Pour la CPV SUN 40

LUXEL
981 avenue Raymond Dugrand
CS 66014
34 060 Montpellier

Tel : 04 67 64 99 60

contact@luxel.fr

Etude d’impact

Projet de parc photovoltaïque

Commune de Sorigny

Lieu-dit « Montison »



Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Approbateur
A	17/05/2024	Dépôt du permis de construire	R.Bois Ingénieur environnement	J.Baudoux Responsable de pôle Développement L.Caillat Respnsable d’études environnement

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Sommaire

Sommaire 3

Liste des abréviations 6

Les préalables de l'étude 9

Résumé non technique 14

Chapitre I – Description du projet 30

1. Le projet de parc solaire dans son contexte géographique 31
   - 1.1 Localisation régionale et départementale 31
   - 1.2 Communauté de communes « Touraine Vallée de l'Indre » 31
   - 1.3 Localisation du site au sein de la commune 31
   - 1.1 Historique et présentation du site 31

1. Caractéristiques physiques et techniques du projet 33
   - 1.1 Principes généraux 33
   - 1.2 Composants du parc solaire 35
   - 1.3 Raccordement du parc solaire 40
   - 1.4 Accès au site et la configuration des voies 41
   - 1.5 Sécurisation du site 42
   - 1.6 Synthèse du projet d'implantation 43

2. Mise en œuvre et exploitation du parc solaire 44
   - 2.1 Phase de chantier 44
   - 2.2 Maintenance du site 48
   - 2.3 Exploitation du site 48
   - 2.4 Fin de vie du projet 49

Chapitre II – Facteurs susceptibles d'être affectés : état initial de l'environnement 52

1. Le scenario de référence 53

2. Étude du milieu physique 56
   - 2.1 Relief et topographie 56
   - 1.1 Géologie et pollution des sols 58
   - 1.2 Climatologie 59

2. Diagnostic des milieux naturels 64
   - 2.1 Présentation des aires d'études 64
   - 2.2 Zonages naturels de protection et d'inventaires 65
   - 2.3 Fonctionnement écologique 67
   - 2.4 Flore et habitats naturels 75
   - 2.5 La faune 103
   - 2.6 Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude 132
   - 2.7 Synthèse de l'état initial du milieu naturel 134

3. Environnement humain 135
   - 3.1 Démographie, logement et emploi 135
   - 3.2 Infrastructures et réseaux 136
   - 3.3 Activités présentes à proximité du projet de parc solaire 137
   - 3.4 Patrimoine archéologique 138
   - 3.5 Documents de planification et d'orientation 138
   - 3.6 Risques majeurs, naturels et technologiques 140
   - 3.7 Energie et qualité de l'air 141

4. Analyse paysagère 144
   - 4.1 Contexte paysager 144
   - 4.2 Analyse des enjeux paysagers de l'aire d'étude 148
   - 4.3 Analyse des influences visuelles 153
   - 4.4 Synthèse du contexte paysager initial 161

5. Synthèse de l'état initial 162

Chapitre III – Justification du choix du site et évolution des variantes 164

1. Un projet participant à des objectifs ambitieux pour le développement des énergies renouvelables 165
   - 1.1 Objectifs nationaux 165
   - 1.2 Objectifs régionaux 166
   - 1.3 Les installations en toiture ou ombrière : nécessaires mais insuffisantes pour l'atteinte des objectifs énergétiques. Nécessité du photovoltaïque au sol. 167

2. Justification du choix du site 169
   - 2.1 Historique du site 169
   - 2.2 Un projet correspondant aux objectifs de l'Etat en termes de développement photovoltaïque 169
   - 2.3 Des caractéristiques favorables à l'implantation d'un parc solaire 169
   - 2.4 Solutions de substitution raisonnables examinées 173

3. Variantes d'aménagement 174
   - 3.1 Scénario 1 initial : maximisation du productible 174
   - 3.2 Scénario 2 retenu : prise en compte des contraintes environnementales 174

4. Définition du projet d'implantation 175

Chapitre IV – Impacts et mesures 176

1. Typologie des impacts 177

2. Impacts sur le milieu physique 178
   - 2.1 Effets sur le climat, la qualité de l'air et l'énergie 178
   - 2.2 Effets sur la géologie et la topographie 179
   - 2.3 Impacts sur le contexte hydraulique 180

3. Impacts sur le milieu naturel et mesures associées 185
   - 3.1 Impact du projet sur les espaces d'inventaires 185
   - 3.2 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 185
   - 3.3 Impact du projet sur les continuités écologiques (trame verte et bleue) 185
   - 3.4 Impacts sur la flore et les milieux 185
   - 3.5 Impacts potentiels sur la faune 190
   - 3.6 Description des mesures associées aux impacts sur le milieu naturel 192
   - 3.7 Analyse réglementaire vis-à-vis de la destruction d'espèces protégées 194
   - 3.8 Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel 195

4. Impacts sur l'environnement humain 196
   - 4.1 Effets du projet sur le contexte socio-économique 196
   - 4.2 Impacts du projet sur le cadre de vie et la santé 196
   - 4.3 Effets vis-à-vis de la circulation routière 198
   - 4.4 Effets sur l'aviation 198
   - 4.5 Effets sur les zones archéologiques 198
   - 4.6 Compatibilité du projet avec les documents de planification 199
   - 4.7 Risques naturels et technologiques 200
   - 4.8 Organisation et gestion du chantier 201
   - 4.9 Raccordements 202

5. Impacts sur le paysage et mesures associées 204
5.1 Impacts depuis les axes de circulation 204
5.2 Impacts depuis les habitations et lieux de vie 206
5.3 Impact depuis les lieux patrimoniaux 207
5.4 Description des mesures associées au paysage 207
5.5 Synthèse des impacts et mesures en faveur de l'intégration paysagère 209
6. Impacts en phase de démentalement et remise en état 210
7. Effets cumulatifs 211
7.1 Projets identifiés 211
7.2 Evaluation des impacts cumulés 211
8. Synthèse des impacts sur l'environnement, mesures et coûts associés 213
8.1 Tableau de synthèse et coûts des mesures environnementales 213
8.2 Impacts résiduels 217
9. Modalités de suivi des mesures environnementales 218
10. Vulnérabilité du projet au changement climatique et à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 219

Méthodologie et problèmes rencontrés 222

L'équipe affectée à l'étude 239

Conclusion 241

Bibliographie 243

Annexes 246

Annexe 1 : Photographies aériennes historiques 247
Annexe 2 : Etude d'éblouissement du parc photovoltaïque à Sorigny 249

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit « Montison »

Liste des abréviations

AEI / AER / AEE : Aire d'étude immédiate / rapprochée /éloignée

AEP : Alimentation en eau potable

AOC : Appellation d'origine Contrôlée

APPB : Arrêté préfectoral de protection de biotope

ARS : Agence Régionale de Santé

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CAUE : Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

CH4 : Méthane

CO_2 : Dioxyde de carbone

CO_2eq : Potentiel de réchauffement global d'un gaz à effet de serre, calculé par équivalence avec une quantité de dioxyde de carbone qui aurait le même potentiel de réchauffement global.

COV : Composés organiques volatils

COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique

DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DEEE : Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques

DOO : Document d'Orientations et d'Objectifs

EBC : Espace Boisé Classé

EVA : Acétate de vinyle

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

HAP : Hydrocarbures aromatiques volatils

HTA : Haute tension A (comprise entre 1 000 et 50 000 volts en courant alternatif)

IEC : International Electrotechnical Commission (organisme de certification international dans le domaine de l'électricité)

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

LGV : Ligne Grande Vitesse

MA : Mesure d'accompagnement

MC : Mesure de compensation

ME : Mesure d'évitement

MR : Mesure de réduction

MS : Mesure de suivi

NGF : Nivellement Général de la France

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement du Territoire

PCAET : Plans Climat Air Énergie Territorial

PCET : Plans Climat Énergie Territorial

PES : Pré-étude simple de raccordement au réseau d'électricité

PGC : Plan Général de Coordination du chantier

PLU / PLUi : Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)

PPI : Plan Particulier d'Intervention

PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels

PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation

PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques

PPSPS : Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé

RD : Route Départementale

RPG : Registre parcellaire graphique

RN : Route Nationale

RTE : Réseau de Transport d'Electricité

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SO_2 : Dioxyde de soufre

SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

SRRRER : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

TMD : Transport de Matières Dangereuses

VRD : Voiries et Réseaux Divers

Wc : Watt crête – 1 GWc = 10^3 MWc = 10^6 kWc

ZAE : Zone d'Activités Economiques

ZH : Zone Humide

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Définition des unités utilisées :

La **puissance installée** d'une centrale solaire est exprimée en **watt-crête (Wc)** ; elle correspond à la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards (irradiation de 1 000 w/m², température de 25°C.

1 GWc = 1 000 MWc = 1 000 000 kWc = 1 000 000 000 Wc

L'**irradiation solaire** est exprimée en **kilowatt-heure par mètre carré (kWh/m²)**. Elle correspond à la quantité d'énergie du soleil reçue par une surface donnée.

Le **productible** est exprimé en **kilowatt-heure par kilowatt-crête (kWh/kWc)** sur une durée donnée. Il correspond à la quantité d'électricité pouvant être produite par unité de puissance. Il dépend de l'irradiation solaire du site et de la disposition des panneaux (inclinaison, espacement, …).

La **production** d'électricité est exprimée en **kilowatt-heure (kWh)**. Elle correspond à la quantité d'électricité produite par la centrale solaire

Production (kWh) = Puissance installée (kWc) x Productible (kWh/kWc)

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Les préalables de l'étude

Le présent dossier a pour objet l'évaluation des conséquences sur l'environnement de l'implantation d'une unité de production d'électricité à partir de l'énergie radiative du soleil - communément dénommée "parc solaire photovoltaïque" sur la commune de Sorigny, au lieu-dit « Montison », dans le département de l'Indre-et-Loire (37).

Ce projet s'étendra sur une superficie totale d'environ 3,58 ha pour une puissance installée d'environ 3,65 MWc.

La méthodologie employée pour rédiger cette étude d'impacts est celle définie par le code de l'environnement. Un résumé non technique, présenté en début d'étude réunit les constatations, propositions et conclusions présentées dans l'étude d'impact proprement dite, de façon synthétique.

Parc solaire photovoltaïque de Hauterive (03)



Source : LUXEL, 2019

A. Présentation du maître d'ouvrage

a) La société Luxel

Société française basée à Montpellier (SAS au capital de 500 k€), LUXEL a été fondée en 2008 par Bruno SPINNER et Carsten REINS. En tant que producteur indépendant d'énergie, LUXEL conçoit, réalise et exploite des centrales photovoltaïques de grande puissance en France et dans les DOM. Filiale du groupe EDF Renouvelables France depuis 2019, LUXEL fait partie intégrante du Plan solaire qui a pour but de faire d'EDF le leader du photovoltaïque en France avec 30% de parts de marché à l'horizon 2035.

LUXEL a basé sa croissance sur un développement maîtrisé de projets de production d'électricité photovoltaïque, et applique une stratégie d'auto-capitalisation, permettant de consolider sa capacité d'entreprendre.

Elle emploie à ce jour plus de 70 personnes pour assurer son activité sur l'ensemble du territoire national.

Le savoir-faire et les compétences techniques des équipes LUXEL représentent une plus-value importante sur la performance des installations photovoltaïques développées et exploitées. Ces atouts sont également une garantie de maîtrise de toutes les étapes, depuis le développement des projets jusqu'à la phase d'exploitation. Par ailleurs, les projets sont conçus avec des approches techniques et financières optimisées basées sur la recherche de la meilleure performance technique et économique dans le temps.

En 2023, LUXEL exploite plus de 200 MWc répartis sur 50 centrales au sol.

Avec 250 MWc attribués lors de l'appel d'offres tarifaire de la CRE 4 sessions inno et 4 à 10, le groupe LUXEL exploitera une puissance cumulée d'environ 400 MWc en 2023.

Au-delà de la maîtrise technique des installations photovoltaïques, LUXEL assoit son activité de développement de projets sur un service interne intégrant l'ensemble des savoirs faire nécessaires : DAO/CAO, juridique, administratif et ingénierie environnementale. LUXEL dispose aujourd'hui d'un portefeuille de projets avancés (dossiers ayant fait l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation de construire ou en élaboration de dossier de permis de construire) pour une puissance totale de près de 1200 MWc.

La double activité photovoltaïque du groupe LUXEL (développement et exploitation) garantit à la fois une activité stable dans le temps, et un savoir-faire pertinent pour la conception et le développement de nouveaux projets.

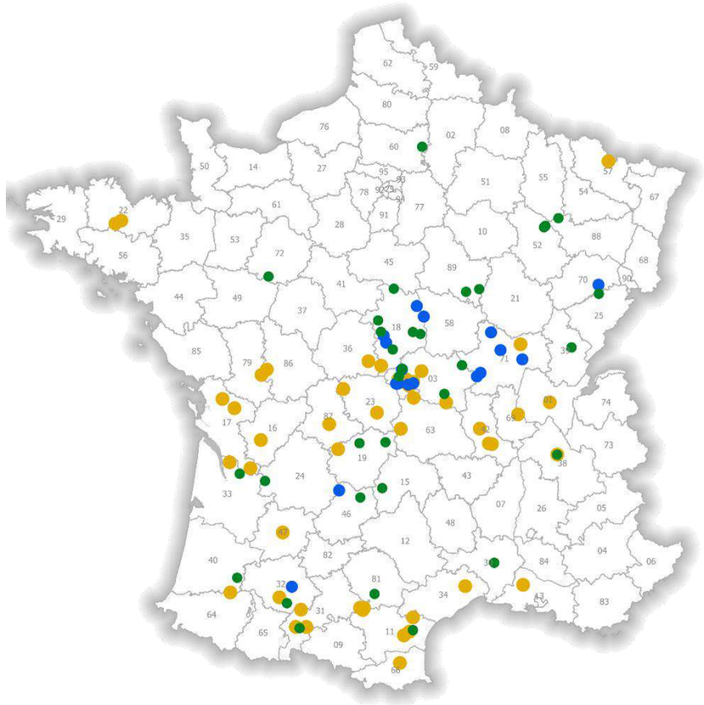


Figure 1 : Centrales photovoltaïques au sol LUXEL en France (Luxel, 2022)

Le groupe LUXEL en bref	
	30,7 M€
	Plus de 200 MWc en exploitation composés de centrales au sol
	Plus de 230 MWc
	50 MWc prêts à construire (lauréats) avec un permis de construire (PC), et plus de **210 MWc** en instruction.

Lauréat en	pour	représentant une puissance installée de	dans le cadre de l'AO	mise en construction jusqu'à
septembre 2022	4 centrales au sol	16,2 MWc	CRE 5.2	septembre 2024
mars 2022	3 centrales au sol	14 MWc	CRE 5.1	mars 2024
novembre 2021	6 centrales au sol	40 MWc	CRE 4.10	novembre 2023
février 2021	3 centrales au sol	31,80 MWc	CRE 4.9	février 2023
décembre 2020	2 centrales au sol	9,51 MWc	CRE Innovation	décembre 2022
octobre 2020	5 centrales au sol	61,0 MWc	CRE 4.8	octobre 2022
avril 2020	3 centrales au sol	13,69 MWc	CRE 4.7	avril 2022
août 2019	8 centrales au sol	59,45 MWc	CRE 4.6	août 2021
février 2019	4 centrales au sol	21,99 MWc	CRE 4.5	février 2021
septembre 2018	4 centrales au sol et 1 ombrière de parking	21,00 MWc	CRE 4.4	septembre 2020
février 2018	3 centrales au sol	8,10 MWc	CRE Innovation	février 2020
juillet 2017	4 centrales au sol	41,00 MWc	CRE 4.2	juillet 2019
décembre 2015	11 centrales au sol	63,00 MWc	CRE 3	fin 2017

b) Un partenariat fort entre Luxel et la CPV SUN 40

Afin de dissocier l'activité des parcs photovoltaïques en production et l'activité de LUXEL (développement de projets et prestations techniques), LUXEL crée une société « fille » propre à chaque portefeuille de parcs photovoltaïques. C'est le cas de la CPV SUN 40 pour le parc photovoltaïque de Sorigny.

Ainsi au regard de l'instruction du permis de construire, la société LUXEL agit en tant qu'assistant à maitrise d'ouvrage pour le compte de la CPV SUN 40. Néanmoins pour garantir une continuité dans les échanges locaux, LUXEL reste le correspondant privilégié pour l'instruction du permis de construire.

LUXEL sera par la suite chargé, pour le compte de la CPV SUN 40, de la construction et de l'exploitation du parc photovoltaïque.

c) La CPV SUN 40

La CPV SUN 40 est une société à responsabilités limitées créée par la société LUXEL pour porter l'autorisation de construire, les droits à vendre l'électricité et le bail foncier de la centrale photovoltaïque de Sorigny. Ces trois autorisations ne sont pas (ou difficilement) transmissible dans le temps, seul l'actionnariat de cette société peut évoluer à l'avenir sans compromettre la viabilité de ces 3 autorisations.

B. Le contexte réglementaire

Trois thématiques principales et procédures réglementaires correspondantes ont été identifiées et concernent directement le projet :

a) L'énergie

- Réalisation d'une Demande de raccordement au réseau public selon les termes du décret 29/07/1927 (qui précise que les travaux de raccordement sont réalisés sous la responsabilité du gestionnaire de réseau tout comme les demandes d'autorisations de travaux) ; de la Loi 2000-108 du 10 février 2000 ; du décret 2001-365 du 26 avril 2001 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité ; du décret 2002-1014 du 19 juillet 2002 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité ; et enfin du décret 2003-229 du 13 mars 2003 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement des installations de production au réseau public de distribution d'électricité.

b) L'environnement – l'aménagement

- Réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement conformément au décret 77-1141 modifié du 12 octobre 1977. Les parcs solaires photovoltaïques supérieurs à 250 kWc font partie de la liste des aménagements, ouvrages ou travaux soumis à une procédure d'étude d'impact figurant dans le tableau annexé à l'article R122-2 du code de l'environnement. Ces installations ne sont pas mentionnées, par ailleurs, dans la liste des aménagements faisant l'objet d'une dispense pour cette procédure.
- Réalisation d'une Évaluation Appropriée des Incidences, définie par l'article L.414-4 et précisé par l'article R.414-19 du code de l'Environnement, concernant les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000 au regard de ses objectifs de conservation de certains habitats naturels ou espèces ayant justifié son intégration au réseau Natura 2000.

  ⇨ **La présente étude d'impact vaut dossier d'incidences Natura 2000**. Les incidences directes et indirectes sur les habitats, les habitats d'espèces et les espèces d'intérêt communautaire sont évalués dans le chapitre IV -3.2, page 185.

- Application du décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité, dispensant les systèmes inférieurs ou égaux à 250kWc de la déclaration d'exploiter et précisant les procédures d'urbanisme pour les systèmes posés au sol (déclaration préalable, permis de construire, étude d'impact, enquête publique). Un permis de construire ainsi qu'une étude d'impact sont sollicités pour un parc photovoltaïque au sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kilowatts.

  ⇨ **Le projet présentement étudié relève donc de cette procédure.**

- Au titre du code forestier, tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable, accordée par le préfet, au titre des articles L341-1 et suivants du code forestier (nouveau). Les projets de défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares sont soumis à évaluation environnementale (Annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement) et doivent faire l'objet d'une enquête publique. L'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de l'autorisation administrative pour la réalisation des travaux (Article L341-7 du code forestier (nouveau)). Les défrichements de superficie inférieure peuvent être soumis à cette procédure d'évaluation environnementale après examen au cas par cas (rubrique n°47 de l'annexe à l'article R.122-2 du code de l'environnement). Les projets de défrichement d'une superficie inférieure à 10 ha soumis à étude d'impact doivent faire l'objet d'une mise à disposition du public avant toute décision de l'autorité administrative compétente (Article L123-19 du code de l'environnement). Entre 10 et 25 ha, une enquête publique doit être réalisée si le projet est soumis à étude d'impact. Comme le dispose l'article L341-1 du code forestier

(nouveau) : « *Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. […]* ».

⇨ Dans le cadre de la centrale solaire présentée ici, **aucun défrichement n'est nécessaire**. Le site est en effet majoritairement couvert par un milieu prairial. Les arbres isolés présents au droit du site sont conservés. **Le projet n'est donc pas concerné par cette procédure.**

- Au titre de l'article L411-2 du code de l'environnement, une dérogation concernant les interdictions formulées aux 1°, 2° et 3° de l'article L411-1 de ce même code peut être délivrée, s'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle peut être délivrée pour des raisons d'intérêt public majeur. Cette dérogation concerne les espèces protégées à l'échelle nationale ou régionale listées par différents arrêtés ministériels pour chaque groupe taxonomique.

⇨ **Aucune demande de dérogation d'espèce protégée n'est nécessaire. Le projet évite toute nature d'action interdite sur des espèces protégées ou leurs habitats remettant en cause le bon accomplissement de leur cycle biologique.**

- Au titre de l'article L214 du code de l'environnement, un projet de centrale photovoltaïque au sol est susceptible d'être concerné par une déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau selon les rubriques 2.1.5.0, 3.1.1.0, 3.2.2.0 et 3.3.1.0.

⇨ **Le projet n'est pas soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau, au titre d'aucune rubrique de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.**

c) L'urbanisme

- La procédure de déclaration de projet instituée par la loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité a initialement été conçue pour les travaux et aménagements des personnes publiques, susceptibles d'affecter l'environnement (transposée dans le Code de l'Environnement), et donc soumis à enquête publique. Peu de temps après, la loi d'orientation pour la ville du 1er août 2003 a ajouté la « déclaration de projet » au Code de l'Urbanisme. Cette déclaration permet aux collectivités, leurs groupements et les établissements publics fonciers et d'aménagement, de se prononcer sur l'intérêt général d'une « action ou opération d'aménagement » au sens de l'article L. 300-1 du Code de l'urbanisme (opération de requalification urbaine, création d'un centre de quartier, aménagement d'un pôle commercial, réalisation d'une aire d'accueil des gens du voyage, projet de construction d'un équipement collectif etc…). Le but premier est la mise en compatibilité du document d'urbanisme (SCoT, PLU).

⇨ La zone d'étude est située en secteur N d'après le PLU de Sorigny. Ce zonage admet l'installation des locaux techniques des administrations publiques et assimilées. **Le document d'urbanisme en vigueur est compatible avec l'installation d'un parc photovoltaïque ; aucune procédure de mise en compatibilité n'est nécessaire.**

- Réalisation d'un permis de construire pour le parc photovoltaïque au sol. La surface totale des installations, les types d'ouvrages et caractéristiques sont inclus de manière précise à la demande de permis de construire. Ce permis devra être instruit par les services instructeurs de la Préfecture (permis d'État) au titre de la réglementation en matière de production d'électricité.

⇨ **Le projet de parc solaire de Sorigny fait l'objet d'une demande de permis de construire.**

C. Le contexte énergétique

a) Emission de CO_2 et réchauffement climatique[1]

Selon l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), l'année 2022 a été l'une des six années les plus chaudes jamais enregistrées (les huit années les plus chaudes ont toutes été enregistrées après 2015, les trois premières étant 2016, 2019 et 2020.). En 2022, la température moyenne mondiale était d'environ 1,15°C supérieure aux niveaux de l'ère préindustrielle (1850-1900). Il ressort que pour la huitième année consécutive (2015-2022), la température mondiale a dépassé de plus de 1° C les niveaux préindustriels.

La température moyenne mondiale en 2022 s'approche donc de la limite inférieure de hausse que l'Accord de Paris vise à prévenir.

La concentration annuelle moyenne en CO_2 à l'échelle du globe dépasse depuis 2015 le seuil de 400 parties par million (ppm). En 2021, les concentrations de gaz à effet de serre ont atteint des niveaux record. Le taux de dioxyde de carbone (CO_2) s'élevait à 415,7 parties par million (ppm); le taux de méthane (CH4) à 1 908 parties par milliard (ppb) et le taux de protoxyde d'azote (N_2O) à 334,5 ppm, soit respectivement 149 %, 262 % et 124 % des taux préindustriels (1750). Leur progression s'est poursuivie en 2022.

b) Une transition énergétique en marche

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) a conclu, le 9 mai 2011, "que près de 80 % de l'approvisionnement mondial en énergie pourrait être assuré par des sources d'énergies renouvelables d'ici au milieu de ce siècle si l'effort est soutenu par des politiques publiques adéquates". Ce scénario permet de contenir l'augmentation de la température moyenne dans le monde en-deçà de 2°C au XXIème s. conformément aux accords de Cancún[2].

En parallèle des accords de Paris sur le climat du 12 décembre 2015 ayant pour objectif de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C, la loi sur la transition énergétique a été votée le 18 aout 2015. Cette loi a notamment comme objectif de porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2030 (contre 13 % en 2010).

c) Place de l'énergie photovoltaïque dans le nouveau mix énergétique

La diversification des sources d'énergie (mix énergétique) est la clé d'un approvisionnement durable.

Les solutions de stockage de l'électricité n'étant pas matures, les énergies renouvelables ne prétendent pas remplacer complètement les énergies fossiles, mais les compléter de manière à former un mix énergétique et économiser les ressources non renouvelables sur certaines périodes.

La consommation électrique est alimentée différemment en fonction de la période de l'année et de l'horaire journalière. La production d'énergie nucléaire étant linéaire dans le temps, les surcroits de besoin liés aux évolutions journalières et aux pics de consommation sont alimentés par d'autres sources d'énergies (gaz, charbon, hydraulique, etc.), dont certaines sont responsables d'importantes émissions de CO_2.

Un parc photovoltaïque produit de l'électricité toute l'année, même si la production en période hivernale est plus faible.

Sa production optimale, en période estivale, est corrélée aux besoins de renforcement ponctuels de l'approvisionnement en électricité :

- Le pic de consommation en période estivale se situe entre 10h et 16h, période à laquelle le parc photovoltaïque produit le plus.

[1] Sources : Organisation Météorologique Mondiale, « Résultat de la synthèse par l'OMM des données mondiales: 2021 est l'une des sept années les plus chaudes jamais enregistrées » (article du 19 janvier 2022) et « État du climat en 2021: des phénomènes météorologiques extrêmes et de lourdes conséquences » (article du 31 octobre 2021)

2 Syndicat des Énergies Renouvelables, 11 mai 2011, Dernier rapport du GIEC : confirmation du potentiel des énergies renouvelables, Communiqué de presse

- La production d'énergie photovoltaïque augmente avec l'ensoleillement, soit indirectement avec l'augmentation de température. Elle est ainsi corrélée aux besoins d'approvisionnement électriques nécessaires à la climatisation.

La politique énergétique française a retenu comme objectif de développement de la filière photovoltaïque une puissance installée de 20,1 GW en 2023 et 35,1 GW en 2028 (option basse). Les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) publiée en avril 2020 visent une neutralité carbone d'ici 2050.

d) Le tarif de rachat de l'électricité en France

En France, c'est la loi du 10 février 2000 qui instaure le principe du tarif d'achat, les conditions d'achat étant fixées par le décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000. Un nouveau cadre réglementaire a été publié le 5 mars 2011. Celui-ci prévoit pour les parcs solaires d'une puissance supérieure à 250 kWc une procédure d'appel d'offres pour définir le tarif d'achat de l'électricité de la centrale sur la base de critères techniques et environnementaux.

e) Le gisement solaire à Sorigny

La puissance produite par une installation photovoltaïque est liée à la quantité de lumière captée par celle-ci. La productivité du générateur dépend directement du gisement solaire du lieu d'implantation. La commune de Sorigny, située dans le département d'Indre-et-Loire, reçoit un ratio de production d'environ 1 227 kWh/kWc/an. Cette irradiation permet, au lieu-dit « Montison », la conception d'un projet de parc photovoltaïque au sol performant et rentable.

