CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DES GASCHETIERES
LAILLY-EN-VAL (45)

Etude d'impact – Résumé Non Technique



A21.085TE

CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DES GASCHETIERES
LAILLY-EN-VAL (45)

Etude d'impact - Résumé Non Technique

A21_085TE - Mars 2024

THEMA ENVIRONNEMENT
Agence Centre
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours
Tél : 02 47 25 93 36
thema37@thema-environnement.fr

Version	Date	Commentaire	Auteur principal	Valideur
V1	15/03/2024	Résumé non-technique complet pour relecture	Magali FOULATIER	Ludovic LEBOT

Sommaire

1 PREAMBULE 7

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DANS LEQUEL S'INSCRIT LE PROJET 8

3 PRESENTATION DU DEMANDEUR 9
3.1 Présentation de ZE Energy 9
3.2 Références 10

4 SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 11
4.1 Préambule concernant l'état initial de l'environnement 11
4.2 Localisation des aires d'étude 11
4.3 Cadre physique 12
4.4 Cadre biologique et zones humides 16
4.5 Cadre paysager et patrimoine culturel 24
4.5.1 Cadre paysager 24
4.5.2 Patrimoine culturel 28
4.6 Cadre de vie 29
4.7 Cadre socio-économique / Urbanisme / Infrastructures 32

5 SYNTHESE DE LA DESCRIPTION DU PROJET 36
5.1 Contexte du projet 36
5.1.1 Historique du projet 36
5.2 Les principes généraux de fonctionnement 36
5.3 Description du parc photovoltaïque de Lailly-en-Val 37
5.3.1 Un fonctionnement hybride 37
5.4 Bilan du projet 41
5.4.1 Bilan technique 41
5.4.2 Empreinte carbone et gains énergétiques 42

6 SYNTHESE DES EFFETS ATTENDUS DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DES GASCHETIERES ET MESURES PRISES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PU ETRE EVITES 43
6.1 Préambule 43
6.2 Tableau de synthèse 44
6.3 Visuels du parc photovoltaïque en insertion paysagère 49
6.4 Analyse des effets potentiels attendus du raccordement électrique externe 53
6.5 Incidences négatives notables sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet face aux risques 55

7 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRE(S) PROJET(S) CONNU(S) 57

8 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES..... 58

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude immédiate à l'échelle de la commune 7
Figure 2 : Vue aérienne de l'aire d'étude immédiate 8
Figure 3 : Localisation des aires d'étude 11
Figure 4 : Contexte topographique de l'aire d'étude immédiate 13
Figure 5 : Contexte géologique 13
Figure 6 : Masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate 14
Figure 7 : Périmètres de protection des captages d'eau potable 14
Figure 8 : Réseau hydrographique à proximité de l'aire d'étude immédiate 15
Figure 9 : Masses d'eau superficielles 15
Figure 10 : Aires d'étude de l'expertise écologique 16
Figure 11 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude rapprochée de l'expertise écologique 17
Figure 12 : Sites Natura 2000 présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique 19
Figure 13 : Milieux d'intérêt écologique particulier (ZNIEFF) présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique 19
Figure 14 : Localisation des aires d'étude au sein des composantes du SRCE Centre Val-de-Loire 20
Figure 15 : Occupation du sol au niveau de l'aire d'étude rapprochée 21
Figure 16 : Synthèse des enjeux liés aux habitats et à la flore 22
Figure 17 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques 22
Figure 18 : Zones humides pédologiques 23
Figure 19 : Zones humides retenues 23
Figure 20 : Aires d'étude du cadre paysager 24
Figure 21 : Bloc diagramme du paysage environnant l'aire d'étude immédiate 25
Figure 22 : Profils topographiques 26
Figure 23 : Principes de perception de l'aire d'étude immédiate 26
Figure 24 : Perceptions au sein de l'aire d'étude immédiate 27
Figure 25 : Patrimoine culturel et paysager 28
Figure 26 : Priorisation d'action pour les massifs forestiers 30
Figure 27 : Risque de remontées de nappe 30
Figure 28 : Exposition au retrait gonflement des argiles 31
Figure 29 : Cavités souterraines 31
Figure 30 : Analyse diachronique du site 33
Figure 31 : Parcelles cadastrales 33
Figure 32 : Parcelles agricoles – Registre Parcellaire 2021 34
Figure 33 : Peuplements forestiers inventoriés par l'IGN 34
Figure 34 : PLU de Lailly-en-Val – extrait du plan de zonage 35
Figure 35 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique 35
Figure 36 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque (Guide méthodologique EIE - avril 2011) 36

Figure 37 : Profil de production hybride 37
Figure 38 : Vue schématique des équipements d'un parc hybride 37
Figure 39 : Présentation de l'unité de stockage 37
Figure 40 : Plan masse 40
Figure 41 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser (« ERC ») 43
Figure 42 : Localisation des photomontages 49
Figure 43 : Option de raccordement au poste source 53
Figure 44 : Autres projets connus 57

1 PREAMBULE

Le projet de centrale photovoltaïque au sol, objet du présent dossier, est localisé sur la commune de Lailly-en-Val (45), au lieu-dit les Gaschetières situé à environ 20km au sud-ouest d'Orléans.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol, d'une surface de 21 ha, se localise en secteur rural, en limite centre-est de la commune.

Le présent dossier constitue l'étude d'impact joint à la demande de permis de construire liée au projet d'aménagement de la centrale photovoltaïque au sol au lieu-dit des Gaschetières. Il est établi conformément à la législation en vigueur, concernant notamment les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets.

N.B. : L'ensemble des photographies de ce rapport, hormis mention spécifique, ont été prises sur site par les équipes de THEMA environnement.

LOCALISATION DU PROJET À L'ÉCHELLE DE LA COMMUNE

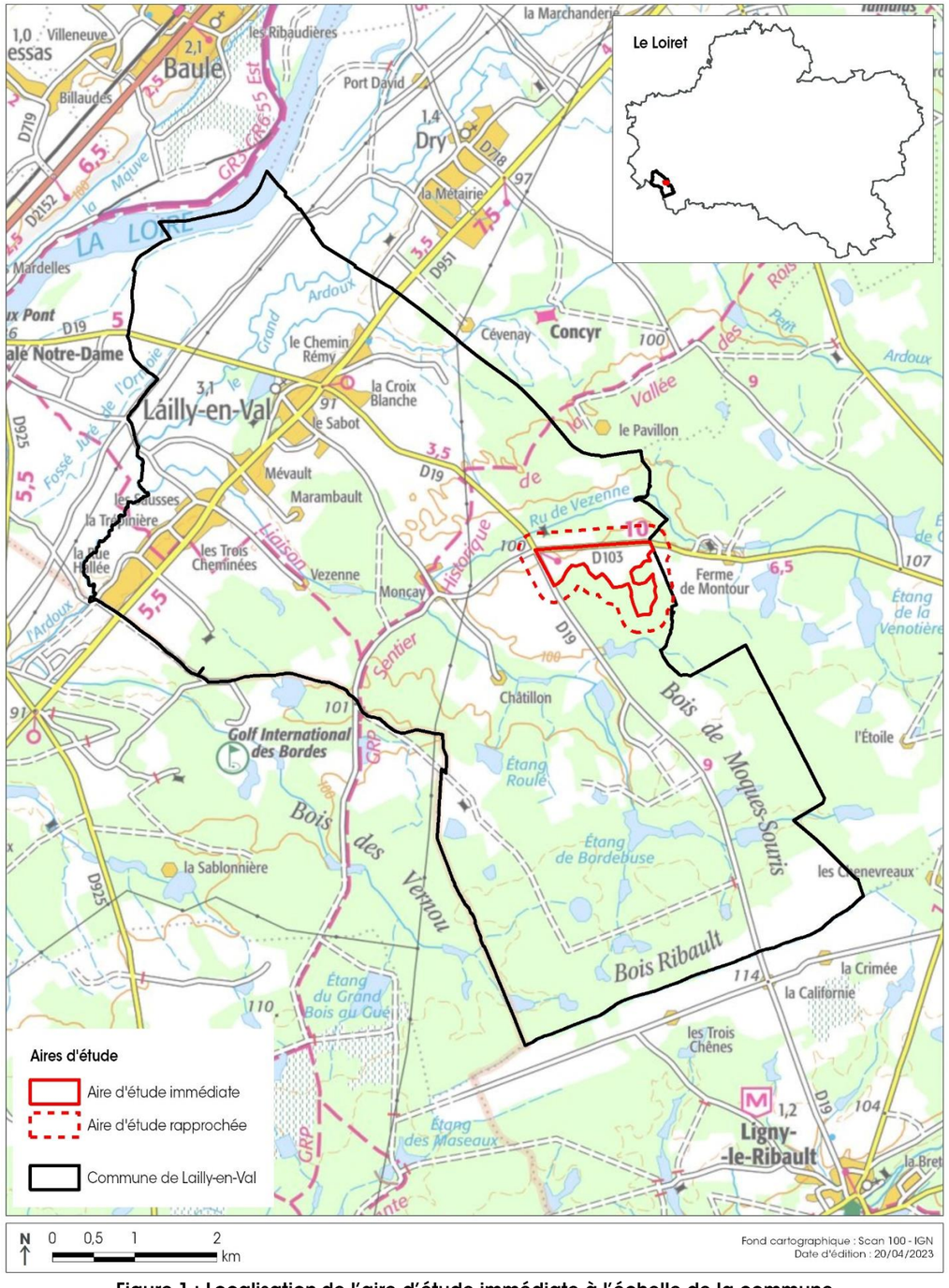


Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude immédiate à l'échelle de la commune

VUE AÉRIENNE DES AIRES D'ÉTUDE

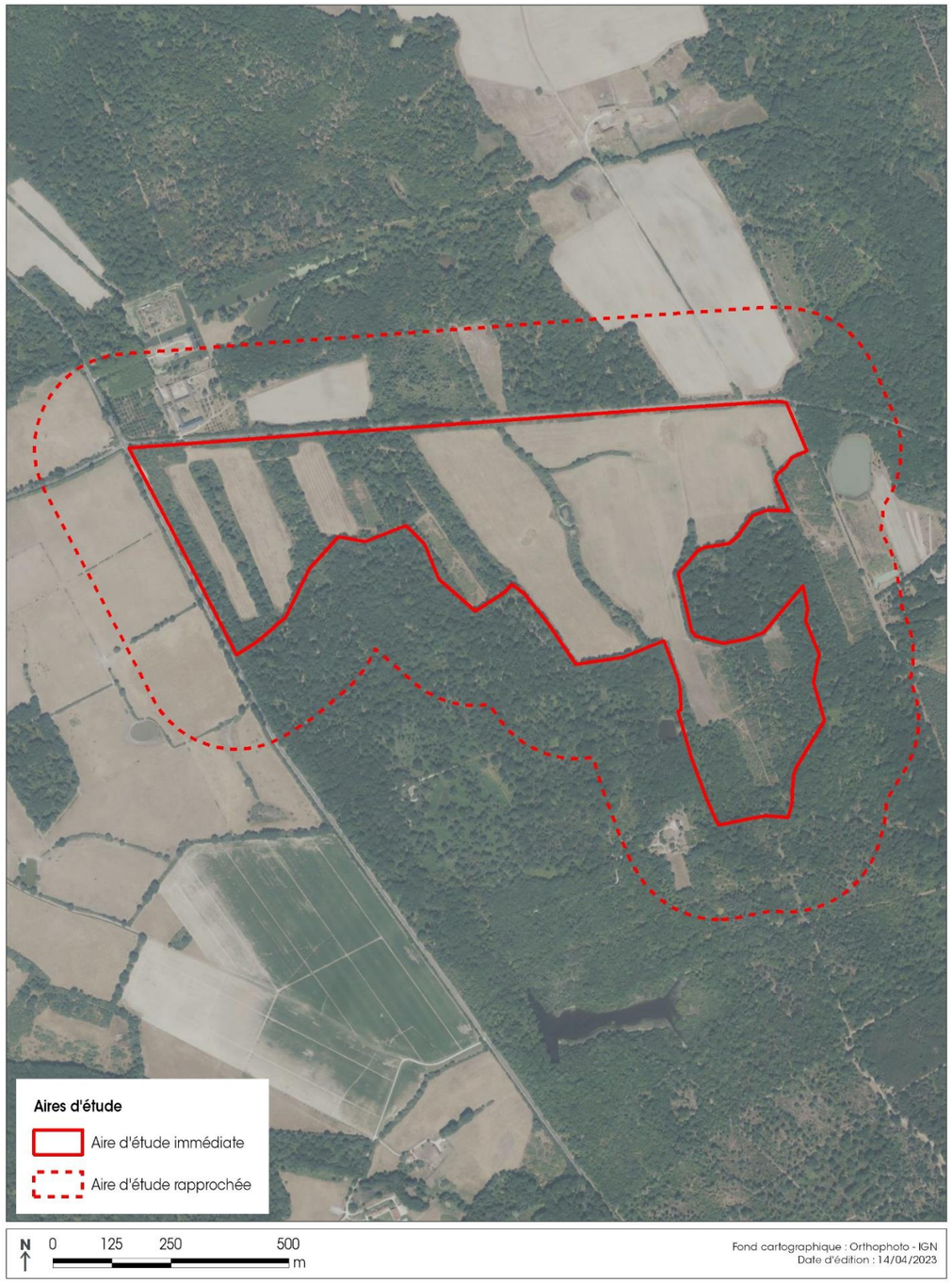


Figure 2 : Vue aérienne de l'aire d'étude immédiate

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DANS LEQUEL S'INSCRIT LE PROJET

Le tableau ci-dessous synthétise les procédures réglementaires applicables au projet de centrale photovoltaïque des Gaschetières :

Procédure	Détail
Permis de construire	Puissance 24,95 MWc
Evaluation environnementale systématique	Rubrique 30 : Capacité de production de 24,95 MWc
Déclaration au titre de la Loi sur l'eau	Rubrique IOTA 3.3.1.0. : Surface de zones humides artificialisées de 7310 ²
Déclaration ICPE	Rubrique 2925
Evaluation des incidences Natura 2000	Les projets soumis à évaluation environnementale sont soumis à évaluation d'incidences Natura 2000
Enquête publique	Les projets photovoltaïques n'intègrent pas le champ des exceptions prévues à l'article L.123-2 (Code environnement) dispensant d'enquête publique
Autorisation d'exploiter au titre du Code de l'énergie	Le projet est d'ores et déjà réputé autorisé (puissance < 50MW)

3 PRESENTATION DU DEMANDEUR

3.1 Présentation de ZE Energy

ZE Energy est un producteur indépendant français d'énergie solaire.
Le modèle de ZE Energy repose sur le **développement, la construction puis l'exploitation de centrales solaires** hybrides (solaire + stockage) au sol.

La société a été créée en 2019 par l'équipe fondatrice de Solairedirect (+ 3 GW d'énergie solaire déployés en France et à l'international) et des experts du stockage de l'énergie.

Suite à deux levées de fonds successives de 5 puis 40 millions d'euros, la société est accompagnée par le Groupe Sorégies, la Caisse des Dépôts et Consignations, le fonds d'infrastructures européen Marguerite, Demeter et High-tech Gründerfonds.

Développe, finance, construit, exploite et pilote les centrales sur une durée de 35 ans

Optimise la production d'énergie solaire grâce aux batteries installées sur chaque site

Apporte un **service de stabilisation** du réseau grâce aux batteries de stockage

Propose sa propre solution de **pilotage de flux énergétiques** via une plate-forme d'optimisation connectée aux marchés

Innove avec un contrat de vente de l'électricité / corporate PPA optimisé : courbe de production façonnée par le stockage de l'énergie

Le modèle hybride

Le développement du modèle hybride par ZE Energy repose sur le constat suivant : compte tenu de son intermittence, **l'intégration de l'énergie photovoltaïque dans le système électrique est de plus en plus difficile**. Aussi le développement de l'énergie solaire à une plus grande échelle ne peut se faire qu'en facilitant cette intégration, notamment en associant à la production solaire des unités de stockage.

Centrale Solaire + Stockage

Le combo gagnant qui permet de :

Disposer d'une électricité renouvelable, celle générée par le soleil, et libérée de son intermittence ;

Garantir une énergie à un **prix fixe** compétitif sur la durée et se prémunir contre la volatilité des marchés

Réduire les besoins d'investissement réseau, dont les coûts sont portés par les client finaux.

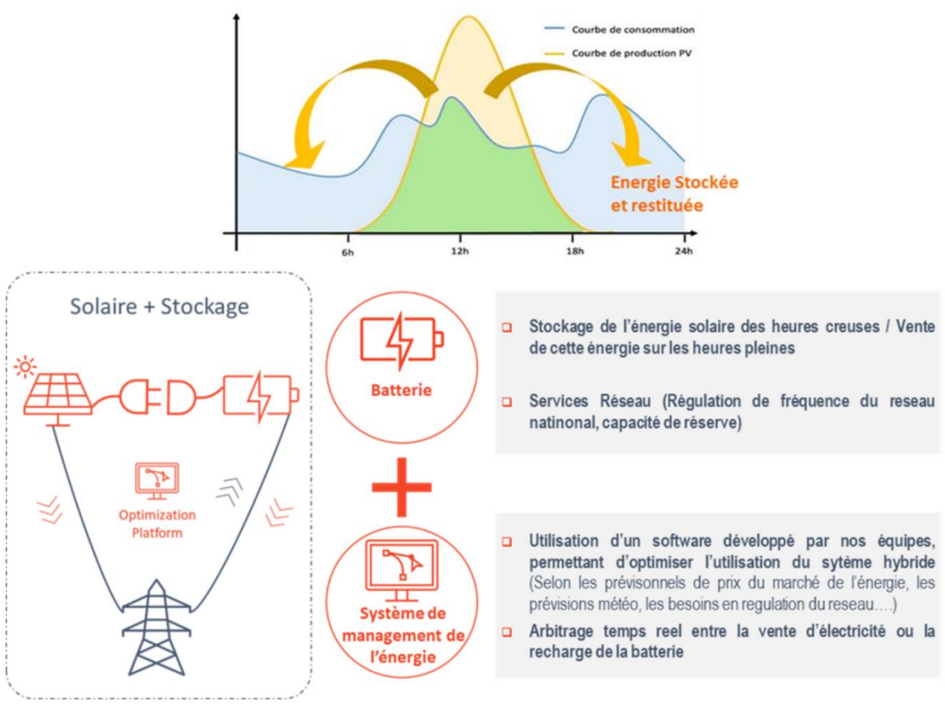
Valoriser une ressource locale pour permettre aux territoires de se réapproprier leur destin énergétique

Le couplage du solaire photovoltaïque et d'unités de stockage permet en effet d'adresser les enjeux essentiels au développement du solaire dans le système électrique français :

- La capacité à fournir cette énergie aux consommateurs au moment où ils en ont besoin et ceci indépendamment de l'ensoleillement ;
- La stabilité du réseau électrique avec les problèmes d'équilibrage renforcés par le caractère intermittent des énergies renouvelables ;
- Les contraintes de raccordement au réseau électrique ;
- Les risques liés à la valorisation de l'énergie, notamment dans les situations au-delà des périodes de tarifs sécurisés (via appel d'offres CRE ou Corporate PPA).



Associer du Stockage d'Energie à de la Production Solaire pour restituer l'énergie renouvelable compétitive en période de consommation



DÉVELOPPEMENT

Développement en propre ou en partenariat - acquisition de projets

- Sécurisation du foncier et développement du projet jusqu'au statut "prêt à construire"

FINANCEMENT ET FONDS PROPRES

Gestion et l'investissement et du financement

- Actionnaire majoritaire des centrales hybrides solaire plus stockage
- Finance des centrales en partenariat avec différentes institutions financières

CONSTRUCTION

Spécifications techniques

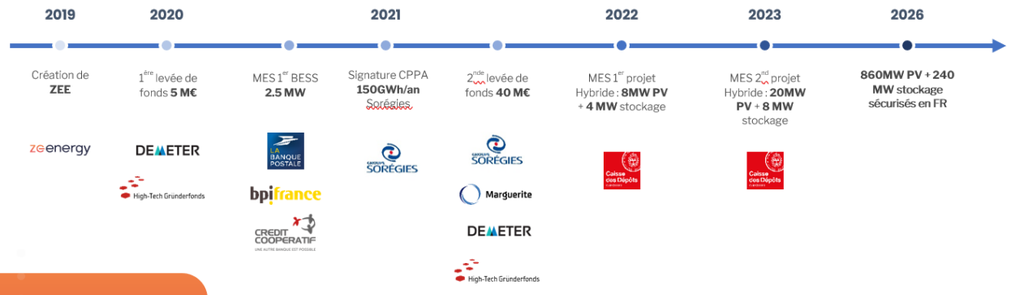
- Conception et fourniture du système de pilotage des centrales (EMS)
- Conception de la centrale hybride
- Recherche et fourniture des équipements clés (modules PV, onduleurs, ESS, etc.)
- Négociation des contrats de fourniture et de construction

EXPLOITATION

Supervision technique et gestion de l'énergie

- Agrégation et commercialisation de la flexibilité et de l'énergie photovoltaïque pour optimiser la production
- Maintenance du système et du pilotage
- Gestion des contrats d'exploitation et de maintenance

Avec des partenaires solides et de confiance



Ils font confiance à ZE Energy et financent

- **Demeter et Gründerfonds** ont participé à une première augmentation de capital de ZE en juin 2020 – levée de fonds de 5 M€
- **BPI, la Banque Postale et le Crédit Coopératif** ont financé les premiers projets solaires de stockage de ZE en 2021 avec 16 M€ de dette
- **La Caisse de dépôts et Consignation** a co-investi aux côtés de ZE Energy dans deux centrales hybrides

ZE Energy accélère l'accès à une énergie optimisée, compétitive décarbonée



« L'avenir de nos territoires et la préservation de notre environnement nous oblige à accélérer le développement d'une filière énergétique propre, durable et locale avec, en ligne de mire, l'indépendance énergétique.

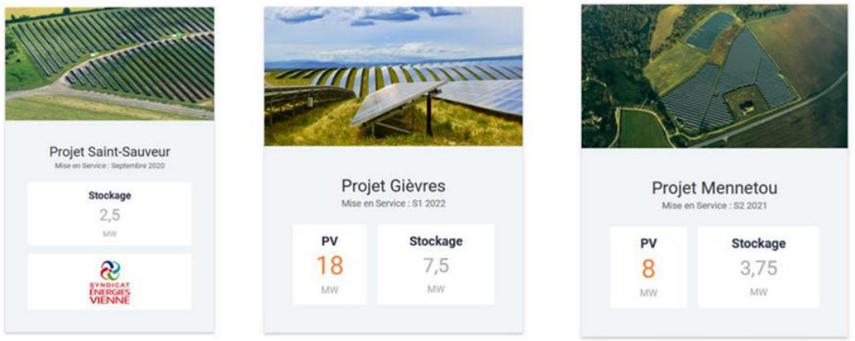
L'intérêt de valoriser les énergies des territoires ne cesse de croître en France.

Pour relever ce défi et contribuer pleinement à l'essor de leur souveraineté, nous développons des centrales hybrides solaire et stockage qui répondent en tous points aux besoins des organisations : une production optimisée, un prix maitrisé, une énergie décarbonée »

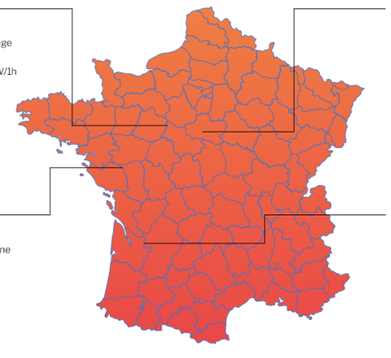
Mathieu Lassagne
Président ZE Energy

3.2 Références

Une centrale photovoltaïque hybride est actuellement exploitée conjointement avec Sorégies dans la Vienne, et deux centrales supplémentaires ont été mises en service en 2022 dans le Loir-et-Cher.



France – Référence Projets



Détails Projets – Mennetou

Type	Hybrid - PV + Battery Storage
Capacité installée	PV: 8 MWp BESS: 3,75 MW/1h
Localisation	Mennetou, Loir-et-Cher
Contrat de vente	AO CRE
Mise en service	Octobre 2022

Détails Projets – Saint Sauveur

Type	Battery Storage, stand-alone
Capacité installée	BESS: 2,5 MW/1h
Localisation	Saint-Sauveur, Vienne
Contrat de vente	AOLT
Mise en service	Septembre 2020

Détails Projets – Gièvres

Type	Hybrid – PV + Battery Storage
Capacité installée	PV: 18 MWp BESS: 7,5 MW/1h
Localisation	Gièvres, Loir-et-Cher
Contrat de vente	AO CRE
Mise en service	Q1 2023

Détails Projets – TBD

Type	Hybrid – PV + Battery Storage
Capacité installée	PV: 78 MWp BESS: 15 MW/2h
Localisation	100% CPPA
Contrat de vente	Development ongoing
Mise en service	Q1 2025

4 SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

4.1 Préambule concernant l'état initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement constitue un diagnostic en l'absence de projet d'une aire d'étude préalablement définie. Les différentes thématiques abordées sont renseignées et alimentées sur la base de recherches bibliographiques, d'éléments issus de bases de données reconnues et d'expertises de terrain. Elles sont illustrées par des photos prises sur site (sauf mention contraire) et des cartographies.
En conclusion, une synthèse de chaque thématique est proposée ainsi qu'une qualification de l'enjeu inhérent.
Cet enjeu qualifié répond à la définition suivante : dans un environnement donné, un enjeu se rattache à une thématique ou une sous-thématique. Il qualifie le fait que la thématique concentre ou non une problématique ou une exposition à une sensibilité identifiée en l'absence du projet.

L'échelle retenu pour l'analyse des enjeux est présentée ci-dessous :

Nul	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Exemple :
- *le secteur d'étude révèle une dégradation notable de la qualité des eaux superficielles : l'enjeu est fort ;*
- *le secteur d'étude est caractérisé par une bonne qualité de l'air : l'enjeu est faible.*

4.2 Localisation des aires d'étude

Afin d'appréhender le contexte dans lequel s'inscrit le projet d'aménagement de la centrale photovoltaïque au sol à Lailly-en-Val, trois niveaux d'aires d'étude ont été définis. Le périmètre d'étude doit en effet pouvoir varier selon les questions environnementales abordées. La compréhension et la prise en compte de certaines questions nécessitent d'appréhender un périmètre plus large que celui du projet de centrale photovoltaïque au sol en tant que tel.

Ainsi, **l'aire d'étude immédiate du projet (AEI)** correspond à l'emprise du projet destinée à accueillir la centrale photovoltaïque au sol (terrain d'assiette). Elle est nommée ainsi dans le document et les différentes cartographies.

L'aire d'étude rapprochée (AER) intègre les espaces avoisinants dans un buffer d'environ 200 m autour l'aire d'étude immédiate du projet, secteurs sous influence immédiate du projet. Pour chaque thématique environnementale, l'AEI et l'AER constituent la base de l'élaboration du diagnostic.

L'aire d'étude éloignée (AEE), qui s'étend sur un rayon de 5km, permet une analyse plus pertinente des enjeux environnementaux nécessitant une approche d'échelle plus vaste, notamment pour des sujets tels que l'étude du cadre physique (notamment concernant le bassin versant hydrographique), l'analyse paysagère, etc.

