diminuer les populations.

En conclusion, l'impact de la centrale solaire de la Menée Lambourg sur les populations d'insectes est négatif faible.

Amphibiens

Concernant les amphibiens, l'évitement des habitats naturels humides et de la quasi-totalité des fruticées limitent considérablement le risque d'impact sur les espèces inventoriées. Les zones de déplacement des populations entre les sites de reproduction (lagune, cours d'eau) et les gîtes de repos qui sont probablement les fruticées ne seront pas ou peu altérées. La centrale et sa clôture ne devraient pas constituer d'effet barrière pour ce taxon.

En conclusion, l'impact du projet photovoltaïque sur les amphibiens est donc nul à négatif faible.

Mammifères terrestres et reptiles

Enfin, l'importance du dérangement visuel occasionné par les parcs photovoltaïques sur les mammifères est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement faible pour des espèces adaptables comme le sanglier, le blaireau, le renard et les autres petits carnivores potentiellement présents (fouine, martre, belette, hermine, etc.). Rappelons que le site est localisé dans un contexte péri-urbain et enclavé entre le nord de la ville de Trignac et la D213, limitant, de fait, la fréquentation du site par de nombreuses espèces de mammifères. Un impact est cependant possible sur les populations de Lapin de garenne dont la répartition sur le site est assez diffuse. En journée, il semble cependant privilégier les abords des fruticées qui lui offre suffisamment de quiétude. Par conséquent, la préservation de presque toutes les fruticées devrait considérablement limiter le risque d'impact sur cette espèce. Il est fort probable que la nuit le Lapin de Garenne fréquente également les habitats ouverts (zones rudérales, pelouses siliceuses) du site mais la présence du parc ne remettra pas en cause cette fréquence nocturne. Des passes seront par ailleurs aménagées dans la clôture de la centrale pour permettre cette fréquentation. De plus, une mesure consistant en la création de garennes artificielles est prévue pour pallier un éventuel impact sur cette espèce.

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence de la centrale seront minimales puisque le territoire de chasse sera maintenu (conservation des petits mammifères). En revanche, l'apport de zones d'ombre réduira la superficie des zones de régulation thermique possible. Cet impact reste cependant réduit car les reptiles se réchauffent rarement dans un espace ouvert et préfèrent se mettre à proximité des fruticées.

L'installation de passes pour la petite faune (Mesure 18) diminuera l'impact sur la libre circulation de cette dernière, qui restera négatif faible. De même l'impact potentiel sur les populations de Lapin de garenne sera pallié par la création de garennes artificielles (Mesure 20).

L'impact sur la faune terrestre est donc qualifié de négatif faible, notamment en raison de l'évitement réalisé et de la surface moyenne du projet. La construction du parc photovoltaïque sera temporairement impactante pour le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies, qui pourront malgré tout réinvestir l'enceinte de la centrale après la réalisation des travaux.

7.5.5 Les impacts de la centrale sur la conservation des espèces patrimoniales

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces

(article L 411-1 du code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présentes sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts de la centrale. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- évitement des habitats naturels humides (phragmitaies, lagune, cours d'eau),
- évitement de la quasi-totalité des fruticées,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptère, entomofaune et autre faune terrestre),

Au regard des impacts bruts et des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc photovoltaïque apparaissent significatifs sur certaines espèces de l'avifaune, sur les reptiles et le Lapin de Garenne.

Au regard des impacts résiduels évalués, le projet de centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg est de nature à remettre en cause l'état de conservation de certaines espèces d'oiseaux (cortèges landicoles), des reptiles et du Lapin de Garenne dans le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, une mortalité inhabituelle sur une espèce peut être avérée, par conséquent le projet de centrale photovoltaïque est soumis à une procédure de dérogation pour la destruction d'espèces protégées.

7.5.6 Les impacts de la centrale sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au chapitre 6.6.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités arbustives grâce au maintien des fruticées du site.

A l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les continuités écologiques principales identifiées ont été évitées et ne seront pas impactées par le projet. La plantation de haies en périphérie de la centrale permet également de renforcer les continuités écologiques (cf. mesure en partie 8.2.6).

Le projet n'entraînera aucun impact sur les continuités écologiques du secteur.

7.5.7 Les impacts sur les espaces protégés

7.5.7.1 Rappel du cadre réglementaire

L'action de l'Union européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces dénommé NATURA 2000 institué par la directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages, dite directive « Habitats », et la directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages dite directive « Oiseaux ».

L'article L 414-4 du décret n° 2001-1216 du 20 décembre 2001 soumet les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site NATURA 2000, à une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000 précise notamment que les travaux et projets soumis à une étude ou une notice d'impact au titre des articles L 122-1 à L 122-3 et des articles R 122-1 à R 122-16 doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites NATURA 2000 en application du 1° du III de l'article L 414-4.

7.5.7.2 Les sites NATURA 2000

Dans le cadre de l'étude d'incidence, les sites NATURA 2000 ont été recensés dans un périmètre de cinq kilomètres autour du site d'implantation de la centrale de la Menée Lambourg (cf. Méthodologie). Cinq sites NATURA 2000 (Trois ZPS : Zone de Protection Spéciale et deux ZSC : Zone Spéciale de Conservation) sont présents dans cette aire d'étude. Le tableau et la carte ci-après présentent les caractéristiques et la situation géographique de ces derniers vis-à-vis du projet de centrale photovoltaïque au sol.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface	Distance au projet
ZSC	GRANDE BRIERE ET MARAIS DE DONGES	FR5200623	16 842 ha	0,1 km
ZSC	ESTUAIRE DE LA LOIRE	FR5200621	21 726 ha	0,9 km
ZPS	GRANDE BRIERE, MARAIS DE DONGES ET DU BRIVET	FR5212008	19 754 ha	0,1 km
ZPS	ESTUAIRE DE LA LOIRE	FR5210103	20 162 ha	0,9 km
ZPS	ESTUAIRE DE LA LOIRE -BAIE DE BOURGNEUF	FR5212014	80 202 ha	2,4 km

Tableau 85 : Sites NATURA 2000 dans un périmètre de 5 km autour du site de la Menée Lambourg

ZSC Grande Brière et marais de Donges

Cette ZSC de 16 842 hectares a été validée par l'arrêté du 10 avril 2015 et s'étend exclusivement en Loire-Atlantique. Elle comprend notamment un ensemble d'habitats naturels aussi divers que des marais salants (20%), de l'eau douce intérieure (20%), des bas-marais et des tourbières (20%) et des prairies semi-naturelles humides ou mésophiles améliorées (20%). De par la présence de ces différents habitats, cette ZSC présente un intérêt majeur pour certaines espèces floristiques (Flûteau nageant, Orchis des marais, Rossolis à feuilles rondes, Renoncule à feuilles d'ophioglosse, etc.) et pour des espèces faunistiques patrimoniales (Loutre d'Europe, Chauves-souris, Triton crêté, Pique prune, etc.).

ZSC Estuaire de la Loire

Cette ZPS de 21 721 hectares a été validée par l'arrêté du 6 mai 2014 et s'étend exclusivement en Loire-Atlantique. L'Estuaire de la Loire comprend un ensemble de rivières, de vasières, de lagunes et d'estuaires soumis à la marée (30 %). De nombreuses prairies semi-naturelles humides ou mésophiles améliorées sont associées à ces habitats aquatiques (35%). De par la présence de ces différents habitats, cette ZSC présente un intérêt majeur pour certaines espèces floristiques (Angélique à fruits variés, Gratiolle officinale, Châtaigne d'eau, Renoncule à feuilles d'ophioglosse, etc.) et pour des espèces faunistiques patrimoniales (Loutre d'Europe, Chauves-souris, Triton crêté, Lamproies fluviatile et marine, Rosalie des Alpes etc.).

ZPS Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet

La ZPS a été créée par l'arrêté du 26 avril 2006. Cette Zone Spéciale de Conservation s'étend en totalité en Loire-Atlantique. Ce site naturel majeur fait partie intégrante du vaste ensemble de zones humides d'importance internationale de la façade atlantique (basse Loire estuarienne, Marais Poitevin, axe ligérien). Il s'agit de lieux de reproduction, nourrissage et hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire. Cette ZPS abrite régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau, surtout si on inclut les laridés (critère RAMSAR). Ce site est un vaste ensemble de marais et de prairies inondables constituant le bassin du Brivet, avec de nombreux canaux, roselières pures ou avec saulaies basses, prairies pâturées, quelques

prairies de fauche et zones de culture, des bois, bosquets ainsi que quelques landes sur les lisières et d'anciennes îles bien arborées. Plusieurs menaces pèsent sur cette entité protégée : atterrissement du marais, dégradation des zones humides par divers aménagements, modification de l'usage agricole et prolifération d'espèces invasives.

ZPS Estuaire de la Loire

Cette ZPS de 20 162 hectares a été validée par l'arrêté du 31 mai 1996 et s'étend exclusivement en Loire-Atlantique. La ZPS Estuaire de la Loire est une des zones humides majeures de la façade atlantique et un maillon essentiel du complexe écologique de la basse Loire estuarienne (avec le Lac de Grand-Lieu, les marais de Brière et de Guérande). Cette ZPS présente une grande diversité de milieux favorables à l'avifaune (eaux libres, vasières, roselières, marais, prairies humides, réseau hydrographique et bocage). Elle revêt également une importance internationale en période de migration (stationnement) sur la façade atlantique. L'envasement naturel, l'artificialisation des berges, les risques de pollution ou de prélèvement excessif sur les stocks de certains poissons migrateurs ou encore l'entretien insuffisant du réseau hydraulique sont quelques-unes des menaces qui pèsent sur la qualité de cette ZPS.

ZPS Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf

Cette ZPS de 80 202 hectares, validée par l'arrêté du 30 octobre 2008 s'étend intégralement sur le domaine maritime, sur les départements de Loire-Atlantique et Vendée. La ZPS Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf est un site quasiment entièrement marin et se trouve dans la continuité de l'estuaire de la Loire. Aussi, une forte activité humaine s'y déroule (transport maritime, activités portuaires et navales). Le secteur présente un intérêt ornithologique important, de par son rôle pour l'alimentation d'oiseaux nichant à terre et sur les îlots voire dans l'Estuaire de la Loire mais également comme site d'hivernage ou le stationnement en grand nombre d'espèces d'intérêt communautaire. On observe donc une variabilité dans la fréquentation de la zone au cours du cycle annuel. Cette ZPS comprend plusieurs entités :

- des secteurs côtiers
- des zones d'estran
- des îlots rocheux
- des secteurs de plus haute mer

7.5.7.3 Incidences du projet photovoltaïque sur la ZPS « Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet »

Le site d'implantation du projet de la Menée Lambourg se trouve à 0,1 km du site NATURA 2000 « Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet ». Seules les espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux sont prises en compte dans l'analyse suivante.

Evaluation des incidences sur l'avifaune :

- L'avifaune : De nombreuses espèces patrimoniales ont été recensées sur le site Natura 2000. Parmi ces dernières, ce ne sont pas moins de six espèces qui ont été observées sur le site à l'étude de la Menée Lambourg : le Busard des roseaux, le Milan noir, la Cigogne blanche, la Spatule blanche, l'Aigrette garzette et la Gorgebleue à miroir. Seule l'Aigrette garzette a été contactée en période hivernale (survol de l'AEI). La proximité immédiate de la centrale photovoltaïque par rapport au site Natura 2000 explique largement la diversité retrouvée au sein de la zone d'implantation potentielle de la centrale. Parmi les espèces patrimoniales de la ZPS, certaines comme les rapaces (Busard des roseaux, Milan noir) sont susceptibles de venir chasser au-dessus du parc photovoltaïque. La mise en place de panneaux photovoltaïques au sol ne semble pas perturber ces oiseaux lors de leur activité de chasse. En effet, selon le Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, l'exemple allemand, publié par le MEEDDAT, les modules photovoltaïques ne constituent pas des obstacles pour les rapaces. Néanmoins, la perte de surface à prospecter et la densité des panneaux rendront probablement le secteur moins attractif pour ces espèces. Les nombreux habitats favorables à proximité immédiate de la centrale assureront des habitats de report pour ces espèces. A l'exception de la Gorgebleue à miroir, les autres espèces d'oiseaux inventoriées sont de grands échassiers qui privilégient les zones humides et aquatiques. Lors de l'état actuel, elles ne fréquentaient pas le secteur de la centrale photovoltaïque mais le survolaient uniquement. De plus, les secteurs humides de l'aire d'étude immédiate seront préservés et exempts de tout panneau photovoltaïque. Elles pourront donc fréquenter les secteurs humides malgré l'installation de la centrale photovoltaïque. Enfin, la Gorgebleue à miroir fréquente les zones de roselière. Ces secteurs ne seront pas inclus dans la centrale photovoltaïque, ayant fait l'objet d'un évitement en phase de conception. La Gorgebleue à miroir sera donc en mesure de continuer à utiliser les roselières en périphérie de la centrale de la Menée Lambourg. **Il n'y aura par conséquent aucun effet notable dommageable sur l'avifaune.**

Objectifs de Conservation :

Le site NATURA 2000 de la Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet présente un Document d'Objectif (DOCOB) en date de mars 2007. Les données concernant les objectifs et mesures de gestion ont été compulsées et analysées au regard du projet de centrale photovoltaïque au sol. Il apparaît que le projet de centrale photovoltaïque n'interférera pas avec ce programme de conservation et qu'il est compatible avec les mesures et actions de gestion programmées.

Le projet de centrale photovoltaïque n'affectera pas le site NATURA 2000 de Grande Brière, Marais de Donges présent dans un périmètre de cinq kilomètres. La distance, l'importance du projet ainsi que le fonctionnement des écosystèmes, les caractéristiques des sites NATURA 2000 et leurs objectifs de conservation ont été étudiés. Aucun effet notable dommageable n'a été établi.

Le projet de centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg est compatible en tout point avec la conservation du site NATURA 2000 de Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet et ne présente aucun effet notable dommageable.

7.5.7.4 Incidences du projet photovoltaïque sur la ZPS « Estuaire de la Loire »

Le site d'implantation du projet de la Menée Lambourg se trouve à 0,9 km du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire ».

Evaluation des incidences sur l'avifaune :

- L'avifaune : De nombreuses espèces patrimoniales ont été recensées sur le site Natura 2000. A l'instar de la ZPS « Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet », on retrouve les mêmes espèces, avec deux rapaces, trois grands échassiers et la Gorgebleue à miroir, auxquelles il convient d'ajouter le Bruant ortolan (période migratoire). Comme énoncé précédemment, le Busard des roseaux et le Milan noir pourront chasser au sein de la centrale ou utiliser les habitats de report périphériques. Quant aux échassiers et à la Gorgebleue à miroir, les habitats humides qu'ils sont susceptibles de fréquenter seront préservés autour du projet de la Menée Lambourg. Enfin, le Bruant ortolan fréquente les zones de fruticées et les milieux ouverts. Les zones de fruticées du secteur d'implantation seront en majorité préservées, ce qui permettra à l'espèce de fréquenter les abords de la centrale. Les zones de prairie entre les rangées de panneaux photovoltaïques et les chemins d'accès pourront également servir de zones d'alimentation à l'espèce. Ainsi, **il n'y aura par conséquent aucun effet notable dommageable.** De plus, les zones de chasse de substitution aux abords de la zone sont nombreuses pour l'ensemble des espèces précitées.

Objectifs de Conservation :

Le site NATURA 2000 de l'estuaire de la Loire présente un Document d'Objectif (DOCOB) validé le 13 janvier 2012. Les données concernant les objectifs et mesures de gestion ont été compulsées et analysées au regard du projet de centrale photovoltaïque au sol.

Il apparaît que le projet de centrale photovoltaïque n'interférera pas avec ce programme de conservation et qu'il est compatible avec les mesures et actions de gestion programmées.

Le projet de centrale photovoltaïque n'affectera pas le site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire » présent dans un périmètre de cinq kilomètres. La distance, l'importance du projet ainsi que le fonctionnement des écosystèmes, les caractéristiques du site NATURA 2000 et leurs objectifs de conservation ont été étudiés. Aucun effet notable dommageable n'a été établi.

Le projet de centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg est compatible en tout point avec la conservation du site NATURA 2000 de l'Estuaire de la Loire et ne présente aucun effet notable dommageable.

7.5.7.5 Incidences du projet photovoltaïque sur la ZPS « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf »

Le site d'implantation du projet de la Menée Lambourg se trouve à 2,4 km du site NATURA 2000 « Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf ».

Evaluation des incidences sur l'avifaune :

- L'avifaune : La ZPS comprend de nombreuses espèces patrimoniales. En revanche, ces espèces sont principalement maritimes et n'ont donc pas été retrouvées lors de l'état initial sur le site de la Menée Lambourg. **Il n'y aura par conséquent aucun effet notable dommageable.**

Objectifs de Conservation :

Le site NATURA 2000 de l'estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf ne possède pas de Document d'Objectif (DOCOB). Néanmoins, ce site étant entièrement situé sur le domaine maritime, la mise en place de la centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg n'aura aucune incidence sur les objectifs de conservation de cette entité protégée.

Le projet de centrale photovoltaïque n'affectera pas le site NATURA 2000 de l'estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf présent dans un périmètre de cinq kilomètres. La distance, l'importance du projet ainsi que le fonctionnement des écosystèmes et les caractéristiques du site NATURA 2000 ont été étudiés. Aucun effet notable dommageable n'a été établi.

Le projet de centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg est compatible en tout point avec la conservation du site NATURA 2000 de l'Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf et ne présente aucun effet notable dommageable.

7.6 Synthèse des impacts

Les tableaux en pages suivantes exposent de manière synthétique les effets de la centrale photovoltaïque sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la positivité ou la négativité des impacts, ainsi que leur importance hiérarchisée de nul à fort. L'évaluation des impacts est basée sur le croisement entre le type d'effet et la sensibilité du milieu affecté.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « sans objet » dans les tableaux de synthèse.

Item	Sensibilité du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Positif	Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Positif
	Nul		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 86 : Démarche d'analyse des impacts

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

		Évaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Type d'effet	Négatif ou positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanent
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte

Tableau 87 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		Milieu affecté				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 88 : Méthode de hiérarchisation des impacts

Thématiques	Phase	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Le milieu physique					
Géologie	Chantier	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
Topographie	Chantier	Pas de terrassement	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
Sols	Chantier	Ornières et tassements créés par les engins, remblais pour le poste de livraison et les postes de transformation (environ 55m ³)	Modéré	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Exploitation	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
Eau	Chantier	Tassement, imperméabilisation (bâtiments de la base vie), remblais pour le poste de livraison et les postes de transformation (55 m ³), risque de pollution par hydrocarbures, huiles et MES	Modéré	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Exploitation	Imperméabilisation (locaux, pistes), effets « splash » favorisant l'érosion, modification des apports de pluie au sol, risque de pollution (huiles des transformateurs)	Modéré	Mesures de conception favorisant l'écoulement des eaux pluviales (espacement entre les modules, entre les rangées de modules) Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
Zones humides	Chantier et Exploitation	Pas d'effet (évitement total des zones humides identifiées)	Nul	Mesure 7 : Baliser les zones humides proches du chantier	Nul
Climat, qualité de l'air	Chantier	Rejet de gaz à effet de serre et polluants liés au chantier, procédés de fabrication et engins	Faible	Sans objet	Faible
	Exploitation	Rejet de gaz à effet de serre et polluants évités par la production d'électricité à partir du rayonnement solaire	Positif	Sans objet	Positif

Thématiques	Phase	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Risques naturels	Chantier	Risque de dégradation de la construction en raison des enjeux sismiques, des aléas retrait-gonflement d'argile et de phénomènes climatiques extrêmes	Modéré	Respect des normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes Mesure 3 :	Très faible
	Exploitation	Risque de dégradation de la centrale en raison des enjeux sismiques, des aléas retrait-gonflement d'argile, du risque incendie et de phénomènes climatiques extrêmes (vent, gel, grêlons, etc.)	Modéré	Confinement des transformateurs et autres appareillages électriques dans des locaux parfaitement hermétiques. Bande périphérique large de 3 à 4 m entre les panneaux et la clôture Entretien du couvert végétal durant toute l'exploitation Mesure 6 : Prévenir le risque incendie	Très faible
		Prise en compte du risque de submersion marine et aggravation du risque par entravement des écoulements	Modéré	Mesures de conception : Prise en compte de la cote altimétrique de 3,6 m NGF Fondations de type plot béton circulaire Réseau électrique aérien	Nul

Tableau 89 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque - Milieu physique

Thématiques	Phase	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
Le milieu humain					
Retombées économiques	Chantier	Prestations confiées à des entreprises locales	Positif	Sans objet	Positif
	Exploitation	Revenus fiscaux / location des terrains / entretien / maintenance...	Positif	Sans objet	Positif
Bruit	Chantier	Bruit des engins et du chantier sur les habitations les plus proches	Modéré	Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
	Exploitation	Émission sonore de la centrale photovoltaïque	Très faible à nul	Sans objet	Très faible à nul
Effets d'optique	Chantier	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Réflexions du soleil vers la route et vers les habitations proches du projet	Modéré	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie	Très faible à nul
		Compatible avec le fonctionnement de l'aérodrome de Saint Nazaire-Montoir	Nul	Sans objet	Nul
Compatibilité avec les usages du sol	Chantier	Pas d'effet	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Aucune concurrence avec un usage agricole du site, concurrence très faible vis-à-vis d'une éventuelle urbanisation	Très faible	Sans objet	Très faible
Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique	Chantier et exploitation	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique	Modéré	Mesures de conception : Prise en compte de la localisation des réseaux et des préconisations lors du design du projet Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Nul
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Chantier	Risque de dégradation ou destruction de vestiges archéologiques	Nul	Mesure 11 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Nul
Risques technologiques	Chantier et exploitation	Agression naturelle ; choc électrique ; pollution accidentelle de l'air, du sol ou de l'eau ; accident de la circulation	Modéré	Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
Déchets	Chantier et exploitation	Huiles usagées, ordures ménagères et DIB	Modéré	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Démantèlement	Déchets métalliques, déchets de construction et de démolition, déchets photovoltaïques, déchets plastiques	Fort	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Modéré
Santé	Chantier	Risque de rejet de poussière et de polluants, émissions sonores liées à l'utilisation des engins	Faible	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale Mesure 12 : Limiter l'envol de poussières	Très faible
	Exploitation	Pollution atmosphérique évitée	Positif	Sans objet	Positif

Thématiques	Phase	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesure	Impact résiduel
		Risque de pollution accidentelle par hydrocarbure (engins de maintenance) ou huile (transformateurs) très faible, effets liés au bruit faibles, effets liés aux champs électromagnétiques nuls, risques d'effets liés à l'émission de SF ₆ faibles, risque de choc électrique très faible	Faible	Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Très faible

Tableau 90 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque - Milieu humain

Thématiques	Phase	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel
Le paysage					
Structures et évolution des paysages	Chantier	-	-	-	-
	Exploitation	La centrale photovoltaïque s'inscrit dans un paysage peu qualitatif et dégradé (ancien crassier)	Très faible	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie Mesure 14 :	Très faible
Patrimoine protégé et/ou reconnu localement	Chantier	-	-	-	-
	Exploitation	Aucune visibilité ou covisibilité n'est possible entre la centrale photovoltaïque et les monuments historiques, le site protégé ou encore le site patrimonial remarquable recensés	Nul	Sans objet	Nul
Tourisme	Chantier	-	-	-	-
	Exploitation	Aucune visibilité ou covisibilité n'est possible entre la centrale photovoltaïque et les sites et itinéraires touristiques recensés	Nul	Sans objet	Nul
Villes, villages et hameaux	Chantier	-	-	-	-
	Exploitation	Visibilités plus ou moins importantes uniquement depuis les habitations situées directement au sud du projet	Très faible à Fort	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie	Très faible à Modéré
Axes de communication	Chantier	-	-	-	-
	Exploitation	Visibilités uniquement depuis un tronçon d'environ 1,5 km de la route D213, longeant le projet au nord	Faible à Modéré	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie	Faible

Tableau 91 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque – Paysage et patrimoine

Thématiques		Impact brut	Mesure	Impact résiduel	
Le milieu naturel					
Habitat naturel et flore	Chantier	Tassement du sol, recouvrement de la strate herbacée sur 6 865 m ² pour la création et le renforcement des pistes d'accès et de 90 m ² pour la mise en place des postes de transformation et du poste de livraison, destruction du couvert végétal.	Faible Utilisation d'engins de chantier légers lorsque cela est possible. Optimisation du tracé des pistes d'accès. Suivi environnemental de chantier. Réduction du tassement des sols. Respect des préconisations environnementales	Tassement du sol, recouvrement de la strate herbacée sur 6 865 m ² pour la création des pistes d'accès et de 90 m ² pour la mise en place des postes de transformation et du poste de livraison, destruction du couvert végétal.	Faible
	Exploitation	Modification du spectre des espèces : perte d'espèces héliophiles au profit d'espèces d'ombre.	Faible Evitement des habitats sensibles. Mise en place d'un fauchage tardif et raisonné. Pas d'utilisation de produits phytosanitaires.	Modification du spectre des espèces sur le reste de la zone.	Faible
Oiseaux	Chantier	Dérangement temporaire et mortalité possible (bruit, présence humaine, débroussaillage de fruticées, terrassement) à l'encontre des espèces nicheuses en cas de réalisation des travaux en phase de reproduction. Perte d'habitat (fruticées, milieux aquatiques, prairie sèche)	Fort Début des travaux en dehors de la période de reproduction des oiseaux. Suivi environnemental de chantier. Faible Mise en place de linéaires de haies autour de la centrale photovoltaïque	Evitement et/ou limitation des échecs de reproduction sur la zone par dérangement/mortalité. Respect des préconisations environnementales. -	Faible
	Exploitation	Perte partielle d'habitat de l'avifaune recensée dans l'aire d'implantation du projet (fruticées et prairie sèche). Dérangement de l'avifaune pendant les phases de maintenance.	Modéré Conservation importante de zones d'habitat favorable pour l'avifaune (fruticées). Valorisation écologique de secteurs devenant favorables à l'avifaune. Mise en place d'une fauche tardive favorable à la biodiversité. Opérations de maintenance à privilégier en dehors de la période de reproduction de l'avifaune	Perte partielle d'habitat de l'avifaune recensée dans l'aire d'implantation du projet (fruticées et prairie rase). Dérangement limité de l'avifaune pendant les phases de maintenance.	Significatif
Insectes	Chantier	Dérangement temporaire en cas de réalisation des travaux en période estivale. Perte d'habitats et modification potentielle du cortège floristique.	Fort Pas de décompactage du sol et de modification directe des habitats en phase chantier. Utilisation d'engins de chantier légers lorsque cela est possible. Suivi environnemental de chantier.	Respect des préconisations environnementales.	Faible
	Exploitation	Modification potentielle de l'habitat naturel de l'entomofaune par une perturbation du cortège floristique.	Fort Mise en place d'une fauche tardive et raisonnée.	Maintien de la population de l'Azuré du serpolet par préservation et le développement de zones favorables à l'espèce. Destruction d'habitat résiduel sur le reste de la zone.	Faible
Reptiles	Chantier	Modification des secteurs de thermorégulation	Faible Evitement des fruticées et des lisières potentiellement favorables aux reptiles Suivi environnemental de chantier.	Respect des préconisations environnementales.	Significatif
	Exploitation	Modification potentielle de l'habitat naturel des reptiles par une perturbation des habitats ouverts.	Très faible Sans objet	Respect des préconisations environnementales.	Très faible
Amphibiens	Chantier	Présence d'une espèce d'amphibien patrimoniale, la Rainette arboricole.	Nul Evitement des habitats aquatiques et/ou humides Suivi environnemental de chantier.	Respect des préconisations environnementales.	Nul
	Exploitation	Pas d'espèces d'amphibiens inventoriées, pas de points d'eaux.	Nul Sans objet	Respect des préconisations environnementales.	Nul
Mammifères "terrestres"	Chantier	Dérangement temporaire (bruit et présence humaine)	Faible Suivi environnemental de chantier.	Respect des préconisations environnementales.	Faible
	Exploitation	Perte et/ou modification des corridors écologiques par l'effet de barrière de l'installation pour les mammifères de grande taille.	Modéré Mise en place de passes à gibier sur la clôture tous les 50 m.	Diminution de l'effet barrière pour les mammifères de taille moyenne. Effet barrière résiduel sur les mammifères de grande taille.	Faible
Chiroptères	Chantier	Pas d'effet déterminant	Nul Sans objet	Pas d'effet déterminant	Nul
	Exploitation	Perte de zone de chasse	Faible Conservation de la haie présente au sud-est. Espacement important entre les lignes de modules. Mise en place d'une fauche tardive favorable à la biodiversité.	Perte de zone de chasse résiduelle.	Faible

Tableau 92 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque – Milieu naturel

7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite précédemment (cf. partie 3.5) et les effets du projet décrits précisément dans les chapitres consacrés à l'analyse des impacts.

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation du parc solaire sont :

- les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles,
- les contraintes temporaires du chantier pour le voisinage,

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

7.7.1 Milieu physique

La création du parc solaire, par la production d'énergie renouvelable, pourra participer à ralentir cette évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement (cf. chapitre 7.1).

Le projet entraînera des effets très réduits et localisés sur le milieu physique qui n'auront pas de retombées en termes d'évolution à 25 ans.

7.7.2 Contexte socioéconomique

Comme précisé dans le chapitre 7.2, le projet solaire de la Menée Lambourg ne rentre pas en concurrence d'usage de sols, et représente un moyen de reconversion opportun de ce terrain.

La présence d'éléments de grande superficie aura une incidence non négligeable sur l'évolution du cadre de vie. Le projet solaire ne participera pas à l'évolution de l'ambiance acoustique des lieux (cf. chapitre 7.2). Enfin, le projet permet la production d'un volume important d'énergie électrique à un prix stable sur le long terme, et amène de la résilience économique pour le territoire.

7.7.3 Biodiversité

En plus des évolutions de l'environnement déjà en marche, le projet solaire aura des conséquences sur la faune comme cela est décrit au chapitre 7.5. Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les conditions de la biodiversité actuelle.

7.7.4 Paysage

Le paysage évoluera en raison des tendances décrites au chapitre précédent. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions notables. Le parc solaire aura une incidence visuelle qui participera à l'évolution des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit au chapitre 7.4.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les paysages actuels.

7.8 Les effets cumulés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'environnement.

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement, « 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 ».

7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés

Les projets existants ou approuvés, ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique sont disponibles sur le site internet de la Préfecture de Loire-Atlantique.

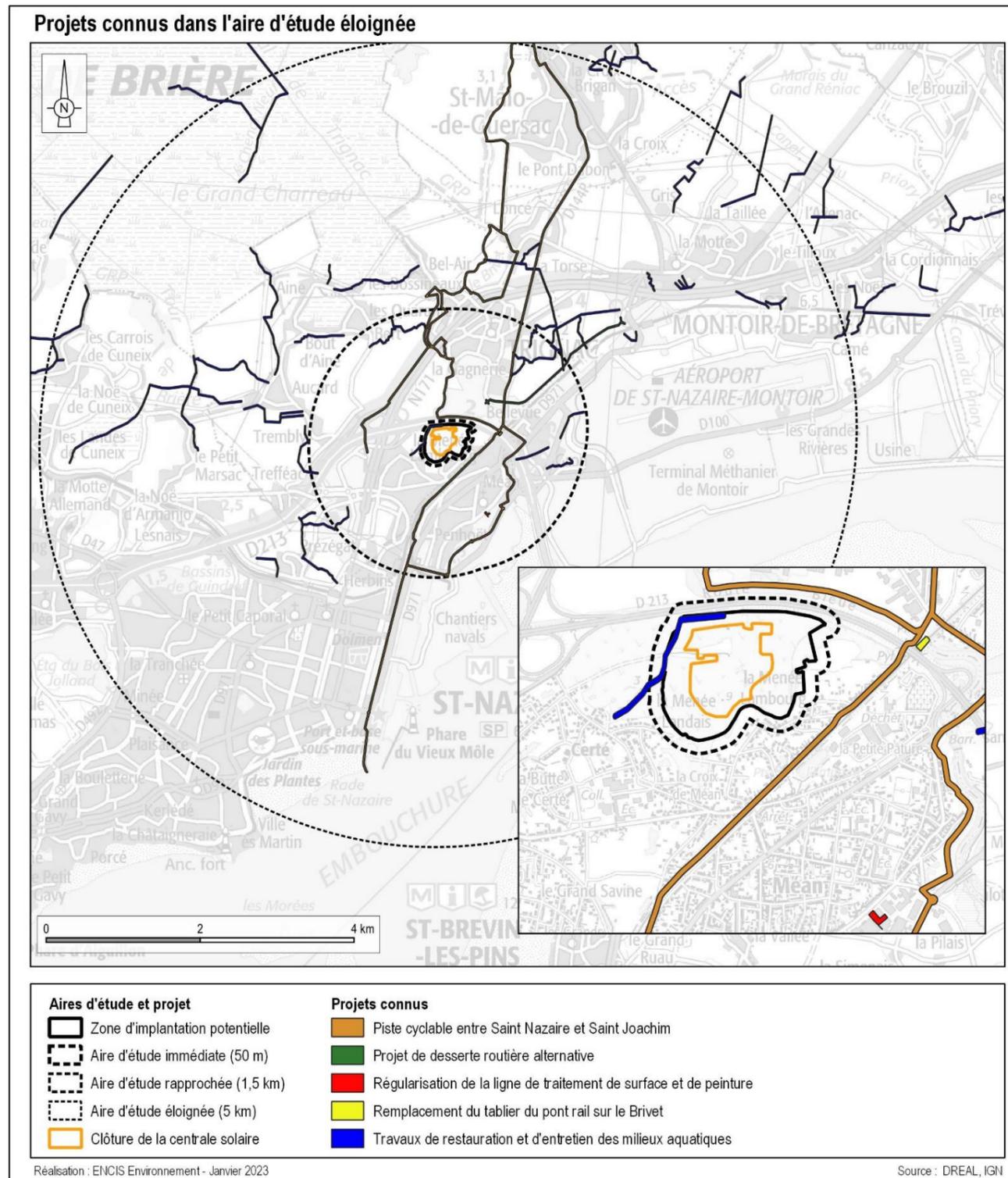
Ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public sont listés sur le site internet de la DREAL Pays de la Loire et le la MRAe.

En janvier 2023, dans le périmètre d'étude éloignée, plusieurs projets ont fait l'objet d'une évaluation environnementale ou d'une étude d'incidence avec enquête publique. Ils sont représentés sur la carte ci-après et listés dans le tableau suivant.

Il s'agit d'un projet de liaison routière, d'un projet de ligne de traitement de surface dans une entreprise, d'une piste cyclable entre Saint-Nazaire et Saint-Joachim et d'un programme global de travaux de restauration de cours d'eau, répartis sur plusieurs sites à l'échelle du bassin versant du Brivet. Ce dernier est le plus proche du projet de la Menée Lambourg, il concerne le petit écoulement référencé en limite ouest de la ZIP.

Projets connus			
Nom	Pétitionnaire	Distance au projet	Date avis MRAe
Travaux du Contrat Territorial Milieux Aquatiques (CTMA) du bassin versant du Brivet – curage du ru	Syndicat du bassin versant du Brivet	En limite ouest	20/03/2019
Piste cyclable entre Saint Nazaire et Saint Joachim	CARENE	150 m	20/11/2020
Remplacement du tablier du pont-rail sur le Brivet à Trignac, Montoir-de-Bretagne et Saint-Nazaire	SNCF Réseau	600 m	07/07/2021
Régularisation de la ligne de traitement de surface et de peinture - Saint-Nazaire	Société RABAS PROTEC	828 m	31/05/2021
Projet de liaison routière - desserte alternative entre Trignac et Montoir-de-Bretagne	CARENE	350 m	18/09/2019

Tableau 93 : Inventaire des projets connus



Carte 100 : Projets connus au sein de l'aire d'étude éloignée

7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu physique

Concernant le milieu physique, les impacts d'une centrale photovoltaïque sur le milieu aquatique sont faibles et les conditions d'écoulement et d'infiltration de l'eau ne seront pas particulièrement modifiées. Les impacts cumulés attendus avec les projets existants ou approuvés seront nuls, en particulier avec les travaux de restauration du cours d'eau, projet le plus proche du site. Ces travaux sont des travaux de curage, sans impact cumulatif possible sur le milieu physique.

Les effets cumulés sont donc nuls sur le milieu physique.

7.8.3 Impacts cumulés sur le milieu humain

Concernant le milieu humain, les nuisances sonores lors de l'exploitation sont faibles et l'ambiance acoustique est déjà marquée par les convois de camions et les activités des entreprises les plus proches.

Les effets cumulés sont donc nuls sur le milieu humain.

7.8.4 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Aucun effet cumulé n'est pressenti avec les autres projets existants ou approuvés.

Les effets cumulés sur le paysage et le patrimoine sont considérés nuls.

7.8.5 Impacts cumulés sur le milieu naturel

Les effets du projet de la Menée Lambourg peuvent être de nature à induire des impacts cumulés avec d'autres projets en cours

Ces impacts se traduisent notamment par la régression des fruticées pouvant représenter une perturbation supplémentaire sur les populations d'oiseaux landicoles. Cet impact apparaît cependant limité étant donné l'évitement réalisé à l'échelle du projet de la Menée Lambourg (plus de 85 % des fruticées) et donc de la disponibilité immédiate en termes de report. De plus les autres projets connus ne semblent pas de nature à impacter des habitats similaires à celui de la Menée Lambourg étant donné de contexte urbain de ces derniers.

Il n'y aura donc pas d'impacts cumulés entre le projet de la Menée Lambourg et les autres projets connus dans un périmètre de 5 km.

Partie 8 : Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent les éléments que l'étude d'impact doit contenir :

« 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° ;

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

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter ou supprimer les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées (« démarche ERC ») :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif significatif ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pas pu être évité ni suffisamment réduit, pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

Modalité de suivi : modalité visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

Afin d'assurer leur efficacité dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure,
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement),
- Nomenclature THEMA³⁶,
- Impact potentiel identifié,
- Objectif et résultats attendus de la mesure,
- Description de la mesure et des moyens,
- Coût prévisionnel,
- Échéance et calendrier,
- Identification du responsable de la mesure.

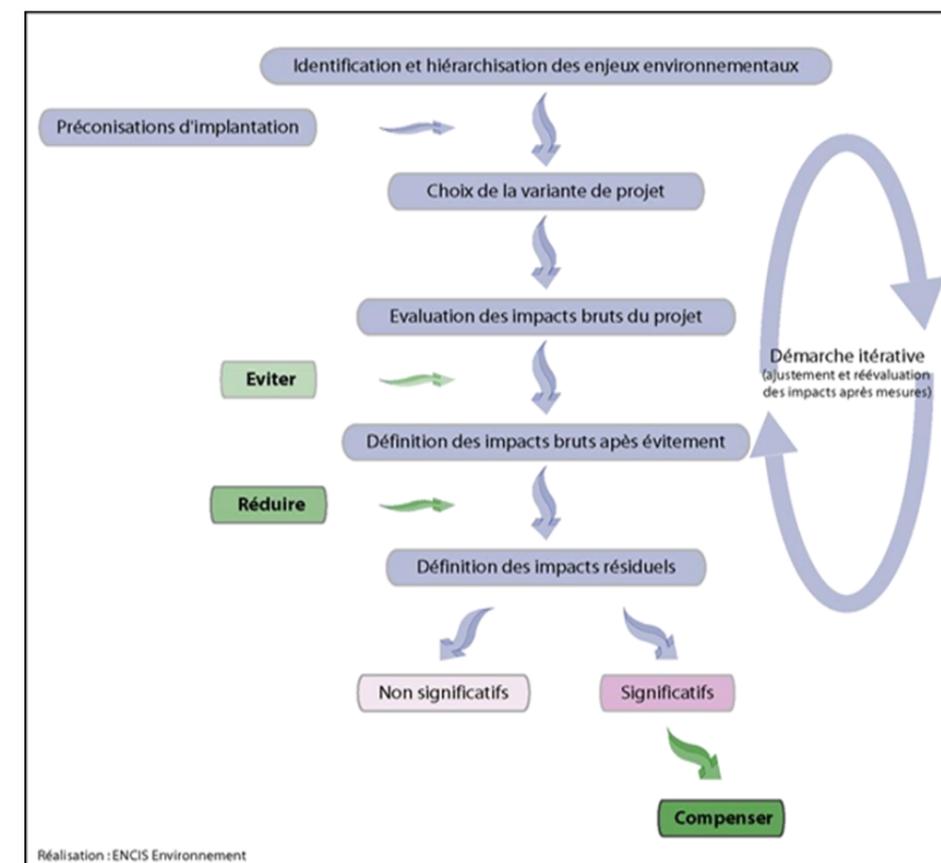


Figure 42 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser »

³⁶ Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été modifiées pour améliorer l'intégration du parc photovoltaïque dans son environnement. Ainsi, les choix du nombre, de l'emplacement et de la disposition des panneaux, du tracé des pistes ou encore l'organisation des travaux, ont entre autres permis de supprimer ou limiter les impacts sur le milieu physique, humain, paysager et naturel. De même, des mesures connexes viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation.

Milieu physique

- Choix d'un site présentant de faibles dénivelés afin d'éviter les nivellements et les terrassements ;
- Réalisation d'une étude de sol par sondage du sol (G2AVP) ;
- Dans le but de limiter l'impact des pistes internes à la centrale, leur tracé a été conçu afin qu'elles occupent le moins de superficie possible ;
- Maintien du couvert végétal sous les panneaux et sur l'emprise de la piste périphérique ;
- Mise en place de fondations superficielles - et non enterrées – posées au sol sur des plots bétons circulaires afin de ne pas entraver les écoulements d'eau ;
- Surélévation de certains équipements pour prise en compte du risque de submersion marine ;
- Évitement total des zones humides ;
- La conception des structures de panneaux permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que de création de rigoles. La faible largeur des rangées (4 m), leur espacement (3 m environ) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler au travers les rangées de panneaux. Ainsi, les sols situés en dessous des panneaux recevront l'eau de pluie qui se diffusera sur l'ensemble de la surface. Les phénomènes de concentration des précipitations seront évités.

Milieu humain

- Recherche d'un site favorable concernant la concurrence avec les usages des sols ;
- Prise en compte des préconisations des gestionnaires des réseaux électriques, d'eau et de télécommunication ;
- Réalisation d'une étude de réverbération afin de définir un projet prenant en compte l'aérodrome voisin.

Paysage et patrimoine

Le maître d'ouvrage et le bureau d'études ont travaillé en vue de proposer un projet paysager cohérent avec le territoire en :

- conservant la végétation alentour,
- s'appuyant sur les structures paysagères existantes,
- limitant les hauteurs des structures à 2,60 m,
- conservant un couvert végétal sous les panneaux,
- limitant la longueur des chemins engravillonnés,
- répartissant les locaux techniques de façon homogène,
- privilégiant un coloris favorisant l'inscription paysagère du poste de livraison,
- programmant une densification de la végétation en limite sud du projet.

Milieu naturel

Le design retenu permet l'évitement de la majorité des zones considérées comme sensibles du point de vue écologique :

- Evitement de l'ensemble des habitats humides et aquatiques (lagunes, phragmitaie),
- Evitement de plus de 85 % des fruticées présente à l'échelle de l'AEI,
- Evitement des fruticées les plus favorables à l'avifaune locales (connectivité et observation d'espèces patrimoniales au cours de l'état initial,

8.2 Les mesures de réduction, de compensation et d'accompagnement des impacts en phase chantier et exploitation

Des mesures connexes de réduction, de compensation ou d'accompagnement/suivi viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation. Elles sont présentées dans le chapitre suivant.

8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale

Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier

Description : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental (SME). Le SME se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : 20 journées d'intervention, soit 10 000 €

Responsable : Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier.

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier

Description : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Afin d'éviter tout risque de destruction ou de dégradation d'habitat sensible (haie, secteur humide, etc.) ou d'espèce protégée, un écologue indépendant repérera les secteurs sensibles d'après l'état initial de l'étude d'impact sur l'environnement et d'après un repérage en amont du chantier. Il installera ensuite des périmètres de protection prenant la forme de piquetages et de bandes de balisage (rubalise) autour des zones à protéger du passage des engins et du personnel de chantier. Les réunions de chantier et les rendus des rapports seront suivis de l'affichage d'un compte rendu à l'entrée du site. Ces rapports seront remis au maître d'ouvrage ainsi qu'à l'inspecteur des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Ce suivi permettra de s'assurer que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation seront bien appliquées par le maître d'ouvrage.

Coût prévisionnel : 6 journées de travail, soit 3 000 €

Délai prévisionnel : Durée du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier.

8.2.2 Les mesures sur le milieu physique durant les phases chantier et exploitation

Mesure 3 : Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-1c et R2-1e – Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols

Impact potentiel identifié : Impacts sur les sols (ornières, tassements, modification des horizons) liés aux opérations de chantier

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire la modification des sols et leur dégradation

Description de la mesure :

- Les travaux de chantier nécessitant les engins les plus lourds seront privilégiés par temps sec pour limiter les risques de compaction du sol. Des engins légers avec des pneus basse pression seront utilisés tant que possible.
- Les engins utilisés pour poser les fondations, monter les structures et acheminer les modules ou câbles électriques seront des engins légers.
- Les poids lourds stockeront les éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet.
- Un schéma de circulation permettra de concentrer les trajets des engins sur des axes précis. Cela évitera la circulation sur l'ensemble de la parcelle.
- La terre végétale sera réutilisée sur le site.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant le chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier – Coordinateur de chantier

Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Impact potentiel identifié : Pollution des eaux (hydrocarbures, huile, MES) liés aux opérations de chantier

Objectif de la mesure : Eviter la pollution des eaux et leur dégradation

Description de la mesure :

- **Ravitaillement des gros engins et stockage de carburant**

Le ravitaillement des gros engins de chantier se fera par la technique dite de « bord à bord », éliminant ainsi tout risque lié à un stockage de carburant de longue durée sur site.

Le stockage de carburant pour le petit matériel portatif s'effectue dans une cuve à double paroi placée sur la base vie ; des contrôles hebdomadaires ont lieu pour s'assurer de l'absence de fuite.

- **Entretien régulier des engins**

Un entretien régulier des engins permettra de prévenir les fuites d'huiles, d'hydrocarbures ou autres polluants sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site dans des ateliers spécialisés.

- **Mise à disposition d'un kit anti-pollution propre**

Un kit anti-pollution (absorbant spécifique) sera disponible par équipe. Il est à placer sous la fuite entre son apparition et son traitement. Il s'agit là d'éviter toutes pollutions du sol. S'il s'avère que de la terre est souillée, celle-ci est pelletée immédiatement avec le kit anti-pollution souillé et ils sont évacués dans un conteneur spécifique afin d'éviter toute propagation de la fuite dans les couches profondes du sol et vers les aquifères.

- **Mise en place d'équipements sanitaires**

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire autonome. Aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et envoyés en filière de traitement adaptée.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant le chantier

Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation

Type de mesure : Mesures de réduction

Nomenclature : E3-2a et R2-2q – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu et Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

Impact potentiel identifié : Pollution des eaux et des sols (hydrocarbures, huile) liés aux opérations de maintenance durant le fonctionnement de la centrale

Objectif de la mesure : Eviter la pollution des eaux et des sols et leur dégradation

Description de la mesure :

- Pas de stockage d'hydrocarbure sur le site durant l'exploitation.
- Les transformateurs à bain d'huile seront étanches et équipés de bacs de rétention.
- Les véhicules et engins de maintenance ou d'entretien seront tenus en bon état par un contrôle et un entretien régulier pour éviter toute fuite d'hydrocarbure sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site, dans des ateliers spécialisés.
- Aucun désherbant ne sera utilisé.
- Pas d'utilisation de produits de lavage.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant l'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier – Exploitant

Mesure 6 : Prévenir le risque incendie

Type de mesure : Mesures de réduction

Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre

Impact potentiel identifié : Incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur

Objectif de la mesure : Eviter la propagation d'un incendie

Description de la mesure : La sécurité incendie s'organisera autour des mesures suivantes :

- le brûlage sera strictement interdit sur le chantier,
- chaque engin sera pourvu d'un extincteur adapté aux feux de solides,
- le stockage de carburant pour le matériel portatif sera équipé d'un extincteur adapté aux feux d'hydrocarbures,
- les préconisations du SDIS seront respectées :
 - La totalité de la zone d'implantation sera débroussaillée ;
 - Une bande périphérique de 3 à 4 mètres entre les équipements (panneaux, poste, onduleurs) et la clôture périphérique sera entretenue, débroussaillée et carrossable (avec les rayons de giration adaptée) ; au regard de l'impact sur les milieux naturels, le débroussaillage en périphérie extérieure au site n'est pas possible, mais l'entretien devra être régulier au droit intérieur de la clôture ;
 - La zone pénétrant dans l'emprise, conservée au titre de la biodiversité au nord-est du site devra être entourée d'une zone de 3 mètres également débroussaillée et entretenue et précisément délimitée ;
 - D'une manière générale, le débroussaillage et l'entretien du site, sous et entre les panneaux, en périphérie intérieure devra être maintenu pendant toute la période exploitation ;
 - Le positionnement des réserves d'eau (mini 120 m³) est fait de façon à être à moins de 200 mètres environ des équipements de la centrale.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant le chantier et l'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant – SDIS

Mesure 7 : Baliser les zones humides proches du chantier

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Risque de destruction indirecte de zones humides

Objectif : Protéger les milieux naturels sensibles présents sur le site.

Description de la mesure : Si le projet en lui-même évite intégralement les zones humides, les travaux planifiés par le maître d'ouvrage pour le chantier se font à proximité de secteurs définis comme zones humides d'après l'étude spécifique. Afin de pallier tout risque de destruction involontaire de ces habitats (notamment par les engins de chantier), des périmètres de protection autour des habitats naturels humides identifiés seront mis en place préalablement aux travaux de construction, notamment au niveau de l'accès principal au chantier par l'ouest, ainsi que sur les pourtours sud-ouest et sud-est du projet, proches de secteurs humides Cette mesure sera coordonnée par un bureau d'études missionné pour assurer le Management Environnemental de chantier.

Calendrier : Mesure appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation

Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets

Type de mesure : Mesures de réduction

Nomenclature : R2-2r et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Création de déchets – Décharge naturelle sans traitement ou recyclage

Objectif de la mesure : Limiter, traiter et recycler les déchets

Description de la mesure : Dans le but de limiter la production de déchets, de sécuriser leur stockage sur site et d'assurer leur transfert vers les stations de collecte et de recyclage adaptées, le maître d'ouvrage mettra en place un Plan de gestion des déchets du chantier de construction, de l'exploitation et du chantier de démantèlement de la centrale photovoltaïque. Le site sera par ailleurs remis en état à la fin de l'exploitation. Les modalités du stockage et du traitement des déchets par phase sont les suivantes :

- **Pendant les phases de chantier :**

Pour l'installation de la centrale, il faudra d'abord stocker les déchets avant de les envoyer dans les centres de collecte adaptés :

- Déchets verts :

Il n'est pas prévu d'abatage d'arbres, si des branches ou autres déchets sont créés ils seront valorisés (selon leur qualité : pâte à papier, bois de chauffage, construction...), de même que les souches. Les déchets verts non valorisables en énergie ou en papier seront envoyés en compostage.

○ Terre végétale :

La terre végétale sera conservée, stockée sur une aire réservée à cet effet et réutilisée sur place à l'issue du chantier. Le cas échéant, la terre végétale sera exportée pour être valorisée sur un autre site.

○ Gravats / sables :

Les gravats et sables seront en quantité très limitée. Les déblais et éventuels gravats seront stockés en bordure du site, de sorte à ne pas empêcher l'écoulement des eaux. Ils seront ensuite envoyés dans les centres de collecte des déchets inertes ou réutilisés sur site pour le comblement des tranchées.

○ Déchets Industriels Banals (DIB), emballages :

Les déchets recyclables (bois, carton, métal, emballages ménagers) seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates. Les déchets industriels banals (DIB), non valorisables, seront évacués vers un centre d'enfouissement.

○ Ordures ménagères

Les déchets du personnel de chantier seront triés, mis en sac et collectés.