L'objectif du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Centre-Val-de-Loire concernant le photovoltaïque est de 2,383 TW installés à l'horizon 2030.

Parc solaire photovoltaïque de Doyet (03)



Source : LUXEL, 2017

D. Le contexte national et local

a) Une implantation judicieusement choisie

LUXEL a mis en place un processus de prospection complet, permettant d'optimiser le choix du site d'implantation en fonction des contraintes physiques, environnementales et humaines.

Les critères suivants sont analysés et permettent de définir les sites potentiels d'implantation selon les différentes contraintes observées :

Contraintes à prendre en compte	Critères de choix
Les contraintes technico-économiques	- Le gisement solaire - Les effets d'ombrage - La topographie - L'accès et les solutions de mise en œuvre - Le raccordement électrique
Les contraintes réglementaires	- La réglementation environnementale - La réglementation pour la protection du paysage et du patrimoine - Les zones inondables
Les contraintes d'acceptation	- L'utilisation du sol - La proximité aux zones de fréquentation : zone urbaine, réseau viaire

Le site de Sorigny a été choisi en raison des orientations d'urbanisme visant à développer les énergies renouvelables et des faibles contraintes environnementales et techniques. La présente étude d'impact développe le choix du site dans le chapitre dédié : Chapitre III – Justification du choix du site et évolution des variantes.

b) La concertation

Des échanges avec les propriétaires ainsi que les collectivités territoriales sont ensuite engagés afin d'évaluer la faisabilité du projet et affiner le choix du site. Les principales étapes clés sont les suivantes :

- Octobre 2020 : signature de la convention de mise à disposition des parcelles avec le propriétaire privé
- Avril 2022 : première rencontre avec la mairie de la commune de Sorigny pour présenter le projet de centrale photovoltaïque au sol ;
- Juillet 2022 : retour favorable de la mairie et accord de principe pour la réalisation du projet
- Juillet 2024 : présentation du projet au pôle ENR de la Direction Départementale des Territoires

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Résumé non technique

Le résumé non technique, ici présenté, synthétise l'ensemble du document et réunit les constatations, propositions et conclusions présentées dans l'Etude d'Impact. Il propose ainsi au plus grand nombre un accès facilité à ces informations parfois techniques. La démarche de l'étude d'impact est fondée sur la prise en compte du contexte local dans le domaine écologique, socio-économique et paysager. Elle s'appuie ainsi sur des investigations de naturalistes, paysagistes et de généralistes de l'Environnement.
Après avoir établi un diagnostic du site et de ses abords, sont analysées les incidences potentielles du projet et sont proposées les mesures correctives au projet ou de réduction d'impact.

A. Description du projet

a) Localisation

Le site du projet d'implantation du parc photovoltaïque au sol est localisé sur la commune de Sorigny, dans le département d'Indre-et-Loire (37). Le projet se situe au niveau du lieu-dit « Montison » et correspond à une ancienne plateforme travaux utilisée dans le cadre de l'aménagement de la Ligne Grande Vitesse (LGV). Il est encadré par une voie ferrée de liaison à l'Ouest, l'autoroute A10 à l'Est, et une route communale au Nord.

Le site a une surface totale d'environ 4,18 hectares et est implanté sur les parcelles n° ZY 69, 71, 79 et 80, N° ZW 56, 59, 62 et 63. Elles relèvent du domaine privé.

Le site se présente actuellement comme milieu ouvert tendant à se refermer avec la présence de fourrés et ronciers. Le site ne fait l'objet d'aucun usage agricole et est délaissé de toute activité.

Configuration du site

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Source : Géoportail Luxel, novembre 2023



Vue vers le site depuis la voie communale, au nord-est



Vue du site depuis l'entrée par la voie communale

b) Caractéristiques du projet

- *Les rangées de modules photovoltaïques*

Le projet d'une surface clôturée d'environ 3,58 ha aura une puissance crête installée cumulée d'environ 3,65 MWc. Il utilise environ 5 940 modules photovoltaïques à base de silicium cristallin. Les structures porteuses, en acier, sont orientées sud et inclinées à environ 15° pour un rendement optimal. Elles sont fixées par des pieux battus, technique privilégiéée sous réserve de l'étude géotechnique qui sera réalisée en amont des travaux. . La hauteur des tables sera limitée à moins de 3 mètres et les rangées de modules sont espacées de 2,5 mètres. La surface du sol couverte par les panneaux est d'environ 1,55 hectares, soit environ 43,3 % de l'emprise clôturée.

- *Les locaux techniques*

Le parc photovoltaïque est équipé d'un poste de transformation qui permettra l'élévation de la tension. Les onduleurs, permettant le passage en courant alternatif, seront de type décentralisé, fixés à l'arrière des tables et répartis de façon homogène sur l'ensemble du site. Ces équipements sont disposés sur le site de manière à minimiser les longueurs de câbles et donc limiter les pertes électriques, et faciliter la maintenance. Les postes de transformation sont répartis de manière homogène sur l'ensemble du site.

Un seul poste de livraison sera installé au nord-ouest du parc, en limite de clôture afin de permettre à Enedis d'y accéder depuis l'extérieur. En tout, la surface de plancher occupée par les locaux techniques est d'environ 23 m².

- *Accès au site et configuration de la voirie à l'intérieur du parc*

L'accès au site pourra se faire depuis la voie communale au nord.

A l'intérieur du site, une plateforme de déchargement sera aménagée à l'entrée. Une voirie centrale de 4 mètres de large sera aménagée, afin notamment de permettre aux services d'incendie et de secours (SDIS) de pouvoir intervenir sur l'ensemble du parc en cas de départ incendie.

- *Clôture et sécurité du site*

L'ensemble du site est sécurisé par des clôtures et un système de surveillance, garantissant la sécurité des personnes, des équipements et la continuité du flux de production électrique.

- *Raccordement électrique*

Des câbles hors-sol relieront le poste de transformation jusqu'au poste de livraison à l'entrée du site. Celui-ci sera raccordé au poste-source de Sorigny par le biais d'un réseau moyenne tension enterré sur environ 7,6 km.

- *La construction*

L'ensemble des phases de préparation du site, de montage des structures et de raccordement durera environ 6 à 8 mois.

- *Le démantèlement*

Un état des lieux sous contrôle d'huissier sera réalisé avant la construction du parc photovoltaïque, ainsi qu'après le démantèlement. Cela permet d'entériner sans contestation possible, la restitution du site dans son état initial, comme mentionné au contrat de bail. A la fin de la durée de vie de la centrale (30 ans en moyenne), l'ensemble des composants du parc sera démonté. Ils font l'objet d'un premier tri sélectif sur site (mise en place de bennes) selon les matériaux de composition, et sont acheminés vers les centres de récupération ou retraitement les plus proches. Dans chaque cas, les traitements seront à minima effectués en conformité avec les réglementations en vigueur au jour du démantèlement.

- *Entretien en phase exploitation*

En phase d'exploitation, l'entretien de l'installation consistera essentiellement à entretenir la végétation et à vérifier périodiquement les équipements électriques. La télégestion du parc sera assurée par LUXEL depuis le centre d'exploitation de Montpellier (Hérault).

c) Projet d'implantation

Le plan de masse ci-après illustre l'implantation du parc photovoltaïque défini sur la base du projet d'aménagement. Les chiffres techniques du projet sont repris ci-dessous sous forme de tableau synthétique.

Parc solaire de Sorigny			
Surface clôturée	Environ 3,58 ha	**Nombre de locaux**	- 1 poste de transformation/livraison
Nombre de modules	Environ 5 940	**Surface des locaux techniques**	Environ 25 m²
Puissance unitaire des modules envisagés	615 W	**Clôture**	Environ 1021 ml
Puissance installée	Environ 3,65 MWc	**Zone de déchargement**	Environ 605 m²
Surface au sol couverte par les modules	Environ 1,55 ha	**Linéaire de voirie**	Environ 405 ml de voirie interne



Plan d'implantation du projet

B. L'état initial de l'environnement

a) Le milieu physique

► *La topographie*

Le site se positionne dans une zone globalement plane à environ 101 m NGF d'altitude. Des talus bordent l'intégralité du site en périphérie et un fossé traversant d'est en ouest se situe au milieu du site. La topographie n'interdit pas la réalisation de ce projet.

► *Géologie et pédologie*

L'aire d'étude se situe sur une formation essentiellement argilo-silicieuse. La nature du sol est compatible avec l'implantation d'un parc solaire.

► *Climat*

Le climat est marqué par une température moyenne annuelle de 12,2 °C, avec des normales mensuelles comprises entre 1,9°C et 12,3°C en hiver, et entre 21°C et 24°C en été.

La précipitation annuelle moyenne est de 677,8 mm, proche de la moyenne nationale, avec une répartition saisonnière assez peu marquée.

La durée d'ensoleillement est d'environ 1 884 heures par an, ce qui est inférieur à la moyenne nationale (1 973 h/an). Le gisement solaire sur la commune d'implantation du projet est d'environ 1 253 KWh/m²/an, ce qui correspond à des valeurs satisfaisantes.

► *Contexte hydraulique et hydrogéologique*

Aucun cours d'eau ne traverse l'aire d'étude. Le ruisseau le plus proche s'écoule à environ 800 m à l'ouest (ruisseau du Montison). Au vu de la faible pente, les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol en majorité, ou ruissellent en direction des bordures du site et du fossé central. La quasi-totalité du site est caractérisée zone humide.

Des eaux courantes temporaires s'écoulent ponctuellement dans le fossé central. Une mare est présente en bordure ouest du site, joignant ce fossé central.

Un bassin de rétention est situé au nord de l'aire d'étude.

b) Diagnostic des milieux naturels

► *Espaces naturels d'intérêt*

Aucun zonage écologique réglementaire ou d'inventaire ne se situe au droit du projet. Le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine se situe à 900 m à l'ouest du site, tout comme l'espace ZNIEFF de type I «Prairies du vallon de la Besnardière». Un second espace ZNIEFF de type I « Prairie des Rondettes Mares » est également recensé à plus de 2 km à l'est du site.

► *Les habitats naturels et la Flore*

L'habitat majoritaire correspond à une prairie mésophile non gérée. La présences d'habitats caractéristiques de zones humides telles que des prairies atlantiques et subatlantiques humides et une Saussaie marécageuse à Saule cendrée bordant la mare présentent des enjeux plus importants.

Une espèce végétale protégée à l'échelle régionale a été identifiée en bordure ouest du site : l'Orchidée à fleurs lâches.

► *La Faune*

Les inventaires menés en 2023 ont donné les résultats suivants :

- **Avifaune** - 46 espèces recensées (35 protégées), dont 7 espèces à enjeux : Alouette des Champs, Bruant jaune, Chardonneret Elégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Mouette mélanocéphale et Tourterelle des bois. Le site est principalement utilisé en site de nidification et de chasse ; l'enjeu est principalement lié aux milieux ouverts.
- **Amphibiens** - 4 espèces présentes dans la mare et points d'eau, dont 1 protégées avec un enjeu faible de conservation. La présence de zones propices à leur reproduction sur site fait des amphibiens un enjeu modéré.
- **Reptiles** - présence de 2 espèces protégées à enjeu faible (Lézard des murailles et Couleuvre verte et jaune).
- **Insectes** - aucune espèce protégée inventoriée : 12 lépidoptères (papillons), 11 odonates (libellules) et 8 orthoptères (sauterelles, criquets) et 1 espèce de mante religieuse. Au total, 2 espèces présentent un enjeu régional : le Leste sauvage et le Leste verdoyant (quasi-menacé).
- **Mammifères** - 3 espèces inventoriées, aucune ne présentant d'enjeu de conservation ou protection.
- **Chiroptères** – 15 espèces protégées, habitats propices pour la chasse.
-

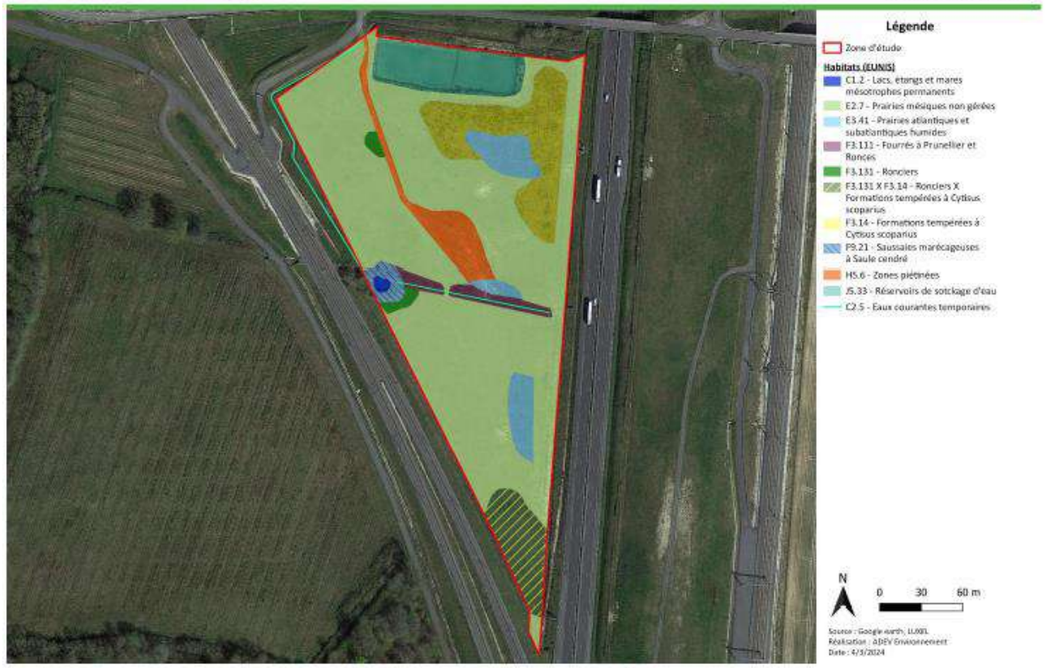
► *Continuités écologiques*

La zone d'étude est enclavée entre l'Autoroute A10, une voie ferrée, et une route communale. Du fait de sa localisation la continuité écologique locale du site apparait très fragmentée. Plus largement, la zone d'étude s'inscrit en transition d'un paysage forestier à l'ouest, et la présence du PNR Loire-Anjou-Touraine, et agricole à l'est

La trame humide et aquatique y est peu présente, représentée par des écoulements temporaires et deux points d'eau (mare, bassin de rétention).

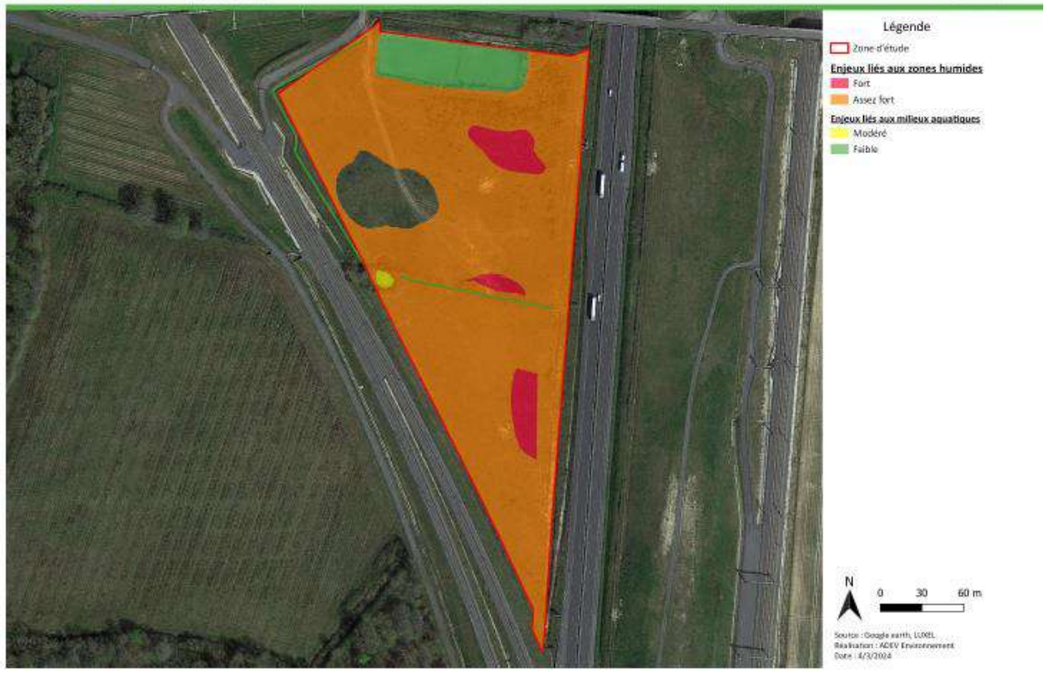
Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Occupation du sol



Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Enjeux liés aux zones humides réglementaires et aux milieux aquatiques



Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Enjeux liés à la faune



c) Le milieu humain et le cadre de vie

► *Population et démographie*

La commune de Sorigny compte 2 785 habitants en 2020, pour une densité de 64,1 habitants/km². L'évolution démographique de la commune est en hausse. L'habitat de Sorigny est majoritairement constitué de maisons individuelles (75 %).

Il n'y a pas d'habitations à proximité immédiate de l'aire d'étude. Une habitation est présente à moins de 300 m du site, au niveau du lieu-dit « Montison ». D'autres habitations sont présentes de l'autre côté de l'autoroute à environ 700 m à l'est.

► *Activités économiques et emploi*

En 2020, la commune totalisait 82,5% d'actifs ayant un emploi pour un taux de chômage de 5,9%. Elle comptait environ 117 entreprises hors agriculture.

Les activités de commerce, transports et services divers représentent plus de la moitié de l'activité économique de la commune. La commune est dans une dynamique d'évolution relativement positive avec un nombre croissant d'établissements ces dernières années.

Le site, dans un délaissé autoroutier et ferroviaire, est assez isolé de toute activité économique et n'est pas implanté en zone agricole.

► *Infrastructures et réseaux*

La commune est traversée par la RD 910, considérée comme une voie de liaison structurante. Celle-ci passe à plus de 2 km à l'est. Le territoire communal est également desservi par l'autoroute A10 qui relie Bordeaux à Paris. Le péage de Sorigny situé à 1,2 km au sud de l'aire d'étude, ainsi que le péage de monts / Sorigny situé à l'entrée de Sorigny à 3 km au nord du site d'étude, permettent un accès rapide à cet axe routier. L'aire d'étude est longée à l'est par l'autoroute A10, à l'ouest et au sud par une voie ferroviaire reliant la ligne 570 à l'ouest du site à la ligne à grande vitesse reliant Bordeaux à Paris. Il n'y a pas d'aérodrome dans un rayon de 3 km autour du site, le plus proche se trouvant à 5,5 km au nord-est

Aucun réseau enterré ou aérien ne traverse l'aire d'étude.

► *Documents de planification et d'orientation*

Le **SRADDET de la région Centre-Val de Loire**, approuvé par le Préfet de Région en février 2020, comporte l'objectif « Couvrir 100% de la consommation régionale d'énergie par la production régionale d'énergies renouvelables (EnR) et de récupération en 2050 ». Le SRADDET découpe cet objectif pour chaque filière de production d'EnR. Pour la filière photovoltaïque, les objectifs prévisionnels de production sont de 2,383 TWh en 2030 et 5,745 TWh en 2050. Pour atteindre cet objectif, les travaux de déploiement devront notamment s'attacher à « identifier des potentiels de délaissés urbains […] pouvant être mobilisés pour de la production d'EnR ».

L'aire d'étude est couverte par le **SCoT de l'Agglomération tourangelle**. Concernant la production d'énergies renouvelables, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) ambitionne de « *renforcer son autonomie énergétique en développant le recours aux énergies renouvelables »,* reconnue comme étant actuellement assez faible (2% de la consommation 2013). Pour tout projet d'aménagement, le recours aux énergies renouvelables sera étudié. L'implantation de panneaux photovoltaïques doit notamment être privilégiée soit en les intégrant au bâti, soit sur un site délaissé d'activité humaine sous réserve de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation. Le DOO recommande par ailleurs de veiller à la bonne intégration paysagère des projets de développement d'EnR. Les secteurs agricoles devront être évités.

La Communauté de Communes Touraine Vallée de l'Indre, dont Sorigny est le siège, s'est engagée dans une démarche d'élaboration de son **Plan Climat Air Energie Territorial** (PCAET) dès 2018. Ce plan vise notamment à répondre aux enjeux de réductions des besoins en ressources fossiles. Parmi les objectifs définis, un des enjeux consistera à « Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et 40% de la production d'électricité ».

D'après le **Plan local d'urbanisme** de Sorigny, les terrains liés au projet sont classés en zone Naturelle N. Pour ces zones, les possibilités d'occupation sont définies selon le principe de préservation des sols et sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages. Conformément au règlement du PLU, les aménagements admis comprennent les locaux techniques des administrations publiques et assimilés. Le projet de parc solaire de Sorigny rentre dans cette catégorie et est considéré comme un projet d'utilité publique dans le cadre de la Loi accélération de production des EnR. **Aucune modification du PLU n'est requise pour le développement du projet de parc photovoltaïque.**

► *Risques naturels et technologiques*

La commune et la zone du projet ne sont pas situées dans un secteur inondable. L'aire d'étude est en zone de sismicité faible et en aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles.
Le site n'est pas non plus situé dans une zone soumise aux risques technologiques, industriels et nucléaires.

► *Energie et qualité de l'air*

Dans la région Centre-Val de Loire en 2021, le solaire représente 6 % du parc de production d'énergie. Cette faible part est justifiée par la présence d'un important parc nucléaire (4 centrales nucléaires dans la région). Le projet de parc solaire de Sorigny rentre dans un objectif d'installation et de production d'énergie solaire de 2 383 GWh en 2030 et 5 745 GWh en 2050.

La grande majorité des polluants mesurés en région Centre-Val de Loire présente des concentrations inférieures aux valeurs limites. La qualité de l'air a été « moyenne » et « bonne » pendant près des trois-quarts de l'année.

► *Ambiance sonore et lumineuse*

L'environnement sonore au droit du site peut être qualifié d'assez bruyant, en raison de la circulation routière sur l'autoroute A10, ainsi que de la fréquence élevée des trains sur la voie ferrée bordant le site.
Il n'y a actuellement pas d'éclairage nocturne sur le site. D'un point de vue de l'ambiance lumineuse, l'aire d'étude se localise dans une zone de semi-campagne.

d) Le paysage

► *Les éléments patrimoniaux*

Deux sites classés se situent sur un rayon de 4,5 km autour du projet. Cependant, le projet se trouve en dehors de tout périmètre de protection.
Aucune covisibilité proche ou lointaine n'est identifiée.

► *Le contexte paysager et les enjeux associés*

Localisée dans les plateaux agricoles du centre Touraine, l'aire d'étude se trouve dans le plateau confus, marquée par une alternance de surfaces agricoles et de boisements. Le paysage proche est marqué par un relief globalement plat, l'autoroute A10 au droit du site marquant une rupture physique sur le territoire.

Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches depuis la voie communale surplombant le site au nord et depuis l'autoroute A10 (trafic élevé) qui bord également le site à l'est.

Il existe très peu de phénomène de covisibilité depuis les zones d'habitations. Au niveau de lieu-dit « Montison », une visibilité partielle existe depuis les hangars à usage agricole à 350 m à l'ouest du site. L'unique habitation, située à 450 m ne présente pas de covisibilité.

Synthèse des enjeux paysagers

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit «Montison»



Bassin de covisibilité

Enjeux depuis les axes de circulation :

faible — modéré — fort

Enjeux depuis les zones d'habitation :

nul faible modéré fort

Enjeux depuis les monuments historiques :

nul faible modéré fort

Rayon de 500 m

Rayon de 1 km

Rayon de 5 km

Aire d'étude

Luxel, avril 2024
Projection Lambert 93

C. Les raisons du choix du projet

Afin de définir le site le plus adapté à un parc photovoltaïque au sol, les études préalables ont consisté en une étude multicritère mêlant contraintes environnementales, techniques et réglementaires.

a) Le choix du site

Le site retenu correspond à un ancien délaissé routier puis délaissé ferroviaire. Ce choix s'inscrit dans une démarche de mobilisation d'espaces déjà artificialisés prioritairement à la consommation d'espaces naturels ou agricoles pour la mise en œuvre de la politique de production d'énergies renouvelables.

Les délaissés portuaire routier ou ferroviaire sont explicitement des terrains privilégiés par l'Etat pour la valorisation photovoltaïque, à travers l'attribution de points de bonus environnementaux dans l'appel d'offre national organisé par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE)

	Conclusions de l'étude de pré-diagnostic par thématique
Localisation géographique	✓ Gisement solaire favorable
Politiques en vigueur	✓ Le SRADDET Centre-Val-de-Loire a pour objectif de développer les énergies renouvelables
Raccordement	✓ A 7,8 km du poste source de Sorigny
Milieu naturel	✓ En dehors de tout zonage de protection ou d'inventaire écologique. ✓ Milieu ouvert à semi-ouvert isolé de tout réservoir de biodiversité ⚠ Présence de milieux aquatiques (mare, fossé) qui seront évités
Relief	✓ Terrain globalement plat. Présence d'un fossé traversant au centre (eaux courantes temporaires) mais qui sera évité
Usage des sols	✓ Site ayant reçu une activité surfaces piétinées (ancien délaissé ferroviaire) ✓ Pas de concurrence à l'activité agricole ✓ Type de terrain ciblé pour le photovoltaïque dans les documents de planification (AO de la CRE, SRADDET Centre-Val-de-Loire)
Paysage	Contexte de bords d'autoroute et de LGV, entourés de parcelles de grandes cultures et de boisements. ✓ Topographie plane du secteur de projet ✓ En dehors de tout zonage de protection du patrimoine ✓ Pas de visibilité depuis des habitations ⚠ Vue proche depuis les axes routiers A10 à l'est et depuis la voie communale au nord ⚠ Vue proche depuis la LGV
Risques	✓ Site non localisé en zone inondable, commune non soumise à un PPRI ⚠ Exposition moyenne au risque retrait et gonflement des argiles ✓ Risque sismique faible ✓ Terrain non concerné par les risques technologiques et de transport de matières dangereuses

Légende :
✓ Point favorable
⚠ Point d'attention
× Point rédhibitoire

b) Adaptation de l'aménagement intérieur du site

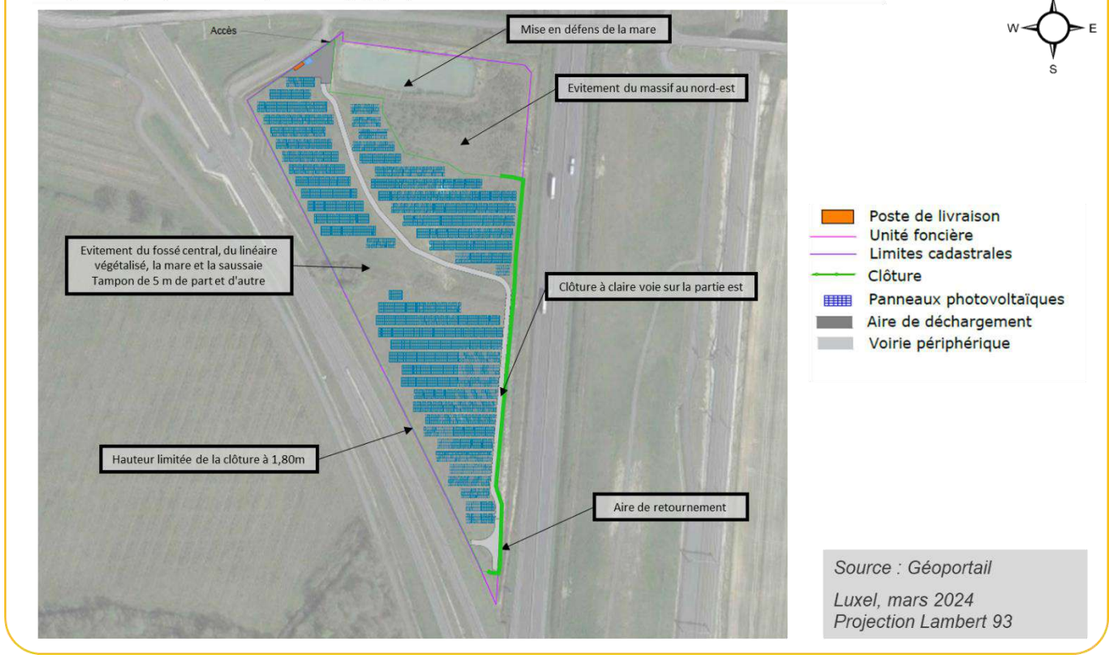
A l'issue de la finalisation de l'état initial sur l'environnement, l'aménagement a été défini de manière à permettre une meilleure intégration du projet dans l'environnement.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des mesures prises au stade de la conception du projet pour éviter ou réduire les effets de l'aménagement sur l'environnement, tout en garantissant la faisabilité technico-économique du projet.