LOCALISATION DES AIRES D'ÉTUDE

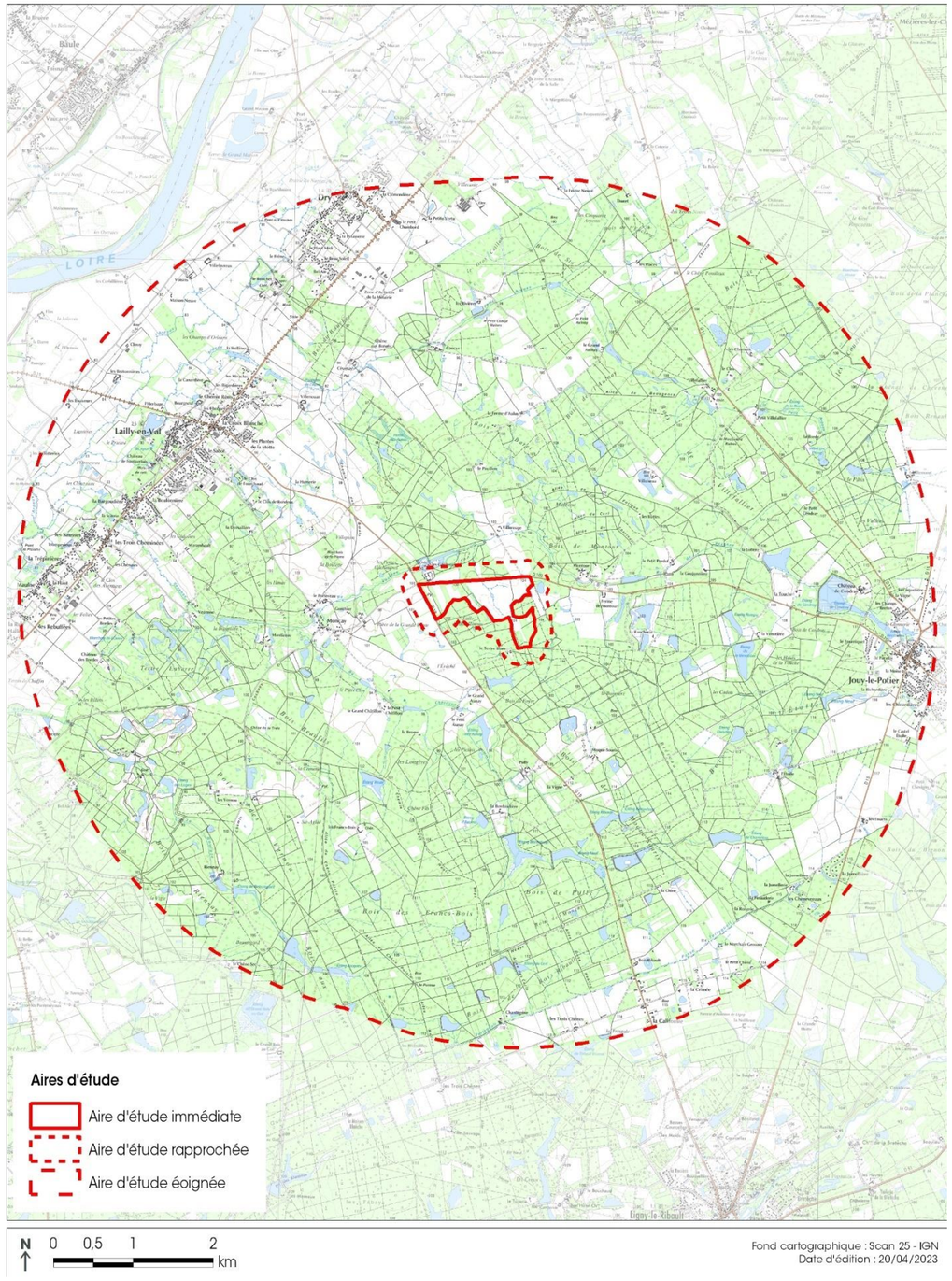


Figure 3 : Localisation des aires d'étude

4.3 Cadre physique

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Eléments climatiques	Le territoire bénéficie d'un climat tempéré océanique assez doux : une pluviométrie assez modérée et homogène sur l'année ainsi que des températures présentant une amplitude thermique limitée. Les évolutions climatiques se font ressentir sur le territoire avec notamment une augmentation du nombre de journées chaudes observée depuis le milieu du XXe siècle.	Climat tempéré océanique assez doux	Modéré	Réchauffement climatique et changements associés
Ilot de chaleur	La zone d'implantation potentielle, inscrite en milieu rural et composée d'entités végétales, ne constitue pas un îlot de chaleur	Limitation des phénomènes d'îlot de chaleur	Faible	Absence d'évolution spécifique
Topographie	L'aire d'étude immédiate n'est pas marquée par une topographie significative et seuls de micro-modelés s'expriment sur le site (variation globale n'allant pas au-delà de 3m).	Prise en compte des particularités topographiques de l'aire d'étude immédiate lors de son aménagement	Faible	Absence d'évolution spécifique
Géologie	L'aire d'étude immédiate s'inscrit sur des alluvions reposant sur des formations karstiques, susceptibles d'effondrements localisés.	Sensibilité potentielle aux mouvements de terrains en période de sécheresse	Modéré	Absence d'évolution spécifique
Pédologie – nature des sols	L'analyse de la pédologie révèle certaines contraintes des sols en présence (hydromorphie notamment) ainsi qu'un potentiel agronomique limité.	Engorgement potentiel en eau	Modéré	Absence d'évolution spécifique
Hydrogéologie	Les sables et argiles de Sologne présentent un bon état global, mais néanmoins une certaine sensibilité vis-à-vis des pollutions. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de captage pour l'alimentation en eau potable ou de périmètre de protection. Le captage le plus proche est situé au sein de la zone urbaine de Lailly-en-Val, à environ 3 km au nord-ouest.	Maintien de la qualité des eaux souterraines	Modéré	Amélioration de la qualité des eaux souterraines du fait des normes et réglementations environnementales (suivi des objectifs de reconquête de la qualité des milieux, notamment issus du SDAGE).
Hydrographie	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans le bassin versant du ruisseau du Vézenne, qui rejoint l'Ardoux, affluent de la Loire (confluence à Saint-Laurent Nouan). Au sein de l'aire d'étude immédiate, des fossés sont connectés au cours du Vézenne, à environ 200 au nord. La masse d'eau superficielle considérée pour l'aire d'étude immédiate, à savoir « Le Vézenne et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Ardoux » (FRGR1111) présente un mauvais état écologique. Au cœur de l'aire d'étude immédiate, il est à noter la présence d'une mare. Inscrite au fil de l'eau sur un fossé en amont du ruisseau de Vézenne, elle participe au fonctionnement du réseau hydrographique local	Maîtrise quantitative et qualitative des eaux issues du site ainsi que préservation des cours d'eau et des zones humides devant être assurées afin de respecter les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne	Modéré	

CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

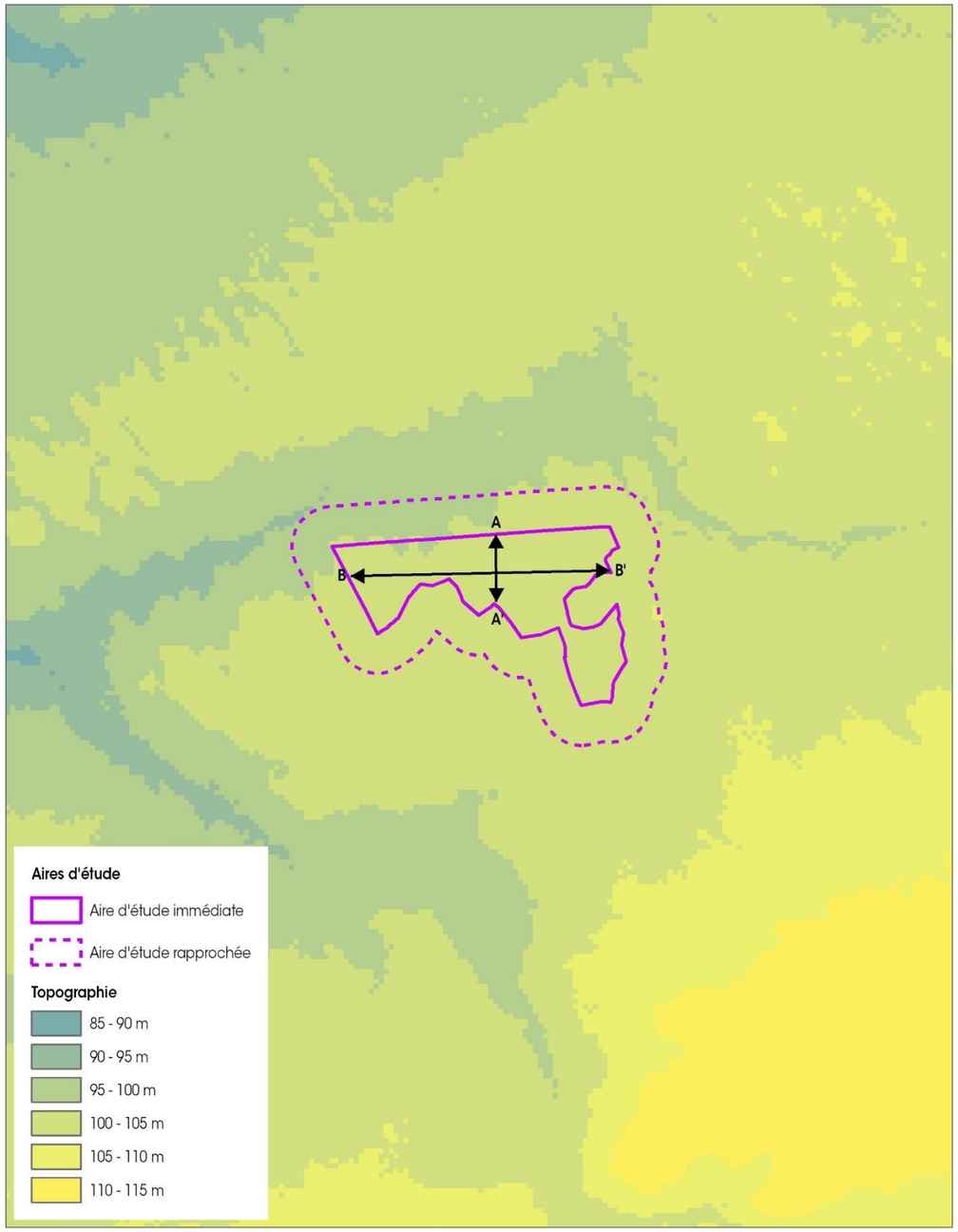


Figure 4 : Contexte topographique de l'aire d'étude immédiate

CONTEXTE GÉOLOGIQUE

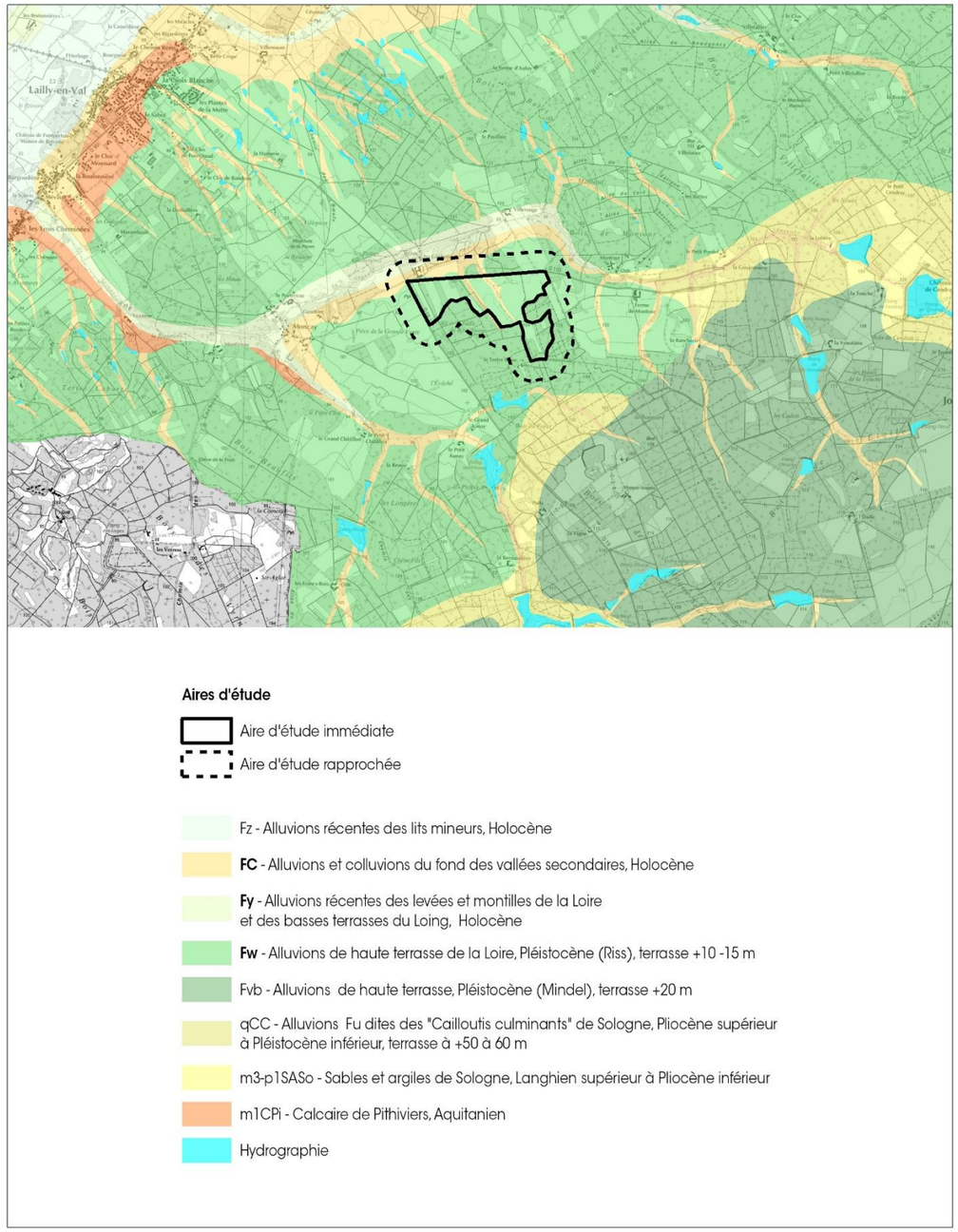


Figure 5 : Contexte géologique

MASSES D'EAU SOUTERRAINES

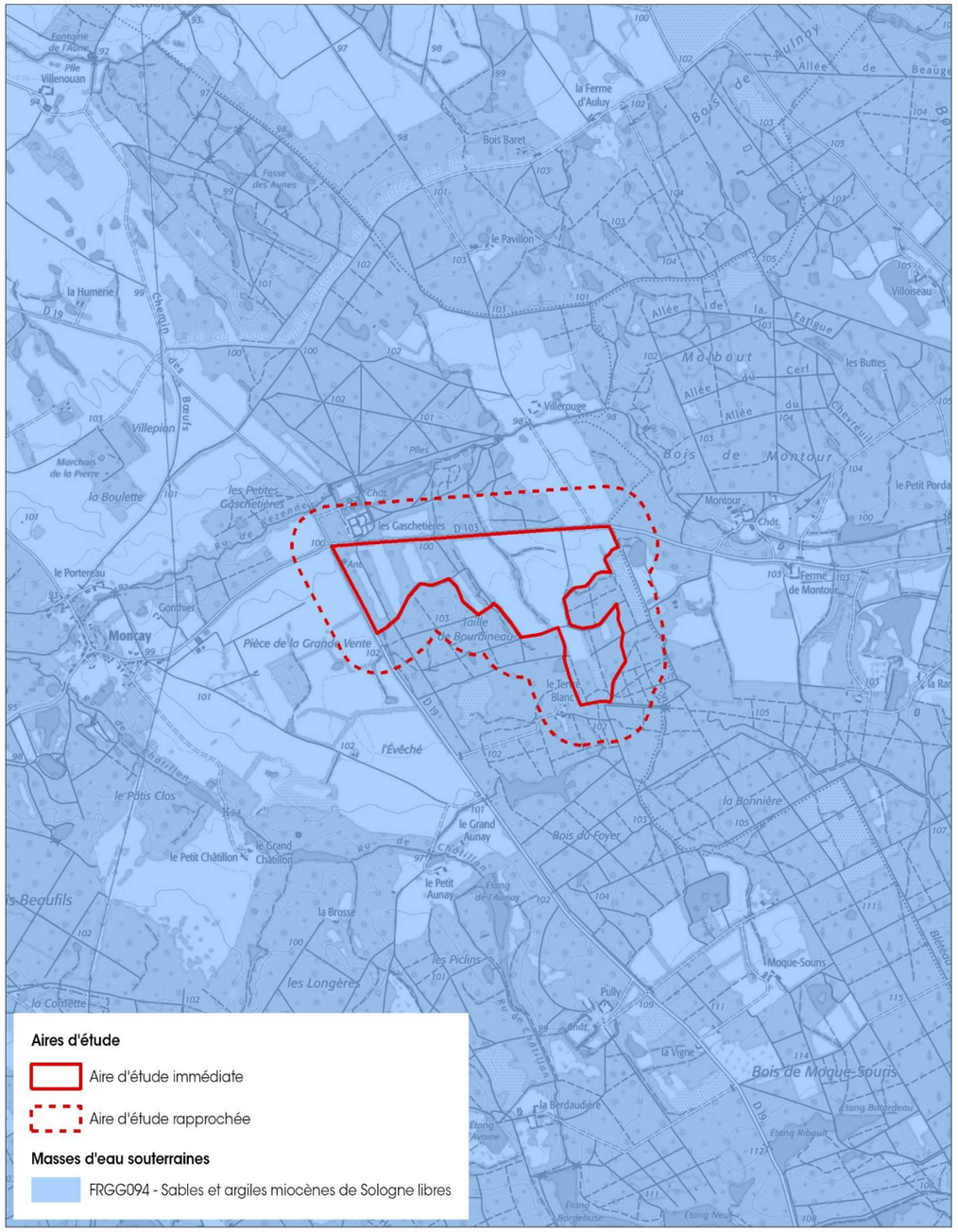


Figure 6 : Masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate

LOCALISATION DES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

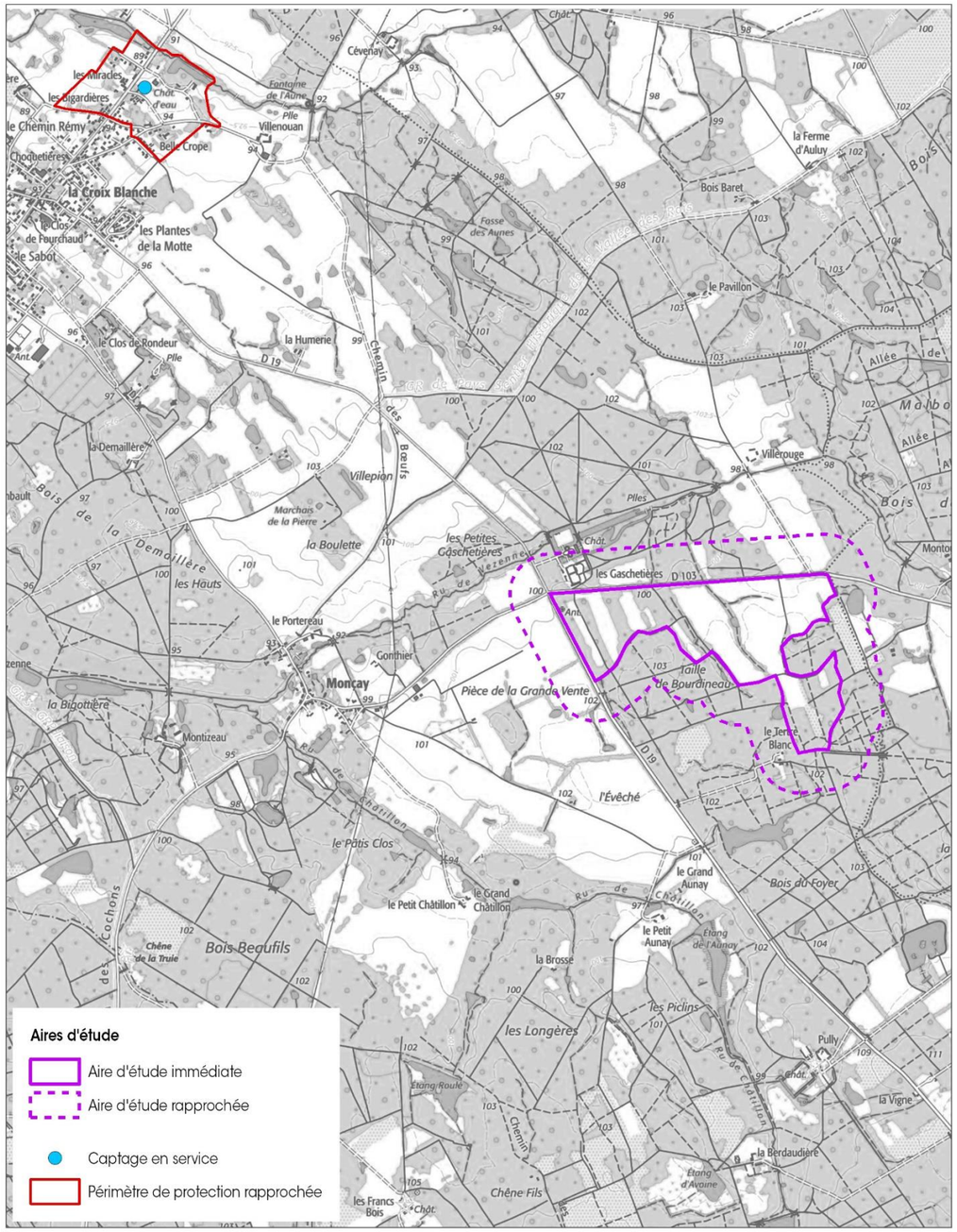


Figure 7 : Périmètres de protection des captages d'eau potable

RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

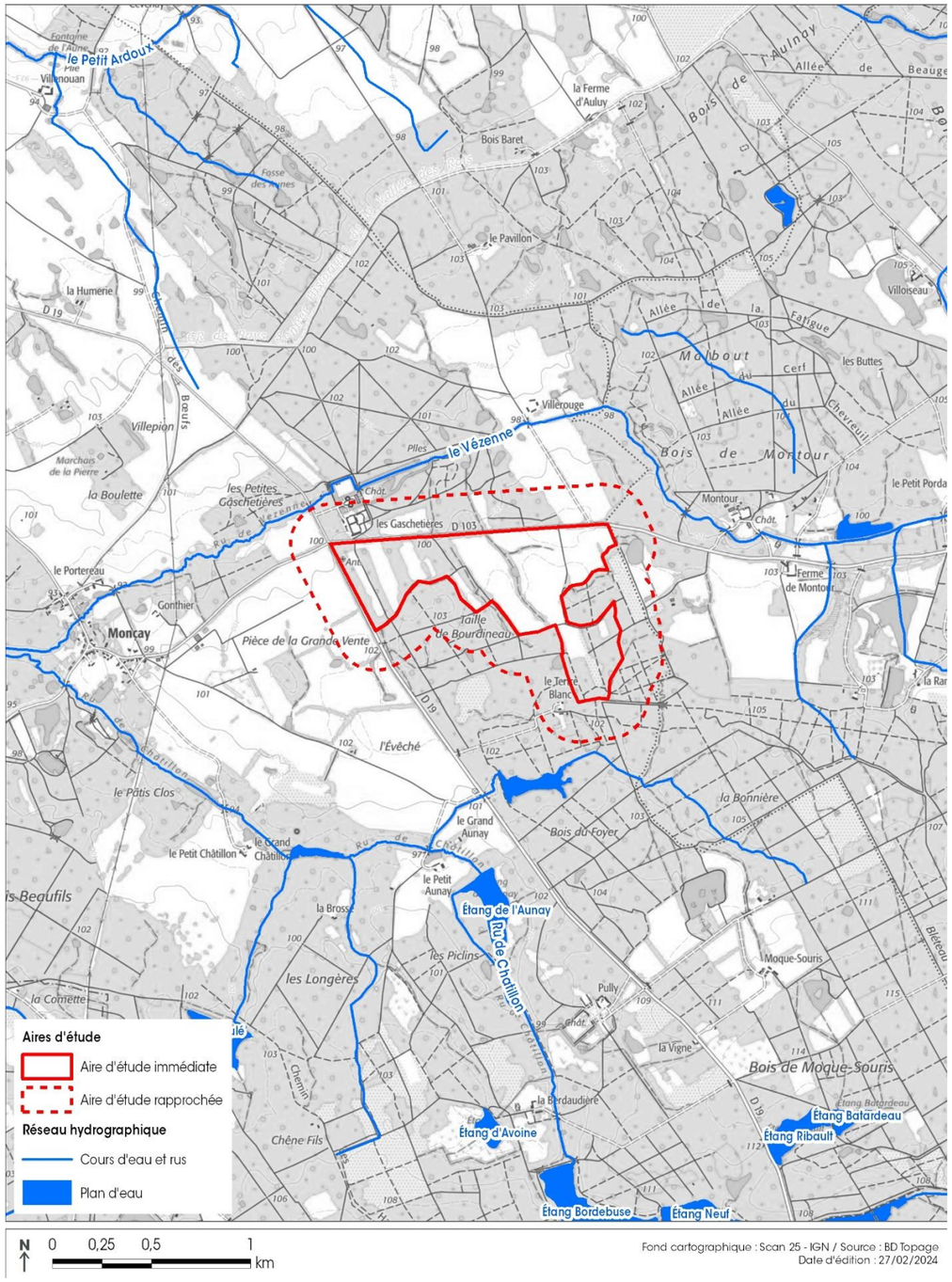


Figure 8 : Réseau hydrographique à proximité de l'aire d'étude immédiate

MASSES D'EAU SUPERFICIELLES

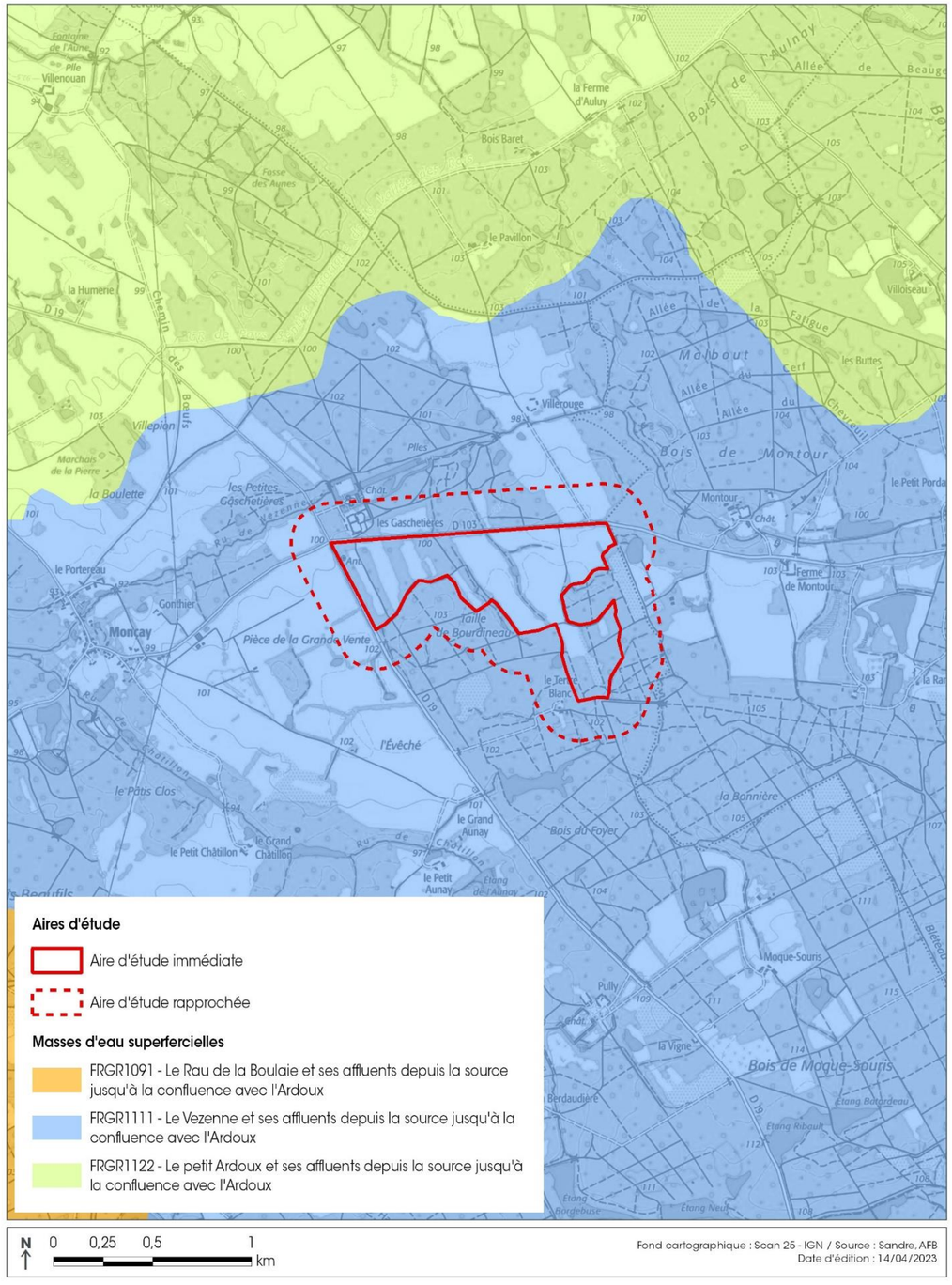


Figure 9 : Masses d'eau superficielles

4.4 Cadre biologique et zones humides

Afin d'appréhender le contexte biologique dans lequel s'inscrit le projet de centrale photovoltaïque, différentes aires d'étude ont été définies eu égard à l'analyse sommaire du site d'étude et de son positionnement géographique :

- L'aire d'étude éloignée : elle est délimitée par un espace tampon de 5 km autour du site du projet. Elle vise à connaître le contexte dans lequel s'inscrit le site et les sensibilités écologiques connues. C'est dans cette aire d'étude qu'ont été effectuées les recherches bibliographiques sur les sites naturels sensibles.

- L'aire d'étude rapprochée : elle correspond à un tampon de 200 m autour de l'aire d'étude immédiate. C'est dans cette aire d'étude que sont appréhendés les impacts indirects du projet sur la faune ou les continuités écologiques.

- L'aire d'étude immédiate : elle correspond au périmètre strict du projet. C'est dans cette aire d'étude que seront ciblés les impacts directs potentiels du projet sur le cadre biologique. Les inventaires menés dans cette aire d'étude ont visé les milieux naturels et semi-naturels en présence, la flore et l'ensemble des groupes faunistiques.

On se reportera à la figure ci-après pour prendre connaissance de ces aires d'étude.