Le **tri sélectif des déchets** sera mis en place sur le chantier via des **conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie**, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Cette zone déchets sera présente sur site jusqu'à la mise en service. Le chantier devra être nettoyé tous les soirs.



Les déchets ne seront pas brûlés sur place.

Les déchets dangereux (*a minima*) feront l'objet d'un bordereau de suivi.

Un bilan du traitement des déchets sera présenté périodiquement au maître d'ouvrage.

En outre, le maître d'ouvrage mettra en place un système de management de l'environnement (SME) certifié ISO 14001.

• **Pendant l'exploitation :**

Les bacs de rétention d'huile seront régulièrement vidés dans une cuve spéciale située au niveau des postes transformateurs.

Les autres déchets seront stockés dans des conteneurs. Aucun déchet ne sera laissé sur place. Selon leur type, ils seront acheminés vers des filières adaptées.

• **Pendant le démantèlement :**

Au même titre que durant la phase chantier, les différents déchets seront triés et rassemblés dans des bennes spécifiques à chaque type de déchet afin d'être acheminés en totalité vers les filières de traitement et de recyclage spécifiques comme cela est détaillé dans la partie 7.2.7.

L'exploitant provisionnera les sommes nécessaires au financement du démantèlement et de remise en état du site.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels

Calendrier : Durant le chantier, l'exploitation et le démantèlement

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier – Exploitant.

Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3-1b – Adaptation des horaires de travaux (en journalier)

Impact potentiel identifié : Nuisances de voisinage (bruit, qualité de l'air, trafic, santé)

Objectif de la mesure : Réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux

Description de la mesure :

- mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- respect des horaires : compris entre 8h et 19h du lundi au vendredi hors jours fériés,
- éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants,
- arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé,
- limite de la durée des opérations les plus bruyantes,
- contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores,
- information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux

Type de mesure : Mesure d'évitement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : E3-1c – Autre

Impact potentiel identifié : Dégradation des réseaux existants (eau, téléphone, électricité, etc.)

Objectif de la mesure : Éviter toute dégradation des réseaux en prévenant les gestionnaires du projet de chantier.

Description de la mesure : Le chantier sera précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT) et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cela permettra notamment de connaître la localisation précise des réseaux existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées. Une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) sera ensuite effectuée pour signaler à l'administration et aux gestionnaires de réseaux le début des travaux. De la même façon, une déclaration attestera de l'achèvement et de la conformité des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée en préparation de la phase de chantier et à la fin de la phase chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - coordinateur de travaux

Mesure 11 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation

Nomenclature : R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Risque de dégradation de vestiges archéologiques

Objectif de la mesure : Porter à connaissance de l'autorité administrative l'existence de vestiges archéologiques et permettre, le cas échéant, la prescription de mesures de conservation

Description de la mesure : Lors de l'instruction du présent projet, le présent projet pourrait faire l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique demandé par le service régional d'archéologie des Pays de la Loire. En l'absence de fouilles programmées à l'issue de ce diagnostic, et en cas de découverte fortuite lors du chantier, le maître d'ouvrage s'engage à faire une déclaration auprès de la mairie de Trignac, qui la transmettra au préfet (Direction Régionale des Affaires Culturelles), conformément à l'article L.531-14 du Code du patrimoine. Le cas échéant, des mesures de conservation ou de sauvegarde en amont de la réalisation des travaux pourront être prises.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 12 : Limiter l'envol de poussières

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Phénomènes d'envol de poussières durant la phase de travaux pouvant gêner les populations voisines du chantier

Objectif de la mesure : Limiter l'envol de poussières

Description de la mesure : Lors de périodes sèches, il sera demandé au gestionnaire du chantier de prévoir un système d'arrosage des pistes et des zones terrassées d'où pourraient provenir des poussières emportées par les vents. De plus, les camions transportant des matières qui peuvent se disperser dans l'air (terres, poussières...) devront circuler bennes bâchées. Ainsi, la dispersion de poussières sera limitée.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier par temps sec.

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 13 : Densifier la végétation – mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Visibilité des rangées de modules depuis les habitations et les jardins les plus proches du projet au sud (rue Pierre Brossolette), ainsi que depuis la route D213 au nord, en raison de la proximité et d'une densité de végétation moindre.

Objectif de la mesure : La densification sur environ 250 m au sud du projet de la végétation existante permettra de réduire la visibilité à moyen terme depuis les habitations et les jardins concernés et d'améliorer la connectivité écologique des milieux semi-ouverts. Cette densification ne sera pas réalisée au détriment des fruticées existantes mais en complément.

Description de la mesure : Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives et 1,50 m pour les arbres
 - Linéaire : 250 m environ (voir carte ci-après)
 - Plantation en quinconce sur deux rangs, avec un espacement de 120 à 140 cm des plants sur chaque ligne
 - Essences locales : le Noisetier, l'Aubépine, le Prunelier, le Houx commun, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Saule, et éventuellement le Tremble, le Rosier des Chiens, le Chêne pédonculé.
 - Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste
 - Garantie des plants : 1 an minimum
- L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste concepteur. Ces haies plantées devront être entretenues :
- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
 - le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),
 - 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires dans les premières années.

La vitesse de pousse sera différente selon les espèces ; néanmoins, il est prévu que la haie atteigne 2 à 3 m après 5 ans.

Coût prévisionnel :

Coût de la plantation : 5 000 € - 20€/ mètre linéaire planté

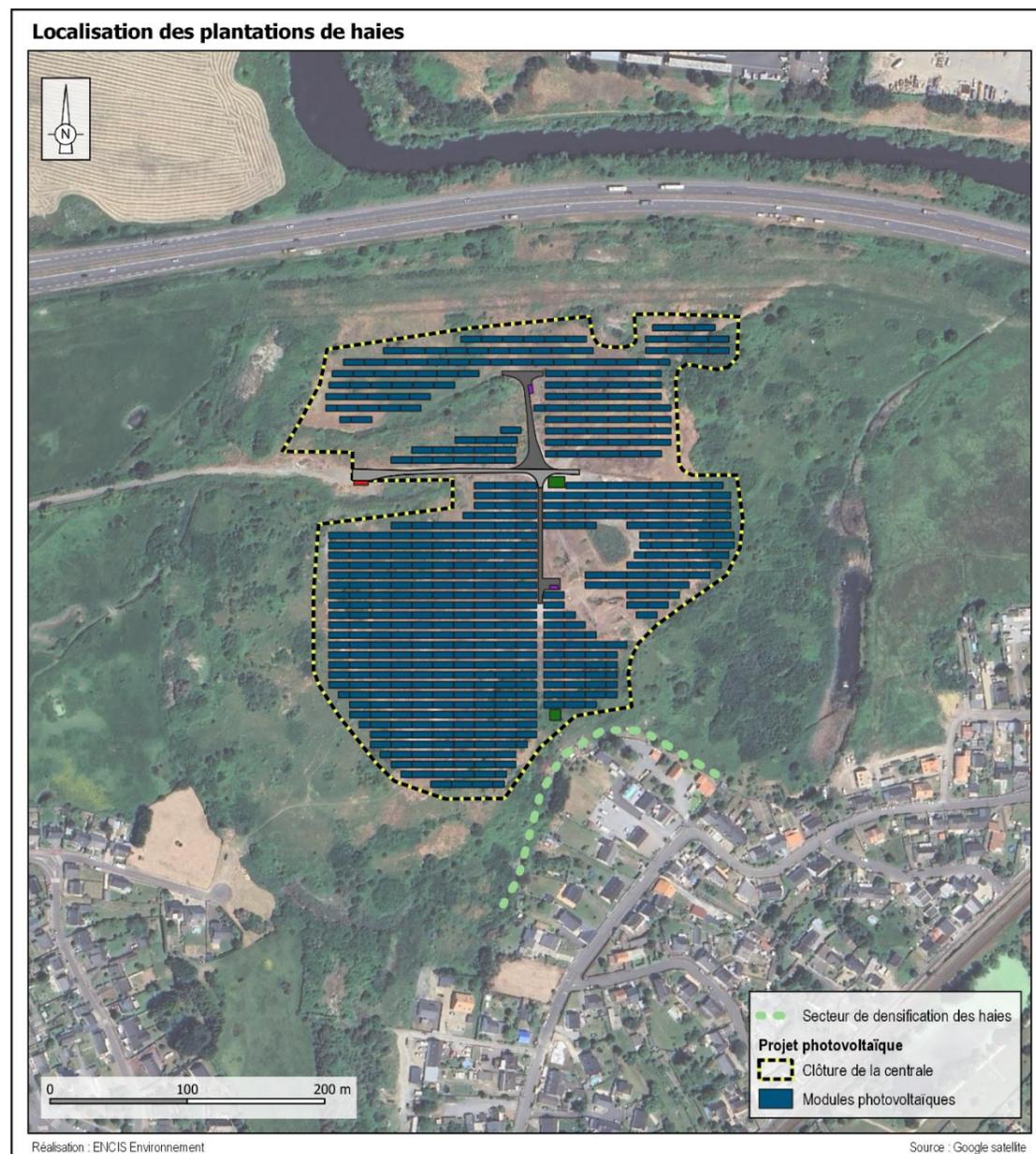
Coût d'entretien :

1 250 €/an pour les 3 premières années (5 €/mètre linéaire/an pour les 3 premières années)

500 €/an après les 3 premières années (2€/mètre linéaire/an après les 3 premières années)

Calendrier : Plantation à l'automne en amont des travaux suivant la fin du chantier de construction.

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier.



Carte 101 : Localisations des haies à prévoir

8.2.4 Les mesures sur le paysage et le patrimoine durant les phases chantier et exploitation

Mesure 14 : Teinte des locaux techniques

Type de mesure : Mesure de réduction.

Nomenclature : R2-2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

Impact potentiel identifié : Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués destinés à accueillir les transformateurs et les onduleurs

Objectif : Accroître leur insertion par un choix de la couleur adapté

Description de la mesure : Le poste de livraison et les postes de transformation pourront être ponctuellement perceptibles depuis les abords proches du projet. Les motifs et couleurs des locaux techniques devront être en concordance avec le contexte local (abords du marais de Brière). Il est programmé de peindre les façades et les huisseries d'un noir goudron (RAL 9021) rappelant les teintes des cabanons briérons.

Calendrier : Durant le chantier de construction.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts conventionnels.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

8.2.5 Les mesures sur le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation

En plus des mesures prises pour le milieu physique qui permettent de limiter l'altération des sols et de l'eau, donc du couvert végétal par la même occasion, des mesures spécifiques aux milieux naturels ont été définies par le porteur de projet.

Mesure 15 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Dérangement de la faune pendant la période de reproduction inhérent à la phase de chantier.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de l'avifaune.

Description de la mesure : Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important de ne pas commencer les travaux lors de la période de reproduction (période la plus sensible). A l'inverse, dès lors que les travaux débutent en dehors de cette phase, le risque de

perturbation des nichées est évité.

Afin de limiter le dérangement de la faune se reproduisant sur le site, les travaux de construction les plus impactants (défrichage, coupe de haie, terrassement et VRD et génie électrique) commenceront hors des périodes de nidification (début mars à fin juillet). Si des travaux devaient être effectués en première décennie de mars ou en juillet, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier la présence ou non de nicheurs précoces ou tardifs sur le site. Si des nicheurs s'avéraient présents, le chantier serait reporté. Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts temporaires liés au chantier de construction du parc solaire.

Calendrier : Mesure appliquée pour le début des travaux.

Coût prévisionnel : Non chiffrable.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure 16 : Eviter l'installation de plantes invasives

Type de mesure : Mesure d'évitement.

Impact brut identifié : Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

Objectif de la mesure : Eviter l'installation de plantes invasives

Description de la mesure : Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure 17 : Entretien du couvert végétal par fauche tardive, sans produits phytosanitaires

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Compromettre la reproduction de certaines espèces de faune terrestre ou d'oiseaux.

Objectif : Favoriser la biodiversité sur le site.

Description de la mesure : Dans le mode de gestion de la centrale, les principales mesures liées aux habitats naturels concernent l'entretien des espaces entre les structures de panneaux :

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé et la fauche se fera mécaniquement.

Un retard de fauche est préconisé de façon à laisser la faune exploiter le couvert végétal (nidification, reproduction, chasse). Les prairies ne doivent pas être fauchées avant le 15 juin, afin de laisser à un grand

nombre de fleurs, d'invertébrés et d'oiseaux nichant au sol suffisamment de temps pour se reproduire. Le moment de la fauche est donc un compromis entre les exigences agronomiques et biologiques.

Rappelons que l'application de cette mesure sur l'intégralité de la centrale est cependant contrainte au respect des règles de sécurité. Ces dernières imposent que l'espace sous et autour des structures, reste fauché fréquemment pour que la strate herbacée ne dépasse pas la limite basse des alignements de modules et ainsi éviter les risques d'incendie.

Ainsi, les espaces situés entre les rangées ainsi que les espaces non occupés par des structures seront fauchés tardivement. Les espaces situés sous les modules et autour des structures seront quant à eux fauchés plus régulièrement. Ce mode de fauche différenciée, permettra de répondre aux préconisations environnementales et aux impératifs de sécurité (recommandations du SDIS).

Calendrier : Mesure appliquée après le chantier et la repousse du couvert végétal. Durant toute l'exploitation.

Coût prévisionnel : Non chiffrable.

Responsable : Maintenance - maître d'ouvrage.

Mesure 18 : Passes pour la petite faune dans la clôture

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Perte de territoire de chasse et de corridors de déplacement pour la faune terrestre.

Objectif : Favoriser le déplacement de la faune sur le site.

Description de la mesure : La clôture, si elle assure la sécurité des installations à l'intérieur de la centrale et des personnes extérieures à l'exploitation, constitue une barrière à la libre circulation de la faune terrestre. Afin de réduire cet impact, une des trois mesures présentées ci-après sera mise en place par le maître d'ouvrage en fonction des contraintes techniques du projet :

- création de passes dans la clôture (20x20 cm tous les 50 m linéaire),
- jour écologique correspondant à un espace de plusieurs centimètres entre le sol et la base de la clôture
- grillage à mailles larges (15 cm de côté) en partie basse.

Dans le cas où un système de passe serait choisi par le maître d'ouvrage, il sera indispensable de veiller à ce que des passes soient localisées dans le prolongement des haies et des points d'eau du site et de ses abords.

Mesure 19 : Création de trois garennes artificielles en faveur du Lapin de garenne

Type de mesure : Mesure de compensation

Impact identifié : Perte d'habitats potentiellement favorables au Lapin de garenne

Objectif de la mesure : Créer des zones de refuges pour le Lapin de garenne

Description de la mesure : Le chantier de la centrale de la Menée Lambourg occasionnera une perte potentielle d'habitats pour le Lapin de garenne. Trois garennes artificielles seront créées en périphérie de la centrale. Ces garennes auront vocation à abriter les lapins en période hivernale et servent également comme abri régulier le reste de l'année. Le principe de la garenne est de constituer un empilement de matériaux inertes et grossiers afin que les interstices et les cavités servent de gîte pour la faune. Notons à ce titre que cette mesure sera également potentiellement favorable aux reptiles présents sur le site.



Schéma d'une garenne artificielle (source ONCFS, CNERA faune sédentaire de plaine)



Carte 102 : Localisation des garennes artificielles

Calendrier : mesure appliquée en phase chantier

Coût prévisionnel : environ 500€ par garenne en utilisant des matériaux de récupération soit 1 500€

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure 20 : Gestion et suivi des fruticées évitées au sein et à l'extérieur de la centrale

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Impact identifié : Aucun

Objectif de la mesure : Gérer les fruticées afin de conserver cet état de transition favorables à l'avifaune

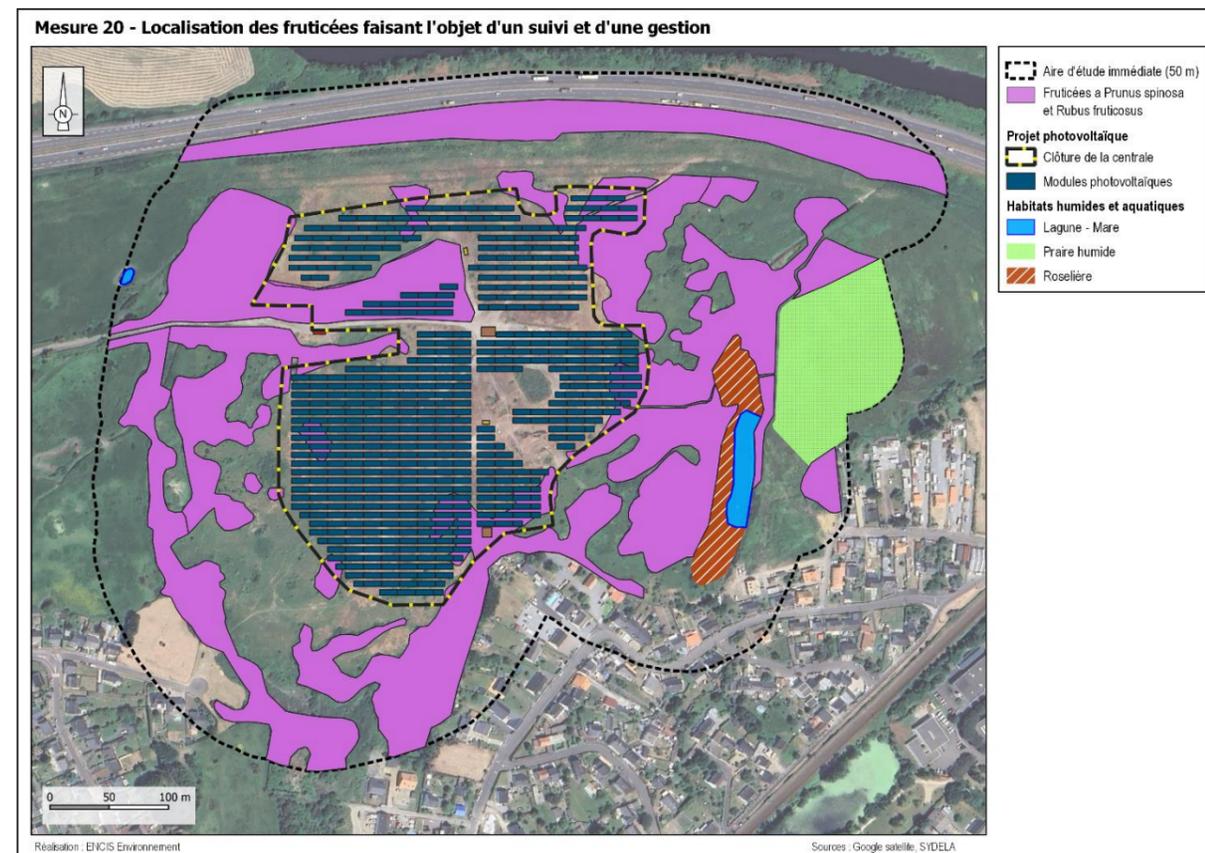
Description de la mesure : Sur les 10,8 hectares de fruticées initialement présent au sein de l'AEI, environ 9,4 hectares ont été évitées à l'intérieur et à l'extérieur de la centrale. Une gestion de ces fruticées pendant la durée d'exploitation de la centrale est envisagé afin de veiller au maintien du bon état écologique de ces dernières. Dans ce but, un suivi sera réalisé tous les 5 ans par un écologue afin d'évaluer la qualité des fruticées. Le cas échéant, des préconisations d'entretien pourront être faite par l'écologue pour limiter le développement d'une strate arborée ou pour lutter contre la présence d'espèces invasives par exemple. Un accord entre la Carene (propriétaire des fruticées hors centrale) et l'exploitant

de la centrale sera passé afin de permettre les intervention.

Calendrier : tous les 5 ans à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation

Coût prévisionnel : Environ 600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiels.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage



Carte 103 : Localisation des fruticées faisant l'objet d'un suivi et d'une gestion

Mesure 21 : Remise en état et suivi de la lagune

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Impact identifié : Aucun

Objectif de la mesure : Remise en état de la lagune (ancien lit du Brivet) et revalorisation

Description de la mesure : Une remise en état de la lagune sera réalisée (enlèvement des encombrants et des dépôts anarchiques) et un suivi par le biais d'inventaire sera réalisé tous les 5 ans à partir de l'année de mise en service de la centrale et pendant toute la durée d'exploitation de cette dernière.

Le suivi pourra découler sur des préconisations de gestion en faveur de la lagune et de la phragmitaie (roselière) périphérique. A terme, un panneau d'informations expliquera l'intérêt de préserver ce type de milieu pour la biodiversité, il pourra par la même occasion relater l'historique singulier de cette partie de

l'ancien Brivet. Un rappel réglementaire précisant les peines encourues sera également fait afin d'éviter, dans la mesure du possible, tous risques de nouveaux dépôts sauvages. Un accord entre la Carene (propriétaire de la lagune) et l'exploitant de la centrale sera passé afin de permettre les intervention.

Calendrier : tous les 5 ans à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation

Coût prévisionnel : Environ 600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiels.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage

Mesure 22 : Mise en défens des zones humides favorables aux amphibiens

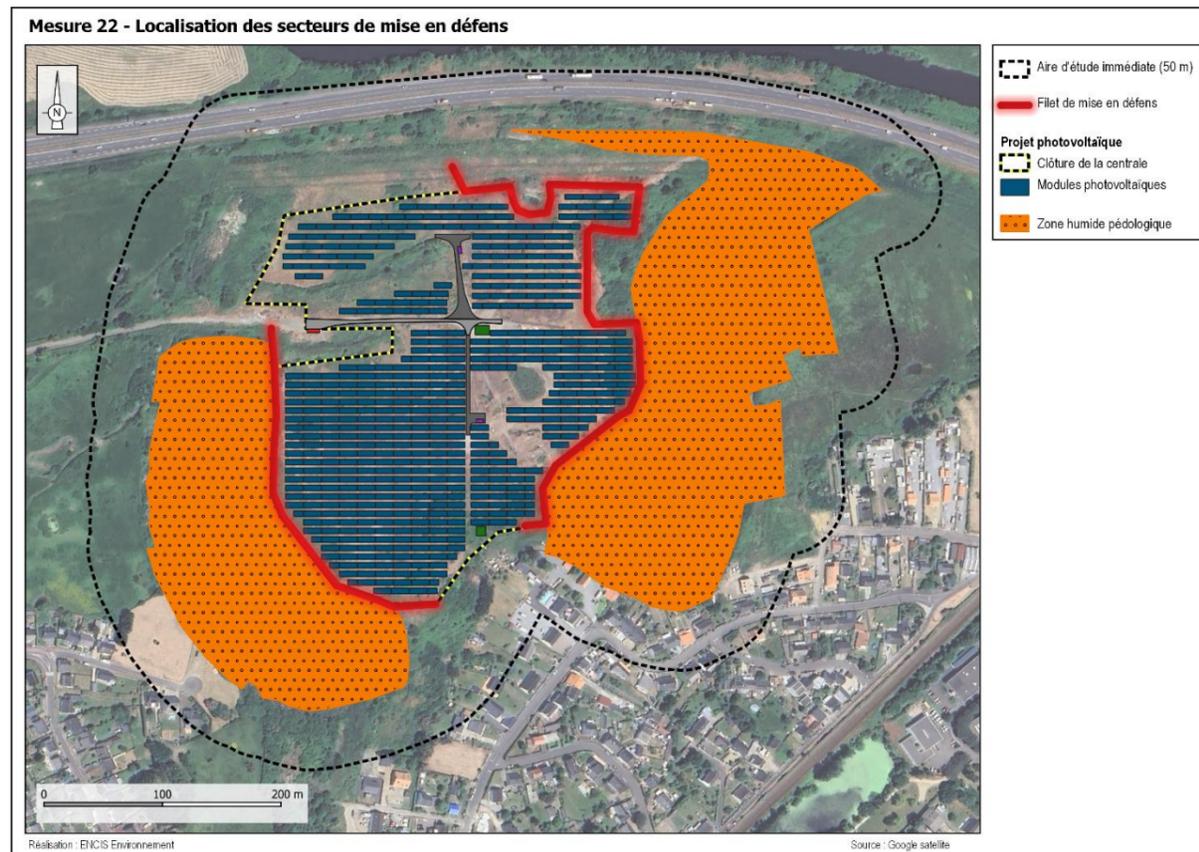
Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction

Nomenclature : R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner des espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

Impact brut identifié : Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).

Objectif de la mesure : Prévenir l'écrasement des amphibiens en phase chantier.

Description de la mesure : Lors de la phase chantier, les secteurs favorables aux amphibiens (zones humides) feront l'objet d'une mise en défens via la pose de filets spécifiques. La grande majorité de la phase chantier doit se dérouler en dehors des périodes de transit des amphibiens se qui limitera naturellement le risque d'écrasement d'individu mais cette mesure permettra de limiter ce risque dans l'hypothèse où le chantier devrait se prolonger sur les premiers mois du printemps (mars-avril). La mise en place des filets devra être effective sur environ 950 mètres linéaires en périphérie du chantier.



Carte 104 : Localisation des secteurs de mise en défens des zones humides favorables aux amphibiens

La mesure de suivi écologique de chantier visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, aura pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

Calendrier : En amont du début du chantier

Coût prévisionnel : 7 000 € environ

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage

Mesure 23 : Suivi écologique de la centrale durant l'exploitation

Objectif de la mesure : Cette mesure est prise, non pas pour compenser un impact mais bien pour permettre un suivi du comportement général de la faune et de la flore sur une centrale photovoltaïque au sol en phase d'exploitation. En effet, un retour d'expérience permettra une meilleure analyse des effets de ce type d'installation sur le milieu naturel. Ce suivi ciblera notamment le Lapin de Garenne et les espèces d'oiseaux nicheant dans les fruticées

Description de la mesure : Le suivi écologique pourra être basé sur des études de type BACI (Before/After Impact Control). Les paramètres étudiés pourront être les suivants :

- évolution du couvert végétal

- évolution de la composition et de l'abondance du peuplement aviaire
- évolution de la fréquentation de la centrale par les batraciens
- Le calendrier fixé pour ce suivi pourrait être le suivant :
- étude annuelle de chacun des paramètres ci-dessus au cours de 3 campagnes d'inventaires étalées sur les cinq premières années d'exploitation (ex : après les travaux, un an après les travaux, quatre ans après les travaux)
- suivi quinquennal pendant quinze ans de plus

Chaque campagne de relevé fera l'objet d'un rapport remis au maître d'ouvrage et aux autorités compétentes des services de l'état (DDT, DREAL, Autorité Environnementale)

Calendrier : 3 campagnes sur les 5 premières années et 3 autres sur les 15 années suivantes.

Coût prévisionnel : 3000 € par campagne, soit 18 000 €

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage / prestataire extérieur

Les mesures suivantes listent les différentes mesures de compensation mises en place pour compenser la perte d'habitat de l'avifaune et des reptiles liés aux milieux semi-ouverts. Le détail du critère d'évaluation, du ratio de compensation et des mesures de compensation ainsi que de la pérennité des mesures grâce à la maîtrise foncière sont présentés en annexe 6.

Mesure 24 : Création d'habitats favorables à la Linotte mélodieuse et à la faune des milieux semi-ouverts

Type de mesure : Mesure de compensation

Impact identifié : Destruction de 0,8 hectare (8 015 m²) d'habitats potentiellement favorables à la Linotte mélodieuse et aux espèces des milieux semi-ouverts.

Objectif de la mesure : Plantation de fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* visant à la création d'habitats naturels favorables à la Linotte mélodieuse et autres espèces des milieux semi-ouverts.

Description de la mesure : Afin d'identifier les secteurs favorables à la mise en place de la présente mesure, la CARENE a été sollicitée afin de connaître les différentes contraintes existantes dans le secteur. Les secteurs retenus ont fait l'objet d'une sortie de terrain spécifique afin de définir la surface réelle potentiellement disponible pour mettre en place la mesure de compensation et les plantations de fruticées en faveur de la Linotte mélodieuse. Il ressort de cette expertise qu'une surface cumulée de 8 965 m² (soit un ratio légèrement supérieur à 1 par rapport à la surface impactée de bonne qualité) d'habitats est disponible pour la mise en place de la mesure de compensation. Cette surface se répartit sur trois secteurs, tous au nord de la centrale photovoltaïque :

- au nord du réseau d'alimentation d'eau potable (AEP), avec 3 452 m²
- entre le réseau AEP et le tampon du Réseau de Transport d'Electricité (RTE), avec 3 077 m²,
- entre le tampon RTE et le projet photovoltaïque, avec 1 541, 517 et 378 m²

Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives,
- Surface : 8 965 m²
- Essences locales : l'Aubépine, le Prunellier, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Rosier des chiens, etc.

Cette mesure visant à compenser la perte de fruticées favorables à l'avifaune et aux reptiles des milieux semi-ouverts et notamment à la Linotte mélodieuse, une attention particulière sera portée à la mise en place de nombreux arbustes épineux (Aubépine, Prunellier), favorables à son installation.

- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste
- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste/Écologue concepteur. Ces plantations devront être réalisées avant le début des travaux.

Programme d'entretien des fruticées plantées :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires.

Un suivi de ces secteurs de plantation permettra de veiller aux espèces végétales arborées (Frêne élevé, Chêne pédonculé, Merisier vrai, etc.) colonisant ces zones et qui diminueraient la valeur écologique des fruticées pour les espèces de milieux semi-ouverts.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

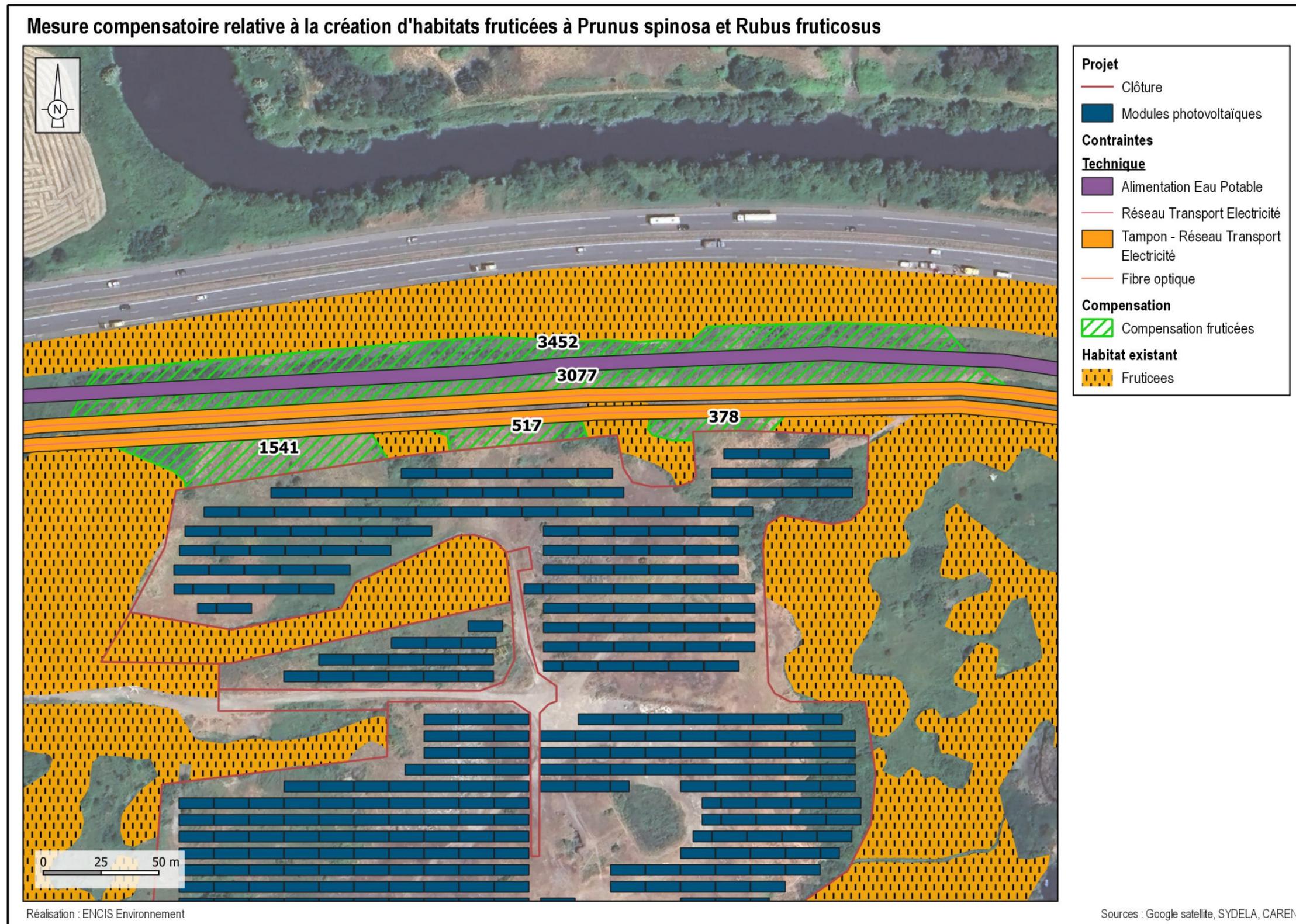
Calendrier d'intervention et coût prévisionnel :

Environ 2,5€ du mètre carré, en intégrant l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total de 22 500€ pour l'installation. Ce chiffrage n'inclut pas le remplacement des plants.

La mesure sera à appliquer le plus tôt possible, après l'obtention du permis de construire.

L'entretien sera réalisé par le gestionnaire de la centrale photovoltaïque.

La carte suivante permet de localiser plus précisément les secteurs de plantation de fruticées.



Carte 105 : Zoom sur les secteurs de plantation de fruticées (mesure de compensation)

Mesure 25 : Création de deux garennes artificielles en faveur du Tadorne de Belon

Type de mesure : Mesure de compensation

Impact brut identifié : Perte d'habitats potentiellement favorables au Tadorne de Belon (sites de reproduction)

Objectif de la mesure : Créer des zones de reproduction pour le Tadorne de Belon

Description de la mesure : Le chantier de la centrale de la Menée Lambourg occasionnera une perte potentielle d'habitats pour le Tadorne de Belon, qui utilise les terriers de lapins. Trois garennes artificielles seront créées en périphérie de la centrale (mesure 19). Ces garennes auront vocation à abriter les lapins en période hivernale et serviront également comme abri régulier le reste de l'année. Sur ces trois garennes, deux d'entre elles seront formées par des talus à l'aide de terre meuble et de sable grossier pour faciliter la création de terriers qui serviront au Tadorne de Belon. Il sera important d'utiliser de la terre végétale exempte de toute plante invasive pour limiter l'apport de ces espèces exogènes et resté en accord avec la mesure 16 (p. 152). Une palette pourra être mise en place à la base de ces garennes pour mieux définir leur contour. La troisième garenne (située au nord-est) sera formée à l'aide de souches, de branchages et autres matériaux inertes et grossiers comme défini dans la mesure 19 et sera uniquement créée pour le Lapin de garenne et potentiellement pour les reptiles (p. 150). Les garennes créées pour le Tadorne de Belon seront celles localisées à l'ouest de la centrale photovoltaïque car elles sont situées dans des secteurs plus ouverts, facilitant l'accès à ces dernières par les oiseaux.



Carte 106 : Localisation des garennes artificielles pour le Tadorne de Belon (étoiles rouges)

Calendrier : Mesure appliquée avant la phase chantier

Coût prévisionnel : environ 500 € par garenne en utilisant de la terre végétale, des palettes et du sable soit 1 000 €

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage

Mesure 26 : Gestion des secteurs compensatoires

Type de mesure : Mesure de compensation

Impact identifié : Destruction de 0,8 hectare (8 015 m²) d'habitats potentiellement favorables à la Linotte mélodieuse et aux espèces des milieux semi-ouverts et des secteurs de reproduction du Tadorne de Belon.

Objectif de la mesure : Effectuer une gestion adaptée à la Linotte mélodieuse et aux espèces des milieux semi-ouverts ainsi qu'au Tadorne de Belon des secteurs compensatoires.

Description de la mesure : Une gestion de ces fruticées et des garennes pendant la durée d'exploitation de la centrale est envisagée afin de veiller au maintien du bon état écologique de ces dernières. Dans ce but, un suivi sera réalisé tous les 5 ans par un écologue afin d'évaluer la qualité des fruticées (habitat de transition

amené à évoluer naturellement vers un habitat boisé fermé donc préjudiciable au sous-étage arbustif). Le cas échéant, des préconisations d'entretien pourront être faites par l'écologue pour limiter le développement d'une strate arborée (abattage ponctuel à la tronçonneuse) ou pour lutter contre la présence d'espèces invasives par exemple. Un accord entre la CARENE (propriétaire des fruticées hors centrale) et l'exploitant de la centrale sera passé afin de permettre les interventions. Les modalités d'entretien des fruticées plantées et des garennes créées devront également être transmises aux gestionnaires et propriétaires des réseaux enfouis à proximité (AEP, RTE) pour éviter tout risque de destruction non intentionnelle de ces dernières.

Calendrier : Tous les 5 ans à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation

Coût prévisionnel : Environ 600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiels, soit 2 400 € sur la durée de la centrale photovoltaïque

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure 27 : Suivi écologique des mesures compensatoires

Type de mesure : Mesure de suivi

Impact identifié : Destruction de 0,8 hectare (8 015 m²) d'habitats potentiellement favorables à la Linotte mélodieuse et aux espèces des milieux semi-ouverts et des secteurs de reproduction du Tadorne de Belon.

Objectif de la mesure : Effectuer un suivi des secteurs compensatoires et évaluer l'efficacité des mesures.

Description de la mesure : Dans un premier temps, un inventaire complet des espèces ciblées par la compensation (Linotte mélodieuse, Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Serin cini, Tadorne de Belon, Lézard des murailles, Lézard à deux raies) sera réalisé l'année précédant les travaux de création d'habitats compensatoires, dans le but de dresser un état des lieux des surfaces à compenser. Un bilan avant/après de type BACI pourra être réalisé afin d'évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre. Également et toujours dans le but d'évaluer la plus-value apportée par la mesure de compensation sur les habitats naturels et sur la Linotte mélodieuse, un suivi des secteurs d'intervention devra être régulièrement réalisé. Le but de ce suivi sera :

- d'évaluer le taux de recouvrement des espèces floristiques jugées comme bénéficiaires de la mesure (Prunellier, Aubépine, Ronces ou autre espèce buissonnante typique des fruticées, etc.). Les habitats naturels émergeant seront classés grâce aux typologies Corine Biotopes et EUNIS. Un pourcentage de recouvrement du Prunellier et de l'Aubépine ou autre espèce buissonnante typique des fruticées sera effectué. De même, la présence et le pourcentage de recouvrement des espèces « non désirées » comme le Yucca, le Buisson ardent, le Sénéçon du Cap, etc. sera évalué.

- De réaliser des inventaires ornithologiques (types STOC-EPS) spécifiquement dédiés à l'inventaire de la Linotte mélodieuse et des espèces des milieux semi-ouverts sur les secteurs compensatoires au cours de trois sorties réalisées en phase de nidification pour chaque année de suivi.

- De réaliser un suivi de l'occupation des garennes par le Tadorne de Belon au cours de trois sorties réalisées en phase de nidification pour chaque année de suivi,

- De réaliser des inventaires herpétologiques (types plaques à reptiles) spécifiquement dédiés à l'inventaire du Lézard des murailles et du Lézard à deux raies sur les secteurs compensatoires au cours de six sorties en phase d'activité des reptiles pour chaque année de suivi.

Les constats effectués lors de ces suivis pourront amener à de nouvelles préconisations d'intervention ou, le cas échéant, à une réorientation de la mesure de compensation.

Calendrier : Le suivi des mesures de compensation sera réalisé conjointement au suivi de la centrale de la Menée Lambourg soit après les travaux (année N-1), en année N+1 et en année N+4 puis tous les cinq ans pendant quinze ans de plus. Au total, six années de suivi seront réalisées sur les 20 ans d'exploitation.

Coût prévisionnel : Environ 5 000 € par année de suivi soit 30 000 € pour les 20 ans.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

8.2.6 Synthèse des mesures

Dans cette partie sont présentées toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc photovoltaïque.

Thématiques	Mesure	Coût	Planning	Responsable
Le milieu physique				
Management environnemental du chantier	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)	10 000 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage
	Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)	3 000 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage, écologue indépendant
Sols	Assurer une démarche de maîtrise de la modification des sols durant le chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
	Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
	Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Eaux	Mesure 4 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
	Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
	Mesure 7 : Baliser les zones humides proches du chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Risques naturels	Mesure 6 : Prévenir le risque incendie	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier-Exploitation	Maître d'ouvrage - SDIS

Thématiques	Mesure	Coût	Planning	Responsable
Le milieu humain				
Déchets	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier, exploitation, démantèlement et traitement des déchets	Maître d'ouvrage
Bruit	Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Effets d'optique	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie	14 000 € (hors entretien)	Fin du chantier / début de l'exploitation	Maître d'ouvrage, paysagiste concepteur
Réseaux et servitudes	Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Vestiges archéologiques	Mesure 11 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Santé	Mesures prises pour limiter le risque de pollution accidentelle des sols et de l'eau Installations aux normes de sécurité en vigueur Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Vidange du gaz SF ₆ réalisé par du personnel habilité et récupération du gaz Respect des règles de sécurité liées à la lutte contre les incendies Accès interdit au public Affichage	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier- Exploitation	Maître d'ouvrage

Thématiques	Mesure	Coût	Planning	Responsable
Paysage				
Paysage	Mesure 13 : Densifier la végétation– mesure commune au milieu humain, au paysage et à l'écologie	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier- Exploitation	Maître d'ouvrage
	Mesure 14 : Teinte des locaux techniques	Intégré dans les coûts du chantier	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage

Thématiques	Mesure	Coût	Planning	Responsable
Le milieu naturel				
Habitat naturel et flore	Mesure 16 : Eviter l'installation de plantes invasives	Intégré dans les coûts du chantier	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
	Mesure 17 : Entretien du couvert végétal par fauche tardive, sans produits phytosanitaires	Non chiffrable	Durée de l'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
	Mesure 21 : Remise en état et suivi de la lagune	Environ 600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiels.	Tous les 5 ans à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
Oiseaux	Mesure 15 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Non chiffrable	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
	Mesure 20 : Gestion et suivi des fruticées évitées au sein et à l'extérieur de la centrale	Environ 600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiels.	Tous les 5 ans à partir de la mise en service de la centrale solaire et pendant toute la durée d'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
	Mesure 24 : Création d'habitats favorables à la Linotte mélodieuse et à la faune des milieux semi-ouverts	22 500 €	Avant la phase chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 25 : Création de deux garennes artificielles en faveur du Tadorne de Belon	Environ 1 000 €	Avant la phase chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 26 : Gestion des secteurs compensatoires	600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiel, soit 2 400 € sur la durée de la centrale photovoltaïque	Durant toute l'exploitation Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage	Durant toute l'exploitation Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
Insectes	Mesure 15 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Non chiffrable.	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
Amphibiens	Mesure 22 : Mise en défens des zones humides favorables aux amphibiens	7 000 € environ	En amont du début du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
Reptiles	Mesure 15 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Non chiffrable	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Thématiques	Mesure	Coût	Planning	Responsable
Le milieu naturel				
	Mesure 18 : Passes pour la petite faune dans la clôture	-	Durée de l'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 19 : Création de trois garennes artificielles en faveur du Lapin de garenne	Environ 1 500 €	Durée de l'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 24 : Création d'habitats favorables à la Linotte mélodieuse et à la faune des milieux semi-ouverts	22 500 €	Avant la phase chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 26 : Gestion des secteurs compensatoires	600 € pour le passage d'un écologue et frais d'entretien potentiel, soit 2 400 € sur la durée de la centrale photovoltaïque	Durant toute l'exploitation Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage	Durant toute l'exploitation Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
Mammifères terrestres				
	Mesure 15 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	Non chiffrable	Durée du chantier	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.
	Mesure 18 : Passes pour la petite faune dans la clôture	-	Durée de l'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
	Mesure 19 : Création de trois garennes artificielles en faveur du Lapin de garenne	Environ 1 500 €	Durée de l'exploitation	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage
Tous taxons				
	Mesure 23 : Suivi écologique de la centrale durant l'exploitation	3 000 € par campagne, soit 18 000 €	3 campagnes sur les 5 premières années et 3 autres sur les 15 années suivantes.	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage / prestataire extérieur
	Mesure 27 : Suivi écologique des mesures compensatoires	5 000 € par campagne soit 30 000 € sur 20 ans	3 campagnes sur les 5 premières années et 3 autres sur les 15 années suivantes.	Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage / prestataire extérieur

Tableau 94 : Synthèse des mesures prises et à prendre pour éviter, réduire ou compenser les impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Les types d'énergie et les nuisances environnementales et risques associés.....	11
Figure 2 : Modes d'installations photovoltaïques.....	13
Figure 3 : Schéma de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque.....	14
Figure 4 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque.....	30
Figure 5 : Évaluation des effets et des impacts sur l'environnement.....	33
Figure 6 : Démarche de définition des mesures.....	33
Figure 7 : Indices de confiance établis par SonoChiro® et risques d'erreurs associés.....	45
Figure 8 : Logs géologiques numérisés des forages proches de la ZIP (Source : BRGM).....	58
Figure 9 : Le phénomène d'inondation.....	74
Figure 10 : Orientation technico-économique de l'agriculture en Pays de la Loire.....	84
Figure 11 : Localisation du site de projet vis-à-vis de l'aérodrome (source : étude SOLAÏS).....	86
Figure 12 : Localisation des tables PV dans la ZIP qui génèreront des impacts gênants.....	86
Figure 13 : Répartition de l'électricité produite en 2021 (source : RTE, Bilan 2021).....	95
Figure 14 : Évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2021 en base 100 en 2008 en Pays de Loire.....	96
Figure 15 : Les indices de qualité de l'air en Pays de la Loire en 2019.....	97
Figure 16 : Distribution mensuelle des indices de qualité de l'air en 2019 à Saint-Nazaire.....	97
Figure 17 : Sites les plus touristiques du département et tourisme nautique et cyclable (chiffres 2019, source : tourisme-loireatlantique.com).....	107
Figure 18 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver.....	145
Figure 19 : Espèces les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA.....	150
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude (D240X).....	164
Figure 21 : Répartition de l'activité par espèces lors des inventaires automatiques (SM4Bat).....	164
Figure 22 : Écart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES.....	180
Figure 23 : Écarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES.....	181
Figure 24 : Écarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES.....	181
Figure 25 : Article extrait du site internet de Trignac (source : www.mairie-trignac.fr).....	200
Figure 26 : Article informant (source : www.mairie-trignac.fr).....	201
Figure 27 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (source : Asca).....	205
Figure 28 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (source : MEEDAT, janvier 2009).....	206

Figure 29 : Modules photovoltaïques.....	209
Figure 30 : Vue en coupe des tables de modules (source : SE44/CARENE).....	210
Figure 31 : Illustration de surélévation d'un poste afin de respecter la cote d'installation au sol (source : SOG Solar).....	211
Figure 32 : Clôture de sécurité et portail d'accès (source : SE 44).....	213
Figure 33 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (Source : Soren).....	220
Figure 34 : Capacités d'accueil du poste source de Saint-Nazaire (source : capareseau.fr, consulté le 06/12/2022).....	224
Figure 35 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère en charge de l'environnement).....	227
Figure 36 : Les axes stratégiques définis dans le PCAET de l'agglomération de Saint-Nazaire.....	227
Figure 37 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie.....	241
Figure 38 : Illustration de surélévation d'un poste afin de respecter la cote d'installation au sol (source : SOG Solar).....	248
Figure 39 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009).....	256
Figure 40 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE).....	256
Figure 41 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques.....	265
Figure 42 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser ».....	317

Cartes

Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31/12/21 (Source : RTE Panorama de l'électricité renouvelable).....	12
Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale (Source : JRC European Commission).....	13
Carte 3 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain.....	16
Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale.....	16
Carte 5 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle.....	17
Carte 6 : Les aires d'études du projet de centrale photovoltaïque au sol de la Menée Lambourg.....	20
Carte 7 : Localisation des points de mesure acoustique.....	36
Carte 8 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale.....	41
Carte 9 : Parcours d'inventaire de l'avifaune en phases hivernale et migratoire.....	42
Carte 10 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....	46
Carte 11 : Localisation des plaques à reptiles et du piège à papillons de nuit.....	48
Carte 12 : Géologie simplifiée de la région Pays de la Loire.....	57
Carte 13 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate (Source : BRGM).....	58

Carte 14 : Entités hydrogéologiques (source : BDLISA).....	59	Carte 50 : Continuités écologiques d'après le SRCE Pays de la Loire à l'échelle de l'aire d'étude éloignée	123
Carte 15 : Orographie des Pays de la Loire	60	Carte 51 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	124
Carte 16 : Les grandes régions hydrographiques du bassin Loire-Bretagne	60	Carte 52 : Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate	126
Carte 17 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée	61	Carte 53 : Localisation des habitats humides dans l'aire d'étude immédiate	128
Carte 18 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate.....	63	Carte 54 : Localisation des habitats humides dans l'aire d'étude immédiate	132
Carte 19 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle	64	Carte 55 : Les enjeux concernant les habitats naturels et la flore	134
Carte 20 : Zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle	65	Carte 56 : Espèces patrimoniales contactées en migration.....	142
Carte 21 : Zones humides pédologiques et botaniques au sein de la ZIP	65	Carte 57 : Espèces patrimoniales contactées en hiver.....	146
Carte 22 : Cumul annuel (source : Météo France 2016).....	68	Carte 58 : Localisation des observations d'espèces patrimoniales non reproductrices dans l'AEI.....	155
Carte 23 : Durée d'ensoleillement (source : Météo France 2018).....	68	Carte 59 : Couples et mâles cantonnés des espèces patrimoniales en phase de reproduction.....	156
Carte 24 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain	71	Carte 60 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune.....	162
Carte 25 : Zone de sismicité en Loire-Atlantique	72	Carte 61 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques dans l'aire d'étude immédiate	165
Carte 26 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude	74	Carte 62 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques	167
Carte 27 : Aléa inondation par débordement de cours d'eau dans l'aire d'étude rapprochée	75	Carte 63 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate	171
Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes.....	76	Carte 64 : Synthèse des enjeux relatifs à la faune terrestre	174
Carte 29 : Zones de sensibilité à la submersion marine	76	Carte 65 : Synthèse des enjeux écologiques du site.....	176
Carte 30 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain	78	Carte 66 : Photos aériennes du site de la Menée Lambourg (source : remonterletemps.ign.fr).....	178
Carte 31 : Localisation du site d'implantation à l'échelle des structures intercommunales.....	78	Carte 67 : Vues aériennes du secteur de Trignac concerné par le projet de centrale photovoltaïque au sol (source : remonterletemps.ign.fr)	179
Carte 32 : Le bâti à proximité du site.....	80	Carte 68 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate	185
Carte 33 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate	82	Carte 69 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate.....	188
Carte 34 : Servitudes et contraintes autour du site de projet.....	89	Carte 70 : Sites envisagés sur le territoire intercommunal (source : SE44/CARENE)	194
Carte 35 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques autour du projet	91	Carte 71 : Surface exploitable hors contraintes techniques.....	197
Carte 36 : Risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	93	Carte 72 : Première variante de projet étudiée.....	198
Carte 37 : Localisation des points de mesure acoustique.....	93	Carte 73 : Deuxième variante de projet étudiée	199
Carte 38 : Les unités paysagères de l'AEE	98	Carte 74 : Troisième variante de projet étudiée	199
Carte 39 : Les structures paysagères de l'AEE	102	Carte 75 : Plan de masse du projet.....	208
Carte 40 : Zone d'influence visuelle théorique du projet en fonction du relief	103	Carte 76 : Plan de masse final de la centrale de la Menée Lambourg (source : SE44/CARENE)	208
Carte 41 : Localisation des éléments patrimoniaux de l'AEE.....	104	Carte 77 : Plan de raccordement probable.....	215
Carte 42 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire	108	Carte 78 : Actions prioritaires - SRCE Pays de la Loire.....	231
Carte 43 : Structures paysagères de l'AER.....	110	Carte 79 : Extrait du PLUi au niveau du projet	232
Carte 44 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire dans l'AER.....	111	Carte 80 : Projet vis-à-vis des zones humides	240
Carte 45 : Perceptions visuelles et sensibilités des voies de communication et lieux de vie de l'AER.....	113	Carte 81 : Localisation de la centrale solaire par rapport au risque de submersion.....	247
Carte 46 : L'AEI	115	Carte 82 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique.....	250
Carte 47 : Sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée	120	Carte 83 : Localisation des habitations les plus proches du chantier	252
Carte 48 : Autres sites protégés dans l'aire d'étude éloignée	121	Carte 84 : Projet vis-à-vis de l'éblouissement potentiel de l'aéroport.....	254
Carte 49 : ZNIEFF dans l'aire d'étude éloignée.....	122		