Thématique	État initial	Option conceptuelle
Topographie et géotechnique	- Topographie globalement plane et régulière - Présence d'un fossé au centre du site et d'un bassin de rétention au nord - Géologie à dominante argileuse	- Technique d'ancrage par pieux battus privilégiée (très faible emprise au sol, réversibilité). - Evitement du fossé central, de la mare
Milieu naturel	- Les enjeux écologiques sont principalement liés aux zones humides et aux milieux ouverts.	- Evitement d'habitats de zones humides - Evitement du fossé central et de la haie le bordant - Favoriser la revégétalisation spontanée du site pour favoriser le retour des espèces et la reconstruction des habitats
Milieu humain et contexte paysager	- Visibilité depuis les axes routiers bordant le site (A10, voie communale) et depuis l'axe ferroviaire	- Traitement architectural soigné des locaux techniques - Mise en place d'une clôture à claire voie à long de l'A10
Accès au site	- Routes d'accès suffisamment larges pour le passage des camions.	- Utilisation des accès existants ; pas d'aménagement spécifique à prévoir à l'extérieur des emprises du site.

Schéma des options conceptuelles d'aménagement

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit «Montison»



Source : Géoportail

Luxel, mars 2024
Projection Lambert 93

D. Les différents scénarios d'aménagement envisagés

a) Scénario 1 initial : maximisation du productible

En première approche, afin de permettre la plus grande rentabilité énergétique possible, il a été étudié la possibilité de poser des rangées de modules sur la totalité de l'emprise possible en excluant le fossé central.

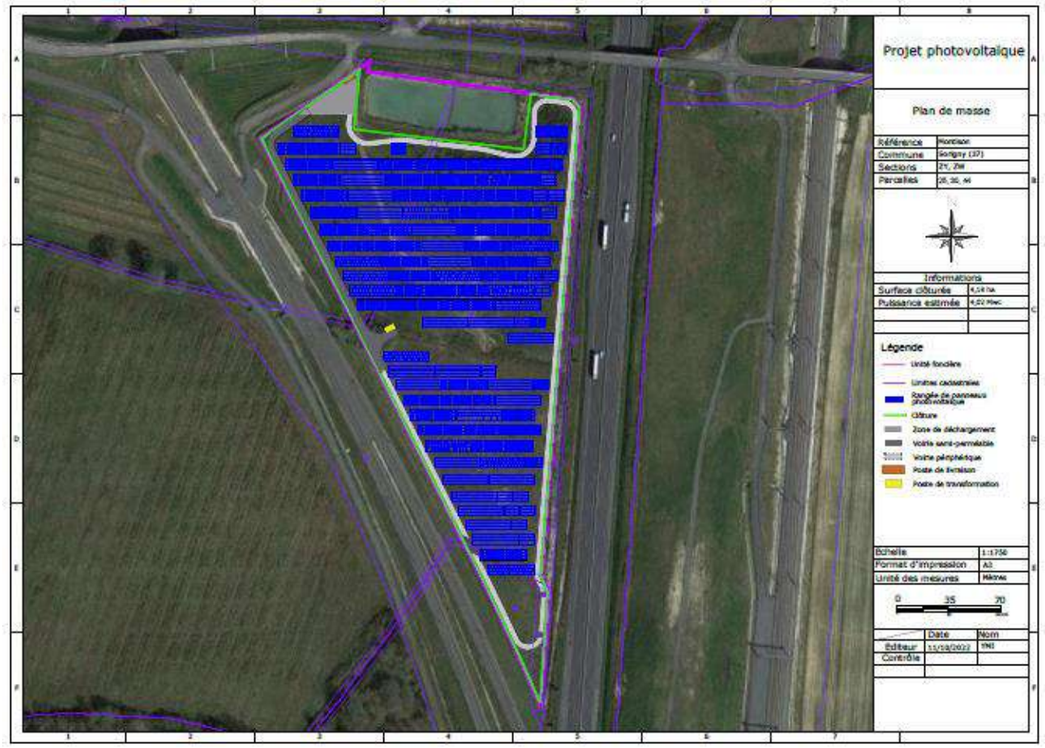
Cependant, ce scénario d'aménagement n'est pas apparu optimal d'un point de vue environnemental et paysager, car il ne prend pas en compte les sensibilités du projet.

b) Scénario 2 retenu : prise en compte des contraintes environnementales

A l'issue de l'état initial de l'environnement, le projet d'implantation a été revu de manière à maintenir le fossé et la haie situés au centre du site. Des habitats caractéristiques de zone humide ont également été évités. Le risque incendie a été pris en compte avec l'installation d'une réserve d'eau.

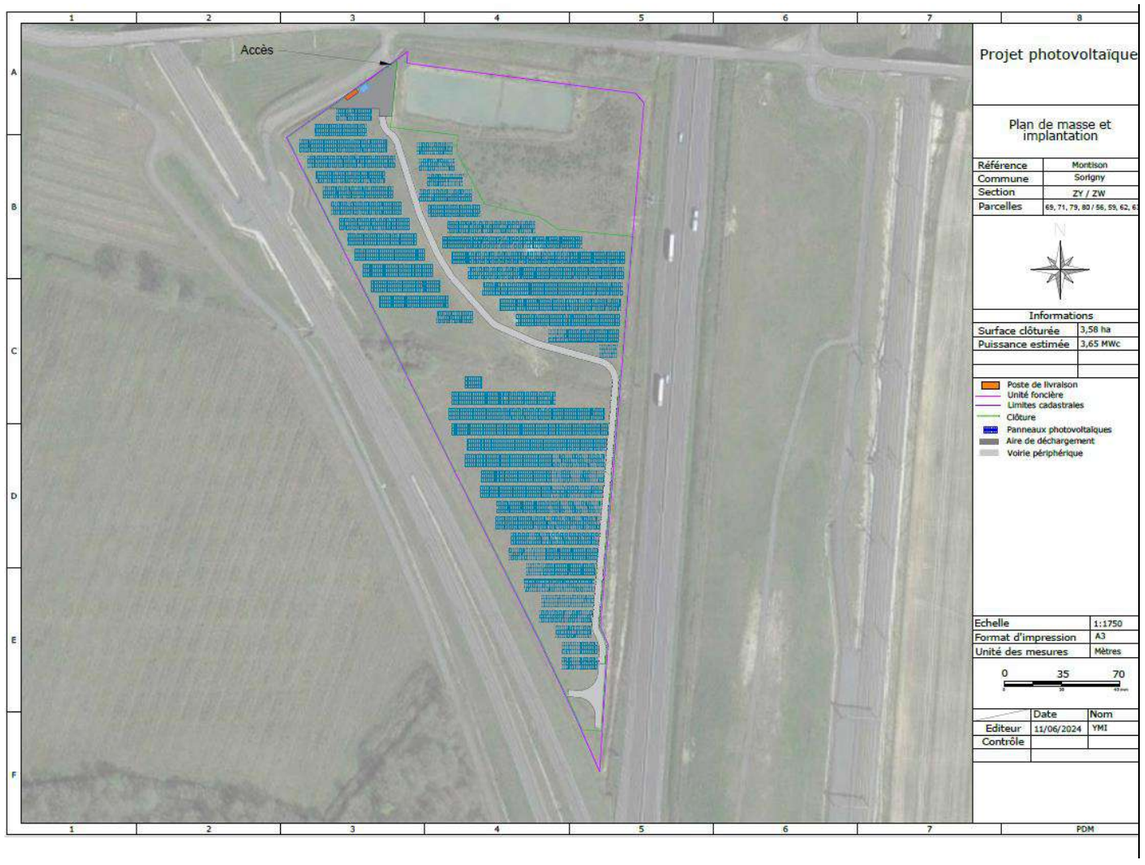
Tableau de synthèse des différents scénarii d'aménagement

	Scénario 1 : non retenu	Scénario 2 : retenu
Puissance crête installée	4,06 MWc	3,65 MWc
Production annuelle prévisionnelle	4 654 MWh/an	4 577 MW/h/an
Commentaires	Version initiale d'implantation	Préservation de la mare, fossé, haie et habitats de zones humides. Zone tampon de part et d'autre du linéaire végétalisé (haie). Prise en compte des contraintes paysagères



Plan masse du scénario 1 initial (non retenu)

Plan de masse du scénario 2 (retenu)



E. Impacts du projet et mesures associées

Le tableau suivant résume les impacts du projet et les mesures associées.

Impact potentiel sur l'environnement								
Légende – lecture du tableau	**Impacts** - Phase : C = Construction – E = Exploitation - Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent - Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul				**Mesures** - Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€). - Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration			
Thème	**Phase***	**Type**	**Durée**	**F m f 0 f m F**	**Mesures associées**	**Coût des mesures**	**Objectif**	**Impact résiduel F m f 0 f m F**
MILIEU PHYSIQUE								
Climat, air et énergie	C	Pollution par les engins de chantier	Ⓣ		-			
	E	Changements climatiques locaux - Formation d'ilots thermiques	Ⓟ		-			
	E	Economie de gaz à effet de serre – effet sur les ressources énergétiques	Ⓟ		-			
Géologie et topographie	C	Nivellement - Tassement du sol lié aux engins	Ⓣ		✓ Voirie spécifique pour les engins lourds. ✓ Installation de la base de vie sur la plateforme de déchargement à l'entrée du site.	CC	R	
	C	Déplacement de terre (chantier – VRD et terrassements de surface limités)	Ⓣ		✓ Structures adaptées à la topographie locale, évitant des travaux lourds de nivellement. ✓ Préservation et réutilisation sur site de toute la terre déplacée pour la mise en place des locaux techniques.	CC -	E R	
	E	Plateforme de déchargement et voiries : matériaux semi-perméables	Ⓟ		-			
Hydrologie	C	Impact quantitatif – modification des conditions de ruissellement (terrassement, modification du couvert végétal)	Ⓣ		✓ Conservation des zones végétalisées au centre du projet. ✓ Préservation de la topographie d'origine, le sens des écoulements sera maintenu.	CC	E	
	E	Impact quantitatif – imperméabilisation limitée (<5% de la surface du site), écoulements non modifiés à l'échelle de la parcelle	Ⓟ		✓ Non jonction des modules et des structures. ✓ Préservation de la topographie d'origine. ✓ Choix de la technique d'ancrage sur pieux réduisant la surface imperméabilisée. ✓ Maintien et favorisation d'une végétation herbacée.	CC CC	E R	
	C et E	Impact qualitatif – pollution accidentelle	Ⓣ		✓ Aucun stock ou déversement de produits polluants sur le site. ✓ Interdiction de nettoyage des engins sur site. ✓ Inspection régulière des véhicules par leur propriétaire. ✓ Veille périodique et régulière du site. ✓ Kits de dépollution sur le site. ✓ Pompage et évacuation des effluents vers un centre de traitement en cas de pollution.	- CC **300 € / kit**	E R R	
	E	Impact qualitatif – pollution chronique ou saisonnière	Ⓣ		✓ Pas de produits potentiellement polluants stockés sur le site. ✓ Pas d'utilisation de produits phytosanitaires.	CC	E	

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau

Impacts
- Phase : C = Construction – E = Exploitation
- Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent
- Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul

Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
					✓ Locaux techniques équipés d'un bac de rétention étanche.	CC	R	
MILIEU HUMAIN								
Contexte socio-économique	C et E	Effet sur le fonctionnement économique local	Ⓣ		✓ Opérations de génie civil et d'entretien des espaces verts préférentiellement sous-traitées localement.	CC	A	
	C	Effet sur les sites touristiques et de loisirs	Ⓣ		-			
Cadre de vie	C	Bruits, vibrations, odeurs et émissions lumineuses en phase chantier : peu de riverains concernés	Ⓣ		✓ Information des riverains : affichage et signalisation	CC	R	
	E	Champs électriques et électromagnétiques	Ⓟ		-			
	E	Nuisances sonores en phase exploitation	Ⓟ		-			
	C	Augmentation de la circulation et état des routes	Ⓣ		✓ Information : affichage en mairie et signalisation routière.	CC	R	
	E	Accès et circulation à proximité du site - Circulation engendrée par l'entretien du parc	Ⓣ		-			
	E	Risque de perturbation des usagers des routes par éblouissement	Ⓣ		✓ Mise en place d'une clôture à claire voie en bordure est	**14 000 €**	R	
	E	Effet sur l'aviation : aucun risque d'éblouissement des pilotes	Ⓟ		-			
Patrimoine et archéologie	C	Effet sur le patrimoine et les zones archéologiques : découverte fortuite potentielle	Ⓟ		✓ En cas de découverte fortuite, déclaration au service régional archéologique			
Documents de planification	E	Compatibilité avec les différents documents de planification extra-communaux : SDAGE, SCOT, SRADDET, SRCE…	Ⓟ		-			
	E	Compatibilité avec le PLU communal	Ⓟ		-			
Risques naturels et technologiques	E	Risques d'inondation	Ⓟ		-			
	E	Risque technologique : absence d'industries ou de transport de matière dangereuse à proximité	Ⓟ		-			
	E	Risque incendie subi	Ⓟ		✓ Considération des prescriptions du SDIS 37 dans la conception de la centrale. ✓ Sécurité des locaux techniques. ✓ Organes de coupure. ✓ Signalisation et affichage de sécurité. ✓ Aménagement du site permettant l'accès des véhicules de secours : pistes de 4m de large	CC	R	
					✓ Réserve d'eau incendie de 30 m³ dans le site.	**10 000 €**	R	
Organisation et gestion du chantier	C	Bruit vis-à-vis des travailleurs	Ⓣ		✓ Port de protection auditive pour les opérateurs de chantier	CC	R	
	C	Occupation des sols	Ⓣ		-			

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau

Impacts
- Phase : C = Construction – E = Exploitation
- Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent
- Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul

Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
	C	Gestion des déchets	Ⓣ		✓ Mise en place du tri sélectif et évacuation vers des centres de de valorisation en filières agréées	CC	R	
Raccordement	C	Raccordements pour les besoins du chantier	Ⓣ		✓ Le chantier ne générera pas de rejets d'eaux usées. ✓ Réseau électrique en bordure du site.	CC	R	
	C	Raccordement d'électricité au réseau de distribution	Ⓣ		-			
	E		Ⓟ		✓ Enfouissement des lignes de raccordement électrique.	CC	E	
PAYSAGE								
Impacts paysagers	E	Impact visuel depuis la voie communale au nord	Ⓟ		✓ Maintien du linéaire (haie, saussaie) au centre du site	CC	E	
					✓ Traitement architectural des locaux techniques.	**6 000 €**	R	
	E	Impact visuel depuis l'autoroute A10	Ⓟ		✓ Clôture à claire-voie à l'est du site	(13 700 €)	R	
					✓ Traitement architectural des locaux techniques.	(6 000 €)	R	
	E	Impact visuel depuis la voie ferrée	Ⓟ		✓ Maintien du linéaire (haie, saussaie) au centre du site	CC	E	
	E	Impact visuel depuis le lieu-dit Montison	Ⓟ		-			
	E	Impact visuel depuis les autres lieux culturels et patrimoniaux	Ⓟ		-			
MILIEUX NATURELS								
Zonages naturels	C et E	Impact sur les espaces d'inventaire : à proximité d'une ZNIEFF I	Ⓟ		-			
	C et E	Impact sur les sites Natura 2000	Ⓟ					
Flore et milieux	C	Dégradation des habitats en phase travaux – Préparation du sol, défrichement ponctuel, circulation des engins, montage des structures	Ⓣ		✓ Circulation des engins lourds de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet.	CC	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**2 000 €**	A	
	C et E	Suppression – aménagement des locaux techniques, des voiries, des structures	Ⓟ		-			
	E	Modification des habitats – Couverture du site par les modules, végétalisation du site	Ⓟ		✓ Disposition des modules permettant la végétalisation naturelle : hauteur minimale de 1,1 m sous les tables, panneaux disjoints	CC	R	
					✓ Recréation d'un couvert végétal herbacé	CC	R	
					✓ Entretien de la végétation par pâturage ovin (complété par broyage mécanique	**1 250€ / an**	R	
	C & E	Zones humides présentes sur le site	Ⓟ		✓ Maintien d'habitats caractéristiques des zones humides au nord du site et au centre du site. ✓ Mise en défens des zones écologiques sensibles pendant la phase de travaux	**-**	E	
					✓ Choix de la technique d'ancrage sur pieux réduisant la surface imperméabilisée.		R	

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau

Impacts
- Phase : C = Construction – E = Exploitation
- Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent
- Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul

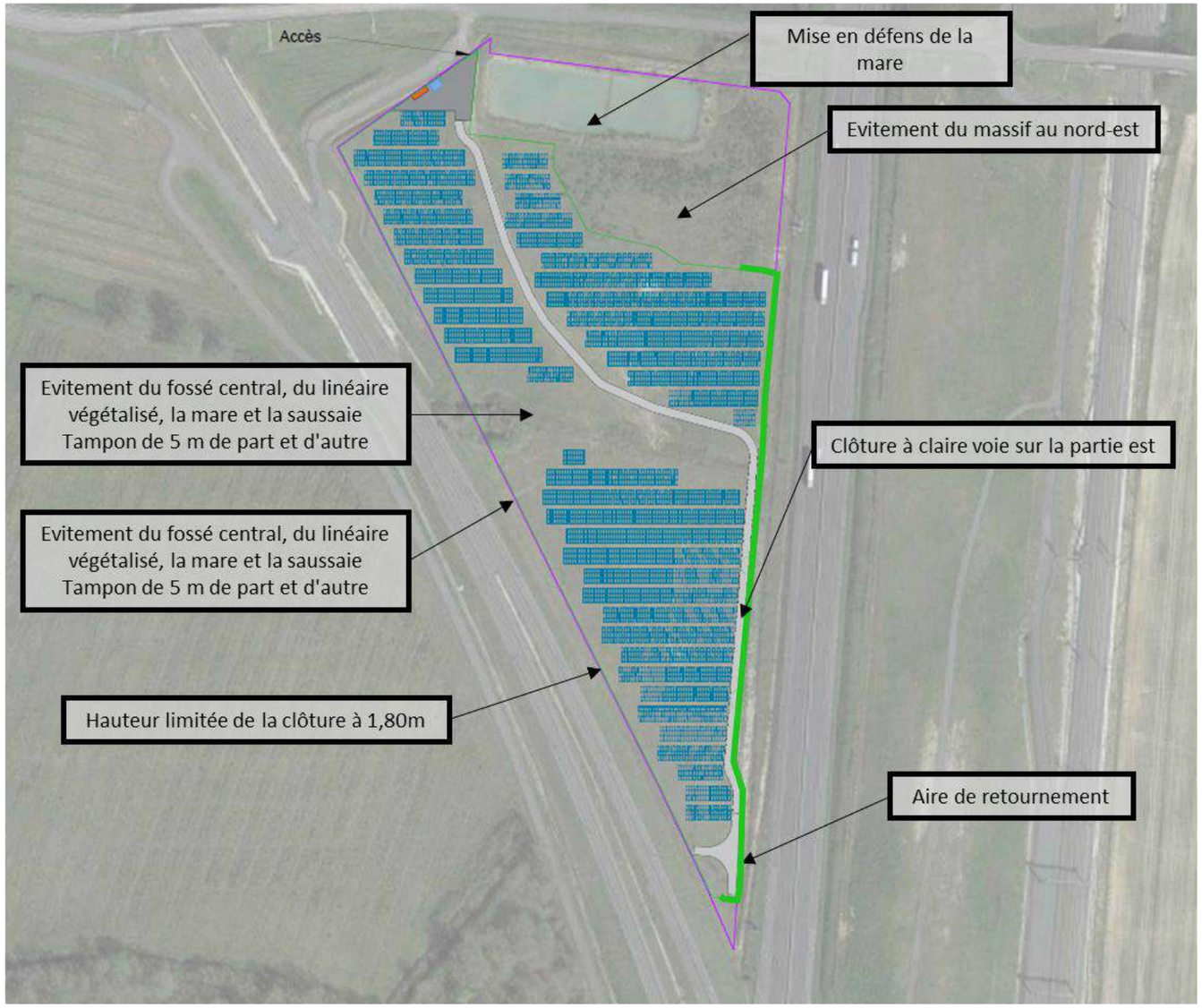
Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
					✓ Pose de câbles hors sol	**CC**	R	
Faune	C	Impacts sur la faune et ses habitats en phase chantier	Ⓣ	▲	✓ Adaptation de la période de travaux lourds	-	R	▲
					✓ Maintien de la haie centrale du site et d'un massif au nord.	-	E	
					✓ Maintien de la mare et du fossé accueillant des eaux courantes temporaires	-	E	
					✓ Adaptation de la période de travaux	-	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**(2 000 €)**	A	
					✓ Mise en défens de la mare par un dispositif anti-batracien	**8 000 €**	R	
	E	Impact direct sur la faune en phase exploitation (effet optique, effarouchement)	Ⓟ	△	-			△
	E	Impact indirect sur la faune par la modification des habitats en phase d'exploitation	Ⓟ	▲	✓ Maintien du massif arbustif (saussaie) en bordure de mare ✓ Maintien du linéaire de haie bordant le fossé central ✓ Maintien des habitats propices à la chasse des chiroptères (linéaire végétalisé central, massifs buissonnants au nord). ✓ Respect d'une zone tampon de 5 m par rapport au linéaire végétalisé central	-	E	△
					✓ Recréation d'un couvert végétal herbacé si nécessaire	CC	R	
					✓ Entretien mécanique des habitats de végétations évités pour maintenir un milieu semi-ouvert	**24 600 €**	A	
					✓ Suivi écologique par Bureau d'étude (habitat, faune)	**22 000 €**	A	
LES EFFETS CUMULATIFS								
Impacts cumulés	E	Impacts cumulés avec la Station Hydrogène avec compresseur à hydrure métallique	Ⓟ	△	-			△
	E	Impacts cumulés avec le projet de parc photovoltaïque à Monts (7 km au nord)	Ⓟ	△	-			△
	E	Impacts cumulés avec le projet de parc photovoltaïque à Sorigny (70 m à l'est)	Ⓟ	▲	Clôture à claire-voie à l'est du site	(13 700 €)		△

Le coût total spécifiquement dédié aux mesures environnementales est estimé à environ 86 000 €. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place engendrent une perte d'environ 0,40 MWc de puissance installée par rapport au scénario 1, et une réduction de l'espace couvert par les panneaux de 0,5 ha.

Schéma des options conceptuelles d'aménagement

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit «Montison»



i

Carte de synthèse des mesures

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

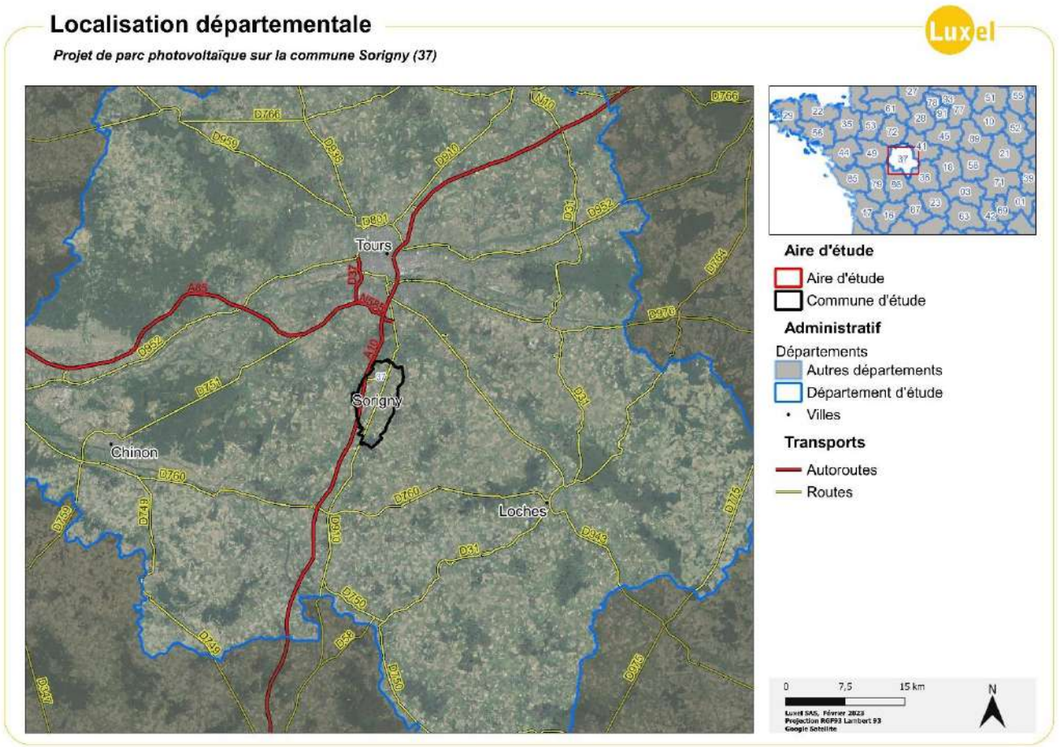
Chapitre I – Description du projet

Ce chapitre a pour objet de dresser une description générale du projet et de ses composants. Il s'agit de présenter les principales caractéristiques du projet et des phases qui le composent (construction, maintenance, exploitation). La maîtrise des caractéristiques et des étapes du projet permet de repérer les éléments clés, afin d'améliorer les processus et les démarches propres au développement du projet.

1. LE PROJET DE PARC SOLAIRE DANS SON CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

1.1 Localisation régionale et départementale

La commune de Sorigny se situe au centre du département d'Indre-et-Loire (37), dans la région Centre-Val-de-Loire. Elle est localisée à environ 15 km au sud de Tours.