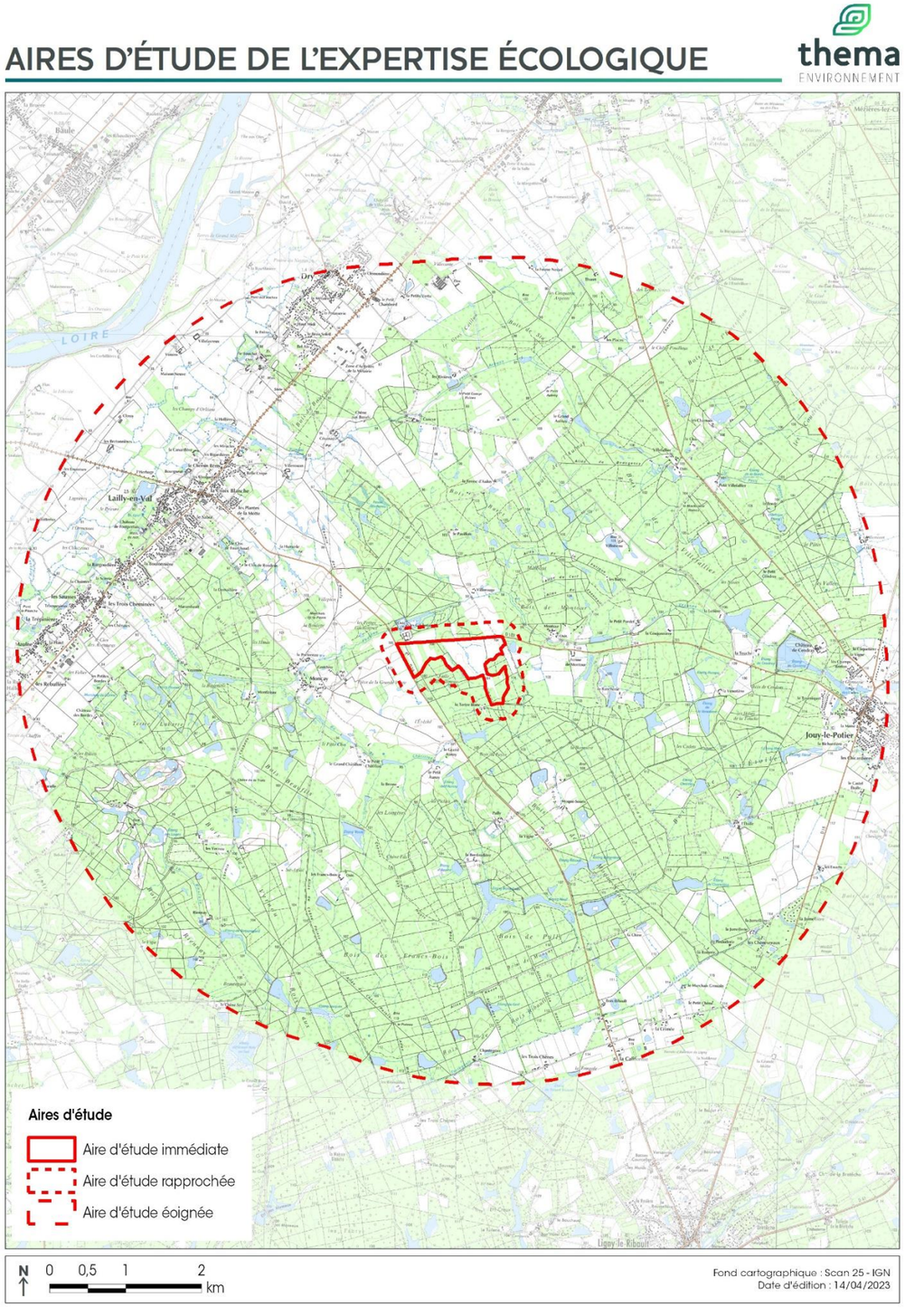


Figure 10 : Aires d'étude de l'expertise écologique

VUE AÉRIENNE DES AIRES D'ÉTUDE

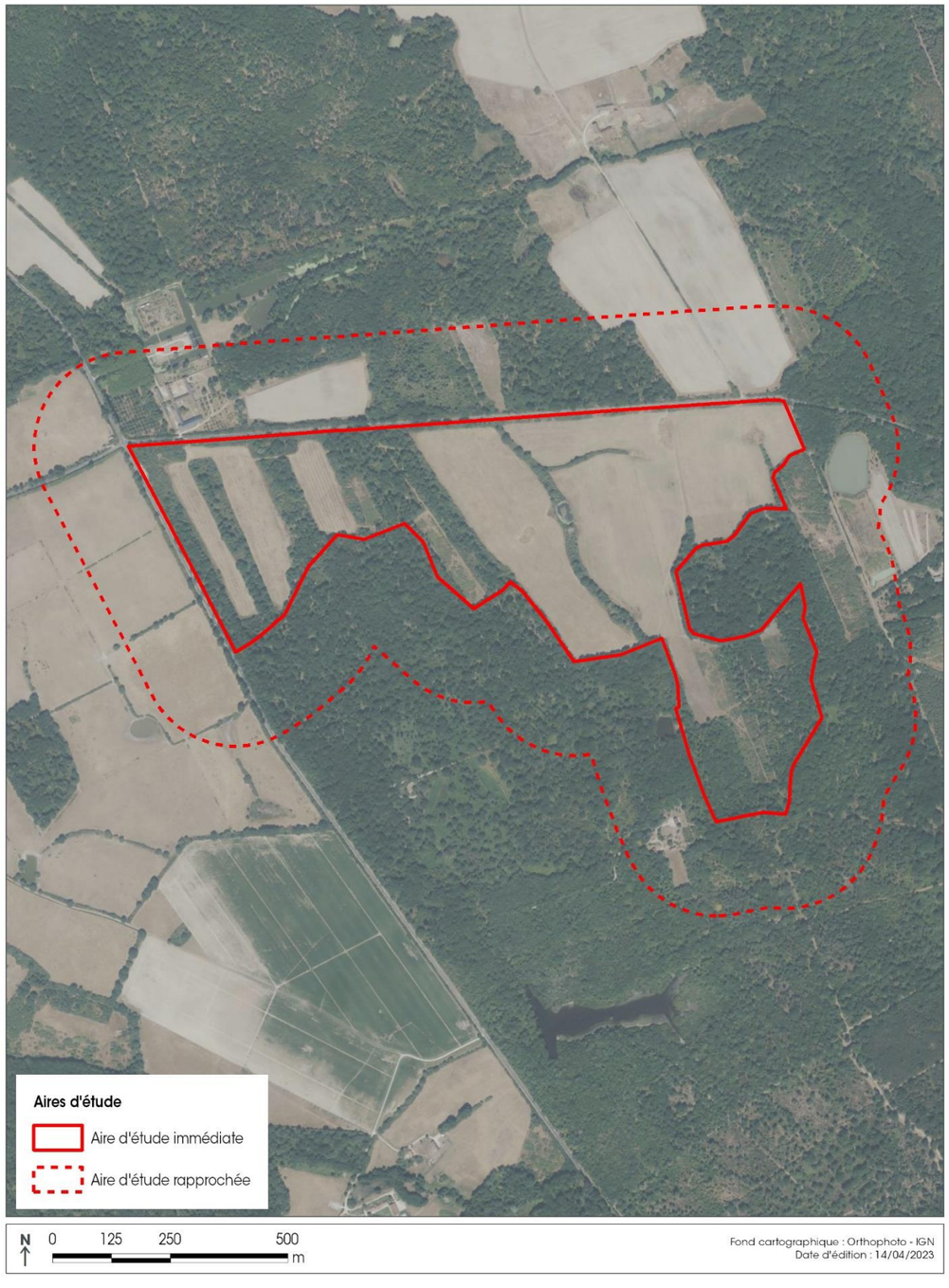


Figure 11 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude rapprochée de l'expertise écologique

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Zonages relatifs aux milieux d'intérêt écologique particulier	L'aire d'étude immédiate est concernée par 4 périmètres de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel, dont deux sites Natura 2000 (Sologne et Nord-ouest Sologne) et un site du CEN Centre-Val de Loire (Mares des Gaschetières).	Maintien et préservation d'espèces et d'habitats naturels dans un bon état de conservation (dont espèces et habitats d'intérêt européen et espèces protégées)	Modéré à fort	Absence d'évolution spécifique
Occupation du sol – Faune – Flore	L'aire d'étude immédiate accueille des habitats à très forte valeur patrimoniale (gazons amphibies), humides et d'intérêt européen. Dans ces milieux se développent des espèces végétales rares et protégées, dont l'Etoile d'eau. L'aire d'étude accueille des espèces animales à enjeu patrimonial et/ou protégées et/ou d'intérêt européen (Criquet des roseaux, Grand capricorne, Lucane cerf-volant, Triton marbré, Lézard à deux raies, Lucane cerf-volant, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pic épeichette, Bruant jaune, Torcol fourmilier, Serin cini, Tourterelle des bois, Chat forestier, Petit rhinolophe…) revêtant aux habitats de vie de ces espèces des enjeux modérés voire forts à majeurs.	Maintien et préservation des habitats et habitats d'espèces à enjeu les plus forts, en particulier ceux accueillant les espèces patrimoniales et/ou protégées	Faible à majeur	Absence d'évolution spécifique (hormis les prairies améliorées qui peuvent sur le long terme retrouver un cortège végétal spontané)
Continuités écologiques	La zone d'implantation potentielle inclut un réservoir de biodiversité des milieux terrestres ainsi que des corridors écologiques diffus de la sous-trames terrestre et des milieux humides contribuant à la formation d'un axe potentiel de corridor au sein de l'aire d'étude éloignée.	Maintien des réservoirs de biodiversité et préservation des corridors écologiques	Modéré	Absence d'évolution spécifique

SITES NATURA 2000

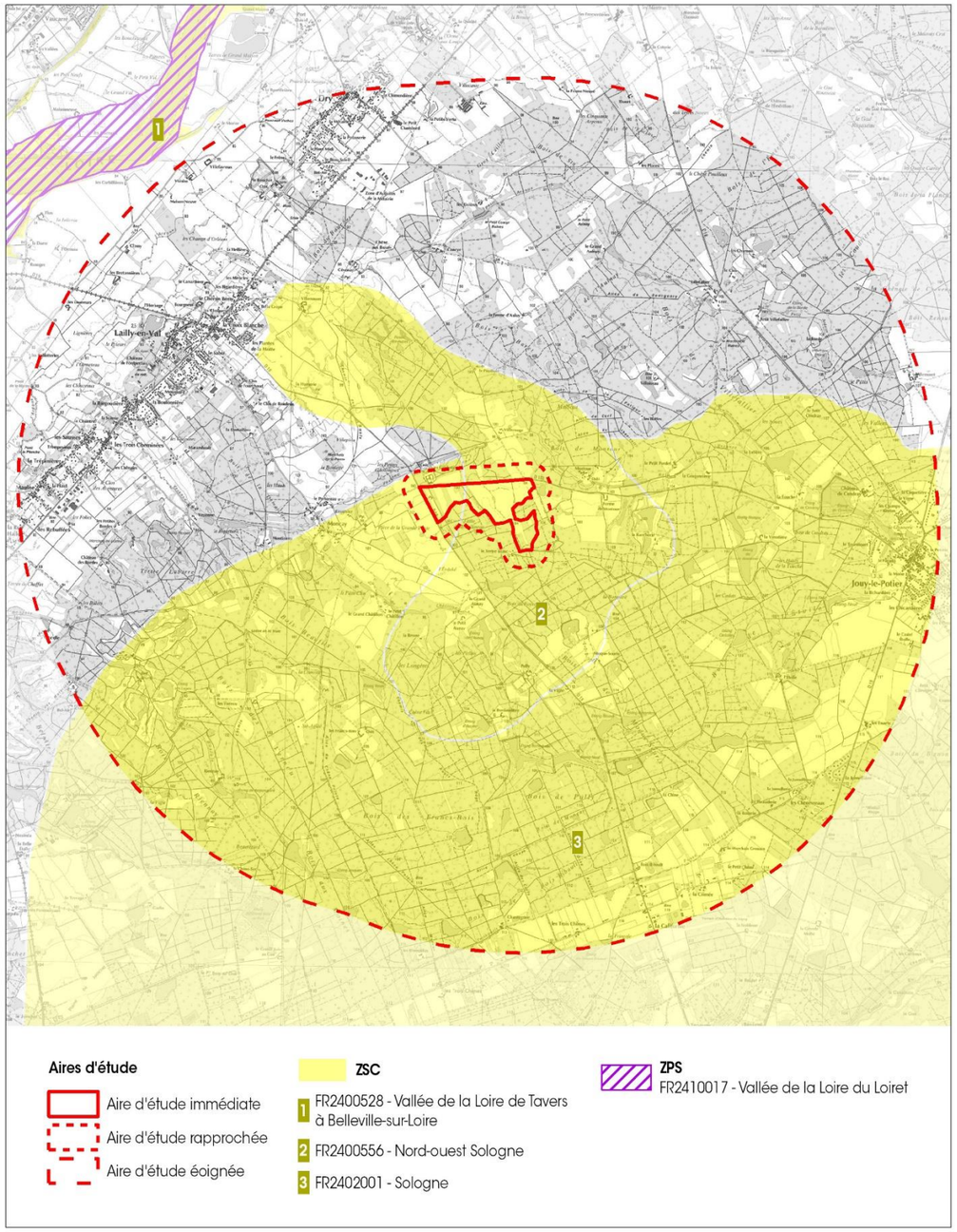


Figure 12 : Sites Natura 2000 présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique

MILIEUX D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE PARTICULIER

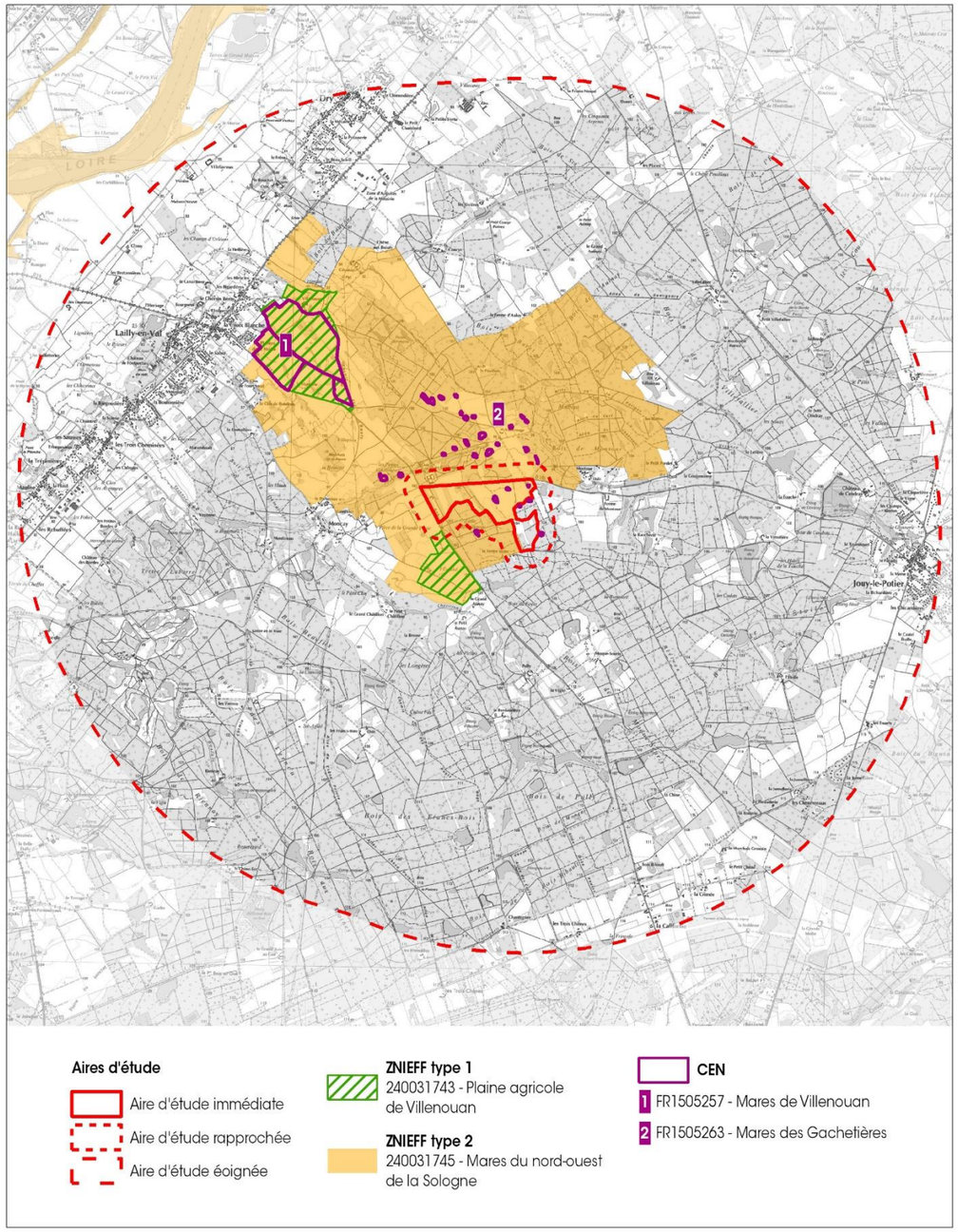


Figure 13 : Milieux d'intérêt écologique particulier (ZNIEFF) présents au sein de l'aire d'étude éloignée écologique

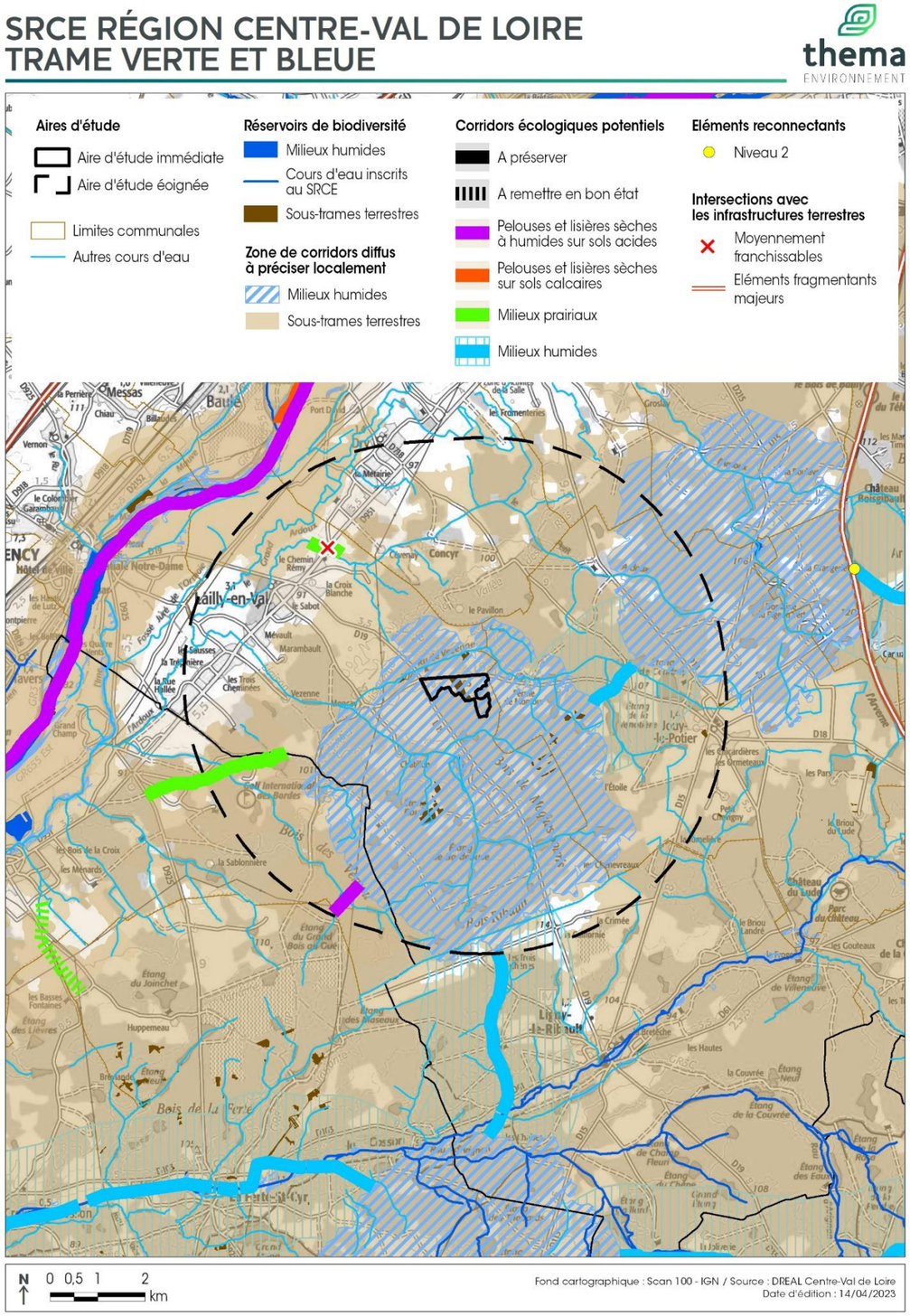


Figure 14 : Localisation des aires d'étude au sein des composantes du SRCE Centre Val-de-Loire

OCCUPATION DU SOL

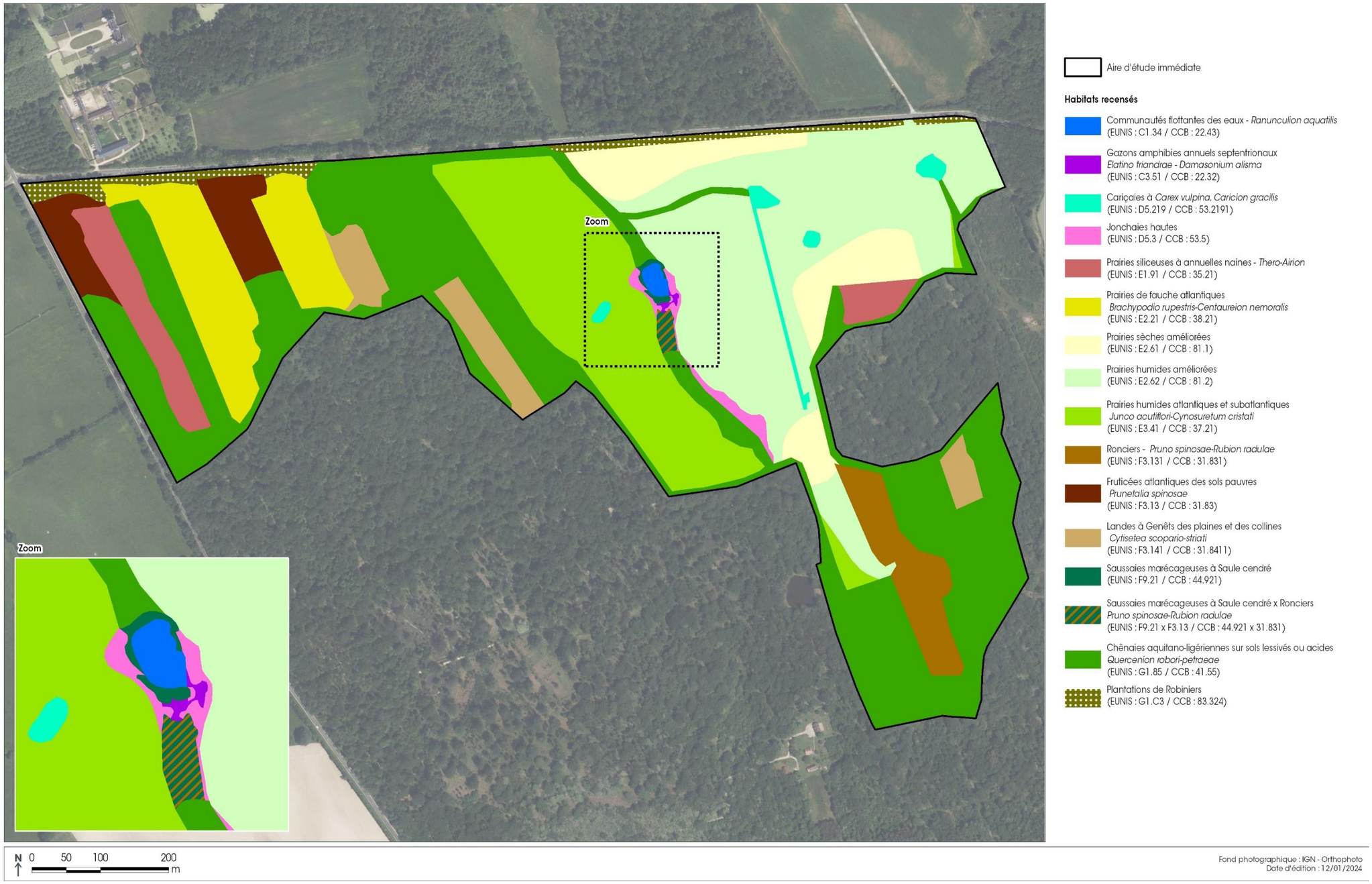


Figure 15 : Occupation du sol au niveau de l'aire d'étude rapprochée

ENJEUX FLORE-HABITATS



Figure 16 : Synthèse des enjeux liés aux habitats et à la flore

SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES

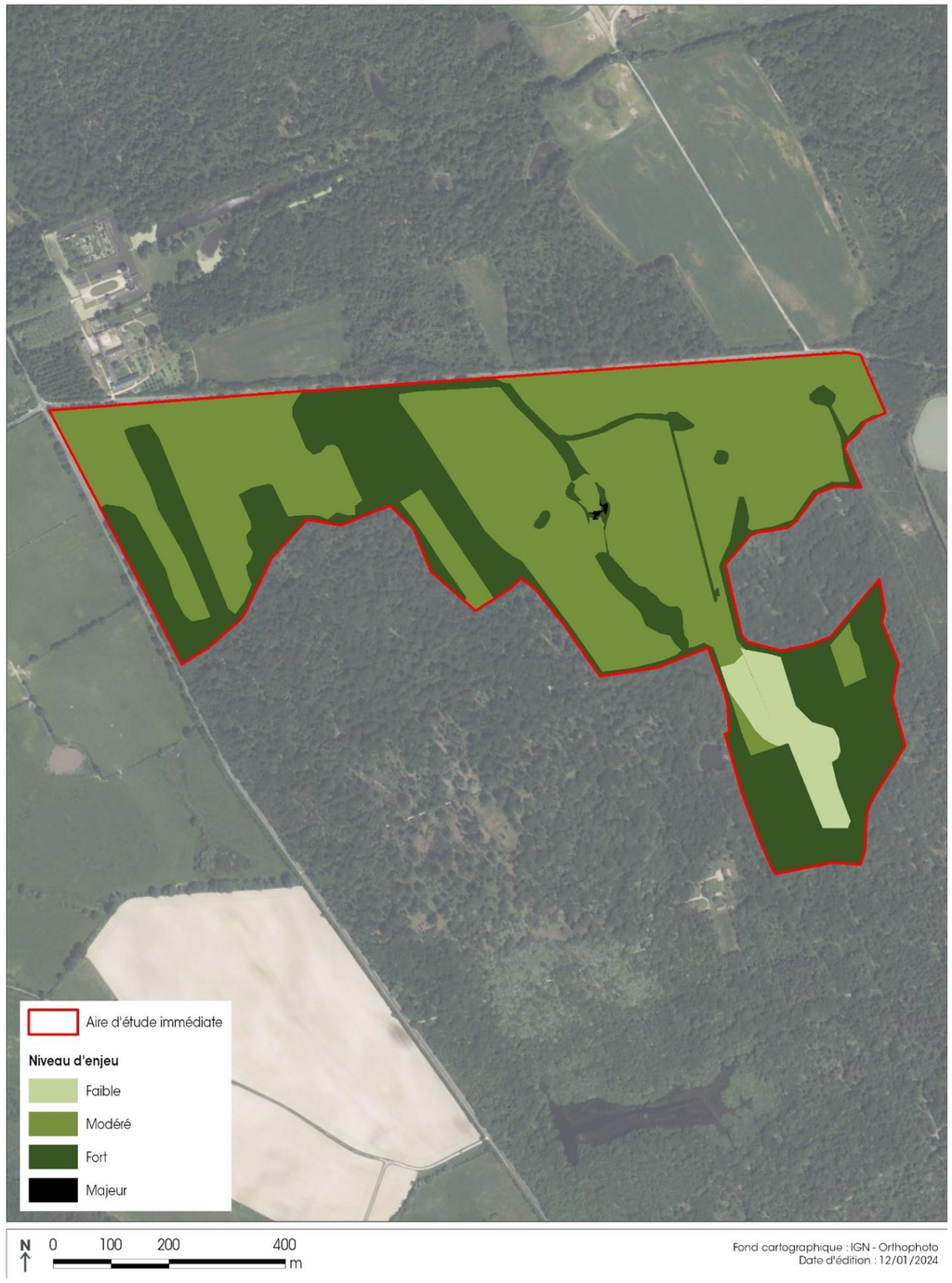


Figure 17 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Zones humides	Des zones humides botaniques et pédologiques sont identifiées sur l'aire d'étude immédiate.	Maintien et préservation des zones humides et de leurs fonctionnalités	Modéré	Absence d'évolution spécifique (hormis les prairies améliorées qui peuvent sur le long terme retrouver un cortège végétal spontané)