Carte 85 : Projet vis-à-vis des servitudes et contraintes identifiées	258
Carte 86 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain	262
Carte 87 : Influence visuelle du projet dans l'aire d'étude globale	269
Carte 88 : Sites patrimoniaux dans l'AEE.....	271
Carte 89 : Sites touristiques dans l'AEE.....	272
Carte 90 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER.....	276
Carte 91 : Relation du projet avec le patrimoine protégé et les éléments touristiques de l'AER	279
Carte 92 : Disposition du projet photovoltaïque et localisation du photomontage 4	282
Carte 93 : Synthèse des impacts du projet sur le paysage, le patrimoine et l'habitat.....	285
Carte 94 : Aménagements prévus et enjeux liés aux habitats naturels et à la flore	287
Carte 95 : Aménagements prévus et enjeux liés à l'avifaune	290
Carte 96 : Analyse des zones de report en fruticées	292
Carte 97 : Analyse des zones de report en habitats « ouverts ».....	293
Carte 98 : Aménagements prévus et enjeux liés aux chiroptères	297
Carte 99 : Aménagements prévus et enjeux liés à la faune terrestre.....	299
Carte 100 : Projets connus au sein de l'aire d'étude éloignée	313
Carte 101 : Localisations des haies à prévoir	324
Carte 102 : Localisation des garennes artificielles.....	326
Carte 103 : Localisation des fruticées faisant l'objet d'un suivi et d'une gestion	327
Carte 104 : Localisation des secteurs de mise en défens des zones humides favorables aux amphibiens.....	328
Carte 105 : Zoom sur les secteurs de plantation de fruticées (mesure de compensation)	330
Carte 106 : Localisation des garennes artificielles pour le Tadorne de Belon (étoiles rouges)	331

Photographies

Photographie 1 : Quart nord-ouest du site vu depuis le centre de la ZIP - Point de vue 1 (source : ENCIS Environnement)	18
Photographie 2 : Accès au site par l'ouest - Point de vue 2 (source : ENCIS Environnement)	18
Photographie 3 : Vue sur la ZIP depuis la RD 213 - Point de vue 3 (source : ENCIS Environnement)	19
Photographie 4 : Vaste zone plate sans végétation et rocailleuse en son centre (photo de gauche - Point de vue 4) qui est en cours d'enfrichement vers l'extérieur du site (photos du milieu et de droite - Point de vue 5)	19
Photographie 5 : Piège à papillons de nuit	48
Photographie 6 : Le Brivet au niveau de Saint-Nazaire au sud de la ZIP (source : ENCIS Environnement)	61
Photographie 7 : Le site est globalement plat, des zones de remblais sont présentes ainsi que des blocs rocheux.....	62
Photographie 8 : Ecoulements temporaires présents dans la ZIP (source : ENCIS Environnement).....	62

Photographie 9 : Habitations en limite sud de la ZIP (source : ENCIS Environnement).....	79
Photographie 10 : Occupation du sol de la ZIP : prairies, rocailles, friches... (Source : ENCIS Environnement)	83
Photographie 11 : Dépôts sauvages d'ordures sur la ZIP (source : ENCIS Environnement)	85
Photographie 12 : RD 23 et chemin rural d'accès à la ZIP	88
Photographie 13 : Le marais de Brière au nord de Trignac	99
Photographie 14 : Le marais de Brière entre Aucard et Bert ; seuls les éléments les plus hauts se repèrent à l'horizon.	99
Photographie 15 : Urbanisme balnéaire de St-Brévin-les-Pins, marqué par la présence de l'arbre, et notamment de pins	100
Photographie 16 : Plage au sud de l'estuaire.....	100
Photographie 17 : Vue depuis le pont de St-Nazaire (source : GoogleEarth) et localisation approximative de la ZIP	101
Photographie 18 : Échelle monumentale des paysages de l'estuaire, à l'horizon marqué par les activités portuaires et industrielles	101
Photographie 19 : Cœur de ville de St-Nazaire aux abords de la base sous-marine.....	102
Photographie 20 : Paysage portuaire de la rive droite de l'estuaire, à l'est de l'AEE	102
Photographie 21 : Vue depuis Aucard et Bert en direction de la ZIP, masquée par la végétation distante.....	103
Photographie 22 : Menhir dit La Pierre de Gargantua	105
Photographie 23 : « La soucoupe » à St-Nazaire (source : wikipedia.org ; crédits : Olivier Marchand)	105
Photographie 24 : Paysage inondé du site inscrit de la Brière	106
Photographie 25 : Paysage perçu depuis le belvédère de l'écluse fortifiée	107
Photographie 26 : Paysage perçu depuis le belvédère du Jardin du Tiers Paysage	107
Photographie 27 : Vue du marais depuis les rives du Brivet à Trignac.....	110
Photographie 28 : Vue sur les franges de St-Nazaire depuis la D213 au franchissement du Brivet	110
Photographie 29 : Vue depuis le franchissement du Brivet par la D100 (port de plaisance, GR).....	112
Photographie 30 : Vue vers la ZIP depuis la bretelle d'accès à la D213, à l'ouest (vue 1).....	114
Photographie 31 : Vue vers la ZIP depuis la D213 au niveau du franchissement de la voie ferrée (vue 2).....	114
Photographie 32 : Vue vers la ZIP depuis l'aire de service de la N171 (vue 3)	114
Photographie 33 : Accès ouest de la ZIP, entre deux merlons (vue 4)	115
Photographie 34 : Partie nord-est de la ZIP (vue 5)	115
Photographie 35 : Débouché de la rue des Pruneliers au sud-ouest de la ZIP (vue 6).....	115
Photographie 36 : Vue sur la ZIP depuis la D213 au nord (vue 7).....	116
Photographie 37 : Vue sur la partie est de la ZIP, depuis une butte au centre (vue 8)	116
Photographie 38 : Vue sur le sud-ouest de la ZIP depuis son centre (vue 9)	116
Photographie 39 : Secteur est de la ZIP et relations avec le tissu pavillonnaire (vue 10)	116

Photographie 40 : Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur centre ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique).....	127
Photographie 41 : Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur nord-ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique).....	127
Photographie 42 : Fruticées à haute valeur écologique (habitat d'espèces des milieux semi-ouverts – reptiles / avifaune).....	128
Photographie 43 : Lézard des murailles observé sur le site (source : ENCIS Environnement).....	170
Photographie 44 : Sympétrum méridional observé sur le site (source : ENCIS Environnement).....	172
Photographie 45 : Elus lors d'une permanence en marchant.....	201
Photographie 46 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol.....	207
Photographie 47 : Structures porteuses en plot béton (source : SE44/CARENE).....	210
Photographie 48 : Poste transformateur (source : Groupe Cahors).....	211
Photographie 49 : Exemple de liaisons électriques aériennes (source : ENCIS Environnement).....	212
Photographie 50 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement).....	212
Photographie 51 : Construction d'une centrale photovoltaïque (source : ENCIS Environnement).....	214
Photographie 52 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire.....	216
Photographie 53 : Illustration de la concurrence avec les terrains agricoles en Espagne (source : Imbert).....	257
<i>Photographie 54 : Panorama depuis l'allée des Pruneliers (photomontage 1).....</i>	<i>277</i>
<i>Photographie 55 : Panorama depuis la route D213, au nord du projet (photomontage 2).....</i>	<i>277</i>
<i>Photographie 56 : Panorama depuis le chemin des Pirots, à l'est du projet (photomontage 3).....</i>	<i>278</i>
<i>Photographie 57 : Panorama depuis l'entrée du site (photomontage 4).....</i>	<i>283</i>

Tableaux

Tableau 1 : Parcelles et surfaces concernées par la zone d'implantation potentielle.....	17
Tableau 2 : Communes concernées par les différentes aires d'étude.....	20
Tableau 3 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info).....	21
Tableau 4 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (source : service-public.fr).....	24
Tableau 5 : Aires d'étude à considérer en fonction des thématiques.....	31
Tableau 6 : Qualification du niveau d'enjeu.....	32
Tableau 7 : Qualification du niveau de sensibilité.....	32
Tableau 8 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques.....	36
Tableau 9 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris.....	44
Tableau 10 : Habitat et type de milieu inventorié.....	45

Tableau 11 : Calendrier des inventaires chiroptères.....	46
Tableau 12 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel.....	52
Tableau 13 : Données météorologiques - station Météo-France de Saint Nazaire-Montoir (44).....	67
Tableau 14 : Durée d'insolation moyenne.....	69
Tableau 15 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation.....	69
Tableau 16 : Irradiation globale mensuelle.....	69
Tableau 17 : Vitesse moyenne du vent à 10 m.....	70
Tableau 18 : Type de risque naturel pour la commune (Source : DDRM 44).....	70
Tableau 19 : Données climatiques extrêmes.....	70
Tableau 20 : Démographie et logement à Trignac (Source : INSEE, RP 2019).....	79
Tableau 21 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité à Trignac.....	81
Tableau 22 : Principaux indicateurs agricoles sur la commune de Trignac.....	84
Tableau 23 : Type de risque technologique par commune.....	91
Tableau 24 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement).....	94
Tableau 25 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable.....	96
Tableau 26 : Inventaire des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée.....	105
Tableau 27 : Inventaire des sites protégés dans l'aire d'étude éloignée.....	106
Tableau 28 : Inventaire des SPR l'aire d'étude éloignée.....	106
Tableau 29 : Inventaire des sites touristiques de l'AEE.....	108
Tableau 30 : Hébergements touristiques.....	109
Tableau 31 : Patrimoine et tourisme dans l'AER.....	111
Tableau 32 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Pays de la Loire.....	118
Tableau 33 : Espèces mentionnées dans l'Atlas de la biodiversité communale de Trignac.....	118
Tableau 34 : Les espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée.....	122
Tableau 35 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate.....	125
Tableau 36 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides.....	132
Tableau 37 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés.....	133
Tableau 38 : Espèces présentes dans les espaces naturels référencés de l'aire d'étude éloignée.....	137
Tableau 39 : Espèces contactées en migration active et/ou halte migratoire lors des deux saisons de migration.....	139
Tableau 40 : Espèces observées en halte migratoire lors des deux saisons de migration.....	140
Tableau 41 : Espèces patrimoniales contactées en période de migration.....	141
Tableau 42 : Enjeux des espèces contactées en période de migration.....	143
Tableau 43 : Espèces hivernantes contactées.....	144
Tableau 44 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale.....	146
Tableau 45 : Espèces recensées en phase de nidification.....	149
Tableau 46 : Richesse spécifique et nombre moyen de contacts par point d'écoute.....	150

Tableau 47 : Espèces patrimoniales susceptibles de se reproduire sur ou à proximité de l'AEI	151	Tableau 82 : Impacts des fondations des structures sur la flore.....	288
Tableau 48 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification	159	Tableau 83 : Impact du chantier sur les habitats naturels par type d'habitats naturels	289
Tableau 49 : Synthèse des enjeux avifaunistiques.....	161	Tableau 84 : Synthèse des impacts par espèce parmi l'avifaune patrimoniale.....	296
Tableau 50 : Espèces recensées dans les zones naturelles protégées ou d'inventaires	163	Tableau 85 : Sites NATURA 2000 dans un périmètre de 5 km autour du site de la Menée Lambourg	302
Tableau 51 : Espèces de chiroptères inventoriées au D240X	164	Tableau 86 : Démarche d'analyse des impacts.....	305
Tableau 52 : Espèces de chiroptères inventoriées par détection automatique au SM4	164	Tableau 87 : Méthode d'analyse des effets.....	305
Tableau 53 : Diversité spécifique et indice d'activité par point.....	165	Tableau 88 : Méthode de hiérarchisation des impacts	305
Tableau 54 : Enjeux par espèce de chiroptères inventoriées	168	Tableau 89 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque - Milieu physique.	307
Tableau 55 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....	169	Tableau 90 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque - Milieu humain ...	309
Tableau 56 : Espèces de reptiles recensées lors du suivi plaque.....	169	Tableau 91 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque – Paysage et patrimoine.....	309
Tableau 57 : Espèces de reptiles recensées.....	169	Tableau 92 : Synthèse des impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque – Milieu naturel ...	310
Tableau 58 : Espèces d'amphibiens inventoriées.....	171	Tableau 93 : Inventaire des projets connus.....	312
Tableau 59 : Espèces de lépidoptères recensées	172	Tableau 94 : Synthèse des mesures prises et à prendre pour éviter, réduire ou compenser les impacts sur l'environnement de la centrale photovoltaïque	335
Tableau 60 : Espèces d'odonates observées	172	Tableau 94 : Les avis des organismes consultés.....	345
Tableau 61 : Espèces d'orthoptères observées	173		
Tableau 62 : Espèces d'hétérocères observées.....	173		
Tableau 63 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité	183		
Tableau 64 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique.....	184		
Tableau 65 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain	187		
Tableau 66 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine	189		
Tableau 67 : Historique du projet (source : SE44/CARENE)	193		
Tableau 68 : Sites envisagés (source : SE44/CARENE)	194		
Tableau 69 : Tableau de synthèse des préconisations environnementales	196		
Tableau 70 : Présentation des variantes envisagées sur le site de la Menée Lambourg (source : SE44/CARENE).....	198		
Tableau 71 : Récapitulatif des spécifications techniques de la centrale photovoltaïque de la Menée Lambourg	207		
Tableau 72 : Caractéristiques des modules envisagés pour le projet.....	209		
Tableau 73 : Caractéristiques des structures porteuses.....	210		
Tableau 74 : Récapitulatif des opérations de maintenance	218		
Tableau 75 : Inventaire des plans et programmes.....	223		
Tableau 76 : Synthèse des aménagements connexes prévus.....	239		
Tableau 77 : Synthèse des effets, mesures et impacts sur les eaux superficielles et souterraines.....	244		
Tableau 78 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale.....	253		
Tableau 79 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque	266		
Tableau 80 : Impacts de la création des chemins d'accès sur la flore.	288		
Tableau 81 : Impacts du raccordement électrique interne sur la flore.....	288		

Bibliographie

METHODOLOGIE GENERALE

- BCEOM, Michel P., Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, *L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire et conduite de l'évaluation*, 2000.
- DDEA de l'Aude, *Guide méthodologique pour des centrales photovoltaïques au sol dans l'Aude*, septembre 2009.
- Guigo M. et al., *Gestion de l'environnement et études d'impact*, Masson géographie, 1991.
- IFEN (Institut Français de l'ENvironnement), *L'Environnement en France*, La Découverte, 1999.
- Groupe de travail « Monitoring Photovoltaïque », 2009. *Guide sur la prise en compte de l'Environnement dans les installations photovoltaïques au sol. L'exemple allemand*. Version abrégée et modifiée du guide allemand original intitulé « Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen » - élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire - novembre 2007. Traduction réalisée pour le compte du MEEDDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire).
- Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement / Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, *Installations photovoltaïques au sol – Guide d'étude d'impact*, 2011.

LA TECHNOLOGIE DES MODULES SOLAIRES

- HESPUL, *Systèmes photovoltaïques : fabrication et impact environnemental*, juillet 2009.
- Fthenakis V.M., Fuhrmann M., Heiser J. and Wang W., *Experimental investigation of Emission and Redistribution of elements in CdTe PV modules during fires* (Recherche expérimentale sur les émissions et redistribution des éléments des Modules PV CdTe pendant les incendies), Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 13: 713-723, 2005.
- Mae-Wan Ho, *Solar energy getting cleaner fast*. ISIS (Institute of Science In Society), communiqué de presse, 2008 (traduction de l'original par HALLARD J.).

LE MILIEU PHYSIQUE

- Lambert, J. et al., Mille ans de séismes en France – *Catalogue d'épicentres – Paramètres et Références*, BRGM/EDF/IPSN/AFPS, Orléans, 1996.
- BRGM, carte géologique au 1/50 000^{ème}, Feuille de St-Nazaire (n° 479)
- IFEN, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, *Energie et environnement, données économiques de l'environnement*, Rapport de la commission des comptes, 2003.
- METEO FRANCE, *Fiches climatologiques de Saint Nazaire-Montoir et de Nantes-Bouguenais*
- UNIVERSITE DE LIMOGES, *Atlas du Limousin, une nouvelle image du Limousin*, PULIM, 1994.
- EDF, *Profil environnemental du kWh*, Janvier 2004.

- ADEME, Service économie C. Cros ; Tabet J.-P., *Éléments de calcul des émissions de gaz à effet de serre dans les installations énergétiques*, Février 2010.

LE MILIEU HUMAIN

- CSA pour le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, Les Français et l'énergie, 2002
- INSEE, Recensement Général de la Population, 2019
- RTE, Bilan électrique 2021.
- ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos, Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019
- DAVID, LE ROUX, MARTINEZ, CANDEL ESCOBAR, ENCIS Environnement, Analyse de la concurrence entre les parcs photovoltaïques au sol et les autres usages des sols, Focus sur les solutions de l'agrivoltaïsme, 2020
- SDES, Tableau de bord n°503 : solaire photovoltaïque, Troisième trimestre 2022, - Novembre 2022
- PREFECTURE DE LOIRE-ATLANTIQUE, Dossier Départemental des Risques Majeurs, 2017
- MINISTERE DE LA SANTE, Les effets du bruit sur la santé, 1992, 84 p.

LE MILIEU NATUEL

Flore

- Blamey M. et Grey-Wilson C., *La flore d'Europe occidentale*, éd. Flammarion, 2003.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Ducerf G., *L'encyclopédie des plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales – guide de diagnostic des sols*, éd. Promonature, Volume 1 : 2007, Volume 2 : 2008.
- Farrer A., Fitter A. et R., *Guide des graminées, carex, joncs et fougères*, éd. Delachaux et Niestlé, 1998.
- Fournier P., *Les quatre flores de France*, éd. Dunod, 2001.
- Rameau J.-C., Bissardon M., Guibal L., *CORINE biotopes*, ENGREF, ATEN, 1997.
- Schauer T. & Caspari C., *Guide Delachaux des plantes par la couleur*, éd. Delachaux et Niestlé, 2007.
- Spohn M. et R., *350 arbres et arbustes*, éd. Delachaux et Niestlé, 2008.

Faune

- Bang P., Dahlström P., *Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage*, éd. Delachaux & Niestlé, 2009.
- Blanchot P., *Le guide entomologique*, éd. Delachaux & Niestlé, 2003.
- Directive européenne « Oiseaux » n° 79/409/CEE du Conseil du 2 février 1979.
- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.
- Svensson L., Mullarney K., Zetterström D. et Grant P. J., *Le guide Ornitho – Les 848 espèces d'Europe en 4000 dessins*, éd. Delachaux et Niestlé, 1999.

SITES INTERNET

Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Energie

www.ademe.fr

Bureau de Recherches Géologiques et Minières

www.brgm.fr

Infoterre

<http://infoterre.brgm.fr/>

Cartographie en ligne de l'IGN

www.geoportail.fr

Institut Français de l'Environnement

www.ifen.fr

Muséum national d'histoire naturelle : inventaire national du patrimoine naturel

inpn.mnhn.fr

Sismicité de la France

www.sisfrance.fr

DREAL Pays de la Loire

www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr

Préfecture de Loire Atlantique

<https://www.loire-atlantique.gouv.fr>

RTE

<https://www.rte-france.com>

GEOCLIP

<https://france-decouverte.geoclip.fr>

Atlas de paysages des Pays de la Loire

<https://www.paysages.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>

Office de tourisme de Saint-Nazaire

<https://www.saint-nazaire-tourisme.com/>

Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone :

www.tela-botanica.org

Annexes

Annexe 1 : Consultations des services de l'État

Annexe 2 : Étude de réverbération Projet Photovoltaïque de Trignac - Aérodrome Saint-Nazaire Montoir - SOLAÏS

Annexe 3 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens pour les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA

Annexe 4 : Tableau d'inventaire de la flore par habitat naturel

Annexe 5 : Etude pédologique des zones humides

Annexe 6 : Présentation de l'analyse des mesures de compensation

ANNEXE 1 : CONSULTATION DES SERICES DE L'ETAT

Le tableau suivant synthétise les avis rendus par les administrations, organismes et opérateurs consultés dans le cadre de l'étude d'impact.

Administrations, services et associations consultés	Date de réponse	Synthèse de l'avis
ARS Pays de la Loire	21/08/2021	La zone de projet ne se trouve pas dans un périmètre de protection de captage AEP.
Direction Générale de l'Aviation Civile	10/06/2020	Le projet se situe à moins de 3 km de l'aérodrome de Saint-Nazaire Montoir, le dossier de demande présente donc une étude démontrant l'absence de gêne visuelle pour les pilotes utilisant cette plate-forme, la DGAC n'a donc pas d'objection à formuler à l'encontre du projet.
Armée de l'air - sous-direction de la circulation aérienne militaire Nord	26/02/2021	Le projet ne fait l'objet d'aucune prescription locale.
Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives	26/08/2020	Les fédérations du CNFAS n'ont pas connaissance, à ce jour, d'activités aéronautiques pouvant être impactées par le projet.
Conseil départemental	09/03/2021	L'accès et la sortie du projet ne pourra se faire sur la RD 213. Le secteur est hors du périmètre de préemption au titre des Espaces Naturels Sensibles, mais en bordure du Brivet, est concerné pour partie par une ZNIEFF et est limitrophe de ZPS et ZSC
DREAL Pays de la Loire	24/08/2020	La DREAL fournit une liste de ressources bibliographiques à consulter en ligne
RTE	13/08/2020	RTE signale la présence de lignes Haute Tension souterraines en limite nord du site de projet. Il s'agit des réseaux électriques souterrains du parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Les recommandations techniques fournies précises : Aucune construction ne doit être réalisée au-dessus des câbles souterrains. A proximité immédiate des câbles souterrains, la distance minimale horizontale à respecter est de 5 mètres de part et d'autre.
Chambre d'Agriculture	Pas de réponse	
Comité Départemental du Tourisme	Pas de réponse	
DDTM	Pas de réponse	
DRAC – Service Régional de l'Archéologie	Pas de réponse	
DRAC – Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine	Pas de réponse	
GRTgaz	Pas de réponse	
INAO	Pas de réponse	

Tableau 95 : Les avis des organismes consultés



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction générale de l'Aviation civile

Service national d'Ingénierie aéroportuaire
« Construire ensemble, durablement »

Département SNIA-Ouest

Unité gestion administrative et domaniale

Nos réf. : N° 2020/1123

Vos réf. : Votre courrier du 18/05/2020

Affaire suivie par : Thierry BAILLOUX

snia-ouest-ads-bf@aviation-civile.gouv.fr

Tél. : 02 28 09 27 14

Bouguenais, le

Le chef du département SNIA Ouest

à

Société SYDELA ENERGIE 44
Monsieur David PAULET

Objet : Demande d'avis pour un projet de parc photovoltaïque – Trignac

Monsieur,

Par courrier cité en objet, vous nous adressez une demande d'avis pour un projet d'implantation d'un parc photovoltaïque au sol, sur des terrains situés sur la commune de Trignac (44).

→ **Cette information ne vaut pas accord au titre du permis de construire.**

Je vous informe que le projet est couvert par les servitudes aéronautiques de dégagements de l'aérodrome de St Nazaire Montoir. La hauteur libre (environ 40 mètres) entre le site des travaux et la cote des servitudes permet de constater que les règles de dégagement seront respectées.

Toutefois, le projet se situe à moins de 3 kilomètres de l'aérodrome de St Nazaire Montoir: dans le dossier de demande vous avez fourni une étude démontrant l'absence de gêne visuelle pour les pilotes utilisant cette plate-forme, conformément à notre « Note d'Information Technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011, réalisée par le Service Technique de l'Aviation Civile.

En conséquence, je n'ai pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet.

Cet avis est établi sur la base des informations techniques et réglementaires recueillies à ce stade du projet, et ne préjuge pas de celui qui sera rendu dans l'instruction du permis de construire.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Nicolas PICHON
Chef de département adjoint
SNIA Ouest

SNIA – Pôle de Nantes
Zone aéroportuaire
CS 14321 – 44343 BOUGUENNAIS CEDEX
tél : 02 28 09 27 10 - fax :

Signature
numérique de
Nicolas PICHON
nicolas.pichon.dgac
Date : 2020.06.10
11:53:16 +02'00'

De : LEROY Xavier <xavier-e.leroy@intradef.gouv.fr>

Envoyé : vendredi 26 février 2021 12:37

À : p-a.prebois@encis-ev.com

Cc : david.paulet@sydelaenergie44.fr

Objet : Porté à connaissance afférent à votre demande de pré-consultation pour un projet photovoltaïque sur la commune de Trignac (44) - BR_1115_2020

Madame, Monsieur,

Après consultation des différents organismes des forces armées concernés par votre projet photovoltaïque sur le territoire de la commune de Trignac (44) transmis par courrier en date du 06 août 2020, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance que le projet ne fait l'objet d'aucune prescription locale, selon les principes actuellement appliqués.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation.

Ce document est établi sur la base des critères actuellement pris en compte par le ministère des armées et des informations recueillies à ce stade de la consultation. Il tient compte de la réglementation et des contraintes en vigueur au jour de l'étude et ne préjuge en rien de l'éventuel accord du ministère des armées qui sera donné dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale à venir.

Ce document n'est pas un acte faisant grief, il est donc insusceptible de recours et de demande de reconsidération. Il est inopposable aux tiers et ne crée pas de droit d'antériorité à l'égard d'autres éventuels projeteurs. Il ne vaut pas autorisation, celle-ci n'étant étudiée que lors de l'instruction de la demande d'autorisation, sur saisine du préfet.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le sous-directeur de la circulation aérienne militaire Nord,

Commandant Xavier Leroy
Chef de la division environnement aéronautique
Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Nord
811 927 27 93 - 02 47 96 19 93 - xavier-e.leroy@intradef.gouv.fr

De : MEYRONNEINC, Agnès (ARS-PDL/DTARS-44) <Agnès.MEYRONNEINC@ars.sante.fr>
Envoyé : vendredi 21 août 2020 17:33
À : p-a.prebois@encis-ev.com
Cc : HAVIOTTE, Raphaële (ARS-PDL/DTARS-44) <Raphaela.HAVIOTTE@ars.sante.fr>
Objet : Demande d'informations

Bonjour

Vous m'avez sollicité concernant un projet de parc solaire sur la commune de Trignac.
Cette zone ne se trouve pas dans un périmètre de protection de captage AEP.
Je n'ai aucune autre donnée sur la zone d'étude.

Cordialement

Agnès MEYRONNEINC
Direction Santé Publique et Environnementale
Département Santé Publique et Environnementale de Loire-Atlantique

● Agence régionale de santé Pays de la Loire
CS 56233 - 44262 NANTES cedex 2 - 02 49 10 41 33
www.pays-de-la-loire.ars.sante.fr - ars-dt44-sspe@ars.sante.fr



Les ministères sociaux agissent pour un développement durable.

Préserveons l'environnement : n'imprimons que si nécessaire !

De : CNFAS <cnfas@ff-aero.fr>
Envoyé : mercredi 26 août 2020 16:09
À : p-a.prebois@encis-ev.com
Cc : 'Ghislaine MOUGENOT' <ghislainemougenot@yahoo.fr>
Objet : Consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire - TRIGNAC

Destinataire : Pierre-Alexandre Prébois

Affaire suivie par Ghislaine Mougenot

Monsieur,

Votre bureau d'études est en charge de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement du site d'implantation de panneaux photovoltaïques sur la commune de Trignac (44). Dans le cadre de cette étude vous souhaitez obtenir des informations et connaître nos éventuelles remarques et avis techniques.

Les fédérations du CNFAS ont étudié votre projet avec attention.

En l'état actuel du dossier présenté et sans préjuger de l'évolution de nos activités futures, les fédérations du CNFAS n'ont pas connaissance, à ce jour, d'activités aéronautiques pouvant être impactées par ce projet.

Cependant, cette analyse ne présage en rien de l'avis qui pourrait être donné ultérieurement suite à l'évolution des activités aériennes dans la région.

Cordialement,

Danielle Schlier



*C/O la FFA 155 av de Wagram
75017 Paris*

De : VRIGNAUD Olivier <Olivier.VRIGNAUD@loire-atlantique.fr>

Envoyé : jeudi 29 octobre 2020 11:40

À : p-a.prebois@encis-ev.com

Objet : Consultation projet parc solaire

Bonjour M PREBOIS,

Vous avez sollicité nos services du département de Loire-Atlantique dans le cadre de votre projet de parc solaire sur la commune de Trignac à proximité immédiate de la RD 213 2x2 voies.

Je peux conformément au règlement de la voirie départemental et en tant que gestionnaire de la RD citée, vous informer qu'aucun accès /sortie directe ne sera possible sur la RD 213.

Tous ce qui concerne le PDIPR, ENS et autres domaines sont du ressort des autres services du département, qui vont vraisemblablement vous répondre sur le sujet.

Salutations

Olivier VRIGNAUD

Département de Loire-Atlantique

Chef du centre d'intervention spécialisé de Trignac

Service aménagement

Tél. 02 40 45 81 05 (n° interne 7676)

Port. 06 72 01 67 10

olivier.vrignaud@loire-atlantique.fr



Retrouvez tout le Département
en ligne sur loire-atlantique.fr



Direction générale territoires

Délégation Saint-Nazaire

Service aménagement

Référence : S2021-03-1902

Affaire suivie par :

Olivier VRIGNAUD

Tél. 02 40 45 81 05

Saint-Nazaire, le 9 mars 2021

Encis environnement
9 rue du Petit Châtelier
44300 NANTES

Objet : Encis environnement - Consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire sur la commune de Trignac

Monsieur,

Par courrier du 4 août 2020, vous avez souhaité solliciter l'avis du Département de Loire-Atlantique dans le cadre d'un projet de parc solaire à proximité immédiate de la RD 213 (route départementale) 2 x 2 voies sur la commune de Trignac.

Après une analyse attentive et multicritères de mes services, je vous informe conformément au règlement de la voirie départementale que l'accès et la sortie directe sur la RD 213 ne seront pas possibles.

Le secteur envisagé est hors du périmètre de préemption au titre des espaces naturels sensibles. Aucune obligation particulière ne vous est par conséquent prescrite à ce titre.

J'attire néanmoins votre attention sur le fait que la zone retenue se situe en bordure du Brivet, et est concernée pour partie par la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) « Marais de Grande Brière, de Donges et du Brivet », et est limitrophe de la zone de Protection Spéciale « Grande Brière, marais de Donges et du Brivet » et de la Zone Spéciale de Conservation « Grande Brière et marais de Donges ».

Je vous invite par conséquent à la plus grande prudence sur votre projet, et à vous rapprocher du Syndicat du Bassin Versant du Brivet, gestionnaire des cours d'eau et marais du bassin versant, pour leur connaissance et leurs conseils sur ce secteur.

Je vous invite également à vous mettre en relation avec le service sport et activités de pleine nature du Département pour ce qui a trait au PDIPR.

Je vous prie de croire, Monsieur, à l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le Président du conseil départemental
Le Chef du service aménagement

Guillaume COUTAND

Adresse postale :
12 place Pierre Sémard
CS 30423
44616 SAINT NAZAIRE CEDEX
Tél. 02 49 70 03 00
delegation-st-nazaire@loire-atlantique.fr
www.loire-atlantique.fr



**PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE**

Liberté
Égalité
Fraternité

**Direction régionale de l'environnement,
de l'aménagement et du logement**

Nantes, le **24 AOUT 2020**

Service SCTE
Division évaluation environnementale
Affaire suivie par : Sophie.LEFORT
Tél. : 02 72 74 74 40
evaluation-env-projets@developpement-durable.gouv.fr
Réf : D2020-001

Monsieur,

Par courrier en date du 04/08/2020, vous m'avez interrogé sur les contraintes et servitudes susceptibles d'interférer avec un projet de parc solaire sur le territoire de la commune de Trignac (44).

Dans ce cadre et en réponse à votre demande, je vous informe que la liste des zonages d'inventaires et de protections réglementaires à prendre en compte dans votre étude, ainsi que les éléments cartographiques et juridiques y afférents, sont consultables et disponibles gratuitement sur le site internet de la DREAL Pays de la Loire à l'adresse suivante :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr>

Les informations environnementales sont présentées de plusieurs façons :

- cartothèque recensant des cartes à l'échelle régionale ou départementale des zonages environnementaux par type (accès CARMEN et SIGLOIRE),

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/carthotheque-r247.html>

- base de données communale permettant l'accès via des listes de zonages par département et par commune à plusieurs types de ressources (cartes PDF, fiches descriptives, arrêtés, documents d'objectifs Natura 2000...),

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr>

- fichiers numériques "sources" des données cartographiques, disponibles en téléchargement libre et intégrables dans un SIG (Système d'Information Géographique),

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/telechargement-des-donnees-sig-r748.html>

Les données sur le site internet sont régulièrement mises à jour et prennent en compte les dernières modifications connues.

La DREAL met également à disposition différents guides méthodologiques à l'adresse suivante :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/publications-r472.html>

encis environnement
Antenne de Nantes
9, rue du Petit Châtelier

44300 NANTES

à l'attention de Pierre-Alexandre PREBOIS



Tél : 02.72.74.73.00
Mél : dreal-pays-de-la-loire@developpement-durable.gouv.fr
5 rue Françoise Giroud - CS 16 326 - 44 263 NANTES cedex 2

Vous pouvez accéder au centre de documentation de la DREAL :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/presentation-du-centre-de-a789.html>

Vous trouverez également des informations, sur :

- les installations classées :

La base nationale Géorisques recense tous les établissements soumis à autorisation ou à enregistrement en construction, en fonctionnement et en cessation d'activité, sur le lien suivant :

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations>

et un SIG régional sur les installations classées recensées dans les bases de données régionales est accessible à l'adresse suivante :

https://carto.sigloire.fr/1/n_pac_risque_r52.map

- les sites et les sols pollués, à l'adresse suivante :

<http://basol.developpement-durable.gouv.fr/>

ainsi que sur le site : <https://www.georisques.gouv.fr/articles-risques/secteurs-information-sols>

- un inventaire historique de sites industriels et activités de service :

<http://basias.brqm.fr/>

Depuis l'entrée en vigueur du décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'étude d'impact doit présenter le 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 (article R.122-5.II.5.e).

Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

1) ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

2) 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 ;

Les projets relevant des critères mentionnés au 1) sont à rechercher auprès du service police de l'eau de la direction départementale des territoires (DDT) concernée ou de l'Unité Départementale (UD) DREAL (cas des ICPE industrielles) ou de la direction départementale de la protection des populations DDPP (ICPE agricoles).

Les projets relevant du critère explicité au 2) examinés par l'AE locale sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/avis-ernis-par-l-autorite-r469.html>

Ceux relevant du 2) et examinés par les AE nationales – conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) ou commissariat général au développement durable (CGDD) – sont à rechercher sur les sites de ces deux entités aux adresses suivantes :

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-r171.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/40-L-autorite-environnementale-du.html>

Par ailleurs, vous pourrez trouver une cartographie des décisions et avis de l'AE en région depuis 2012 :

http://carto.sigloire.fr/1/r_avis_decisions_ae_r52.map

En fonction des impacts pressentis de votre projet, vous pourrez, le cas échéant, sélectionner ceux qui, de par leur nature/implantation/impacts potentiels, sont susceptibles d'entraîner un cumul d'impacts et, dans ce cas, consulter les études d'impacts correspondantes en préfecture.

L'argumentaire retraçant la méthode, le périmètre investigué (qui doit être justifié) et les résultats obtenus devront être présentés dans l'étude d'impact (y compris brièvement en cas de non cumul).

Par ailleurs, la DREAL n'est pas en mesure de vous indiquer si, parmi les projets qu'elle serait amenée à porter à votre connaissance, certains ont été abandonnés ou sont déjà réalisés (cette dernière catégorie sera toutefois logiquement repérée dans le cadre de l'état initial de votre étude).

Je vous invite à consulter régulièrement ces sites pendant la durée des études afin d'avoir connaissance des nouveaux projets, et ce, jusqu'au dépôt de l'étude d'impact auprès du service instructeur de la demande d'autorisation ou le cas échéant de l'autorité environnementale.

Je vous prie de croire, Monsieur, en l'expression de ma considération distinguée.

La responsable de la division
évaluation environnementale,

Bénédicte CRETIN

De : RESSE Olivier <olivier.resse@rte-france.com>

Envoyé : jeudi 13 août 2020 15:43

À : p-a.prebois@encis-ev.com

Cc : GERARD Laurent-s <laurent-s.gerard@rte-france.com>; LEROY Fabrice <fabrice.leroy@rte-france.com>; ECHEVIN Sidney <sidney.echevin@rte-france.com>; NICHELE Christophe <christophe.nichele@rte-france.com>

Objet : Consultation dans le cadre d'un projet de parc solaire

Bonjour Monsieur PREBOIS,

Suite à votre courrier du 04/08/2020, sur lequel vous nous consultez dans le cadre d'un site potentiel d'implantation de parc solaire, situé sur les parcelles cadastrées AS 290, 291 et 292, nous vous confirmons que ces terrains sont traversés par notre projet de lignes électriques souterraines 225kV BANC-DE-GUERANDE – PRINQUIAU N°1 et 2.

La compatibilité entre une future construction de parc et nos ouvrage doit être examinée plus précisément, de ce fait nous vous demandons de nous consulter avec vos futurs plans projetés.

Par ailleurs, pour l'exécution des travaux, vous devrez vous conformer aux obligations réglementaires rappelées ci-dessous :

- Toute personne qui envisage de réaliser une construction au voisinage de nos ouvrages doit, après consultation du guichet unique (www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr), se conformer aux procédures de déclaration de projet de travaux (DT) et de déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) fixées par les articles R. 554-1 et suivants du Code de l'Environnement.
- Pour les travaux situés à proximité des lignes électriques, les travaux doivent être exécutés dans le strict respect des articles R. 4534-107 et suivants du Code du Travail, issus de la codification du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.

Vous trouverez ci-joint, à cet effet, un SIG pour localisation, des extraits de plan statistique et un document de recommandations techniques visant à garantir la sécurité des personnes et préserver l'intégrité de notre ouvrage

Nous vous précisons enfin que cette réponse vaut uniquement pour les ouvrages dont RTE est gestionnaire (ouvrages dont la tension est supérieure à 50 kV), et qu'il peut exister, sur le terrain d'assiette de la construction projetée, des ouvrages de distribution d'énergie électriques ou des ouvrages de transport et de distribution de gaz qui dépendent d'autres exploitants (ERDF, régies, GRDF, etc.). Nous vous invitons donc à vous rapprocher de ces derniers pour obtenir toutes les informations utiles.

Copies à : Préfecture 44, DDT 44 et UD 44

Restant à votre entière disposition pour toutes précisions que vous souhaiteriez obtenir, nous vous prions de bien vouloir agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.



Olivier RESSE
ASSISTANT PATRIMOINE ENVIRONNEMENT

RCT - Direction Maintenance - Centre Maintenance Nantes
Groupe Maintenance Réseaux Atlantique - Equipe Appuis
4 RUE DU BOIS FLEURI
44200 - NANTES
T+33 (0)2 40 80 21 69 - P+33 (0)7 63 18 88 80
F+33 [FAX]

olivier.resse@rte-france.com
rte-france.com

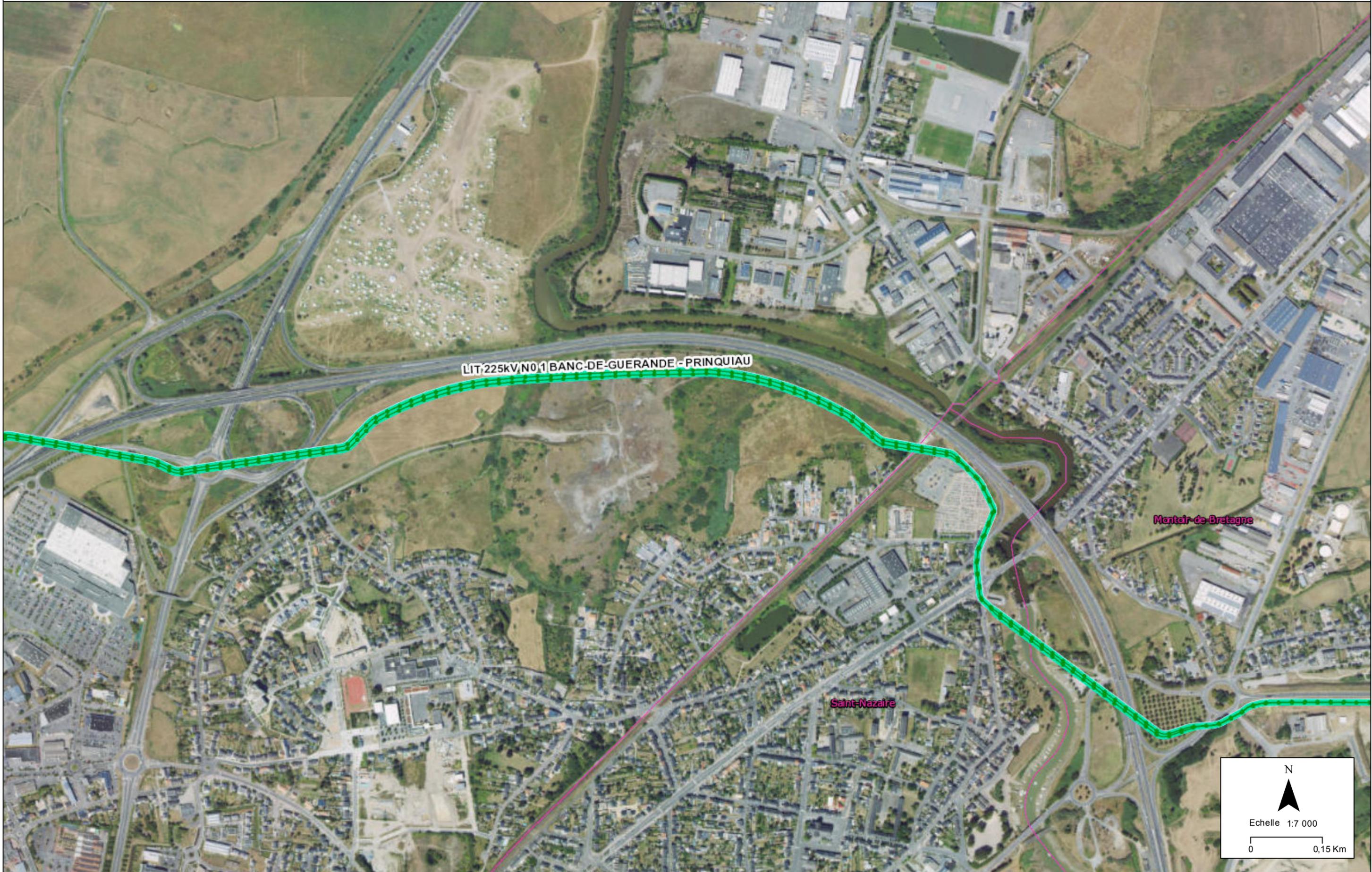


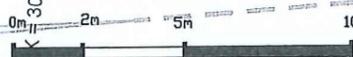
"Ce message est destiné exclusivement aux personnes ou entités auxquelles il est adressé et peut contenir des informations privilégiées ou confidentielles. Si vous avez reçu ce document par erreur, merci de nous l'indiquer par retour, de ne pas le transmettre et de procéder à sa destruction.

This message is solely intended for the use of the individual or entity to which it is addressed and may contain information that is privileged or confidential. If you have received this communication by error, please notify us immediately by electronic mail, do not disclose it and delete the original message."

CC	400kV	225kV	150kV	90kV	63kV	<63kV	Hors Tension
●	●	●	●	●	●	●	●
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
■	■	■	■	■	■	■	■
○	○	○	○	○	○	○	○
□	□	□	□	□	□	□	□
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

Site existant : Poste électrique, Piquage, Portique et Poste Isolé, Autres fonctions
Site décidé : Poste électrique, Piquage
Ligne : Aérien Simple Terre, Aérien Multi Terre, Souterrain Simple Terre, Souterrain Multi Terre, Aéro-souterrain, Décidé
Le code couleur indique la tension maximale d'exploitation de l'ouvrage.