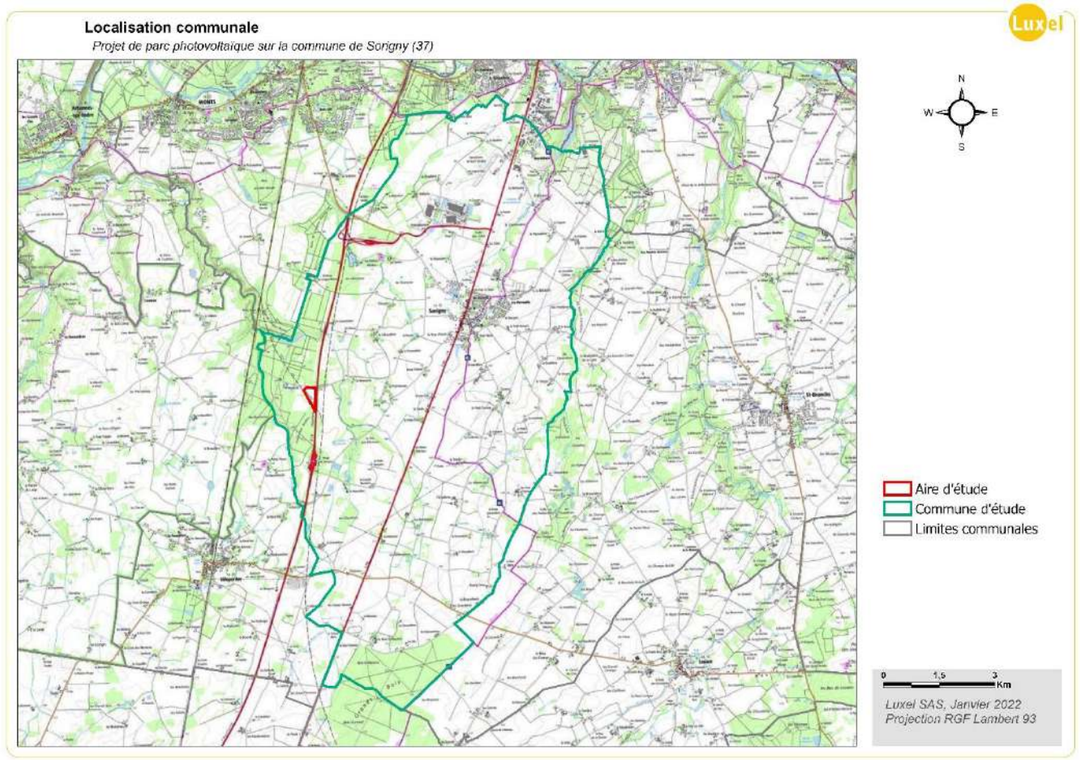
Carte 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale

1.2 Communauté de communes « Touraine Vallée de l'Indre »

La communauté de communes « Touraine Vallée de l'Indre » regroupe 22 communes et compte 53 703 habitants au dernier recensement. Son siège est basé à Sorigny.

1.3 Localisation du site au sein de la commune

L'aire d'étude est localisée au sud du centre urbanisé de Sorigny. Elle est bordée par la voie ferrée au à l'ouest, une route communale au nord et une route communale au nord.



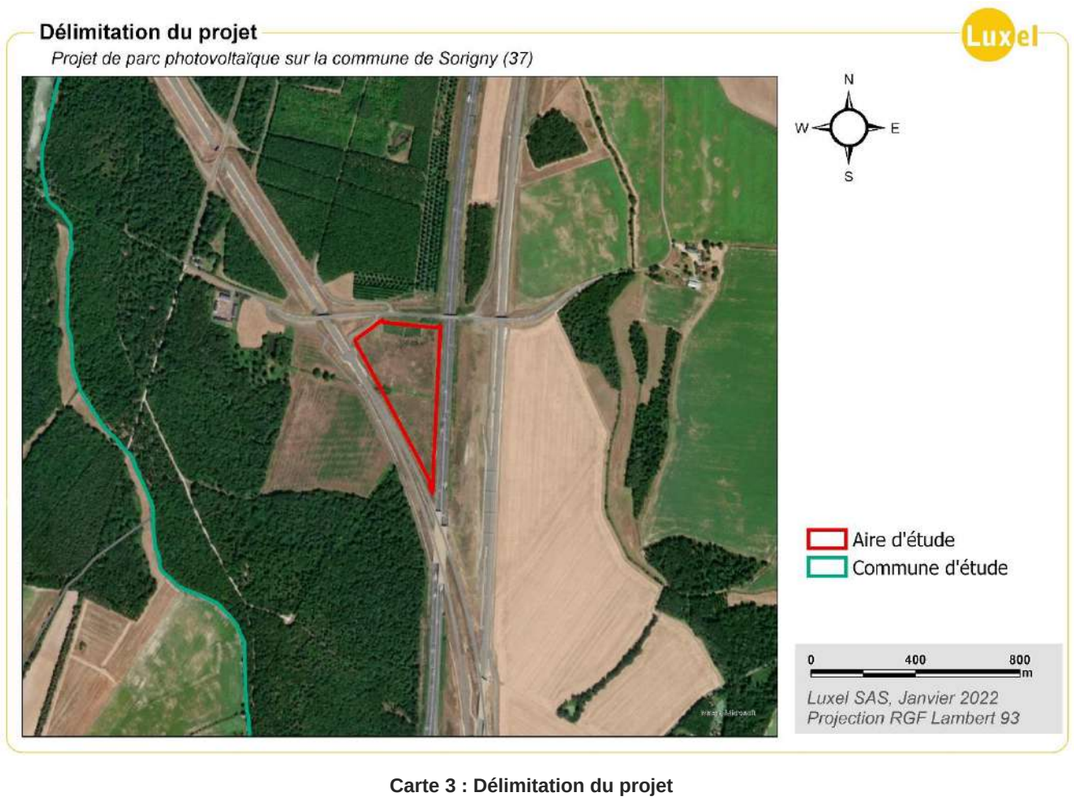
Carte 2 : Localisation du projet à l'échelle communale

1.1 Historique et présentation du site

L'aire d'étude initiale a une surface de 4,18 hectares. Elle correspond aux parcelles n° NY 69, 71, 79 et 80, n° ZW 56, 59, 62 et 63.

Le site se présente actuellement comme une friche avec une partie plus arbustive au nord tandis qu'un fossé traverse les terrains d'est en ouest au centre. Un bassin de récupération des eaux de pluies est situé à l'extrémité nord. Le site ne fait l'objet d'aucun usage agricole et est délaissé de toute activité.

D'après les photographies aériennes historiques (voir annexe 1), le site a eu par le passé un usage agricole. Depuis la construction de la voie ferrée pour lignes à grandes vitesses (LGV), le site est délaissé de toute activité. Il n'est plus enregistré dans le registre parcellaire agricole depuis plus de 10 ans.



Carte 3 : Délimitation du projet

1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET TECHNIQUES DU PROJET

La société LUXEL, pour le compte de la CPV SUN 40, projette d'aménager un parc solaire afin de produire de l'électricité dans la commune de Sorigny dans le département d'Indre-et-Loire (37).

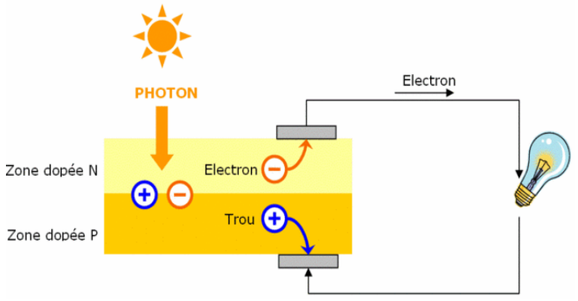
Le parti d'aménagement émane d'une étude approfondie portant à la fois sur les choix technologiques et techniques mais également sur l'intégration paysagère et environnementale du projet.

Ce projet permettra de valoriser le gisement solaire et de concourir à satisfaire l'objectif national défini dans le plan de développement des énergies renouvelables de la France issu notamment du Grenelle de l'Environnement.

1.1 Principes généraux

1.1.1 Fonctionnement du photovoltaïque

L'énergie solaire photovoltaïque provient de la conversion de l'énergie lumineuse des rayons solaires en énergie électrique par le biais de matériels semi-conducteurs. Ces matériaux photosensibles appelés cellules photovoltaïques ont la propriété de libérer des électrons sous l'influence du rayonnement solaire, et de produire ainsi un courant continu. C'est l'effet photovoltaïque. Les cellules photovoltaïques sont composées de deux parties (cf. schéma) : l'une dopée négativement présente un excès d'électrons (n), et l'autre dopée positivement présente un déficit d'électrons (p).



Schématisation de l'effet photovoltaïque - Source : http://membres.multimania.fr/productionenergie/site/page%201-3.htm

Lorsque la première est mise en contact avec la seconde, les électrons en excès dans le matériau n diffusent dans le matériau p. La zone n devient alors positive et la zone p négative. Ainsi, il se crée entre ces deux zones un champ électrique qui tend à repousser les électrons dans la zone n et les trous vers la zone p.

L'énergie requise pour produire ce courant électrique est apportée par les photons qui sont des particules composant le flux d'énergie lumineuse solaire. Ces derniers vont venir heurter la surface des cellules, transférant leur énergie aux électrons du matériau n. Les électrons ainsi libérés de leur atome vont être attirés par le matériau p et ainsi générer un courant électrique continu, qui sera récupéré par des contacts métalliques.

Chaque cellule photovoltaïque produit un courant électrique continu en réponse au rayonnement solaire.

Dans un panneau (ou module photovoltaïque), les cellules sont montées en série, ce qui permet d'obtenir des tensions plus élevées car les tensions produites s'ajoutent et le courant total est augmenté.

Les panneaux sont quant à eux montés en dérivation ou en parallèle. L'intensité fournie est alors plus importante puisqu'elle correspond à la somme des intensités produites par chaque panneau. Ce système permet de minimiser la perte de puissance en cas d'ombrage, par rapport à un montage en série.

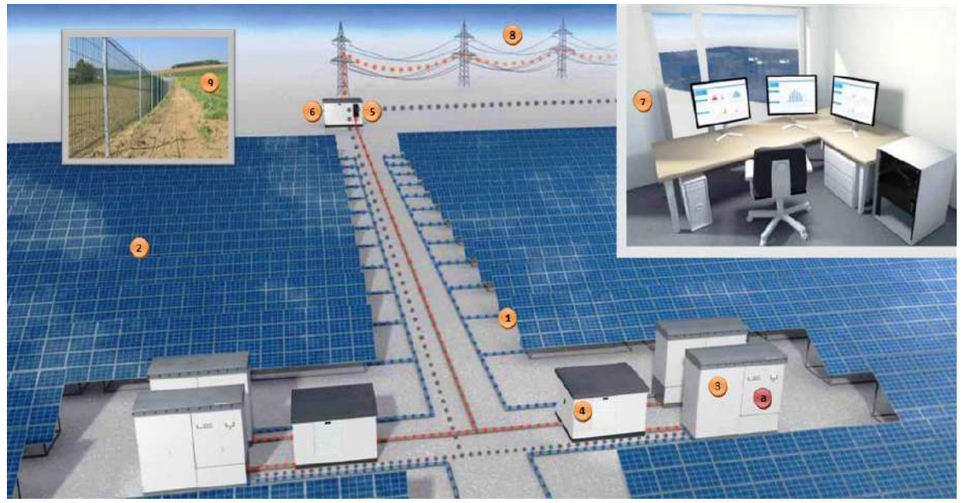
L'ensemble constitue donc un montage mixte série-dérivation permettant d'optimiser au mieux le rayonnement solaire capté.

1.1.2 Définition d'une centrale photovoltaïque

Une installation photovoltaïque, également appelée centrale photovoltaïque ou centrale solaire, peut être réalisée sur des bâtiments (toiture, façade…) ou au sol. Dans tous les cas, et quelle que soit la puissance installée, le système fonctionne selon le même principe.

Un parc solaire, également appelé centrale photovoltaïque au sol, est un ensemble de panneaux solaires implantés au sol. L'architecture de cette infrastructure s'articule autour de l'installation de modules photovoltaïques disposés soit sur des structures fixes orientées plein sud, soit sur des structures mobiles disposées sur des trackers mono ou biaxial.

1.1.3 Composants d'une centrale photovoltaïque au sol



Courant continu (des modules à l'onduleur) *Courant alternatif (de l'onduleur au réseau)* *Surveillance et contrôle des installations*

Schéma de principe des composants d'un parc photovoltaïque au sol

***Sour*ce : d'après SMA, Solutions grands projets, Kompetenz**

❶ Les structures porteuses

Les modules sont fixés sur des structures support, fixes ou mobiles, adaptées aux conditions du site et organisées en rangées. L'ancrage au sol des structures peut être fait de deux manières : soit par pieux directement enfoncés dans le sol (vissés ou vibro-foncés), soit avec des fondations en béton (plots, longrines) ou encore par des fondations lestées (bac lesté posé à même le sol).

Le choix entre les différentes fondations est dicté par les caractéristiques géotechniques du sol. Néanmoins, il convient de s'assurer que les fondations retenues auront un impact limité sur l'environnement du site. Certaines techniques pourront alors être favorisées au détriment d'autres.

❷ Le générateur : le champ de modules photovoltaïques

Composés de cellules photovoltaïques, les modules captent les photons issus de l'énergie solaire et les transforment en électricité (courant continu 30 à 40 volts) selon le principe vu précédemment. Ils sont orientés de manière à avoir la meilleure inclinaison face aux rayonnements du soleil.

Actuellement, il existe sur le marché deux grandes familles en matière de photovoltaïque aux caractéristiques différentes : la première est à base de silicium cristallin, et la deuxième correspond aux couches minces.

Les panneaux solaires à base de silicium cristallin sont les plus anciens. Ils se décomposent en plusieurs variantes : Monocristallin et Polycristallin. Ces deux technologies sont aujourd'hui relativement proches en termes de coût et de rendement.

Les couches minces sont plus récentes, et constituent la deuxième génération de technologie photovoltaïque. Il s'agit entre autres : du Silicium amorphe (a-Si), du Cuivre / Indium / Sélénium (CIS), du Cuivre / Indium / Gallium / Sélénium ou encore du Tellurure de Cadmium (CdTe).

De manière générale, les cellules de deuxième génération possèdent un coût de production inférieur aux cellules de première génération du fait des matériaux utilisés et de leur mode de production, mais offrent un rendement moindre et présentent une toxicité pour certains éléments (cadmium), notamment en phase de recyclage.

❸ Les onduleurs

Les postes onduleurs assurent la conversion du courant basse tension continu généré par les panneaux photovoltaïques en courant basse tension alternatif. Leur nombre est proportionnel à la taille du projet.

En fonction de la taille du projet, plusieurs systèmes peuvent être envisagés :

- La technologie "string" ou décentralisée consiste à positionner plusieurs onduleurs de faible puissance directement en fin de rangée de modules et à l'arrière des structures supports.
- Les onduleurs centralisés, quant à eux, sont installés dans des locaux dédiés ou au niveau des postes de transformation constituent l'autre solution (correspondant à l'ensemble Onduleur-Transformateur).

❹ Les transformateurs

Le transformateur élève la tension en sortie de l'onduleur, entre 15 et 20 kilovolts pour une injection de l'électricité sur le réseau de distribution électrique. Ils sont répartis de manière homogène selon leur niveau de tension, afin de diminuer les pertes sur le réseau basse tension. Ils regroupent en moyenne 3 750 à 7 500 modules.

❺ Ensemble Onduleur – Transformateur

Les postes onduleurs (PO) et les postes de transformation (PDT) sont rassemblés afin de restreindre la longueur de câbles et ainsi limiter les pertes de puissance, et d'éviter la dissémination des locaux techniques sur le site, ce qui facilitera leur maintenance ponctuelle.

Un système de drainage est prévu pour protéger ces postes contre les infiltrations d'eau.

❻ Le poste de livraison

Situé après les onduleurs et les transformateurs, le poste de livraison constitue le point de jonction avec le réseau de distribution grâce à d'autres câblages souterrains.

❼ Le poste de contrôle de l'exploitant ou du fournisseur d'électricité

❽ Le réseau électrique moyenne ou haute tension d'Enedis

❾ La sécurisation du site

Un parc photovoltaïque au sol n'est pas un site accessible librement, à la fois pour des raisons de sécurité des personnes, pour des raisons de valeur des équipements en place, et du fait qu'il s'agit d'un site de production, dont le flux doit être interrompu le moins souvent possible.

Il est donc indispensable d'en limiter l'accès, et d'assurer une surveillance en continu des éventuelles intrusions ou incidents. Ainsi, l'ensemble du périmètre est protégé par une clôture, garantissant la sécurité des équipements contre toute tentative de vandalisme et d'accès aux parties sensibles du site.

Un système de surveillance à distance (caméras infrarouges et/ou de détecteurs de mouvements) permet de détecter les intrusions ou tentatives d'intrusions, et d'alerter en temps réel la société de surveillance.

1.1.4 Exemples de parcs photovoltaïques

Les choix d'implantation (hauteur, longueur des tables, garde au sol, matériel…) sont directement influencés par différents paramètres tels que les enjeux environnementaux, les contraintes du terrain, le type de voisinage, l'ensoleillement…

Ci-après quelques photos de centrales réalisées par LUXEL depuis 2008.



Source : LUXEL

1.2 Composants du parc solaire

Les options technologiques ont un impact direct sur l'aménagement du projet. Elles conditionnent l'occupation et la valorisation du foncier disponible, dans un contexte où les projets photovoltaïques peuvent entrer en compétition avec d'autres vocations de l'espace (zones naturelles, espaces boisés, espaces agricoles…).

De plus, l'emploi de solutions technologiques éprouvées, pour lesquelles les rendements sont connus, permet de garantir la performance dans le temps des installations photovoltaïques. Les projets de parcs solaires s'appuyant sur des financements à long terme, il convient de s'adosser à des technologies sur lesquelles l'on dispose d'un retour d'expérience d'une durée à minima comparable.

LUXEL fonde ses choix sur :

- Les possibilités techniques offertes par le terrain d'implantation ;
- La limitation de l'influence visuelle de l'installation ;
- La réduction de l'impact au sol par le choix d'une solution technique adaptée ;
- Une garantie de restitution des terrains à long terme par un démantèlement facilité.

1.2.1 Modules

1.2.1.1 Emploi de solutions stables et éprouvées

Aujourd'hui, il existe un grand nombre de technologies photovoltaïques, qui peuvent se classer en deux catégories : les technologies à base de silicium cristallin et les technologies à couches minces.

Les technologies à base de silicium apportent une certaine garantie en matière de retour d'expérience. En effet, le silicium photovoltaïque existe depuis plus de 50 ans et son rendement progresse d'année en année. Il bénéficie globalement des progrès de toute la filière silicium en matière d'approvisionnement et de recherche, filière qui représentait plus de 90% de la production mondiale de modules photovoltaïques en 2014.

En termes de performance, la stabilité des modules à base de silicium cristallin est connue sur plus de 25 ans. Cela n'est pas le cas pour les technologies à base de couches minces (CdTe et CIS notamment), sur lesquelles le retour d'expérience industriel est inférieur à dix ans. De plus, ce type de cellule photovoltaïque a parfois recours à des composants toxiques comme le Tellure de Cadmium (CdTe). Cependant, cette typologie de module présente un bilan carbone plus performant.

Le tableau ci-dessous recense les performances des différentes technologies actuellement disponibles, et leurs implications en matière foncière et de gaz à effet de serre (Source : EPIA).

	Couches minces			**Silicium cristallin**	
	Amorphe	CdTe	CIS	Mono	Poly
Rendement des cellules (STC)	6-7%	8-10%	10-11%	16-17%	14-15%
Rendement des modules				13-15%	12-14%
Surface requise par kWc	15 m²	11 m²	10 m²	7 m²	8 m²
Puissance potentielle sur 1 ha	0,27 MWc	0,36 MWc	0,40 MWc	0,57 MWc	0,5 MWc
Surface nécessaire pour développer 1 MWc	3,75 ha	2,75 ha	2,5 ha	1,75 ha	2 ha
Bilan CO_2 (Gaz à effet de serre en kg eq CO_2/kWc) – données constructeur[3]	-	311 – 346	-	374	-

[3] Certification photovoltaïque, de l'évaluation carbone Certisolis pour la société SUNPOWER.

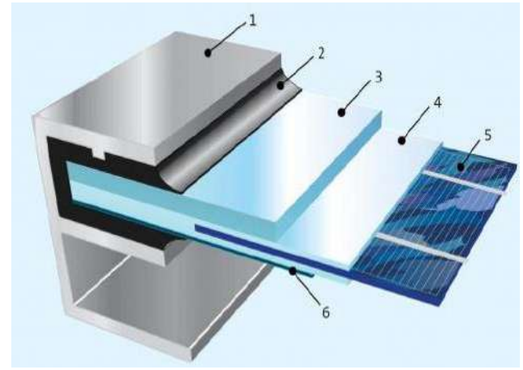
Favoriser des projets qui proposent des modules à haut rendement surfacique permet d'afficher un rendement minimum de 130 Wc/m². Le choix de la technologie cristalline s'avère donc la moins consommatrice de surfaces pour une même production.

Parmi l'ensemble des modules disponibles, LUXEL oriente son choix vers des modules cristallins, technologie éprouvée, rentable et moins consommatrice de surface pour une même production.

Néanmoins, le choix définitif des modules sera fait en phase de préparation des travaux. Les évolutions technologiques, environnementales et réglementaires pourront potentiellement conduire à sélectionner une autre typologie que celle pressentie aujourd'hui.

1.2.1.2 Composition des panneaux photovoltaïques cristallins

Tous les fabricants de modules photovoltaïques à base de silicium cristallin utilisent un procédé d'encapsulation similaire. En résulte une certaine homogénéité dans le type de modules photovoltaïques disponibles.

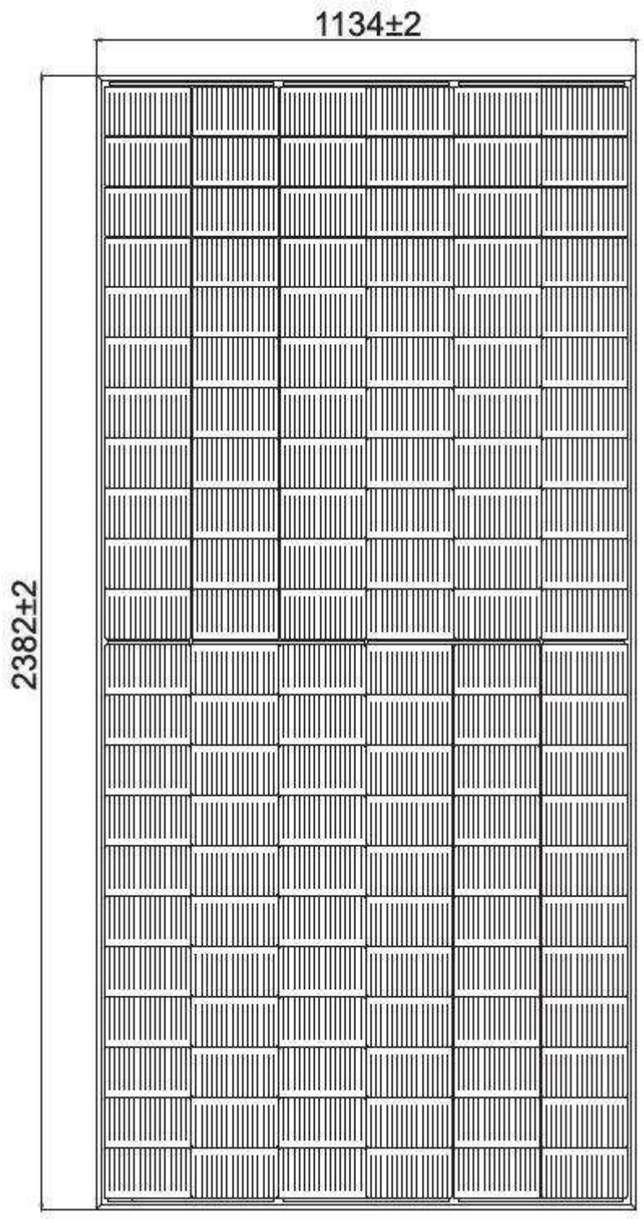


Un module photovoltaïque type (cf. figure ci-contre) se présente sous la forme d'un laminé (cellule photovoltaïque ⑤ surmontée d'une résine éthylène vinyle acétate ④ et d'une plaque de verre de 3 à 4 mm d'épaisseur en face avant ③ et une feuille de Tedlar en face arrière ⑥) encadré par un cadre aluminium d'une cinquantaine de millimètres d'épaisseur (①), et protégé dans un joint étanche (②). Les modules photovoltaïques ont une surface généralement comprise entre 1 et 2,5 m² pour une puissance électrique allant de 130 à 600 Watts.

1.2.1.3 Modules photovoltaïques

Le projet présenté intègre des modules à base de silicium cristallin, dont les caractéristiques sont typiquement dans les normes de l'industrie photovoltaïque avec une surface de l'ordre de 2 m². Il s'agit d'une hypothèse de conception qui pourrait évoluer en phase de réalisation. Cependant les caractéristiques des modules resteront dans les limites précédemment citées afin de garantir que le projet soit réalisé dans des conditions équivalentes à celles présentées dans cette étude.

A ce stade, les modules retenus ont une largeur unitaire d'environ 1 mètre sur 2 mètres de long et 5 cm d'épaisseur, et pèsent 33 kg. Ils sont constitués de 132 cellules au silicium cristallin interconnectées en série et protégées par un sandwich face avant en verre. Le cadre est en aluminium. Ces modules satisfont pleinement aux spécifications des essais ESTI (laboratoire Européen) et aux normes internationales CEI 61215 et 61730. Conformément aux normes CEI 61212 et 61646, chaque module porte clairement et de façon indélébile, les indications suivantes : identification du fabriquant, référence du modèle, numéro de série et caractéristiques électriques principales. Ces modules offrent une garantie de puissance nominale plus de 87 % à 30 ans.



Dimensions et vue d'un panneau photovoltaïque - Source : JA Solar, 2024

1.2.2 Technologie de support des modules

Le choix de la technologie de support des modules représente le premier et principal levier concernant l'aménagement d'un parc solaire : optimisation de la puissance installée et du productible, insertion paysagère, contrainte technique, etc.

Deux principaux types de technologies existent : les supports fixes ou mobile (trackers). Ces derniers sont équipés d'une motorisation leur permettant de suivre la course du soleil afin d'optimiser leur productible. Il en existe deux catégories : à rotation mono-axiale ou biaxiale. Ce type de technologie nécessite un investissement et un entretien plus importants. Les structures biaxiales sont par ailleurs assez hautes (jusqu'à 4,5 m) et nécessitent des fondations conséquentes (ancrage béton nécessaire). L'impact visuel de cette technologie est donc plus important.

Les structures fixes sont généralement orientées au sud selon un angle d'exposition pouvant varier en fonction de la topographie locale ce qui permet d'optimiser la puissance installée. Elles peuvent être implantées sur pieux ou fondations hors sol et leur besoin en maintenance est moindre. Cette technologie présente un excellent rapport production annuelle / coût d'installation.

Sur le site de Sorigny, la solution fixe sur pieux battus sera privilégiée. En fonction des résultats des études de sol réalisées en amont de la phase de construction, la technique des pieux forés bétons pourra être employée selon les contraintes du milieu.

La hauteur des tables sera limitée à moins de 3 mètres, ce qui facilite l'intégration du projet au niveau visuel, tout en optimisant la puissance installée.

1.2.3 Compositions des tables supports

Les structures fixes se composent de rails de support en acier galvanisé fixés sur des pieux également en acier galvanisé.



Systèmes de fixation pour installation photovoltaïque

En comparaison à la technologie mobile, cette solution nécessite peu d'entretien et de maintenance pendant la durée totale de fonctionnement de l'installation.

L'agencement des modules (nombre et orientation) sur une table ainsi que la hauteur des structures est adaptable selon les choix techniques de l'opérateur. Ces choix modifient très peu la puissance installée de l'installation mais vont influencer directement :

- Le productible ;
- Le nombre et contraintes d'ancrage ;
- L'influence visuelle.

Les modules se trouvent en général à 1,1m minimum au-dessus du sol. Cela permet de garantir la présence de lumière diffuse à la végétation tout en assurant une ventilation naturelle des modules suffisante.

Ces structures s'adaptent à la topographie du site, ce qui permet d'éviter tout terrassement, et accroit la capacité du parc solaire à suivre le relief du site. La flexibilité des rails de fixation assure en effet la compensation des irrégularités du sol jusqu'à une inclinaison de ±10° sur la longueur du support, ce qui permet une pose des modules d'emblée parallèle au sol.