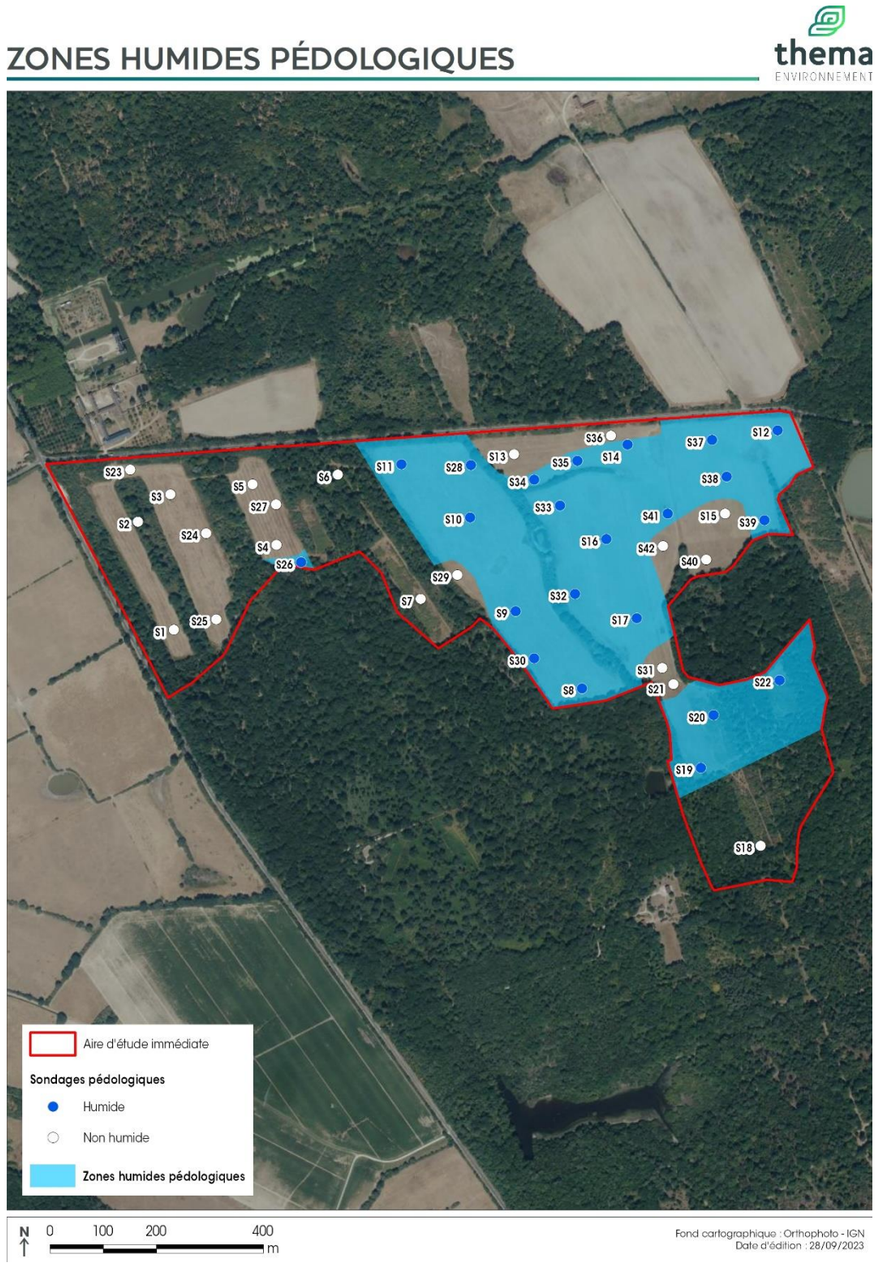


Figure 18 : Zones humides pédologiques

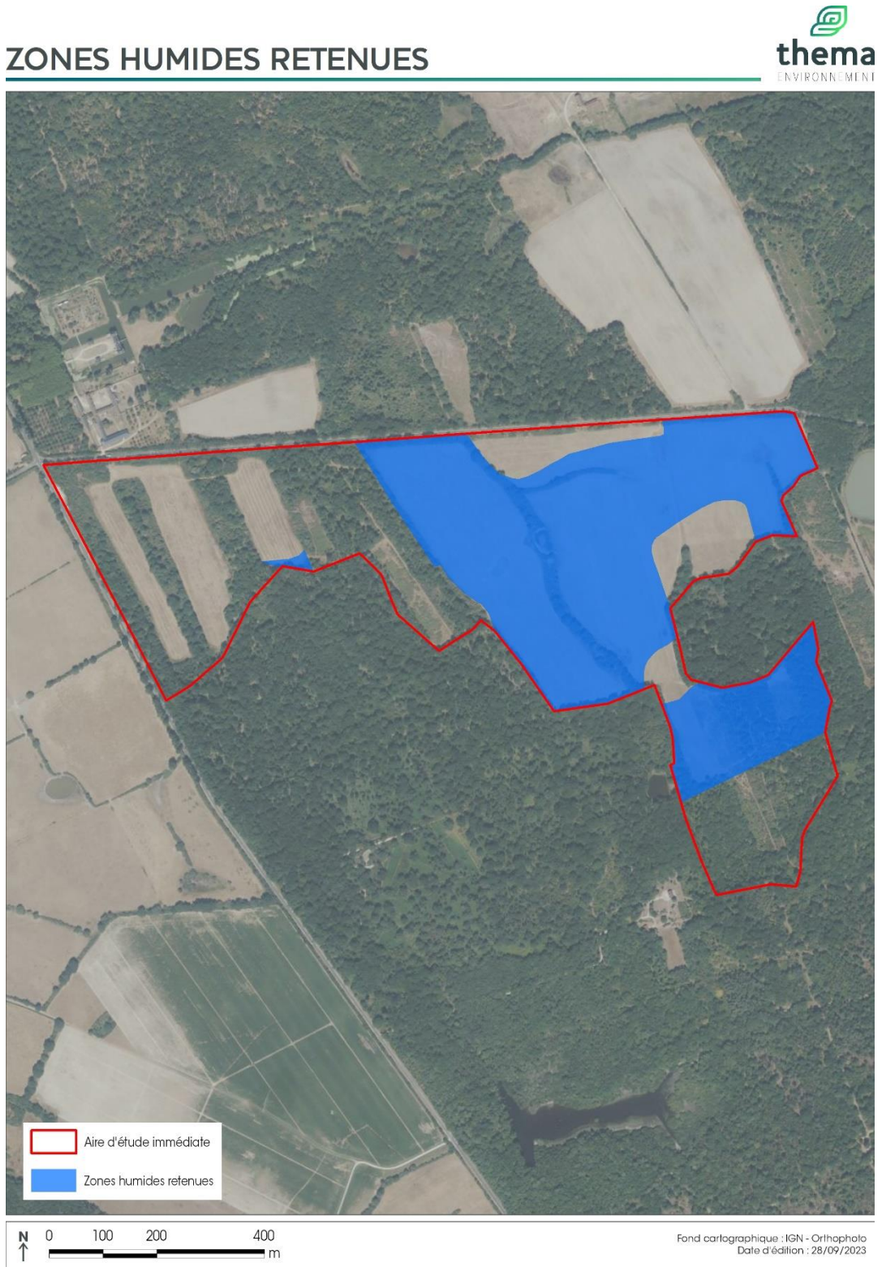


Figure 19 : Zones humides retenues

4.5 Cadre paysager et patrimoine culturel

4.5.1 Cadre paysager

Afin d'appréhender le cadre paysager dans lequel s'inscrit le projet, 3 aires d'étude ont été définies eu égard à l'analyse sommaire du site d'étude et de son positionnement géographique :

- **L'aire d'étude immédiate (AEI)** du projet, ;
- **L'aire d'étude rapprochée est représentée par un espace tampon de 200 m autour de l'aire d'étude immédiate.** Elle permet d'appréhender les abords proches de l'aire d'étude immédiate depuis lesquels il est supposé une perception forte de celle-ci ;
- **L'aire d'étude éloignée prise en compte pour le diagnostic paysager de la présente étude d'impact correspond aux espaces de covisibilités potentielles entre l'aire d'étude et l'extérieur** (zone d'influence visuelle) : elle prend ainsi en compte les voiries situées aux abords de l'aire d'étude, et les hameaux depuis lesquels une perception pourrait être possible, et ayant induit une recherche visuelle de terrain. Cette aire d'étude est définie sur un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate. Cette distance est retenue pour principe, étant admis qu'un homme d'environ 1,70m peut percevoir un horizon à environ 5 km, dans un territoire plane et sans obstacle. Il est à noter que naturellement, la perception du site est susceptible de s'estomper avec la distance : l'emprise occupe une part du champ visuel de plus en plus réduite, les contours et couleurs sont moins nets, obstacles (haies, arbres, bosquets, forêts, bâtiments, voire même cultures…) et ondulations du relief s'interposent. Tous ces éléments façonnent des écrans visuels et peuvent ainsi limiter la visibilité.

Les enjeux et sensibilités paysagères sont surtout définis par ces questions de visibilité : par qui, où et sur quelle durée le projet sera-t-il visible ? Ainsi, les perceptions présentant un réel enjeu concernent surtout les espaces publics (lieux publics, voiries…), les lieux de vie (logements, locaux d'activité avec présence importance comme les bureaux…), mais aussi les éléments patrimoniaux (monuments historiques, sites inscrits ou classés…).
En l'occurrence, l'aire d'étude immédiate s'inscrivant dans un contexte rural, les parcelles agricoles et boisées qui bordent l'aire d'étude ne présentent pas de sensibilité patrimoniale significative. Les hameaux ou quartiers d'habitation constituent en revanche des points fixes dans cet espace rural, concentrant une sensibilité plus particulière.

AIRES D'ÉTUDE DU CADRE PAYSAGER

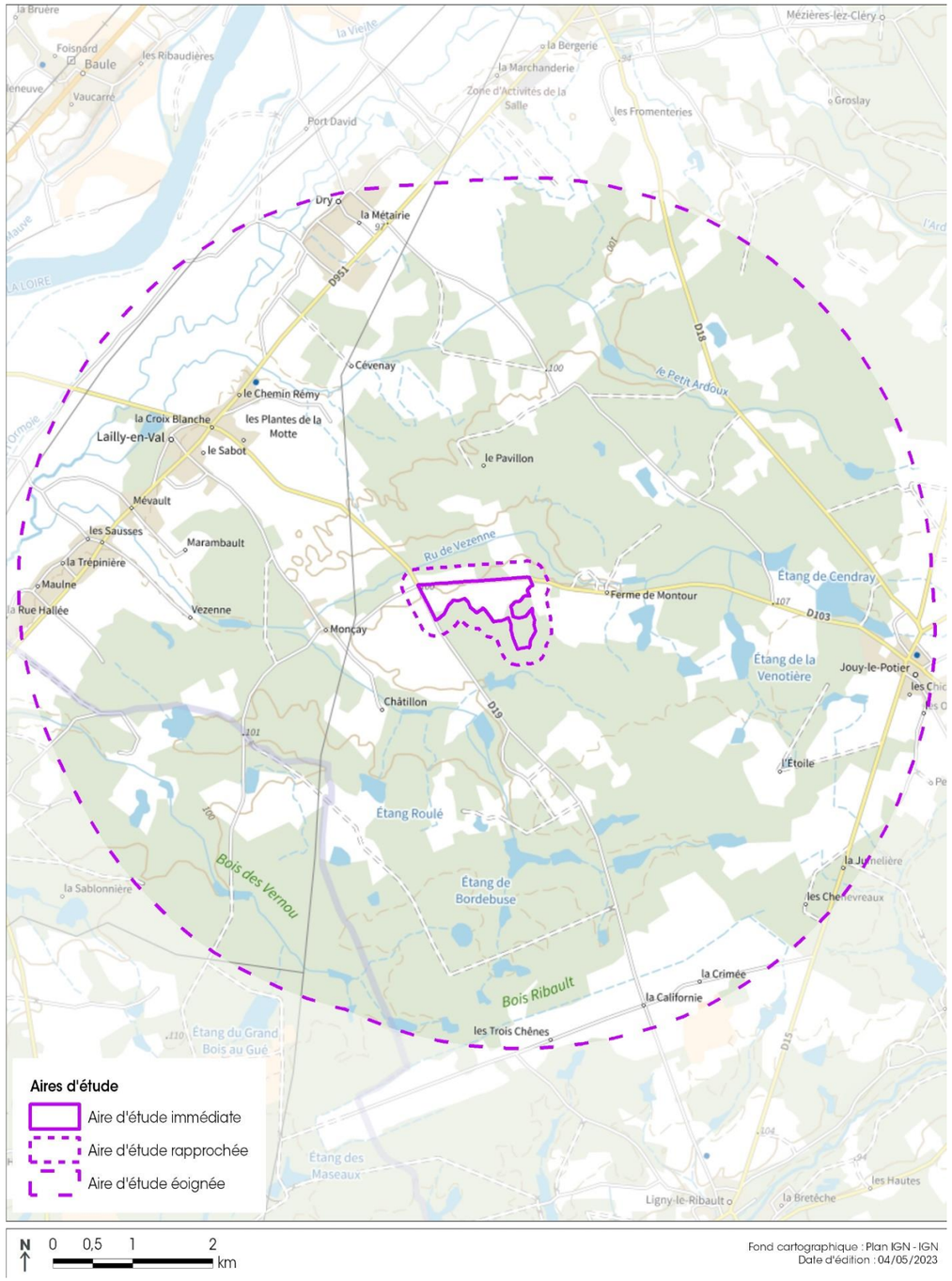
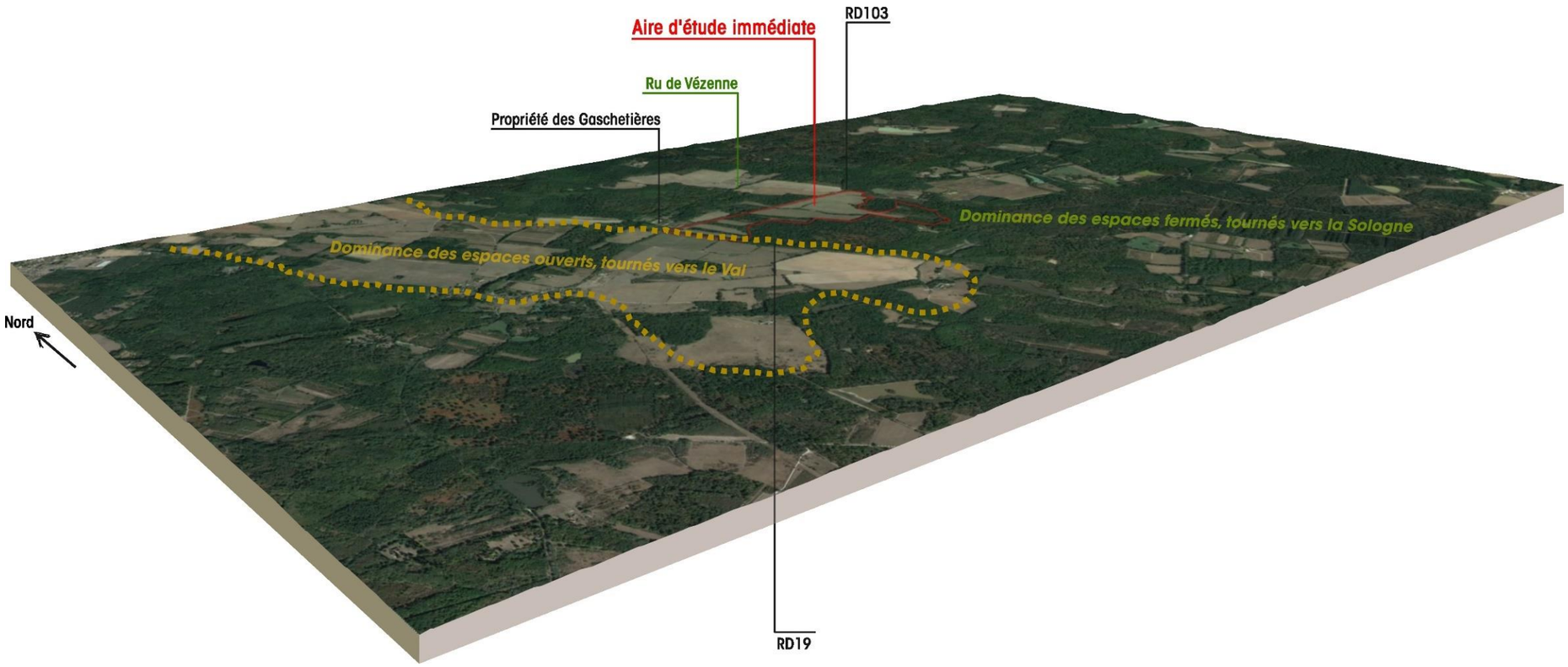


Figure 20 : Aires d'étude du cadre paysager

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Paysage	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un secteur présentant des caractères ruraux. L'alternance des espaces ouverts et des espaces boisés, fermés, construit une mosaïque et dessine un paysage tout en variations et dynamiques. Le jeu des saisons appuie ce ressenti de paysage en mouvement. A l'exception des segments de voies départementales bordant l'aire d'étude immédiate, celle-ci s'inscrit dans un secteur peu visible à l'échelle du grand paysage : protégé par le jeu de la végétation, le site est discret dans un environnement marqué par les espaces boisés et ne révèle pas de patrimonialité paysagère spécifique. Seul un changement significatif des structures boisées / haies présentes en bordure ou à proximité de l'aire d'étude immédiate pourrait l'exposer et la rendre plus nettement perceptible depuis les environs.	Maintien de la silhouette végétale à l'échelle du grand paysage	Modéré	En l'absence d'entretien spécifique, fermeture progressive des espaces ouverts du fait d'une colonisation par la végétation.



Source : Fond Google Earth

Figure 21 : Bloc diagramme du paysage environnant l'aire d'étude immédiate

PROFILS TOPOGRAPHIQUES

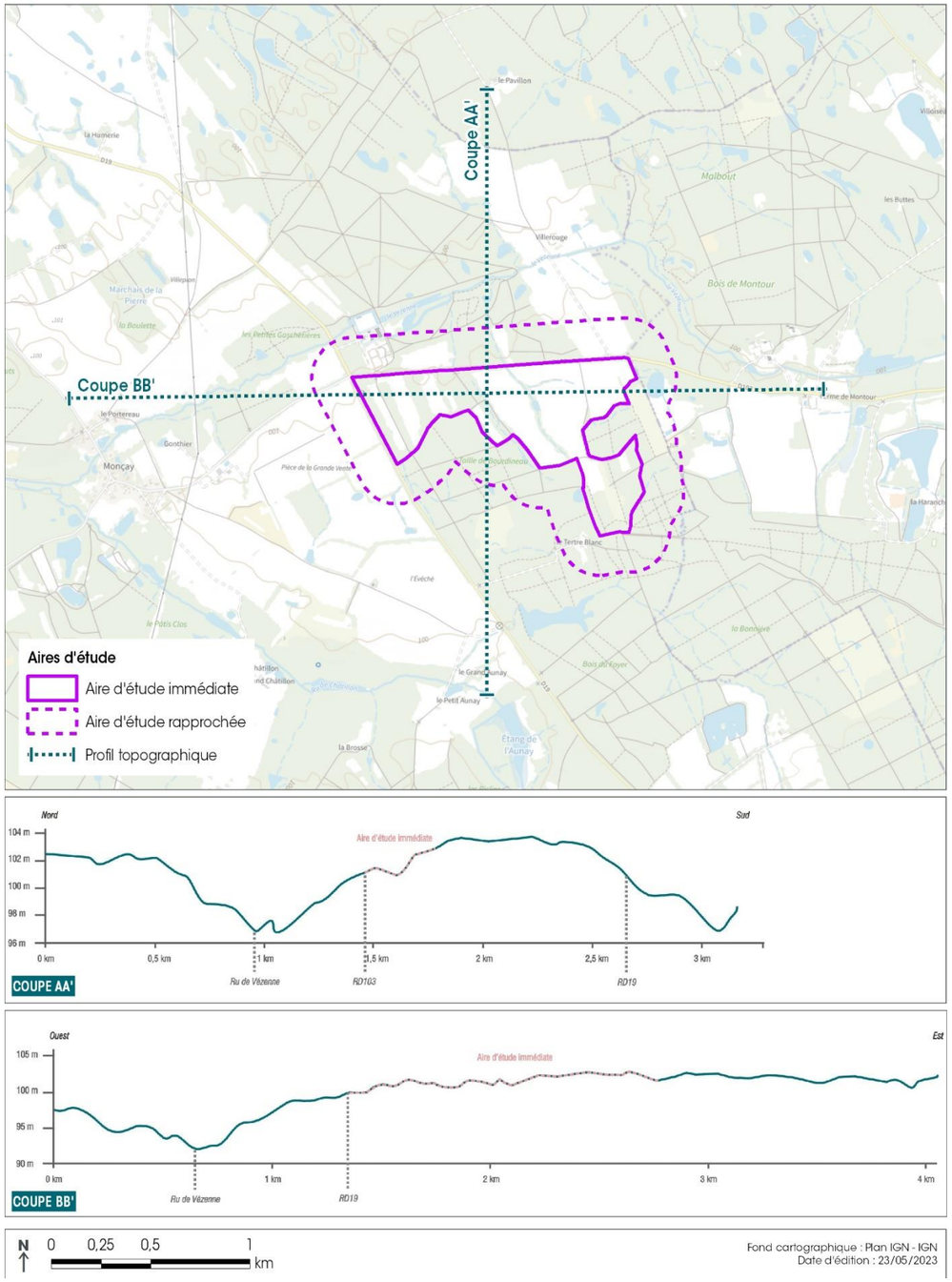


Figure 22 : Profils topographiques

PRINCIPES DE PERCEPTION DE L'AEI

ANALYSE TERRAIN

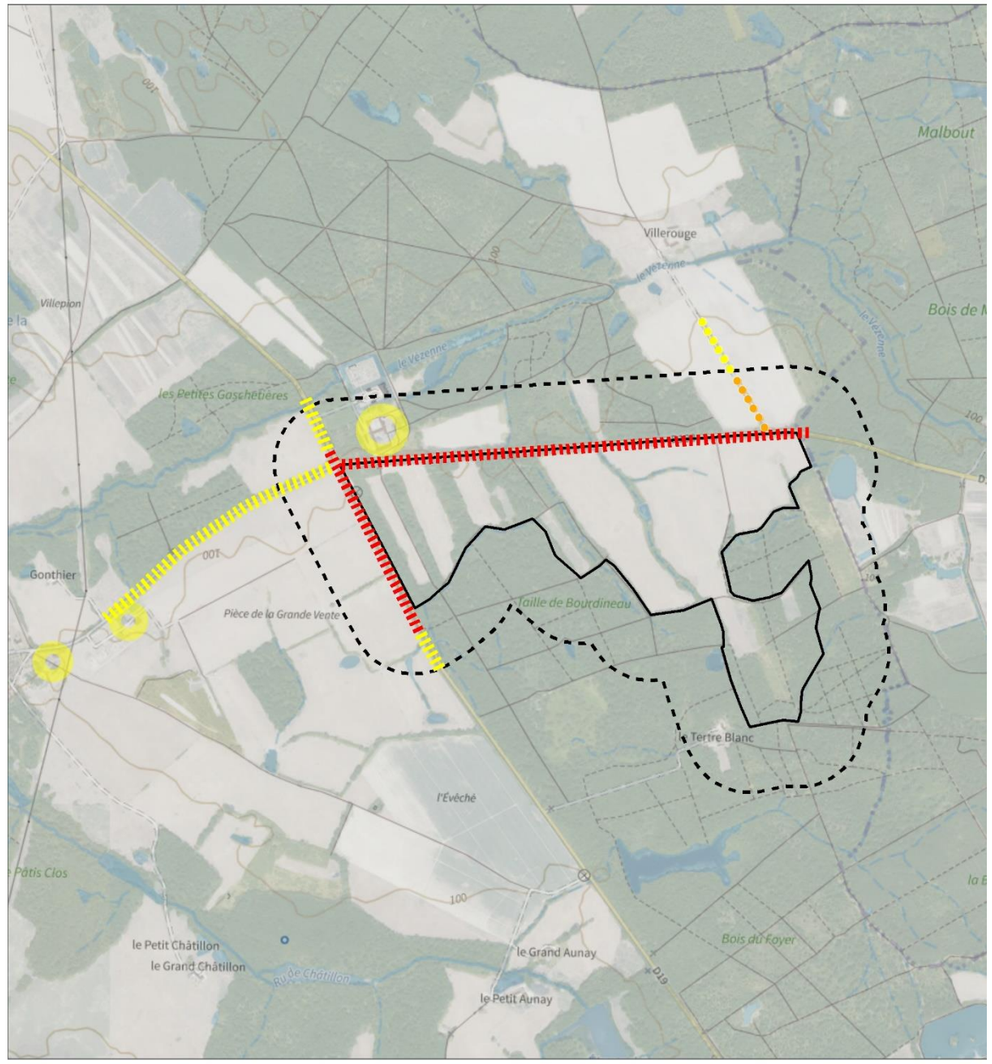


Figure 23 : Principes de perception de l'aire d'étude immédiate

PERCEPTIONS PAYSAGERES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE *- différentes saisons*















Figure 24 : Perceptions au sein de l'aire d'étude immédiate

4.5.2 Patrimoine culturel

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Patrimoine culturel	L'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucun périmètre de protection, ni aucun site classé ou inscrit, ni covisibilité avec un monument historique. Elle s'inscrit dans la zone de protection du Val de Loire Patrimoine mondial de l'UNESCO sans qu'il n'y ait toutefois des covisibilités avec le site inscrit. Concernant le patrimoine archéologique, un diagnostic d'archéologie préventive pourra être prescrit lors de l'instruction du dossier.	Aucun élément du patrimoine culturel / covisibilité de monument historique. Intérêt archéologique à déterminer par les Services de l'Archéologie	Faible	Absence d'évolution spécifique

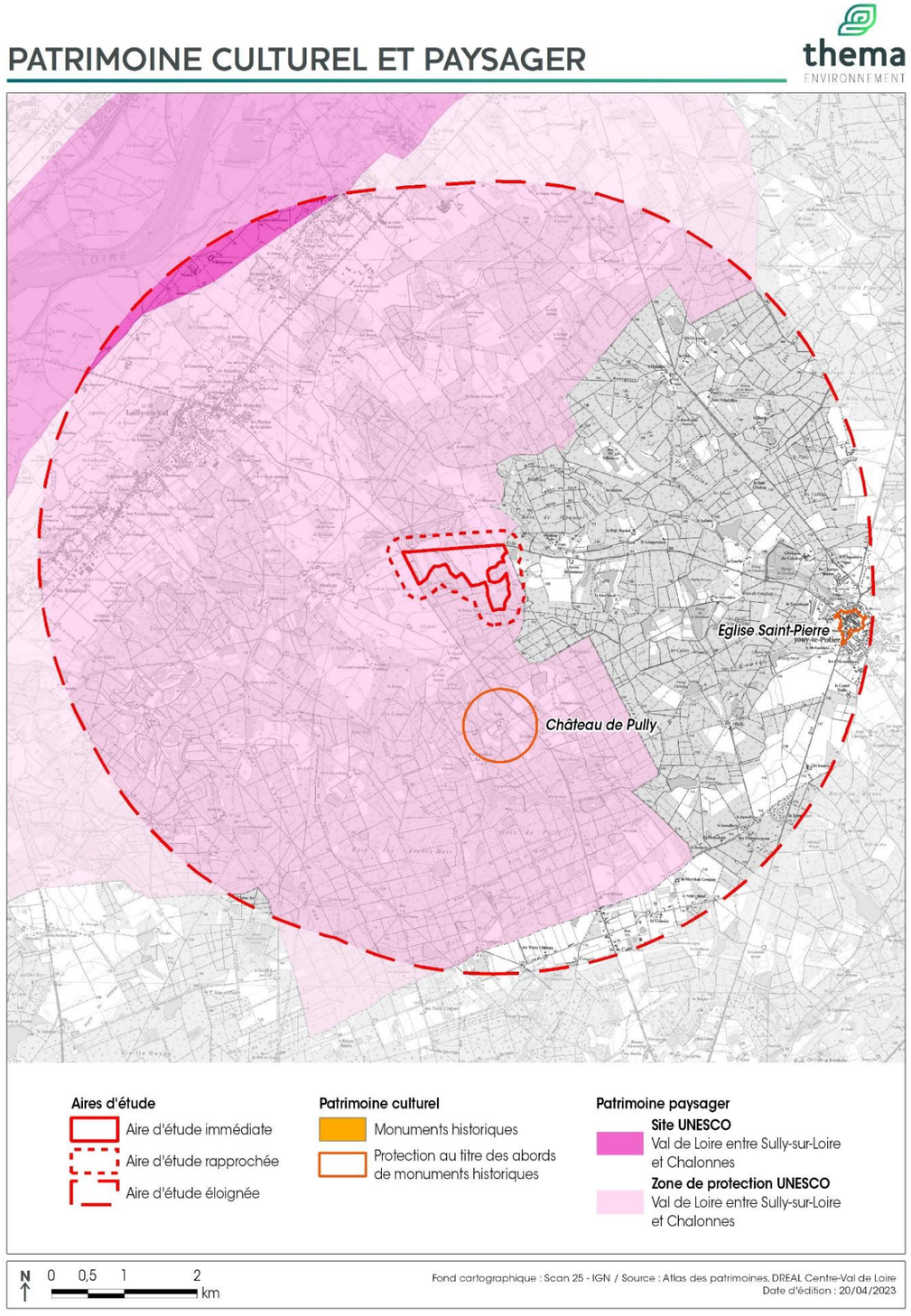


Figure 25 : Patrimoine culturel et paysager

4.6 Cadre de vie

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Risques naturels				
Tempête	L'aire d'étude immédiate est concernée par le risque tempête comme l'ensemble des communes du département du Loiret.	Prise en compte de la sensibilité aux vents dans tout nouvel aménagement	Faible	Accroissement des phénomènes extrêmes eu égard au changement climatique
Feux de forêts	L'aire d'étude immédiate présente une sensibilité faible à modérée vis-à-vis du risque feux de forêt.	Modalités de gestion du risque incendie à intégrer dans tout nouvel aménagement	Modéré	Absence d'évolution spécifique
Inondation	L'aire d'étude immédiate est concernée par une sensibilité au phénomène de remontées de nappes qui peut être qualifiée de faible. Elle n'est pas concernée par le risque de débordement de cours d'eau.	A compléter	Faible	Absence d'évolution spécifique
Mouvements de terrain	L'aire d'étude immédiate est concernée par un secteur d'aléa moyen vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des argiles. Deux cavités naturelles dues à l'érosion des sols sont identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée, dont une au sein de l'aire d'étude immédiate.	Sensibilité potentielle aux mouvements de terrains, notamment en période de sécheresse	Modéré	Mouvements de sols potentiels par expression de phénomène karstique ou retrait-gonflement des argiles.
Risques industriels et technologiques				
Transport de Matières Dangereuses	Les RD19 et RD103, inscrites en limite de l'aire d'étude immédiate, sont concernées par le risque TMD par leur nature de voie départementale. Il ne s'agit toutefois pas d'axes majeurs du département.	Caractéristiques d'un espace rural à faibles contraintes	Faible	Absence d'évolution spécifique
Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	D'après la base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, l'aire d'étude rapprochée n'intercepte aucune ICPE. Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ne s'applique par ailleurs sur le territoire de Lailly-en-Val.		Très faible	Absence d'évolution spécifique
Nuisances et pollutions				
Nuisances sonores	L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte rural, peu marqué par d'éventuelles nuisances environnantes : il peut être admis que l'aire d'étude immédiate bénéficie d'un environnement sonore calme, d'une bonne qualité de l'air et du ciel nocturne.	Attraits et caractéristiques d'un espace rural à faibles nuisances	Faible	Amélioration de la qualité environnementale avec l'évolution des normes et exigences : air, ciel nocturne…
Qualité de l'air			Faible	
Nuisances lumineuses			Faible	
Environnement électromagnétique	Aucune sensibilité notable relative aux émissions électromagnétiques n'est recensée au sein de l'aire d'étude rapprochée.		Faible	
Sites et sols pollués	Aucun site ou sol suspecté de pollution n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée	Préservation de la qualité des sites et sols faisant l'objet d'activités	Faible	Absence d'évolution spécifique
Energie et gaz à effet de serre				
Energie et gaz à effet de serre	L'aire d'étude immédiate du projet est localisée dans un département présentant une dynamique d'implantation des énergies renouvelables et des objectifs de réduction de GES nécessitant des efforts significatifs pour atteindre les seuils fixés par le SRADDET.	Inscription du territoire dans les objectifs du SRADDET	Fort	Développement des modes d'exploitation des énergies renouvelables sur le territoire