Route Bleue (R.D. n°213)

BP n°207

BP n°209

BP n°210

BP n°211

BP n°208

BP n°214

BP n°215^{2,73}

BP n°216_s

BP n°217 BP n°

BP n°212

BP n°213

Vers l'atterrage plage de la courance

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 1

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 2



Y = 6702500

Y = 6702450

X = 307400

X = 307450

X = 307500

X = 307550

BI

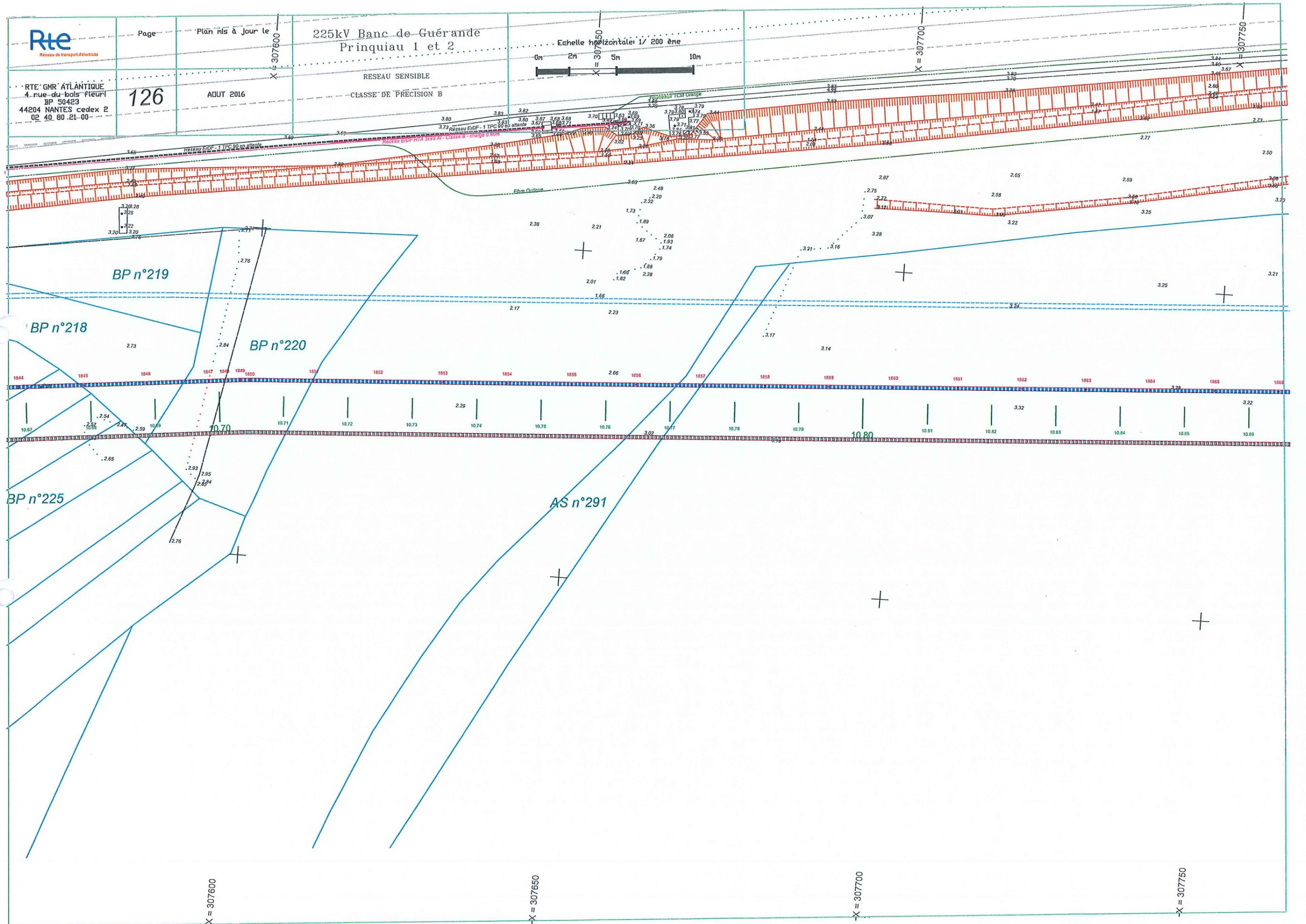
BP n°



X = 307600

X = 307700

X = 307750



BP n°219

BP n°218

BP n°220

BP n°225

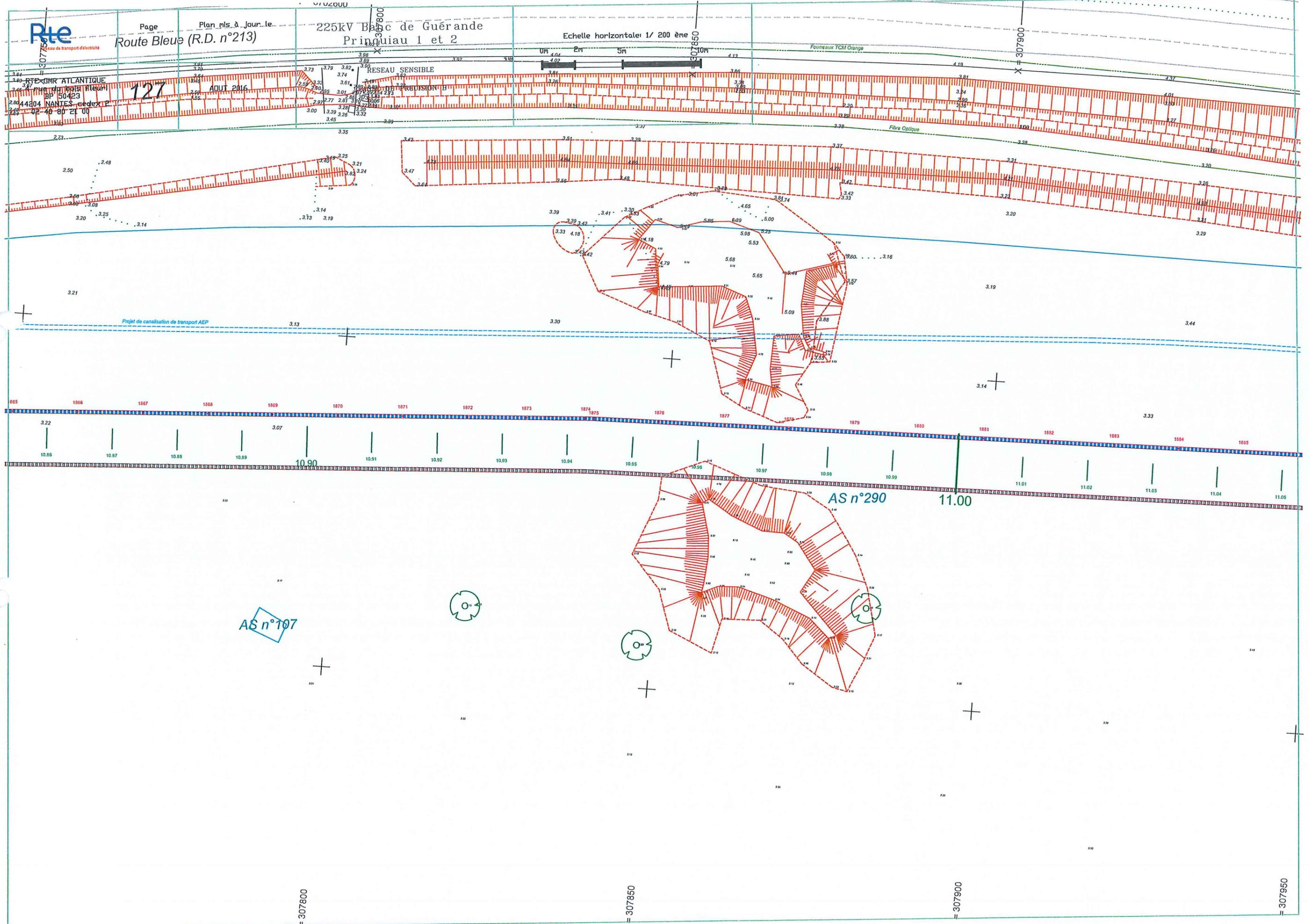
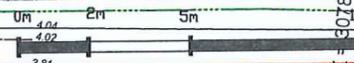
AS n°291

X = 307600

X = 307650

X = 307700

X = 307750



RESEAU SENSIBLE
RTE GMR ATLANTIQUE
Rue du Bois Rieux
BP 50423
44004 NANTES cedex 1 P
02 40 80 21 00

127
AOUT 2016

RESEAU SENSIBLE

Fourreaux TCM Orange

Fibre Optique

Projet de canalisation de transport AEP

AS n°290

11.00

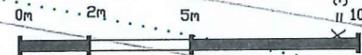
AS n°107

307800

307850

307900

307950



RESEAU SENSIBLE

CLASSE DE PRECISION-B

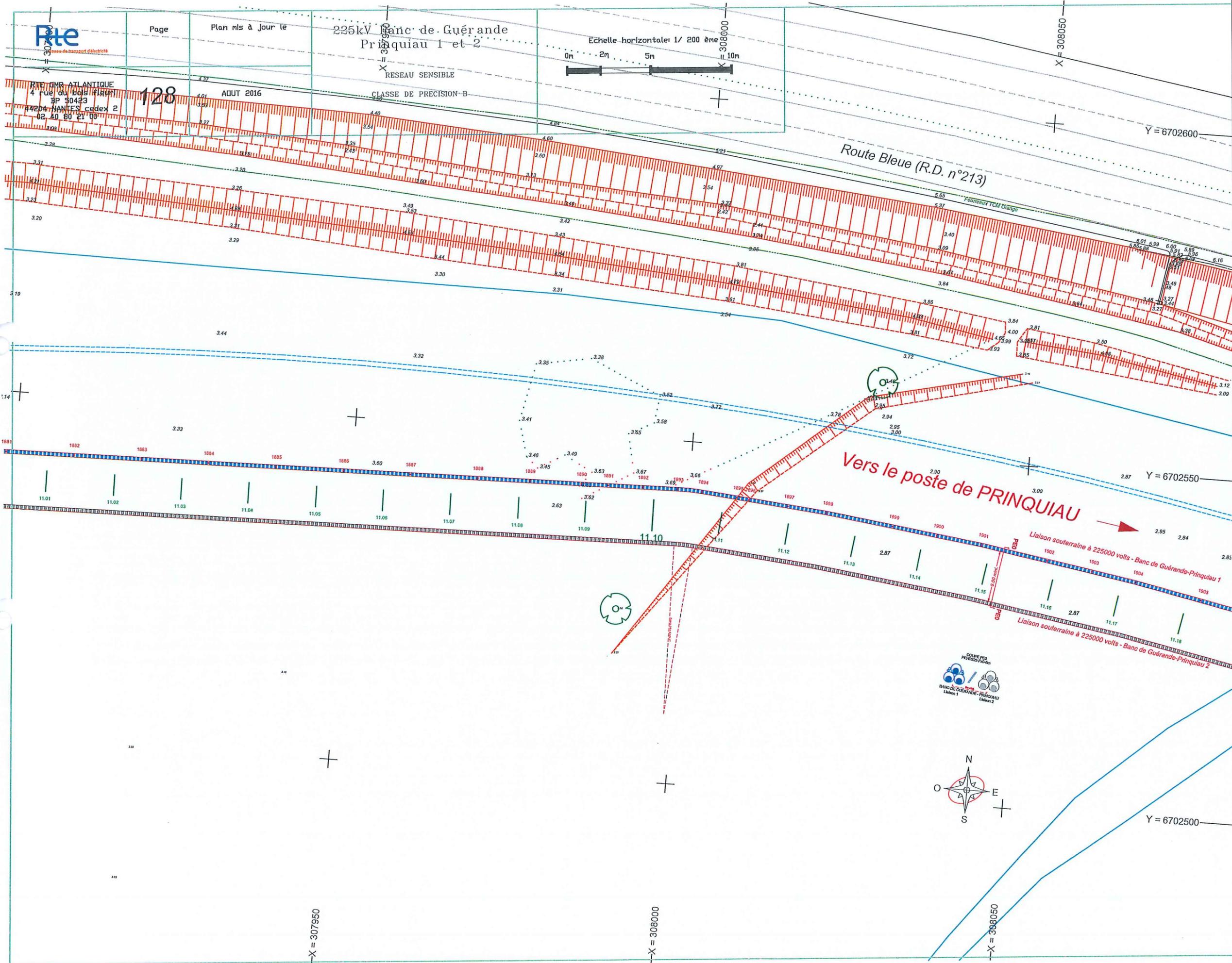
Y = 6702600

Route Bleue (R.D. n°213)

128

ADUT 2016

RTE GMR ATLANTIQUE
4 rue du Bois Fleury
BP 50423
44204 NANTES cedex 2
02 40 80 21 00



Vers le poste de PRINQUIAU

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 1

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 2



X = 307950

X = 308000

X = 308050

Y = 6702500

Rte

Y = 6702600

Plan mis à Jour le

225kV Banc de Guérande
Prinquiau 1 et 2

Echelle horizontale 1/500 ème

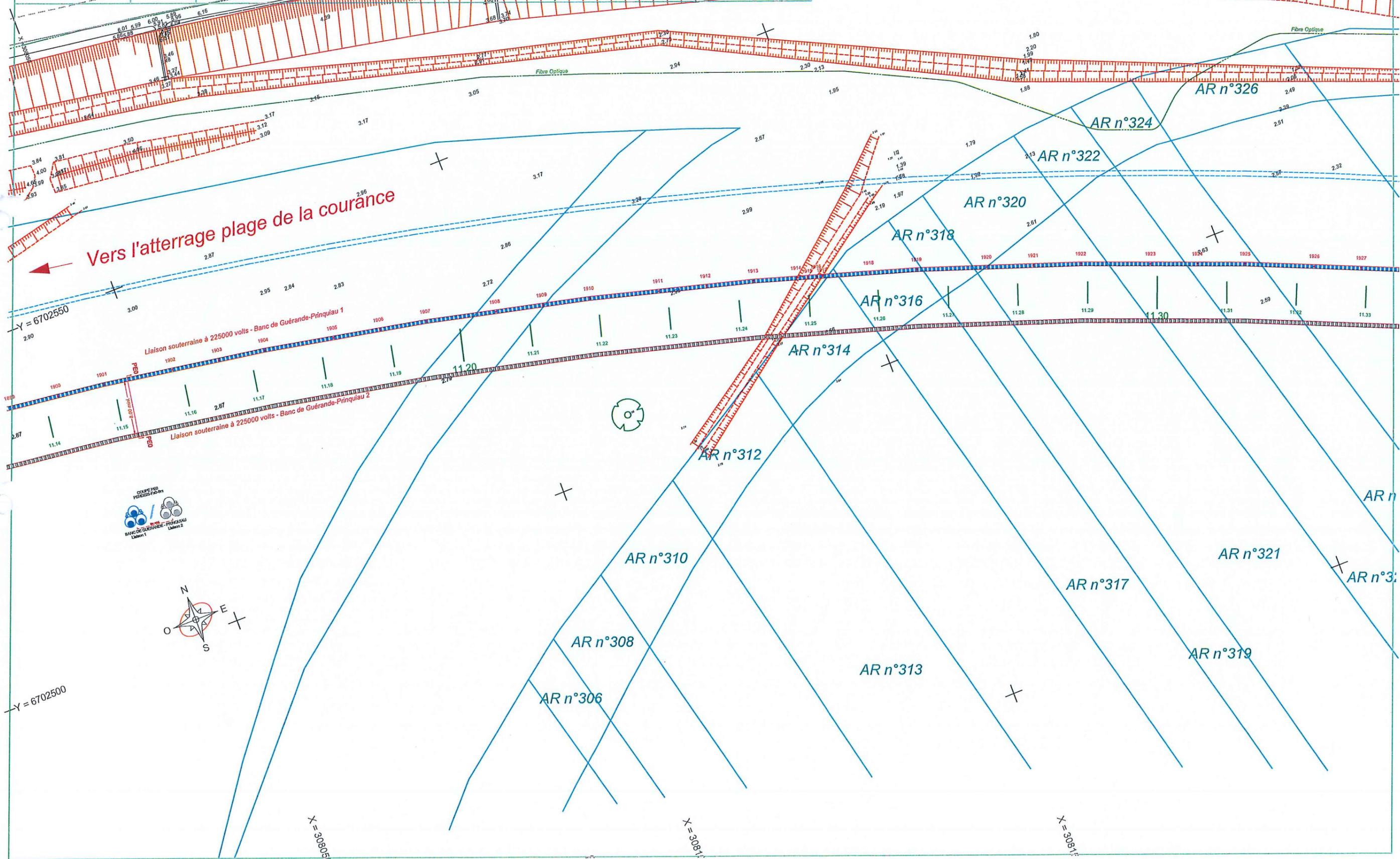
Y = 6702550

Y = 6702500
RTE GMR ATLANTIQUE
4 rue du Bois Fleuri
BP 50423
44204 NANTES cedex 2
02 40 80 21 00

129

ADUT 2016

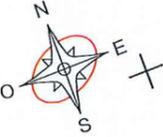
RESEAU SENSIBLE
CLASSE DE PRECISION
Route Bleue (R.D. n°213)



Vers l'atterrage plage de la courance

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 1

Liaison souterraine à 225000 volts - Banc de Guérande-Prinquiau 2



Y = 6702500

X = 30805

X = 30815

X = 30825



RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

I : Pour la liaison souterraine

Réalisation de remblais ou de terrassements :

Aucune modification du niveau du sol sur les câbles souterrains ne pourra être entreprise sans l'accord de RTE.

Tout projet de travaux (voirie, parking, ...) à l'aplomb des câbles souterrains ne pourra être entrepris sans l'accord de RTE.

Constructions de bâtiments :

Aucune construction ne doit être réalisée au-dessus des câbles souterrains.

A proximité immédiate des câbles souterrains, la distance minimale horizontale à respecter est de 5 mètres de part et d'autre.

Pour les réseaux :

Aucune canalisation ne doit être implantée longitudinalement au-dessus des câbles électriques à haute tension. Les croisements des conduites avec nos câbles doivent être effectués à une distance minimale de 20 cm. Tout ouvrage implanté parallèlement aux câbles électriques doit respecter, sur la totalité du tracé, une distance minimale de 40 cm.

Clôtures et installations linéaires (barrières, glissière de sécurité, etc....) :

Aucun piquet ne devra être implanté à moins de 1,50 m de nos câbles souterrains.

Pour l'implantation et l'entretien des candélabres, des panneaux et des oriflammes :

Aucun poteau, mat ou autre ne devra être implanté à moins de 1,50 m de nos câbles souterrains.

Pour les plantations :

Aucun arbre ne devra être planté à moins de 3,00 m de nos ouvrages souterrains.

CENTRE MAINTENANCE NANTES

Groupe Maintenance Réseaux Atlantique
4, rue du Bois Fleuri - BP 50423
44204 NANTES CEDEX 02
TEL : 02.40.80.21.00 - FAX : 02.40.80.21.66

www.rte-france.com



ANNEXE 2 : Étude de réverbération Projet Photovoltaïque de Trignac - Aéroport Saint-Nazaire Montoir - SOLAÏS



55, allée Pierre Ziller
06 560 Sophia Antipolis

Etude de Réverbération
Projet Photovoltaïque de Trignac
Aérodrome Saint-Nazaire Montoir



7 mai 2020 – version 1

1. SOMMAIRE

1.	SOMMAIRE	2
2.	PRESENTATION GENERALE	3
2.1.	PRESENTATION DU DOCUMENT	3
2.2.	PRESENTATION DES INTERVENANTS	3
3.	RESUME	4
4.	PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES	6
4.1.	PROJET	6
4.2.	MODULES PHOTOVOLTAIQUES	8
4.3.	AERODROME	9
4.4.	COURSE DU SOLEIL	11
4.5.	TERRAIN	12
5.	ANALYSE	13
5.1.	ZONES DE PROTECTION	13
	SYNTHESE DES CAS A ETUDIER	16
5.2.	RAPPELS SUR LES DIRECTIVES DE LA DGAC	17
5.3.	ANALYSE 3D	18
	SYNTHESE DE L'ANALYSE 3D	20
5.4.	CARACTERISATION DES IMPACTS	21
	APPROCHE QFU 07	21
5.5.	CONCLUSION	25
5.6.	REMEDIATION	26
6.	ANNEXES	27

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT

Ce document présente l'étude de réverbération du projet photovoltaïque de la société SYDELA ENERGIE 44 à Trignac (Loire-Atlantique), à proximité de l'aérodrome Saint-Nazaire Montoir (code OACI : LFRZ). L'objectif de cette étude est d'identifier les régions de l'espace concernées par la réflexion spéculaire des rayons du Soleil sur les modules photovoltaïques et de caractériser les impacts en réponse aux spécifications de la DGAC jointes en annexe.

Ce document est composé de deux parties :

- Une première partie présentant le projet ainsi que toutes les entrées considérées.
- Une deuxième partie présentant les résultats obtenus.

2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS

<p>Donneur d'ordre</p> <p>Bâtiment F Parc d'activités du Bois Cesbron Rue Roland Garros 44 700 Orvault</p> <p>Contact : M. David PAULET – david.paulet@sydelaenergie44.fr</p>
<p>Cabinet d'Ingénierie</p> <p>55, allée Pierre Ziller 06 560 Sophia Antipolis</p> <p>Contact : M. Christophe VERNAY – christophe.vernay@solais.fr</p>

3. RESUME

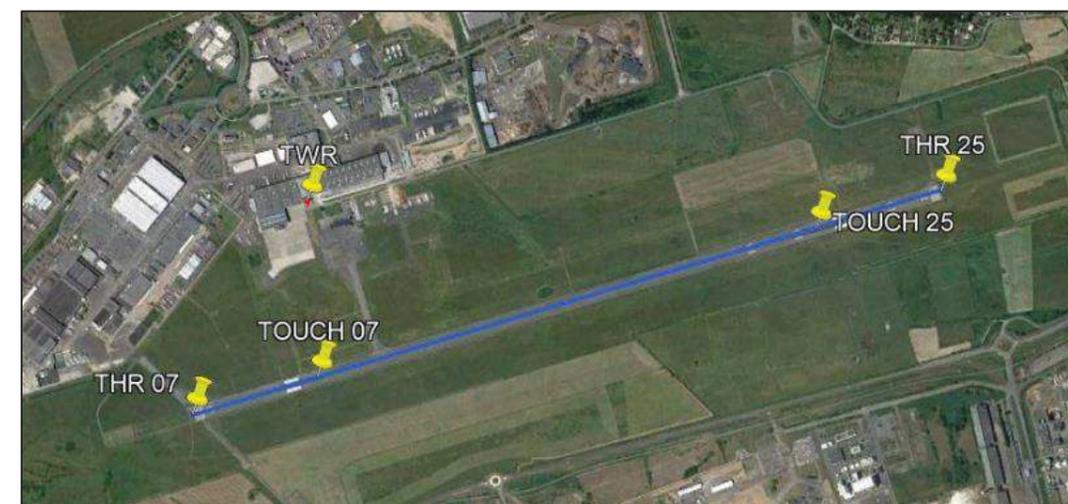
Le projet photovoltaïque (PV) de la société SYDELA ENERGIE 44 consiste à réaliser une centrale au sol fixe (sans solution de suivi du soleil), à Trignac (Loire-Atlantique), à proximité de l'aérodrome Saint-Nazaire Montoir (code OACI : LFRZ), comme indiqué sur la figure suivante.



Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque :

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Hauteur min	Hauteur max	Emprise au sol
Centrale au sol fixe	180° (Sud)	20°	+1,0 m	+4,0 m	~ 18,9 ha

La carte de l'aérodrome (code OACI : LFRZ) annexée à ce document laisse apparaître une piste bitumée (QFU 07/25) et une tour de contrôle (TWR).



L'analyse montre que :

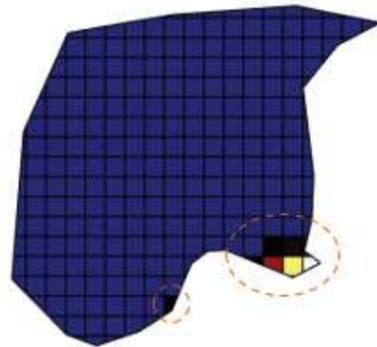
- L'approche depuis le Nord-Est (QFU 25), les deux roulages et la tour de contrôle ne sont jamais impactés par des rayons réfléchis ;
- L'approche depuis le Sud-Ouest (QFU 07) est impactée. De rares impacts sont gênants au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
 - Le générateur photovoltaïque est situé en zones A ;
 - L'angle entre la trajectoire et les rayons réfléchis est inférieur à 30°.

Le tableau suivant synthétise les résultats lesquels montrent que, pour la configuration retenue (plein Sud, inclinaison 20°) et sans l'utilisation de verre anti-réfléchissant (seuil de luminance égal à 20 000 cd/m²), l'intégralité du générateur photovoltaïque ne répond pas aux exigences de la DGAC.

QFU 07		QFU 25	
Approche	Roulage	Roulage	Approche
De rares impacts gênants	Aucun impact		

Tour de contrôle (TWR)
Aucun impact

La figure suivante présente la localisation des tables PV qui généreront ces impacts gênants. Il est donc recommandé de ne pas installer de tables à ces endroits afin de supprimer tous les impacts gênants et obtenir un avis favorable de la DGAC.



Des alternatives ont été recherchées afin de supprimer les rares impacts gênants. Les plages suivantes ont été étudiées. Il en ressort que l'intégralité du générateur ne présente plus d'impact gênant à partir de l'azimut 200° (Sud-Ouest).

4. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES

4.1. PROJET

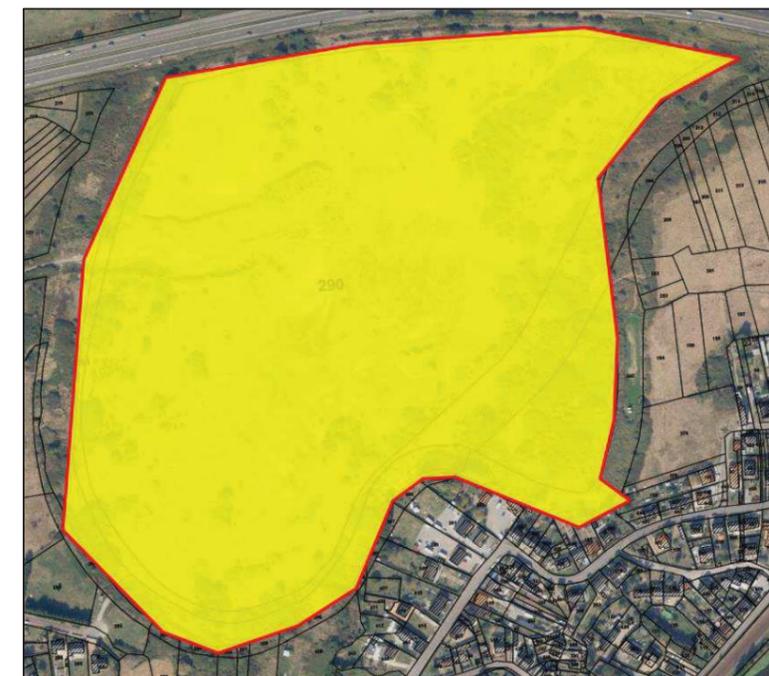
Le projet photovoltaïque (PV) de la société SYDELA ENERGIE 44 consiste à réaliser une centrale au sol fixe (sans solution de suivi du soleil), à Trignac (Loire-Atlantique), à proximité de l'aérodrome Saint-Nazaire Montoir (code OACI : LFRZ), comme indiqué sur la figure suivante.



Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque :

Intitulé	Azimut	Inclinaison	Hauteur min	Hauteur max	Emprise au sol
Centrale au sol fixe	180° (Sud)	20°	+1,0 m	+4,0 m	~ 18,9 ha

La figure et le tableau suivants présentent la modélisation du générateur à partir d'un unique polygone, ainsi que les coordonnées géographiques des sommets.

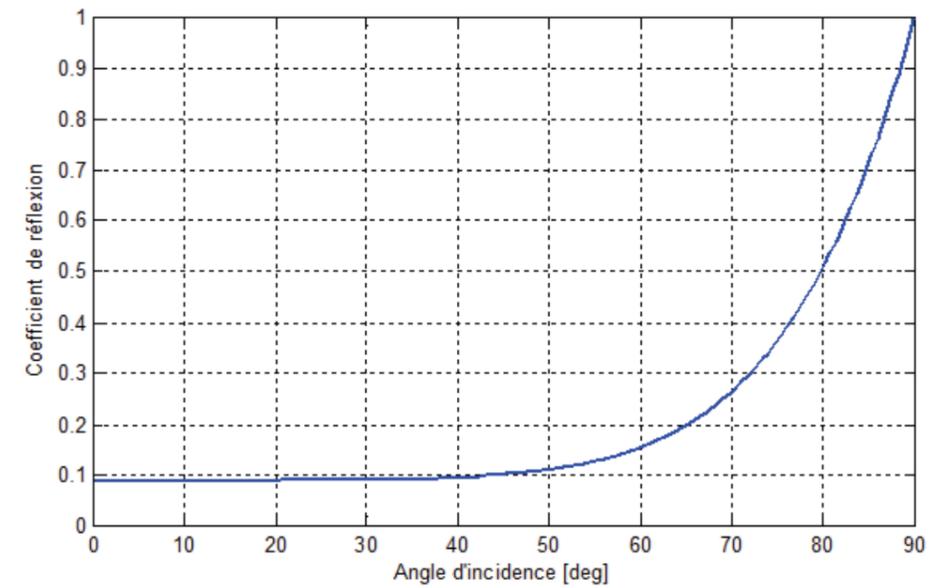


Latitude [°]	Longitude [°]	Altitude [m]
47.307099	-2.196462	4
47.305734	-2.197367	4
47.303712	-2.197600	4
47.302949	-2.196493	4
47.302793	-2.195884	3
47.302997	-2.195004	4
47.303276	-2.194359	4
47.303929	-2.193955	4
47.304098	-2.193620	4
47.304111	-2.193261	4
47.303734	-2.191896	3
47.303933	-2.191332	4
47.304098	-2.191665	4
47.304533	-2.191510	4
47.305146	-2.191473	3
47.306344	-2.191689	3
47.306927	-2.190991	3
47.307239	-2.190124	4
47.307469	-2.191836	4
47.307349	-2.194336	4

4.2. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules concernés utilisent une couche en verre susceptible de provoquer des cas d'éblouissement suivant l'angle d'incidence. Il convient donc d'effectuer une analyse fine des potentiels cas d'éblouissement.

En l'absence d'un profil spécifique fourni par le client, un profil standard de coefficient de réflexion a été retenu pour cette étude ; il est représenté à la figure suivante.



4.3. AERODROME

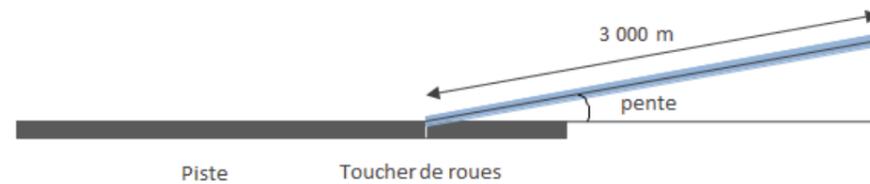
La note technique de la DGAC spécifie que le porteur de projet doit démontrer l'absence d'impact gênant pour :

- Les contrôleurs aériens présents dans la tour de contrôle (TWR) ;
- Les pilotes d'aéronefs en phase d'approche et de roulage de chaque piste ;
- Les pilotes d'hélicoptères en phase d'approche des hélis­tations (FATO).

La carte de l'aérodrome (code OACI : LFRZ) annexée à ce document laisse apparaître une piste bitumée (QFU 07/25) et une tour de contrôle (TWR).

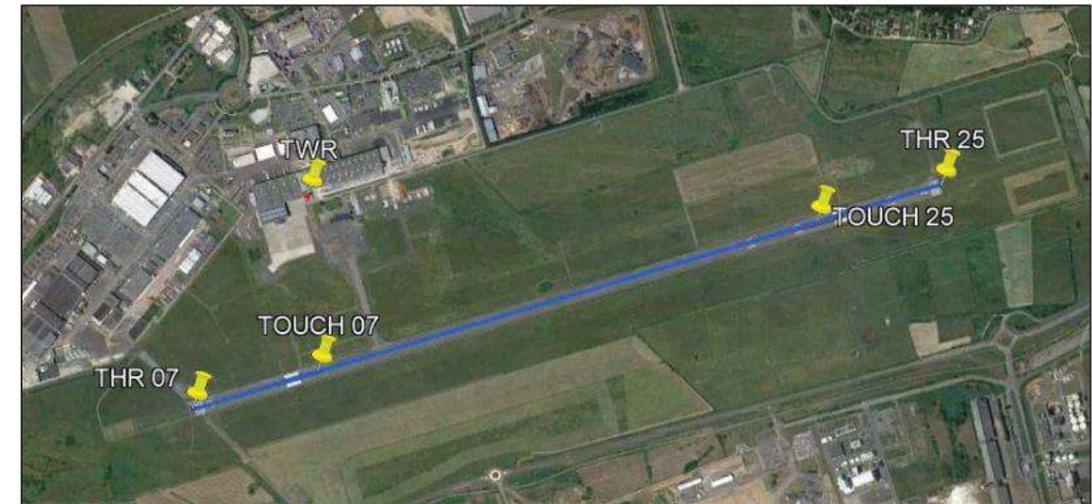
Intitulé	Direction magnétique (QFU)	Angle d'approche	Distance disponible à l'atterrissage (LDA)	Point nominal de toucher de roues
Piste bitumée 07/25	075°	3°	2 400 m	THR07 + 400 m
	255°			THR25 + 400 m

Les approches étudiées sont caractérisées géométriquement sur le schéma suivant :



Comme indiqué dans la carte aéronautique en annexe de ce document, les pentes étudiées sont prises égales à 3° pour l'approche en QFU 07.

En l'absence d'indication sur la carte aéronautique, les pentes étudiées sont prises égales à 3° pour l'approche en QFU 25.



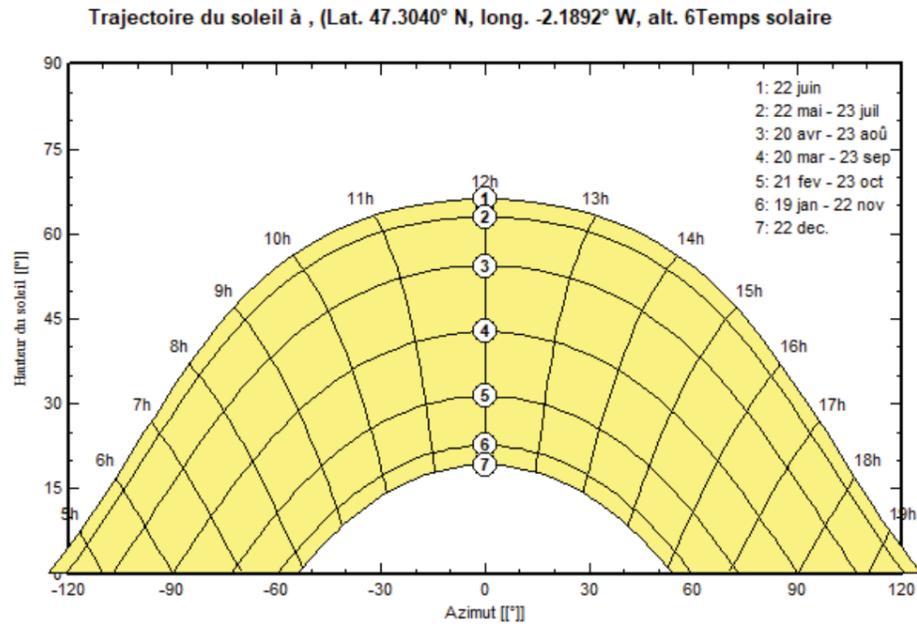
Les coordonnées GPS des points remarquables sont résumées ci-après :

	Nature	Latitude [°]	Longitude [°]	Altitude [m]
TWR	Tour de contrôle	47.314988	-2.159749	3
THR 07	Seuil associé au QFU 07	47.309109	-2.164425	3
TOUCH 07	Toucher de roues du QFU 07	47.310134	-2.159346	3
THR 25	Seuil associé au QFU 25	47.315261	-2.133934	3
TOUCH 25	Toucher de roues du QFU 25	47.314236	-2.139013	3

4.4. COURSE DU SOLEIL

La figure suivante présente pour le site étudié la course du soleil tout au long de l'année, le solstice d'été (22 juin) étant la courbe supérieure et le solstice d'hiver (22 décembre) la courbe inférieure :

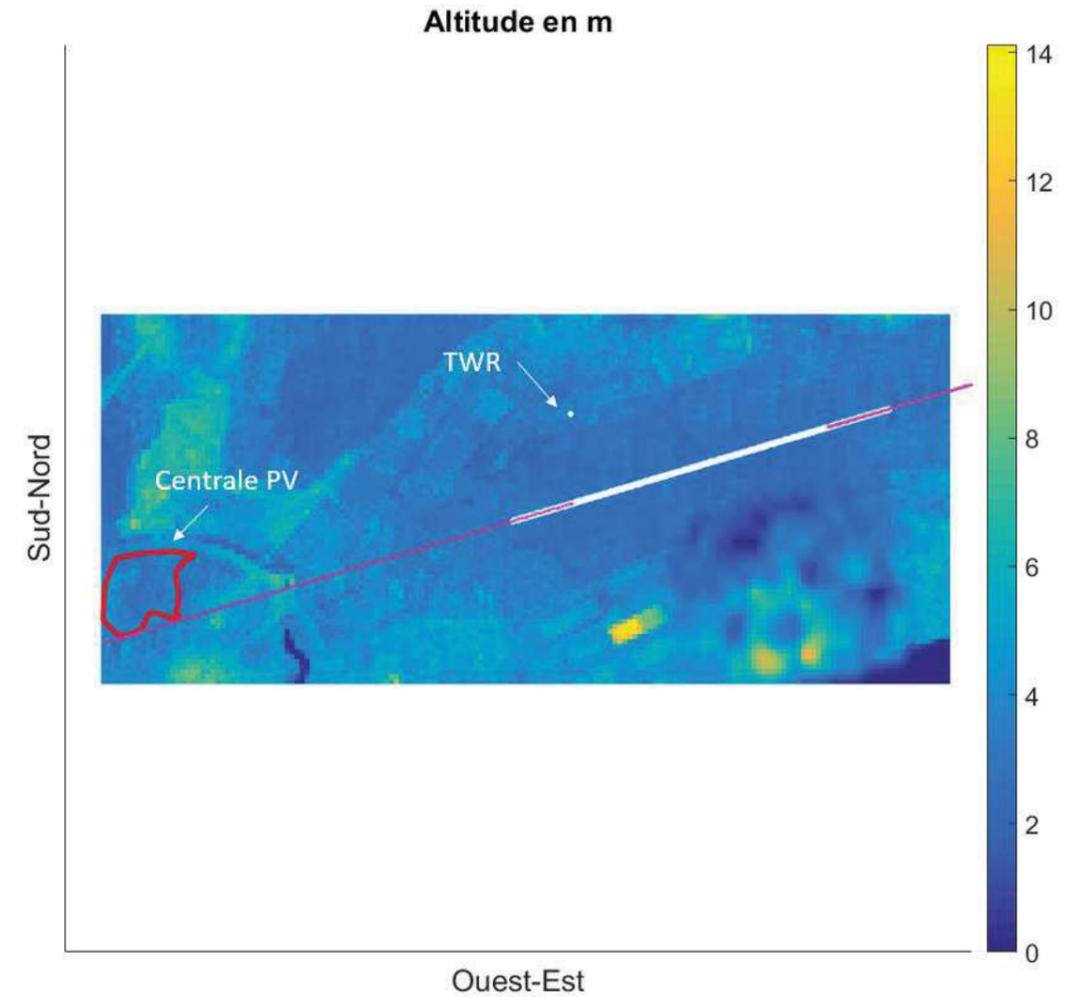
- L'axe des abscisses représente l'azimut du soleil, 0° signifiant le Sud et +90° l'Ouest ;
- L'axe des ordonnées représente l'élévation du soleil en degré ;
- L'heure indiquée correspond à l'heure solaire vraie, i.e. midi au zénith.



Il est à noter que le relief lointain observé à l'emplacement de l'installation photovoltaïque est négligeable.

4.5. TERRAIN

Un modèle numérique de terrain avec une maille de 30 m a été utilisé pour cette étude. Le générateur est représenté en rouge, les approches des avions en magenta, la piste et la tour de contrôle en blanc. Le dégradé de couleur correspond à l'altitude du terrain en mètres.



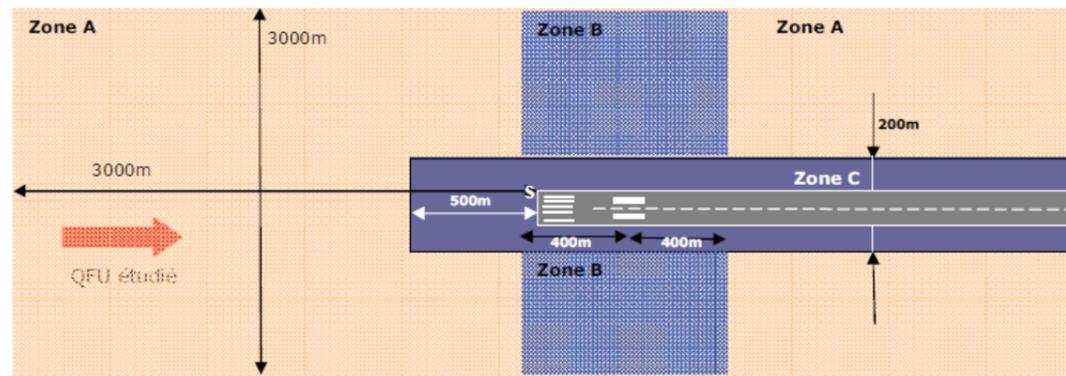
5. ANALYSE

Cette section présente les résultats des simulations effectuées à partir des hypothèses présentées précédemment. Toutefois, ces résultats doivent être considérés à l'aune des différentes incertitudes propres à la problématique de la réverbération PV : trajectoires des aéronefs, topographie de l'implantation, relief lointain, etc.

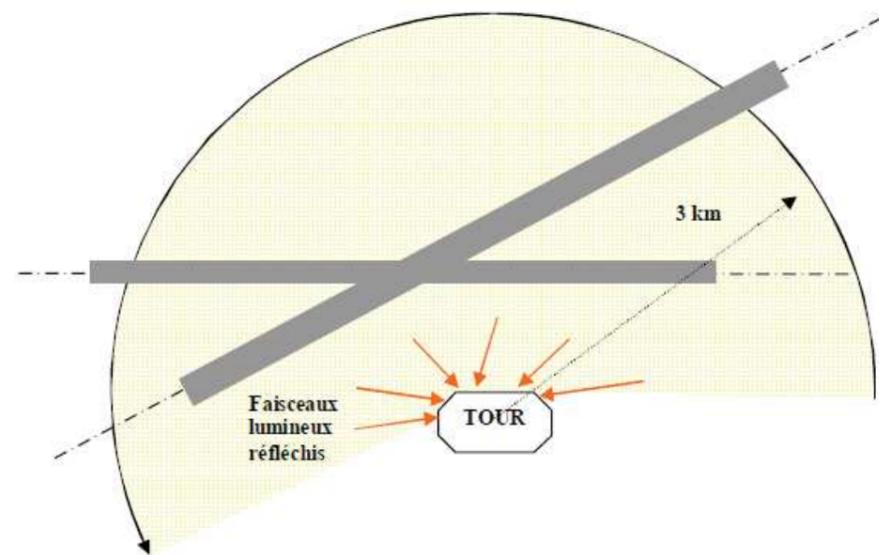
5.1. ZONES DE PROTECTION

Les prérogatives de la DGAC définissent des zones de protection de la façon suivante :

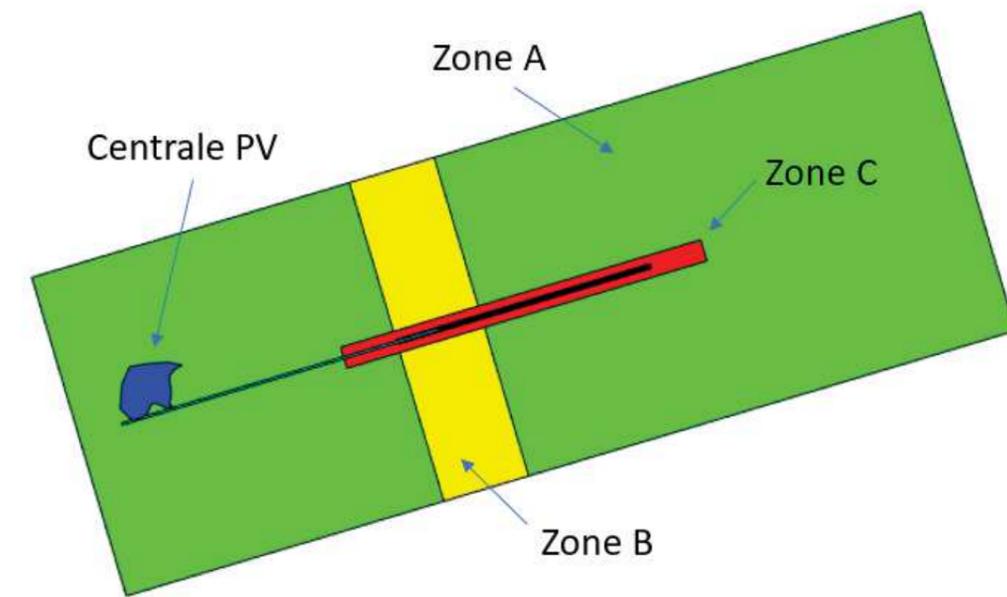
- Pour chaque sens d'atterrissage, trois zones distinctes A, B, et C, différenciant les impacts potentiels selon l'implantation des modules photovoltaïques ;



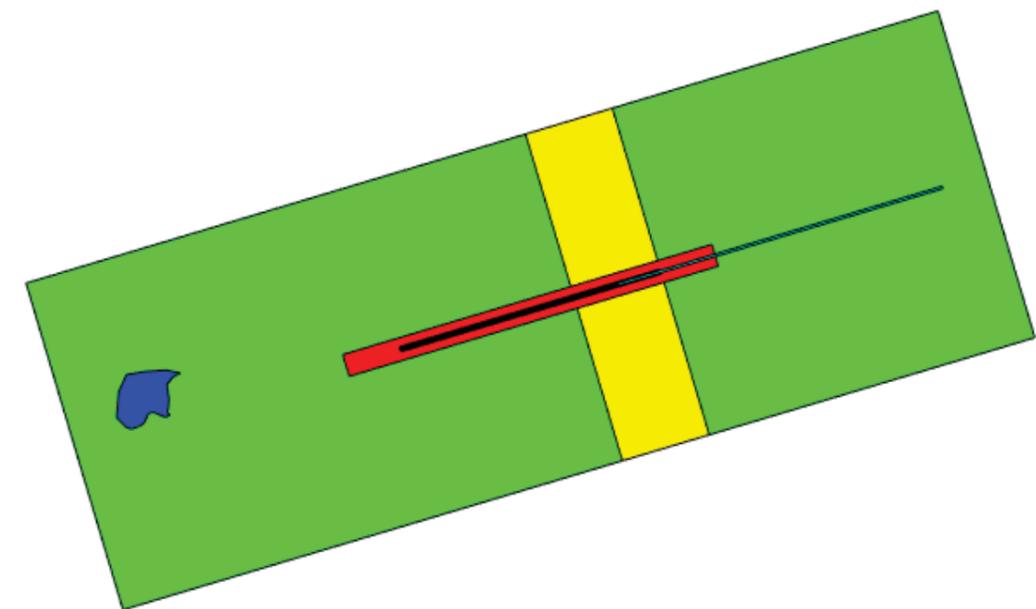
- Pour la tour de contrôle, une zone de protection définie comme l'union des demi-disques de rayon 3 km centrés sur la tour et incluant les pistes.



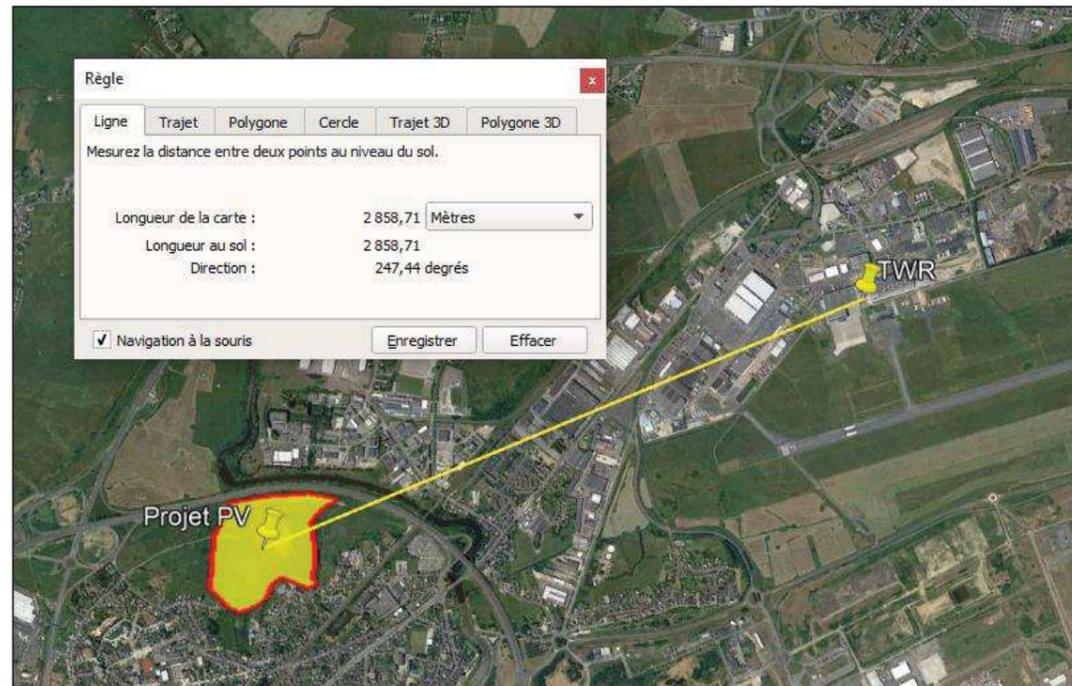
- Par rapport au QFU 07 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



- Par rapport au QFU 25 : la centrale photovoltaïque est localisée en zone de protection A.



- La centrale photovoltaïque est localisée dans la zone de protection de la tour de contrôle car située à moins de 3 km.



SYNTHESE DES CAS A ETUDIER

Etant donné la localisation de la centrale photovoltaïque, les cas suivants doivent être étudiés.

Zone de protection	QFU 07		QFU 25	
	Approche	Roulage	Roulage	Approche
Hors Zone				
Zone A	Zone de protection A → Analyse requise		Zone de protection A → Analyse requise	
Zone B				
Zone C				

Zone de protection	Tour de contrôle (TWR)
Hors Zone	
Zone TWR	Zone de protection TWR → Analyse requise

5.2. RAPPELS SUR LES DIRECTIVES DE LA DGAC

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone A d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci ne sont considérés comme gênants pour le pilote que s'ils répondent simultanément aux quatre conditions suivantes :

- L'angle de vision entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste est compris entre -30° et $+30^\circ$;
- La luminance du rayon lumineux considéré est supérieure à $20\,000\text{ cd/m}^2$;
- La distance entre le pilote et le point de réflexion est inférieure à $3\,000\text{ m}$;
- La surface de l'implantation photovoltaïque est supérieure à 500 m^2 .

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone B d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci ne sont considérés comme gênants pour le pilote que s'ils répondent simultanément aux quatre conditions suivantes :

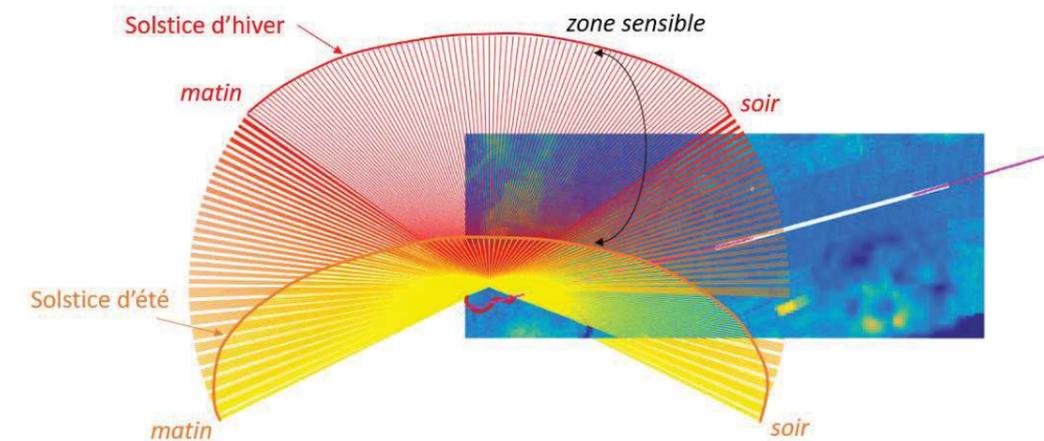
- L'angle de vision entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste est compris entre -90° et $+90^\circ$;
- La luminance du rayon lumineux considéré est supérieure à $10\,000\text{ cd/m}^2$;
- La surface de l'implantation photovoltaïque est supérieure à 50 m^2 ;
- Le pilote se trouve lui aussi dans la zone B ; dans le cas contraire, l'implantation est alors considérée incluse dans la zone A.

Lorsqu'une implantation photovoltaïque incluse dans la zone C d'un seuil de piste présente des cas d'impacts, ceux-ci sont considérés comme gênants dans tous les cas.

5.3. ANALYSE 3D

Une première recherche des cas critiques est effectuée à l'aide d'une visualisation 3D. Les cas sont déterminés de manière purement géométrique et prennent uniquement en considération le croisement de la trajectoire et des rayons réfléchis ; reliefs proche et lointain ne sont ainsi pas considérés à ce stade de l'analyse.

Pour une configuration de modules donnée (orientation et inclinaison) et une localisation de modules donnée, la localisation des rayons réfléchis est présentée à travers l'enveloppe des rayons réfléchis délimitée par les réflexions survenant tout au long du solstice d'été (22 juin) et du solstice d'hiver (22 décembre). Toute personne située dans la zone sensible comprise entre ces enveloppes sera soumise à des cas d'éblouissement en un instant de l'année, comme le montre l'exemple ci-après pour un point de réflexion localisé au centre de la zone PV.

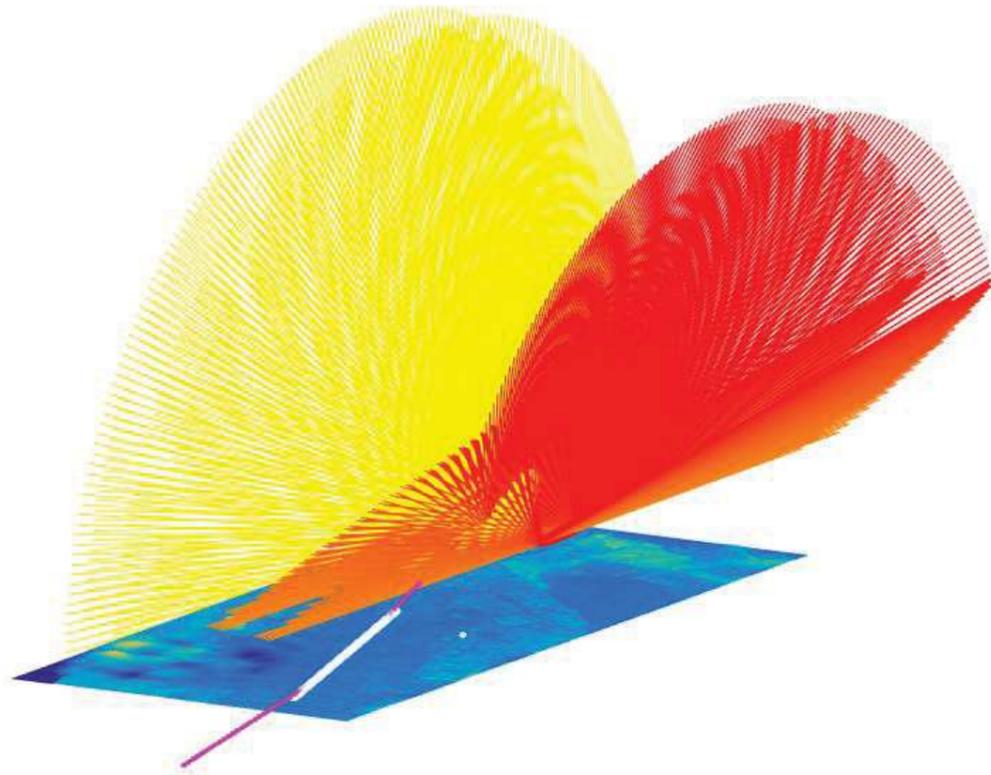


Les visuels suivants présentent le générateur en rouge, la piste en blanc, les approches en magenta, et les enveloppes des rayons réfléchis pour le solstice d'été (orange) et le solstice d'hiver (rouge), et ce pour différents points de réflexion dont la localisation est indiquée ci-après.

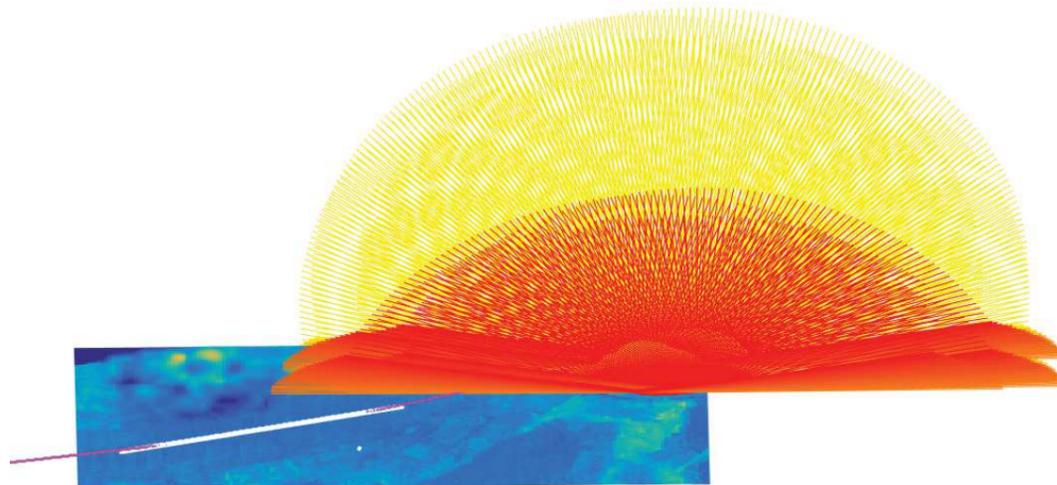
Localisation des points de réflexion



Vue du Nord-Est



Vue du Nord



SYNTHESE DE L'ANALYSE 3D

L'analyse 3D effectuée pour un nombre représentatif de points de réflexion montre que :

- L'approche depuis le Nord-Est (QFU 25), les deux roulages et la tour de contrôle ne sont jamais impactés par des rayons réfléchis ;
- L'approche depuis le Sud-Ouest (QFU 07) est impactée ; il convient de confirmer ces impacts (les horizons proche et lointain ne sont pas pris en compte dans cette analyse 3D) et, le cas échéant, de les caractériser finement au regard des critères de la DGAC.