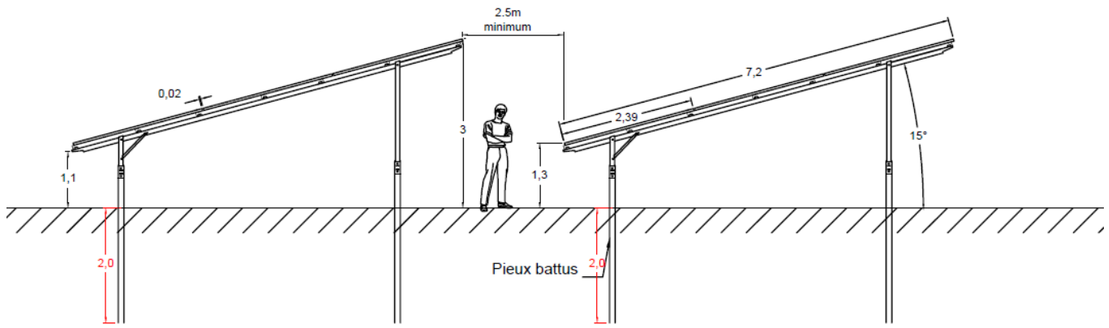
Adaptation des tables à la topographie

Cette adaptation à la morphologie du site permet de diminuer l'impact visuel à l'échelle du site, et du grand paysage. De plus, la préservation du modelé topographique initial du site accroit la réversibilité de l'installation en permettant la restitution in fine du site.

1.2.4 Agencement : la distance inter-rangée

L'espacement entre les rangées de modules dépend de trois paramètres :

- Le ratio d'occupation de la centrale (MWc/ha)
- La perte de productible lié aux effets d'ombrage d'une rangée
- Les contraintes de circulation entre les installations pendant la construction et l'exploitation.



Vue de profil des rangées de panneaux photovoltaïques pour le projet photovoltaïque

Ce sont les caractéristiques du site (inclinaison du terrain, situation géographique) et la hauteur des modules, ainsi que le compromis entre productible et puissance qui détermineront l'intervalle nécessaire entre les rangées de modules.

Pour le site étudié, une distance inter-rangée de 2,5 mètres a été retenue. La superficie non couverte par les éléments de construction représente approximativement 46,5 % du site clôturé.

1.2.5 Disposition des modules sur le site

Le parc solaire sera composé d'environ 5 940 modules photovoltaïques au total disposés sur trois lignes en mode portrait (verticalement), sur des châssis de support métalliques (tables).

L'inclinaison indicative des modules est d'environ 15°.

La surface recouverte par les modules photovoltaïques, sans que ceux-ci aient une incidence directe sur le sol, est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Pour une installation fixe en rangées, la surface du sol couverte par les panneaux (avec une inclinaison de 15°) est de l'ordre de 1,55 ha, soit environ 43,3 % du foncier clôturé.

1.2.6 Ancrages

Le choix du type d'ancrage est déterminé selon les caractéristiques du site. Selon la qualité géotechnique des terrains ou encore les contraintes ou enjeux environnementaux, des structures légères (pieux en acier battus ou vissés dans le sol) ou des fondations plus lourdes (longrines en béton, ou supports lestés par exemple) seront mises en place.



Sur pieux



sur plots béton



sur supports lestés

Structures porteuses



Test de résistance à l'arrachage des pieux

LUXEL cherche à privilégier aussi souvent que possible l'utilisation de la technologie par pieux enfoncés directement dans le sol. Les tests à l'arrachement, menés par la société en charge de la pose des structures, permettront de valider les modalités d'ancrage définitives.

Le fait de s'affranchir de tout ancrage par plot béton prend toute son importance quant à l'impact dans le temps des équipements mis en place. La mise place de plots béton nécessiterait des travaux de terrassement lourds (nivellement, décaissement pour les supports en béton), qui ont nécessairement pour effet de modifier le potentiel floristique du site, ainsi que la topographie, et en partie la géologie du terrain. La qualité du site lors de sa restitution à l'issue de la phase d'exploitation peut en être impactée.

Ainsi, grâce aux structures légères sur pieux, l'impact sur les couches superficielles est limité, et la restitution des terrains en l'état d'origine est simplifiée.

> **La solution la plus adaptée au site correspond à l'implantation sur pieux enfoncés dans le sol, soit directement par battage, soit avec forage préalable et renforcement avec forage béton. En effet, cette solution permet de minimiser la surface au sol altérée en réduisant l'emprise au sol, tout en assurant une résistance à l'arrachement suffisante. L'étude géotechnique préalable aux travaux permettra de conclure sur la technique la plus adaptée.**

1.2.7 Onduleurs

Le choix des onduleurs et des transformateurs a un impact technico-économique important sur le projet. Pour tout parc photovoltaïque, le choix final du fournisseur des onduleurs et transformateurs est réalisé tardivement lors de la phase de financement.

L'onduleur contribue à la fiabilité de la gestion du réseau, et comprend un dispositif de détection de panne de chaîne ainsi qu'un disjoncteur électronique de chaîne. On distingue principalement deux catégories d'onduleurs : les onduleurs string, et les onduleurs centraux.

Le choix entre ces deux technologies prend en compte plusieurs éléments : la puissance installée, les spécificités du site (topologie, nature du terrain, portance du sol, insertion paysagère…), les conditions d'exploitation et de maintenance ainsi que les contraintes d'approvisionnement des matériels.

Le tableau ci-après compare les deux technologies pouvant être utilisées.

Eléments de sélection	Onduleurs décentralisés (string)	Onduleurs centraux
Caractéristiques du site	Poids réparti sur l'ensemble du site Adaptation à la topographie du site et des panneaux Impact nul sur le sol et le sous-sol	Poids localisé à l'emplacement d'implantation Impacts sur le sol et le sous-sol Système optimisé sur des sites homogènes
Productible	Optimisation du système y compris pour des panneaux situés à l'ombre Dilution des pertes en cas de problème technique Perte de production ciblée et réduite	Panneaux avec un ensoleillement homogène Perte importante de production en cas de problème technique
Contrainte d'exploitation	Maintenance conséquente liée au nombre important d'onduleurs Perte réduite en cas de défaut Remplacement d'un onduleur facilité (accessibilité, portabilité)	Intervention par onduleur facilitée et centralisée Meilleure détection des pertes de production Remplacement d'un onduleur complexe
Dimension	Onduleurs de dimension réduite : 0,8 m * 0,6 m * 0,4 m d'une puissance unitaire d'environ 20 kV	Onduleurs d'une puissance unitaire de 1000 kWc à 1600 kWc et placés dans un local d'environ 30 m² et d'environ 3 m de haut
Implantation	Regroupement d'onduleurs fixés sur les structures supports des panneaux photovoltaïques	Un à deux postes onduleurs par local de transformation situés au cœur du parc solaire et desservis par les voiries internes

> **A ce stade, pour le parc solaire de Sorigny, la solution technique privilégiée est la pose d'onduleurs string. Les onduleurs seront donc situés sous les modules et, de ce fait ne consommeront pas d'espace.**



Illustration d'onduleurs string

1.2.8 Poste de livraison

Un seul poste de livraison (cf. schéma ci-dessous), sera installé à l'entrée au nord-est du parc, en limite de clôture. Il se composera d'un ensemble de cellules préfabriquées modulaires HTA, agréées par le distributeur d'énergie, raccordées sur le réseau de distribution (moyenne tension) de ce dernier. Le poste de livraison contient également l'équivalent d'un poste de transformation et d'un système de ventilation.

Tout le matériel HTA sera prévu pour une tension d'isolement de 24 kV. L'ensemble des cellules sera équipé d'un repérage. Le poste de livraison sera compartimenté de façon à séparer la partie haute tension de la partie basse tension abritant également l'installation courant faible. Chaque compartiment peut être équipé d'une ventilation selon les besoins de brassage d'air.

Le poste de livraison n'a aucune fonction d'accueil ou de gardiennage. Il ne nécessite en conséquence aucun raccordement au réseau d'eau et assainissement.

Le poste de livraison est combiné à un poste de transformation, permettant d'élever la tension du courant électrique de 12 à 36 kV selon les préconisations locales du gestionnaire du réseau de distribution. Ils assurent également une fonction de contrôle de l'énergie produite. Outre leurs appareils de mesure du courant et de la tension (transformateurs de tension, transformateurs de courant et transformateur de puissance), ils sont dotés d'équipements de découplage (disjoncteurs) et de protection contre les surtensions causées par la foudre (parafoudres). En cas de tronçon hors service, un dispositif de commande (sectionneurs et des jeux de barre[4]), permet de basculer d'une ligne à une autre de manière presque instantanée.

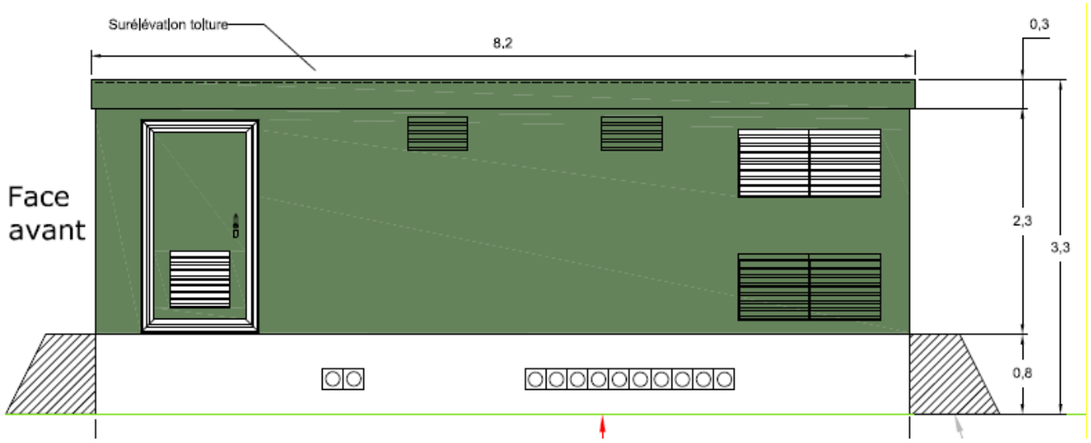
Ils respectent la norme internationale IEC 60076-10 (concernant le niveau sonore) et EN50464-1 (concernant les pertes liées aux transformateurs).

[4] Conducteurs en aluminium rigide reliant des circuits, servant de point d'arrivée au courant et le répartissant entre les divers circuits à alimenter.

Afin de prévenir de tout risque de pollution par déversement accidentel, ces locaux techniques disposent d'un bac de rétention permettant de récupérer l'huile contenue dans le transformateur. Ce bac situé sous le transformateur, récupère la totalité du volume d'huile du transformateur (la quantité dépend de la puissance du transformateur).

Le diélectrique utilisé (huile) est de type IEC 60296.

Les cotations détaillées du poste de livraison sont présentées ci-dessous. Il sera préfabriqué ou maçonné, de couleur vert.



Dimensions du Poste De Livraison (PDL)

1.2.9 Câblage

1.2.9.1 Modules aux onduleurs

Les modules sont reliés aux onduleurs string selon la puissance d'entrée des modules et la puissance d'injection des onduleurs. Par exemple, pour des modules d'une puissance de 495 Wc et des onduleurs d'une puissance de 185 kVA, environ 440 à 450 modules sont reliés à un onduleur. Les câbles sont fixés à l'arrière des tables.

1.2.9.2 Transformateurs aux postes de livraison

Le câblage des postes de transformation jusqu'au poste de livraison est effectué en souterrain parallèlement à la voirie interne du parc solaire.

Le câblage des postes onduleurs jusqu'au poste de livraison est effectué hors sol, soit enterré. Dans la mesure du possible, ils seront installés le long de la voirie interne du parc solaire.

Les liaisons électriques entre les branches de modules, les boîtes de jonctions et les onduleurs sont toutes de classe 2 (câbles à double enveloppe). Toutes les liaisons extérieures sont réalisées par des câbles type Flex-Sol, HO7RN-F ou U1000R2V (ou équivalent).



Câblage et interconnexion des modules photovoltaïques

1.3 Raccordement du parc solaire

1.3.1 Réseau électrique

1.3.1.1 Généralités

Conformément au décret[5] relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document réf Enedis-PRO-RES_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

Ce document définit la procédure de raccordement des installations de production d'électricité relevant d'un schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables ou d'un volet géographique. Le distributeur Enedis (anciennement ERDF) applique à ces raccordements les principes contenus dans les textes suivants :

- Le cahier des charges de la concession du Réseau d'Alimentation Générale (RAG) à EDF, annexe de l'avenant du 10 Avril 1995 à la convention du 27 Novembre 1958. Il stipule notamment que "la tension et le point de raccordement [...] devront être choisis de façon à ne pas créer de perturbations inacceptables sur le réseau".
- Les cahiers des charges de la concession pour le Service Public de Distribution de l'Energie Electrique : dans leur article 18, il précise notamment les relations entre le concessionnaire et le producteur pour le raccordement et la surveillance des installations de production.
- Le décret[6] du 13 Mars 2003 et ses arrêtés d'application : ils définissent notamment les principes techniques de raccordement aux réseaux publics des installations de production autonome d'énergie électrique, les schémas de raccordement acceptables et les performances à satisfaire par ces installations. Ainsi, le raccordement est réalisé dans le cadre d'un contrat avec Enedis qui définit les conditions techniques, juridiques et financières de l'injection sur le Réseau Public de Distribution HTA exploité par le distributeur

[5] Décret n°2008-386 du 23 avril 2008

[6] Décret n° 2003-229 du 13 Mars 2003

de l'énergie. L'énergie produite par le producteur sur le site désigné répond à des conditions particulières, ainsi que du soutirage de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des auxiliaires de l'installation de production. L'alimentation des auxiliaires ne nécessite pas de raccordement spécifique puisque l'énergie utilisée pour alimenter ces appareils est obtenue par soutirage sur la ligne d'injection.

Ce raccordement donne lieu :

À une phase d'étude dont l'objectif est de définir :

- Les cahiers des charges des interfaces entre le demandeur et RTE
- Les extensions nécessaires pour raccorder l'installation au réseau
- Les coûts et délais de réalisation de ces extensions et les éventuelles limitations de fonctionnement de l'installation.

À une phase de travaux, en général réalisée par une entreprise ou un groupement travaillant pour le compte de RTE. Ces travaux peuvent, également, être réalisés conformément à l'article 23-1 de la loi du 10 Février 2000 modifié par la loi du 12 Juillet 2010 (article 71), après accord de RTE.

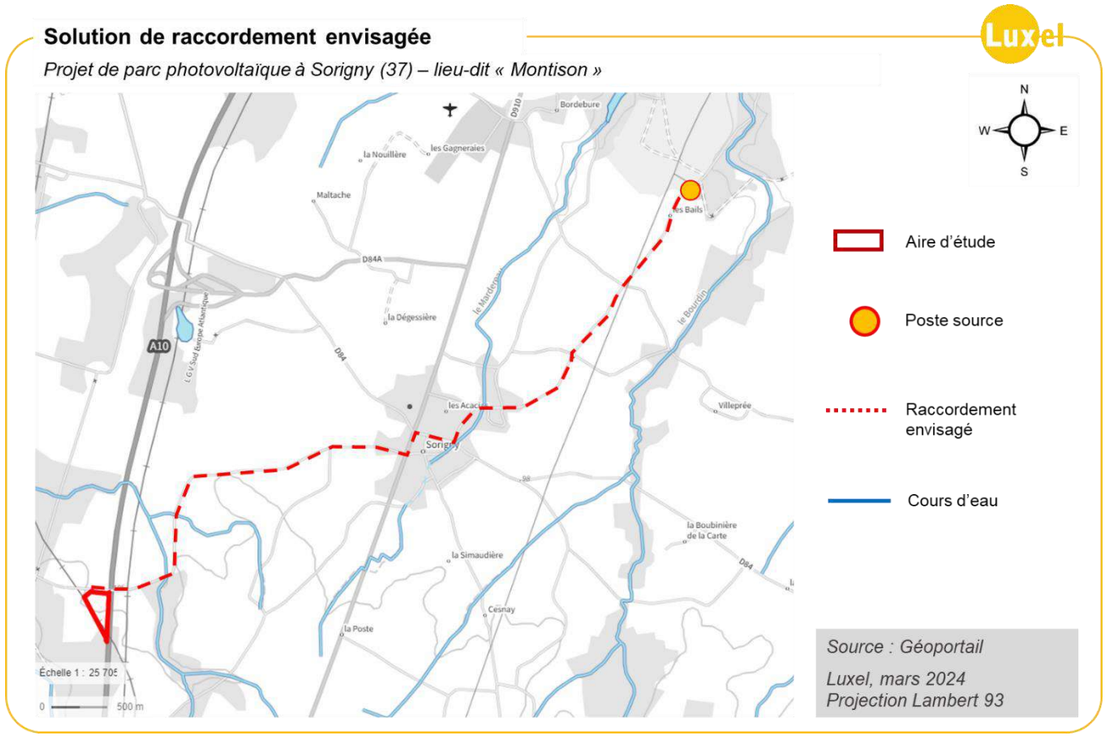
À une phase de réception de l'installation, sur la base d'essais définis par RTE compte-tenu des prescriptions du décret du 23 avril 2008 précité.

Le volume des demandes de raccordement étant largement supérieur à la capacité d'accueil de production par le réseau public de transport ou par les réseaux publics de distribution, un dispositif de gestion et de réservation de l'attribution de la capacité a été mis en place ; il est dénommé système de "File d'attente". Ce dispositif est géré conjointement par RTE, Enedis et certaines Entreprises Locales de Distribution ou certains Distributeurs Non Nationalisés.

1.3.1.2 Solution de raccordement envisagée

A ce stade, le raccordement le plus probable est un raccordement **au poste-source de Sorigny, situé à moins de 7 km à vol d'oiseau au nord-est du site**. Il consisterait à créer un câble souterrain le long des voiries existantes, sur une distance d'environ 7,6 km.

> **Il est important de noter que l'étude définitive de raccordement du projet ne peut être établie par ENEDIS qu'à compter de l'obtention du permis de construire (pièce à fournir pour le dossier de demande).**



Carte 4 : Solution de raccordement envisagée

1.3.2 Réseau Orange

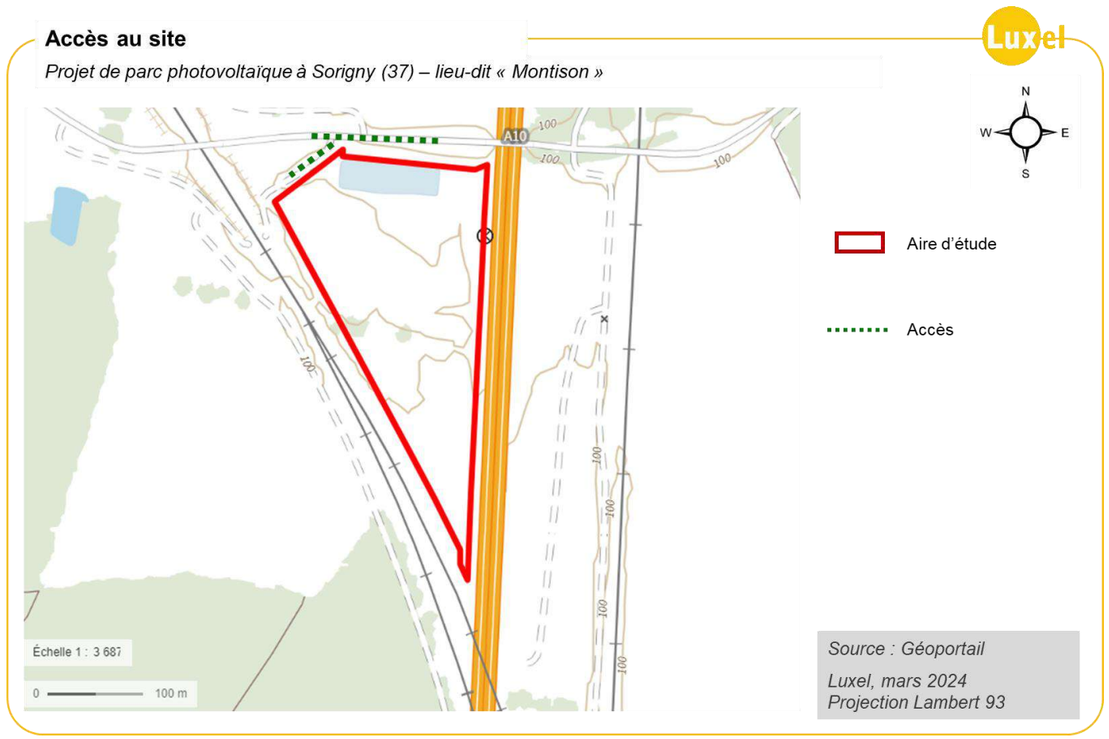
Le site sera raccordé au réseau téléphonique depuis le réseau existant le plus proche et sera réalisé sous la maîtrise d'œuvre d'Orange.

1.4 Accès au site et la configuration des voies

L'accès au site se fera par **la voie communale au nord du site**.

Les accès sont déjà existants et correctement dimensionnés pour permettre le passage des camions lors de la phase de travaux. Aucun chantier d'aménagement n'est à prévoir à l'extérieur du site.

A l'intérieur du site, une voirie interne de 4 m de large sera aménagée de manière à permettre le déchargement du matériel, la livraison des postes techniques par un poids-lourd avec sa grue, et l'intervention des services de secours incendie.



Carte 5 : Accès au site

1.5 Sécurisation du site

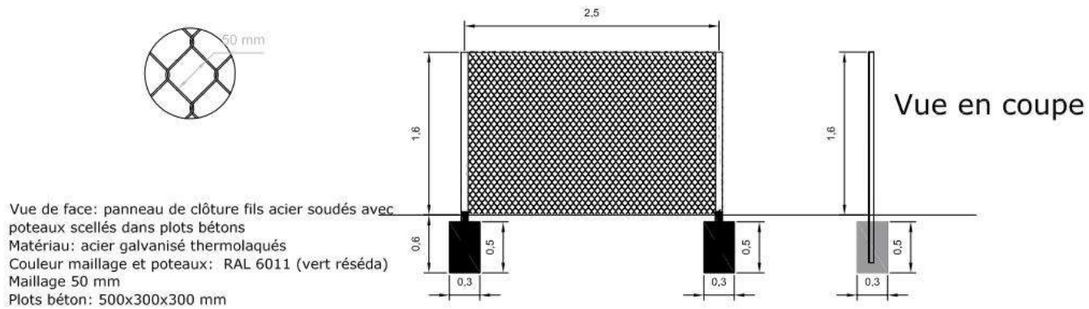
1.5.1 Clôture et portail

Afin de lutter contre les actes de malveillance, les intrusions et les vols, le parc solaire sera entièrement fermé par une clôture d'une hauteur de 1,80 mètres. La clôture sera en acier galvanisé avec des mailles plastifiées (couleur vert foncé, RAL 6011 ou équivalent) afin d'intégrer au mieux la clôture dans l'environnement. De plus, la galvanisation et la plastification sont des éléments qui préviennent la formation de rouille.

Les piquets de fixation de la clôture seront ancrés dans le sol par des soubassements bétonnés.



Mixe en place de la clôture : pose des ancrages, des piquets et du maillage



Ancrage des clôtures

La petite faune aura la possibilité de traverser le site en passant par les passages qui seront naturellement créés sous la clôture par les variations topographiques du terrain.

Les accès aux différentes parties du site seront équipés de portails pivotants à double vantaux d'une largeur de 5,1 m.

1.6 Synthèse du projet d'implantation

Le plan de masse ci-après illustre l'implantation du parc photovoltaïque défini sur la base du projet d'aménagement. Les chiffres techniques du projet sont repris ci-dessous sous forme de tableau synthétique.

Parc solaire de Sorigny	
Surface clôturée	Environ 3,58 ha
Nombre de modules	Environ 5 940
Puissance unitaire des modules envisagés	615 W
Puissance installée	Environ 3,65 MWc
Surface au sol couverte par les modules	Environ 1,55 ha
Nombre de locaux	1 poste de livraison/transformation
Surface des locaux techniques	Environ 23 m²
Clôture	Environ 1021 ml
Zone de déchargement	Environ 605 m²
Linéaire de voirie	Environ 405 ml de voirie interne



2. MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION DU PARC SOLAIRE

2.1 Phase de chantier

Durant cette période, différentes étapes vont se succéder. Trois phases principales se divisant en diverses opérations sont ainsi répertoriées. Il s'agit de :

- Phase de préparation du site ;
- Phase de montage des structures photovoltaïques ;
- Phase de raccordement.

2.1.1 Phase de préparation du site

Différentes actions pourront être menées pour préparer de manière optimale l'installation de panneaux photovoltaïques :

2.1.1.1 Sécurisation du site et mise en place de la clôture délimitant le futur parc

La sécurisation du parc s'avère essentielle pour éviter que le chantier ne s'étende en dehors du site mais surtout pour délimiter la zone des travaux et restreindre l'entrée sur le site des personnes ne travaillant pas sur celui-ci. La réalisation de la clôture permettra par la suite de sécuriser le site.

2.1.1.2 Préparation du terrain et terrassements

L'aire d'étude ne présente pas d'accident topographique ou de dénivelé marquant, ce qui autorise une implantation des panneaux photovoltaïques sans recourir à un nivellement systématique du terrain.

2.1.1.3 Défrichement et débroussaillage

L'implantation des panneaux ne nécessite pas de défrichement mais requiert un débroussaillage préalable de la zone.

Un dessouchage sera effectué pour tout sujet de plus de 10 cm de diamètre afin de permettre l'implantation des structures et la circulation des engins de chantier. Les souches seront par la suite broyées et laissées sur place. Le dessouchage sera réalisé préférentiellement par pelle à chenille afin de limiter les mouvement de terre. On procédera par la suite à un débardage avec porteur forestier puis stockage en périphérie du site avant exportation du bois.

Pour la végétation de plus petit diamètre (branches et broussailles), un broyeur forestier sur pneu permettra le débroussaillage et la mise en copeaux. Les produits broyés issues de la végétation de plus petit diamètre pourront être exportés en déchetterie pour être valorisés en bois-énergie (plaquettes pour chauffage) ou redéposés sur le sol pour constituer un paillis et protéger ainsi le sol contre l'érosion/lixiviation par ruissellement.

2.1.1.4 Création des voiries dans le périmètre du site

- Voirie interne nécessaire à l'accès aux véhicules de livraison

Les VRD sont réalisées lors de la phase préliminaire du chantier. La voirie interne est créée afin de faciliter la circulation des engins amenés à fréquenter le site et de permettre la livraison et l'accès aux différents postes électriques.

La création de ces voies de circulation est effectuée par excavation sur près de 40 à 60 cm (cf. photographie ci-dessous) et par la mise en place de géotextile puis de grave non traitée (compactée). La voirie interne est en matériau poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influer sur les ruissellements naturels. **Environ 405 mètres de linéaire de voirie interne seront ainsi créés depuis l'entrée du parc vers les locaux techniques**.



Mise en place d'une voie engins (lourde)

- Voirie périphérique nécessaire à l'accès aux véhicules des services d'incendie et de secours

Une voirie périphérique de 4 m de large sera aménagée entre la clôture et les tables, afin notamment de permettre aux services d'incendie et de secours (SDIS) de pouvoir intervenir sur l'ensemble du parc en cas de départ incendie. La création de cette voie de circulation est effectuée par excavation sur 20 à 30 cm puis par la mise en place de grave non traitée (compactée) de granulométrie inférieure à celle de la voirie interne. Cette voirie sera donc également en matériau poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influer sur les ruissellements naturels. **Environ 405 m de linéaire de voirie périphérique seront créés afin de permettre aux véhicules d'accéder à l'ensemble des installations.**

2.1.1.5 Création d'une aire de déchargement

A l'intérieur du site, une plateforme de déchargement sera matérialisée à l'entrée du site. La mise en place de cette plateforme est réalisée selon les mêmes modalités que la voirie interne. La plateforme de déchargement est en matériaux poreux afin de conserver toute la perméabilité du sol et de ne pas influer sur les ruissellements naturels.

Cette aire, de 605 m² environ, servira à l'installation de la base vie, au stationnement et au stockage de matériel en phase chantier.