PRIORISATION D'ACTION POUR LES MASSIFS FORESTIERS - RISQUE DE FEUX DE FORÊT

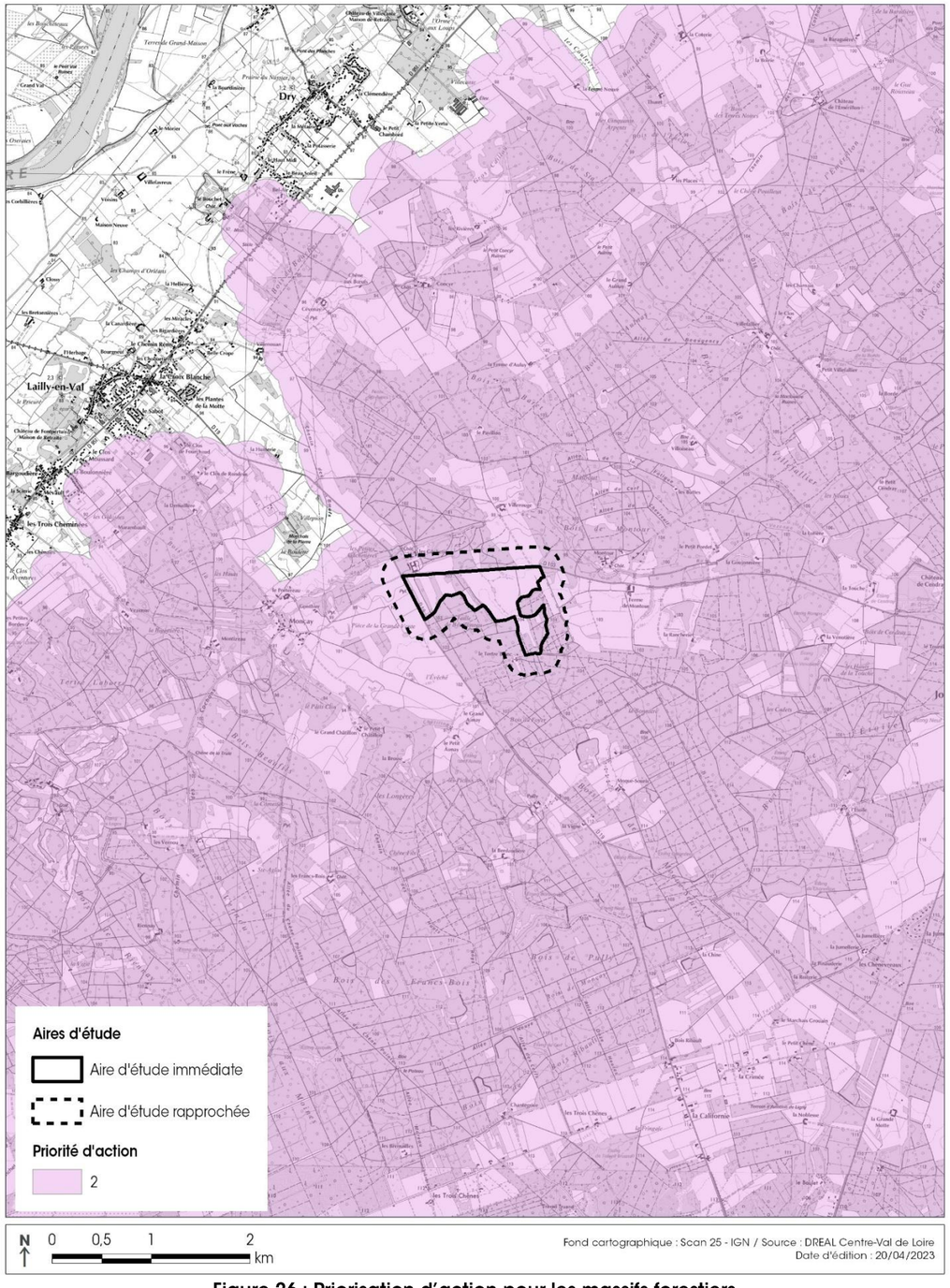


Figure 26 : Priorisation d'action pour les massifs forestiers

RISQUE DE REMONTÉES DE NAPPES

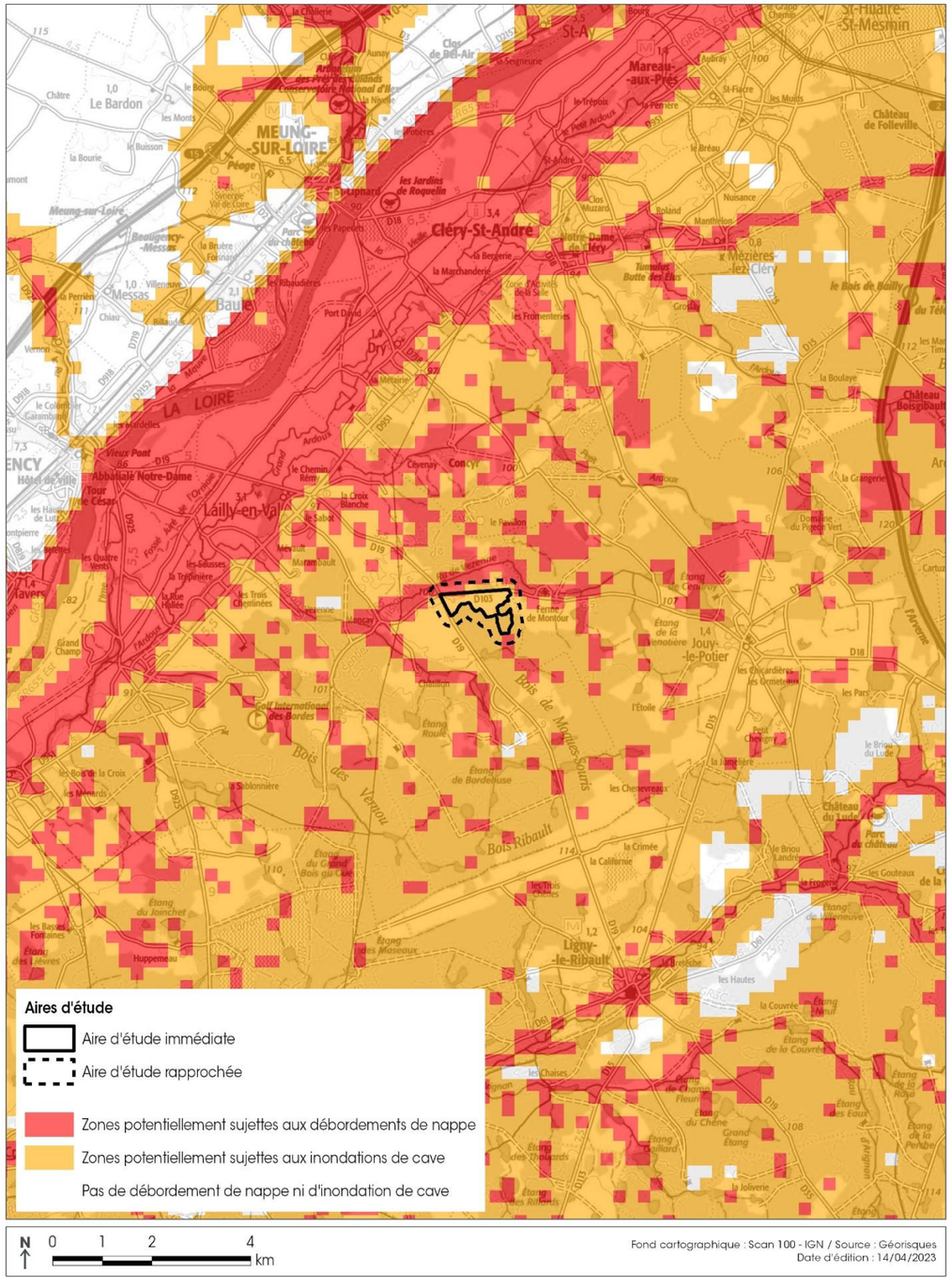


Figure 27 : Risque de remontées de nappe

EXPOSITION AU RETRAIT - GONFLEMENT DES ARGILES

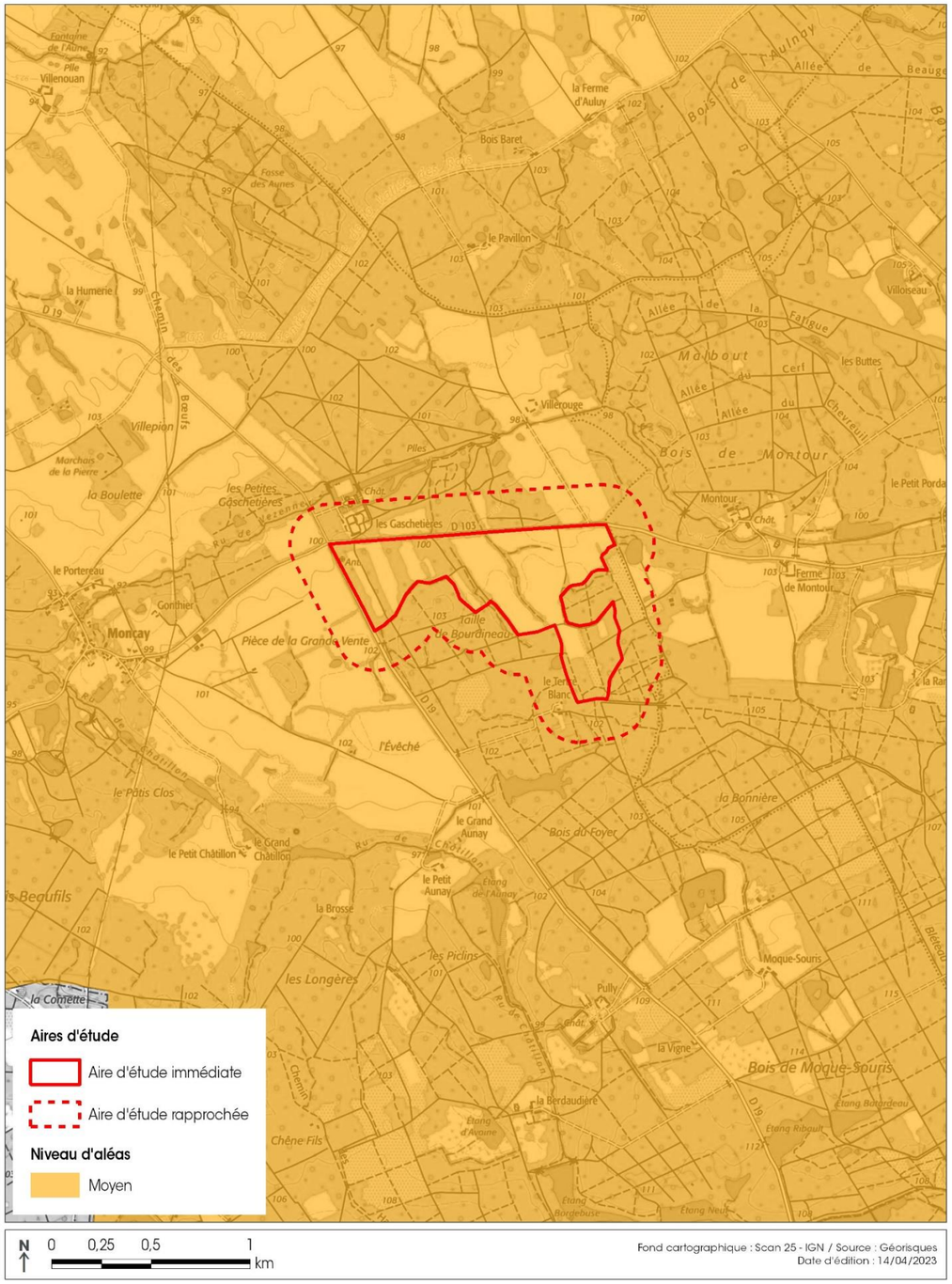


Figure 28 : Exposition au retrait gonflement des argiles

CAVITÉS SOUTERRAINES

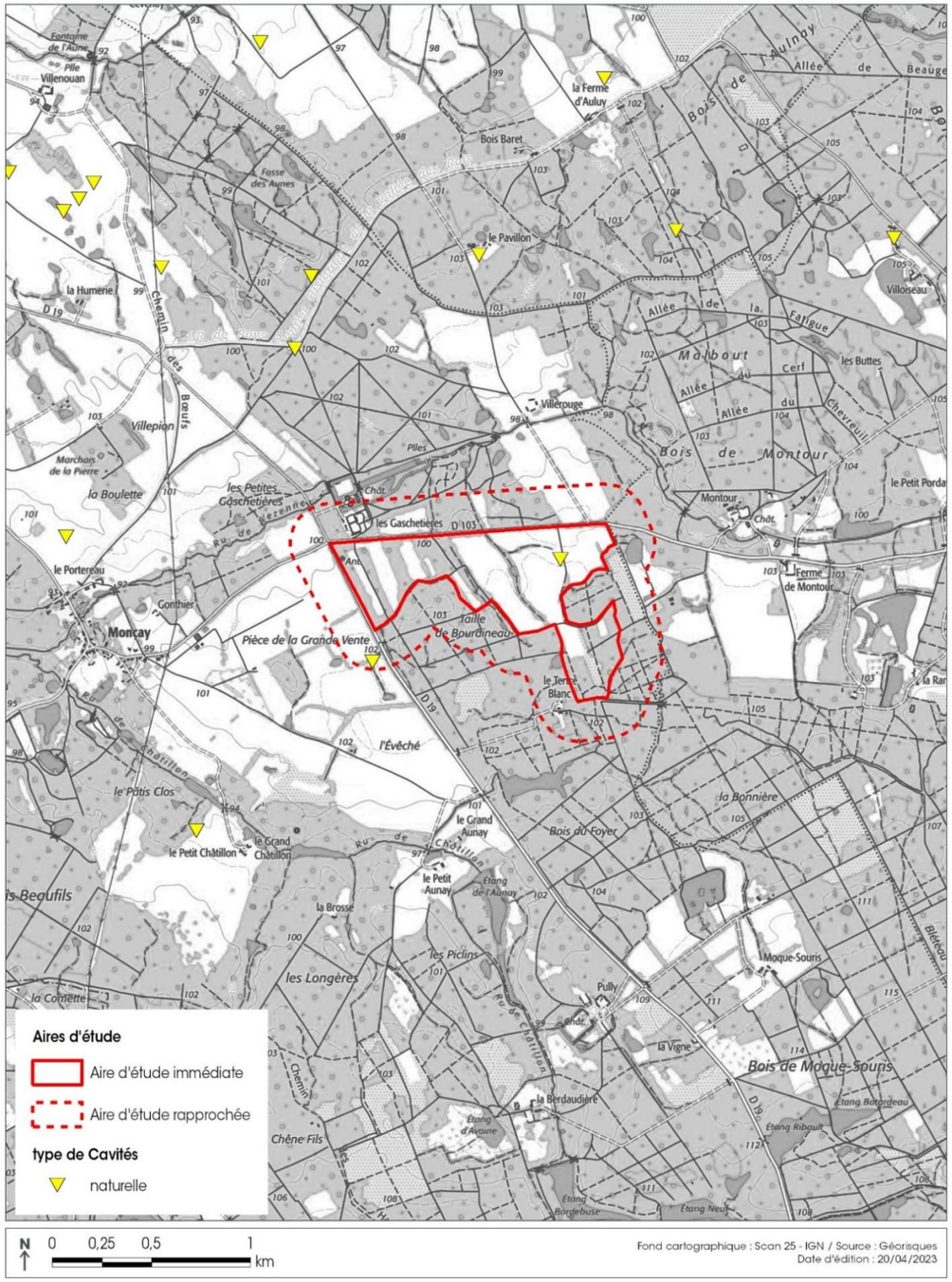


Figure 29 : Cavités souterraines

4.7 Cadre socio-économique / Urbanisme / Infrastructures

Thématique	Etat initial – Sensibilités et contraintes	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Perspectives d'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Cadre socio-économique	L'aire d'étude immédiate du projet est concernée par le passage d'une ligne aérienne haute tension (portion limitée à la pointe nord-ouest). Il est également à noter la présence d'une antenne relais en limite de site.	Maintien des caractères socio-économiques liés à un espace rural	Faible	Absence d'évolution spécifique
Urbanisme	Tout projet s'inscrivant au sein de l'aire d'étude immédiate devra être conforme avec les prescriptions d'urbanisme des plans et servitudes au sein desquels il s'inscrit.	Intégration des prescriptions d'urbanisme et de servitudes	Fort	PLUI en cours d'élaboration
Trafic, déplacements	L'aire d'étude immédiate s'inscrit au point de rencontre de 2 voies départementales : la RD103 en limite nord, et la RD19 en limite ouest de l'aire d'étude immédiate (le croisement des 2 voies forme le coin nord-ouest de l'aire d'étude immédiate). Ces voies de circulation supportent un trafic très modéré. Aucun linéaire recensé au Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et de Randonnées du Loiret n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à ses abords.	Maintien des conditions de circulation sur le secteur	Faible	Absence d'évolution spécifique
Réseaux divers	Seul le réseau électrique de Lailly-en-Val est intersecté par l'aire d'étude immédiate (portion limitée à la pointe nord-ouest de celle-ci). Il est également à noter la présence d'une antenne relais en limite de site.	Fonctionnalité des réseaux présents sur le secteur.	Faible	Absence d'évolution spécifique