QFU 07		QFU 25	
Approche	Roulage	Roulage	Approche
Impacts à caractériser		Aucun impact	

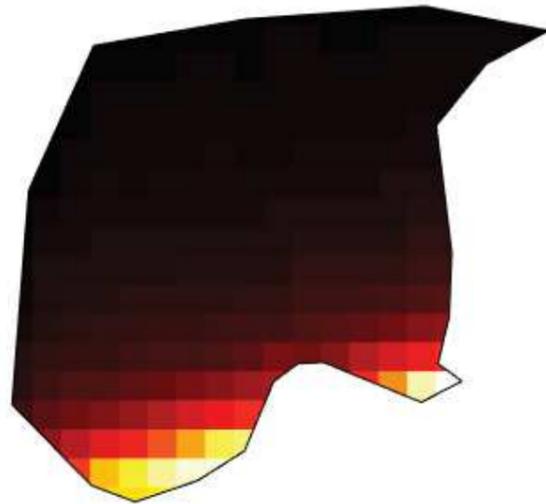
Tour de contrôle (TWR)
Aucun impact

5.4. CARACTERISATION DES IMPACTS

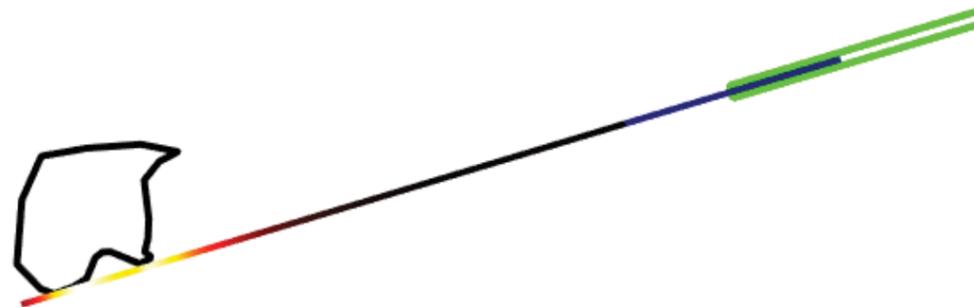
Les figures suivantes caractérisent les occurrences d'éblouissement, hypothèse faite que le ciel est parfaitement clair, i.e. que la couverture nuageuse est nulle. L'occurrence est définie comme le nombre d'impacts identifiés pour les zones impactantes, les trajectoires impactées, la datation et le champ de vue des pilotes. Plus la couleur est claire, plus l'occurrence des impacts est élevée. Une occurrence nulle (i.e. un risque nul) est indiquée en bleu.

APPROCHE QFU 07

La figure suivante identifie les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer des impacts, soit 100 % de l'emprise au sol.



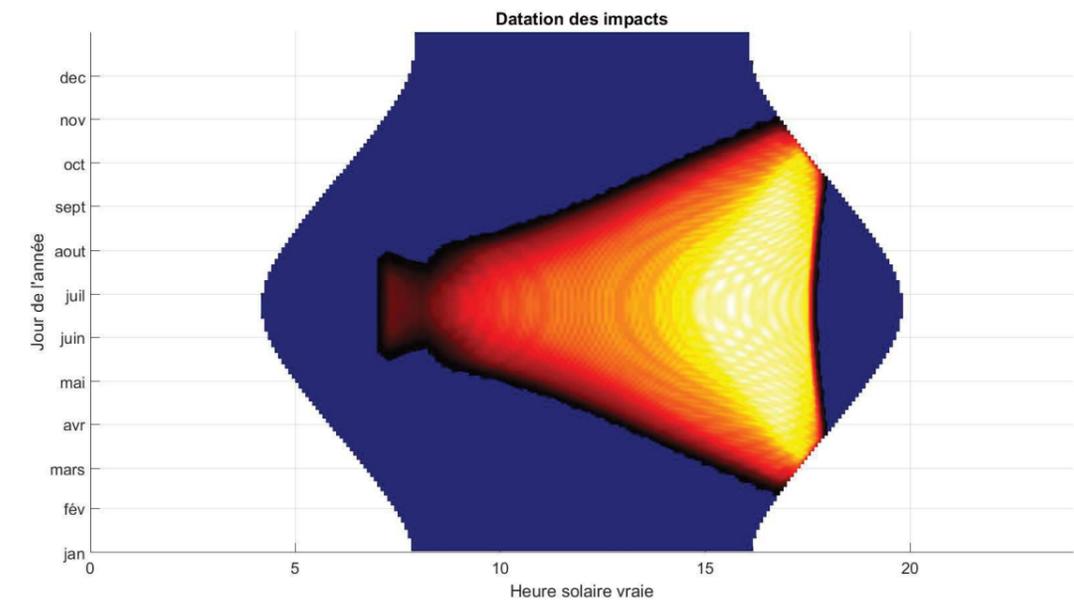
La figure suivante identifie les éléments de la trajectoire qui seront impactées, jusqu'à 790 m avant le toucher de roues.



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.

Les bords de la zone bleue correspondent aux lever et coucher du soleil, la forme rebondie traduisant le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



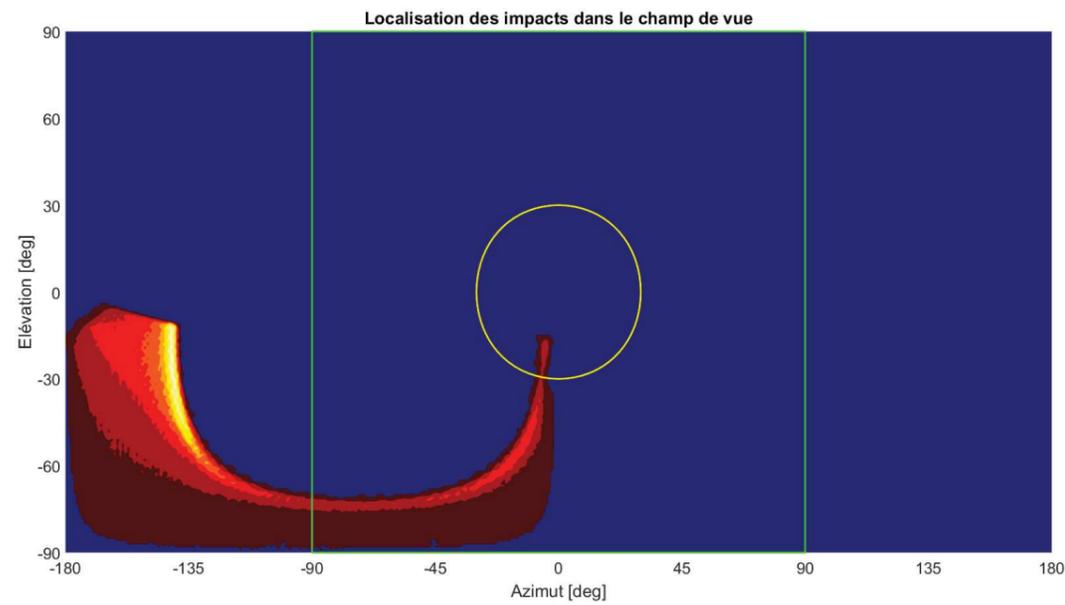
L'analyse montre que les impacts surviennent toute la journée, entre mi-février et fin octobre.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des pilotes :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Le cercle jaune correspond au seuil de 30° défini par la DGAC au titre de la zone A. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce cercle jaune sera perçu en vision périphérique de la personne.

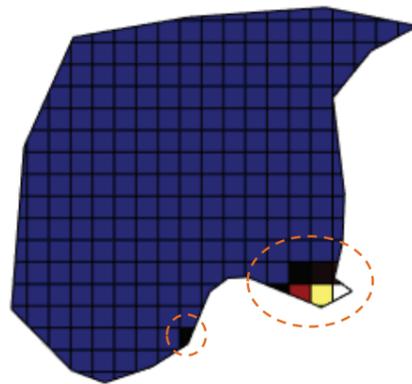
Le rectangle vert correspond au seuil de 90° défini par la DGAC au titre de la zone B. Tout rayon réfléchi survenant en dehors de ce rectangle vert sera reçu dans le dos de la personne.



L'analyse montre que les rayons réfléchis arriveront sur la gauche des pilotes (azimut > -90°) mais également et surtout dans leur dos (azimut < -90°).

Le seuil de 30° (trait jaune) défini par la DGAC au titre du générateur localisé en zone A n'est pas respecté pour de rares occurrences si bien que les impacts associés ne sont pas acceptables au regard de la spécification de la DGAC.

La figure suivante présente la localisation des tables PV qui généreront ces impacts gênants. Il est donc recommandé de ne pas installer de tables à ces endroits afin de supprimer tous les impacts gênants.



Le tableau de synthèse suivant correspond aux seuls impacts gênants définis comme tel dans les spécifications de la DGAC.

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Elément critique	Approche QFU 07
Zone de Protection	Zone A
Conclusion	Impacts gênants
Période	Entre mi-mai et fin juillet
Durée journalière	< 80 minutes
Luminance	> 1,6*10 ⁸ cd/m ²
Élévation solaire	[24,3 – 39,6°]
Angle trajectoire / rayons	[15 – 30°]
Distance au toucher de roues	> 2 735 m

5.5. CONCLUSION

L'analyse montre que :

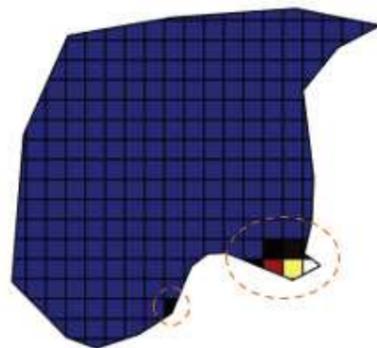
- L'approche depuis le Nord-Est (QFU 25), les deux roulages et la tour de contrôle ne sont jamais impactés par des rayons réfléchis ;
- L'approche depuis le Sud-Ouest (QFU 07) est impactée. De rares impacts sont gênants au regard de la spécification de la DGAC pour les raisons suivantes :
 - Le générateur photovoltaïque est situé en zones A ;
 - L'angle entre la trajectoire et les rayons réfléchis est inférieur à 30°.

Le tableau suivant synthétise les résultats lesquels montrent que, pour la configuration retenue (plein Sud, inclinaison 20°) et sans l'utilisation de verre anti-réfléchissant (seuil de luminance égal à 20 000 cd/m²), l'intégralité du générateur photovoltaïque ne répond pas aux exigences de la DGAC.

QFU 07		QFU 25	
Approche	Roulage	Roulage	Approche
De rares impacts gênants	Aucun impact		

Tour de contrôle (TWR)
Aucun impact

La figure suivante présente la localisation des tables PV qui généreront ces impacts gênants. Il est donc recommandé de ne pas installer de tables à ces endroits afin de supprimer tous les impacts gênants et obtenir un avis favorable de la DGAC.

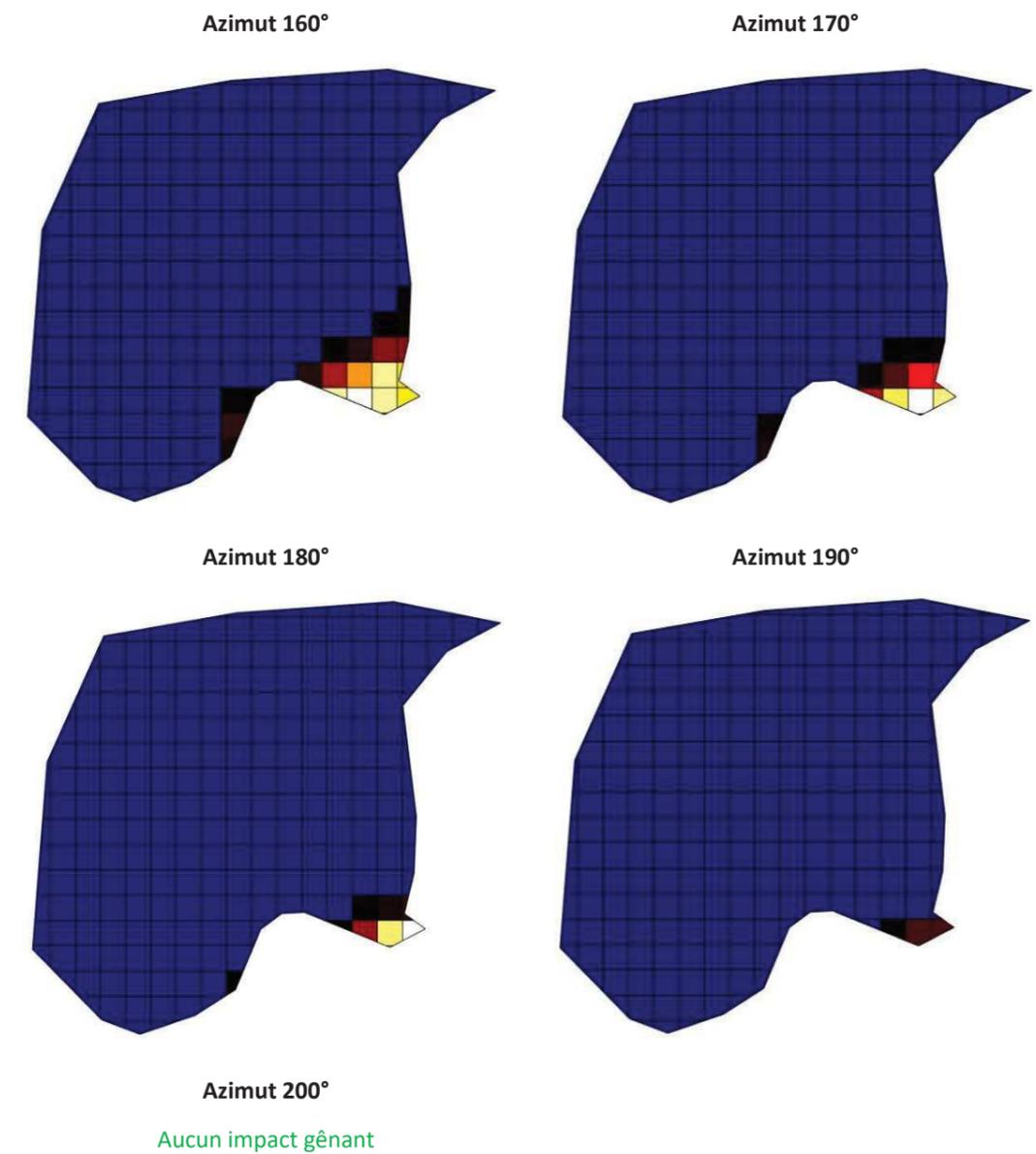


5.6. REMEDIATION

Des alternatives ont été recherchées afin de supprimer les rares impacts gênants. Les plages suivantes ont été étudiées :

- Azimut des modules : 160° (Sud-Est) à 200° (Sud-Ouest) avec un pas de 10° ;
- Inclinaison des modules : 20°.

Il en ressort que l'intégralité du générateur ne présente plus d'impact gênant à partir de l'azimut 200° (Sud-Ouest) comme le montre les figures suivantes :



6. ANNEXES

Carte aéronautique de l'aérodrome

Note technique DGAC

APPROCHE A VUE
Visual approach

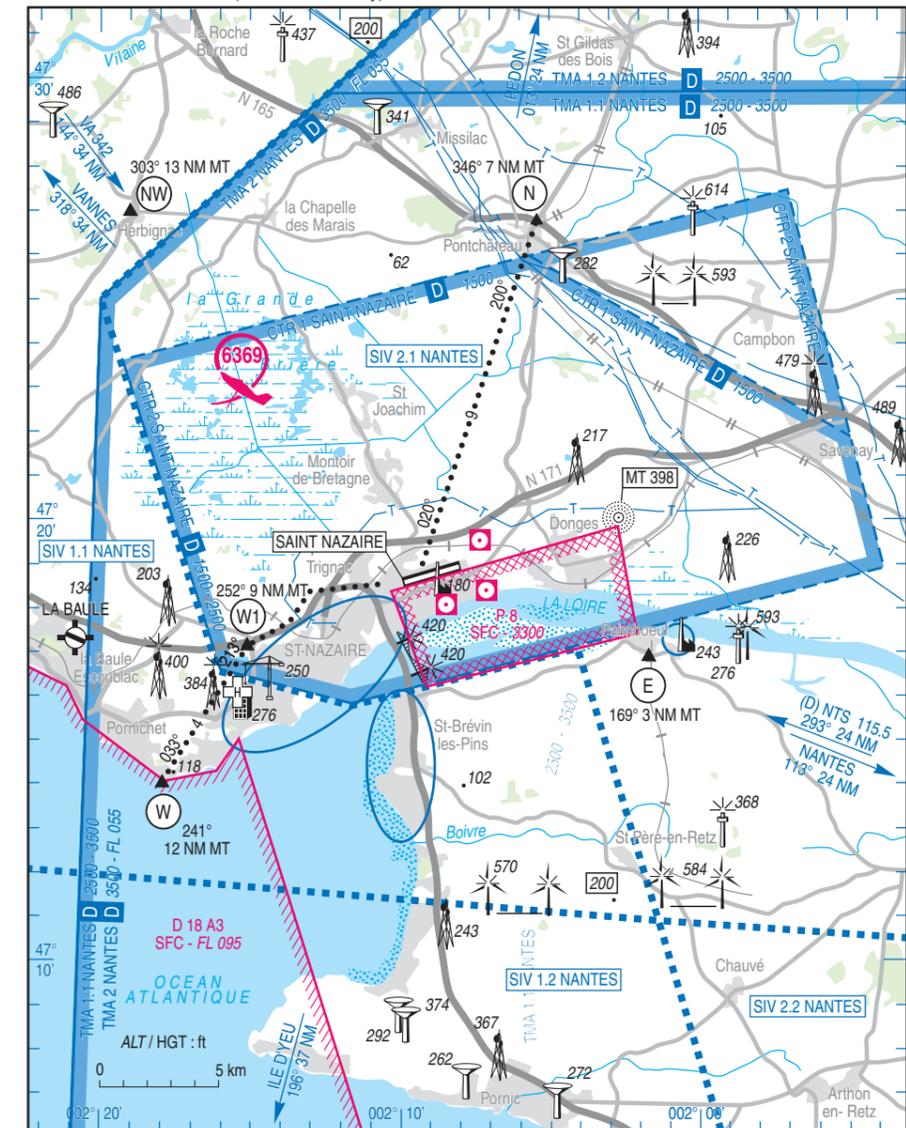
Ouvert à la CAP
Public air traffic
15 AUG 19

SAINT NAZAIRE MONTOIR
AD 2 LFRZ APP 01

	ALT AD : 13 (1 hPa)	LFRZ	
	LAT : 47 18 38 N		VAR : 1°W (15)
	LONG : 002 09 24 W		

APP : 124.430 - 119.400 (s) au dessus de/above 2500
TWR : 118.950
Absence ATS : A/A 118.950 (FR seulement /only)

ILS/DME RWY 25 MT 108.5

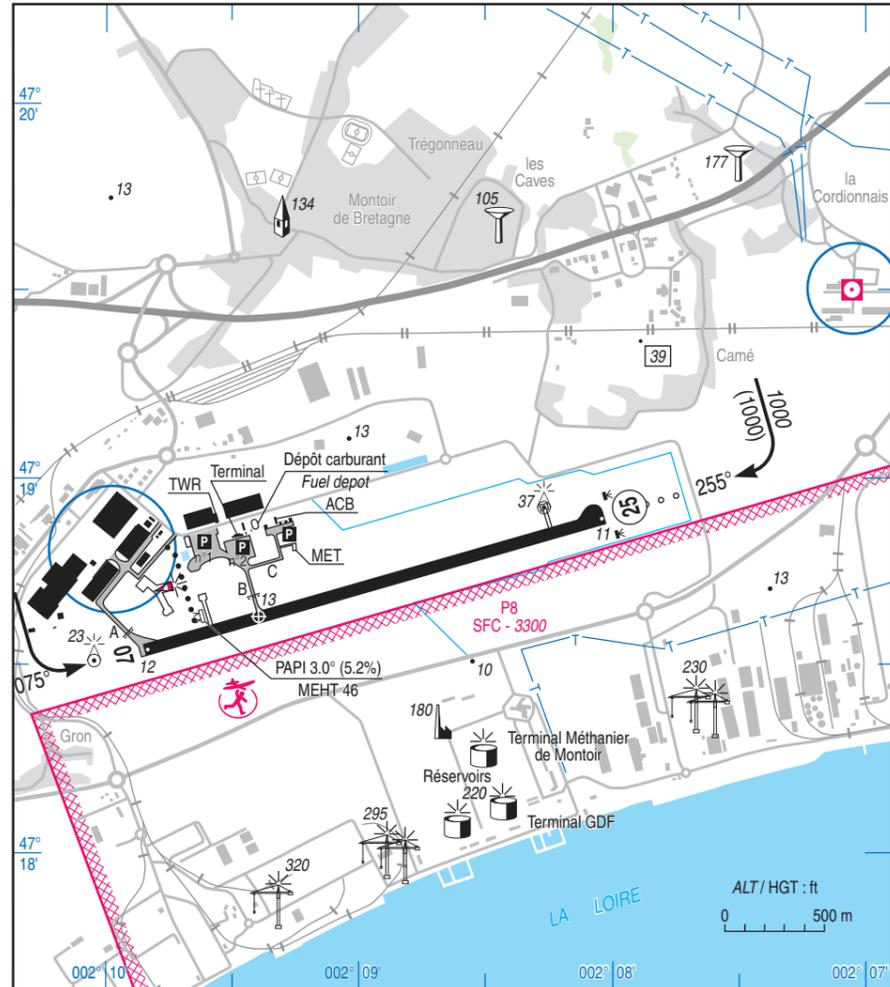


SERVICE DE L'INFORMATION AERONAUTIQUE
AMDT 10/19 CHG : LF-D 18 A3.
© SIA

SAINT NAZAIRE MONTOIR
AD 2 LFRZ ATT 01

ATTERRISSAGE A VUE
Visual landing

13 OCT 16



RWY	QFU	Dimensions Dimension	Nature Surface	Résistance Strength	TODA	ASDA	LDA
07 25	075 255	2400 x 45	Revêtue Paved	46 F/D/W/T	2400 2400	2400 2400	2400 2400

Aides lumineuses :
HI ligne APCH RWY 25
HI RWY 07/25
PCL
Voie effet de sol hélicoptère avec balises axiales rétro réfléchissantes

Lighting aids :
LIH APCH line RWY 25
LIH RWY 07/25
PCL
Ground effect strip for helicopters with retroreflective axial beacons



AMDT 12/16 CHG : QFU, points d'arrêts TWY A, B.

© SIA

AIP FRANCE

AD 2 LFRZ TXT 01
09 NOV 2017

SAINT-NAZAIRE MONTOIR

Consignes particulières / Special instructions

Conditions d'utilisation de l'AD

AD réservé aux ACFT munis de radio.
Distances déclarées pour le décollage RWY 25 depuis l'intersection du TWY B :
TORA = 560 m
ASDA = 560 m.

Procédures et consignes particulières

Circuits "basse hauteur" dans le cadre des vols d'entraînement avec instructeur uniquement : minimum 500 ft AAL au nord de la piste 07/25 sur autorisation du contrôle.
Il est recommandé en VFR d'éviter les verticales de MT, sauf PPR TWR 5 min avant verticale estimée.
QFU 255° préférentiel cause environnement.
Roulage interdit hors piste et TWY.

AD operating conditions

AD reserved for radio-equipped ACFT.
Declared distances for take-off RWY 25 from intersection of TWY B:
TORA = 560 m
ASDA = 560 m.

Procedures and special instructions

"Low height" circuits: during training flights, only with an instructor on board: 500 ft AAL MNM, north of RWY 07/25 and with ATC clearance.
It is recommended in VFR to avoid the overflight of MT, except PPR TWR 5 min before the estimated overflight.
Preferred QFU 255° due to environment.
Taxiing prohibited except on RWY and TWY.

-Points de compte rendu

-Reporting points

Points	Coordonnées Coordinates	Noms Names
E	47°16'54"N - 002°01'42"W	Paimboeuf
N	47°26'47"N - 002°05'25"W	Echangeur Pontchâteau
NW	47°26'59"N - 002°19'01"W	Herbignac
W	47°14'03"N - 002°17'55"W	Pointe de Chemoulin
W1	47°17'08"N - 002°15'04"W	Lac Immaculée

VFR spécial

En cas de trafic IFR dans la CTR, VFR Spécial non autorisé.

Special VFR

In case of IFR traffic within CTR, SVFR non-authorized.

Equipement AD

Equipement de surveillance du trafic : Aéroport équipé d'une visualisation radar (voir AD 1.0).

AD Equipment

Traffic surveillance equipment: AD equipped with radar display (see AD 1.0).

Activités diverses

AEM (N° 9007) : HIV : 0800-1700 / ETE : 0700-1900
500 ft ASFC.
Parachutage sur AD (N° 273) :
← APR-DEC : JEU-LUN et JF.
← SR-1100 et 1230-SS+30 (ETE : - 1HR).
← SFC - FL 115.
Activité réservée aux usagers autorisés par la Délégation PAYS DE LA LOIRE selon protocole.
Information des usagers sur SAINT NAZAIRE TWR et NANTES INFO.

Special activities

AEM (NR 9007) : WIN : 0800-1700 / SUM : 0700-1900
500 ft ASFC.
PJE on AD (NR 273):
APR-DEC: THU-MON and public HOL.
SR-1100 and 1230-SS+30 (SUM: - 1HR).
SFC - FL 115.
Activity reserved for users authorized by PAYS DE LA LOIRE Delegation according to protocol.
Users information on SAINT NAZAIRE TWR and NANTES INFO.

© Service de l'Information Aéronautique, France

AMDT 13/17



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

AD 2 LFRZ TXT 02
21 JUN 2018

AIP FRANCE

SAINT-NAZAIRE MONTOIR

Informations diverses / Miscellaneous

Horaires sauf indication contraire / Timetables unless otherwise specified
UTC HIV ; HOR ETE : -1HR / UTC WIN ; SKED SUM : -1HR

- 1 - **Situation / Location** : 6,9 km NE Saint-Nazaire (44 - Loire Atlantique).
- 2 - **ATS** : LUN-SAM : 0600-2000.
DIM et JF : du 01/04 au 30/09 : 0900-1700, du 01/10 au 31/03 : PPR au plus tard le dernier jour ouvrable avant 1200.
MON-SAT : 0600-2000.
SUN and HOL : from 01/04 to 30/09 : 0900-1700, from 01/10 to 31/03 : PPR at the latest before 1200 on the last working day.
TEL : 02 40 84 81 53 - FAX : 02 40 90 02 13.
Aérodrome de ST NAZAIRE MONTOIR .
44550 Montoir de Bretagne.
- 3 - **VFR de nuit / Night VFR** : Agréé / Approved.
- 4 - **Exploitant d'aérodrome / AD operator** : Aéroport du grand Ouest (AGO)
Opérations aéronautiques H24
TEL : 02 40 84 81 53
SITA : NTECHXH
- 5 - **CAA** : Délégation Pays de la Loire (voir / see GEN).
- 6 - **BRIA** : BORDEAUX (voir / see GEN).
- 7 - **Préparation du vol / Flight preparation** : RSFTA / AFTN.
Acheminement FPL VFR / Addressing VFR FPL : voir / see GEN 12.
- 8 - **MET** : VFR: voir / see GEN VAC ; IFR: voir / see AIP GEN 3.5 ; Station: NIL.
- 9 - **Douanes, Police / Customs, Police** : Douanes : LUN-VEN O/R avant 1200.
SAM, DIM et JF O/R dernier jour ouvrable avant 1200.
Customs : MON-FRI O/R before 1200.
SAT, SUN and HOL O/R before 1200 on the last working day.
TEL : 09 70 27 51 23 - 06 64 57 63 21.
E-mail : bse-saint-nazaire@douane.finances.gouv.fr
Police : TEL : 02 40 45 50 17.
- 10 - **AVT** : Carburants / Fuel : JET A1 - 100 LL (CIV-MIL). Lubrifiants / Lubricants : NIL.
Carte TOTAL pour 100 LL / JET A1.
TOTAL card for 100 LL / JET A1.
- 11 - **RFFS** : Niveau 4 / Level 4 : LUN - VEN / MON - FRI : HOR ATS / ATS SKED.
SAM, DIM et JF : O/R HOR ATS au plus tard le dernier jour ouvrable avant 1200.
SAT, SUN and HOL : O/R ATS SKED at the latest before 1200 on the last working day.
TEL / FAX : 02 40 90 02 13 .
- 12 - **Péril animalier / Wildlife strike hazard** : Occasionnel / Random.
- 13 - **Hangars pour aéronefs de passage / Transient aircraft hangars** : NIL.
- 14 - **Réparations / Repairs** : NIL.
- 15 - **ACB** : de l'Estuaire de Saint-Nazaire Montoir - TEL : 02 51 10 82 53.

Direction générale de l'aviation civile

Direction de la sécurité de l'Aviation civile

Direction aéroports et navigation aérienne

NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

Dispositions relatives aux avis de la DGAC
sur les projets d'installations de panneaux
photovoltaïques à proximité des aérodromes

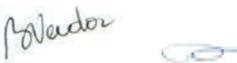
LISTE DES MODIFICATIONS

Le tableau suivant identifie les modifications apportées dans la présente note d'information technique concernant les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aéroports : **EDITION N° 4** en date du 27 juillet 2011.

N° Ed	Date	Raison de la modification	Pages modifiées
1	30/07/10	Création document	Toutes
2	31/08/10	Insertion des dispositions relatives aux hélistations et précisions apportées aux zones A, B et C, Modalités d'acceptation des panneaux à faible luminance, modification des seuils, Prise en compte de la gêne des personnels AFIS	Toutes
3 & 4	30/06/11	Coordonnées des Directions interrégionales de l'aviation civile Précisions réglementaires Dispositions supplémentaires relatives aux zones des aéroports et des hélistations	3, 6, 9 à 14

APPROBATION DU DOCUMENT

Le tableau suivant identifie les autorités qui ont successivement vérifié et approuvé la présente édition de la note d'information technique concernant les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aéroports.

AUTORITE	NOM	DATE ET SIGNATURE
Rédaction L'adjointe au chef du pôle Aéroports en collaboration avec Pierre Théry du STAC	Brigitte Verdier	Le 27 juillet 2011 
Vérification Le chef du Pôle Aéroports	Patrick Disset	Le 27 juillet 2011 
Approbation Le Directeur Aéroports et Navigation Aérienne	Alain Printemps	Le 27 juillet 2011 

Note : Toute version papier de la note d'information technique est susceptible d'être périmée.

Afin de s'assurer que ce document est bien la dernière version à jour de la note d'information technique, il est possible de consulter cette note d'information technique sur le site Internet du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement <http://www.developpement-durable.gouv.fr>, rubrique transports et sécurité routière – secteur aérien – Professionnels de l'aviation.

1 Considérations générales

1.1 INTRODUCTION

Certaines réflexions du soleil sur des installations photovoltaïques situées à proximité des aéroports sont susceptibles de gêner les pilotes dans des phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle. Les zones d'implantation de panneaux photovoltaïques situées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aéroport (y compris les hélistations) ou d'une tour de contrôle sont particulièrement sensibles à cet égard. Ainsi, il est important que les services de la direction générale de l'Aviation civile (DGAC) soient consultés préalablement à toute installation de cette nature afin de suivre et d'évaluer tout particulièrement cet impact.

Cette note d'information technique présente ainsi les nouvelles dispositions retenues lorsque l'avis des autorités compétentes de l'aviation civile est sollicité sur des projets d'installation de panneaux photovoltaïques à proximité d'un aéroport, soit par le porteur du projet soit par un service instructeur des installations soumises à déclaration ou à permis de construire.

Dans ces dispositions, sont désignés par :

- ⊗ « autorité compétente de l'aviation civile » : l'entité chargée de la surveillance et de la régulation des services de l'aviation civile territorialement compétents : DSAC/CE, DSAC/O, DSAC/N, DSAC/NE, DSAC/S, DSAC/SE, DSAC/SO, DSAC/AG, DSAC/OI, DAC/NC, SAC/SPM, SEAC/PF, SEAC/WF.

Les coordonnées et zones de compétence de ces autorités figurent au § 4.

- ⊗ « porteur du projet » : le porteur du projet d'installation de panneaux photovoltaïques (ou l'organisme) qui demande l'avis à l'autorité compétente de l'aviation civile.

Par ailleurs, la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) a publié un guide relatif à l'étude d'impact des projets photovoltaïques (édition 2011) qui est accessible à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Photovoltaïque-un-guide-pour.html>

1.2 RAPPEL DES PRINCIPES REGLEMENTAIRES

Les panneaux photovoltaïques ou autres systèmes similaires doivent respecter les servitudes aéronautiques et les servitudes radioélectriques établies pour la protection contre les obstacles et perturbations électromagnétiques des stations de radiocommunication et de radionavigation installées pour les besoins de la navigation aérienne [décrets et arrêtés des servitudes aéronautiques et servitudes radioélectriques établis localement].

Les panneaux photovoltaïques ou autres systèmes similaires doivent également respecter les surfaces de dégagements aéronautiques correspondant au mode actuel de l'exploitation de la piste [Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe].

Ils ne peuvent pas être installés dans les aires opérationnelles situées à proximité des pistes et des voies de circulation d'aérodromes telles que : bande de piste, aire de sécurité d'extrémité de piste, bande de voie de circulation, prolongement d'arrêt, prolongement dégagé, aires en amont du seuil ou après l'extrémité des pistes avec approche de précision [Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe].

En effet, il est considéré que ces équipements ne sont pas des « objets, installations ou matériels utilisés pour les besoins de la navigation aérienne », et que leurs fonctions n'imposent pas une implantation dans des zones opérationnelles pour les besoins des opérations aériennes.

En outre, leur installation ne doit pas gêner :

- le bon fonctionnement des aides à la navigation aérienne ;
- les services rendus par le prestataire de la navigation aérienne ;
- l'exploitation de l'aire de mouvement par l'exploitant d'aérodrome ;
- les pilotes lors de la circulation des aéronefs au sol.

[Code de l'aviation civile, code des Transports, arrêté RCA, Arrêté relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes, Arrêté relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe, Arrêté relatif aux normes techniques applicables au service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes de Mayotte, des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie, Décret n° 2007-relatif aux normes techniques applicables au service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes de Mayotte, des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ainsi qu'à la prévention du péril animalier sur les aérodromes, Arrêté relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes, Arrêté relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome, ...].

2 Dispositions préconisées pour l'avis relatif à l'implantation de panneaux photovoltaïques à proximité d'un aérodrome

2.1 PREAMBULE

Les dispositions suivantes sont définies pour les autorités compétentes de l'aviation civile (cf. § 4), lorsque leur avis est sollicité sur les dossiers de demande d'installation de panneaux photovoltaïques.

Les installations pouvant être étendues sur une grande surface, il est possible qu'une gêne des pilotes ou des contrôleurs (ou personnels AFIS) soit constatée après installation. L'avis de l'autorité compétente de l'aviation civile peut être subordonné au fait qu'en cas de gêne avérée après installation, des modifications des dispositifs installés pourront être demandées.

2.2 PROJETS SITUES A PLUS DE 3 KM DE L'AERODROME

Comme indiqué au §1, il est estimé que seuls les projets d'implantation de panneaux photovoltaïques situés à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome et d'une tour de contrôle devraient faire l'objet d'une analyse préalable spécifique.

Ainsi l'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis favorable à tout projet situé à plus de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle dans la mesure où ils respectent les servitudes et la réglementation qui leur sont applicables (cf. §1.2).

2.3 PROJETS SITUES A MOINS DE 3 KM DE L'AERODROME (hors hélistation)

2.3.1 Principes de l'analyse

L'autorité compétente de l'aviation civile analyse la demande sur la base d'un dossier présenté par le porteur du projet qui comporte notamment :

- les caractéristiques de l'installation : position, altitude, orientation, inclinaison, surface.
- suivant l'emplacement et la surface de l'installation, une démonstration d'absence de gêne visuelle pour le pilote ou pour le contrôleur aérien (ou personnel AFIS).

 DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE	NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE : DISPOSITIONS RELATIVES AUX AVIS DE LA DGAC SUR LES PROJETS D'INSTALLATIONS DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES A PROXIMITE DES AERODROMES	Rév : 4	Page : 6 / 19 27/07/2011
---	--	---------	-----------------------------

En effet, la détermination de la criticité de la gêne visuelle est fonction de l'angle fait entre cette source lumineuse et l'axe du regard, la distance, la surface lumineuse et sa luminance¹.

L'autorité peut alors être amenée à demander au porteur du projet de vérifier :

- ☒ si un rayon du soleil peut être réfléchi par les panneaux photovoltaïques dans l'œil du pilote ou du contrôleur (ou personnel AFIS). Les trajectoires devant être prises en compte pour le risque d'éblouissement des pilotes sont les trajectoires nominales, spécifiques à l'aérodrome, de l'aéronef à l'approche et en phase de décélération pour chaque sens d'utilisation de la piste (QFU), éventuellement sur la base d'informations délivrées par l'autorité compétente de l'aviation civile.
- ☒ et, dans le cas où un tel risque de réflexion est avéré, si la valeur de luminance de ces rayons est inférieure aux seuils fixés. Il est souligné que ces valeurs, déterminées par le porteur du projet, dépendent spécifiquement de l'implantation du projet et de la course du soleil au cours de la journée et de l'année sur l'aérodrome.

L'analyse se déroule ensuite en plusieurs étapes :

- ☒ étape 1 : vérification réglementaire ;
- ☒ étape 2 : vérification de l'absence de gêne visuelle.

2.3.2 Étape 1 : Vérification réglementaire

A partir des caractéristiques de l'installation fournies, l'autorité compétente de l'aviation civile vérifie si celle-ci est située dans une zone où l'implantation est interdite.

Elle donne un avis défavorable à tout projet d'installation de panneaux photovoltaïques :

- ☒ ne respectant pas les servitudes aéronautiques ou radioélectriques ;
- ☒ dépassant les surfaces de dégagements aéronautiques ;
- ☒ situés dans :
 - la bande d'une piste, y compris dans la partie dégagée de la bande de piste,
 - les aires de sécurité d'extrémité de piste (jusqu'à 300 m de chaque extrémité de la piste),
 - les prolongements dégagés,
 - les prolongements d'arrêt,
 - pour les pistes avec approches de précision : les aires situées en amont du seuil de 300 m de long et de 90 ou 120 m de large,
 - les bandes de voies de circulation ;
- ☒ dont l'emplacement peut perturber le bon fonctionnement des aides à la navigation aérienne ou dégrader les indications fournies au pilote ou au contrôleur (ou personnel AFIS);

¹ La luminance est une des grandeurs photométriques qui caractérisent la perception visuelle des sources lumineuses. La luminance est l'intensité lumineuse d'une source lumineuse dans une direction donnée, divisée par l'aire apparente de cette source dans cette même direction. L'unité de luminance lumineuse est le candela par mètre carré, symbole cd/m².

 DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE	NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE : DISPOSITIONS RELATIVES AUX AVIS DE LA DGAC SUR LES PROJETS D'INSTALLATIONS DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES A PROXIMITE DES AERODROMES	Rév : 4	Page : 7 / 19 27/07/2011
---	--	---------	-----------------------------

Exemple : non-respect des aires critiques ou sensibles des aides radioélectriques, des aires de protection des aides météorologiques et visuelles, dégradation des indications fournies (paramètres météo ou radioélectriques erronés, aides visuelles masquées, réflexions parasites, perturbations électriques...)

- ☒ pouvant gêner les services d'exploitation de l'aérodrome, notamment en augmentant les délais d'intervention du SSLIA dans les zones qui doivent rester parfaitement accessibles ou en empêchant la maintenance des aides pour les besoins de la navigation aérienne ;
- ☒ pour les pistes avec approche de précision de catégorie II/III, dans l'aire d'emploi du radio-altimètre (aire de 120 m de large sur 3 000 m en amont du seuil de piste).

Si l'avis n'est pas défavorable, l'analyse est poursuivie suivant les dispositions de l'étape 2.

2.3.3 Étape 2 : vérification de l'absence de gêne visuelle

2.3.3.1 Éléments sur l'éblouissement

Une forte luminosité peut faire baisser les performances de la vision par une réduction de la perception du contraste. Ce type d'éblouissement, différent de l'aveuglement, peut poser des difficultés pour les pilotes ou les contrôleurs (ou personnels AFIS) à percevoir leur environnement (perte de repères visuels de piste pour les pilotes, non repérage d'un aéronef pour les contrôleurs par exemple). Il est fonction de la position (distance et position angulaire) de la source lumineuse par rapport à l'œil, de sa surface apparente et de sa luminance. Ainsi, la source lumineuse la plus puissante, présente dans le champ visuel, n'est pas forcément la plus pénalisante.

La présente note traite également, pendant la phase particulièrement critique du toucher des roues, des dangers induits par un effet de surprise causé par l'apparition dans le champ visuel d'une source lumineuse. Cet « effet de surprise » est d'autant plus marqué que l'éblouissement est latéral par rapport à l'axe du regard car le cerveau perçoit le changement d'état (l'éblouissement) sans identifier immédiatement la cause.

2.3.3.2 Paramètres de l'analyse

Pour les installations qui ne font pas l'objet d'avis défavorable suite à la vérification réglementaire, il est nécessaire de s'assurer de l'absence de gêne visuelle pour le pilote ou le contrôleur (ou personnel AFIS).

L'autorité compétente de l'aviation civile peut donc être amenée à demander au porteur du projet des éléments de démonstration d'absence de gêne visuelle (étude géométrique et/ou photométrique).

L'analyse des caractéristiques du projet par l'autorité compétente de l'aviation civile tient compte des paramètres suivants :

- ☒ Elle porte sur chaque ensemble de panneaux solaires homogènes ayant des caractéristiques de position et hauteur proches, et d'inclinaison et d'orientation identiques (par exemple, l'analyse d'un toit à deux pentes sera réalisée pour chacune des pentes indépendamment) ;
- ☒ Dans le cas d'une présence d'autres installations similaires (même azimut et même inclinaison) dans l'environnement proche, la surface à considérer est celle de l'ensemble des projets ou installations.

2.3.3.3 Cas ne nécessitant pas de démonstration d'absence de gêne visuelle

Un avis favorable sans demande de démonstration est donné par l'autorité compétente de l'aviation civile à tout projet remplissant l'une au moins des conditions suivantes :

- ☒ de surface inférieure à 500 m² (excepté si ce projet n'est pas isolé d'autres projets ou d'installations existantes qui conduiraient à considérer une surface supérieure) et situé en dehors des zones B et C de la figure 2 ;
- ☒ de surface inférieure à 50 m² et situé dans la zone B (hors zone C) ;
- ☒ s'il est situé à l'extérieur de l'ensemble des zones représentées dans les figures 1 et 2 (pour la tour de contrôle et pour les pilotes).

2.3.3.4 Cas nécessitant une démonstration d'absence de gêne visuelle

En dehors des cas déjà traités au § 2.3.3.3, un avis favorable ne peut être donné par l'autorité compétente de l'aviation civile pour un projet situé dans une ou plusieurs zones figurant sur les figures 1 et 2, que si ce projet remplit les **deux** conditions suivantes :

- ☒ absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS) ;
- ☒ et absence de gêne visuelle des pilotes.

Dans le cas d'une gêne visuelle potentielle, un avis défavorable sera donné par l'autorité compétente de l'aviation civile.



La démonstration d'absence d'éclairement gênant vers le pilote ou les contrôleurs demandée dans ce paragraphe, pour être probante, doit considérer toutes les positions prises par le Soleil au-dessus de l'horizon à tout instant du jour et de l'année. La prise en compte de l'éventuel masquage créé par un relief naturel est acceptable, sous réserve de la pérennité de ce relief (par exemple, le masquage par une montagne peut être pris en compte mais le masquage par un groupe d'arbres ne devrait pas être pris en compte).

2.3.3.4.1 Analyse de l'absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS)

L'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis défavorable à tout projet d'installation de systèmes photovoltaïques dont le dossier ne démontre pas l'absence de gêne des contrôleurs (ou personnels AFIS).

Il y a absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS) pour tout projet d'installation remplissant l'une au moins des conditions suivantes :

- ☒ le projet est situé à l'extérieur de la zone de protection de la tour de contrôle définie en Figure 1 ;
- ☒ ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire la tour de contrôle en toute circonstance ;
- ☒ ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré que les faisceaux lumineux qui éclairent la tour de contrôle en provenance de cette installation produisent une luminance inférieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m².

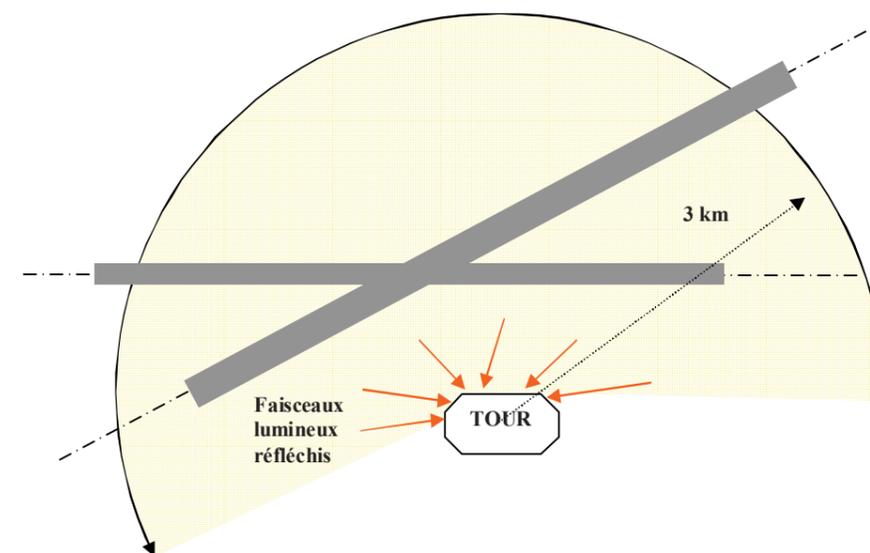


Figure 1 : zone de protection de la tour de contrôle

Comme indiqué au § 2.3.3.3, il est considéré que tout projet situé dans la zone de protection de la tour de contrôle d'une surface inférieure à 500 m² ne présente aucune gêne visuelle envers le contrôleur.

2.3.3.4.2 Analyse de l'absence de gêne visuelle des pilotes

L'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis défavorable à tout projet d'installation de systèmes photovoltaïques dont le dossier ne démontre pas l'absence de gêne visuelle des pilotes.

a) Définition des zones A, B et C

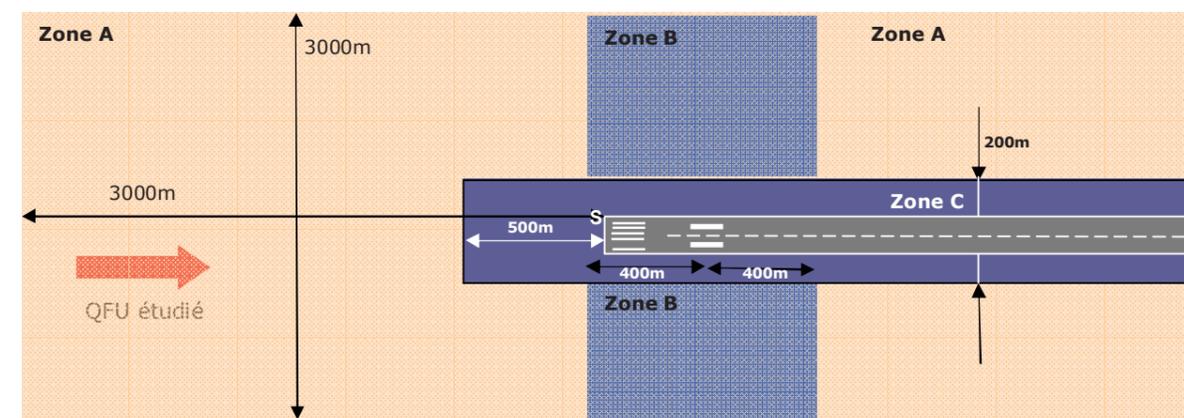


Figure 2 : Représentation des zones A, B et C
(nota : sur ce schéma ne figurent pas les aires interdites par la réglementation - cf § 2 et 3.3.2)

L'analyse conduit à considérer trois zones distinctes relatives à l'implantation du projet, dénommées A, B et C et identifiées **par sens d'atterrissage** (QFU) telles que schématisées sur la figure 2 :

☒ Zone A :

La zone A est destinée à protéger les pilotes contre la réduction préjudiciable de la perception du contraste. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : 3000 m avant le seuil d'atterrissage S + longueur de piste disponible à l'atterrissage + 3000 m après l'extrémité de la piste ;
- largeur : 1500 m de part et d'autre de l'axe de piste.

Nota : comme mentionné au § 3.3.3.3, un projet implanté à l'extérieur de la zone A, même s'il est situé à moins de 3 km des pistes, ne nécessite pas de démonstration d'absence de gêne visuelle des pilotes.

☒ Zone B :

La zone B est destinée à protéger les pilotes pendant la phase critique de toucher des roues contre un effet de surprise. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : zone ci-dessous définie à partir du point de toucher des roues (400 m de part et d'autre du point de toucher des roues), lui-même défini par rapport au seuil d'atterrissage S ;

Longueur disponible à l'atterrissage (LDA)	Point nominal de toucher des roues	Zone B correspondante
< 800 m	S + 150 m	entre S - 250 m et S + 550 m
800 m ≤ LDA < 1200 m	S + 250 m	entre S - 150 m et S + 650 m
1200m ≤ LDA < 2400m	S + 300 m	entre S - 100 m et S + 700 m
≥ 2400m	S + 400 m	entre S et S + 800 m

- largeur : 1500 m de part et d'autre de l'axe de piste.

☒ Zone C :

La zone C est destinée à protéger les pilotes contre la présence de source lumineuses dans le champ d'acuité visuelle ; elle intègre, en outre, certaines contraintes réglementaires. Ses dimensions sont les suivantes :

- longueur : 500 m avant le seuil d'atterrissage + longueur de piste disponible à l'atterrissage + 500 m après l'extrémité de la piste;
- largeur : 100 m de part et d'autre de l'axe de piste ou la largeur de la bande de piste si elle est plus contraignante.

Il est souligné que ces zones A, B et C sont toutes trois rectangulaires et se recoupent sans être mutuellement exclusives ; ainsi, un projet peut être implanté dans plusieurs zones à la fois :

- un projet implanté en zone B est nécessairement en zone A et éventuellement en zone C ;
- un projet implanté en zone C est nécessairement en zone A et éventuellement en zone B.



Un projet implanté dans des zones qui se superposent est redevable des contraintes de vérification (définies ci-après) attachées à l'ensemble des zones correspondantes.

b) Vérification d'absence de gêne visuelle du pilote



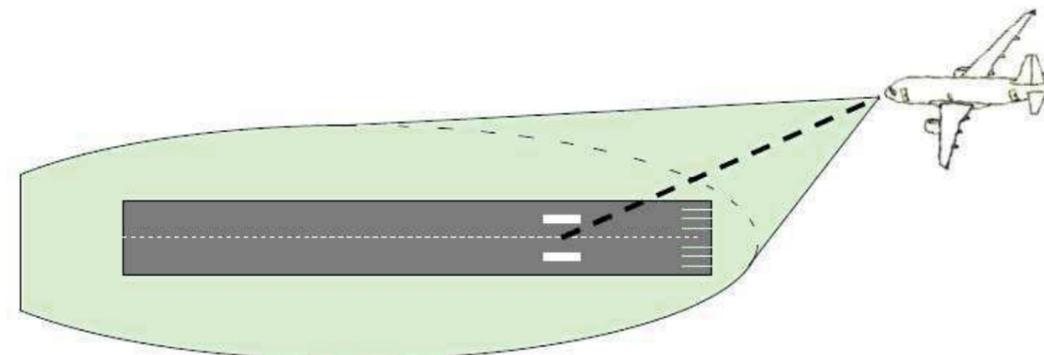
Rappel : ces installations ne doivent pas être implantées près de la piste, ni en amont ou après celle-ci, ni près des voies de circulation au regard des dispositions rappelées au § 2. De ce fait, l'implantation est interdite sur une partie de ces trois zones au titre du § 2.3.2.

☒ Zone A :

Pour tout projet situé dans cette zone, il y a absence de gêne visuelle au titre de la zone A, pour un pilote, lui-même présent dans la zone A (aéronef aligné sur l'axe d'approche publié de la piste ou sur la piste au roulage), si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- comme indiqué au § 2.3.3.3, la surface est inférieure à 500 m² ;
- le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en toute circonstance en le gênant visuellement.