2.1.1.6 Voies d'accès au site

Les routes à l'extérieur du site sont correctement dimensionnées pour le passage des camions. Aucun travail pour l'aménagement des accès n'est à prévoir.

2.1.1.7 Transport des matériaux nécessaires à la création du parc :

Lors du chantier, le transport de l'ensemble des éléments du parc et des engins de chantier sera nécessaire. Ainsi, le nombre de poids-lourds impliqués dans la construction du parc solaire est évalué à 61, sur une période de 6 à 8 mois :

- 8 camions pour les VRD,
- 2 camions pour la clôture,
- 23 camions pour les modules photovoltaïques,
- 15 camions pour les structures,
- 11 camions pour les câbles,
- 2 camions pour les locaux techniques.

La desserte du site par les poids lourds est organisée de sorte à éviter le passage dans le centre des villes et villages.

Une information préalable des riverains sera réalisée par le biais de panneaux (sur site et mairie), il sera installé une signalisation (en bord de voirie) enfin l'accompagnement des convois exceptionnels sera automatiquement réalisé.



Convoi exceptionnel : Transport des locaux techniques

2.1.2 Phase de montage des structures photovoltaïques :

2.1.2.1 Préparation des chemins de câbles enterrés

Le câblage des modules est réalisé par cheminement le long des châssis des modules. Le raccordement des onduleurs aux postes de transformation sera fait par des cheminements hors sol.

Le câblage des modules est réalisé par cheminement le long des châssis des modules. Le raccordement aux postes électriques sera fait par le biais de cheminements hors sol posés sur des plots placés à intervalles réguliers. Cette technique permet de ne pas travailler le sol.

Les câbles sont posés côte-à-côte de plein pied. La distance entre les câbles dépend de l'intensité du courant.



Câbles hors sol – source : LUXEL

2.1.2.2 Pose des matériels

La technique utilisée, dite de "battage de pieux" consiste à enfoncer dans le sol des pieux (éléments porteurs) de façon mécanique (cf. photographie ci-dessous). De cette façon, le sol ne subit pas une transformation structurelle importante : aucun mélange des couches de sol Les panneaux sont implantés sans remaniement important du terrain : des micropieux sont enfoncés grâce à des batteuses mobiles.

Si la qualité géotechnique des sols n'est pas suffisante, le sol sera préalablement foré sur environ 20 cm de diamètre. Une fois les pieux en acier enfoncés dans le sol, les trous seront comblés avec un coulis en béton afin d'assurer une bonne adhérence des ancrages.



Machine de battage de pieux



Structures prêtes à recevoir des modules



Foreuse



Structures ancrées par pieux forés

2.1.2.3 Mise en place des locaux techniques

Pour réaliser la pose des locaux techniques, il sera nécessaire de réaliser un terrassement et de créer une aire d'implantation (cf. schéma ci-après).

Les locaux techniques, en préfabriqué, sont effectivement posés sur le sol et scellés dans un contour bétonné. Pour le poste de transformation, une fosse de récupération est créée.

L'installation des postes s'effectue à l'aide d'une grue de déchargement.

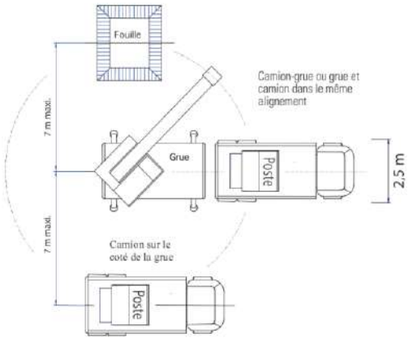




Schéma de dépose des postes préfabriqués - Source : Transfix
Photo de pose de poste préfabriqué

2.1.3 Gestion du chantier

2.1.3.1 Déchets de chantier

Le chantier génère de nombreux déchets ayant des propriétés différentes, ainsi il sera mis en place un plan de gestion des déchets sur le site. Les matériaux seront évacués vers des filières de valorisation ou le cas échéant des dépôts définitifs.

- Les déchets du personnel : ils seront mis en sacs et collectés.
- Les Déchets Industriels Banals (bois, cartons, papiers, résidus métalliques) issus du chantier : ils seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates.
- Les Déchets Industriels Dangereux : s'il y en a, ils seront rassemblés dans des containers étanches et évacués par une entreprise agréée sur un site autorisé.

Aucun déchet ne sera brûlé sur place, l'ensemble des déchets passera dans différentes phases : tri, recyclages, élimination…

Pour minimiser la gestion des centres de stockage communs à toutes les entreprises, les entrepreneurs implanteront le centre de stockage attenant à la base vie/travaux permettant de limiter au maximum l'emprise de la zone de chantier et facilitant la surveillance envisageable de ces zones par des entreprises spécialisées.

La mise à disposition de bennes, le tri sélectif et l'évacuation vers un centre de revalorisation sera mis en place. Le site sera remis en état à la fin du chantier.



Benne de récupération

2.1.3.2 Prévention des pollutions accidentelles

Certains travaux nécessitent la mise en œuvre de béton, notamment pour la réalisation de la dalle nécessaire à la pose des locaux techniques (postes de livraison et transformateur). Lors du coulage du béton, certaines précautions devront être prises :

- Éviter le relargage des fleurs de ciment dans le milieu
- Le nettoyage des camions transportant le béton devra être effectué sur la base de chantier

Une procédure d'intervention est établie en cas d'accident et de déversement accidentel d'hydrocarbure et huiles de moteur. Deux kits anti-pollution seront mis en place sur site.

L'élimination des produits récupérés en cas de déversement accidentel devra suivre la filière la plus appropriée.

2.1.4 Planning prévisionnel du chantier

La phase de chantier s'étale sur une période d'environ 24 à 32 semaines. A titre indicatif, le tableau suivant présente la durée des phases de chantier.

Tableau 1 : Étapes de la construction d'une centrale au sol

	S1 à S8								S9 à S16								S17 à S24							
Construction																								
Préparation chantier																								
Défrichement/ Débroussaillement																								
Installation clôture et voiries																								
Installation mécanique (Structures et modules)																								
Installation électrique (Postes et raccordement)																								
Phase d'essais																								
Mise en service																								



Présentation des différentes étapes du chantier (Source : LUXEL)

2.2 Maintenance du site

La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance. Ces prestations sont assurées par une société locale.

Pour maitriser les interventions sur le site et pour pouvoir assurer la meilleure intégration du projet dans son environnement, une attention particulière doit être apportée aux éléments suivants.

2.2.1 Traitement végétal du site

L'entretien de la végétation est plus fréquent en début de vie du parc puis devient après deux ou trois saisons beaucoup plus restreint compte-tenu de l'aménagement végétal réalisé. Puis, un entretien ponctuel s'avérera nécessaire pour contrôler le développement de la végétation sous les panneaux.

Il convient de distinguer l'entretien des haies de celui des sols :

- Une haie en formation s'entretient surtout les 3 premières années permettant un bon développement des plants. Ensuite, une taille d'entretien est nécessaire pour éviter que la base de la haie se dégarnisse ou pour limiter l'étalement latéral de la haie. Pour cela, l'épareuse est à proscrire car elle déchiquette les branches et favorise la propagation des maladies. Une taille douce sera plutôt privilégiée avec du matériel adapté au diamètre des branches (sécateur ou lamier).
- Les zones herbacées font l'objet d'un entretien régulier par pâturage ovin accompagné de 1 à 2 fauches annuelles. Il n'y a pas l'utilisation de produits phytosanitaires.

2.2.2 Plan de maintenance préventif

Il sera mis en place pour toute la durée de vie du parc et permettra d'anticiper tout dommage ou diminution de performance des installations. Ainsi, ponctuellement le contrôle et le remplacement des éléments défectueux des structures devront être mis en place.

2.2.3 Équipements électriques

Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter deux opérations de maintenance par an. Les équipements électriques, tout comme les éléments des structures pourront être remplacés.

Suivant l'âge des équipements, les inspections annuelles seront d'envergures différentes :

- Des opérations plus approfondies auront en principe lieu tous les trois ans et porteront principalement sur la maintenance des organes de coupure.
- Une maintenance complète tous les 7 ans au cours de laquelle la maintenance des onduleurs aura lieu.



Opération de maintenance

2.2.4 Modules

L'encrassement des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut porter préjudice au rendement. Les propriétés anti-salissures des surfaces des modules et l'inclinaison habituelle de 15° permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. En cas d'encrassement exceptionnel des panneaux, le recours à un nettoyage peut être envisagé. Dans cette hypothèse exceptionnelle, le nettoyage des panneaux s'effectuera avec de l'eau pure et sans solvant.

2.3 Exploitation du site

Les sites de production d'électricité solaire sont dotés d'un système de mesure et de communication permettant la télégestion et la télésurveillance du site.

2.3.1 Supervision du site à distance

La conduite journalière du site sera assurée depuis le centre d'exploitation de Montpellier (Hérault). Ainsi, il n'est pas prévu de présence permanente sur le site.

Ce système de supervision à distance permet de suivre en temps réel l'état des composantes du parc photovoltaïque ainsi que les données relatives à la production électrique et d'alerter automatiquement l'exploitant en cas de dysfonctionnement.



Poste de supervision du site dans les locaux de LUXEL

Les centaines de points de mesures internes aux onduleurs permettront à l'opérateur de disposer d'informations en temps réel sur le fonctionnement du générateur et de faciliter la maintenance.

Deux types de mesures sont enregistrés :

- Celles permettant le contrôle de la production de l'installation (historique de production),
- Celles pouvant faciliter la maintenance (mesures instantanées et historique des pannes).

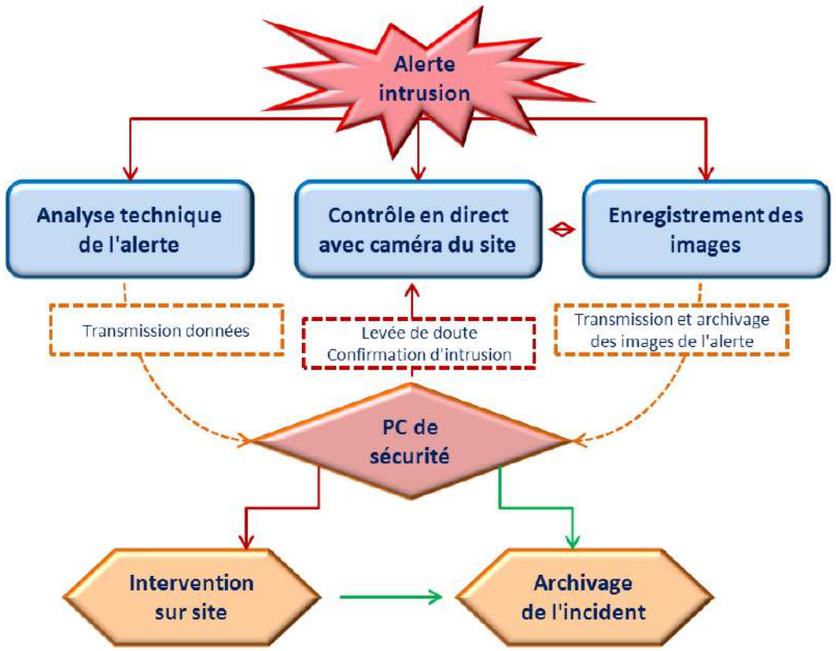
Les valeurs instantanées et cumulées sont visualisables sur place par liaison série ou à distance par liaison modem intégrée. Par ailleurs, la fourniture du système d'acquisition de données inclue le logiciel d'exploitation permettant le transfert et l'exploitation des données sur un PC. Le système dispose de plusieurs interfaces de communications standard RS323 ou RS485.

L'acquisition de données (cf. figure) permet, entre autres, de faire un suivi de :

- La puissance, le courant, la tension et la fréquence en sortie de chaque onduleur,

- La puissance, le courant et la tension en entrée de chaque onduleur,
- L'énergie potentielle et produite,
- L'ensoleillement en Wh/m², les températures ambiantes et des modules photovoltaïques,
- Des alarmes de fonctionnement.

Les informations enregistrées sont automatiquement rapatriées et gérées sous forme de synoptiques et de tableaux détaillés et compréhensibles. Il s'agit d'une véritable plate-forme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de virtuellement contrôler le fonctionnement de la centrale à distance.



2.3.2 Télégestion

La centrale de télégestion est disposée à l'intérieur du poste de livraison et connectée au réseau Orange.

Il est possible de visualiser à distance et agir à distance sur toutes les données transmises via une plateforme web, permettant de surveiller et exécuter des manœuvres sur entre autres :

- La production du site
- La configuration et le fonctionnement des onduleurs
- L'état du raccordement au réseau Enedis.

2.4 Fin de vie du projet

2.4.1 Démantèlement

2.4.1.1 Une obligation contractuelle

Le démantèlement de la centrale est encadré contractuellement par la procédure d'obtention du tarif d'achat de l'électricité (appel d'offre national de la Commission de Régulation de l'Energie) et le bail emphytéotique signé avec le propriétaire.

La durée de vie du parc solaire est supérieure à 30 ans. Le bail emphytéotique signé avec le propriétaire des terrains prévoit le démantèlement des installations en fin de bail. Un **état des lieux sous contrôle d'huissier** sera réalisé **avant la construction du parc photovoltaïque, ainsi qu'après le démantèlement**. Cela permet d'entériner sans contestation possible, la restitution du site dans son état initial, comme mentionné au contrat de bail. En effet, le bail stipule que "*LUXEL s'engage à restituer les terrains utilisés pour l'implantation du champ solaire selon l'état initial du site*".

2.4.1.2 Actions menées lors du démantèlement

Tous les composants du parc sont démontés et sont acheminés, après tri sélectif, vers les filières de retraitement et/ou récupération les plus proches.

Les composants nécessitant un recyclage spécifique (modules, transformateurs, onduleurs, équipements informatiques) seront traités conformément à la directive Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques (DEEE).

En fin d'exploitation le site reprend sa configuration initiale, autrement dit :

- Les modules sont récupérés et retraités,
- Les éléments porteurs sont recyclés,
- Les locaux techniques et le câblage font également l'objet d'un démantèlement,
- La parcelle sera revégétalisée.

2.4.2 Recyclage des différents matériaux

2.4.2.1 Application de la réglementation relative aux déchets

Dans chaque cas, les traitements seront à minima effectués en conformité avec les réglementations en vigueur au jour du démantèlement. Les différents plans de traitement des déchets au niveau départemental, régional ou national suivant les composants, seront pris en considération.

2.4.2.2 Principes d'un recyclage optimal

Lors du démantèlement du parc, tous les composants sont démontés et aiguillés vers le circuit de traitement des déchets adapté. LUXEL, par ses choix technologiques, s'engage à limiter la production des déchets à la source. En l'occurrence, le recours à la technique des pieux enfoncés diminue le taux de matériaux devant faire l'objet d'un traitement.

La mise en place de bennes sur le site permettra d'effectuer un tri sélectif, et de séparer les différents types de déchets pour optimiser leur recyclage ou traitement dans les installations spécialisées.

Cette méthode apporte une économie sensible sur l'ensemble du processus, en permettant l'aiguillage correct des composants au plus tôt en s'appuyant sur les différents plans d'élimination des déchets.

Enfin, les centres et entreprises de traitement les plus proches du site seront privilégiés, dans une logique d'économie d'émission de carbone et afin de soutenir l'économie locale.

2.4.2.3 Exemple de traitement des déchets dans un parc photovoltaïque

Pour le parc solaire de Sorigny d'une puissance d'environ 3,65 MWc, les masses approximatives des principaux composants (hors câbles électriques) sont les suivantes :

- Modules photovoltaïques : 197 tonnes (verre, tedlar, silicium, aluminium)
- Châssis de support modules : 38 tonnes (acier)
- Locaux techniques : 45 tonnes (béton, cuivre, appareillage électrique)

2.4.2.4 Circuits de recyclage retenus pour les différents composants

Un parc photovoltaïque est constitué de différents composants qui font l'objet d'un traitement spécifique suivant leurs caractéristiques.

- Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques (D3E)

Conformément à la Directive relative aux DEE[7] et au décret relatif à la composition des EEE et à l'élimination des déchets issus des EEE[8]; l'ensemble des matériels électriques et électroniques seront injectés dans cette filière. Dans le cas d'un parc photovoltaïque, les modules, les onduleurs, les boitiers de raccordements, les matériels informatiques et téléphoniques, les caméras de surveillance, les boitiers relais, les câbles pourront être concernés.

En ce qui concerne les panneaux solaires, les matériels sélectionnés pour la construction de la centrale photovoltaïque sont choisis en intégrant la problématique du recyclage pour la fin de l'exploitation du site. Ainsi, LUXEL veille à s'approvisionner auprès de fabricants membres de SOREN, anciennement connu sous le nom de PV Cycle, qui s'engagent à procéder à la collecte et au retraitement des modules.

Les adhérents à SOREN s'engagent à réaliser un minimum de collecte de 65% de leurs modules installés. Les installations de grande puissance font l'objet d'une commande directe au fabricant et sont donc clairement et aisément localisables. LUXEL a eu recours au groupe REC (membre fondateur de SOREN) pour la réalisation de ses neufs projets construits en 2010. Il faut préciser que le gisement de matériel à recycler reste pour l'instant très faible en raison de la durée de vie des parcs pouvant être supérieure à 30 ans.



Cycle de vie et recyclage de panneaux photovoltaïques – Source : PV Cycle/SOREN

Dans le cas des onduleurs, la législation impose au fabricant de proposer une solution de reprise et de traitement des matériels en fin de vie. Cette option sera étudiée lors du démantèlement, afin de garantir le meilleur traitement de ces appareils.

- Déchets Industriels Dangereux (DID)

Les principaux modes d'élimination des DID sont l'incinération et le stockage. Deux textes encadrent ces activités : l'arrêté relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux[9] et l'arrêté relatif au stockage de déchets dangereux[10].

Peu d'éléments utilisés pour une centrale photovoltaïque sont potentiellement dangereux pour l'environnement. Le principal élément concerné est le condensateur, situé dans le poste de livraison qui fera l'objet d'un traitement par le centre de déchets industriels le plus proche du parc.

- Déchets résiduels

Les Déchets Industriels Banals (DIB) représentent l'ensemble des déchets non-inertes et non dangereux produits par l'activité industrielle. On peut recenser les plastiques, métaux, textiles, bois ainsi que d'autres déchets inclus dans cette catégorie. Dans le cas de la centrale photovoltaïque, il s'agit principalement des déchets d'emballage de matériel. Les DIB peuvent être recyclés.

7 Directive 2002/95/CE relatives aux DEE7 (JOUE 13/02/2003)

8 Décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005 relatifs à la composition des EEE et à l'élimination des déchets issus des EEE (JO n°169 du 22 Juillet 2005)

9 Arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux (J.O. n° 280 du 1er décembre 2002)

10 Arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux (J.O. n° 90 du 16 avril 2003).

- Métaux

On y trouvera principalement les supports de fixation des modules (profilés acier galvanisé) et les ancrages (pieux en acier galvanisé), les éléments de clôtures (acier laqué et ferrailles), le mât de support de la caméra de surveillance (acier galvanisé).

L'acier galvanisé est reconnu pour sa longue durée de vie et son taux élevé de recyclabilité. La filière de recyclage est d'ailleurs bien organisée et performante.

Les composants (acier et zinc) sont "séparables", ce qui permet la réutilisation des deux matériaux d'origine. Ainsi, les ferrailles d'acier galvanisé sont considérées comme une source alternative de matières premières brutes permettant d'économiser les ressources naturelles. Les ferrailles sont envoyées en fonderie pour séparer les deux composants. Le zinc, plus volatile que l'acier, est récupéré dans les poussières du four, et réutilisable à 80%.

Après recyclage, les deux métaux retrouvent leurs propriétés physiques et chimiques d'origine.

- Déchets "de construction"

Ils proviendront essentiellement des fondations de la clôture, des voiries (graviers - granulats) et des locaux techniques. Les composants inertes, issus de la déconstruction du site seront regroupés et traités conformément aux prescriptions européennes et nationales.

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Chapitre II – Facteurs susceptibles d'être affectés : état initial de l'environnement

Ce chapitre a pour objet de décrire l'état actuel du site et de l'environnement du projet ; il s'agit de repérer les facteurs sensibles afin d'améliorer le projet pour assurer son insertion optimale dans son environnement : cette description est effectuée en référence aux effets prévisibles du projet et le niveau d'approfondissement de chacun des thèmes étudiés est justifié en conséquence.

1. LE SCENARIO DE REFERENCE

En application du décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit comporter « une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Ainsi, le tableau suivant présente les éléments significatifs de l'état actuel du site au regard du projet de parc solaire envisagé, et compare l'évolution probable du site sans la mise en œuvre du projet et avec la mise en œuvre du parc. L'état actuel de l'environnement du projet est détaillé par thématique dans les paragraphes suivants du chapitre II.

Sujet	Environnement du projet	Evolution naturelle de l'environnement de l'aire d'étude sans la mise en place du projet	Evolution de l'environnement de l'aire d'étude avec l'implantation du projet et les mesures associées
MILIEU PHYSIQUE			
Relief	Le projet est situé dans une zone globalement plane à environ 101 m NGF d'altitude.	L'évolution naturelle du site fait que la topographie qui le caractérise n'a pas lieu de changer de manière importante dans les prochaines années.	Les caractéristiques topographiques du projet sont favorables à l'implantation d'une centrale photovoltaïque, ce qui permet de limiter considérablement les impacts du projet (absence de terrassement ou nivellement). Grâce aux techniques d'adaptation de la centrale au relief local (système de pieux battus), tous les aménagements sont réversibles, l'évolution de la topographie n'est donc pas compromise par le projet.
Géologie et Pédologie	L'aire d'étude se situe sur une formation silicieuse : combinaison d'argiles et de silex. Au vu de l'éloignement et de la nature des sites industriels du secteur, il n'y a pas de pollution des sols ou des eaux souterraines suspectée au droit du site.		
Climatologie	Le secteur est marqué par un climat tempéré de type océanique : les étés sont assez chauds et les hivers doux. La pluviométrie est inférieure à la moyenne nationale.	En région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050 avec une augmentation des épisodes caniculaires. Les précipitations annuelles auront en revanche peu d'évolution d'ici la fin du 21e siècle.	La construction du parc photovoltaïque permettra d'économiser environ 1 274 tonnes de CO_2 annuellement. Même si les impacts directs sur le climat restent mal connus, le parc solaire contribuera à maintenir l'équilibre climatique et à la lutte contre les changements climatiques. L'évolution du climat est donc influencée positivement par le projet.
Hydrologie	Aucun cours d'eau ne traverse l'aire d'étude. Au vu de la faible pente, les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol en majorité, ou ruissellent en direction du fossé central.	L'hydrologie locale dépend essentiellement du climat et de la topographie. La variabilité attendue des précipitations induira probablement une modification de l'hydrologie liée à la diminution du taux d'infiltration des eaux pluviales ainsi que du ruissellement à l'horizon 2080. Cependant, cela restera négligeable à l'échelle du site dans le court et le moyen terme.	Compte tenu de la morphologie du site, l'implantation de la centrale photovoltaïque a été conçue de façon à réduire les incidences du projet en termes de ruissellement et d'imperméabilisation des surfaces. En effet, la topographie sera conservée et les surfaces imperméabilisées représenteront moins de 1 % de l'emprise totale du projet ce qui reste très faible. Le coefficient de ruissellement restera faible après implantation du projet.
MILIEU NATUREL			
Flore	Une espèce végétale protégée a été recensée sur l'aire d'étude immédiate, en bordure du site.	En l'absence d'aménagement sur le site, il est vraisemblable que le milieu conserve cet état. Les zones humides persistantes ainsi que les eaux courantes temporaires et la mare pourraient éventuellement accueillir un nombre croissant d'espèces inféodées à ce type de milieux (amphibiens notamment). Etant isolé des milieux naturels alentours par la présence des réseaux de circulation, il est peu probable que le site devienne un lieu de passage / chasse plus important pour les mammifères.	La centrale photovoltaïque a été conçue dans l'objectif de d'éviter et de réduire au maximum les incidences négatives du projet sur le milieu naturel. Ainsi, la mare et le fossé central accueillant des eaux courantes temporaires sont évités, ainsi que certains habitats caractéristiques de zones humides. Au niveau de la zone d'implantation des modules, grâce à un entretien régulier du site, un espace ouvert de type prairie sera maintenu. Cela favorisera le maintien des espèces végétales et animales inféodées
Habitats naturels	Le site est exclu de tout zonage environnemental réglementaire. L'habitat majoritaire correspond à une prairie mésique non gérée. Des zones humides selon le caractère pédologique sont présentes sur la quasi-totalité du site. Des zones humides floristiques sont également recensées.		

Sujet	Environnement du projet	Evolution naturelle de l'environnement de l'aire d'étude sans la mise en place du projet	Evolution de l'environnement de l'aire d'étude avec l'implantation du projet et les mesures associées
Faune	L'aire d'étude accueille une faune caractéristique des milieux ouverts, avec la présence de quelques espèces protégées (15 chiroptères, 35 oiseaux, 4 amphibiens, 2 reptiles).		à ce type de milieu. Le maintien de la haie centrale et du massif arbustif au nord favorisera la présence de la faune liée aux milieux arbustifs, comme les oiseaux, les chiroptères ou les insectes. La conservation d'un espace de type ouvert permettra la présence / le retour d'espèces inféodées à ce type de milieu (oiseaux nicheurs notamment)
ENVIRONNEMENT HUMAIN			
Activités humaines	L'aire d'étude se situe entre l'autoroute A10, une voie communale au nord et une voie ferrée, dans une zone enclavée. Des habitations sont présentes à moins de 400 m (lieu-dit Montison) à l'ouest du site, et à 800 m à l'est. Les terrains du projet n'ont pas d'usage agricole. Plusieurs surfaces agricoles existent autour du projet, essentiellement au nord et à l'ouest.	Délaissé de toute activité humaine à la suite de la fin des travaux d'aménagement de l'autoroute puis de la ligne LGV, le site isolé, n'a pas vocation à accueillir d'activité humaine.	La construction de la centrale photovoltaïque permettra d'assurer un approvisionnement électrique local avec un procédé propre et durable. Elle aura très peu d'impacts sur l'évolution des activités humaines dans le secteur. L'activité économique locale sera dynamisée particulièrement pendant la phase travaux (restauration, hébergement, …).
Risques naturels et technologiques	La zone du projet n'est pas située dans un secteur inondable. L'aire d'étude est en zone de sismicité faible et en aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles. Elle n'est concernée par aucun plan de protection des risques.	Les niveaux de risques naturels et technologiques n'ont pas lieu de changer de manière notable à long terme.	La centrale photovoltaïque est conçue de façon à réduire au maximum les risques liés à sa construction, son exploitation et son démantèlement. L'ensemble du matériel et des locaux satisfont aux normes de sécurité en vigueur. Les risques d'accident électrique sont donc faibles. Les locaux techniques disposent d'un bac de rétention permettant de récupérer l'huile contenue dans le transformateur. Le site engendre très peu de déchets et tous les résidus/matériaux sont recyclés ou acheminés vers les centres de traitements de déchets compétents. Les risques de pollutions sont donc faibles à nuls.
Cadre de vie	L'environnement sonore au droit du site peut être qualifié d'assez bruyant, en raison de la circulation routière sur l'axe autoroutier et de la fréquentation importante des trains passant sur la ligne ferroviaire à grande vitesse. Il n'y a actuellement pas d'éclairage nocturne sur le site. D'un point de vue de l'ambiance lumineuse, l'aire d'étude se localise dans une zone de semi-campagne.	L'ambiance sonore et lumineuse n'aura pas vocation à évoluer.	L'ensemble des aménagements d'un parc photovoltaïque sont réversibles. Hormis la phase travaux, la centrale a très peu d'incidences dans le cadre de vie. Pendant la construction de la centrale (6 à 8 mois approximativement), il faut s'attendre à des bruits liés au transport et au montage des infrastructures à proximité immédiate du site. Aucun impact lumineux n'a été identifié pour le projet.