Figure 30 : Analyse diachronique du site

RÉFÉRENCES CADASTRALES DES PARCELLES CONCERNÉES PAR LE PROJET

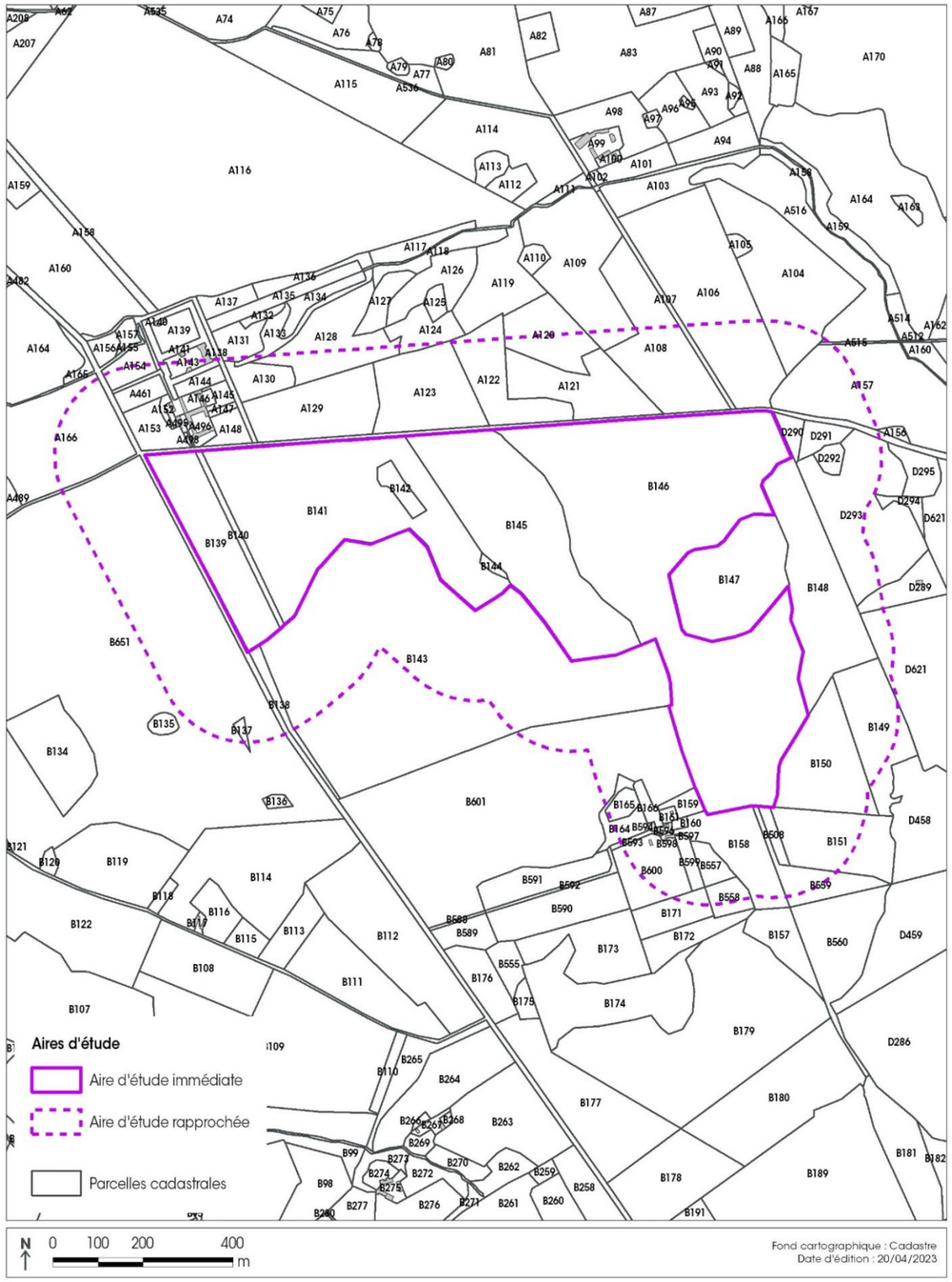


Figure 31 : Parcelles cadastrales

ACTIVITÉS AGRICOLES

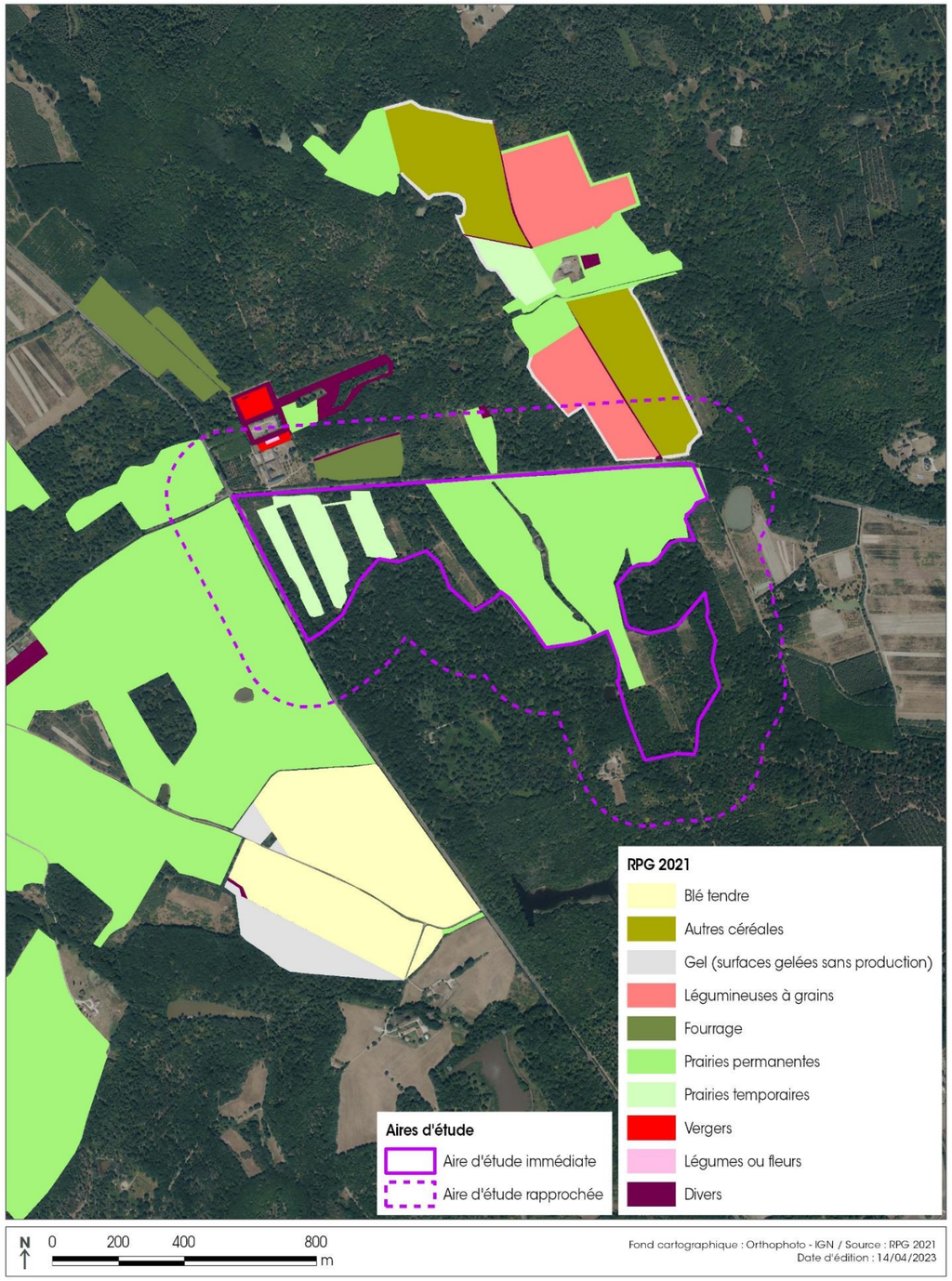


Figure 32 : Parcelles agricoles – Registre Parcellaire 2021

PEUPLEMENTS FORESTIERS

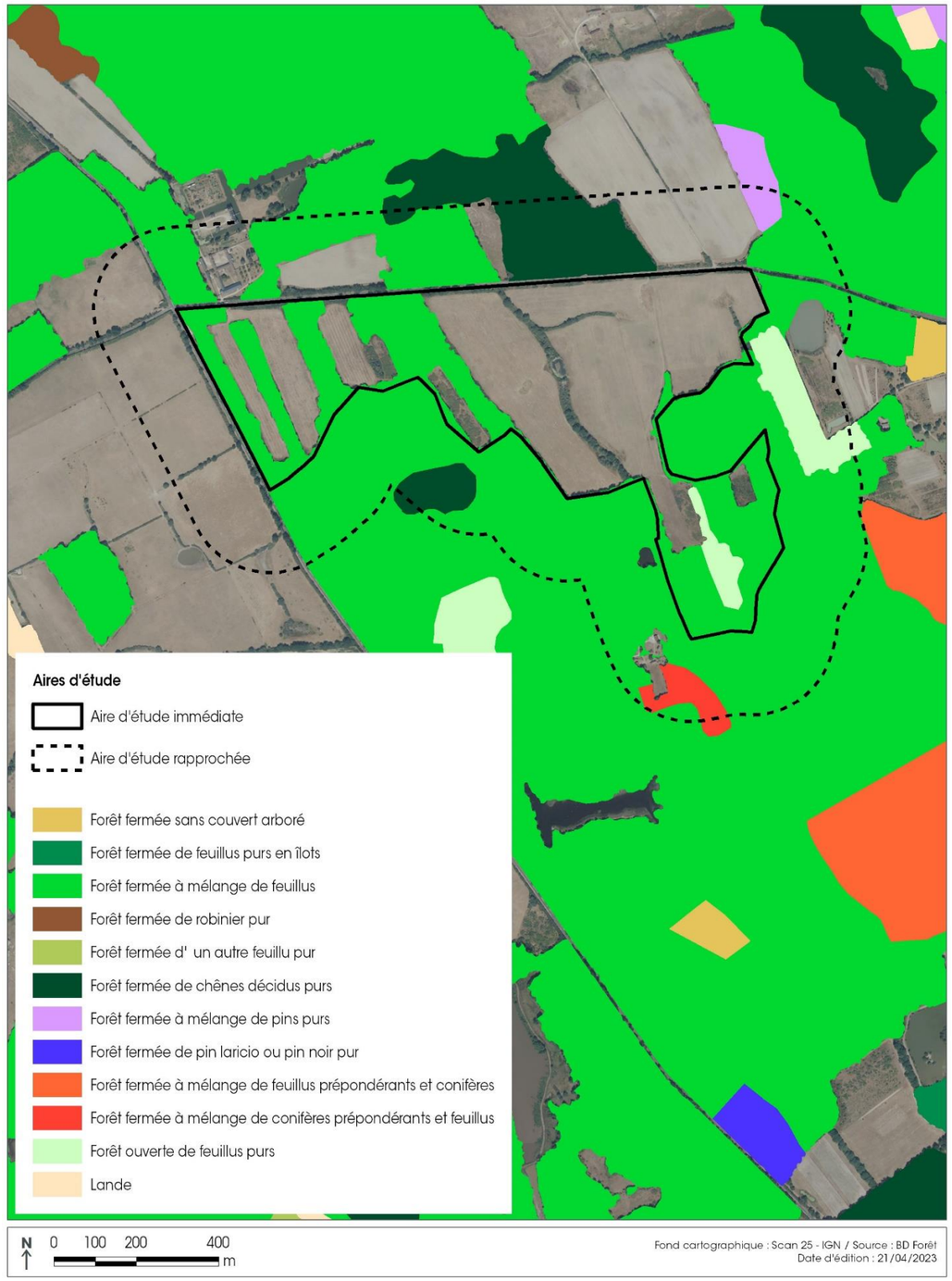


Figure 33 : Peuplements forestiers inventoriés par l'IGN

PLAN LOCAL D'URBANISME
EXTRAIT DU ZONAGE

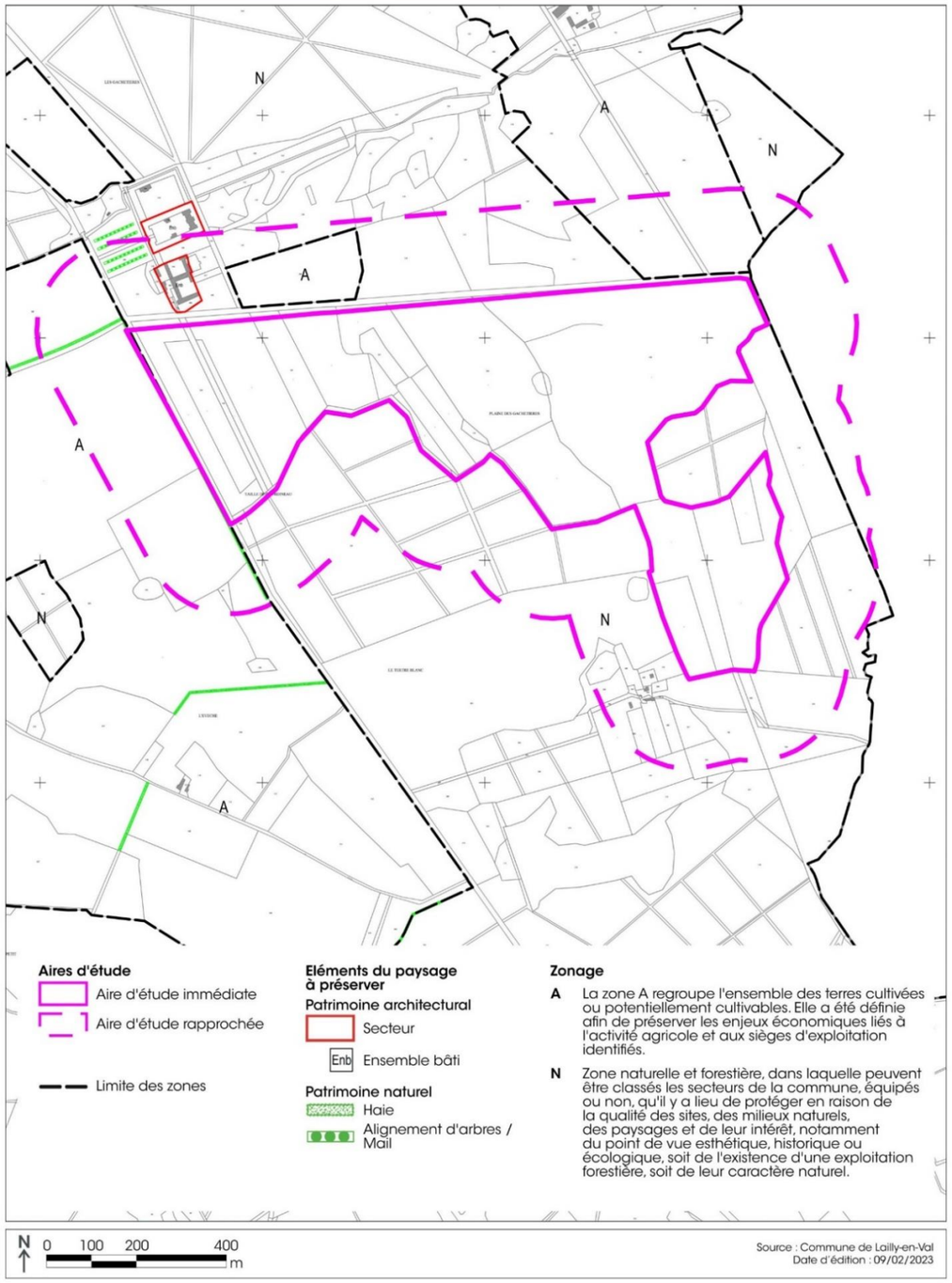


Figure 34 : PLU de Lailly-en-Val – extrait du plan de zonage

EXTRAIT DU PLAN
DES SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

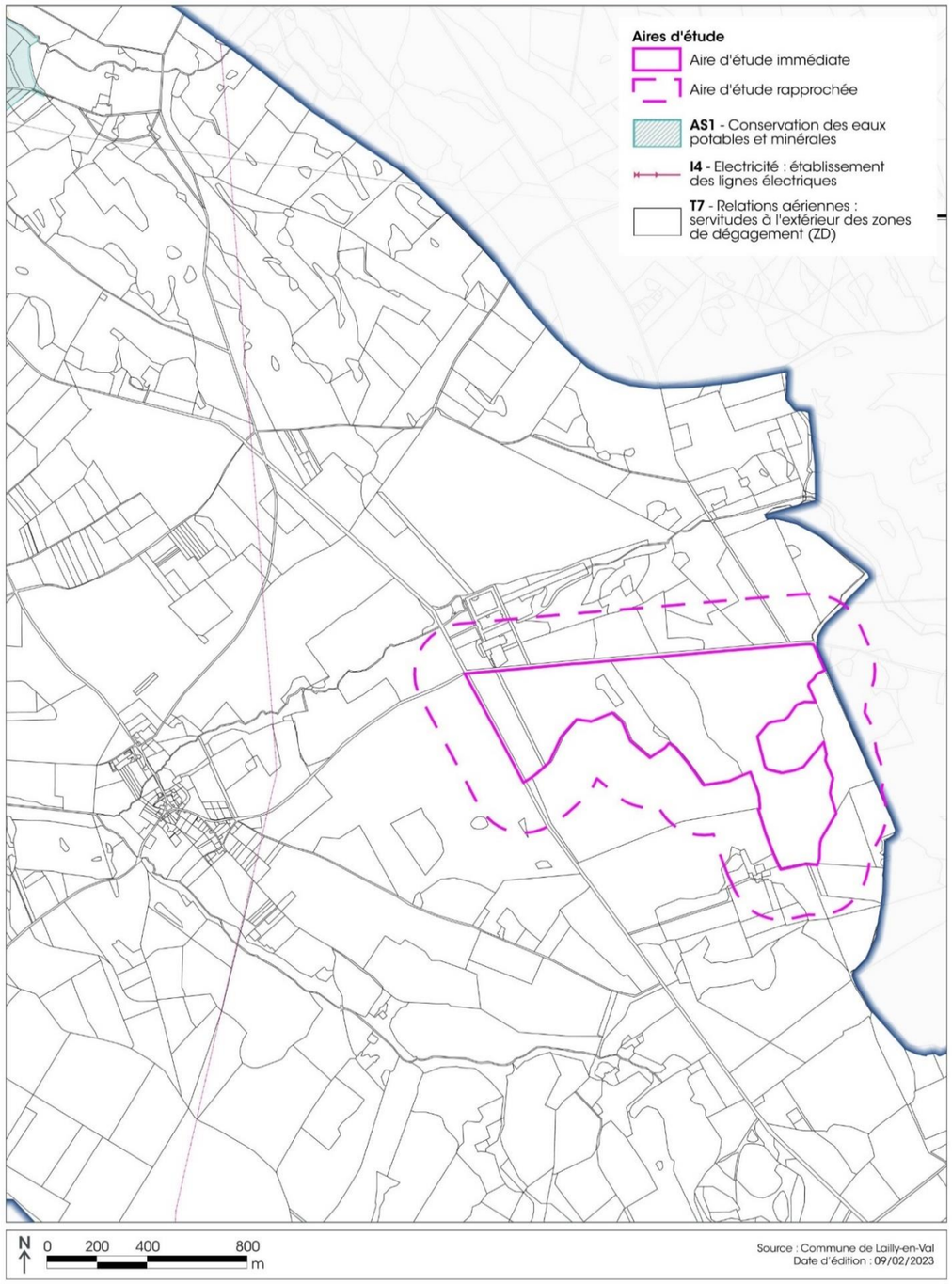


Figure 35 : Extrait du plan des servitudes d'utilité publique

5 SYNTHESE DE LA DESCRIPTION DU PROJET

Source : ZE Energy

5.1 Contexte du projet

5.1.1 Historique du projet

La sollicitation en avril 2021 de ZE Energy par le propriétaire et exploitant des Gaschetières, Monsieur Jean-Pierre Piganiol, pour étudier l'intérêt d'un projet photovoltaïque sur une partie de ses terrains est à l'origine du projet. Cela a coïncidé avec la démarche de prospection que ZE Energy menait alors sur le territoire de la Communauté de Communes des Terres du Val de Loire (CCTVL), dont la Commune de Lailly-en-Val est membre. L'innovation technique proposée par ZE Energy a remporté l'intérêt de Monsieur Piganiol, en cela aussi qu'elle est une solution plus sécurisante pour le raccordement au réseau électrique (écrêtage de la puissance d'injection), point bloquant de nombreux projets solaires au sol actuellement. Cet aspect a également intéressé favorablement l'équipe municipale, qui le soutient depuis l'origine.

L'EARL de la Ferme des Gaschetières dirigée par Monsieur Piganiol exploite 195 ha et possède un troupeau de 83 brebis solognotes qui produisent des agneaux d'herbe. L'activité des Gaschetières est diversifiée : élevage ovin, céréaliculture, pisciculture, verger, apiculture et maraîchage. L'ensemble est exploité en agriculture biologique.
Monsieur Piganiol recherchait une source d'investissement pour mettre en place un laboratoire de transformation afin de diversifier sa gamme de produits vendus. Ce volet est détaillé dans l'Etude Préalable Agricole adossée à la présente Etude d'Impact.

Il convient de préciser ici que le projet étudié ici n'est pas un projet agrivoltaïque au sens de la règlementation et donc des contraintes d'implantation que cela induit. En effet, les sondages pédologiques réalisés par la Chambre d'Agriculture du Loiret ont permis de constater un niveau d'arabilité très faible sur la zone d'étude, situé en deçà du barème départemental à partir duquel un projet doit être proprement agrivoltaïque (activité agricole prioritaire couplé à une production photovoltaïque secondaire) pour être accepté. ZE Energy a néanmoins souhaité adosser son projet à la réalisation d'une EPA, qui n'implique pas la réalisation d'un projet de conception agrivoltaïque encore une fois mais qui cependant acte l'intégration du projet dans une logique de compensations agricole. La volonté du porteur de projet a donc été de privilégier l'intégration du projet des Gaschetières dans le territoire au sens large. On peut le résumer ainsi : un projet de centrale solaire photovoltaïque hybride au sol dont l'entretien du terrain sera confié à l'exploitant agricole qui le mènera en éco-pâturage avec son cheptel d'origine (éco-pâturage et une fauche mécanique par an pour les refus sous les panneaux).

Le tableau ci-dessous reprend l'essentiel des jalons du projet depuis son lancement :

Jalons-clés du projet	
févr.-21	Rencontre du propriétaire et du maire de Lailly-en-Val.
fév-sept21	Etude de la faisabilité du projet.
sept.-21	Signature de l'accord foncier avec le propriétaire/exploitant
nov.-21	Présentation du projet aux élus municipaux
déc.-21	Vote d'une délibération liée au projet en conseil municipal
janv.-22	Présentation en Pôle EnR (DDT 45/DREAL/SDIS)
août-22	Réalisation des sondages pédologiques par la CA 45
déc.-22	Finalisation de l'état initial environnemental
sept.-23	Finalisation de l'étude préalable agricole
janv.-24	Réalisation de la séquence ERC de l'étude d'impact

5.2 Les principes généraux de fonctionnement

L'illustration suivante, issue du guide méthodologique de l'étude d'impact (avril 2011), schématise la composition et le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol.

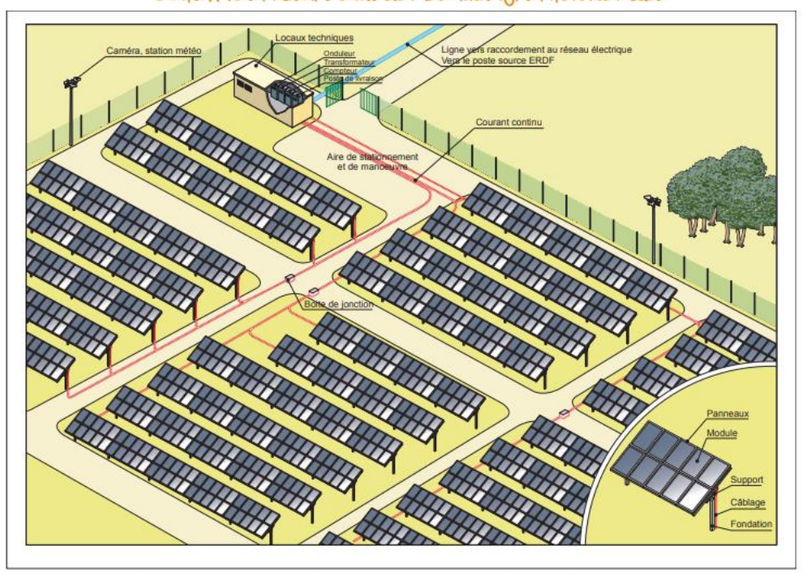


Figure 36 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque (Guide méthodologique EIE - avril 2011)

Une centrale photovoltaïque est composée d'une série d'éléments :

- **Des panneaux photovoltaïques** : chacun des panneaux est constitué de cellules reliées entre elles. Une cellule photovoltaïque est généralement composée de semi-conducteurs, qui libèrent des électrons sous l'effet de la lumière du soleil. Le semi-conducteur le plus communément utilisé est le Silicium, qui est le deuxième matériau le plus abondant sur terre. Ainsi, l'excitation des électrons par la lumière génère un courant ;

- **Des onduleurs décentralisés** qui transforment le courant et la tension continus produits par les panneaux solaires en courant et tension alternatifs triphasés de 50 Hz et 400 V. Ils seront installés à l'arrière des panneaux solaires. Tous les onduleurs et les boîtiers de connexion sont des équipements conçus pour une installation en extérieur et seront installés à 1m du sol ;

- **Des postes électriques de transformation,** sont des bâtiments de faible volume abritant les transformateurs (2 500 kVA chacun) ainsi que les protections associées. Ces postes ont pour fonction de transformer la tension des onduleurs (400 V) à la tension du réseau Enedis de raccordement HTA (20 000V). Ils seront surélevés de 50 cm afin de les maintenir au sec en toute circonstance ;

- Un **poste de livraison** dont la fonction est d'assurer une injection de l'électricité produite sur le réseau électrique à l'extérieur de la centrale. Ce bâtiment accueille des dispositifs de protection électrique et un système de comptage de l'énergie produite et consommée. Le poste de livraison est surélevé de 50 cm afin de le maintenir au sec en toutes circonstances ;

- Des composants techniques, dont des voies d'accès et de desserte, des structures supportant les panneaux photovoltaïques, des câbles de raccordement électrique, … ;

- Des composants assurant la sécurité du site, dont une clôture pouvant être renforcée par des caméras de surveillance et/ou un système d'alarme anti-intrusion.

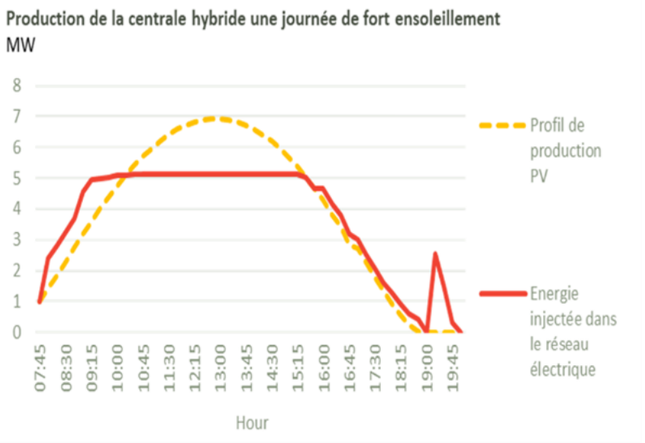
5.3 Description du parc photovoltaïque de Lailly-en-Val

5.3.1 Un fonctionnement hybride

5.3.1.1 Le modèle hybride de ZE Energy

ZE Energy est la première société à développer en France Métropolitaine un nouveau modèle d'actif de production électrique renouvelable hybride (couplage d'une centrale de production électrique photovoltaïque et d'un actif de stockage) avec un système de gestion, de pilotage et d'optimisation de ces actifs hybrides en temps réel (*EMS* ou Système de Management de l'Energie). L'hybridation présente ainsi divers atouts :

- Valorisation/dispatching des stockages : le déplacement de l'énergie produite aux heures creuses vers les heures pleines de forte consommation permettant d'adresser les problématiques liées à l'intégration massive des énergies renouvelables dans le mix électrique (à ce sujet consulter le chapitre 5.5.2.1 de la présente étude), selon le principe graphiquement exposé ci-dessous :



Source : ZE Energy

Figure 37 : Profil de production hybride

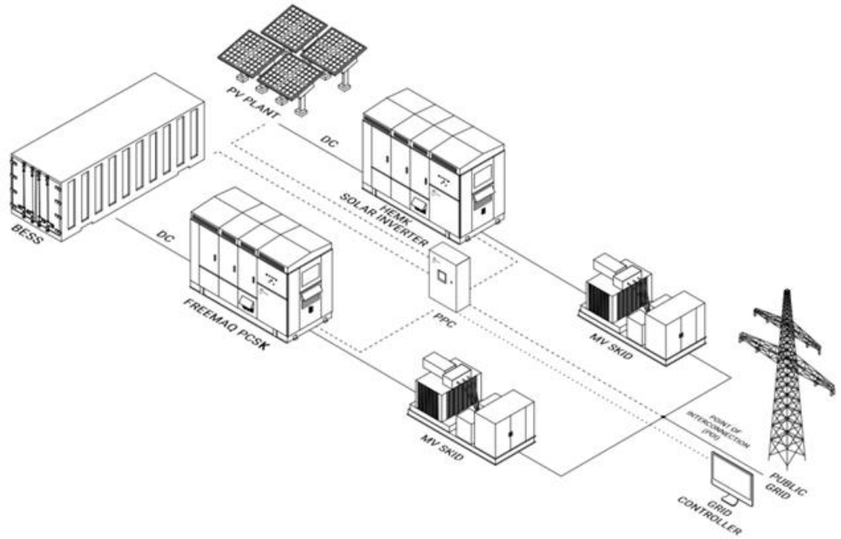
- Propriété d'actifs renouvelables « merchant » facilitant la commercialisation de l'énergie en « gré à gré » ;
- Propriété des actifs de stockage : ZE Energy est le seul opérateur avec une gestion globale du site ;
- Fourniture de services de flexibilité au Gestionnaire de Réseau de Transport ;
- Commercialisation d'électricité renouvelable par l'opérateur ;
- Colocalisation d'une batterie et d'un site photovoltaïque, constituant une optimisation foncière ;
- La baisse de la puissance de raccordement du site hybride d'environ 25% grâce au pilotage optimisée de l'énergie, tout en ayant une perte de production très faible (moins de 1,5% de production PV) et livrer l'électricité verte, avec une intermittence plus limitée et à un prix compétitif.

5.3.1.2 Les équipements sur site

Les principaux équipements sur un site hybride sont :

- La production photovoltaïque en courant continu, transformée en courant alternatif par le convertisseur (ou onduleur) et relevé en tension par le transformateur ;
- L'énergie stockée dans les batteries, injectée ou soutirée en courant continu, puis transformé en courant alternatif par le convertisseur bidirectionnel (ou onduleur) et relevée en tension par le transformateur.
- Le PPC (Power Plant Controller) ou EMS est en charge du contrôle et du pilotage local du site.
- Le raccordement des deux actifs se fait au poste de raccordement et des équipements de contrôle du poste de raccordement et des équipements de comptage.

Le schéma en suivant représente les équipements et leurs interactions :



Source : CATL

Figure 38 : Vue schématique des équipements d'un parc hybride

Sans représentation des modules photovoltaïques et du réseau, voici des photos représentant le système de stockage :



Source : ZE Energy

Figure 39 : Présentation de l'unité de stockage

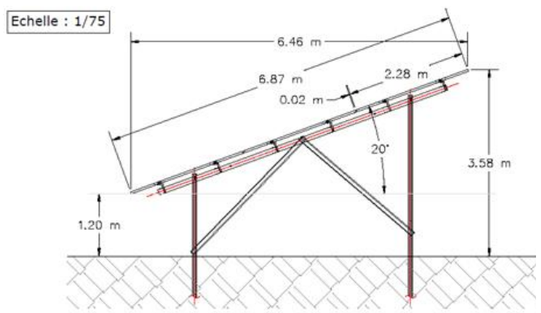
5.3.2 Les modules photovoltaïques

Les modules photovoltaïques présenteront les caractéristiques suivantes :

- Couleur foncée, proche du bleu marine ou du gris anthracite
- Modules bifaciaux monocristallin
- Dimensions du panneau : 2.278*1.134=2,58m²
- Inclinaison : 20°
- Ecartement entre les modules : 0,02m
- Type de structure : bi-pieux
- Puissance unitaire : 590Wp
- Nombre de modules : 42 633
- Nombre de tables : 576
- Hauteur minimale/maximale d'une table : 1,2/3,58m
- Distance d'écartement entre les tables : 2,5m sur 3 rangs puis 4m au 4e rang
- Superficie totale des tables : 10,6ha
- Nombre d'onduleurs : 69



Tables de modules PV (source : ZE Energy)



Vue en coupe d'un module (source : ZE Energy)

5.3.3 Les structures porteuses et les fondations

Les structures métalliques soutenant les modules seront fondées par pieux battus :

- Surface : 52,2mm²
- Nombre de pieux : 8 020
- Profondeur : variable, suivant les résultats de l'étude géotechnique préalable aux travaux



Ancrage par pieux battus (source : ZE Energy)

5.3.4 Le raccordement électrique

5.3.4.1 Le raccordement électrique interne

Les réseaux internes sont préférentiellement réalisés au droit ou en accotement des chemins d'accès. Afin d'optimiser les travaux, le réseau de fibre optique permettant la supervision et le contrôle de la centrale à distance est inséré dans les tranchées réalisées pour les réseaux électriques internes.

Le poste de transformation (PTR) accueillera les onduleurs, les transformateurs et les organes de protection électrique dédiés-les postes onduleurs permettant la transformation du courant continu produit en courant alternatif. Les caractéristiques des PTR du présent projet seront les suivantes :

- Nombre de postes : 8
- Dimensions et surface d'un PTR : L = 6,06 m / l = 2,44 m / H = 2,90



Poste de transformation (source : ZE Energy)

Le poste de livraison (PDL) fait lui aussi partie intégrante du réseau intérieur au site. Il sert de frontière avec le réseau de distribution publique (ENEDIS /Entreprise Locale de distribution ELD) ou de transport externe (RTE).

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance jusqu'à 12 MW (jusqu'à 17 MW par dérogation) au réseau électrique. Compte tenu de la puissance maximale envisagée, deux PDL seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Ils seront accessibles en véhicule pour la maintenance et l'entretien. Ils seront placés à proximité de l'entrée du site, au nord et seront donc facilement accessible depuis la RD103.

Les postes de livraisons :

- Nombre de postes : 3
- Dimensions et surface d'un PdL : L = 9,26 m / l = 2,84 m / H = 3,35m, soit 27,22 m²

5.3.4.2 Le raccordement électrique externe

La puissance totale du site à raccorder étant supérieure à 250 kW le raccordement devra se faire en Haute Tension A (HTA), via l'installation d'un poste de livraison (PDL) financé par le projet.

Les nouveaux postes de livraison (PDL) seront raccordés sur le réseau HTA à proximité (plusieurs départs aériens et/ou enterrés sur le site), via un raccordement en coupure d'artère (cas le plus courant), un raccordement en antenne ou un raccordement en double dérivation. La solution à mettre en œuvre sera imposée par ENEDIS dans la proposition technique et financière (PTF) selon les disponibilités du réseau public.
Dans tous les cas, une tranchée de raccordement jusqu'au réseau existant reliera le PDL au réseau HTA existant. La partie en domaine public sera réalisée par ENEDIS, la partie en domaine privée sera réalisée dans le cadre du projet.
La solution de raccordement ne sera toutefois définitivement connue qu'au moment de la proposition technique et financière, dont le permis de construire est un préalable (nécessité d'obtenir le permis de construire avant d'avoir une vision certaine sur le raccordement).

Un tracé préliminaire de raccordement a toutefois été étudié afin de relier par une liaison souterraine la centrale des Gaschetières au Poste source HTA « Angélique ».



Tracé de raccordement au poste HTA (source : ZE Energy)

5.3.4.3 Les équipements liés au stockage

→ Les conteneurs de stockage de l'énergie par batteries :
- Technologie : lithium-fer-phosphate
- Nombre de conteneurs : 8
- Dimensions et surface d'un conteneur : L = 14,5 m / l = 2,5 m / H = 2,9 m, soit 36,25 m²
- Conteneur sur plot



Conteneur de stockage de batteries (source : ZE Energy)



Batteries de stockage d'énergie (source : ZE Energy)

→ Les MV Skid (transformateur + PCS) :
- l'ensemble des équipements permettant de convertir et de transformer l'électricité provenant des, ou allant vers les batteries
- nombre de MV Skids : 3
- dimensions et surface d'un MV Skid : L = 10,22 m / l



MV Skid installé par ZE Energy (source : ZE Energy)

5.3.5 Pistes d'accès et de desserte

→ Les pistes périphériques dites « légères » :
- en terre
- 5m de large
- Total : 4175ml

→ Les pistes dites « lourdes » d'accès aux principaux équipements électriques :
- en gravier
- 5m de large
- Total : 2100 ml

5.3.6 Sécurité incendie

5.3.6.1 Citernes

→ Les citernes incendie :
- Nombre de citernes : 2
- Dimensions : L = 11,7m/ l = 8,8m / H= 1,6m
- Volume : 120m3
- Citerne souple

5.3.6.2 Focus : les principaux systèmes incendie intégrés dans le système de stockage d'énergie

5.3.6.2.1 Système de protection et suppression de l'incendie

Les systèmes de stockage d'énergie intègrent directement un système de protection et de lutte contre l'incendie, composé de :
- Un système d'alarme incendie automatique (visuel et sonore) ;
- Un système d'extinction automatique au gaz ;
- Un système de détection et d'évacuation des gaz combustibles ;

5.3.6.2.2 Système de gestion des batteries (BMS)

Dans la gestion du risque incendie du système de stockage d'énergie, celui-ci intègre aussi un système de gestion des batteries (BMS) qui est un système électronique conçu pour relever les grandeurs physiques et contrôler les performances des cellules batteries.

Les fonctions principales d'un BMS sont les suivantes :
- Surveiller les paramètres de la batterie notamment tension, courant, température et état de charge ;
- Protéger contre les surcharges et les surintensités qui pourraient endommager la batterie ou provoquer un incendie ;
- Contrôler la température afin d'ajuster la charge et décharge pour maintenir une température optimale.