Dans le cas d'un faisceau lumineux éclairant le pilote, il y a gêne visuelle au titre de la zone A pour toute réflexion en direction du pilote produisant une luminance supérieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m², sous un angle de vision (entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste) compris entre -30° et +30° et à une distance inférieure à 3 000 m entre le pilote et les panneaux.



☒ Zone B :

Pour tout projet situé dans cette zone, il y a absence de gêne visuelle au titre de la zone B si au moins une des conditions suivantes est remplie :

- le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en le gênant visuellement, lorsque l'aéronef se trouve lui-même dans la zone B, sur son axe d'approche publié ;
- comme indiqué au § 2.3.3.3, la surface est inférieure à 50 m².

Dans le cas d'un faisceau lumineux éclairant le pilote, il y a gêne visuelle au titre de la zone B pour toute réflexion en direction du pilote produisant une luminance supérieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 10 000 cd/m², sous un angle de vision (entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste) compris entre -90° et +90, lorsque l'aéronef est lui-même à l'intérieur de la zone B.

☒ Zone C :

La zone C est une zone sensible au niveau de l'éblouissement et aucun rayon gênant ou éblouissant qui réfléchit en direction du pilote ne peut être autorisé.

Si le panneau « anti éblouissement » (voir paragraphe 2.3.3.4.3) est réputé par démonstration ne pas envoyer de faisceau réfléchi gênant dans l'œil du pilote, il pourra être installé, mais seulement dans les parties de la zone C où la réglementation l'autorise.

De fait, il apparaît que les possibilités d'installation de panneaux photovoltaïques dans cette zone sont particulièrement restreintes du fait de la réglementation (cf. 2.3.2).

2.3.3.4.3 Modalités d'acceptabilité des panneaux « anti-éblouissement »

Comme mentionné au § 2.3.3.4.1 et au § 2.3.3.4.2 b), l'absence de gêne visuelle peut être établie si la réflexion produit une luminance inférieure ou égale à un seuil d'acceptabilité fixé : 10 000 cd/m² pour les zones B et C et 20 000 cd/m² pour la zone A.

Par souci de simplification, il est considéré que la réflexion en direction du pilote produira une luminance inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité si le bénéficiaire du permis de construire (ou de la déclaration préalable) a joint à son dossier les deux éléments suivants :

- ☒ un document de spécifications techniques du constructeur des panneaux mentionnant explicitement la valeur maximale de luminance des panneaux photovoltaïques retenus, exprimée dans l'unité cd/m², qui y apparaît inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité ;
- ☒ un document écrit et formel, signé et engageant sa responsabilité à mettre en œuvre, sur l'ensemble du projet ou sur l'ensemble des panneaux susceptibles d'éclairer les pilotes et/ou les contrôleurs aériens (ou personnels AFIS), ce type de panneaux photovoltaïques ou un type équivalent dont la luminance sera inférieure ou égale au seuil d'acceptabilité.

2.4 PROJETS SITUES A MOINS DE 3 KM D'UNE FATO

Pour tout projet situé à moins de 3 km de tout point d'une aire d'approche finale et de décollage (FATO), les mêmes spécifications que celles décrites au § 2.3 sont à prendre en compte de façon adaptée au cas des hélistations ou d'autres infrastructures aéronautiques utilisées exclusivement par les hélicoptères.

Ainsi, il convient d'adapter la vérification réglementaire (cf. § 2.3.2) à la réglementation applicable à ces infrastructures². De plus, la vérification d'absence de gêne visuelle reprend les spécifications définies au § 2.3.3, avec des zones A, B et C.

Pour tenir compte des spécificités des infrastructures aéronautiques utilisées exclusivement par les hélicoptères, ces zones ont été adaptées aux procédures d'approche des aéronefs. Ces procédures sont de deux types :

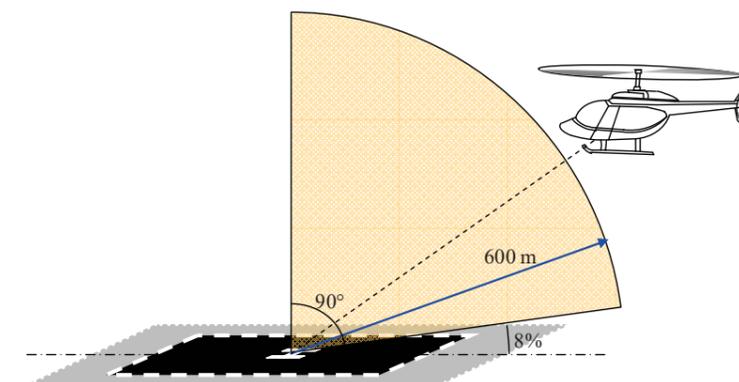
- ☒ Les procédures ponctuelles;
- ☒ Les procédures dégagées.

Ces deux types de procédures impliquent des approches différentes (pentes notamment) et donc des protections qui ne peuvent être similaires.

Les trajectoires d'approche à prendre en compte sont celles publiées sur les cartes aéronautiques de l'infrastructure en tenant compte des exigences d'exploitation et du manuel de vol de l'hélicoptère. Sauf en cas de trouée unique (par exemple en raison d'obstacles), les FATO sont le plus souvent dotées de deux trouées à 180° l'une de l'autre, les hélicoptères utilisant alors celle qui permet d'atterrir et de décoller face au vent.

2.4.1 Les FATO avec procédures ponctuelles uniquement

En cas d'absence d'indication de pente, les trajectoires à considérer sont celles où l'hélicoptère est aligné sur l'axe d'approche avec une pente comprise entre 8% (environ 4,57°) et 90°.

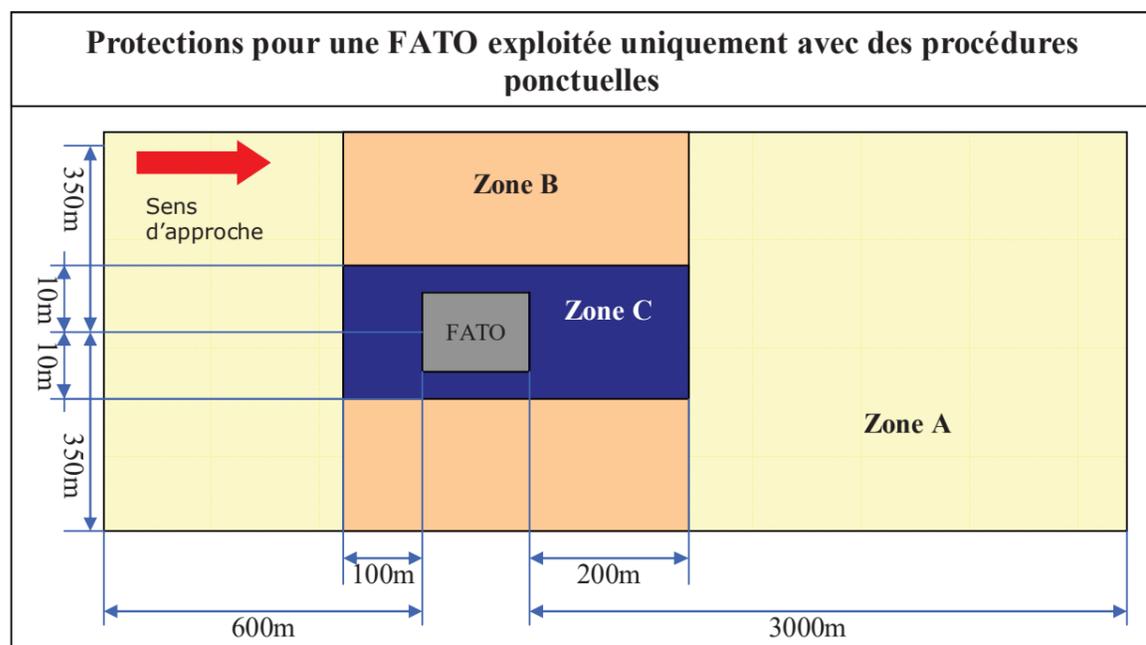


(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

² en particulier l'arrêté du 29 septembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal.

Les zones de protection sont alors définies pour la direction d'approche figurant sur le schéma, selon les caractéristiques suivantes :

- ☒ Zone A :
 - longueur : 600 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 350 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone B :
 - longueur : 100 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 200m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 350 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone C :
 - longueur : 100 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 200 m après l'extrémité de FATO ;
 - largeur : 10 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
 - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.

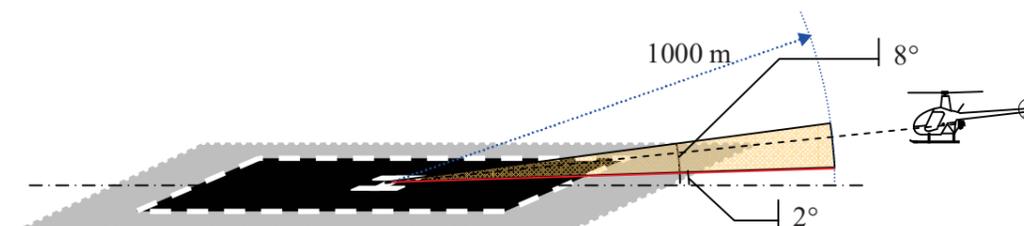


(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Ces zones de protection sont à établir pour chaque direction d'approche dont la FATO est dotée.

2.4.2 Les FATO avec procédures dégagées

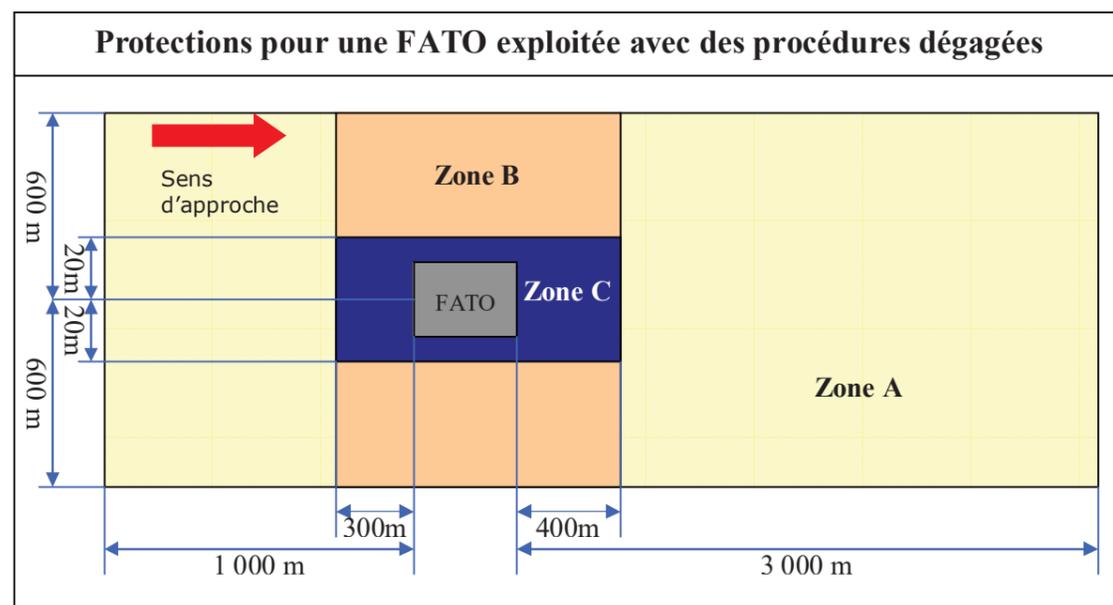
Les trajectoires d'approche à prendre en compte sont celles publiées sur les cartes aéronautiques de l'infrastructure. En cas d'absence d'indication de pente, les trajectoires à considérer sont celles pour lesquelles l'hélicoptère est aligné sur l'axe d'approche avec une pente comprise entre 2° et 8°.



(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Les zones de protection sont alors définies pour la direction d'approche figurant sur le schéma, selon les caractéristiques suivantes :

- ☒ Zone A :
 - longueur : 1 000 m en mont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone B :
 - longueur : 300 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone C :
 - longueur : 300 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 20 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
 - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.



(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes).

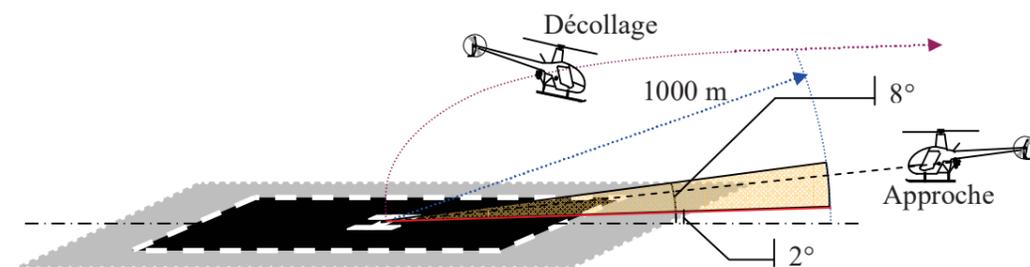
Ces zones de protection sont à établir pour chaque direction d'approche dont la FATO est dotée.

2.4.3 Cas particulier des infrastructures dotées de trouée unique

Les dispositions définies dans les paragraphes précédents permettent de protéger tant l'approche que le décollage, sauf dans le cas des infrastructures exploitées exclusivement par des hélicoptères, dotées de trouée unique et exploitées en procédure dégagée.

En effet, dans le cas d'infrastructures exploitées en procédure ponctuelle, les protections assurées pour l'approche couvrent également la manœuvre de décollage et les dispositions du paragraphe § 2.4.1 sont pleinement applicables.

Dans le cas des infrastructures exploitées en procédure dégagée, les besoins de repères visuels au décollage sont plus contraignants et nécessitent une adaptation.



(le schéma n'est pas à l'échelle et la FATO peut avoir des caractéristiques différentes)

Dans ce cas, on considère la trouée existante, ainsi qu'une trouée virtuelle qui serait diamétralement opposée : cela revient donc à avoir des zones A, B et C symétriques par rapport à la FATO, ayant les caractéristiques sont les suivantes :

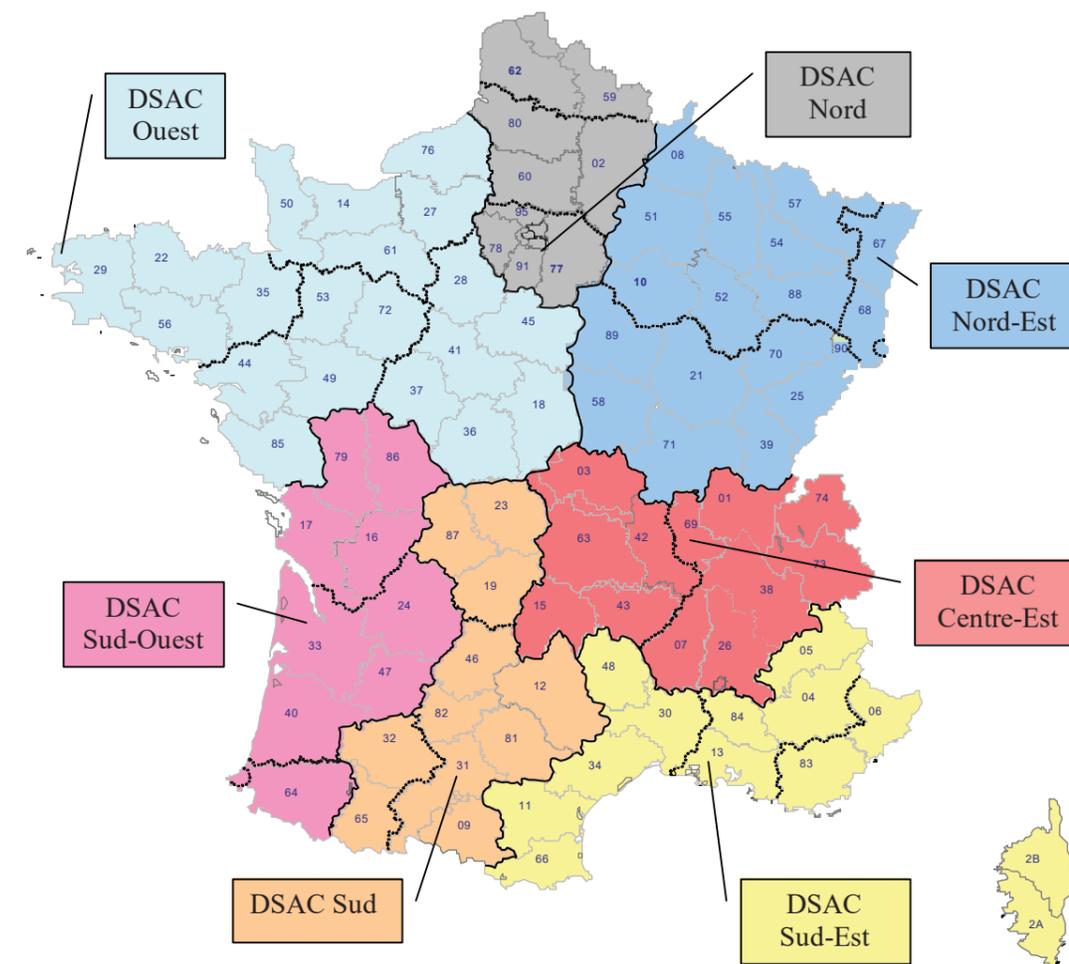
- ☒ Zone A :
 - longueur : 3 000 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 3 000 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone B :
 - longueur : 400 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 600 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
- ☒ Zone C :
 - longueur : 400 m en amont de la FATO + longueur de la FATO + 400 m après l'extrémité de la FATO ;
 - largeur : 20 m de part et d'autre de l'axe d'approche.
 - l'emprise au sol de la zone C ne peut pas être inférieure à celle de l'aire de sécurité associée à la FATO ; la zone C est alors à élargir aux portions de l'aire de sécurité qui s'étendent au-delà de la zone C définie par les deux premières puces.

3 Les autorités territorialement compétentes

Les autorités de l'aviation civile territorialement compétentes sont les suivantes :

DSAC / Centre est	Aéroport de Lyon Saint Exupéry BP 601 69125 LYON SAINT EXUPERY AEROPORT
DSAC / Nord	9 rue de Champagne 91200 ATHIS MONS
DSAC / Nord Est	Aérodrome de Strasbourg Entzheim 67836 TANNERIES
DSAC / Ouest	Aéroport de BREST-BRETAGNE BP 56 – 29490 GUIPAVAS
DSAC / Sud	Allée Saint-Exupéry BP60100 31703 BLAGNAC
DSAC / Sud Ouest	Aéroport de Bordeaux Mérignac BP 70116 33704 MERIGNAC Cedex
DSAC / Sud Est	1, rue Vincent Auriol 13617 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 1
DSAC/ Océan Indien	Aérodrome de Saint-Denis-Gillot BP 12 97 408 SAINT-DENIS MESSAG CEDEX 9
DSAC/ Antilles Guyane	Clairière BP 644 97262 FORT-DE-FRANCE CEDEX
SEAC Polynésie Française	BP 6404 - 98702 FAA'A TAHITI
SAC Saint Pierre et Miquelon	Aéroport de St-Pierre Pointe-Blanche BP 4265 97500 SAINT PIERRE ET MIQUELON
DAC Nouvelle Calédonie	BP H1 98 849 NOUMEA CEDEX NOUVELLE CALEDONIE
SEAC Wallis-et-Futuna	Aéroport de Wallis Hihifo 98600 MATA UTU

Zones de compétence des directions interrégionales de l'aviation civile (Métropole)



* * * *



direction générale de
l'aviation civile

direction de la sécurité de
l'aviation civile

**direction aéroports et
navigation aérienne**

50, rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15

téléphone : 01 58 09 43 11
télécopie : 01 58 09 43 22
www.developpement-durable.gouv.fr



ANNEXE 3 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens pour les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau



**GENERATEURS PHOTOVOLTAIQUES
RACCORDES AU RESEAU**

**SPECIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA
PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS**

Guide pratique à l'usage des bureaux d'étude et installateurs

Version 01/06/06



Syndicat des Energies Renouvelables
37 rue Lafayette
75 PARIS

SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES

01/06/06

Longueur et type de câbles

Les sections et type de câbles reliant les différents sous-ensembles doivent être conformes aux spécifications réalisés par le bureau d'étude pour éviter tout problème de fonctionnement.

Les câbles unipolaires double isolation doivent être dimensionnés de telle sorte que la chute de tension entre le champ PV (aux conditions STC) et l'onduleur soit inférieure à 3% (idéalement 1%).
Le câble AC de liaison entre l'onduleur et le disjoncteur doit être de classe II et dimensionné pour limiter la chute de tension à une valeur inférieure à 3% (idéalement 1%).

Dispositions de câblage

Le champ magnétique dû à la foudre génère dans les boucles des surtensions proportionnelles à l'intensité du coup de foudre, à la surface et à la position de la boucle et à l'inverse de la distance au point d'impact.

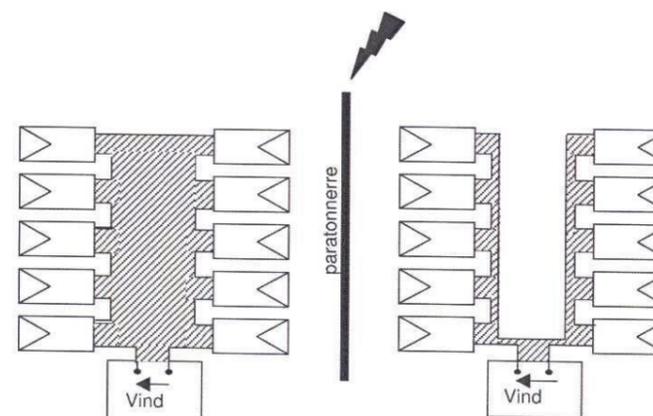
Pour limiter ces surtensions, des dispositions de câblage doivent être prises :

Câblage des modules photovoltaïques

Avec les installations photovoltaïques, deux types de boucle d'induction peuvent exister si des précautions ne sont pas prises dans la mise en œuvre du câblage :

Boucle induite par les conducteurs actifs :

Les générateurs PV sont généralement constitués d'une connexion série de plusieurs modules photovoltaïques. Dans le cas d'un coup de foudre, une tension est créée entre la ligne positive (L+) et la ligne négative (L-) du système. Dans les cas les plus défavorables une tension induite se crée sur



chaque module qui vient s'ajouter à la tension dans la boucle (L+, L-). Cette tension induite est transmise directement à l'entrée DC des onduleurs et peut occasionner leur destruction.

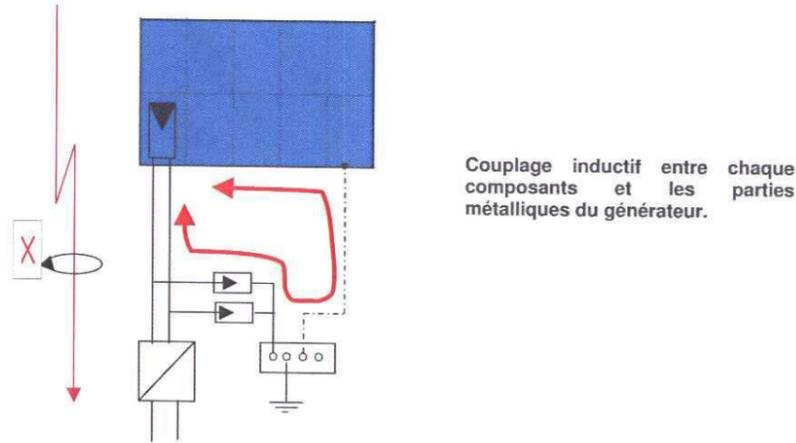
En conséquence, lorsque l'on câble des modules, il faut faire attention de ne pas faire de grande boucle, en plaçant par exemple les conducteurs de polarité positive et négative ensemble et parallèles, ainsi la surface de boucle reste la plus petite possible.

Boucle induite par les conducteurs actifs et le conducteur de masse

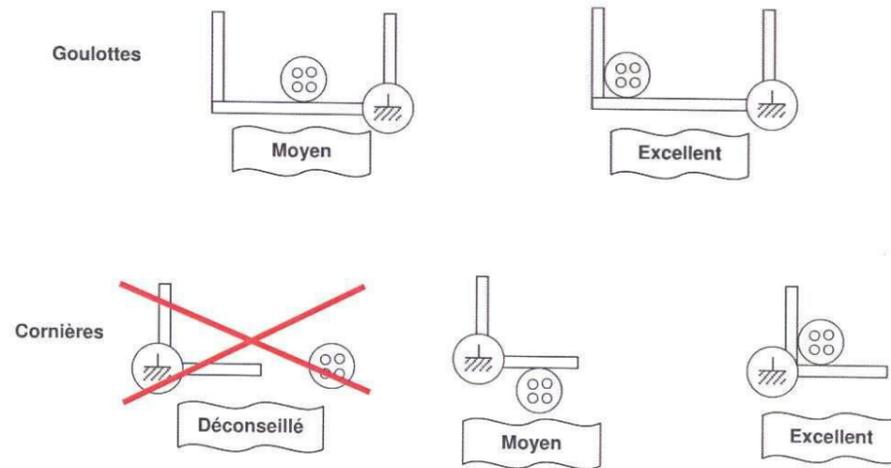
Une autre boucle peut se former entre les conducteurs actifs du circuit DC et le conducteur d'interconnexion des masses si ceux-ci ne sont pas joints lors du cheminement des câbles vers les

Guide de spécifications techniques relatives à la protection des personnes et biens
Générateurs photovoltaïques raccordés au réseau
20/29

équipements électriques (voir ci-dessous.). Cette surtension peut provoquer un claquage destructif des onduleurs ou des modules photovoltaïques.



En conséquence, on veillera à ce que les câbles de liaison entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques soient plaqués sur toute leur longueur contre le câble de masse. Une protection complémentaire, type blindage permet d'augmenter le degré de protection. Ce blindage peut être réalisé en utilisant des goulottes métalliques raccordées à la masse côté capteurs et côté bâtiment.



Cheminement des câbles:

- Les câbles doivent être fixés correctement, en particulier ceux exposés au vent. Les câbles doivent cheminer dans des zones préalablement définies ou à l'intérieur de protections mécaniques. Ils doivent aussi être protégés des bords anguleux.

- Le cheminement devra être tel que la longueur soit la plus faible possible entre le champ photovoltaïque et l'onduleur. Les câbles (+) et (-) ainsi que la liaison équipotentielle devront être jointifs pour éviter des boucles de câblage préjudiciable en cas de surtensions dues à la foudre.

N.B. Pour des installations très exposées à la foudre comportant des équipements sensibles, par exemple en télécommunication, plutôt que d'utiliser des câbles blindés entre champ photovoltaïque et électronique, il est préférable et moins coûteux de faire cheminer les conducteurs dans des chemins de câbles métalliques reliés à la masse de part et d'autre (voir ci-dessus).

Connexions

Pour des raisons de fiabilité de la connexion dans le temps, le nombre de connexions sur les liaisons DC doivent être réduit au minimum et celles-ci devront être réalisées par des connecteurs débrochables ou boîte de jonction adaptés (voir § 2.1.3.)

NB. L'emploi de barrettes de connexion n'est pas autorisé en raison du risque de mauvais contact pouvant engendrer un arc électrique et incendie.

Câblage des protections AC

Au niveau du câblage des protections AC, le réseau sera considéré comme la source et le générateur photovoltaïque comme la charge (réseau sur les bornes amont du disjoncteur).

3.2.5 Emplacement des équipements

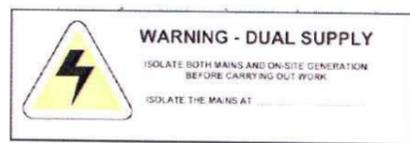
L'emplacement des équipements (boîte de jonction, onduleur(s), coffrets de protections et comptage,...) sera choisi en fonction des critères suivants :

- Distance la plus courte possible entre les différents sous-ensembles (champ photovoltaïque, onduleur(s), réseau,...)
- Non accessibilité aux personnes non habilitées (grand public, enfants,...)
- Accessibilité aisée pour la maintenance
- Montage sur une paroi suffisamment solide pour supporter le poids des équipements
- Montage sur murs éloignés d'un bureau ou pièce d'habitation en cas de nuisance sonore potentielle des onduleurs (ronronnement de transformateur interne ou de ventilation)
- Montage en extérieur possible si le degré de protection des équipements est suffisant en privilégiant les zones protégées de la pluie, du rayonnement solaire direct et de la poussière (voir recommandations constructeur)
- Montage du ou des onduleur(s) à l'intérieur d'un local suffisamment tempéré, ventilé et étanche au ruissellement si non conçu(s) pour un usage en extérieur (avec une distance minimale de 20 cm entre chaque onduleur)

3.2.6 Signalisation

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleur, exploitants du réseau, services de secours) il est impératif de signaler le danger lié à la présence de 2 sources de tension (photovoltaïque et réseau électrique) sur le site. Pour cela, il est demandé la pose de signalisation indiquant la nature du danger à proximité des différents équipements :

- Étiquette « Attention : présence de 2 sources de tension Réseau et Photovoltaïque – Isoler les 2 sources avant toute intervention » à proximité :
 - du disjoncteur de branchement d'injection
 - du disjoncteur de soutirage du bâtiment concerné si celui-ci est implanté en un lieu différent
 - des onduleurs



- Etiquette « ne pas ouvrir en charge » ou « ne pas déconnecter en charge » à proximité des différents équipements concernés : sectionneurs, connecteurs.
- Etiquette « danger, conducteurs actifs sous tension durant la journée » à proximité des différents équipements concernés : boîte de jonction, sectionneur DC, liaison principale DC...
- Documents sous plastique (schéma électriques et d'implantation des composants du générateur photovoltaïque avec coordonnées de l'exploitant) à proximité du disjoncteur de branchement de soutirage.

N.B. En cas d'intervention du personnel de secours sur un bâtiment, il est important que celui-ci soit informé de :

- l'emplacement des disjoncteurs (injection et soutirage) permettant la coupure générale des circuits AC.
- la présence de tensions dangereuses en journée sur les circuits DC même après avoir coupé l'alimentation générale AC du ou des onduleur(s).

3.2.7 Documentation

Un générateur photovoltaïque doit être accompagné au minimum de la documentation suivante en langue locale :

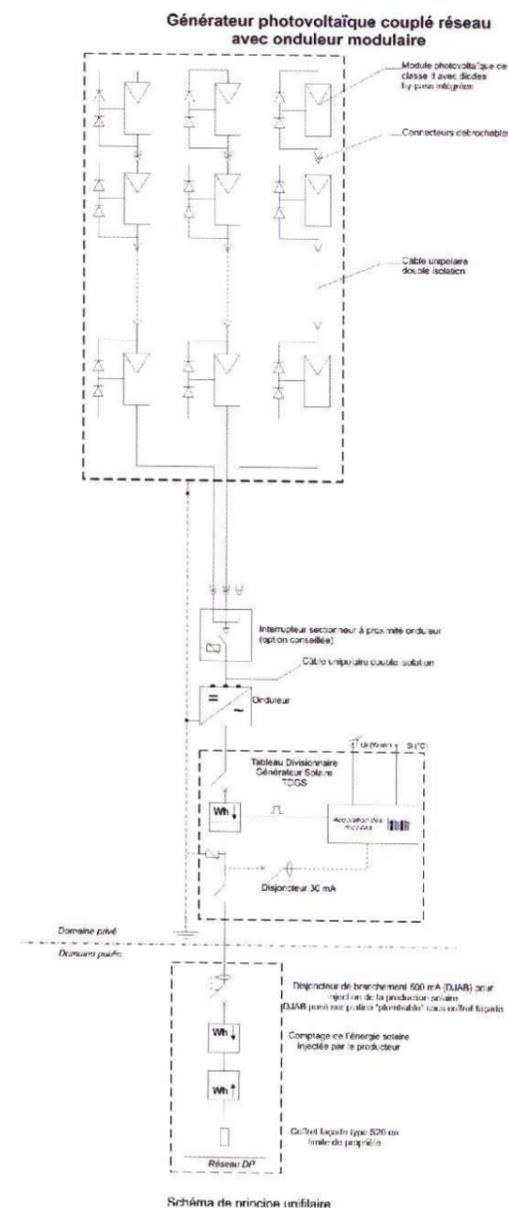
- Un schéma électrique du système photovoltaïque
- Le repérage sur plans de l'implantation des différents composants et modules photovoltaïques ainsi que des liaisons correspondantes
- Des instructions de fonctionnement et de maintenance de l'onduleur
- Une description de la procédure d'intervention sur le système et consignes de sécurité

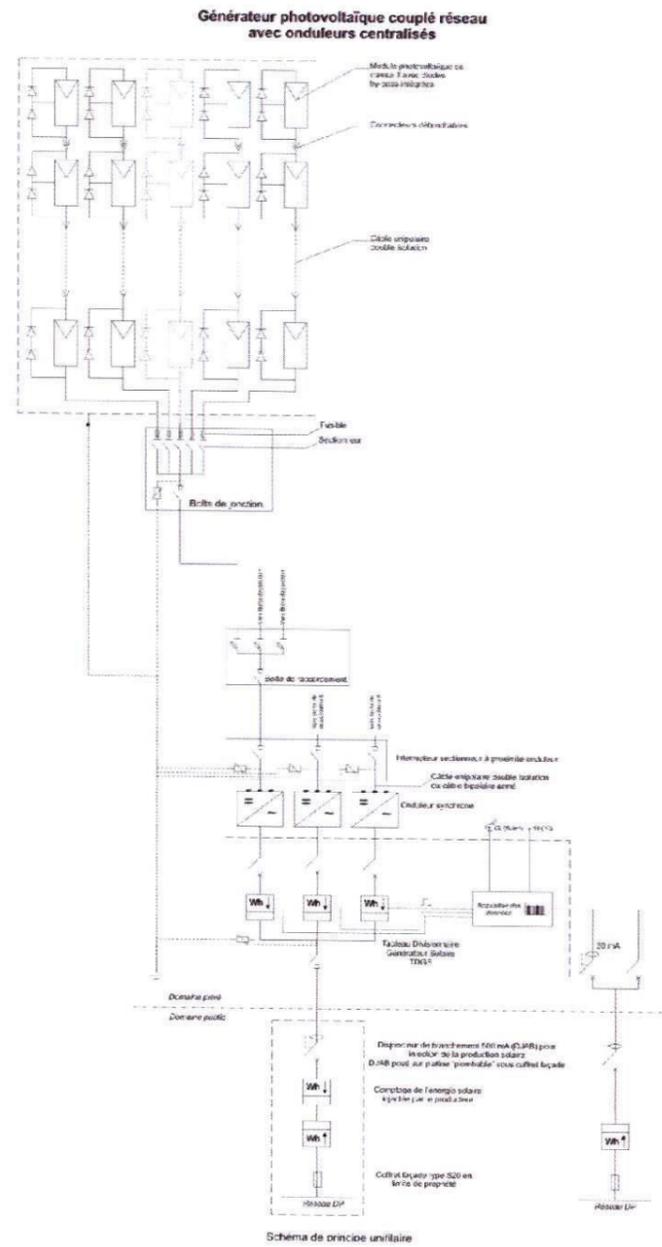
3.3 Réception et test

Le contrôle de l'installation photovoltaïque pour procéder à la réception de l'installation photovoltaïque devra se référer à la trame de contrôle élaborée par la profession et l'ADEME.

- N.B. La version de la trame de contrôle de novembre 2005 sera mise à jour pour que celle-ci soit en cohérence avec le guide de spécifications techniques.

3.3.1.1.1 EXEMPLES DE SCHEMAS UNIFILAIRES





Guide de spécifications techniques relatives à la protection des personnes et biens
Générateurs photovoltaïques raccordés au réseau
25/29

ANNEXE 4 : Tableau d'inventaire de la flore par habitat naturel

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Statuts							Enjeu	Zones rudérales	Fruticées	Pelouses siliceuses ouvertes	Phragmitaies sèches	Eaux douces, lagunes	Pâtures mésophiles	
			Réglementaire			Conservation											Dét. ZNIEFF
			DH	PN*	PR**	LRM	LRE	LRN	LRR								
Asteraceae	Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Rosaceae	Aigremoine	<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	X	-	-	-
Poaceae	Agrostide capillaire	<i>Agrostis capillaris</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	X
Poaceae	Agrostide stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Lamiaceae	Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Malvaceae	Rose trémière	<i>Alcea rosea</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Alismataceae	Plantain d'eau commun	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	-
Brassicaceae	Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Malvaceae	Guimauve officinale	<i>Althaea officinalis</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Orchidaceae	Orchis bouffon	<i>Anacamptis morio</i>	-	-	-	-	NT	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Orchidaceae	Orchis pyramidal	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Brome de Madrid	<i>Anisantha madritensis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Flouve odorante	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Brassicaceae	Arabette poilue	<i>Arabis hirsuta</i>	-	-	-	-	-	LC	DD	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Asteraceae	Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	X	-	-	-
Araceae	Gouet d'Italie	<i>Arum italicum</i>	-	-	-	-	-	LC	DD	-	Très faible	-	-	-	X	-	-
Poaceae	Avoine cultivée	<i>Avena sativa subsp. sativa</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Brassicaceae	Barbarée commune	<i>Barbarea vulgaris</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Lamiaceae	Épiaire officinale	<i>Betonica officinalis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Brome âpre	<i>Bromopsis ramosa</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-
Poaceae	Brome intermédiaire	<i>Bromus intermedius</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	X	X	-	-	-	X
Poaceae	Brome en grappe	<i>Bromus racemosus</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Brassicaceae	Roquette d'Orient	<i>Bunias orientalis</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Plantaginaceae	Callitriche à crochets	<i>Callitriche hamulata</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	-
Brassicaceae	Cardamine hérissée	<i>Cardamine hirsuta</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	X	-	-
Asteraceae	Chardon à petites fleurs	<i>Carduus tenuiflorus</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Cyperaceae	Laîche glauque	<i>Carex flacca</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Cyperaceae	Laîche hérissée	<i>Carex hirta</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Cyperaceae	Laîche noire	<i>Carex nigra</i>	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Gentianaceae	Petite centaurée commune	<i>Centaurium erythraea</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Caprifoliaceae	Centranthe rouge	<i>Centranthus ruber</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	Céraiste commune	<i>Cerastium fontanum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	X
Apiaceae	Cerfeuil penché	<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	X	-	-
Asteraceae	Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X	X	-	-	X
Ranunculaceae	Clématite des haies	<i>Clematis vitalba</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Convolvulaceae	Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Statuts							Enjeu	Zones rudérales	Fruticées	Pelouses siliceuses ouvertes	Phragmitaies sèches	Eaux douces, lagunes	Pâtures mésophiles	
			Réglementaire			Conservation											Dét. ZNIEFF
			DH	PN*	PR**	LRM	LRE	LRN	LRR								
Convolvulaceae	Liseron joli	<i>Convolvulus dubius</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	-	-	X	X	-	-
Rosaceae	Cotonéaster de Franchet	<i>Cotoneaster franchetii</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	X	X	-	-	-	-
Rosaceae	Cotonéaster horizontal	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	X	X	-	-	-	-
Rosaceae	Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Poaceae	Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Apiaceae	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	X	-	-	-
Caprifoliaceae	Cabaret des oiseaux	<i>Dipsacus fullonum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Boraginaceae	Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Chiendent des champs	<i>Elytrigia campestris</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Onagraceae	Épilobe hérissé	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Apiaceae	Chardon Roland	<i>Eryngium campestre</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Celastraceae	Bonnet-d'évêque	<i>Euonymus europaeus</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asteraceae	Eupatoire à feuilles de chanvre	<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Euphorbiaceae	Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Orobanchaceae	Petite euphrase	<i>Euphrasia officinalis</i>	-	-	-	-	-	LC	DD	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Fétuque capillaire	<i>Festuca filiformis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Fétuque hétérophylle	<i>Festuca heterophylla</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Oleaceae	Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	-	NT	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Fabaceae	Sainfoin d'Espagne	<i>Galega officinalis</i>	-	-	-	-	LC	NA	-	-	Très faible	-	X	X	-	-	-
Rubiaceae	Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rubiaceae	Gaillet commun	<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Fabaceae	Genêt d'Espagne	<i>Genista hispanica</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Geraniaceae	Géranium à feuilles molles	<i>Geranium molle</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Geraniaceae	Herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Lamiaceae	Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Araliaceae	Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Apiaceae	Ache nodiflore	<i>Helosciadium nodiflorum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	X	-	-
Orchidaceae	Orchis bouc	<i>Himantoglossum hircinum</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Hypericaceae	Millepertuis perfolié	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Hypericaceae	Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Hypericaceae	Millepertuis à quatre angles	<i>Hypericum tetrapterum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Asteraceae	Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X	-	-	-	X
Iridaceae	Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Iridaceae	Iris d'Allemagne	<i>Iris germanica</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Juncaceae	Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	-
Juncaceae	Jonc épars	<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	X
Juncaceae	Jonc glauque	<i>Juncus inflexus</i>	-	-	-	LC	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	-
Plantaginaceae	Linaire élatine	<i>Kickxia elatine</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Asteraceae	Laitue scariolle	<i>Lactuca serriola</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Lamiaceae	Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	X
Fabaceae	Gesse à feuilles de Lin	<i>Lathyrus linifolius</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Statuts							Dét. ZNIEFF	Enjeu	Zones rudérales	Fruticées	Pelouses siliceuses ouvertes	Phragmitaies sèches	Eaux douces, lagunes	Pâtures mésophiles
			Réglementaire			Conservation											
			DH	PN*	PR**	LRM	LRE	LRN	LRR								
Fabaceae	Gesse de Nissolle	<i>Lathyrus nissolia</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Fabaceae	Gesse des prés	<i>Lathyrus pratensis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Lauraceae	Laurier-sauce	<i>Laurus nobilis</i>	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asteraceae	Marguerite commune	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	-	-	DD	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	X
Asparagaceae	Ornithogale des Pyrénées	<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Fabaceae	Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Rosaceae	Pommier sauvage	<i>Malus sylvestris</i>	-	-	-	DD	DD	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asteraceae	Matricaire Camomille	<i>Matricaria chamomilla</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-
Fabaceae	Luzerne tachetée	<i>Medicago arabica</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	X	-	-	-
Lamiaceae	Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-
Euphorbiaceae	Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis annua</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-
Poaceae	Molinie bleue	<i>Molinia caerulea</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Boraginaceae	Myosotis des marais	<i>Myosotis scorpioides</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	X	-	-
Amaryllidaceae	Narcisse Jonquille	<i>Narcissus jonquilla</i>	-	-	-	DD	DD	NA	-	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Orchidaceae	Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	X	-	-	-
Lamiaceae	Origan commun	<i>Origanum vulgare</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Orobanchaceae	Orobanche du Genêt	<i>Orobanche rapum-genistae</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Papaveraceae	Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Apiaceae	Panais sauvage	<i>Pastinaca sativa</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Poaceae	Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	X	-	-
Asteraceae	Picride éperviaire	<i>Picris hieracioides</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Plantaginaceae	Plantain Corne-de-cerf	<i>Plantago coronopus</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Plantaginaceae	Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	X
Rosaceae	Pimprenelle à fruits réticulés	<i>Poterium sanguisorba</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	-	-	-	-
Rosaceae	Merisier vrai	<i>Prunus avium</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rosaceae	Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asteraceae	Pulicaire dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Rosaceae	Buisson ardent	<i>Pyracantha coccinea</i>	-	-	-	-	-	DD	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rosaceae	Poirier sauvage	<i>Pyrus communis subsp. pyraster</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Ranunculaceae	Renoncule aquatique	<i>Ranunculus aquatilis</i>	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	-	-	X	-
Ranunculaceae	Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	X	X
Resedaceae	Réséda des teinturiers	<i>Reseda luteola</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Rosaceae	Rosier des haies	<i>Rosa agrestis</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rosaceae	Rosier des champs	<i>Rosa arvensis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rosaceae	Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>	-	-	-	-	LC	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Rosaceae	Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	-	-	-	LC	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Polygonaceae	Oseille des prés	<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	X	-	-	X
Salicaceae	Saule à oreillettes	<i>Salix aurita</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	X	-	-	-	-
Salicaceae	Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	X	-	-	-	-
Adoxaceae	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Crassulaceae	Orpin acre	<i>Sedum acre</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Statuts							Enjeu	Zones rudérales	Fruticées	Pelouses siliceuses ouvertes	Phragmitaies sèches	Eaux douces, lagunes	Pâtures mésophiles	
			Réglementaire			Conservation											Dét. ZNIEFF
			DH	PN*	PR**	LRM	LRE	LRN	LRR								
Crassulaceae	Orpin blanc	<i>Sedum album</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	X	-	X	-	-	-
Asteraceae	Séneçon sud-africain	<i>Senecio inaequidens</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	-
Caryophyllaceae	Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Solanaceae	Douce amère	<i>Solanum dulcamara</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	-	-	X	X	X	-
Solanaceae	Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	X	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asteraceae	Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	-	Très faible	-	-	X	-	-	X
Asteraceae	Salsifis des prés	<i>Tragopogon pratensis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	-	X	X	-	-	-
Fabaceae	Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	LC	Très faible	-	-	X	-	-	X
Fabaceae	Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	LC	Très faible	-	X	-	-	-	-
Urticaceae	Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	-	LC	LC	LC	LC	Très faible	-	-	X	X	-	-
Scrophulariaceae	Molène blattaire	<i>Verbascum blattaria</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	-	-	X	-	-	-
Verbenaceae	Verveine officinale	<i>Verbena officinalis</i>	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	Très faible	-	-	X	-	-	-
Plantaginaceae	Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	-	X	-	-	-	-
Fabaceae	Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>	-	-	-	-	-	LC	NA	LC	Très faible	-	X	-	-	-	-
Asparagaceae	Yucca	<i>Yucca gloriosa</i>	-	-	-	-	-	NA	-	-	Très faible	-	-	X	-	-	-

Annexe 5 : Etude pédologique des zones humides

Mars 2022

Inventaire des zones humides projet de parc photovoltaïque de Trignac

ANNEXE DU VOLET ECOLOGIQUE
DEPARTEMENT : LOIRE-ATLANTIQUE
COMMUNE : TRIGNAC



 Maître d'ouvrage
 Étude réalisée par :
ENCIS Environnement

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc photovoltaïque sur la commune de Trignac la société Sydela Énergie 44 a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser cet inventaire.

Après avoir présenté le cadre du projet et précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Cet inventaire est réalisé à partir de la zone d'implantation potentielle du futur parc photovoltaïque. Les résultats sont présentés à la fin du rapport.

Table des matières

1 Cadre général de l'étude	5
1.1 Acteurs du projet	7
1.1.1 Porteur du projet	7
1.1.1 Auteurs de l'étude	7
1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire	7
1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale	7
1.2.2 Cadre national	7
1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides	8
1.3.1 Définition de zone humide	8
1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides	8
1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides	8
1.4 Contexte et site d'étude	9
1.4.1 Présentation du site étudié	9
1.4.2 Documents de cadrage et zonages réglementaires	10
1.4.3 Contexte géologique	11
1.4.4 Pédologie	12
1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles	13
1.4.6 Expertise floristique	16
2 Méthodologie	19
2.1 Méthodologie générale	21
2.1.1 Expertise pédologique	21
2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées	24
3 Résultats et analyses	25
3.1 Analyse des sondages	27
3.1.1 Classe d'hydromorphie IV	27
3.1.2 Classe d'hydromorphie V	29
3.1.3 Classe d'hydromorphie VI	31
3.1.4 Sondages pédologiques non hydromorphes	34
3.2 Synthèse de l'expertise zone humide	35
3.3 Conclusion générale	38
Photographies	39
Cartes	39
Figures	39
Bibliographie	39
Annexe	40

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac

2022

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac 2022

1 Cadre général de l'étude

Étude réalisée par ENCIS Environnement pour Sydela Énergie 44

5

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac

2022

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Porteur du projet

Destinataire	
Interlocuteur	François ORHAN, David PAULET, chefs de projet
Adresse	Parc d'activités du Bois Cesbron, Rue Roland Garros, 44700 Orvault
Téléphone	02 51 80 45 70

1.1.1 Auteurs de l'étude

Structure	
Adresse	ESTER Technopole 21 rue Colombia 87 068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédactrice de l'étude	VIBERT Laëtitia, Technicienne d'études écologie
Correcteurs	FOUQUET Romain, Responsable du pôle écologie de Nantes
Version / date	Version finale – Avril 2022

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire

Le but de la présente étude est de caractériser l'éventuelle présence de zones humides sur le site du projet d'implantation du parc photovoltaïque de Trignac. Une expertise du sol sera réalisée à cet effet. Cette étude reprend certains éléments de l'étude d'impact, et un renvoi vers ces points sera précisé lorsque cela sera nécessaire.

1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale

C'est le 2 février 1971 que la convention Ramsar également appelée « convention sur les zones humides » fût adoptée. Ce traité qui promeut l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources sert de base intergouvernementale aux 168 pays qui l'ont actuellement ratifié.

1.2.2 Cadre national

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides, avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE¹ qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE² qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive européenne du 23 octobre 2000 dite « Directive Cadre sur l'Eau », adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen, définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion. Ces derniers ont démarré depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation...) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

L'extrait de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :

¹ SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

² SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
 2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de :
 1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
 2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration (DDT/DREAL), un dossier contenant :

- le nom et l'adresse du demandeur,
- la localisation du projet,
- la nature du projet,
- un dossier d'incidences et le cas échéant les mesures compensatoires prévues,
- les moyens de surveillance et d'interventions prévus,
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans.

Arrêté du 1^{er} 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

Ces arrêtés précisent les critères de définitions de zones humides : « Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- 1^o Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
- 2^o Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
 - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »

La version en vigueur de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié est présentée en annexe I du présent rapport.

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.

1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides

1.3.1 Définition de zone humide

Dans le cadre de la Convention RAMSAR, les zones humides sont définies comme « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières et d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides

Il est considéré qu'aujourd'hui en France les zones humides représentent 25 % de la biodiversité nationale. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie estimait en 2012 que : « 50 % des oiseaux dépendent des zones humides et 30% des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées. »

Les zones humides jouent également un rôle primordial dans notre approvisionnement en eau en contribuant grâce à leurs pouvoirs épurateurs à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles préviennent contre les risques d'inondations en diminuant l'intensité des crues et participent à la régulation des microclimats. Elles sont une source de production agricole, piscicole et conchylicole aux répercussions financières considérables. Le repérage et la délimitation des zones humides apparaissent donc comme capitaux pour la gestion du potentiel écologique et humain qu'elles représentent.

1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides

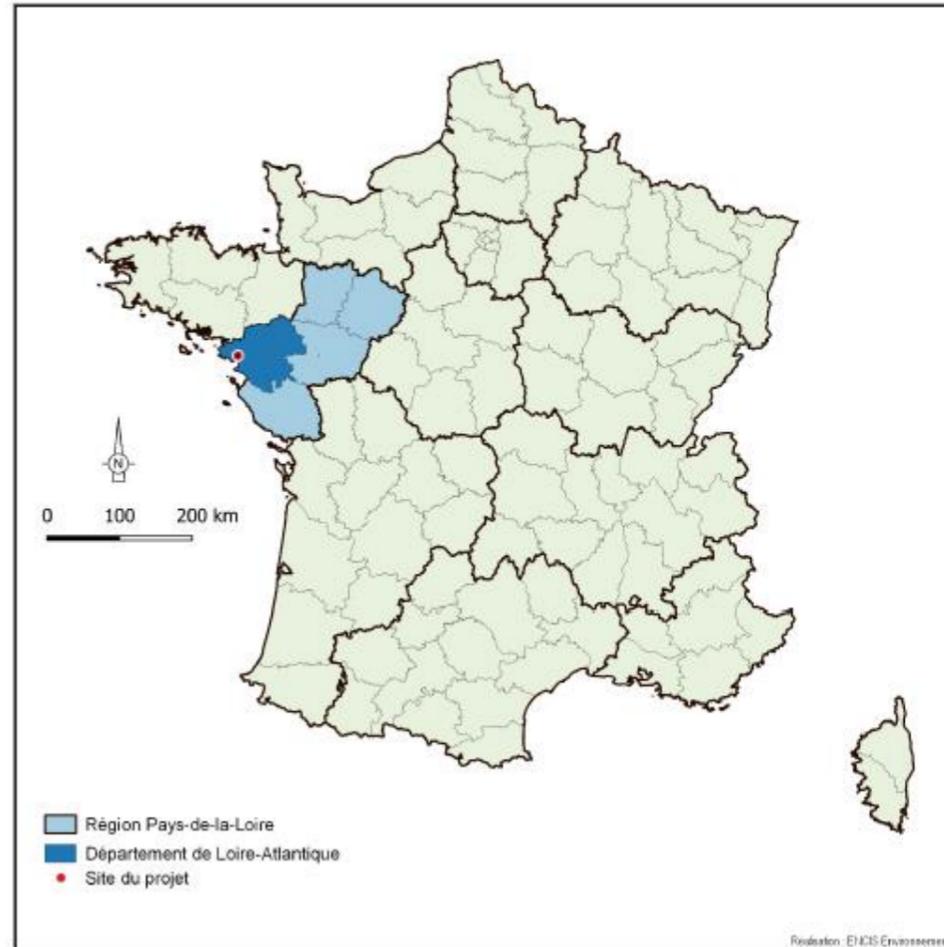
Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

- le comblement et le remblaiement des points d'eau à des fins d'urbanisation ou de mise en culture,
- le drainage des prairies humides pour la mise en culture du maïs notamment,
- l'abandon de la fauche ou du pâturage extensif conduisant au boisement et donc à l'assèchement de certaines prairies humides,
- les prélèvements d'eau pour l'industrie, l'agriculture et la consommation en eau potable contribuent à l'assèchement général des zones humides,
- les pollutions par les produits phytosanitaires touchant l'eau impactent par extension les zones humides.