Sujet	Environnement du projet	Evolution naturelle de l'environnement de l'aire d'étude sans la mise en place du projet	Evolution de l'environnement de l'aire d'étude avec l'implantation du projet et les mesures associées
PAYSAGE ET PATRIMOINE			
Paysage	Le paysage proche est marqué par un relief globalement plat, marqué par une alternance de surfaces agricoles et boisements. L'autoroute A10 et la LGV fractionnent le paysage.	Dans le secteur d'implantation, l'évolution du paysage sera principalement liée aux transformations des pratiques agricoles et à l'étalement urbain. Un projet de centrale photovoltaïque est également en cours à proximité du site, de l'autre côté de l'autoroute. L'aire d'étude du présent projet, tout comme l'aire du projet de parc précédemment cité, sont sur une zone naturelle. Pour cette dernière, une modification des plans d'urbanisme a permis de classifier la zone comme pouvant accueillir la production d'énergie renouvelable. On peut donc supposer qu'il en serait de même pour l'aire d'étude, qui présente les mêmes caractéristiques.	La centrale photovoltaïque fera l'objet d'un traitement paysager soigné, de manière à limiter la visibilité depuis les axes routier, autoroutier et ferroviaire à proximité du site.
Monuments historiques et sites classés	Un site inscrit et un site classés se situent sur un rayon de 5 km autour du projet. Cependant, le projet se trouve en dehors de tout périmètre de protection. Aucune Covisibilité proche ou lointaine n'est identifiée.		

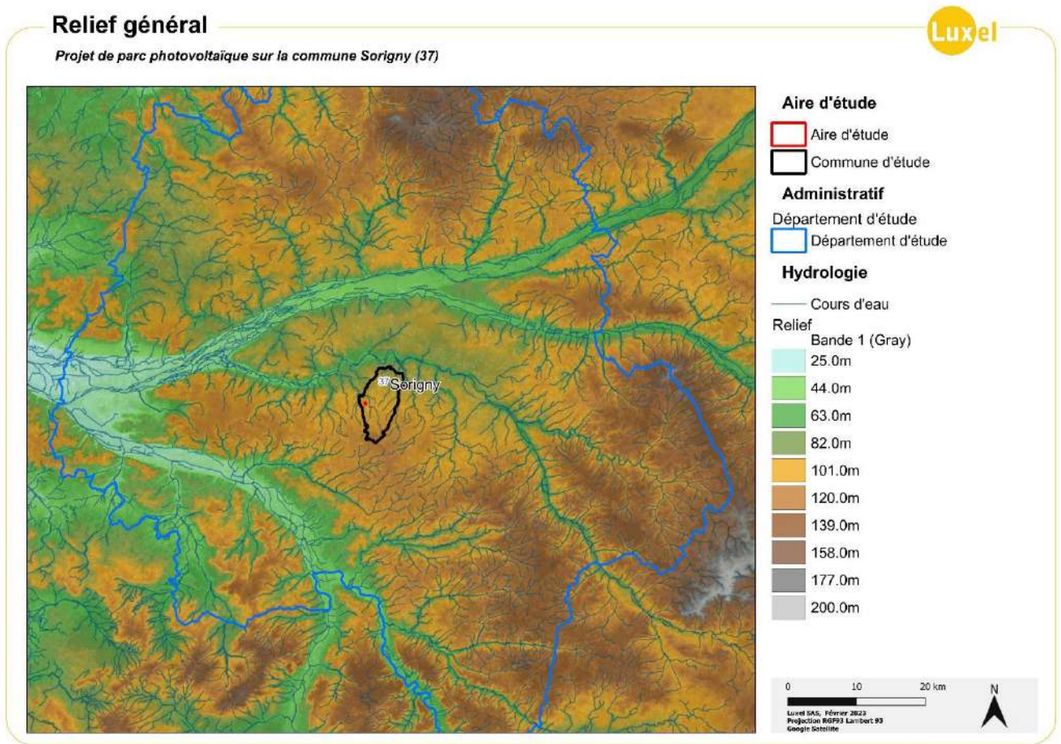
2. ÉTUDE DU MILIEU PHYSIQUE

2.1 Relief et topographie

2.1.1 Contexte topographique

L'Indre-et-Loire est un département relativement vallonné, ne dépassant jamais les 200 mètres d'altitude. Le point culminant du département est à 187 mètres d'altitude et est situé à Céré -la-Ronde près de Montrichard.

La commune de Sorigny est située à proximité de la vallée de l'Indre. L'altitude de la commune de Sorigny est comprise entre 80 et 130 mètres.

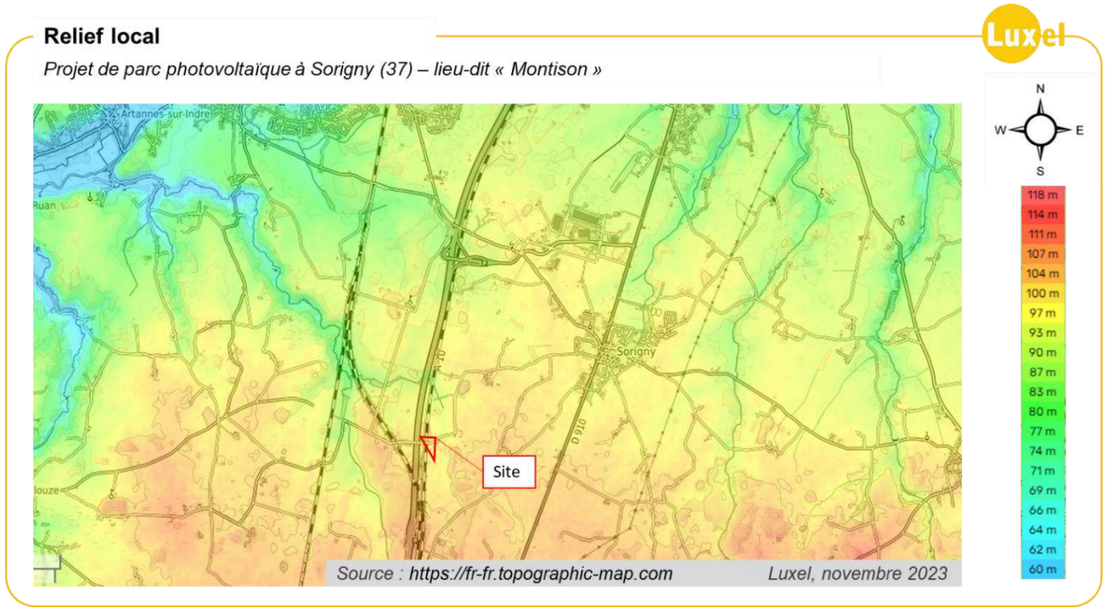


Carte 6 : Relief à l'échelle du département et de la commune

Le territoire est traversé d'est en ouest par la Loire qui sépare le département en deux.

1.1.1 Relief et topographie autour du projet

Le site est localisé dans un secteur globalement plat à une altitude d'environ 101 m NGF.



Carte 7 : contexte topographique local

1.1.2 Relief et la configuration du site

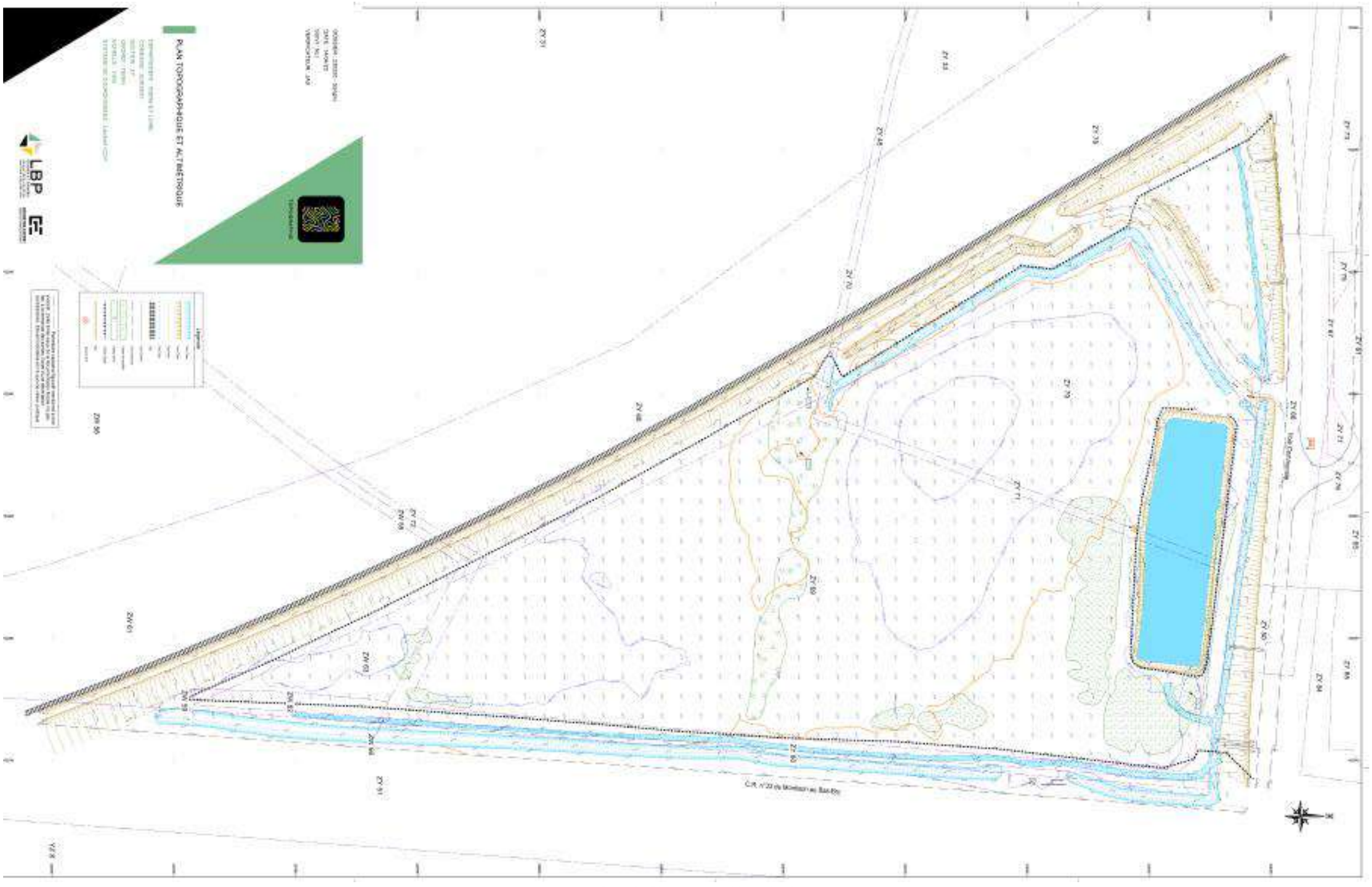
Le site est bordé par :

- L'autoroute A10 à l'est ;
- La voie communale au nord en contre-haut ;
- La ligne ferroviaire à l'ouest et au sud.

Le site est globalement plat et homogène. L'altitude oscille entre 99 et 102 mètres avec un point culminant à 102 mètres à l'ouest du site. Une voie résultant des nombreux passages de véhicules lors du chantier de la LGV, traverse l'aire d'étude depuis la voie communale au nord jusqu'au centre de la zone, et présente un relief assez plat.

La principale singularité du site réside dans la présence d'un fossé peu profond traversant d'est en ouest. Il tient son origine de l'écoulement d'eaux courantes temporaires et est encadré par la zone arbustive présente au centre du site.

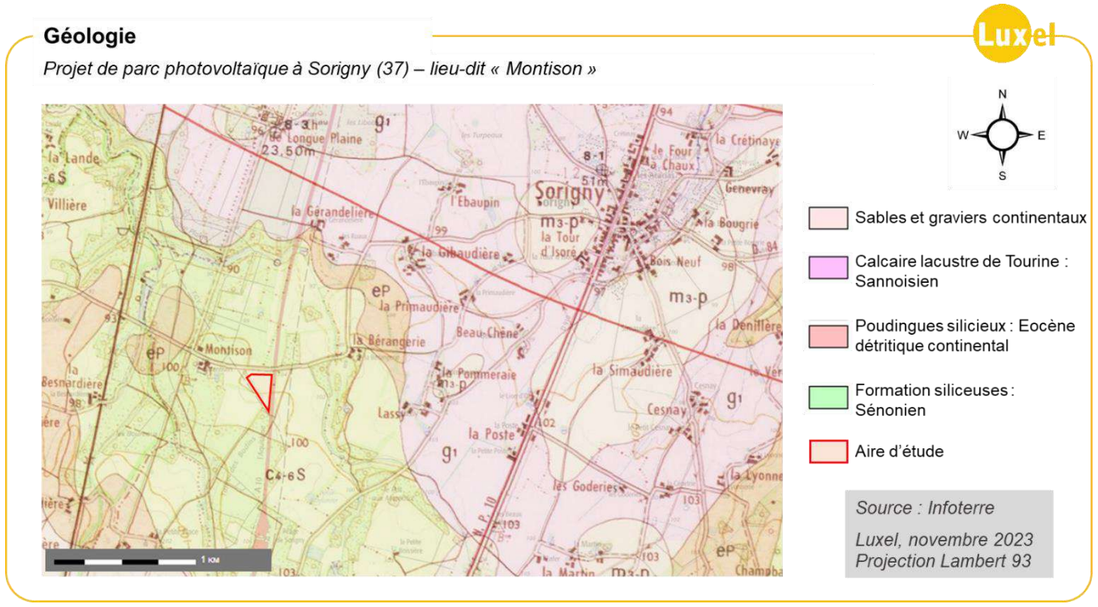
La topographie est donc globalement plate et permet l'implantation de panneaux photovoltaïques sans terrassement significatif ou modification préalable des sols.



Carte 8 : Plan topographique du site



Photo : Vue du site depuis la voie communale



Carte 9 : Carte géologique

1.1 Géologie et pollution des sols

1.1.1 Contexte géologique

D'après les données du BRGM, la commune de Sorigny se situe sur la feuille géologique de Langeais (carte géologique n°487 au 1/50 000ème).

L'aire d'étude correspond exclusivement à des formations siliceuses de la période du Sénonien. Cela correspond à des dépôts d'argile blanche ou verdâtre contenant de très nombreux silex.

Le sondage le plus proche référencé par la base Infoterre et disposant d'informations géologiques est situé à moins de 1 kilomètre au nord-est de l'aire d'étude, au droit de la même formation géologique. Il concerne la même couche géologique que le site d'étude et indique :

- Une terre végétale brune légèrement limoneuse (0 à 0,30 m)
- De l'argile brun-gris à silex (0,3 m à 1 m)
- De l'argile grise à silex (1 à 1,6 m)
- De l'argile ocre à silex (1,6 à 4,3 m)

1.1.2 Pollution des sols

1.1.2.1 Information de l'administration concernant une pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL)

D'après la base de données Géorisques, aucun site pollué n'est recensé sur la commune de Sorigny.

Le site le plus proche est situé sur la commune de Monts à environ 7 kilomètres au nord de l'aire d'étude. Il s'agit du site actuellement occupé par la société RECIPHARM. Le site a connu différentes activités industrielles avec notamment la fabrication de médicaments et produits pharmaceutiques. La pollution de la zone remonte au début des années 60. Le site industriel a fait l'objet d'un audit environnemental révélant une pollution de la zone par des substances organiques de type « crésols ». La pollution de la zone a intégralement été traitée par traitement thermique en 1996.

1.1.2.2 Obligation réglementaires liées aux parcelles cadastrales : secteurs d'informations sur les sols (SIS) et servitudes d'utilité publique (SUP)

D'après la base de données Géorisques, aucun site d'information sur les sols (SIS) n'est recensé sur la commune de Sorigny. Les parcelles cadastrales du projet ne font pas l'objet d'une servitude d'utilité publique liée à la présence de substances polluantes dans les sols.

1.1.2.3 Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services (CASIAS)

La carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS) recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. En octobre 2021, le système d'information géographique constitué par la CASIAS, a intégré les sites répertoriés dans BASIAS. Ce système d'information géographique est évolutif : d'autres données y seront inclues ultérieurement.

Aucun site n'est référence dans un rayon de 2 km autour de la zone d'étude.

> **Le contexte géologique et topographique et la pollution des sols de l'aire d'étude ne présentent pas de sensibilité particulière, l'enjeu peut être qualifié de faible.**

1.2 Climatologie

1.2.1 Contexte climatique de l'Indre-et-Loire

Le climat d'Indre-et-Loire est tempéré de type océanique. Les étés sont généralement assez chauds et sont souvent marqués par un épisode caniculaire d'un à plusieurs jours. Les hivers sont doux, entre 1,9°C et 12,3°C, et les épisodes neigeux sont rares avec moins de 10 jours par an.

La pluviométrie dans le département (696 mm en moyenne) est bien inférieure à la moyenne nationale (934,7 mm sur la période 1991-2020).

1.2.2 Caractéristiques climatologiques locales

La station Météo-France de référence la plus proche, dont sont issues les données, est située à Tours, à environ 17 km au nord du projet. L'analyse porte sur la période 1991-2020.

La température annuelle moyenne est de 12,2°C. Les variations moyennes de températures oscillent entre 5,1°C (janvier) et 20,2°C (juillet). Ces dernières années montrent un léger décalage des fortes chaleurs vers la fin d'année avec des records de températures établis en 2023 pour septembre (35,5°C) et octobre (31,3°C).,

La précipitation annuelle moyenne est de 677,8 mm, proche de la moyenne nationale, avec une répartition saisonnière assez peu marquée, les mois les plus pluvieux étant octobre, novembre et décembre.



Figure 2 : Précipitations moyennes à Tours (Source : Climate Data)

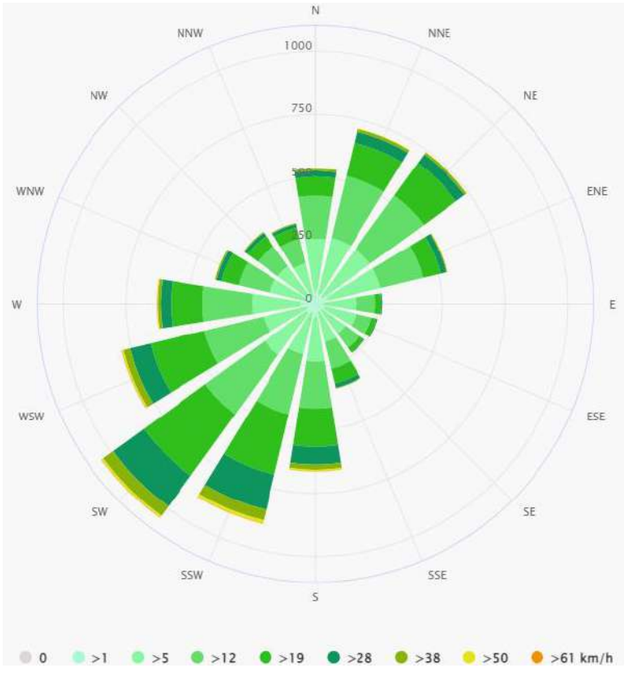


Figure 3 : Rose des vents enregistrés depuis 1940

Source : MeteoBlue, station de Tours

La durée d'ensoleillement est d'environ 1884 heures par an, ce qui est inférieur à la moyenne nationale (1 973 h/an). Le gisement solaire sur la commune d'implantation du projet est d'environ 1 253 KWh/m²/an, ce qui correspond à des valeurs satisfaisantes.

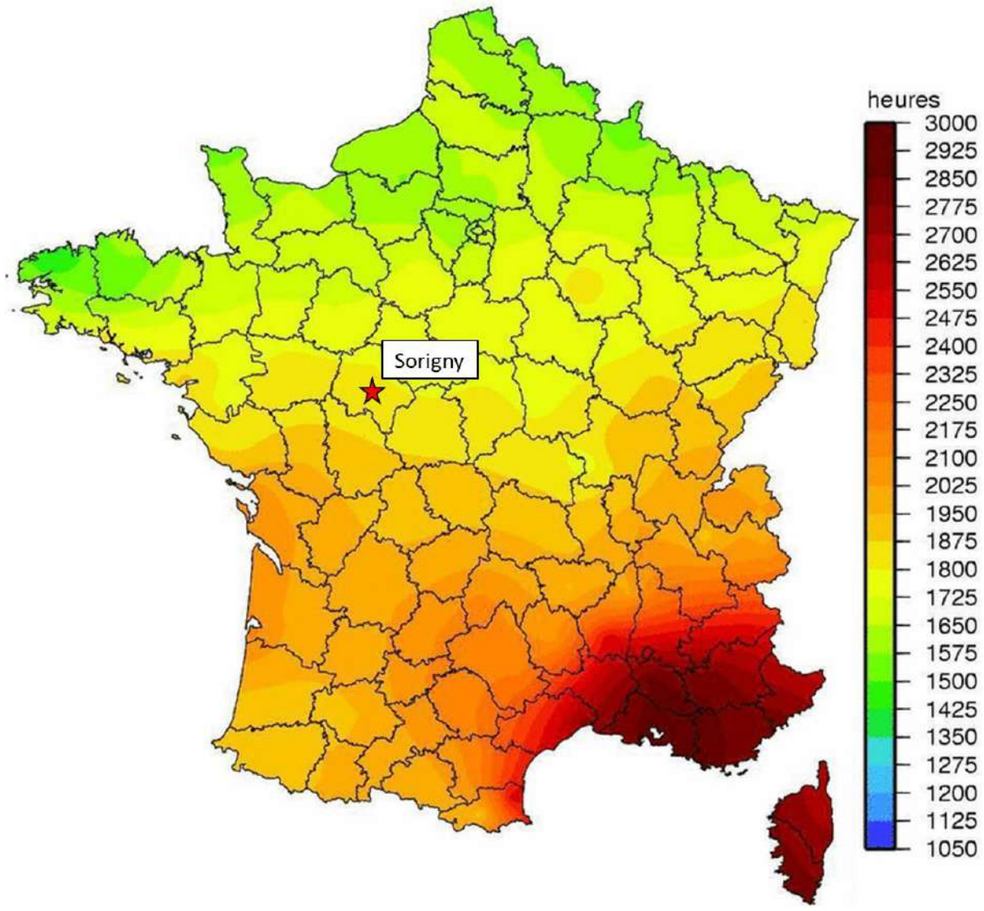


Figure 4 : Durée d'ensoleillement (moyenne en heure/an)

Les caractéristiques climatologiques locales ne présentent pas de sensibilité limitant la réalisation du projet.

Volet hydrologique

1.2.3 Eaux superficielles

1.2.3.1 Contexte hydrologique général

Le projet de parc photovoltaïque se situe sur le territoire du SDAGE du bassin hydrographique Loire-Bretagne, dans le bassin versant de l'Indre. Plus précisément, il est encadré par l'Indre, qui traverse Tours, et la Vienne plus au sud.

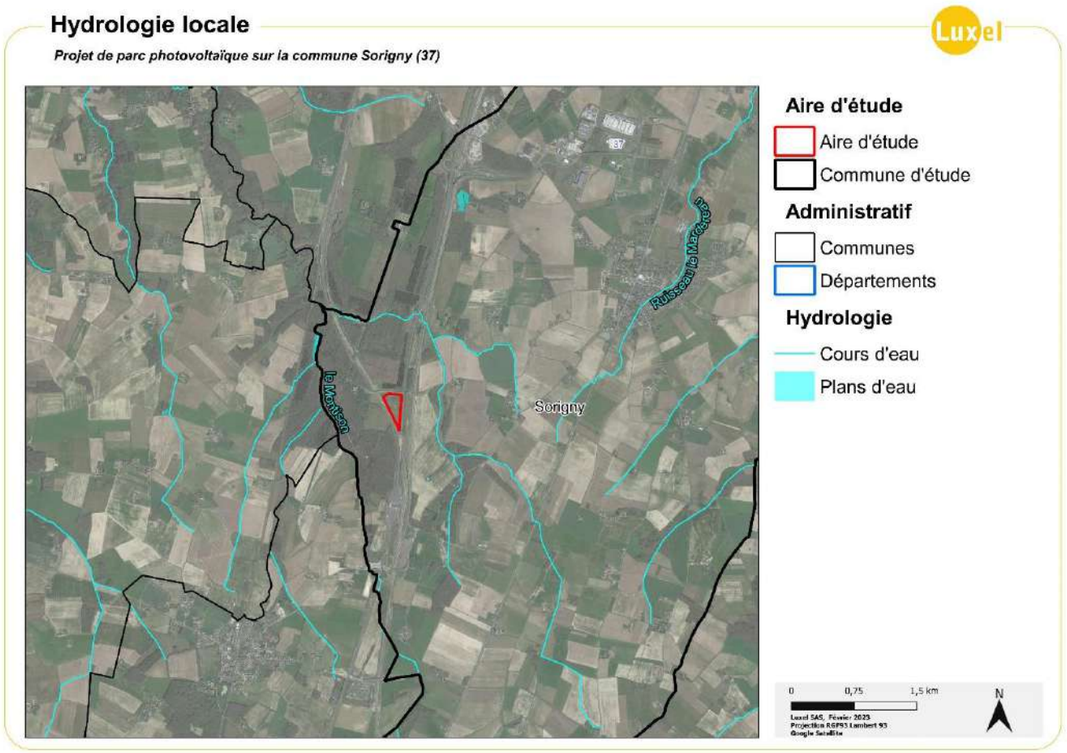


Carte 10 : Hydrologie et bassins versant à l'échelle du SDAGE – source Agence de l'eau, 2019

1.2.3.2 Contexte hydrologique local

Plusieurs affluents de l'Indre, et donc des sous-affluents de la Loire sont présents dans le secteur d'étude. A proximité du site d'étude, on recense ainsi notamment le ruisseau de Montison, qui s'écoule à 800 m à l'ouest du site selon un axe sud - nord pour rejoindre l'Indre. Ce ruisseau s'écoule à un débit faible de 0,065 m^3/s, ce qui le rend particulièrement vulnérable face aux usages. Il s'étend sur 61 km de linéaire dont seulement 7,8 km ont été définit comme cours d'eau par la DDAF (Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt).

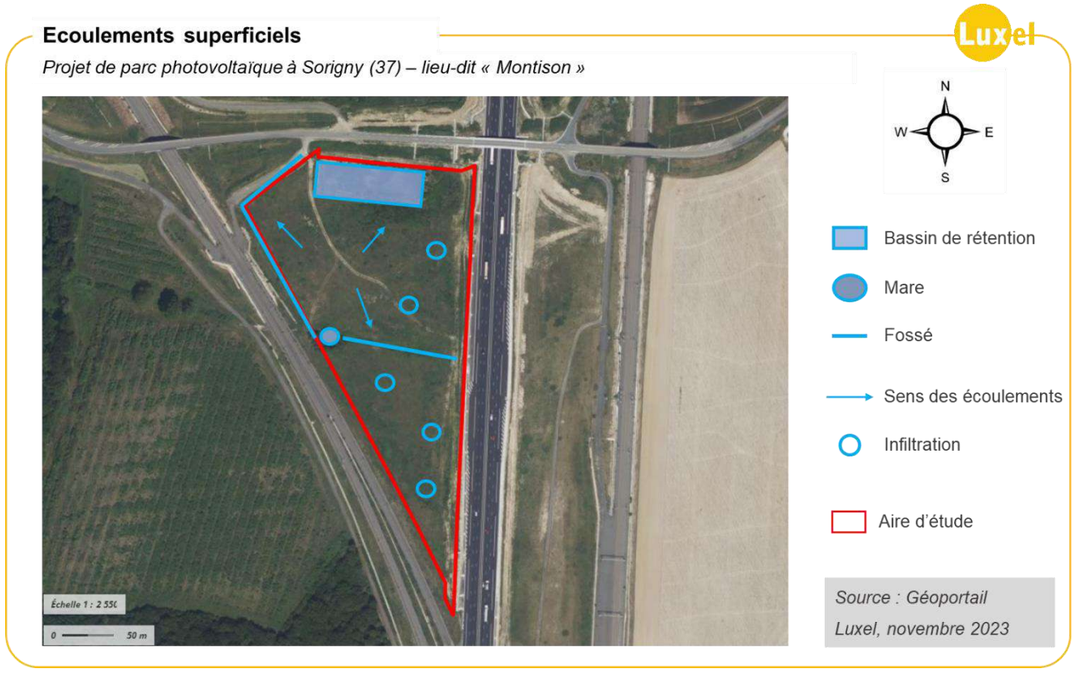
Un bassin de rétention est présent dans l'aire d'étude en bordure au nord. Des eaux courantes temporaires traversent le site d'étude d'est en ouest, avec la présence d'un fossé, de pente relativement faible. Une mare est également présente à l'ouest du site.