PLAN MASSE DU PROJET RETENU

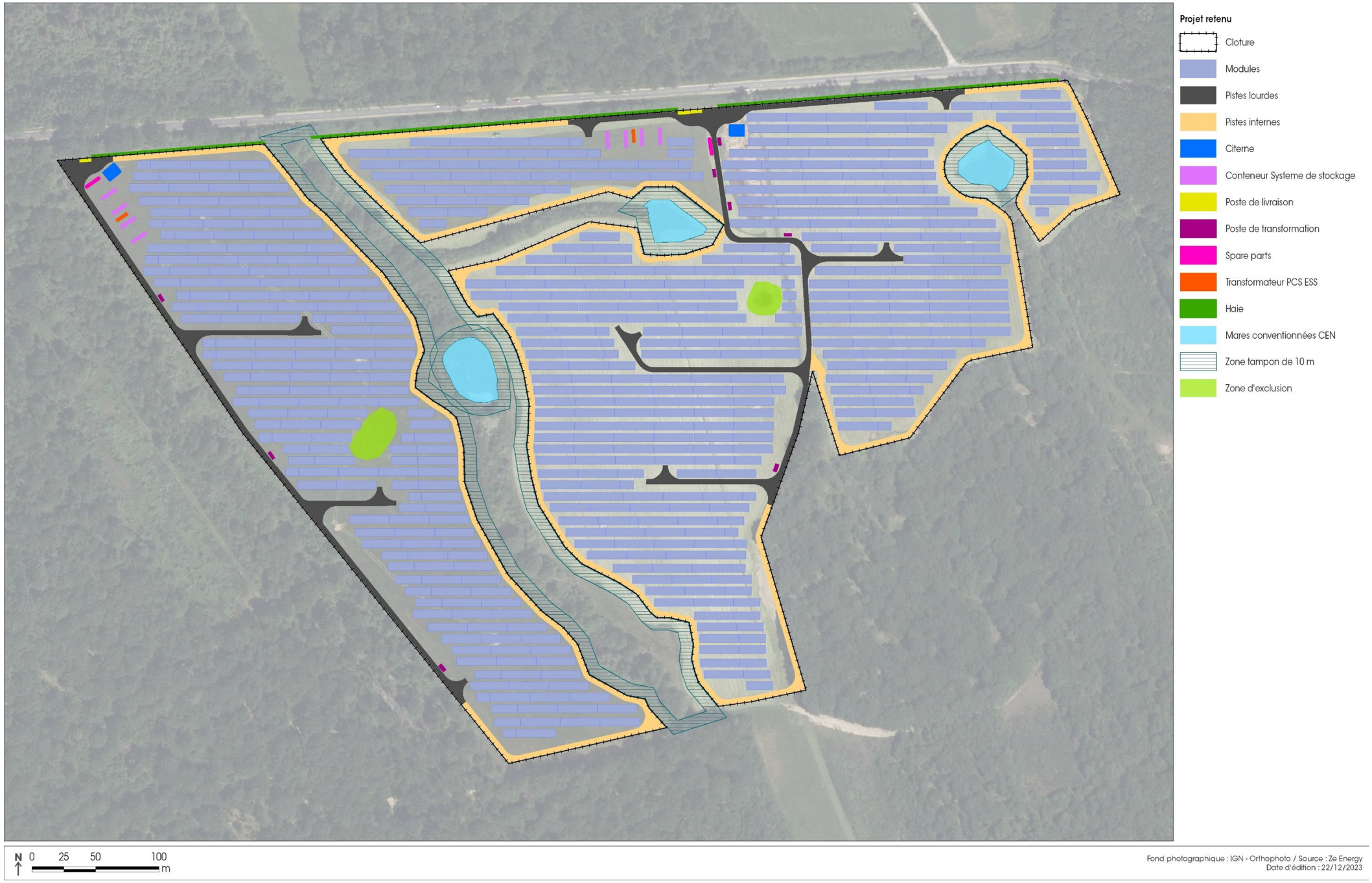


Figure 40 : Plan masse

5.4 Bilan du projet

5.4.1 Bilan technique

Données générales	
Surface projet clôturée (ha)	**21.29**
Surface projetée photovoltaïque (m²)	105 920.29
Surface totale artificialisée	Pistes lourdes : 9104.887m² Piste lourde zones humide : 6925.21m² Pieux : 40,1m² PTR : 103.04 m2² PDL : 54.44m² Spare part : 34.3 m² Citernes : 216 m² Battery Energy Storage System (BESS) : 267.81 m² SKID : 45.5 m²
Production annuelle (kWh /an)	28 884
Equivalence consommation foyer/logement (hors chauffage)	7 221
Puissance (MWc)	24.9403
Bilan carbone (gain en t CO2)	37 344.2
Gestion déchets	Ceux-ci seront triés, regroupés dans des conteneurs adaptés et envoyés aux différentes filières de recyclage ou de gestion.

Panneaux photovoltaïques	
Technologie	Monocristallin Bifacial
Nombre de modules	42633
Surface d'un module	2.278*1.134=2,58
Type de module	Astronergy CHSM72N(DG)/F-BH
Inclinaison	20°
Nombre de table	576
Espacement entre panneaux (m)	0.02
Fondations	Pieux battus
Nombre de fondations	8020
Profondeur des fondations	Pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 2 mètres
Technique d'installation des fondations	Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'une machine de battage ou de forage
Nombre d'onduleurs	69

Eléments du parc		
Conteneurs batteries		
Nombre de batteries	8 conteneurs	
Localisation	Cf. Plan masse	
Type de batteries	LFP Lithium-ion ou équivalent	
Puissance unitaire/ puissance totale (MW)	7,7	
Dimensions (L/l/H)	L = 14,5 m / l = 2,5 m / H = 2,9 m, soit 36,25 m²	
Type de fondation	8 Plots : 0,7 * 0,7 et 2 plots de 1,2*0,7 (dimensions et nombre de plots à confirmer en phase travaux après études géotechniques et descentes de charges)	
Postes	**Poste de transformation (PF)**	**Poste de livraison (PL)**
Nombre de postes	8	3
Localisation	Cf. Plan masse	Cf. Plan masse
Couleur (RAL)	Teinte RAL 6005-vert foncé	Teinte bois
Type	Préfabriqué	Préfabriqué
Dimensions (L/l/H)	6,06 x 2,44 x 2,90 m	9,26 x 2,84 x 3,35 m

Eléments du parc		
Type de fondation	5 Plots : 0,7 * 0,7 (dimensions et nombre de plots à confirmer en phase travaux après études géotechniques et descentes de charges)	4 Plots de 0,7 * 0,7 (dimensions et nombre de plots à confirmer en phase travaux après études géotechniques et descentes de charges)
Conteneurs stockage (spare parts)		
Nombre de conteneurs	1	
Localisation	Cf. Plan masse	
Type de conteneurs	45 pieds	
Dimensions (L/l/H)	13,72 x 2,44 x 2,90	
Raccordement interne		
Type	Souterrain	
Profondeur des tranchées	1 m	
Largeur tranchées	0,6 m	
Raccordement externe		
Localisation du poste source ?	ANGELIQUE à La Ferté-Saint-Aubin (621800.56 ; 6737534.5)	
Pistes	**Piste lourde**	**Piste légère**
Type de revêtement	Mise en place d'un géotextile et de GNT sur une épaisseur moyenne de 20 cm minimum puis compactage OU, selon la nature du terrain, traitement à la chaux puis GNT sur une épaisseur moyenne de 20 cm minimum puis compactage	Simple reprofilage/compactage. Aucun apport de matériaux
Linéaire	2101.232 m	4175.087 m
Largeur	4m	4m
Décapage	40 cm (terre végétale)	40 cm (Rare de décaper)
Surface artificialisée	9104.887m²	Non
Clôture		
Type	Acier	
Linéaire	10,6 km	
Hauteur	2 m	
Couleur (RAL)	Teinte RAL 6005-vert foncé	
Portail		
Nombre	2	
Couleur (RAL)	Teinte RAL 6005-vert foncé	
Réserve incendie		
Type	Citerne	
Nombre	2	
Localisation	Cf. Plan masse	
Dimensions	11,70 x 8,88 x 1,60 m (12,70 x 9,88 x 1,60 m - pour la citerne avec la plateforme)	
Couleur (RAL)	Teinte RAL 6005-vert mousse	

Phase chantier			
Durée, période et séquençage des travaux	Début construction sur site : septembre 2026	Fréquence quotidienne, sauf pendant périodes trop humides et sensibles au niveau de la biodiversité	14 mois
Nombre d'engins et types d'engin (moyenne /j)			
Préparation du site : Aménagement, défrichement	1 pelle, 1 bulldozer, 1 broyeur, 1 camion	Fréquence quotidienne	1 mois
VRD : Mise en place de la clôture, base vie, pistes, préparation du réseau de câblage	1 tractopelle, 1 niveleuse, 1 compacteur, 1 trancheuse	Fréquence quotidienne	2 mois
Transport et montage des éléments de structure : Transport conventionnel pour tous les éléments de structure	25 camions, 1 chariot élévateur tout terrain, 2 machines de vissage	Fréquence de 3 camions par semaine	2 mois
Transport des modules : en palette par camion de 100 kWc de capacité	54 camions	Fréquence de 5 camions par semaines	3 mois
Évacuation des déchets : palettes, cartons	Evacuation des bennes	Fréquence mensuelle	5 mois
Préparation du site : Aménagement, défrichement	1 pelle, 1 bulldozer, 1 broyeur, 1 camion	Fréquence quotidienne	1 mois

Phase exploitation	
Durée d'exploitation	35 ans
Entretien de la végétation	Eco-pâturage et une fauche mécanique par an pour les refus sous les panneaux.
Absence ou utilisation de produits phytosanitaires	Absence
Opération de maintenance	Opérations de maintenance préventive une fois par an et des opérations de maintenances spécifique ponctuelles en cas de détections d'anomalies

Phase démantèlement	
Infos sur le recyclage prévu	Les panneaux seront recyclés par l'intermédiaire de l'association SOREN, ex PV cycle. Ce dernier est assuré par un paiement de l'éco participation au recyclage lors de l'achat des panneaux. De plus, le site sera remis en état.
Engagement sur la réversibilité des installations	Oui

5.4.2 Empreinte carbone et gains énergétiques

Source : ZE Energy

5.4.2.1 Alimentation en énergie

La centrale hybride doit produire annuellement 29GWh. Cette production d'électricité équivaut à la consommation de 7 250 foyers, en prenant pour hypothèse une consommation électrique de 4MWh par foyer et par an, hors des besoins de chauffage car ceux-ci varient trop d'un foyer à l'autre et rendent toute moyenne inopérante.

5.4.2.2 Empreinte carbone de la centrale hybride

Le résultat de l'émission totale de CO_2 du site hybride sur la durée de vie de l'actif est :

22 455 + 4 709,7 tonnes de CO_2 = 27 164,7 tonnes de CO_2.

Le bilan carbone prévisionnel de la centrale est donc :

27 164,7 tonnes de CO2 / 1 014,7 GWh (production photovoltaïque) = **26,77 kg CO2/MWh** ;

En comparaison : le taux d'émission de CO_2 moyen de la production électrique française est en moyenne d'environ 64 kg CO_2 /MWh (https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-emission-ges).

Ainsi : l'hybridation du solaire photovoltaïque grâce au stockage par batteries doit occasionner une économie d'émission de CO_2 de :

37 777,1 tonnes sur la durée d'exploitation de la centrale.

6 SYNTHESE DES EFFETS ATTENDUS DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DES GASCHETIERES ET MESURES PRISES POUR EVITER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES ET REDUIRE LES EFFETS N'AYANT PU ETRE EVITES

6.1 Préambule

L'analyse des impacts s'articule par thématique environnementale, au regard de la phase chantier, de la phase exploitation et, quand cela s'avère approprié, après la mise en œuvre des mesures environnementales. Cette analyse permet ainsi d'appréhender les perspectives d'évolution de l'environnement du site d'étude à la mise en œuvre du projet, selon différents horizons (court, moyen et long terme).
Pour faciliter la lecture du document, les mesures de suppression et de réduction des incidences relatives à la période de chantier et à l'aménagement lui-même (phase exploitation) sont indiquées à la suite des impacts. Elles seront imposées aux entreprises adjudicataires des travaux dans le cadre des marchés d'exécution qui seront conclus.

L'analyse des différents effets du projet sur l'environnement doit considérer d'une part les impacts temporaires liés à la phase chantier et, d'autre part, les impacts « permanents » liés au fonctionnement du parc photovoltaïque. Cependant, il convient de relativiser le caractère permanent de ces impacts, dans la mesure où la présente installation n'a pas de caractère définitif (comme cela est fréquent pour d'autres installations de production d'électricité). **En fin d'utilisation, l'installation sera facilement démontable, permettant ainsi un retour facile des terrains à l'état d'origine** (voir ci-avant).

Dans la logique du triptyque « Eviter, Réduire, Compenser », la méthodologie d'évaluation des impacts du projet de parc photovoltaïque et de définition d'éventuelles mesures s'articule autour des points suivants :

- L'évaluation des impacts bruts sur la base du projet retenu ;
- La proposition de mesures d'évitement ou de réduction ;
- L'évaluation des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction ;
- La proposition d'éventuelles mesures de compensation.

L'échelle retenue pour l'évaluation des impacts est présentée ci-dessous :

Nul	Négligeable	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Positif

NB : L'analyse des différents effets du projet sur l'environnement doit considérer d'une part les impacts temporaires liés à la phase chantier et, d'autre part, les impacts « permanents » liés au projet.

Le projet a été élaboré suivant la démarche itérative privilégiant les mesures d'évitement. Ensuite seulement, quand l'évitement n'a pas été possible, des mesures de réduction des impacts ont été recherchées. C'est en dernier recours que les mesures compensatoires ont été recherchées.

La doctrine éviter, réduire, compenser (schématisée en suivant) affiche les objectifs à atteindre et le processus de décision à mettre en œuvre. Elle s'inscrit dans une démarche de développement durable, qui intègre ses trois dimensions (environnementale, sociale et économique), et vise en premier lieu à assurer une meilleure prise en compte de l'environnement dans le parti d'aménagement.



Eviter

1- Propositions de mesures de conservation éventuelles des éléments naturels remarquables en place : adaptation spatiale des travaux, adaptation des variantes retenues, mesures de protection ou de gestion des éléments naturels…

Réduire

2- Argumentation (par croisement des critères opérationnels du projet et de conservation de la biodiversité) quant à l'impossibilité d'aller plus loin dans la conservation des éléments naturels remarquables en place, et donc d'éviter leur destruction, et justification de l'impératif de mettre en œuvre d'autres mesures, internes ou externes au projet,

Compenser

3- Propositions de mesures de réimplantation des éléments naturels remarquables ou de compensation de leur destruction.

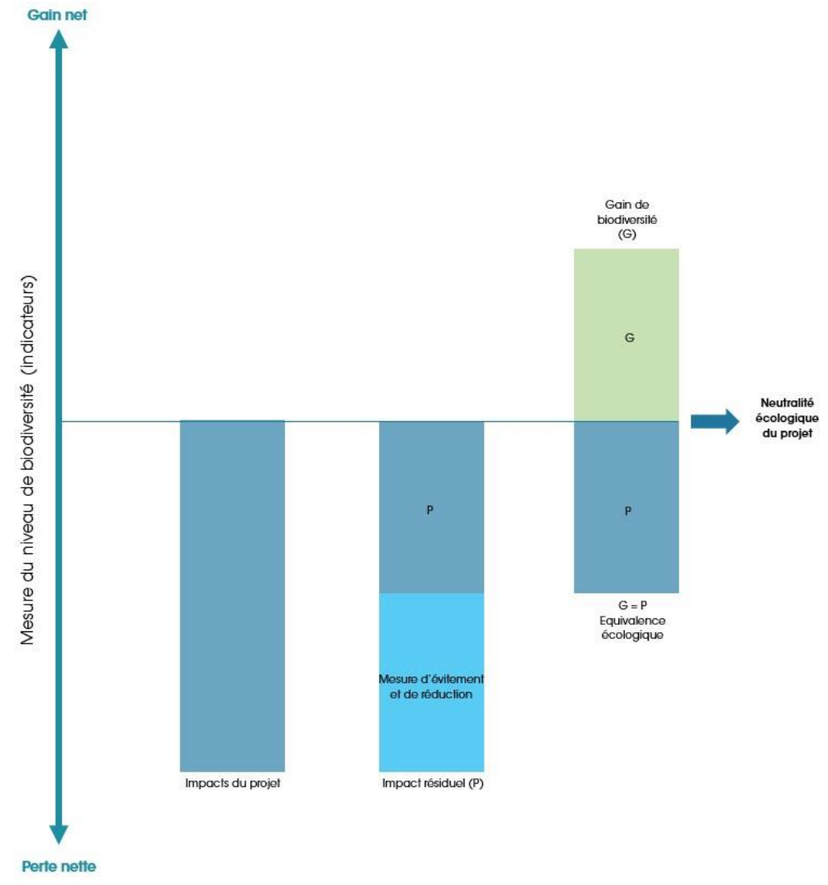


Figure 41 : Schéma conceptuel de la séquence Eviter / Réduire / Compenser (« ERC »)

6.2 Tableau de synthèse

Thème	Enjeu	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
										Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
Cadre physique											
Eléments climatiques	Modéré	Travaux									
		Exploitation	Perte de séquestration carbone	Faible				Faible			
			Limitation de la production de gaz à effet de serre	Positif				Positif			
			Hausse locale de la température par phénomène d'îlot de chaleur	Faible				Faible			
Topographie, Géologie et pédologie	Faible à modéré	Travaux	Modifications localisées et peu significatives du niveau du sol pour répondre aux impératifs d'aménagement	Très faible		Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux		Très faible			
			Tassement / érosion des sols	Faible				Faible			
		Exploitation	Artificialisation d'environ 4,6 % de la surface du projet	Faible				Faible			
Hydrogéologie	Modéré	Travaux	Risque potentiel de pollution accidentelle des sols et des eaux souterraines	Très faible		Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux		Très faible			
		Exploitation	Pollution des sols, des eaux de surface et souterraines en phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque (risque lié essentiellement à un accident de véhicule lors de la maintenance)	Très faible	Choix de solutions techniques peu impactantes pour l'implantation des panneaux Bannissement des produits phytosanitaires pour l'entretien du couvert végétal, de produits chimiques pour l'entretien des panneaux photovoltaïques			Très faible			
Hydrographie	Modéré	Travaux	Augmentation de la concentration des matières en suspension dans les eaux de ruissellement lors des opérations de régalage et nivellement	Faible à modéré		Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux		Faible			
			Risque potentiel de pollution accidentelle des sols et des eaux superficielles	Très faible				Très faible			
			Augmentation du ruissellement des eaux pluviales	Faible				Faible			
		Exploitation	Artificialisation d'environ 4,6 % de la surface du projet	Faible	Choix de solutions techniques peu impactantes pour l'implantation des panneaux			Faible			
			Modification des conditions d'écoulement des eaux pluviales	Très faible				Très faible			
			Pollution des sols, des eaux de surface et souterraines en phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque (risque lié essentiellement à un accident de véhicule lors de la maintenance)	Très faible	Bannissement des produits phytosanitaires pour l'entretien du couvert végétal, de produits chimiques pour l'entretien des panneaux photovoltaïques			Très faible			

Thème	Enjeu	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
										Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
Cadre biologique et zones humides											
Habitats - Flore	Faible à majeur	Travaux	Destruction d'habitats à enjeu (intérêt européen, humide et patrimoniaux)	Faible à très fort	Adaptation des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique (ME1) Mis en défens des secteurs préservés (ME2)	Lutte contre les pollutions diffuses (MR4) Lutte contre les déchets (MR5) Dispositif limitant les impacts sur les sols humides (MR6) Lutte contre les stations d'espèces invasives (MR7)	Suivi du chantier par un écologue du chantier (MA1)	Faible		Respect des emprises du chantier, évitement des éléments naturels exclus des emprises et contrôle du bon état des clôtures / barrières	
			Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Très fort				Négligeable			
		Exploitation	Destruction d'habitats à enjeu (intérêt européen, humide et patrimoniaux)	Très faible			Gestion écologique des prairies humides atlantiques dans les emprises du parc photovoltaïque (MR10) Gestion différenciée des espaces herbacés (MA3) Renforcement des haies existantes au nord du projet (MA4) Maintien de la gestion des mares conventionnées CEN Centre-Val de Loire (MA5)	Très faible			Surveillance du respect des préconisations relatives à la préservation des éléments de biodiversité à enjeu et suivi écologique sur le long terme durant toute l'exploitation du parc photovoltaïque (35 ans).
			Destruction de spécimens d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Très faible				Très faible			
Faune	Très faible à fort	Travaux	Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Très faible à modéré	Adaptation des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique (ME1) Mis en défens des secteurs préservés (ME2)	Matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Filet temporaire pour la petite faune (MR1) Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour les espèces (MR2) Préconisation concernant les arbres à enjeux entomologiques et chiroptérologiques (MR3) Lutte contre les pollutions diffuses (MR4) Lutte contre les déchets (MR5)	Suivi du chantier par un écologue du chantier (MA1)	Très faible		Respect de la bonne adéquation des aménagements prévus Respect des emprises du chantier, évitement des éléments naturels exclus des emprises et contrôle du bon état des clôtures Respect des préconisations relatives à l'adaptation du calendrier des travaux Contrôle de la mise en place de filets de protection (MS2) Respect des préconisations en termes de limitations des nuisances pour la faune (MA1)	
			Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Très faible à modéré				Très faible			
			Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Très faible à modéré				Très faible			
			Destruction, dégradation ou rupture de continuum écologique	Très faible à modéré				Très faible			
		Exploitation	Altération d'habitats de reproduction et de repos d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Modéré		Mise en défens définitive des espaces favorables au Criquet	Mise en place d'hibernaculum en	Négligeable			Surveillance de la perméabilité des clôtures

Thème	Enjeu	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
										Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
			Destruction accidentelle de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Modéré		des roseaux dans l'emprise du projet (MR8) Gestion adaptée des espaces favorables au Criquet des roseaux dans l'emprise du projet (MR9) Installation de clôture perméable à la petite faune (MR11)	faveur des reptiles (MA2) Gestion différenciée des espaces herbacés (MA3) Renforcement des haies existantes au nord du projet (MA4) Maintien de la gestion des mares conventionnées CEN Centre-Val de Loire (MA5)	Négligeable			Surveillance de la mise en œuvre de la gestion adaptée des prairies humides Surveillance des populations animales Vérification de la fonctionnalité des mesures de compensation et d'accompagnement dans le cadre du suivi écologique sur le long terme durant toute l'exploitation du parc photovoltaïque (35 ans).
			Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Faible				Négligeable			
			Destruction, dégradation ou rupture de continuum écologique	Très faible				Négligeable			
Réseau Natura 2000	Fort	Travaux / Exploitation	Dégradation de la qualité des milieux d'intérêt communautaire et des habitats d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	Fort à très fort	Adaptation des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique (ME1) Mis en défens des secteurs préservés (ME2)	Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour les espèces (MR2) Préconisation concernant les arbres à enjeux entomologiques et chiroptérologiques (MR3) Lutte contre les pollutions diffuses (MR4)	Suivi du chantier par un écologue du chantier (MA1) Gestion différenciée des espaces herbacés (MA3)	Négligeable			
			Dérangement d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000	Faible à modéré				Très faible			
Zones humides	Modéré	Travaux	Destruction de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009	Modéré	Redéfinition de la zone projet permettant d'éviter les zones humides aux plus forts enjeux (MEZH1)	Adaptation des techniques de travaux pour limiter les aménagements impactant en zone humide (MRZH1) Conservation du fonctionnement des zones humides (MRZH2) Dispositif limitant les impacts sur les sols humides (MR6)		Modéré	Création, restauration et/ou amélioration de zones humides (MCZH1)		
			Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Modéré				Négligeable			
		Exploitation	Modification du fonctionnement ou des caractéristiques des zones humides	Modéré		Maintien d'une végétation herbacée sous les panneaux avec gestion par pâturage / fauche (MRZH3)		Négligeable			
Cadre paysager et patrimoine culturel											
Paysage	Modéré	Travaux	Modification localisée des caractères paysagers	Modéré				Modéré			

Thème	Enjeu	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
										Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
			Modification des perceptions visuelles depuis les abords	Faible				Faible			
		Exploitation	Artificialisation d'un espace initialement marqué par des composantes naturelles (prairies)	Modéré		Insertion paysagère du projet	Insertion paysagère du projet	Faible			
			Modification du paysage perçu depuis ses abords immédiats (périphérie du site)	Faible				Très faible			
Patrimoine culturel	Faible	Travaux	Possibilité de découvertes de vestiges archéologiques	Très faible	Gestion administrative en cas de découvertes archéologiques fortuites et arrêt de chantier			Négligeable			
		Exploitation									
Cadre de vie											
Risques naturels	Faible à Modéré	Travaux									
		Exploitation	Risque d'incendie en cas de dysfonctionnement de la centrale photovoltaïque	Modéré		Intégration des préconisations du SDIS 45		Faible			
Risques technologiques	Très faible à Faible	Travaux									
		Exploitation									
Nuisances et pollutions	Faible	Travaux	Nuisances liées aux opérations d'aménagement vis-à-vis des habitations les plus proches	Très faible		Limitation des nuisances de chantier		Très faible			
			Risques liés au chantier et notamment aux opérations de coupes de végétation	Très faible				Très faible			
		Exploitation									
Energie et gaz à effet de serre	Fort	Travaux									
		Exploitation	Limitation de la production de gaz à effet de serre	Positif				Positif			
Cadre socio-économique											
Activités hors site	Faible	Travaux	Renforcement de l'économie locale	Positif				Positif			
		Exploitation									
Activités sur le site	Faible	Travaux									
		Exploitation	Renforcement de l'économie locale (bénéfices fiscaux)	Positif				Positif			
			Perte de potentiel économique pour les filières agricoles	Faible				Faible	Compensation agricole collective par appui financier		
Infrastructures et réseaux											
Trame viaire et déplacements	Faible	Travaux	Perturbation temporaire des conditions de circulation et de l'état de la voie de desserte (RD103) liées aux travaux d'aménagement de la centrale	Faible		Limitation des nuisances de chantier		Très faible			
			Perturbation temporaire des conditions de circulations liées aux travaux de raccordement externe	Faible				Très faible			

Thème	Enjeu	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
										Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
		Exploitation	Accroissement du trafic	Négligeable				Négligeable			
Réseaux	Faible	Travaux	Risques de coupure ou d'altération des réseaux existants (le long des voies de circulation dans le cadre du raccordement)	Très faible		Limitation des nuisances de chantier		Très faible à négligeable			
		Exploitation	Interaction avec les réseaux existants	Négligeable				Négligeable			
Santé humaine											
Qualité des eaux et des sols	Modéré	Travaux	Risque de pollution accidentelle par les engins de chantier susceptible d'entraîner des effets sur la santé	Faible		Adaptation des modalités de chantier et organisation d'un chantier vertueux		Très faible			
		Exploitation									
Qualité de l'air	Faible	Travaux	Emission de polluants atmosphériques susceptibles d'entraîner des effets sur la santé	Négligeable				Négligeable			
		Exploitation	Limitation de la production de gaz à effet de serre	Positif				Positif			
Ambiance sonore	Faible	Travaux									
		Exploitation	Augmentation du niveau de bruit ambiant	Négligeable				Négligeable			
Ambiance lumineuse	Faible	Travaux									
		Exploitation	Accroissement de la pollution lumineuse	Négligeable				Négligeable			
Champs électromagnétiques	Faible	Travaux									
		Exploitation									
Déchets	Faible	Travaux	Production de déchets de chantier lors de la construction et de déchets en fin de vie lors du démantèlement	Modéré	Gestion des déchets de construction et de démantèlement			Faible			
		Exploitation									

6.3 Visuels du parc photovoltaïque en insertion paysagère

Les visuels en suivant proposent des perceptions actuelles et futures du site depuis la RD103, en limite nord du projet.

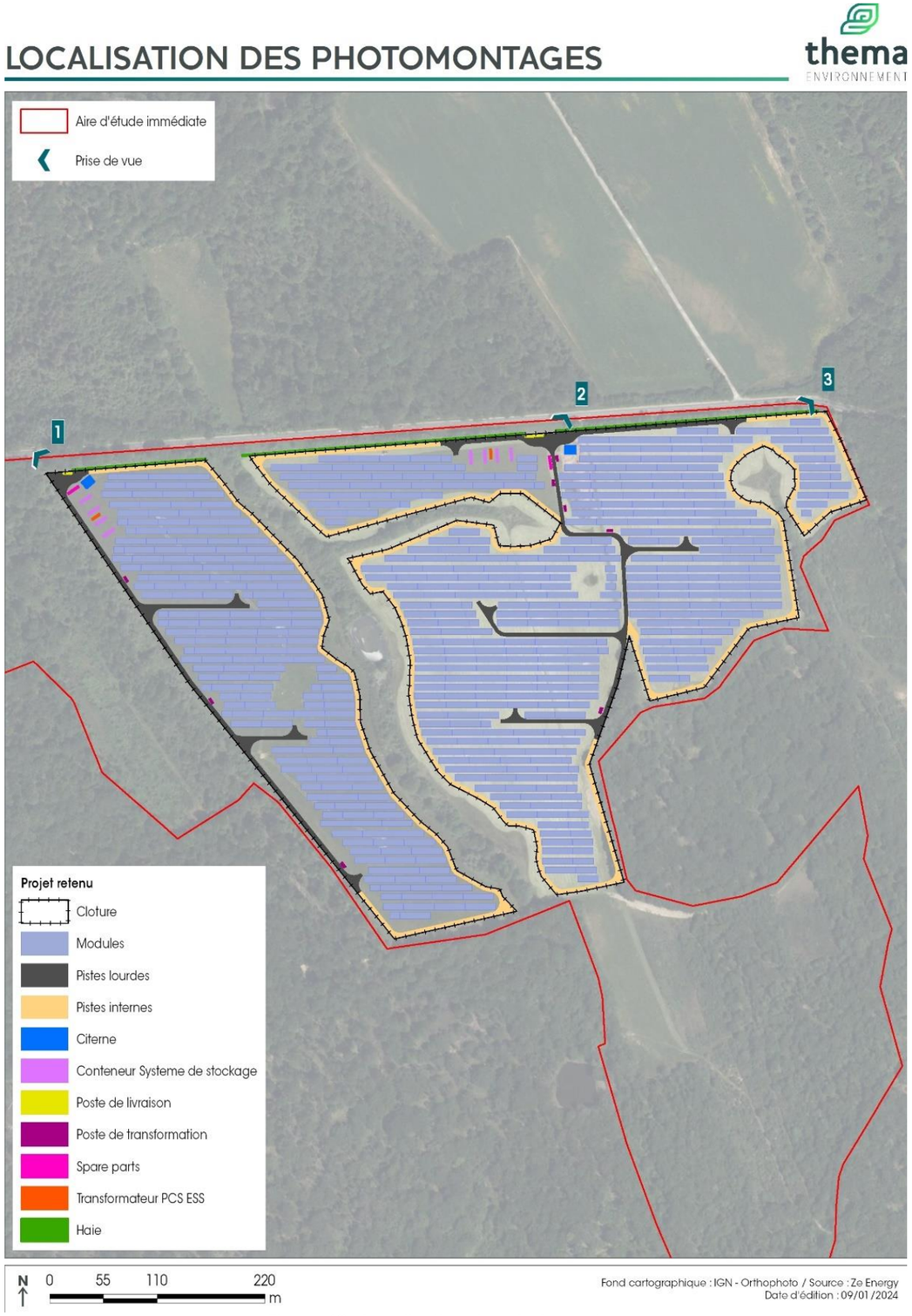


Figure 42 : Localisation des photomontages

Prise de vue 1



Photomontage 1 – sans mesure d'insertion paysagère



Photomontage 1 – avec mesure d'insertion paysagère



Prise de vue 2



Photomontage 2 – sans mesure d'insertion paysagère



Photomontage 2 – avec mesure d'insertion paysagère



Prise de vue 3



Photomontage 3 – sans mesure d'insertion paysagère



Photomontage 3 – avec mesure d'insertion paysagère



6.4 Analyse des effets potentiels attendus du raccordement électrique externe

Afin d'intégrer la définition enveloppante de la notion de projet défini par l'article L.122-1 du Code de l'environnement, la présente étude d'impact intègre l'analyse des impacts potentiels attendus du raccordement électrique externe.