1.4 Contexte et site d'étude

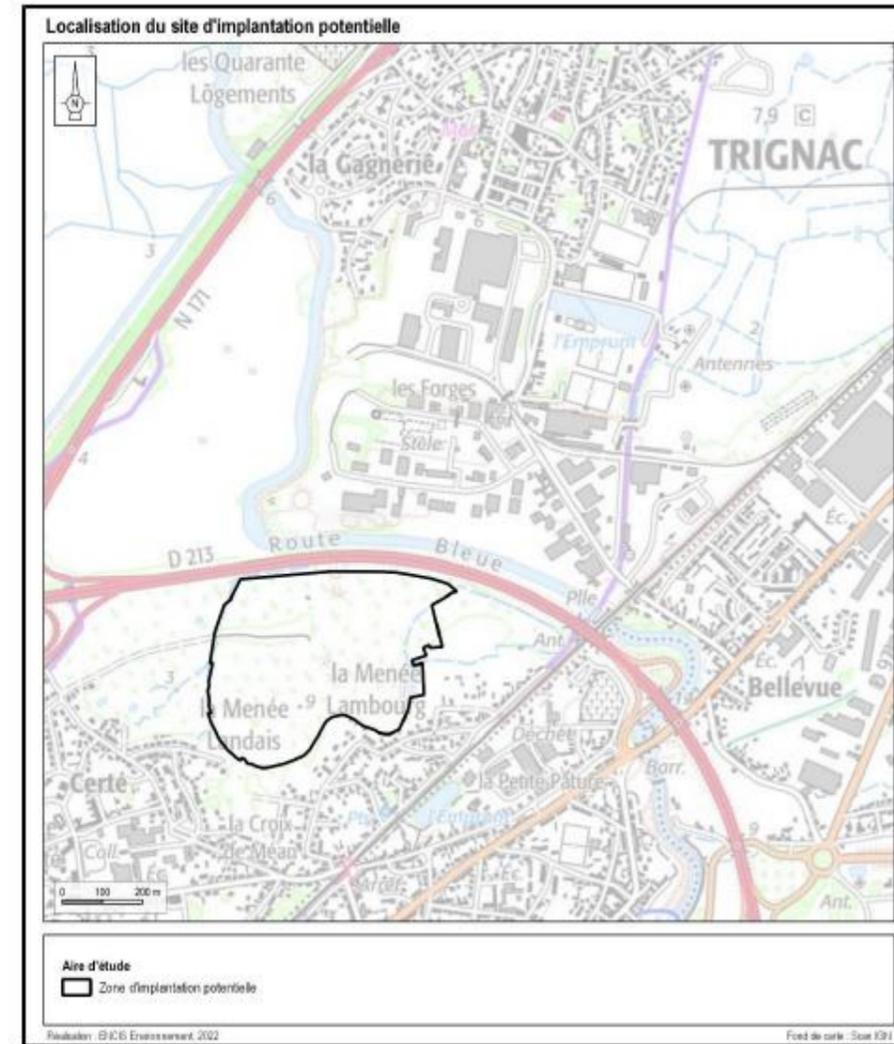
1.4.1 Présentation du site étudié

La zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc photovoltaïque est localisée en région Pays-de-la-Loire, dans le département de Loire-Atlantique, sur la commune de Trignac (carte 1).



Carte 1 : Localisation du site d'étude

Le site couvre une surface d'un peu plus de 21 hectares, au sud de la commune de Trignac (carte 2). Ce périmètre constitue la zone d'implantation potentielle du projet.



Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle

1.4.2 Documents de cadrage et zonages réglementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne, son SDAGE (2016-2021) a été adopté le 4 novembre et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 26 % des eaux étaient en bon état, et 20 % s'en approchaient. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 61% d'ici 2021. Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE identifie les zones humides comme des zones à fort enjeux environnementaux, qui justifient une attention particulière. Elles constituent des éléments du territoire stratégiques pour la gestion de l'eau et la préservation de la biodiversité, et contribuent au bon état écologique des masses d'eau. Le SDAGE vise à stopper la dégradation anthropique des zones humides. Pour cela, il prévoit dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader les fonctionnalités de 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 création 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, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

1.4.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire

De plus, le site étudié est dans le périmètre du SAGE³ Estuaire de la Loire. Il a été approuvé par arrêté préfectoral en 2020 à la suite d'une première révision, les enjeux essentiels portent sur :

- Aval du bassin versant de la Loire ;
- Milieux très anthropisés ;
- Activités portuaires économiques ;
- Centres métropolitains ;
- Importance des zones humides (14 % du territoire).

1.4.2.3 Contrats de milieux

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par un contrat territorial Eau, mené par le Syndicat de Bassin Versant du Brivet (SBVB), qui fixe sur la période 2020-2025 différents objectifs principaux :

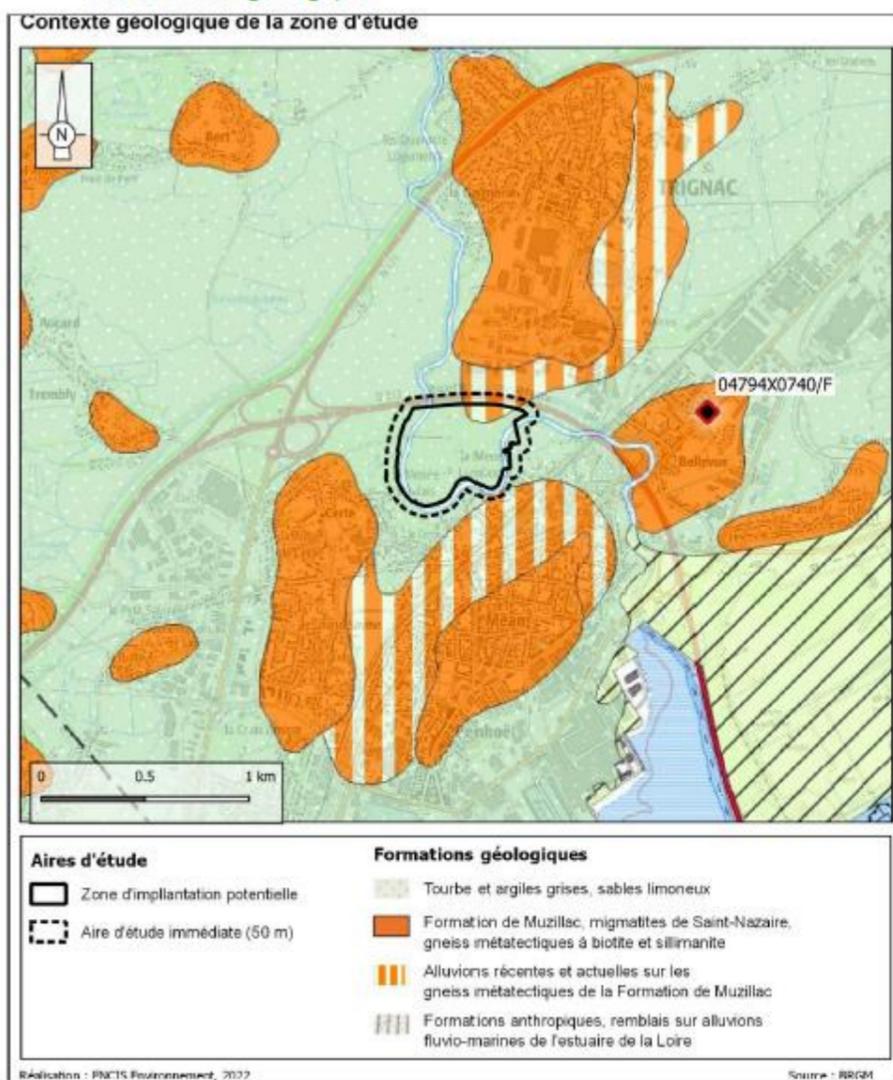
- La restauration des cours d'eau ;
- La caractérisation des sources de pollution afin de les réduire ;
- Prévention contre les inondations ;
- La sensibilisation, la pédagogie et la communication ;
- L'animation et la mise en place de suivi.

Les objectifs de ce contrat territorial, bien que ne stipulant pas explicitement la protection et la préservation des zones humides, se portent notamment sur la prévention des inondations, pour lesquelles les zones humides jouent un rôle majeur de régulation.

Le projet de centrale photovoltaïque de Trignac est inclus dans le SDAGE Loire-Bretagne et le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire, ce dernier n'ajoute pas de contraintes supplémentaires aux préconisations du SDAGE Loire Bretagne. Un contrat territorial Eau s'applique par ailleurs, fixant des objectifs axés notamment autour de la restauration, de la prévention / sensibilisation et de l'animation.

³ Gest'Eau

1.4.3 Contexte géologique



Carte 3 : Géologie du site

L'analyse de la carte géologique de Trignac montre que le site est localisé dans un contexte de tourbes, argiles grises et sables limoneux. La quasi-totalité de l'aire d'étude immédiate est concernée par ce type de substrat. Des affleurements de migmatites, gneiss métatectiques à biotite et sillimanite, qui est une formation se présentant sous la forme de roches plus ou moins finement rubanées avec une alternance de quartz et de feldspath (clairs) et de phyllite (roche schisteuse métamorphique feuilletée) sombre. A l'appui de ces affleurements plutôt schisteux, on retrouve des affleurements d'alluvions récentes et actuelles, déposés par la Loire lors de son retrait. Ces alluvions sont formées de roches sédimentaires constitués de matériaux solides tels que sables, graviers etc. colmatés par des matériaux fins (argiles, limons, vase...).

D'après la base de données du Sous-Sol (BSS), éditée par le BRGM, un seul forage est situé à proximité immédiate de la zone d'implantation potentielle et, est situé sur la même formation géologique : le forage 04794X0740/F. Ce forage n'est cependant pas situé sur la formation géologique sur laquelle est localisée la zone d'implantation potentielle. Il fait toutefois apparaître la présence de vase jusqu'à une profondeur de 17 mètres, puis de granite. La stratigraphie du forage n°04794X0740/F est disponible ci-dessous.

(Source : BRGM).

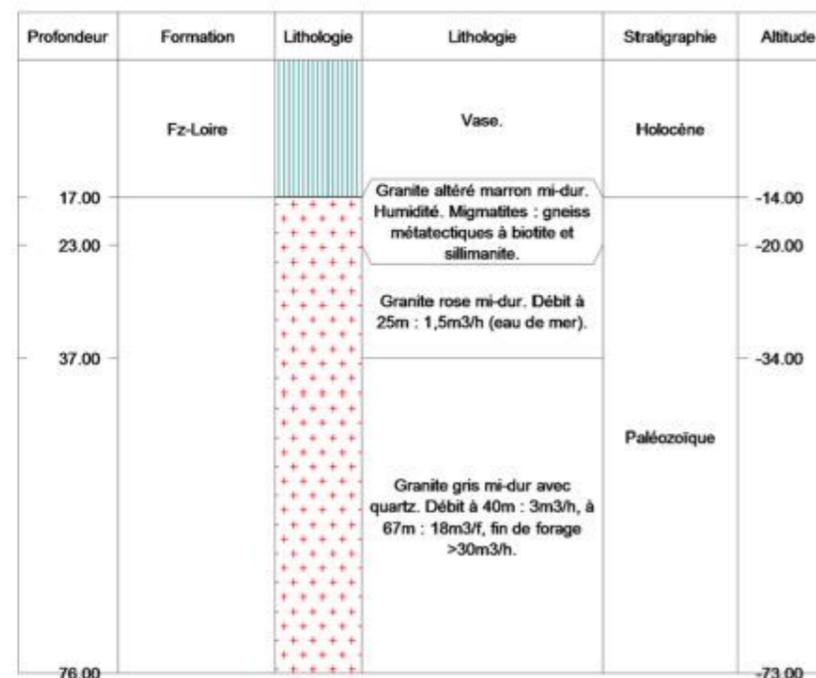


Figure 1 : Stratigraphie du sondage 04794X0740/F réalisé à proximité du site d'étude

Le projet est situé sur un sous-sol dominé par des couches argilo_tourbeuses, formant un substrat imperméable plus ou moins profond, favorable à la formation de zones humides.

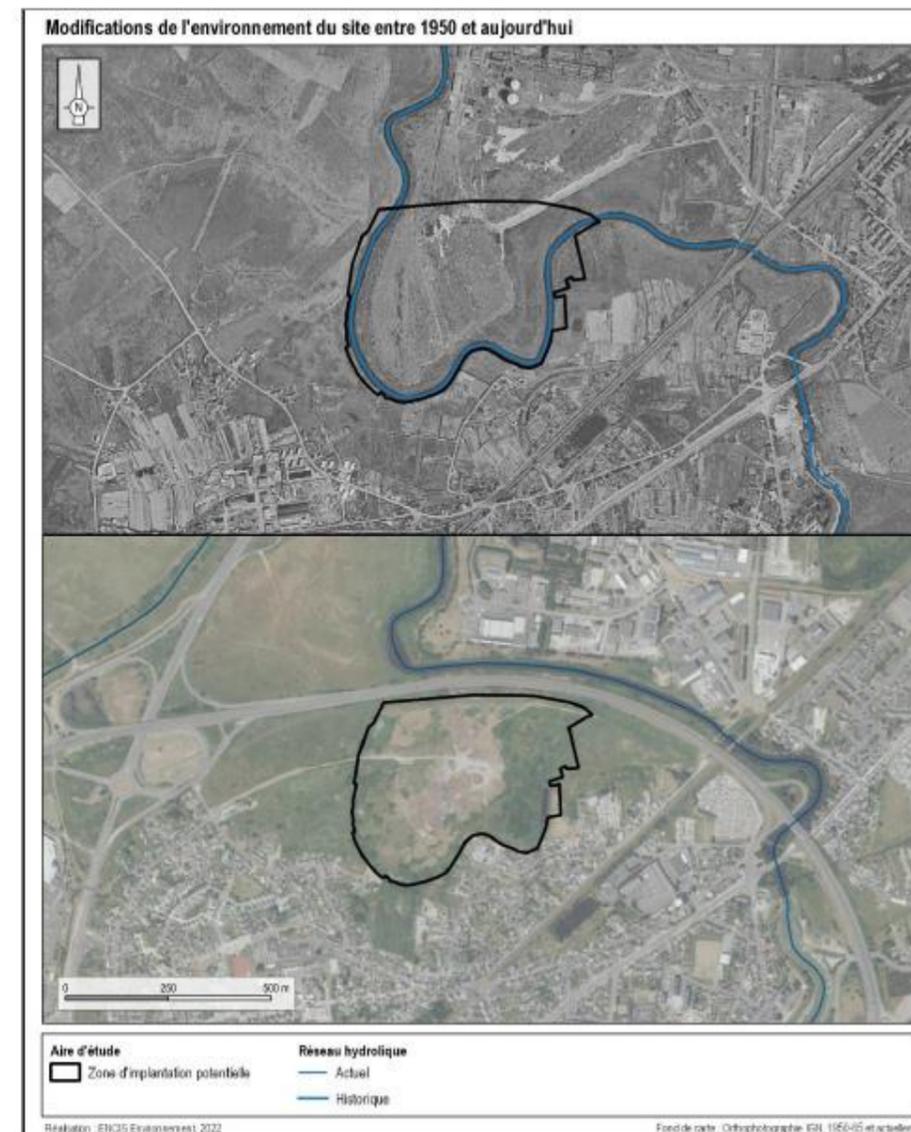
1.4.4 Pédologie

La « Carte des sols » consultable sur le site Géoportail présente les différents types de sols dominants sur le territoire national.

Le site de Trignac est situé sur une friche industrielle abandonnée, formée à la suite du démantèlement d'une usine située au nord du site, puis au remblaiement lors de la construction de la D213 et du pont de Saint-Nazaire.

La carte ci-contre fait apparaître les changements produits sur la zone entre 1950 et aujourd'hui, notamment la déviation du Brivet lors de la construction de la départementale. Cette zone est ainsi classifiée sur Geoportail comme une « zone urbaine », dont les types de sols ne sont pas catégorisés, car anthropiques. La déconstruction de la zone industrielle située au nord du site ainsi que le remblaiement lié à la construction de la 4 voies ont comblé une grande partie de la zone d'implantation potentielle de gravats et cailloux.

La zone d'implantation potentielle étant située sur l'ancien lit d'un cours d'eau, cela peut être propice à la présence de zones humides pédologiques, malgré le remblaiement.



Carte 4 : Modifications de l'environnement immédiat du site entre 1950 et aujourd'hui.

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles

Une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant) est réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, etc.) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.).

L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, des plans cadastraux et des orthophotographies permettent de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de la topographie du site afin de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières seront ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

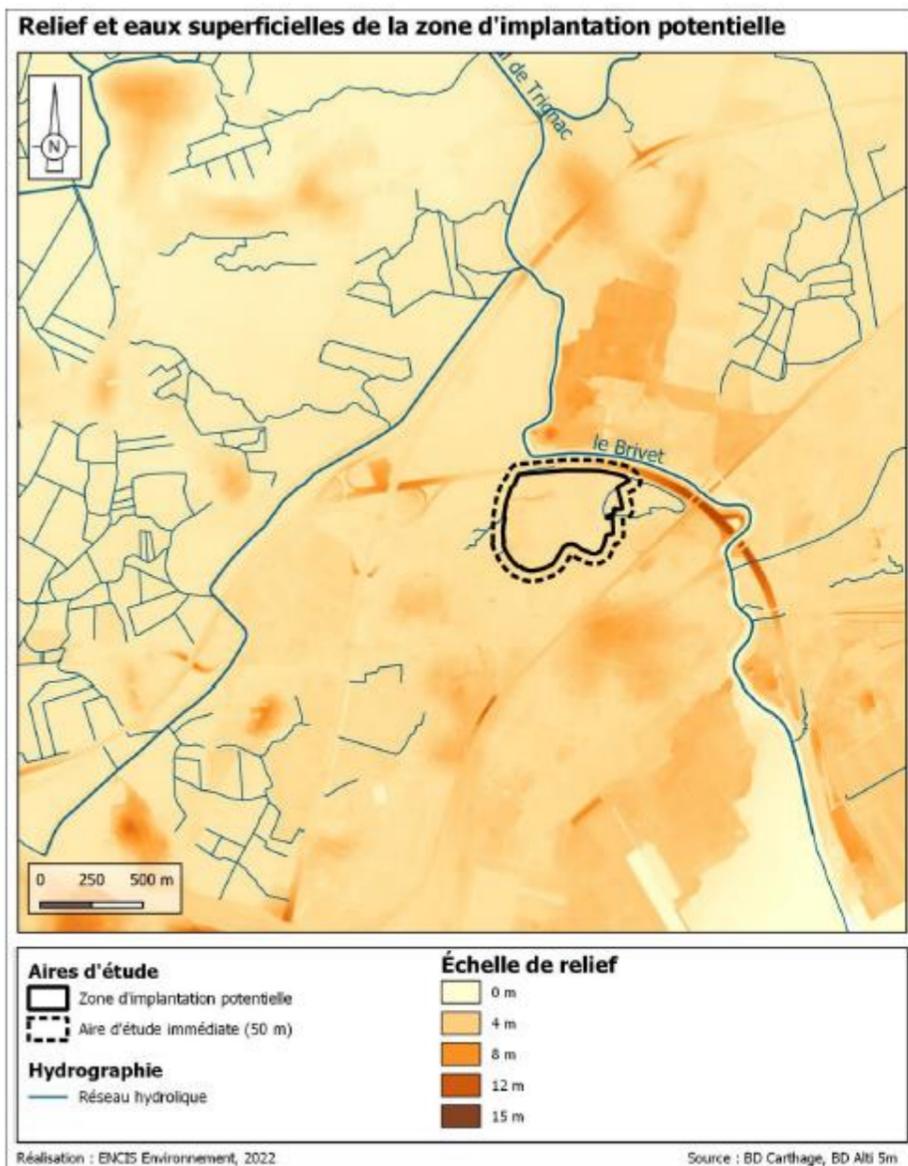
1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

La zone d'implantation potentielle est située à environ deux kilomètres de la Loire, et de son embouchure. Ainsi, la zone est caractérisée par un relief très faible et peu marqué, dont le point le plus élevé, à moins de 14 m NGF, est la D213 longeant le site. Ainsi, outre les constructions urbaines, l'altitude ne dépasse pas les 10 m NGF.

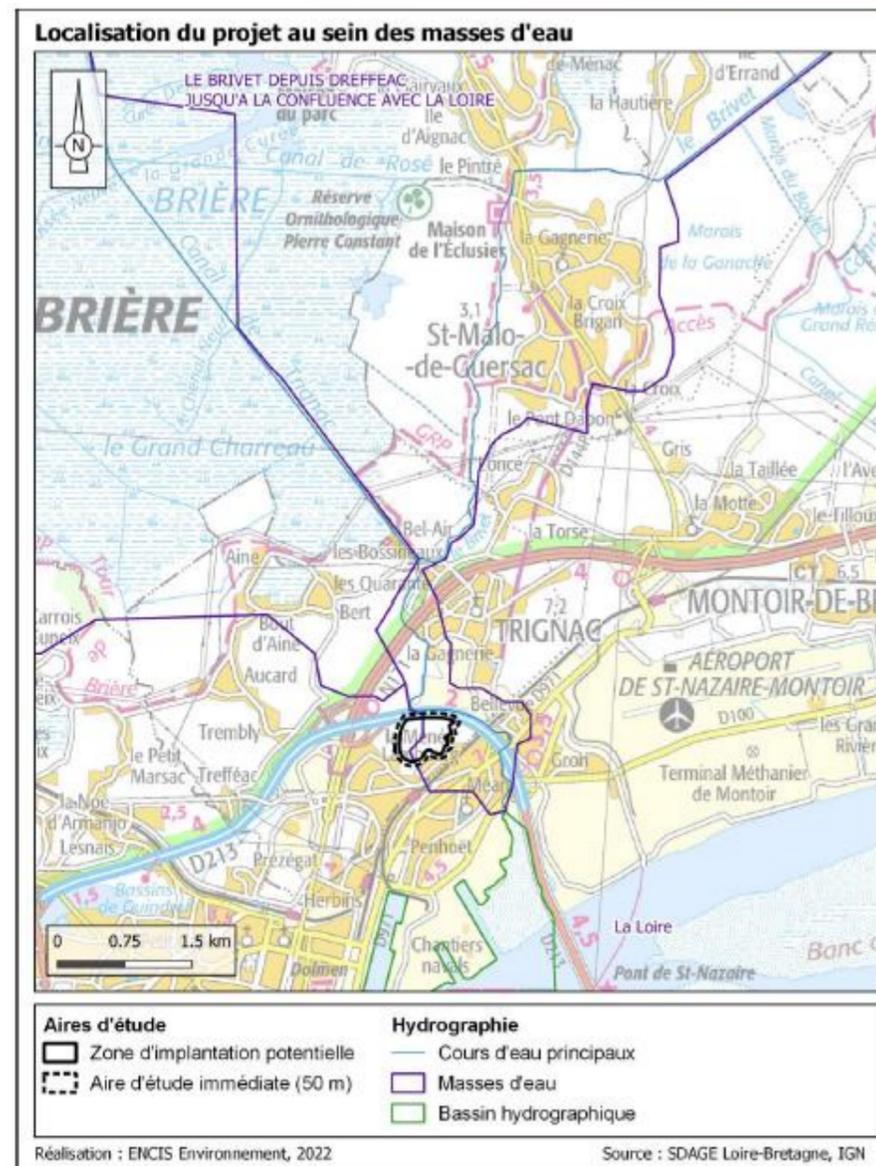
Le réseau hydrographique de surface est marqué par la présence du Brivet à l'est, et par un réseau de petits cours d'eau et de canaux à l'ouest. Le cours du Brivet, dévié dans les années 1975, longe désormais la 4 voies, mais passait historiquement sur la zone d'implantation potentielle, et des portions relictuelles y sont encore présentes à l'est du site.

La zone d'implantation potentielle est située à cheval sur deux masses d'eau, la partie est se situant sur la masse d'eau de la Loire (FRGT28), et la partie ouest à l'aval de la masse d'eau du Brivet depuis Dreffac jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0557), toutes deux concernées par le SAGE Estuaire de la Loire sur le SDAGE Loire-Bretagne, précédemment mentionnés.

La présence historique du Brivet sur la zone d'implantation potentielle, ainsi que la faible altitude du site et sa proximité avec l'embouchure de la Loire sont autant de facteurs propices à la présence de zones humides pédologiques.



Carte 5 : Relief et hydrographie de surface du site d'étude



Carte 6 : Localisation du site au sein de la masse d'eau

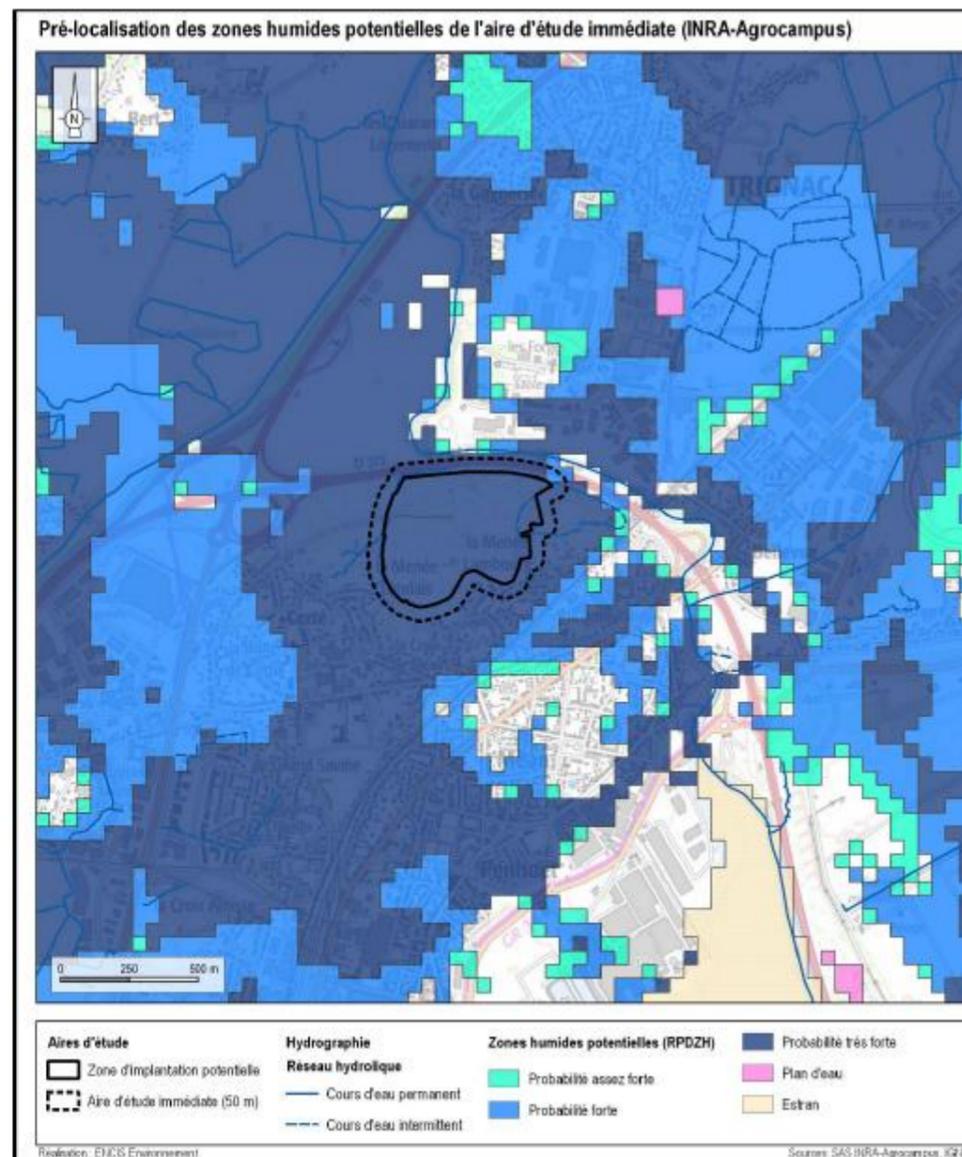
1.4.5.2 Zones humides potentielles et zones à dominante humide

Le Code de l'Environnement définit les zones humides comme des « 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 » (art. L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques, etc.).

La base de données de l'UMR SAS INRAE-AGROCAMPUS OUEST a été utilisée dans cette étude pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet photovoltaïque. Ces zones humides peuvent être superficielles ou souterraines :

L'approche utilisée dans cette étude (basée sur l'évaluation des zones humides potentielles, effectives et efficaces) permet de prédire la distribution spatiale des zones humides potentielles au regard de critères géomorphologiques et climatiques. Les zones humides potentielles incluent d'anciennes zones humides dont le fonctionnement hydrologique et hydrique a été modifié par le drainage artificiel ou la rectification des cours d'eau. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation, ...), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones. Cela est particulièrement à prendre en compte dans le cas du site de Trignac, une grande partie de la ZIP ayant été remblayée ou comblée par des gravats.

Un pré inventaire des zones humides à partir de la base de données de l'UMR INRAE Agrocampus Ouest permet de constater que la totalité de la zone d'implantation potentielle du projet est concernée par des zones humides potentielles (probabilité très forte). Cependant, ces cartes sont des modélisations et ne sont pas exhaustives, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans la présente étude et dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur le site, d'après les critères botanique et pédologique.



Carte 7 : Zones potentiellement humides au sein de l'aire d'étude immédiate

1.4.6 Expertise floristique

L'étude des milieux naturels permet de voir si des habitats ou des espèces à fort potentiel écologique sont présents au niveau du projet de centrale photovoltaïque de Trignac. Cette analyse des milieux naturels permet également d'identifier les différents habitats humides présents sur le site.

Lors de l'étude des habitats naturels réalisée les 30 novembre 2020, 14 avril et 30 mai 2021, huit habitats naturels ont été identifiés. Plusieurs grandes entités écologiques sont définies :

- Les milieux ouverts (pâturées, fauchées, abandonnées et humides)
- Les milieux de transitions (friches forestières et landes)
- Les milieux anthropisés (maisons, jardins, routes, chemins)

La carte suivante présente les habitats humides, identifiés sur le critère floristique, référencés au cours des prospections de terrains menées dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels., au sein de la zone d'implantation potentielle

Plusieurs habitats humides sont d'ores et déjà identifiés sur critères botaniques à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Ces habitats humides sont essentiellement présents dans la partie est.

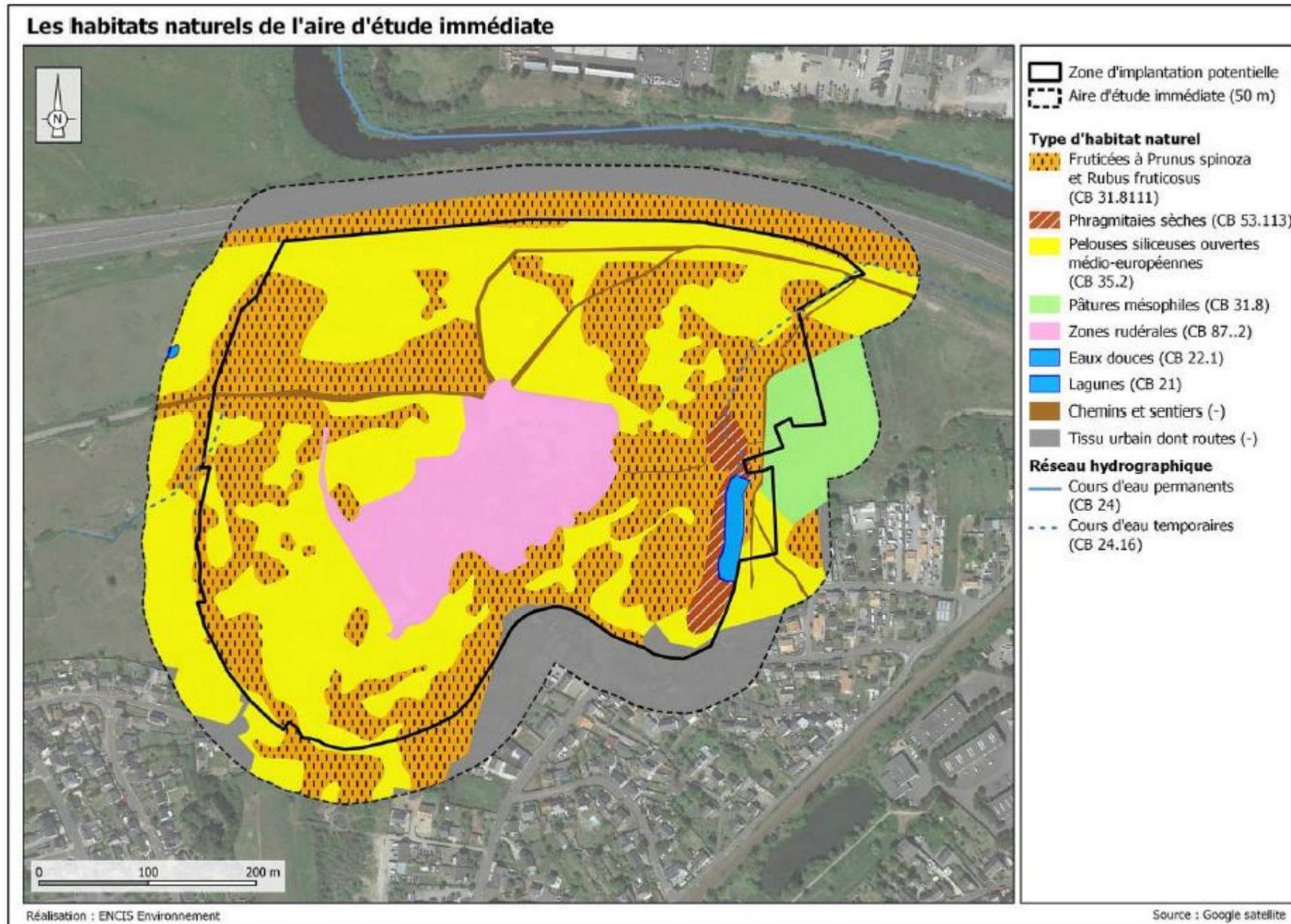
Ensemble	Habitat	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Classement (H ou p)*
Habitats semi ouverts	Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i>	31.8111	F3.111	-
	Phragmitaies sèches	53.113	D5.11	H
Habitats ouverts	Pelouses siliceuses ouvertes médio-européennes	35.2	E1.9	-
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-
	Zones rudérales	87.2	E5.14	-
Réseau hydrographique	Cours d'eau intermittents	24.1	C2.5	H
	Lagunes	21	X02	H
	Eaux douces	22.1	C1	H

* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009

H = humide

p = potentiellement humide

Tableau 1 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

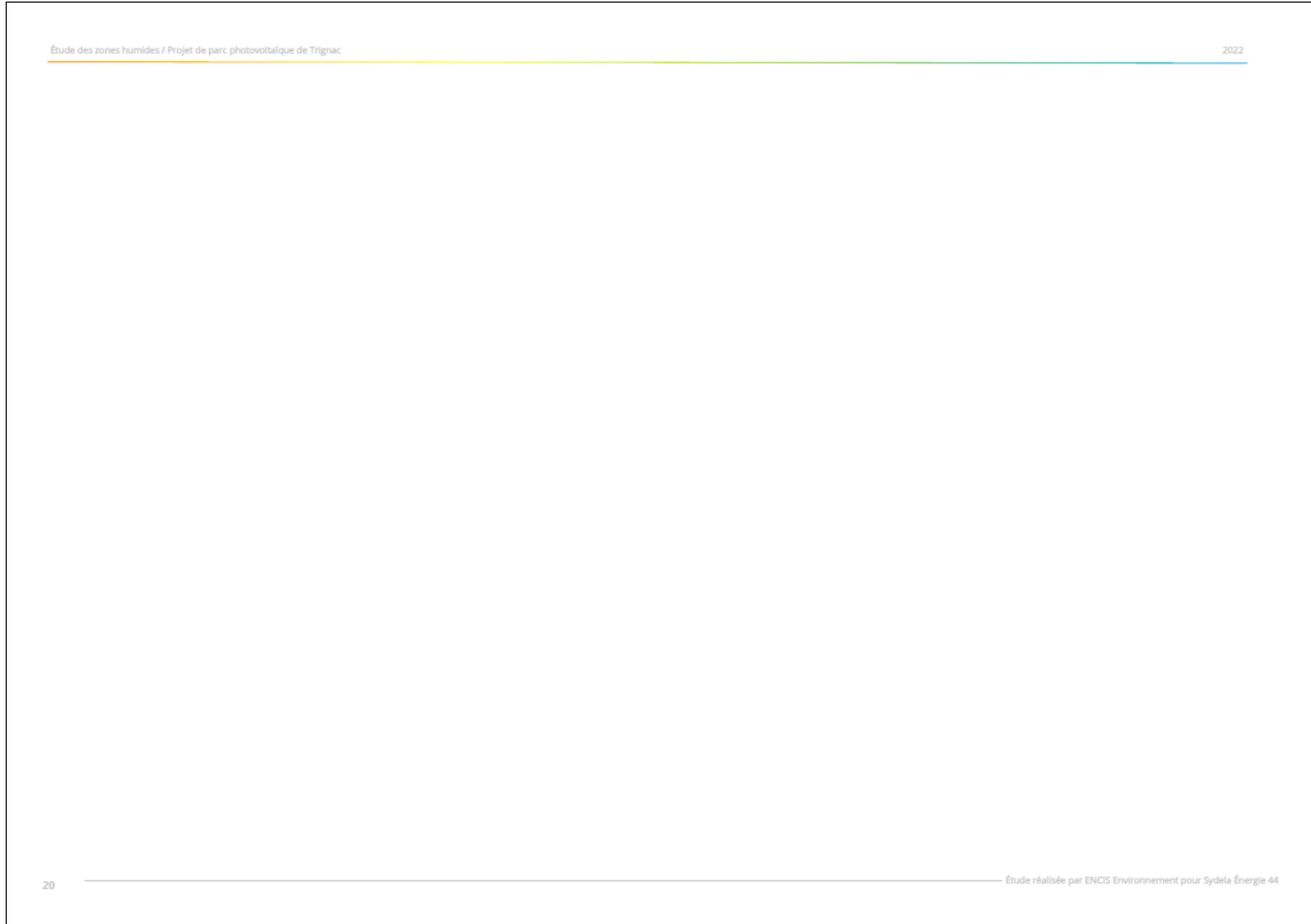


Carte 8 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac

2022

2 Méthodologie



2.1 Méthodologie générale

La délimitation d'une zone humide se fait par le biais d'une expertise de terrain, grâce aux deux critères dissociables ou complémentaires que sont la structure du sol et la végétation. Les deux critères sont parfois réunis mais dans le cas des zones cultivées ou de prairies pâturées (végétation non spontanée), c'est le plus souvent l'étude du sol qui permet de déceler la présence d'une zone humide.

2.1.1 Expertise pédologique

2.1.1.1 Dates des sorties spécifiques

La sortie de terrain spécifique à la réalisation des sondages pédologiques de la présente étude a été réalisée le 15 mars 2022.

Les sondages de cet inventaire sont présentés sur la carte ci-contre et leurs résultats sont intégrés à la fin de l'étude (cf. Partie 3).

2.1.1.2 Conditions climatiques

Les prélèvements ont été réalisés sur une période où la présence d'eau dans le sol était en excès tel que défini au paragraphe 1.2.2 de l'annexe I de l'arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides : « L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau. »

En effet, le cumul des précipitations sur les dernières semaines permettait d'avoir une saturation en eau suffisante dans les sols pour la réalisation des expertises pédologiques dans de bonnes conditions. Selon la base de données de Météo France le cumul des précipitations s'élevait à 26.4 mm sur les deux semaines précédant la réalisation des sondages.

2.1.1.3 Protocole mis en place

Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm sont, selon les conditions du sol, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle pour attester ou non de la présence de sols humides. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides et dans le but d'obtenir un sondage homogène de l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible.

Au total, **19 sondages pédologiques ont été réalisés**, et spécifiquement analysés, trois autres n'ayant pu aboutir compte tenu de la présence de gravats et roches en surface (cf. carte ci-contre et partie 3 : Résultats et analyses) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée). Au centre de la zone, trois sondages n'ont pas pu être réalisés, en raison de la présence de blocs et gravats en surface.

La carte ci-contre localise l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques.



Carte 9 : Localisation des sondages sur la zone d'implantation du projet

2.1.1.4 Paramètres pour l'identification des sols de zones humides

Pour identifier un sol de zone humide, plusieurs paramètres doivent être considérés : les traits rédoxiques, les traits réductiques et les horizons histiques. La profondeur d'apparition de ces traits d'hydromorphie est également un critère à prendre en compte.

Les traits réductiques reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent débiter à moins de 50 centimètres de profondeur en absence de traits rédoxiques. Ces sols sont qualifiés de réductisols.

Les traits rédoxiques reflètent un engorgement temporaire des sols par l'eau. L'alternance des phases de réduction et d'oxydation du fer, présent naturellement dans les sols, mène notamment à la formation de tâches de rouille, caractéristiques des rédoxisols. Pour que le sol soit considéré sol de zone humide, ces traits doivent :

- débiter à moins de 25 centimètres de profondeur et se prolonger ou s'intensifier en profondeur.
- débiter à moins de 50 centimètres, se prolonger ou s'intensifier en profondeur et être accompagnés de traits réductiques entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Les horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

2.1.1.5 Classification des sols

L'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1^{er} octobre 2009, cf. Annexe du présent rapport) définit la liste des types de sol des zones humides. Selon cet arrêté, l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence d'horizons histiques (ou tourbeux), de traits réductiques ou rédoxiques à différentes profondeurs de la surface du sol.

Ces sols sont schématisables grâce aux « classes d'hydromorphies » (GEPPA, 1981) reprises dans la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides. On retrouve également une description de ces sols dans le guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides publié en 2013 par le Ministère de l'Écologie.

2.1.1.6 Analyse des sondages

Les carottes extraites sont morcelées et examinées dans le but de rechercher d'éventuels traits rédoxiques ou réductiques.

Dans le cas où des traces d'hydromorphie sont observées, on en déterminera l'importance et la profondeur d'apparition pour pouvoir référencer le sol et en déterminer la classe GEPPA. La classe GEPPA énoncée ensuite permet d'évaluer le potentiel hydromorphique du sol et de conclure à la caractérisation ou non de zones humides. Des tableaux permettent la visualisation des résultats obtenus en fonction de la profondeur du sol. Le terme

« refus » indique que le sondage à l'aide d'une tarière manuelle ne permet pas de descendre plus en profondeur à cause d'éléments grossiers (bloc de pierre, cailloux ou roche mère).

Lorsque les sondages pédologiques sont rendus impossibles à cause d'un sol sec et donc non prospectable, ils sont caractérisés de « non-humide. » Les sols très séchants en période estivale ne retiennent pas ou peu l'eau et ne sont par conséquent pas caractéristiques d'un sol hydromorphe.

Dans l'exemple suivant, le sondage pédologique « X » ne présente pas de traits histiques, rédoxiques ou bien réductiques entre 0 et 50 cm. Il présente des traits rédoxiques à partir de 50 cm. La zone de refus de ce sondage étant comprise entre 50 et 80 cm. Ce sol appartient donc à la classe III et sera de type a,b ou c. Quoiqu'il en soit, la zone ne sera pas retenue comme humide.

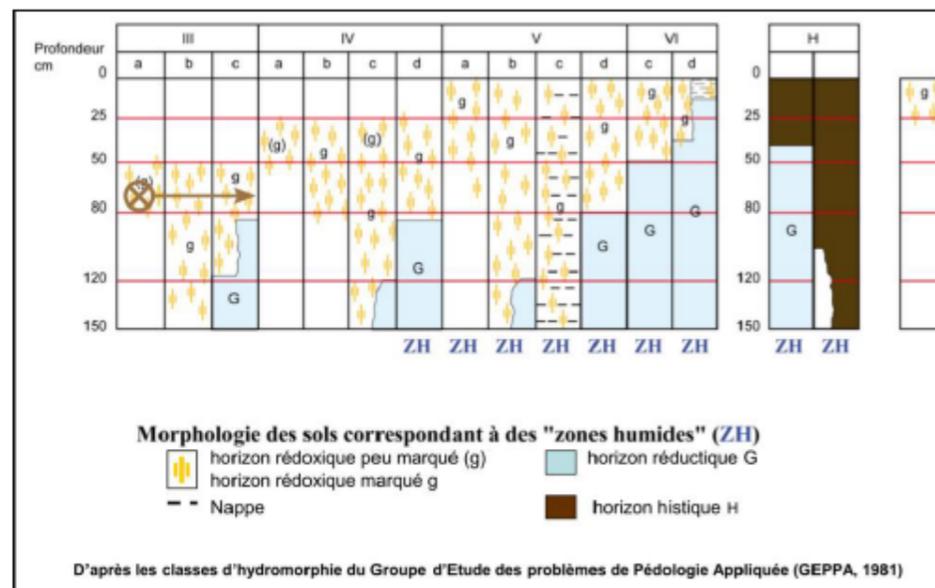


Figure 2: Classes d'hydromorphie du GEPPA

2.1.1.7 Cartographie

Les informations recueillies sur le terrain seront saisies sur Système d'Information Géographique (SIG) et une cartographie des zones humides présentes sur et à proximité immédiate des éléments du projet d'implantation sera fournie.

2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

Comme dit précédemment, de nombreux sondages, notamment ceux situés au centre de la zone, dans la partie remblayée, ont été rendus impossibles du fait de la présence de blocs, de pierres et de gravats dans les premiers centimètres des sols (photographie 1).



Photographie 1 : Exemple de gravats et rochers présents dans la partie centrale de la zone d'implantation potentielle

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac 2022

3 Résultats et analyses

Étude réalisée par ENCIS Environnement pour Sydela Énergie 44 25

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac

2022

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain. Au total, 22 sondages ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'implantation potentielle, dont trois rendus impossibles par la présence de pierres et cailloux en surface. Ces derniers ont été photographiés et catégorisés dans le tableau des classes d'hydromorphie du « GEPPA ».

3.1.1 Classe d'hydromorphie IV

Les sols de classe IV-a, IV-b et IV-c comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaître après 50 cm (IV-a) ou après 80 cm (IV-b). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre, dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique à partir de 120 cm (IV-c). Ces classes pédologiques ne sont pas associées à des sols de zone humide.

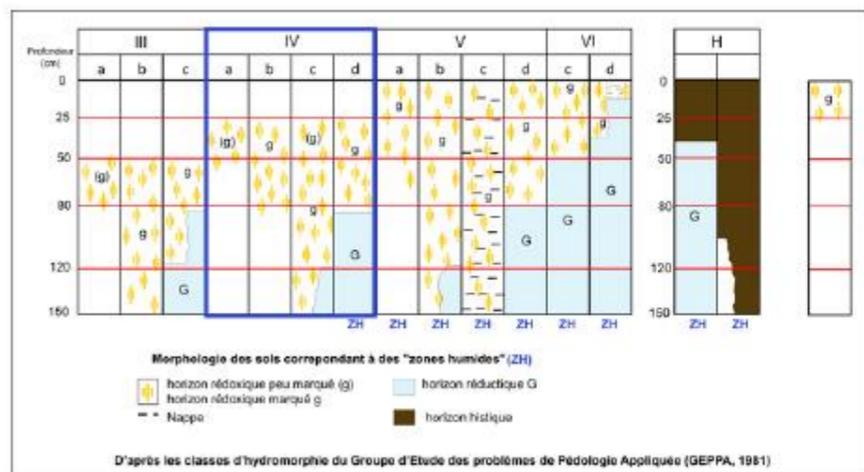


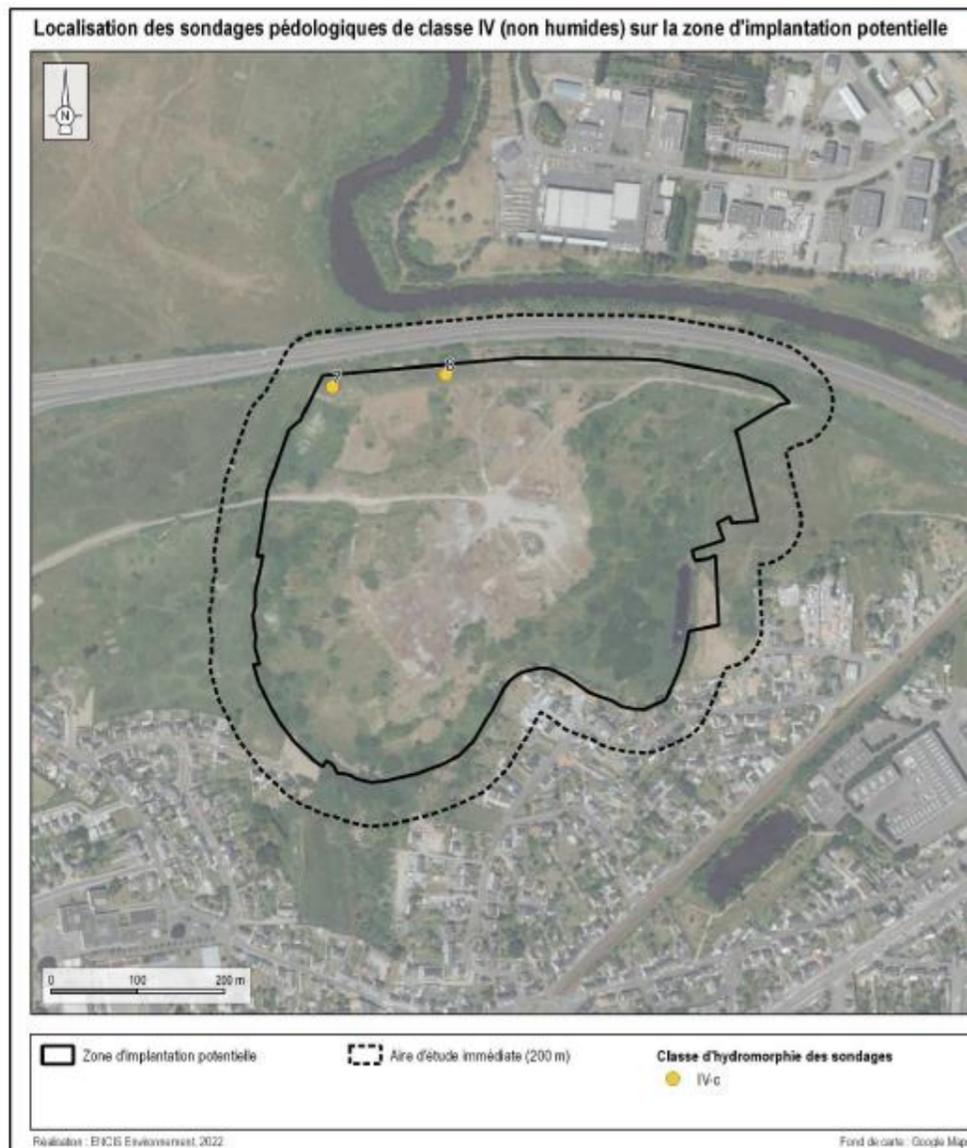
Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

Sur les éléments du projet, 2 sondages appartiennent à la classe IV-c, considérés comme non humides.