A l'heure actuelle, l'hypothèse de raccordement le plus probable pourrait être le raccordement au poste-source d'Angélique situé à La Ferté-Saint-Aubin. Une demande d'Etude Exploratoire est actuellement en cours. Une deuxième option, non privilégiée, avait préalablement été envisagée pour un raccordement à un poste source localisé au nord de la Loire.

Tableau 1 : Informations relatives au poste source Angélique en janvier 2024

Ce poste est dans la commune de LA FERTE-SAINT-AUBIN, au S3REnR CENTRE (Coordonnées : 621800.56 ; 6737534.5)

SUIVI DES ENR :



- *Puissance des projets en service du S3REnR en cours : 0.2 MW*
- *Puissance des projets en développement du S3REnR en cours : 0.4 MW*
- *Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 27.4 MW*

Puissance EnR déjà raccordée	0.9
Puissance des projets EnR en développement	0.5
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	28.0
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	Transfert -22 MW 21/08/23
Quote-Part unitaire actualisée	59.65 k/MW
dont la convention de raccordement est signée	0.0 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	65 %

mis à jour le 29/12/2023

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION : ENEDIS L'ELECTRICITE EN RESEAU

Données pour le raccordement dans le cadre du S3REnR :

Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source Cette capacité disponible sur le réseau public de distribution nécessite des travaux sur le réseau public de transport.	49.4 MW
Puissance cumulée des transformateurs existants	40.0 MW
Nombre de transformateurs existants	2.0
Tension aval	20kV
Tension amont	90kV

Données pour le raccordement en dehors du S3REnR :

Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR	28.1 MW
Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution	40.0 MW

mis à jour le 29/12/2023

Source : CapaRéseau

Le tracé exact de cette liaison souterraine devra être confirmé par ENEDIS une fois le projet autorisé, le raccordement externe prévu étant sous leur maîtrise d'ouvrage au titre des articles L.342-1 et suivants du Code de l'énergie.

Les modalités de travaux ne sont à ce stade pas définies précisément. Aussi, l'analyse des impacts proposées ci-dessous est générique et reposera sur les données d'entrée suivantes :

- Le raccordement entre les postes de livraison et le poste source sera souterrain, en suivant les bords de chemins et des routes ;
- L'enfouissement du câble en tranchée sera effectué préférentiellement dans l'axe de la voie. La fermeture des tranchées sera réalisée soigneusement, sans aucun dépôt latéral, en conservant l'horizon pédologique des sols ;
- Dans la mesure du possible, les travaux de raccordement seront maintenus sous le tablier des ponts si des ouvrages d'art ou cours d'eau devaient être traversés. En cas d'impossibilité, des forages dirigés ou travaux d'ensouillage avec mise en place de batardeaux pourront être mis en œuvre.

Contenu du caractère souterrain du raccordement et des mesures prises en phase de conception afin de prévenir des risques de dégradation accidentelle, il n'est pas prévu d'intervention sur le tracé (entretien ou réparation) en phase exploitation. De plus, la nature de l'ouvrage n'induit aucune activité ni aucun risque de pollution en phase exploitation. Aussi, l'analyse des impacts présentée ci-dessous portera principalement sur les impacts attendus en phase chantier et dans une moindre mesure sur ceux susceptibles d'intervenir lors du fonctionnement du raccordement.

De surcroît les mesures destinées à éviter et réduire les impacts du raccordement externe sont données à titre indicatif, la maîtrise d'ouvrage d'un tel ouvrage relevant d'ENEDIS.

OPTION DE RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE

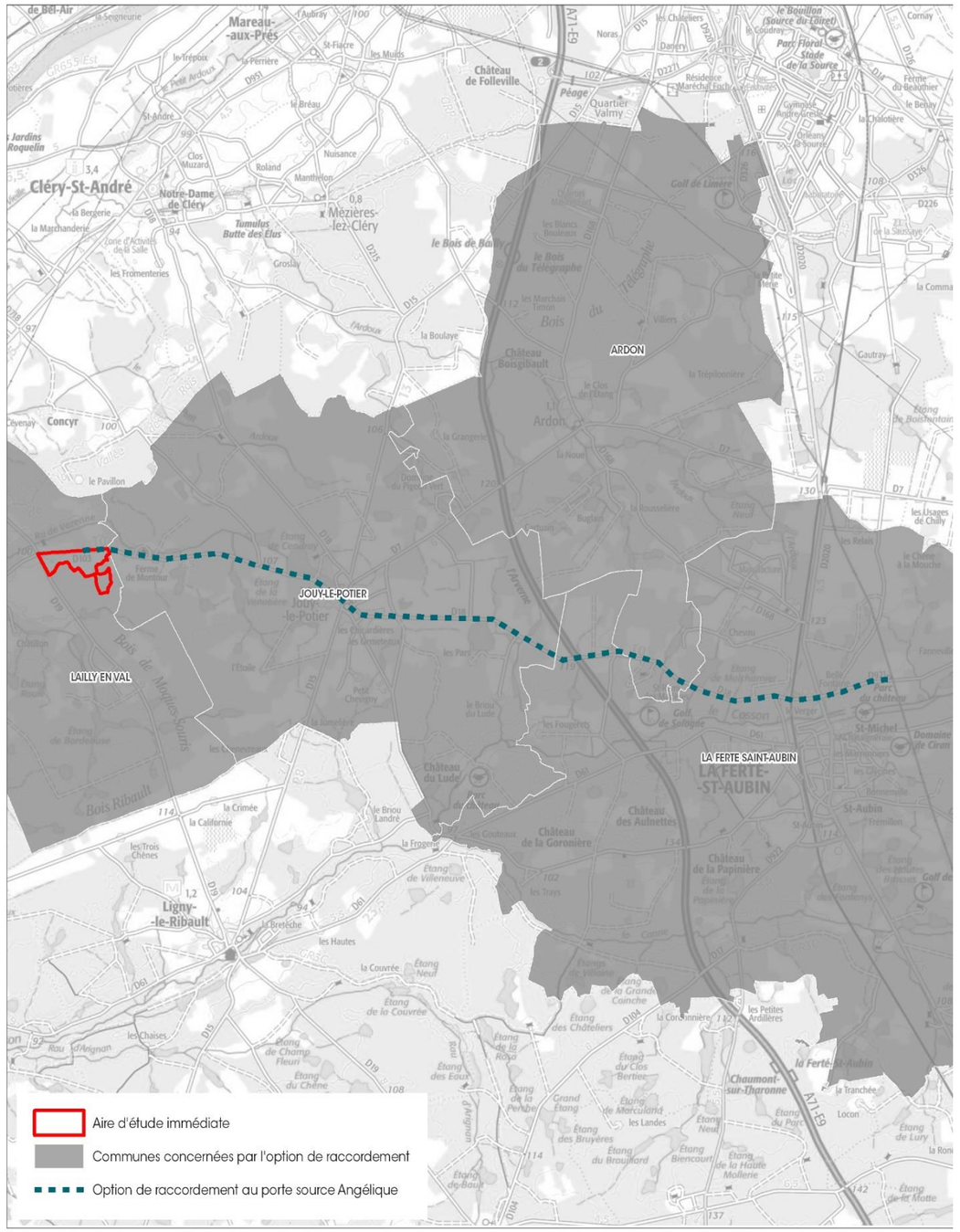


Figure 43 : Option de raccordement au poste source

Thème	Phase du projet	Nature de l'impact brut	Intensité de l'impact brut	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement	Impact résiduel	Mesures compensatoires	Suivis	
									Mesures de suivi du chantier	Mesures de suivi en phase exploitation
Cadre physique	Travaux	Modification du régime d'écoulement des eaux superficielles	Modéré		Limitation des nuisances de chantier		Faible			
		Pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines	Très faible				Négligeable			
	Exploitation									
Cadre biologique	Travaux	Destruction d'habitats patrimoniaux et d'espèces végétales à enjeu et/ou protégées	Modéré	Adaptation du tracé (expertise floristique et faunistique préalable)	Restriction emprises des tranchées aux bermes Adaptation période de chantier Remise en état des bermes		Très faible			
		Destruction d'habitats et de spécimens d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Modéré				Très faible			
		Dérangement d'espèces animales à enjeu et/ou protégées	Modéré				Très faible			
	Exploitation									
Zones humides	Travaux	Destruction de zone humide avérée	Fort		Restriction emprises des tranchées aux bermes Soin apporté à la fermeture des tranchées		Nul			
		Altération temporaire de zone humide	Faible à modéré				Nul			
	Exploitation									
Cadre paysager et culturel	Travaux	Modification des perceptions paysagères	Négligeable				Négligeable			
	Exploitation									
Cadre de vie	Travaux	Vulnérabilité face aux risques	Nul		Limitation des nuisances de chantier		Nul			
		Diverses nuisances émises lors du chantier de raccordement	Faible				Très faible			
		Perturbation du trafic sur les voiries interceptées par le raccordement	Faible		Adaptation des conditions de circulation		Faible à négligeable			
		Coupure de réseaux éventuellement présents le long du tracé de raccordement	Négligeable							
	Exploitation									
Cadre socio-économique	Travaux	Perturbation d'accès à des zones d'activités économiques ou agricoles	Négligeable		Limitation des nuisances de chantier		Négligeable			
		Renforcement de l'économie locale	Positif				Positif			
	Exploitation									
Santé humaine	Travaux	Altération de la santé des riverains liée aux diverses émissions	Très faible		Limitation des nuisances de chantier		Très faible			
		Altération de la santé liée aux émissions de champs électromagnétiques	Nul				Nul			
	Exploitation									

6.5 Incidences négatives notables sur l'environnement résultant de la vulnérabilité du projet face aux risques

Sur la base du diagnostic des risques et au regard des risques susceptibles d'être générés par le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque, le tableau en suivant présente les impacts sur l'environnement induits par la vulnérabilité du projet face aux risques.

Risques majeurs recensés sur la commune de Lailly-en-Val	Effets potentiels générés par la survenance de l'aléa	Vulnérabilité du projet	Impacts sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant	Incidences résiduelles
Risques naturels					
Climatique (tempête, grand froid, sécheresse…)	La vulnérabilité du projet face aux risques climatiques est à temporiser. En effet, les risques de canicule, de grand froid, et d'orages n'auront pas d'impact sur la centrale photovoltaïque, conçue pour résister à ces évènements. Toutefois, une tempête pourrait le cas échéant occasionner un endommagement de tout ou partie des ouvrages aériens du projet.	Faible	Le risque de détérioration des installations serait susceptible d'engendrer une fuite d'huile[1] au niveau des postes induisant un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols.	Des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes techniques sera prévue.	**Très faible**
Feux de forêts	Situé à proximité de boisements, le projet de centrale photovoltaïque apparaît vulnérable à la propagation d'un feu de forêt sur site. En effet, la zone d'implantation de la centrale est concernée par un massif forestier à risque priorité d'action 2 (massif Sologne Nord-Ouest).	Modéré	En cas de propagation d'incendie au droit de la centrale photovoltaïque, les éléments touchés seront détériorés et devront être remplacés. Lors de la combustion de composants du parc, des dégagements de fumées polluantes seront possibles dans l'atmosphère. La propagation de l'incendie à la centrale pourrait contribuer à son aggravation et le conduire à se propager sur l'environnement extérieur.	Un dispositif de sécurité-incendie est prévu en concertation avec le SDIS 45 : • Deux citernes souples d'une contenance de 120 m³ seront installées à l'entrée des portails d'accès, afin d'anticiper les besoins de lutte contre l'incendie • Les pistes lourdes permettront le passage des véhicules du SDIS en cas d'incendie mais peuvent également agir comme un premier rempart contre le feu.	**Faible**
Inondation (Débordement de cours d'eau / Remontées de nappes)	Il ressort que le site du projet n'est pas soumis à un risque inondation par débordement de cours d'eau, ni à un phénomène de remontées de nappes significatif.	Faible	-	-	**Faible**
Sismique	En fonction de sa magnitude, la survenance d'un séisme peut générer la destruction partielle à totale des ouvrages aériens (panneaux, postes) et souterrains (sectionnement des câbles, détérioration des chambres de jonction). Pour rappel, la zone d'implantation de la centrale se situe dans une zone d'aléa très faible.	Très faible	Le risque de détérioration des installations serait susceptible d'engendrer une fuite d'huile au niveau des postes induisant un risque de pollution accidentelle des eaux et des sols.	Les installations de la centrale photovoltaïque ne sont sujettes à aucune prescription parasismique particulière compte tenu du niveau d'aléa très faible. De plus, des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes de transformation sera prévue.	**Très faible**
Retrait ou gonflement des argiles (mouvements de terrains)	La survenance de retrait ou gonflement des argiles au droit du site pourrait occasionner un endommagement des ouvrages (installation photovoltaïque et postes électriques associés) dès lors que la centrale photovoltaïque s'implante sur une zone de retrait et gonflement des sols argileux d'aléa moyen.	Faible	La conséquence de la vulnérabilité du projet aux mouvements de terrain est un risque de détérioration des ouvrages et de manière exceptionnelle de fuite d'huile s'agissant spécifiquement des postes électriques induisant pour ces derniers un risque de pollution accidentelle supplémentaire des eaux et des sols.	La conception de la centrale photovoltaïque intégrera cette vulnérabilité. En effet, les ancrages et l'implantation des locaux techniques seront adaptés aux sols en présence. De surcroît, des vérifications périodiques des équipements par un organisme habilité seront mises en œuvre et la pose de bacs de rétention d'huile au niveau des postes de transformation sera prévue.	**Très faible**
Risques technologiques					
Incendie	Une centrale photovoltaïque est dotée d'un système électrique puissant, pouvant être à l'origine d'un départ de feu en cas de court-circuit aggravé.	Modéré	En cas d'incendie au sein de l'installation, les éléments touchés de la centrale seront détériorés et devront être remplacés. Lors de la combustion de composants du parc, des dégagements de fumées polluantes seront possibles dans l'atmosphère. Un incendie pourrait également s'aggraver et se propager depuis la centrale, sur l'environnement extérieur.	Un dispositif de sécurité-incendie est prévu en concertation avec le SDIS 45 : • Deux citernes souples d'une contenance de 120 m³ seront installées à l'entrée des portails d'accès, afin d'anticiper les besoins de lutte contre l'incendie • Les pistes lourdes permettront le passage des véhicules du SDIS en cas d'incendie mais peuvent également agir comme un premier rempart contre le feu. Lors de l'installation sur site des conteneurs de batteries, un certain nombre de dispositions sont mises en place. Une des dispositions constructives est la nature de l'enveloppe conteneur de batteries conçue pour éviter tous risques de feu et limiter la propagation de celui-ci en cas de départ de feu interne. Les cloisons extérieures sont généralement isolées avec des matériaux de classe A1 anti-feu – ou autre type de matériaux permettant de ralentir la propagation du feu vers l'extérieur. Des cloisons étanches et isolées peuvent également	**Faible**

[1] Huile minérale utilisée pour la réfrigération des transformateurs au niveau du poste électrique

Risques majeurs recensés sur la commune de Lailly-en-Val	Effets potentiels générés par la survenance de l'aléa	Vulnérabilité du projet	Impacts sur l'environnement	Mesures envisagées le cas échéant	Incidences résiduelles
				être mises en place entre chaque local de stockage, suivant la méthode d'intégration de la solution retenue. Sur les conteneurs de batteries se trouvent des évents qui sont des orifices de dégazage placés sur les points hauts. La norme NFPA 855 impose des évents sur les conteneurs de batteries pour éviter l'accumulation de gaz, qui peuvent provoquer une explosion à terme. Ces évents permettent d'évacuer les gaz fortement inflammables résultant de la réaction chimique en cas température excessive des cellules. Pour les batteries intégrées en conteneurs maritimes, ZE Energy prévoit l'installation de colonnes-sèches, raccordées sur les conteneurs de batteries, et accessibles à une distance de plusieurs dizaines de mètres par les services de lutte contre l'incendie. Par ailleurs, des citernes souples, avec une réserve d'eau dédiée sont installées au droit de chaque système de stockage d'énergie, pour permettre le noyage des conteneurs. De plus, ZE Energy prévoit d'intégrer une partie des recommandations en cours d'élaboration par les autorités Françaises. A ce titre, certaines mesures du projet d'arrêté de loi en cours établi par la Direction Générale de la Prévention des Risques sont déjà intégrées dans l'implantation de ses centrales hybrides. Ci-dessous se trouvent la liste des principales recommandations déjà intégrées : - Le système de stockage d'énergie doit être installé uniquement à l'extérieur ; - Le système de stockage d'énergie doit être installé à une distance minimale de 12m de la limite du site définie par des clôtures - Le système de stockage d'énergie doit être installé à une distance minimale de 12m d'un autre système de stockage (Cette distance peut être réduite, sans toutefois être inférieure à 3 mètres, lorsque les conteneurs sont équipés de dispositifs d'isolation thermique spécifique) ; - Le système de stockage d'énergie doit être à une distance minimale de 4m du transformateur - Une colonne sèche et point d'eau associé, situés à moins de 100m du système de stockage d'énergie.	
Autres risques technologiques (ICPE/TMD)	Il ressort que le site du projet n'est pas directement soumis à des risques technologiques significatifs, en dehors du risque nucléaire.	Très faible	-	-	**Très faible**

7 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRE(S) PROJET(S) CONNU(S)

Le choix du territoire de référence pour l'identification des projets susceptibles d'être pris en compte pour l'analyse des effets cumulés dépend de l'aire d'influence du projet. Celle-ci peut être différente suivant le facteur environnemental étudié.
Il a été décidé de retenir l'aire d'étude la plus grande des différentes expertises de la présente étude d'impact. Elle correspond ainsi à l'aire d'étude éloignée du volet écologique et paysager, correspondant à un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.
Trois projets sont identifiés dans le cadre de cette analyse : il s'agit de deux projets de plateformes logistiques du Parc Acti-Loire de Beaugency et d'une centrale photovoltaïque à Mézières-lez-Cléry.

7.1.1 Effets cumulés concernant les projets de plateformes logistiques du Parc Acti-Loire de Beaugency

Les deux projets de plateformes logistiques du Parc Acti-Loire de Beaugency sont par nature très différents du projet d'aménagement d'une centrale photovoltaïque au sol. Il apparaît difficile d'en cerner des effets cumulés dans la mesure où les plateformes logistiques constituent des aménagements avec une forte artificialisation au sol et des nuisances notables de fonctionnement (en termes de bruit, qualité de l'air, trafic notamment). Elles ont également un impact paysager fort, avec des bâtiments massifs, notablement perceptibles. A titre comparatif, une centrale photovoltaïque présente un caractère réversible, ne génère qu'une faible artificialisation de son site d'implantation et n'induit pas de nuisances notables. Dans le cas de Lailly-en-Val, le contexte naturel environnant permet par ailleurs d'assurer sa discrétion au sein de l'unité paysagère de Sologne.

7.1.2 Effets cumulés concernant le projet de centrale photovoltaïque de Mézières-lez-Cléry

Les deux centrales photovoltaïques sont éloignées d'environ 11 km. Elles s'inscrivent toutes deux au sein de l'unité paysagère de Sologne et bénéficient ainsi d'un contexte forestier environnant favorable à leur intégration paysagère.

Le projet de centrale photovoltaïque de Mézières-les-Cléry va se développer en renforcement d'une centrale existante, aménagée sur une ancienne carrière entièrement remblayée, tandis que la centrale de Lailly-en-Val occupera des prairies non favorables à la culture. D'un point de vue écologique, les projets n'impacteront pas un type de milieu commun.

En termes de foncier cumulé sur ces deux centrales, ce sont environ 36 ha (Mézières : 6,1 ha à venir + 9 ha existants, Lailly : 21 ha) qui seront dédiées à la production électrique issue de l'énergie solaire dans ce secteur.

Eu égard à l'avancement du projet de Mézières-lez-Cléry par rapport à la centrale de Lailly-en-Val, les chantiers de construction n'auront pas lieu dans une même temporalité : aucun effet cumulé n'est donc à attendre en ce sens, d'autant plus que l'éloignement entre les deux sites ne favorise pas la perception de contraintes / nuisances communes. Les deux sites sont localisés en bordure d'axes de circulation différents (voie départementale RD103 pour Lailly-en-Val, et le long d'une voie de desserte locale (rue du Trembleau) connectée à la RD15 pour Mézières-lez-Cléry).

Concernant le raccordement, les postes source envisagés sur les deux projets sont également différents. La centrale de Mézières-lez-Cléry visent un raccordement à un poste source localisé à Chaingy, tandis que la centrale de Lailly-en-Val pourrait être raccordée à La Ferté-Saint-Aubin. Les deux raccordements ne vont pas se contraindre l'un l'autre, mais nécessitent un câblage en propre, venant se cumuler en termes de linéaires équipés, et générateurs de travaux essentiellement conduits le long des axes de circulation.

D'un point de vue énergétique, il est estimé une économie de 10 944 t CO_2 sur 40 ans d'exploitation à Mézières-lez-Cléry, et 37 777 t de CO_2 sur 35 ans d'exploitation à Lailly-en-Val. Ramené à une même échelle de 35 ans, ce sont ainsi près de 47 350 t de CO_2 qui seront ainsi évités en termes de rejets dans l'atmosphère.

La figure en suivant localise ce projet par rapport au site retenu pour l'implantation du projet de centrale photovoltaïque des Gaschetières.

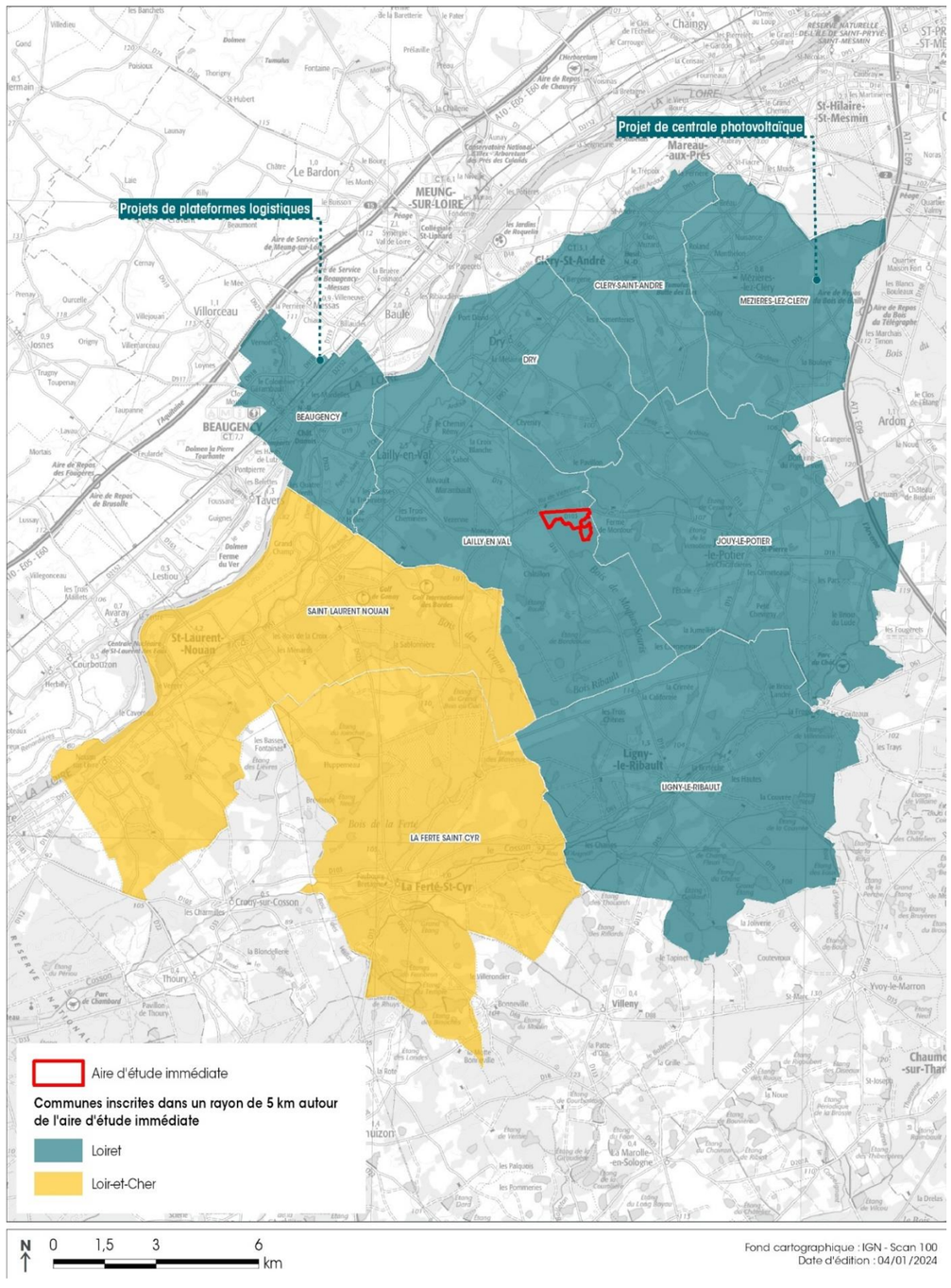


Figure 44 : Autres projets connus

8 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

A la date de rédaction de ce rapport, l'ensemble des mesures n'est donné qu'à titre prévisionnel ; les estimations financières seront ainsi complétées à l'issue des phases ultérieures.

Par ailleurs, l'évaluation du coût des mesures environnementales est une approche délicate. En effet, peu de mesures en tant que telles sont proposées dans le cadre de ce projet, notamment au regard du faible impact ; mais également car ces mesures sont intégrées directement à la conception du projet ou à l'exploitation du parc agrivoltaïque (choix du site d'implantation, choix de solutions techniques peu impactantes, adaptation des modalités de réalisation du chantier, démarche d'évitement d'une partie des impacts du projet sur l'environnement menée en amont et notamment préservation d'éléments naturels, utilisation de matériaux recyclables, etc.), ce qui n'implique pas de surcoût.
Pour l'heure, le coût des mesures environnementales peut être évalué comme suit :

Tableau 2 : Estimation du coût des mesures environnementales

Mesures en phase de conception du projet	
ME1 : Adaptation des emprises du projet permettant d'éviter toute intervention sur des secteurs à enjeu écologique	Non monétarisée
MEZH1 : Redéfinition de la zone projet permettant d'éviter les zones humides aux plus forts enjeux	Non monétarisée
Mesures en phase de chantier	
ME2 : Mise en défens des secteurs préservés	10 000 à 25 000 €HT
MR1 : Matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Filet temporaires pour la petite faune	45 000 à 90 000 €HT
MRZH1 : Adaptation des techniques de travaux pour limiter les aménagements impactant en zone humide	Non monétarisée
MR2 : Adaptation du calendrier de démarrage des travaux aux périodes les plus sensibles pour les espèces	Non monétarisée
MR3 : Préconisation concernant les arbres à enjeux entomologiques et chiroptérologiques	1 500 €HT
MRZH2 : Conservation du fonctionnement des zones humides	Non monétarisée
MRZH3 : Maintien d'une végétation herbacée sous les panneaux avec gestion par pâturage / fauche	Non monétarisée
MR4 : Lutte contre les pollutions diffuses	Non monétarisée
MR5 : Lutte contre les déchets	Non monétarisée
MR6 : Dispositif limitant les impacts sur les sols humides	Non monétarisée
MR7 : Lutte contre les stations d'espèces invasives	2 500 €HT
MA1 : Suivi du chantier par un écologue du chantier	15 000 €HT
Mesures en phase exploitation	
MR8 : Mise en défens définitive des espaces favorables au Criquet des roseaux dans l'emprise du projet	1 000 €HT
MR9 : Gestion adaptée des espaces favorables au Criquet des roseaux dans l'emprise projet	Non monétarisée
MR10 : Gestion écologique des prairies humides atlantiques dans les emprises du parc photovoltaïque	Non monétarisée
MR11 : Installation de clôture perméable à la petite faune	Non monétarisée
MA2 : Mise en place d'hibernaculum en faveur des reptiles	3 000 €HT
MA3 : Gestion différenciée des espaces herbacés	Non monétarisée
MA4 : Renforcement des haies existantes au nord du projet	18 000 €HT
MA5 : Maintien de la gestion des mares conventionnées CEN Centre-Val de Loire	Non monétarisée
MCZH1 : Création, restauration et/ou amélioration de zones humides	Non encore chiffrée
Mesures de suivi	
Suivi écologique en phase exploitation (6 suivis pendant 35 ans)	51 000 €HT
Total général	
Coût des mesures écologiques	147 000 à 207 000 €HT