Classes pédologiques non humides (2 sondages)

Les sols de classe IV-d comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie jusqu'à un horizon réductique visible. Cette classe est associée à des sols de zone humide.

Sur la zone d'implantation du projet, aucun sondage n'appartient à la classe IV-d. Les sondages de la classe IV sont présentés sur la carte ci-contre.



Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
7	IV-c	307634,9	6702537,8	35	Pied de talus, remblais, pelouse sèche	Observation de traits rédoxiques un peu après 25 cm, ne s'intensifiant pas en profondeur.	
8	IV-c	307765,4	6702552,1	30	Pied de talus, remblais, pelouse sèche	Observation de traits rédoxiques vers 20-25 cm. Pas d'intensification en profondeur	

Tableau 2 : Présentation des sols hydromorphes de classe IV-c, non humides



Photographie 2 : Ronçaille sur le talus où ont été identifiés des sols de classe IV

3.1.2 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaître après 50 cm (V a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peu s'intensifier jusqu'à un horizon réductique visible après 120 cm (V-b) voire à partir de 80 cm (V-d). La classe V-c est identifiable par la présence d'une nappe d'eau à moins de 25 cm. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

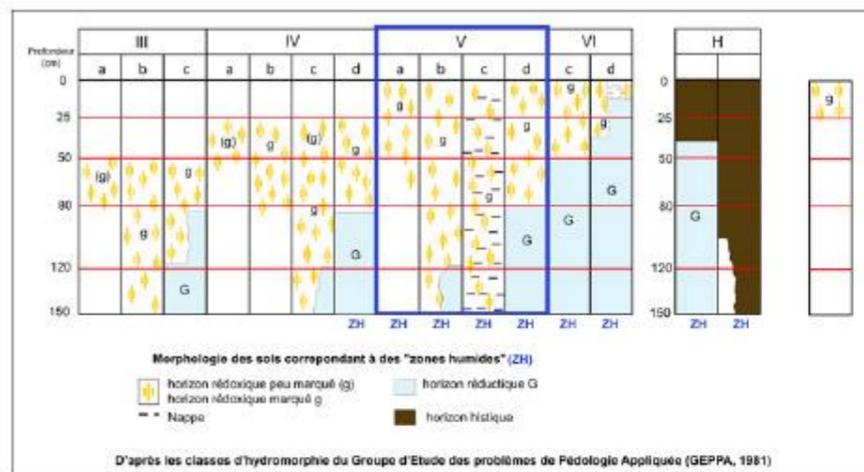
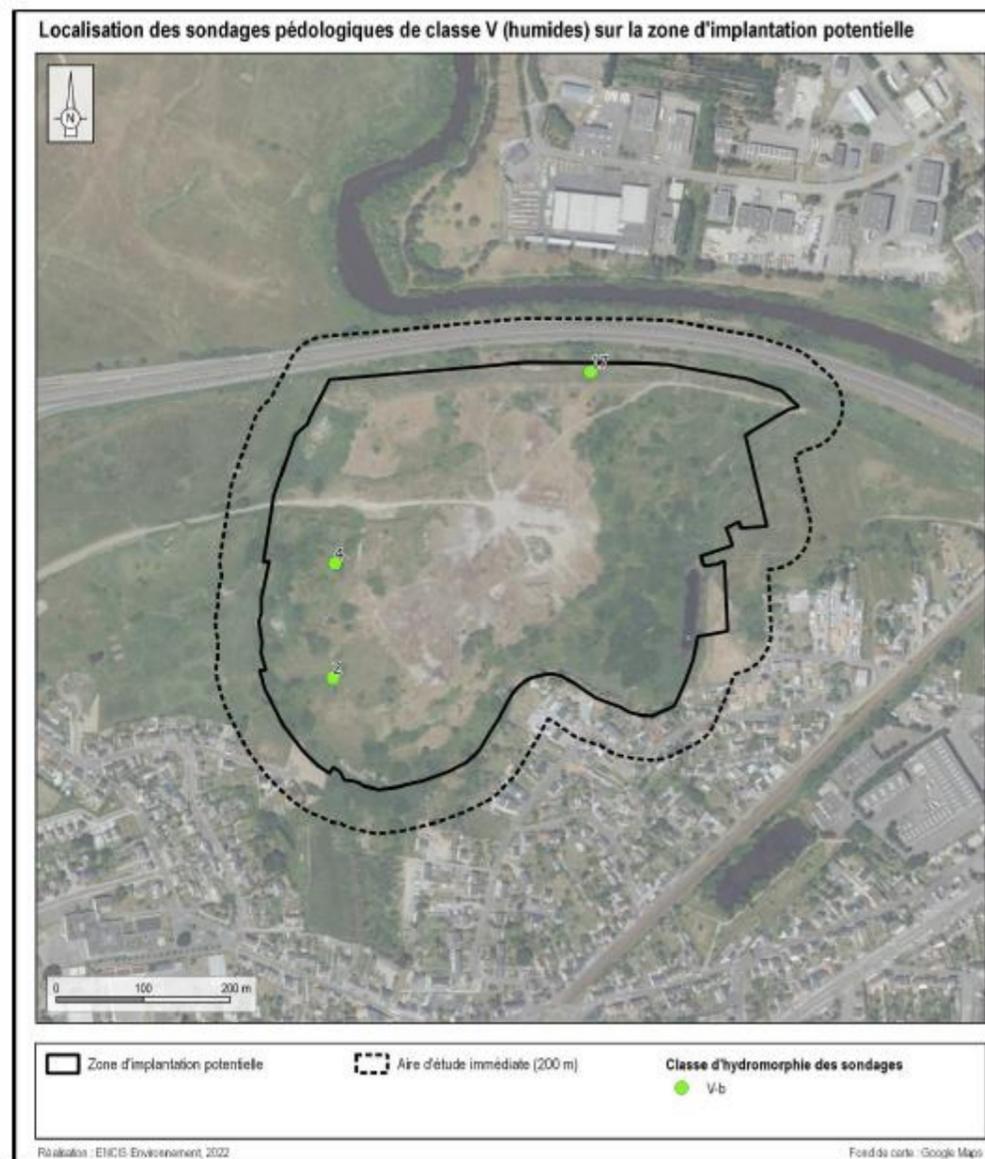


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation du projet, trois sondages de classe V-b ont été identifiés.

Classes pédologiques humides (3 sondages)



Carte 11 : Localisation des sondages pédologiques de classe V

Étude des zones humides / Projet de parc photovoltaïque de Trignac

2022

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
2	V-b	307627,5	6702209,7	100	Fruticée, friche	Observation de traits rédoxiques dès 5 cm qui s'intensifient en profondeur, horizon rédoxique marqué à partir de 90 cm. Traces de manganèse.	
4	V-b	307629,7	6702340,4	50	Fruticée, friche	Observation de traits rédoxiques à partir de 15 cm. Traces de manganèse. Présence de flore caractéristique (Iris fétide, jonc, cardamine...)	
17	V-b	307923,6	6702560,3	60	Talus, remblais, pelouse sèche	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm de profondeur, s'intensifiant en profondeur.	

Tableau 3 : Présentation des sols hydromorphes de classe V (humides)



Photographie 3 : Prise de vue d'une partie de la prairie où ont été observés des sols de classe V

3.1.3 Classe d'hydromorphie VI

Les sols de classe VI comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie rapidement jusqu'à un horizon réductique à partir de 50 cm (V-c) ou même avant 25 cm (V-d).

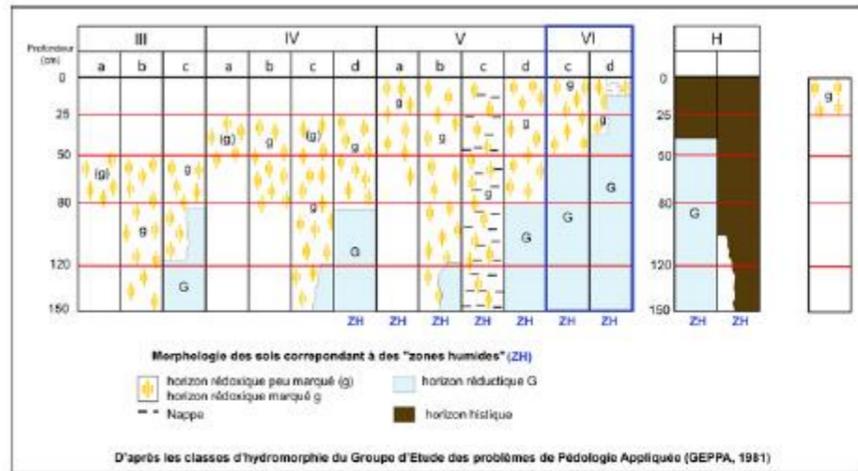
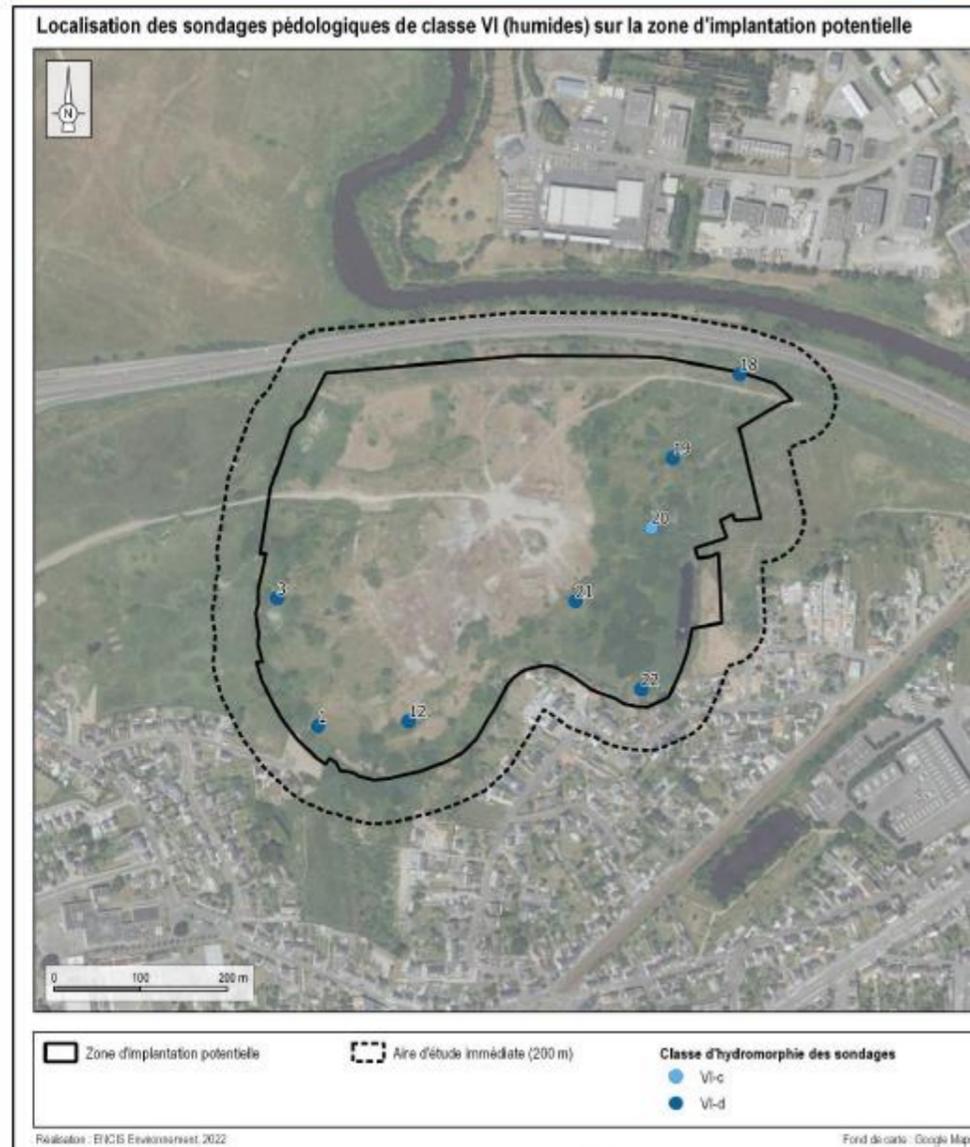


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, un sondage de classe VI-c et sept sondages de classe VI-d ont été identifiés.

Classes pédologiques humides (8 sondages)



Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe VI

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
20	VI-c	307999,6	6702372,7	90	Roselière	Traits rédoxiques dès 20 cm de profondeur, horizon réductique à 65 cm (reflets bleutés).	
1	VI-d	307614,5	6702144,0	80	Pelouse sèche, fruticée	Horizon réductique avec traits rédoxiques dès 20 cm de profondeur, reflets bleutés	
3	VI-d	307567,4	6702291,3	55	Pelouse sèche, fruticée	Horizon réductique avec traits rédoxiques dès 5 cm de profondeur, reflets bleutés, nappe à 40 cm. Sol très engorgé	
12	VI-d	307719,3	6702149,7	45	Fruticée, pelouse sèche	Horizon réductique dès la surface, reflets bleutés et odeur de soufre.	
18	VI-d	308101,7	6702549,9	60	Talus, remblais, pelouse sèche	Traits réductiques dès 5 cm de profondeur, horizon réductique à 10 cm. Présence de flore caractéristique (ficaire fausse renoncule)	
19	VI-d	308024,4	6702453,1	50	Fruticée proche roselière	Traits réductiques dès 10 cm de profondeur, horizon réductique à 15 cm. Nappe à 30 cm. Présence de flore caractéristique (Ficaire fausse renoncule) Sol très engorgé	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
21	VI-d	307912,1	6702288,1	70	Fruticée, pelouse sèche	Horizon réductique dès 15 cm de profondeur, reflets bleutés, et nappe à 20 cm. Présence de flore caractéristique (Ficaire fausse renoncule)	
22	VI-d	307988,1	6702186,2	65	Fruticée proche roselière	Horizon réductique dès 5 cm de profondeur, reflets bleutés et traits rédoxiés vers 50 cm, nappe à 5 cm.	

Tableau 4 : Présentation des sols hydromorphes de classe IV-c et IV-d (humides)



Photographie 4 : Prise de vue d'une partie de la roselière où ont été observés des sols de classe VI

3.1.4 Sondages pédologiques non hydromorphes

Localisation des sondages non hydromorphes sur la zone d'implantation potentielle



Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes

L'absence de traits rédoxiques et réductiques exclut six sondages des classes pédologiques précédentes. Ils correspondent tous à des zones pédologiques non humides (Tableau 5).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
5	Remblais	307588,4	6702425,6	40
6	Remblais	307671,0	6702463,4	20
9	Remblais	307827,1	6702486,2	25
13	Remblais	307778,7	6702157,3	25
14	Friche	307812,4	6702207,3	20
16	Friche	307910,5	6702410,4	20

Tableau 5 : Sondages pédologique non hydromorphes

Plusieurs exemples de sondages non hydromorphes sont présentés ci-dessous. Il s'agit principalement de sols bruns plus ou moins profonds. Ces sols sont caractéristiques des zones de cultures :



Photographie 5 : Sondage n°5



Photographie 6 : Sondage n°6



Photographie 7 : Sondage n°9



Photographie 8 : Sondage n°13



Photographie 9 : Sondage n°14



Photographie 10 : Sondage n°16



Photographie 11 : Prise de vue de la roselière au nord de la partie relictuelle du Brivet, est de la ZIP



Photographie 12 : Ficaire fausse renoncule (*Ficaria verna*), abondamment présente

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

Les cartes des pages suivantes présentent les résultats de l'ensemble des 22 sondages pédologiques réalisés le 15 mars 2022. Au total, sur ces 22 sondages, 11 sont caractéristiques de sols humides. Les zones humides délimitées par le critère pédologique sont principalement situées dans les zones de roselières, située au niveau de l'ancien lit du Brivet, à l'est et au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle.



Photographie 13 : Exemple de zone humide pédologique (prairie)

Les zones humides pédologiques observées présentent soit :

- **des traits rédoxiques** qui reflètent de l'engorgement temporaire des sols par l'eau qui, par les actions d'oxydation et de réduction du fer présent dans le sol, créent des taches rouille et/ou grisâtres. La texture du sol y est majoritairement composée d'argile. Les argiles sont de manière générale connues pour leurs capacités de rétention de l'eau.
- **des traits réductiques** qui reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre.



Photographie 14 : Exemple d'un sol rédoxique, avec taches de rouilles typiquement entourées d'auréoles plus claires



Photographie 15 : Exemple de sol réductique, typiquement gris bleuté, avec quelques traces de rouille

Certains sondages ont révélé la présence de ces deux caractéristiques sur un même sol (classe V-d et VI du GEPPA).



Photographie 16 : Exemple d'un sol présentant un horizon rédoxique et un horizon réductique

Caractérisation des zones humides et résultats des sondages réalisés sur la zone d'implantation potentielle



Carte 14 : Carte de synthèse : localisation des zones humides pédologiques et des points de sondage pédologique sur la zone d'implantation du projet.

3.3 Conclusion générale

L'inventaire des zones humides a permis de localiser un certain nombre d'habitats humides floristiques et de zones humides pédologiques. Pour rappel les zones humides jouent des rôles importants dans l'épuration de l'eau qui y transite et dans le cycle de l'eau (écrêtement des crues et soutien des débits des cours d'eau notamment en période d'étiage). Les relevés ont mis en évidence la présence de zones humides à l'est et au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle, au niveau de l'ancien lit du Brivet.

Les zones humides identifiées, représentent une surface de 9,7 hectares sur les 21,7 de la zone d'implantation potentielle, (45 %). Il est conseillé au porteur de projet de ne pas s'implanter sur ces secteurs humides, cela permettra d'éviter la mise en place d'éventuelles mesures de compensation.

Pour rappel le site d'étude est situé sur les masses d'eau de la Loire (FRGT28) et du Brivet depuis Dreffac jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0557), toutes deux concernées par le SAGE Estuaire de la Loire sur le SDAGE Loire-Bretagne, qui prévoit, dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » les conditions de compensation dans le cas où le projet impacte des zones humides :

« [...] 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 création 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. [...] »

Un contrat territorial eau s'applique par ailleurs sur ce site, dont l'un des objectifs de lutte contre les inondations peut prendre en compte la préservation des zones humides, celles-ci jouant un rôle non négligeable dans la régulation des niveaux hydriques.

Table des illustrations

Photographies

Photographie 1 : Exemple de gravats et rochers présents dans la partie centrale de la zone d'implantation potentielle	24
Photographie 2 : Roncaie sur le talus où ont été identifiés des sols de classe IV	28
Photographie 3 : Prise de vue d'une partie de la prairie où ont été observés des sols de classe V	30
Photographie 4 : Prise de vue d'une partie de la roselière où ont été observés des sols de classe VI	33
Photographie 5 : Sondage n°5.....	34
Photographie 6 : Sondage n°6.....	34
Photographie 7 : Sondage n°9.....	34
Photographie 8 : Sondage n°13	35
Photographie 9 : Sondage n°14	35
Photographie 10 : Sondage n°16	35
Photographie 11 : Prise de vue de la roselière au nord de la partie relictuelle du Brivet, est de la ZIP	35
Photographie 12 : Ficaire fausse renoncule (<i>Ficaria verna</i>), abondamment présente.....	35
Photographie 13 : Exemple de zone humide pédologique (prairie)	36
Photographie 15 : Exemple d'un sol rédoxique, avec taches de rouilles typiquement entourées d'auréoles plus claires.....	36
Photographie 16 : Exemple de sol réductique, typiquement gris bleuté, avec quelques traces de rouille.....	36
Photographie 16 : Exemple d'un sol présentant un horizon rédoxique et un horizon réductique.....	36

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'étude.....	9
Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle	9
Carte 3 : Géologie du site	11
Carte 4 : Modifications de l'environnement immédiat du site entre 1950 et aujourd'hui	12
Carte 5 : Relief et hydrographie de surface du site d'étude	14
Carte 6 : Localisation du site au sein de la masse d'eau.....	14
Carte 7 : Zones potentiellement humides au sein de l'aire d'étude immédiate.....	15
Carte 8 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels à l'échelle de l'aire d'étude immédiate	17
Carte 9 : Localisation des sondages sur la zone d'implantation du projet.....	22
Carte 10 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV	27
Carte 11 : Localisation des sondages pédologiques de classe V	29
Carte 12 : Localisation des sondages pédologiques de classe VI	31
Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes	34
Carte 14 : Carte de synthèse : localisation des zones humides pédologiques et des points de sondage pédologique sur la zone d'implantation du projet.....	37

Figures

Figure 1 : Stratigraphie du sondage 04794X0740/F réalisé à proximité du site d'étude	11
Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA	23
Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV).....	27
Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V).....	29
Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI).....	31

Bibliographie

Agrocampus Ouest : <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/geoserver/wms>.

Article R214.1 du Code de l'Environnement. [Legifrance.gouv.fr](http://legifrance.gouv.fr).

Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1^{er} octobre 2009). [Legifrance.gouv.fr](http://legifrance.gouv.fr).

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ONEMA, Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot C., Quétier, F., Tourout, J., Barnaud, G. Version 1.0. Mai 2016.

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. Avril 2013.

LOI n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. [Legifrance.gouv.fr](http://legifrance.gouv.fr).

Reconnaître les sols de zones humides, Difficultés d'application des textes réglementaires. Étude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014 – pages 85 à 101. D. Baize et Ch. Ducommun. Octobre 2014.

Vademecum des sols hydromorphes « Aides à l'identification des zones humides par les sols ». ONEMA, E. Pollet, Délégation Interrégionale du Nord-Est. Février 2019.

Annexe

Le 3 février 2014

JORF n°0159 du 9 juillet 2008

Texte n°7

ARRETÉ

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

NOR: DEVO0813942A

Le ministre d'État, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

Arrêtent :

Article 1

Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1
Pour la mise en œuvre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
- soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.

Article 2

Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1
S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

Article 3

Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

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 mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Article 4

Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe

Article Annexe I

Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art.

SOLS DES ZONES HUMIDES

1. 1. Liste des types de sols des zones humides

1. 1. 1. Règle générale

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

1. À tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;

2. À tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;

3. Aux autres sols caractérisés par :

- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;

- ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des " Références ". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées pro parte, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.

1. 1. 2. Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

1. 1. 3. Correspondance avec des dénominations antérieures

Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

1. 2. Méthode

1. 2. 1. Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1 / 1 000 à 1 / 25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1. 1. 1.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1. 1. 1.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncée ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.

1. 2. 2. Protocole de terrain

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1, 20 mètres si c'est possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la 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 ;

- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;

- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- ou 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.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Article Annexe II

VÉGÉTATION DES ZONES HUMIDES

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats ». L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.

2.1. Espèces végétales des zones humides

2.1.1. Méthode

L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces (1) dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Protocole de terrain :

- sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente [2]) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (3) ;

- pour chaque strate :

- noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;

- les classer par ordre décroissant ;

- établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;

- ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;

- une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;

- répéter l'opération pour chaque strate ;

- regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (4) ;

- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 ci-dessous, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.1.2. Liste des espèces indicatrices de zones humides

La liste de la table A ci-après présente les espèces végétales, au sens général du terme¹, indicatrices de zones humides à utiliser avec la méthode décrite précédemment. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle peut, si nécessaire, être complétée par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel consulté à cet effet (5). Cette liste additive peut comprendre des adaptations par territoire biogéographique. En l'absence de complément, la liste présentée ci-dessous est à utiliser ; l'approche par les habitats peut aussi être privilégiée.

La mention d'un taxon de rang spécifique signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, tous les taxons de rang sub-spécifiques sont indicateurs de zones humides.

(1) Le terme espèces » doit être pris au sens général du terme, il correspond aux taxons de rang spécifique ou subsppécifique pour les spécialistes.

(2) Une strate arborescente a généralement une hauteur supérieure à 5 ou 7 mètres.

(3) Les espèces à faible taux de recouvrement (très peu abondantes ie , 5 % ou disséminées) apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever.

(4) Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale.

(5) Les modalités de consultation des CSRPN sont détaillées à l'article R. 411-23 du code de l'environnement.

2.2. Habitats des zones humides

2.2.1. Méthode

Lorsque des données ou cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physiologique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

(6) Clair, M., Gaudillat, V., Herard, K., et coll. 2005. - Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.1. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, avec la collaboration de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 66 p.

2.2.2. Liste d'habitats des zones humides

Les listes des tables B ci-dessous présentent les habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotopes et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont applicables en France métropolitaine et en Corse.

La mention d'un habitat coté H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques

de zones humides. Pour ces habitats cotés p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées aux annexes 1 et 2.1 doit être réalisée.

Annexe 6 : Présentation de l'analyse des mesures de compensation (Méthodologie, Critère d'évaluation, ratio de compensation)

L'analyse des impacts résiduels a démontré qu'en dépit des mesures d'évitement et de réduction mises en place lors de la conception et au cours de la vie de la centrale photovoltaïque, la perte d'habitat pour les espèces des milieux semi-ouverts (fruticées), même si elle reste inférieure à 15 % de la surface d'habitat de ce type, reste significative.

La mise en place d'une mesure de compensation permettra de maintenir un habitat favorable pour les espèces animales protégées présentes sur le site ainsi que le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.

Rappel des impacts significatifs identifiés

Le tableau suivant présente une synthèse des impacts résiduels significatifs identifiés en fonction des cortèges et des groupes d'espèces impactés

Espèces/groupes d'espèces impactés	Impacts bruts	Quantification de l'impact brut (ha)	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Quantification des impacts résiduels après mesures d'atténuation	Mesure de compensation
Avifaune Cortège des milieux semi-ouverts	Dérangement et mortalité pendant les phases de travaux et de maintenance Perte partielle d'habitat	0,8	- Optimisation de l'implantation – évitement et conservation importante de fruticées (85% d'évitement) - Gestion et entretien des fruticées à l'échelle des zones d'évitement,	Dérangement et mortalité pendant les phases de maintenance	Significatif	Oui
Reptiles Cortège des milieux semi-ouverts	Perte partielle d'habitat	0,8	- Début des travaux (débroussaillage, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (début mars à fin juillet) - Mise en place d'une fauche tardive favorable à la biodiversité. - Suivi environnemental de chantier	Perte partielle d'habitat (0,8 ha d'intérêt écologique)	Significatif	

Tableau récapitulatif des impacts bruts et résiduels pour le cortège avifaune des milieux semi-ouverts

Critère d'évaluation et ratio de compensation

Dans le but de quantifier le ratio nécessaire à la compensation des impacts identifiés sur les espèces patrimoniales, différents critères ont été pris en compte. Afin de simplifier l'analyse, des espèces dites « parapluies », ont été ciblées pour leur statut de protection et de conservation et pour leur dépendance à un habitat naturel favorable aux autres espèces. La liste des critères d'évaluation pris en compte est la suivante :

- Enjeu de l'espèce : il s'agit de reprendre l'enjeu identifié dans l'état actuel de l'étude d'impact,
- Plasticité de l'espèce : il s'agit d'évaluer la faculté de l'espèce à coloniser différents types de milieux naturels, de définir si l'espèce est ubiquiste ou à l'inverse très spécialiste et inféodée à un type d'habitat très restreint.
- Nature de l'impact résiduel : il s'agit de considérer si l'espèce est impactée par une mortalité des individus, par une perte d'habitat de repos ou de reproduction, par une fragmentation de son habitat, etc.
- Durée de l'impact résiduel : évaluer si l'impact résiduel est permanent ou temporaire
- Représentativité locale et la proximité de l'habitat : évaluer la potentialité de report à l'échelle du domaine vital de l'espèce étudiée.
- Équivalence écologique des habitats similaires : évaluer l'état de dégradation des habitats similaires identifiés à l'échelle du domaine vital de l'espèce,
- Résilience de l'habitat impacté : évaluer le temps de reformation de l'habitat. Un habitat forestier âgé ou une tourbière aura par exemple une résilience très lente alors qu'une pelouse ou une prairie peuvent avoir dans certains cas une résilience quasiment instantanée.
- Efficacité de la mesure : il s'agit d'évaluer la pertinence de la mesure de compensation proposée vis-à-vis de l'impact résiduel identifié.

Dans le cadre de cette étude, une espèce dite « parapluie » a été ciblée, il s'agit de la **Linotte mélodieuse** qui appartient au cortège des espèces de fruticées (milieux semi-ouverts).

La Linotte mélodieuse a un enjeu identifié comme fort au cours de l'état actuel. Cette espèce est notamment classée « Vulnérable » sur les listes rouges nationale et régionale en raison d'un déclin particulièrement important sur ces dernières décennies. La forte concentration de nicheurs recensés durant les inventaires avifaunistiques au sein de l'aire d'étude immédiate a entraîné une augmentation à un enjeu fort sur cette espèce. C'est, qui plus est, une espèce spécialiste et tributaire des landes et des fruticées. Par ailleurs et après l'application de mesure de réduction, l'impact résiduel de cette espèce demeure modéré. L'impact identifié est permanent bien qu'une mesure de réduction ait permis de préserver la majeure partie des fruticées les plus favorables à l'espèce (zone d'observation de l'espèce présentant la meilleure connectivité entre les secteurs de fruticées) à hauteur de 9,2 hectares. Ces zones évitées seront par ailleurs gérées afin de préserver le stade intermédiaire de fruticées actuellement favorable aux oiseaux landicoles. A ce titre, il peut être précisé que ces fruticées en l'absence d'intervention tendent naturellement vers la

constitution d'un habitat boisé, type chênaie, plus fermé et donc moins favorable à la Linotte mélodieuse. A l'échelle locale, aucun habitat similaire ne semble être présent en dehors de quelques haies arbustives et arborées. Cependant, ces dernières ne peuvent accueillir une densité similaire de reproducteurs à celle notée au sein de l'AEI. L'habitat impacté (fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*) a une résilience jugée de moyenne, à savoir une quinzaine d'années dans l'hypothèse d'une gestion optimisante visant à limiter le développement des arbres de haut-jet.

Les fruticées impactées par l'implantation du projet photovoltaïque n'arborent pas toutes un faciès et des caractéristiques favorables à l'installation de la Linotte mélodieuse. En effet, il existe plusieurs secteurs isolés et déconnectés des secteurs continus de fruticées qui, quant à eux, présentent un enchevêtrement buissonnant plus dense. Comme évoqué en partie 3.4, Les fruticées isolées comportent davantage d'essences végétales moins favorables aux espèces de milieux semi-ouverts en raison d'une hauteur plus élevée et d'un maillage plus lâche, moins protecteur (cf. photographies). À l'inverse, les fruticées qui accueillent les plus fortes densités d'espèces patrimoniales (cf. photographie) et ayant fait l'objet de mesures de réduction (évitement partiel à hauteur de 85 %) comportent davantage de buissons épineux et forment des patchs plus larges réduisant ainsi l'effet lisière et offrant un couvert plus dense. Ces secteurs sont également connectés à d'autres habitats à forte valeur patrimoniale (roselières, prairies humides, lagunes).



Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur centre ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique)



Fruticées à valeur écologique restreinte sur le secteur nord-ouest de la ZIP (strates limitées, faible diversité floristique)



Fruticées à haute valeur écologique (habitat d'espèces des milieux semi-ouverts – reptiles / avifaune)

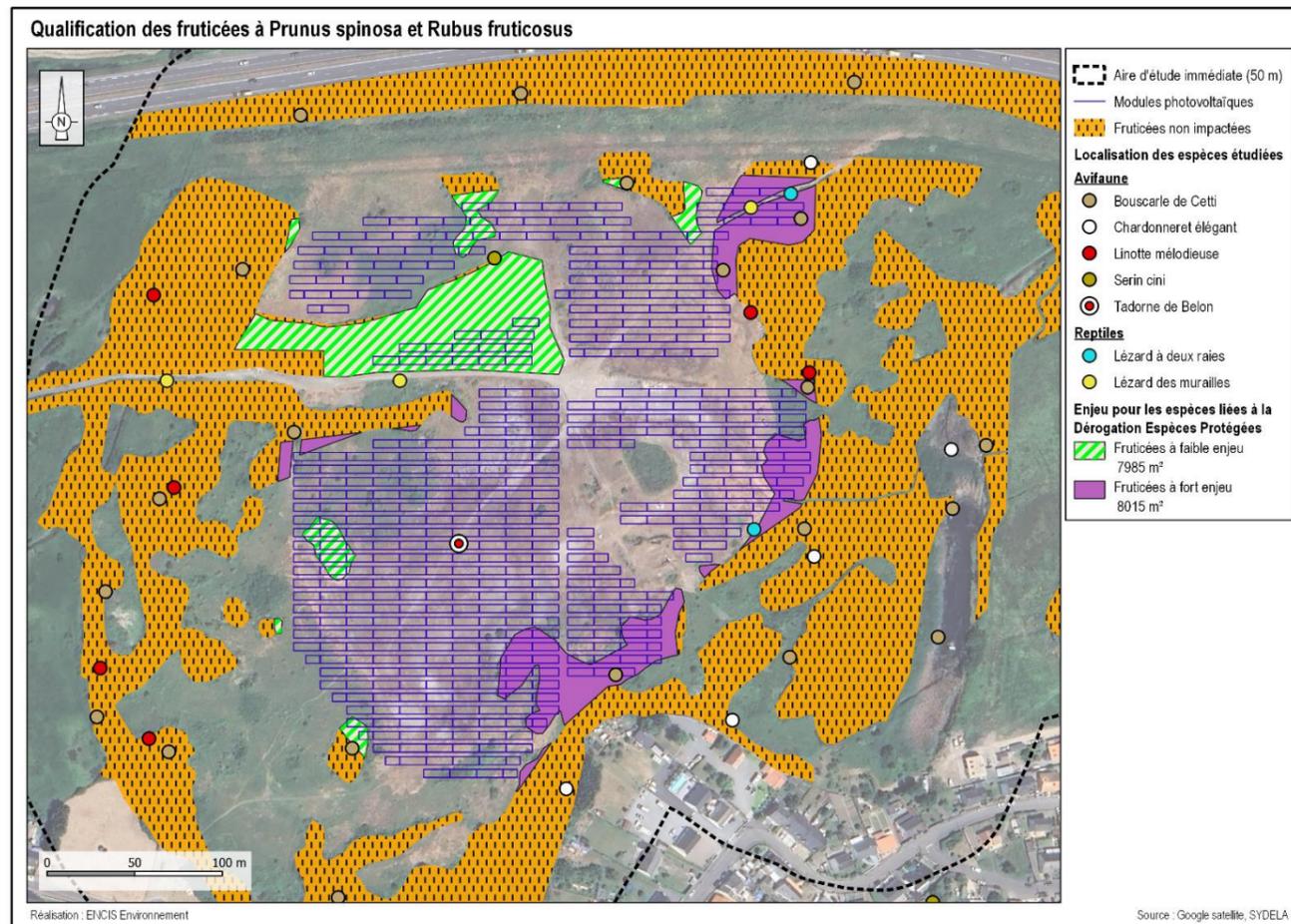
La carte suivante permet de localiser les différents secteurs impactés par le projet photovoltaïque et leur qualité respective.

Concernant les fruticées à faible valeur, on peut noter la présence de quatre îlots de fruticées impactées de faible surface (respectivement 205, 370, 525 et 586 m²), qui apparaissent déconnectées du réseau principal des fruticées présentes au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces entités sont peu utilisées par l'avifaune patrimoniale pour la reproduction et/ou l'alimentation (cf. carte 95 p. 290). L'autre secteur de fruticées présentant une faible capacité d'accueil pour l'avifaune et les reptiles est une large bande de 6 300 m² au nord du chemin d'accès (nord-ouest du projet). Cette fruticée, constituée sur d'anciens merlons de terre, est globalement moins dense que les autres secteurs. Preuve de cette qualité moindre, seul un couple de Tarier pâtre y a été observé et représente l'unique espèce patrimoniale détectée dans ce secteur, qui comporte peu de buissons. Le cumul surfacique des fruticées à intérêt écologique restreint impactées par le projet de centrale photovoltaïque s'élève donc à 7 986 m².

La construction du projet photovoltaïque entraînera le débroussaillage d'environ 8 015 m² de fruticées fonctionnelles et attractives pour l'avifaune et les reptiles. Les secteurs détruits sont principalement localisés sur les bordures des zones de fruticées les plus denses, notamment sur la partie est de la zone d'implantation potentielle. Malgré l'impact de fruticées à valeur écologique plus élevée, le porteur de projet a souhaité éviter les secteurs accueillant les densités d'espèces patrimoniales les plus importantes et/ou les espèces à enjeu élevé (carte 95 p. 290).

Ainsi, le projet de centrale photovoltaïque engendrera la destruction de 1,6 hectare de fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*. Cette superficie peut être décomposée en deux gradients, soit 7 986 m² de fruticées de moindre enjeu écologique et 8 015 m² de fruticées à intérêt élevé (rôle de continuité écologique et d'habitat d'espèces patrimoniales et/ou protégées). La suite du projet tiendra donc compte des 8 015 m² impactés (0,8 ha), qui représentent l'impact majeur de la destruction des fruticées sur le cortège des milieux semi-ouverts et les principaux secteurs d'accueil des espèces liées aux milieux semi-ouverts.

Au vu de ce différentiel de qualité d'habitats et du choix de la mise en place de la mesure de compensation (plantation et gestion de fruticées) à une échelle locale - en bordure de la centrale photovoltaïque - il est proposé un ratio de compensation de 1 sur les secteurs à forte valeur écologique, soit un minimum de 8 015 m² de fruticées de bonne qualité présentant une forte proportion de Prunellier, Aubépine, entre autres. La mise en place d'une compensation locale permettra aux individus impactés par cette perte d'habitat de retrouver rapidement un secteur de reproduction et/ou d'alimentation (potentiel de colonisation important) sans que cela n'impacte de potentiels couples reproducteurs nichant dans des milieux de report. Elle permettra également d'améliorer la connectivité pour de nombreuses espèces souhaitant contourner le projet photovoltaïque et de renforcer la trame verte existante en bordure de la D213.



Qualification des fruticées détruites à compenser

Le détail de la mesure de compensation proposée est présenté dans la partie suivante, son efficacité est jugée bonne au vu des impacts identifiés sur la Linotte mélodieuse et le cortège des espèces des milieux semi-ouverts.

L'analyse des critères d'évaluation permet de préconiser un ratio de compensation de 1 pour ces espèces de milieux semi-ouverts pour les fruticées à haute valeur écologique. La surface d'habitat naturel favorable impactée étant de 8 015 m², il est par conséquent préconisé de recréer au moins 8 015 m² favorables à la Linotte mélodieuse et au cortège des espèces liées aux milieux semi-ouverts. Notons que la mise en place de cette mesure de compensation en faveur de la Linotte mélodieuse sera également favorable à la Bouscarle de Cetti, au Chardonneret élégant, au Serin cini et aux lézards à deux raies et des murailles.

Détail des mesures de compensation

Dans cette partie sont présentées les mesures de compensation définies pour la perte des habitats ouverts et semi-ouverts où se reproduisent la Linotte mélodieuse et des oiseaux des milieux semi-ouverts. Une recherche spécifique des secteurs non soumis à contraintes présentes et/ou futures à l'échelle locale a été réalisée afin de recréer des habitats naturellement favorables à l'espèce impactée.

Notons que l'approche locale pour la mise en place de la mesure de compensation apparaît plus cohérente vis-à-vis des populations impactées. Elle devrait notamment permettre une colonisation plus rapide par les espèces visées en raison de la proximité immédiate avec les habitats impactés et donc présenter un certain degré de réussite quant à son efficacité. De plus, les populations locales relativement importantes d'espèces liées aux milieux semi-ouverts devrait favoriser l'implantation de nouveaux couples, ce qui permettra à terme la préservation de secteurs de transition à enjeu patrimonial élevé.

Méthodologie de l'étude de définition des parcelles compensatoires

Dans un premier temps, il a été décidé de réaliser la compensation à une échelle rapprochée afin de présenter un potentiel de colonisation élevé (conformité des exigences écologiques) et donc d'obtenir des résultats efficaces et rapides. Le but visé est à terme une augmentation de la population de l'espèce parapluie et des autres espèces liées au même type de milieu. Cette réflexion sur une telle échelle permettra d'améliorer la connectivité pour de nombreuses espèces avec les différents habitats en présence ou de pallier une potentielle perte de connectivité (qualifiée de limitée).

Les alentours de la zone d'implantation potentielle comportent quatre grandes types de milieux, à savoir les milieux ouverts (pelouses siliceuses et zones rudérales), les milieux semi-ouverts (fruticées), les milieux humides et aquatiques (roselières, prairies humides, lagunes) et les milieux anthropiques (zone pavillonnaire). De manière évidente, la compensation ne peut se faire sur les milieux semi-ouverts existants et sur les milieux anthropiques. Une partie de l'aire d'étude immédiate est comprise dans une zone humide définie sur critère botanique mais une autre partie, encore plus large, l'est sur critère pédologique (annexe 5). Ce secteur de remblai ne présente pas de végétation typique des zones humides et les traces d'humidité dans le sol restent en profondeur. Cela est probablement dû à l'historique du secteur, qui a longtemps fait l'objet de travaux du sol (crassier des forges de Trignac, déviation du méandre du Brivet, travaux de la RD 213).

La mesure de compensation n'entraînera pas de perte brute d'habitat d'intérêt ni de modification profonde du sol. On notera également que des fruticées intéressantes des points de vue avifaunistique et herpétologique sont présentes autour de la zone d'implantation du projet, au sein de la zone humide pédologique, ce qui prouve la compatibilité des fruticées au sein de cette dernière.

La compensation peut également se porter sur les milieux ouverts non humides telles les prairies siliceuses ou les zones rudérales. L'intégralité des zones rudérales est localisée au centre de la zone d'implantation potentielle et sera recouverte de modules photovoltaïques, à l'exception des deux monticules

de grande hauteur. Ainsi, les prairies siliceuses, dont l'intérêt écologique reste limité et faible pour la faune, apparaissent comme l'habitat optimal pour la mesure de compensation visant à planter de nouvelles fruticées.

L'avifaune patrimoniale et les reptiles faisant l'objet de la demande de dérogation nécessitent une alternance de milieux semi-ouverts et de milieux ouverts pour satisfaire l'ensemble de leurs exigences écologiques (reproduction, alimentation, thermorégulation, abri). La mise en place de la mesure de compensation aura pour conséquence une réduction de la surface en milieux ouverts et donc une potentielle réduction des zones d'alimentation pour une partie des espèces présentes dans l'aire d'étude immédiate. Néanmoins, la surface en milieux ouverts disponibles restera importante autour de la centrale photovoltaïque (zones sud-ouest et nord-est) ainsi qu'entre les modules de la centrale voire même au-delà de la zone d'implantation potentielle (prairies humides notamment). Ces surfaces disponibles permettront également de préserver une diversité floristique intéressante, bien qu'aucune espèce patrimoniale n'y ait été inventoriée. Cette mesure de compensation visera donc à l'amélioration de la qualité des milieux d'accueil (apport d'une plus-value réelle sur les bases d'un habitat actuellement dégradé ou peu favorable à l'espèce) pour les espèces faisant l'objet de cette demande de dérogation, tout en limitant la perte de milieux ouverts, essentiels à l'accomplissement du cycle biologique de ces dernières.

Pour le Tadorne de Belon, la perte d'habitat de reproduction n'est pas entièrement liée à l'implantation des modules photovoltaïques sur les pelouses siliceuses (milieux ouverts). En effet, l'espèce, qui s'alimente principalement dans les milieux aquatiques, utilise les terriers de lapins pour nicher. La forte densité de ces rongeurs explique probablement la présence continue de l'espèce en période de reproduction. Pour cette espèce, la mesure de compensation visera à recréer des sites de nidification autour de la centrale. La remise en état de la lagune (Mesure 21) permettra également d'améliorer les capacités d'accueil de l'espèce (et des nichées) chez cette espèce.

Afin de favoriser la mise en place, l'intégration et l'acceptabilité de la mesure de compensation liée aux milieux semi-ouverts, il est nécessaire de mettre en place une mesure qui soit favorable aux populations locales (acceptabilité) et d'assurer la maîtrise foncière et la gestion sur le long terme (a minima sur la durée d'exploitation de la centrale). Ainsi, les diverses contraintes techniques et/ou liées au foncier ont été prises en compte afin de définir les secteurs les plus favorables à l'implantation de nouvelles fruticées.

Sur le secteur choisi pour accueillir la mesure de compensation (zone nord de la zone d'implantation potentielle), plusieurs contraintes liées à divers réseaux souterrains existent :

- AEP : Alimentation en Eau Potable de la CARENE (agglomération de Saint-Nazaire),
- Fibre Optique de la CARENE,
- Câbles de 225 kV du Réseau de Transport d'Électricité (RTE),

Ces différents réseaux, qui nécessitent la mise en place de tampon de six mètres de large pour faciliter les interventions sur ces derniers et éviter les problèmes liées à toute autre contrainte, ne peuvent donc servir pour l'implantation des fruticées. Les fruticées devront donc être établies entre ces tampons d'exclusion, où la largeur est égale ou supérieure à six mètres. Il existe en effet un écartement de deux mètres entre les deux câbles RTE mais cette largeur apparaît insuffisante pour permettre le développement d'une bande de fruticées permettant l'installation et la quiétude des espèces de milieux semi-ouverts. Au final, ce sont 8 965 m² de fruticées qui devraient être installés sur la partie nord de la zone d'implantation potentielle.

Dans un second temps, l'expertise de terrain a été réalisée lors d'une sortie, le 28 septembre 2023. Le but de cette expertise a été de confirmer ou d'infirmer la pertinence des secteurs en s'appuyant sur l'application des critères favorables à la Linotte mélodieuse (espèce parapluie) et au cortège des oiseaux et reptiles des milieux semi-ouverts. La visite de terrain a permis d'évaluer les possibilités de création de plus-value réelle pour ces espèces et de juger de l'aspect non impactant de la mesure de compensation pour des taxons potentiellement protégés (rapaces, amphibiens, etc.).

Limites des méthodes employées

La période n'était pas optimale en septembre pour inventorier les espèces floristiques. Cependant les essences ligneuses buissonnantes ciblées (Prunellier, Aubépine à un style, Ronces, etc.) ont pu être observées sans difficultés.

Cependant, l'évaluation de l'habitat naturel permet de définir les potentialités d'accueil vis-à-vis des principaux taxons patrimoniaux (exemple : nidification de rapaces, reproduction d'amphibiens, etc.).

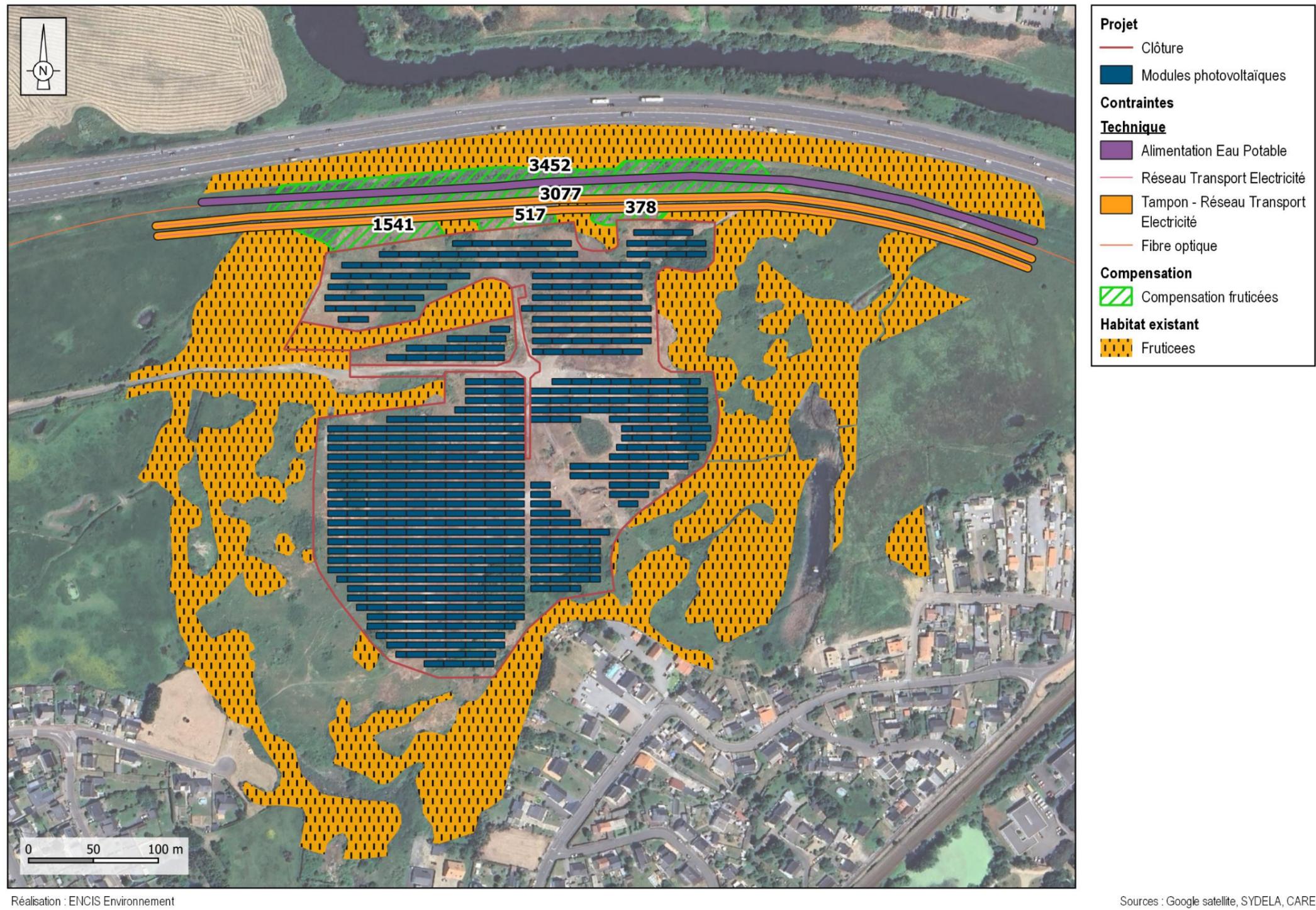
La carte suivante permet de localiser les contraintes (réseaux souterrains existants, zone humide) et les zones favorables à la mise en place de la mesure de compensation en faveur de la Linotte mélodieuse et des espèces de faune liées aux milieux semi-ouverts.

L'ensemble de cette surface n'est cependant pas approprié à la mise en place d'une mesure de compensation en faveur de la Linotte mélodieuse. Il en ressort néanmoins qu'une superficie importante peut être utilisée, à savoir :

- la plantation et la gestion des fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus* (8 965 m²).

Pour le Tadorne de Belon, la création de garennes par l'intermédiaire de merlons de terre meuble devrait permettre le maintien d'un habitat de reproduction favorable à l'espèce.

Mesure compensatoire relative à la création d'habitats fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*



Localisation de la mesure compensatoire de plantation de fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*

Maîtrise foncière et pérennité des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Les parcelles d'emprise du projet et de l'ensemble des zones évitées par le projet, ou nécessaire pour l'exécution des mesures de compensation font l'objet d'une promesse de vente de la commune de Trignac vers la communauté d'agglomération de Saint Nazaire, co-porteuse du projet. Ainsi, l'ensemble de la zone NPV du Plan Local d'Urbanisme sera dédiée durablement au projet de centrale solaire :

- soit car ces parcelles sont l'assiette d'emprise propre de la centrale solaire,
- soit car ces parcelles situées en périphérie du projet ne feront pas l'objet de travaux pour éviter des impacts sur la faune, la flore et les milieux naturels,
- soit car ces parcelles serviront à la mise en place de mesures de compensation des impacts du projet sur les espèces protégées (secteur nord de la zone concernée).

Dans le cadre du développement de la Centrale solaire de Menée Lambourg, la CARENE, par délibération du conseil communautaire du 20/09/2022 et la commune de Trignac, par délibération du conseil municipal du 21/09/2022, ont décidé la cession de ces parcelles de la commune de Trignac vers la CARENE (cf. annexes 5 & 6).

La communauté d'agglomération s'engage à garder, in fine, la propriété foncière de la totalité des parcelles suscitées, afin de garantir la pérennité des mesures environnementales d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires au projet.



Parcelles anciennement propriété de la commune de Trignac cédées à la CARENE