Carte 11 : contexte hydrologique local

1.2.3.3 Ecoulements superficiels sur le site

L'aire d'étude présente un terrain globalement plat avec des talus en bordure. La nature des sols et la configuration du site sont des éléments propices à la pénétration des eaux en surface. Le ruissellement se fait globalement en direction du fossé traversant central. En partie nord du site, des écoulements superficiels de part et d'autre d'une légère butte sont possibles.



Carte 12 : Ecoulements superficiels

1.2.3.4 Qualité des eaux superficielles

Afin de maintenir ou d'améliorer la qualité des rivières, des objectifs ont été mis en place, en application de la circulaire du 17 mars 1978 sur « La politique des objectifs de qualité des cours d'eau, canaux, lacs ou étangs ». Tous ces objectifs de qualité sont confirmés par le SDAGE adopté par le comité de bassin et approuvés par le préfet coordinateur de bassin. La commune de Sorigny est incluse dans le SDAGE Loire-Bretagne.

Les masses d'eau les plus proches du projet sont récapitulées ci-dessous avec leurs objectifs de qualité. Peu de données sont disponibles quant à l'état chimique de ces cours d'eau.

Masses d'eau	Code masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Type de pressions	Objectif d'état
L'Indre	*FRGR0351C*	***Moyen***	***Bon***	Continuité Pesticides	Bon état écologique 2027 Bon état chimique 2015
La Manse	*FRGR0432*	***Moyen***	***NA***	Hydrologie Morphologie Continuité Pesticides	Objectif moins strict 2027
Le Montison	*FRGR2150*	***Moyen***	***NA***	Hydrologie Morphologie Continuité Pesticides	Bon état écologique 2027
Le Bourdin	*FRGR2158*	***Moyen***	***NA***	Hydrologie Morphologie Continuité Pesticides	Objectif moins strict 2027

Etat écologique des masses d'eau superficielles à proximité du site et objectifs de qualité – *source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027*

1.2.4 Eaux souterraines

1.2.4.1 Contexte hydrogéologique

Le secteur du projet est localisé au droit de la masse d'eau souterraine « Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre » (code masse d'eau FRGG086).
Cette série stratigraphique est formée par une puissante assise crayeuse (>100 m). Le Turonien est constitué à la base par des craies marneuses, devenant micacées blanchâtres (tuffeau blanc) puis légèrement sableuses (tuffeau jaune). Le Sénonien est constitué par des craies quartzo-glauconieuses (Craie de Villedieu) relayées par des craies franches vers le sommet (Craie de Blois). Les couches constituant cette craie s'enfoncent vers le centre du Bassin parisien. La base de la craie que l'on rencontre sur la bordure extérieure des affleurements devient marneuse et peu perméable. L'écoulement pour cette masse d'eau est majoritairement libre.
Plus profondément, on rencontre les masses d'eau suivantes :

- Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142). Il s'agit d'un aquifère multicouche avec intercalations argileuses sous recouvrement des argiles à silex. Cette masse d'eau est captive.
- Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud Bassin parisien (FRGG073). L'aquifère est constitué pour une grande part de marnes et marnes calcaires à spongiaires avec la succession lithologique suivant : calcaires argileux en gros bancs et marnes à spongiaires de l'Oxfordien, marnes silteuses à dolomitiques de l'Oxfordien. Cette masse d'eau est captive.

1.2.4.2 Hydrogéologie locale

Aucun point d'eau depuis la base de données BSS (Banque du Sous-Sol) n'est recensé à proximité immédiate du site. Les points les plus proches avec des données disponibles sur les nappes d'eaux souterraines, correspondant à des forages, sont situés à environ 300 m au sud au niveau de l'autoroute A10 et à environ 800 m à l'est au lieu-dit « La Bérangerie ». Ils indiquent une profondeur de nappe de respectivement 20 m et 11,65 m.

Au nord du site, un bassin de rétention est présent, aménagé lors de la construction de la voie ferrée accueillant la LGV dans les années 2010.

1.2.4.3 Qualité des eaux souterraines

Le tableau suivant présente l'état des masses d'eau souterraines présentes au droit du projet et leur objectif de qualité.

Masses d'eau	Code masse d'eau	Etat quantitatif	Etat chimique	Type de pressions	Objectif d'état
Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Indre libre	FRGG086	***Médiocre***	***Médiocre***	Nitrates, pesticides	Objectif chimique : 2027
Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud Bassin parisien	FRGG073	***Bon état***	***Bon état***	Nitrates Phytosanitaire	Depuis 2015
Sables et grès du Cénomanien captifs	FRGG142	***Bon état***	***Bon état***	Nitrates Phytosanitaire	Depuis 2015

Etat écologique des masses d'eau souterraines à proximité du site et objectifs de qualité – *source : SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et état des lieux 2019*

1.2.5 Risque d'inondation

La description du risque inondation sur le site est détaillée dans le chapitre 3.6.1 sur les risques naturels. Le site n'est pas localisé en zone inondable.

1.2.6 Usages de l'eau

D'après les données fournies par l'ARS Indre-et-Loire, l'aire d'étude n'est pas concernée **par la présence de captages ou de périmètre de protection de captage d'eau destinée à l'alimentation en eau potable (AEP).** Les captages d'eau potable les plus proches sont situés à plus de 3 km au nord-est (ville de Sorigny) et au sud-ouest (village de Villeperdue).

1.2.7 Gestion de la ressource en eau

1.2.7.1 SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Loire-Bretagne 2022-2027 a été adopté par le Comité de bassin Loire-Bretagne en mars 2022. Il **fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs** pour un **bon état de l'eau à l'horizon 2027. Plus particulièrement, il reconduit un objectif de deux tiers environ des eaux du bassin en bon état écologique à atteindre en 2027.** Le SDAGE précise les orientations de la politique de l'eau dans le bassin pour une gestion équilibrée et durable de la ressource ; il donne des échéances pour atteindre le bon état des masses d'eau et préconise ce qu'il convient de faire pour préserver ou améliorer l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le programme de mesures associé au SDAGE identifie les actions clefs à mener par sous bassin.

- Le SDAGE a défini des dispositions réparties en 9 orientations fondamentales :
- Orientation 1 : repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant.
- Orientation 2 : réduire la pollution par les nitrates.

- Orientation 3 : réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique.
- Orientation 4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides.
- Orientation 5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants.
- Orientation 6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau.
- Orientation 7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable.
- Orientation 8 : préserver et restaurer les zones humides.
- Orientation 9 : préserver la biodiversité aquatique
- Orientation 10 : préserver le littoral
- Orientation 11 : préserver les têtes de bassin versant
- Orientation 12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Orientation 13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Orientation 14 : informer, sensibiliser et favoriser les échanges

Les dispositions du SDAGE susceptibles de s'appliquer au projet sont :
- Disposition 1B – Prévenir toute nouvelle dégradation du milieu
- Disposition 8A – Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités
- Disposition 8B – Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités

> **Au vu de la nature du projet et des composantes hydrauliques du site, le projet d'implantation du parc photovoltaïque présente une sensibilité moyenne sur l'environnement aquatique, dû à la présence de zones humides sur les caractères pédologiques et/ou floristiques.**

1.2.7.2 SAGE et contrats de milieu

Une partie de la commune de Sorigny est située dans le périmètre du SAGE Vienne Tourangelle. Initiée en 2015 sous l'impulsion de l'EPTB Vienne Tourangelle, le SAGE Vienne Tourangelle est en cours d'élaboration.

Le projet de parc photovoltaïque sur le lieu-dit « Montison » n'est pas situé sur le périmètre de ce SAGE. Il se situe à environ 5 km au nord.

1.2.8 Synthèse des enjeux hydrologiques

Thématiques	Remarques	Sensibilité initiale
Eaux superficielles	Pas de cours d'eau au sein de l'aire d'étude. Présence d'un fossé intermittent traversant l'aire d'étude et d'un bassin de rétention au nord	Moyenne
	Présence de zones humides sur la quasi-totalité de l'aire d'étude.	Moyenne
Eaux souterraines	Pas de captages AEP dans un rayon de 3 km.	Nulle
	Absence de puits à proximité du site.	Nulle
	Nappe souterraine à faible profondeur. Bon état des masses d'eau souterraines.	Moyenne
Topographie et écoulement	Terrains du projet globalement plats. Capacités d'infiltration des terrains médiocre (argiles).	Faible
Risque d'inondation	En dehors des zones inondables	Faible
Zonages règlementaires	SDAGE Loire Bretagne	Moyenne

2. DIAGNOSTIC DES MILIEUX NATURELS

Cette évaluation a consisté à regrouper, d'une part l'information disponible sur les milieux naturels du secteur, en particulier les zonages écologiques et réglementaires de la zone d'étude et des alentours, et d'autre part à effectuer une campagne d'inventaires biologiques sur l'ensemble du site afin d'inventorier et cartographier les habitats naturels, la faune et la flore.

Cette démarche n'a pas la possibilité de prétendre à une connaissance exhaustive des caractéristiques écologiques du site et de ses abords, mais d'acquérir les connaissances nécessaires et suffisantes à la bonne évaluation des enjeux du site vis-à-vis du projet à l'étude.

Le diagnostic écologique a été confié par la société LUXEL au bureau d'études ADEV-Environnement, qui a réalisé des prospections entre février 2023 et novembre 2023 à l'échelle de la totalité de la future zone d'activités.

2.1 Présentation des aires d'études

Afin de prendre en considération les composantes écologiques nécessaires à l'évaluation complète des impacts, plusieurs aires d'étude ont été définies :

- **Aire d'implantation du projet** : correspondant à la zone d'implantation potentielle du parc solaire.
- **Aire d'étude rapprochée** : L'aire d'étude rapprochée prend en compte les enjeux liés au milieu naturel. C'est le périmètre d'étude le plus resserré, il correspond à une distance tampon de 500 m au site du projet. Il permet de comprendre et d'analyser les enjeux liés aux fonctionnalités écologiques locales.
- **Aire d'étude éloignée** : Afin de prendre en compte les principaux éléments importants à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (relief, réseau hydrographique, eaux souterraines, corridors écologiques, aspects paysagers, dynamique territoriale...), un rayon de 5 km autour du site du projet a été défini (cf. cartographie en page suivante).

L'aire d'étude est délimitée :

- Au nord par la commune de Monts ;
- A l'est par la forêt des « Aubois » sur la commune de Saint-Branchs ;
- Au sud par la forêt de « Grand Bois » sur la commune de Sorigny ;
- A l'ouest par le bourg de Thilouze.

Le site d'étude est localisé sur des parcelles en jachères et est majoritairement entouré par des zones forestières. Il est également enclavé entre une route communale, l'Autoroute A10 et la Ligne à Grande Vitesse (LGV). Les lieux de vie sont situés à proximité quasi immédiate du site au lieu-dit « Montison » à l'ouest et « la Bérangerie » à l'est.

Le calendrier des investigations de terrain et les groupes faunistiques et floristiques ciblés par les inventaires sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Date de la sortie	Thématique	Conditions météorologiques	Nombre d'intervenants
17/02/2023	Groupes principaux : - Oiseaux Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 100% Vent : Nul Température : 11°C Pluie : Ø	2 personnes
30/03/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (migration) Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 90% Vent : Moyen Température : 12°C Pluie : Ø	1 personne
04/04/2023	Groupes principaux : - Amphibiens (sortie nocturne)	Couverture nuageuse : 100% Vent : Faible Température : 6°C Pluie : Ø	2 personnes
26/04/2023	- Inventaire zones humides et flore	Couverture nuageuse : 100% Vent : Faible Température : 21°C Pluie : Averses	1 personne
17/05/2023 22/05/2023	Groupes principaux : - Oiseaux, chiroptères Groupes secondaires : - Lépidoptères, odonates, reptiles	Couverture nuageuse : 0% Vent : Nul Température : 21°C Pluie : Ø	2 personnes
30/05/2023	- Inventaire habitats	Couverture nuageuse : 80% Vent : Faible Température : 18°C Pluie : Ø	1 personne
30/06/2023	Groupes principaux : - Odonates, lépidoptères, orthoptères Groupes secondaires : - Reptiles, oiseaux	Couverture nuageuse : 0% Vent : Nul Température : 25°C Pluie : Ø	1 personne
24/08/2023	Groupes principaux : - Invertébrés, oiseaux, chiroptères	Couverture nuageuse : 50% Vent : Nul Température : 21°C Pluie : Ø	1 personne
18/09/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (migration), Chiroptères Groupes secondaires : - Lépidoptères, mammifères	Couverture nuageuse : 70% Vent : Nul Température : 17°C Pluie : Ø	1 personne
07/12/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (hivernants) Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 100% Vent : Nul Température : 3°C Pluie : Ø	1 personne

Tableau 2. Calendrier des investigations de terrains

2.2 Zonages naturels de protection et d'inventaires

2.2.1 Zonages réglementaires Natura 2000

Aucune zone réglementaire Natura 2000 ne se trouve dans un rayon de 10 km autour du site du projet de parc au lieu-dit « Montison » sur la commune de Sorigny.

2.2.2 Autres zonages réglementaires : arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles nationales et régionales…

Il n'existe pas d'autres zonages réglementaires naturels (APPB, réserve naturelle nationale ou régionale) dans un rayon de 10 km autour du site.

2.2.3 Zonages d'inventaires

Les **zonages d'inventaires** du patrimoine naturel sont élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

Sur les 5 km autour de la zone d'étude, 3 ZNIEFF de type 1 sont présentes.

- **ZNIEFF de type 1 : 240030178 – Prairie des rondettes Mares**

La parcelle se trouve relativement isolée au cœur d'un ensemble en grandes cultures. Elle se compose d'une prairie marneuse évoluant vers une saulaie dense. Celle-ci accueille une mare abritant un cortège de flore hygrophile dont deux espèces protégées au niveau national. La présence de ces plantes héliophiles est cependant menacée par la dynamique de fermeture de la parcelle.

Surface du site : 2 ha,
Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 2,5 km de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 34.324 – Pelouses alluviales et humides du Mésobromion (statut EN)

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Phanérogames	
Blackstonia perfoliata	Chlorette, Chlore perfoliée
Carex tomentosa	Laîche tomenteuse
Gratiola officinalis	Gratiole officinale

- **ZNIEFF de type 1 : 240030178 – Prairie des rondettes Mares**

La ZNIEFF regroupe un ensemble de prairies de fauches intraforestières fraîches à humides dans le vallon du ruisseau de Montison. Ce corridor prairial abrite sept espèces de la flore déterminante dont cinq sont protégées, et une très belle station de Fritillaire pintade. Ce site s'inscrit en continuité de la ZNIEFF précédente avec de fortes potentialités pour la Renoncule à feuilles d'Ophioglosse. D'autre part, au moins cinq espèces déterminantes sont recensées (lépidoptères, orthoptères, odonates), avec un probable intérêt en zone d'alimentation ou de transit pour d'autres espèces patrimoniales (Triton crêté, Alyte accoucheur, Agrion de mercure).

Surface du site : 4,43 ha,
Situation vis-à vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 700 m de cette ZNIEFF

La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 37.21 – Prairies humides atlantiques et subatlantiques (VU)

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Lépidoptères	
Argynnis paphia	Tabac d'Espagne
Boloria dia	Petite violette, Nacré violet
Limenitis camilla	Petit Sylvain, Petit Sylvain azuré
Odonates	
Calopteryx virgo	Caloptéryx vierge
Orthoptères	
Mecostethus parapleurus	Criquet des roseaux
Phanérogames	
Anacamptis laxiflora	Orchis à fleurs lâches
Carex tomentosa	Laîche tomenteuse
Cirsium dissectum	Cirse des prairies, Cirse anglais, Cirse d'Angleterre
Fritillaria meleagris	Fritillaire pintade, Fritillaire à damiers
Neotinea ustulata	Orchis brûlé
Oenanthe peucedanifolia	Œnanthe à feuilles de peucédan
Ptéridophytes	
Ophioglossum vulgatum	Ophioglosse répandu, Herbe paille-en-queue, Langue de serpent

- **ZNIEFF de type 1 : 240031797 – Prairies humides de la Vallée du Bourdin**

Le Bourdin est un petit affluent de l'Indre se jetant à hauteur de Veigné. Sur la commune de Saint-Branchs, il méandre dans un ensemble de prairies de fauche entouré de boisements frais à Chêne pédonculé, frêne et aulne. Les prairies les plus humides abritent des stations d'Orchis à fleurs lâches ou encore d'Orchis grenouille. La majorité des parcelles intégrées dans le périmètre ZNIEFF font l'objet d'une maîtrise foncière ou d'un conventionnement par le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire.

Surface du site : 8,3 ha,
Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 4,2 km de cette ZNIEFF.

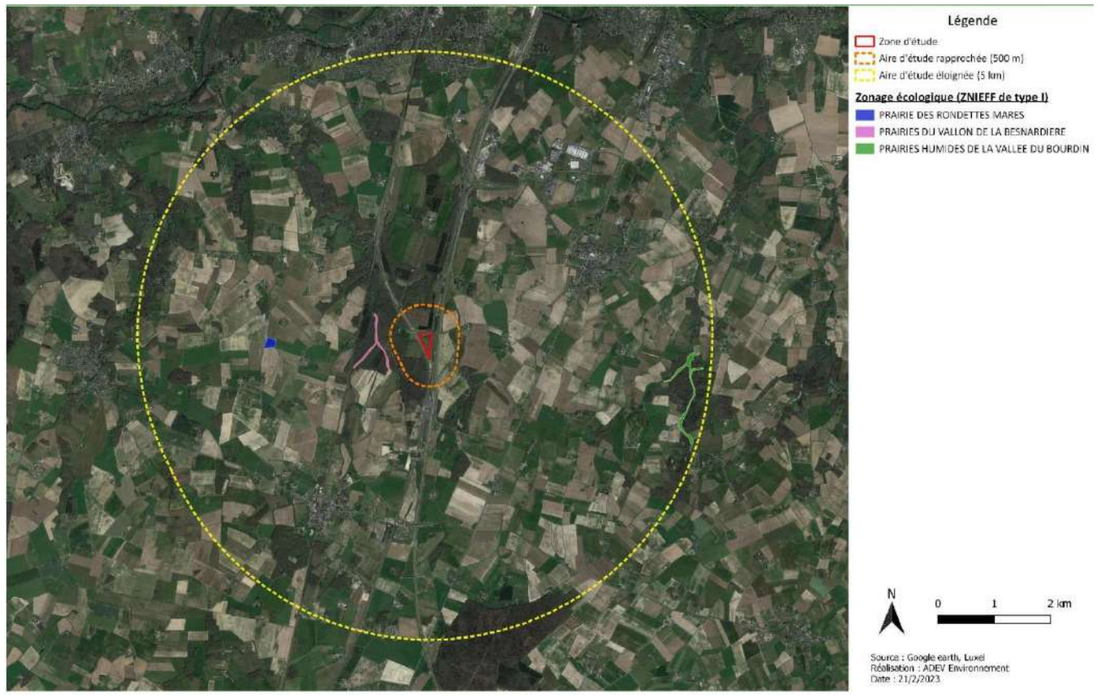
La liste des habitats déterminants ZNIEFF ayant permis la désignation du site est la suivante :

- 37.21 – Prairies humides atlantiques et subatlantiques (VU)
- 37.31 – Prairies à Molinie et communautés associées (CR)
- 38.22 – Prairies de fauche des plaines médio-européennes

Les espèces déterminantes sont les suivantes :

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Amphibiens	
Triturus cristatus	Triton crêté
Orthoptères	
Mecostethus parapleures	Criquet des roseaux
Pezotettix giornae	Criquet pansu
Phanérogames	
Anacamptis laxiflora	Orchis à fleurs lâches
Carex tomentosa	Laîche tomenteuse
Cirsium dissectum	Cirse des prairies, Cirse anglais, Cirse d'Angleterre
Cirsium tuberosum	Cirse tubéreux, Cirse bulbeux
Coeloglossum viride	Coeloglosse vert, Orchis grenouille, Dactylorhize vert, Orchis vert
Dactylorhiza majalis	Dactylorhize de mai, Orchis de mai, Dactylorhize fistuleux, Orchis fistuleux
Fritillaria meleagris	Fritillaire pintade, Fritillaire à damiers
Gymnadenia conopsea	Gymnadénie moucheron, Orchis moucheron, Orchis moustique
Oenanthe silaifolia	Œnanthe à feuilles de silaüs, Œnanthe intermédiaire
Thalictrum flavum	Pigamon jaune, Pigamon noircissant
Trifolium ochroleucon	Trèfle jaunâtre, Trèfle jaune pâle

La carte ci-dessous montre la localisation des différentes ZNIEFF vis-à-vis de la zone d'étude.



Localisation des ZNIEFF présentes à proximité de la zone d'étude

2.2.4 Autres zonages écologiques

2.2.4.1 PNR Loire Anjou Touraine

D'autres types de zonages que ceux précédemment listés existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres…).

Le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine est compris dans l'AEE et se trouve à 660 m de la zone d'étude et en dehors de l'AER.

Le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine offre de nombreuses composantes paysagères emblématiques :

- Les forêts : La mosaïque de forêts de feuillus (chênes pédoncules et sessiles), de conifères (pins sylvestres et maritimes) et de boisements mixtes fait partie intégrante de l'identité du territoire et abrite de nombreux enjeux pour la biodiversité (oiseaux, chauves-souris, mammifères terrestres…).

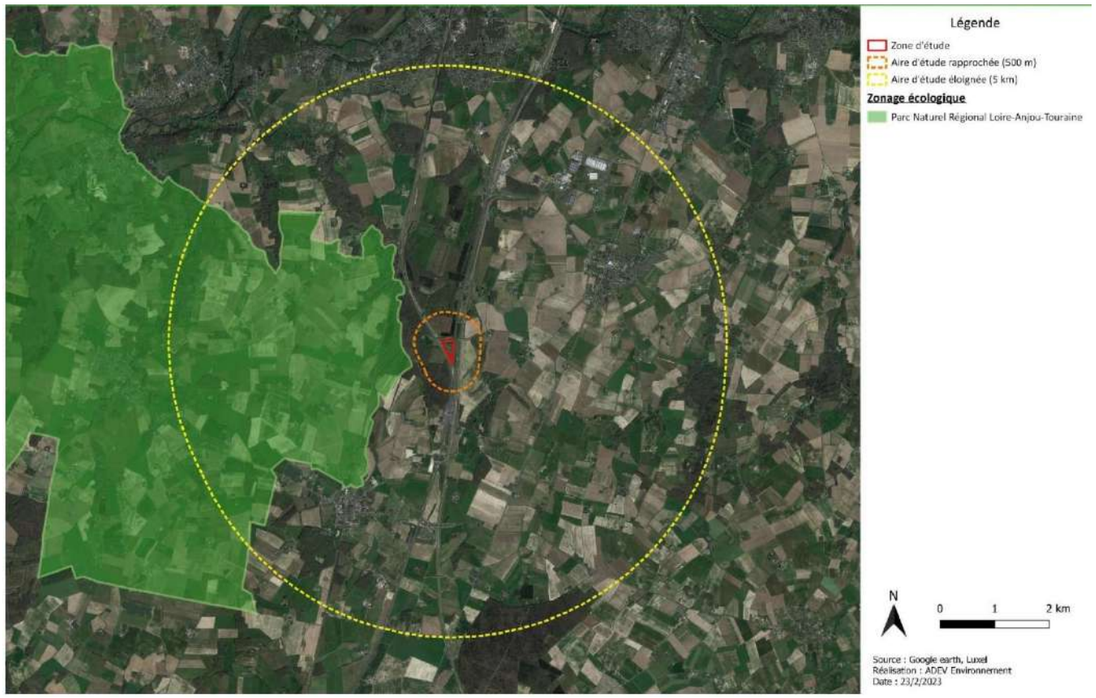
- Les zones humides et cours d'eau : Le Parc gravite autour de la confluence Vienne-Loire, véritable carrefour du Val de Loire. Il est sillonné par de nombreux affluents de la Loire : l'Authion, le Cher, l'Indre, le Thouet et la Vienne. La Loire draine de nombreuses espèces migratrices et nicheuses d'intérêt communautaire, comme les Sternes naine et pierregarin. Les berges et grèves de la Loire constituent également un domaine de choix pour le Castor d'Eurasie.

- Les prairies : En dehors des berges, les paysages naturels sont intimement liés à l'activité agricole. Dans les vallées inondables l'élevage repose sur une entité ; la prairie, pâturée ou fauchée. Aux prémices du printemps, la Fritillaire pintade est l'une des premières fleurs à éclore sur ces milieux temporairement inondés. Les prairies sont souvent bordées d'un réseau de haies : le bocage. En plus de délimiter les propriétés, ces haies servaient de brise-vent et d'enclos pour les troupeaux. C'est dans le Véron, à la confluence Loire-Vienne, que l'on rencontre ces doubles haies typiques entretenues en "têtard", dont les plus anciens arbres profitent notamment au cortège d'insectes sacro-xylophages (principalement des coléoptères).

- Les tourbières : Rares et fragiles, ces milieux se formant par accumulation progressive de matière organique accueillent une biodiversité spécifique. Ils sont présents de manière très localisée sur le Parc, et sont souvent menacés par la fermeture progressive du milieu faute de gestion adaptée.

- Les landes fraîches : En forte régression sur le territoire, ces milieux sont remarquables par les espèces emblématiques qu'ils abritent (Busard Saint-Martin, Fauvette pitchou, Azuré des mouillères, Scirpe flottant, Bruyère à quatre angles…).

- Les coteaux calcaires viticoles : Issus de l'érosion engendrée par les rivières, ces milieux secs et calcaires à la végétation rase sont réputés, en plus de plusieurs Appellations d'Origine Contrôlée pour les vignobles, pour leur biodiversité spécifique (orchidées, papillons, oiseaux…). Par ailleurs, ces coteaux à la pierre friable ont, au fil des siècles, facilité le percement des grandes caves de tuffeau, permettant le développement des techniques de champagnisation. Elles offrent aujourd'hui de nombreux gîtes d'hibernation pour de nombreuses populations de chauves-souris, intégralement protégées en France



Localisation des autres zonages écologiques à proximité de la zone d'étude.

2.2.4.2 Mesures compensatoire LGV SEA

Des mesures compensatoires prescrites pour atteintes à la biodiversité sont localisées à environ 420 m de la zone d'étude (source : www.géoportail.gouv.fr). Ces mesures, mises en place en 2017 lors de la mise en service de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique (LGV SEA) par la société COSEA (puis actuellement gérées par la société LISA) ont pour objectif de compenser les habitats et espèces impactées par l'aménagement de la ligne. Ces mesures élaborées en collaboration avec les associations locales, la chambre d'agriculture et validées par les services de l'État doivent permettre de valoriser des habitats existants et/ou encourager leur recolonisation par des espèces floristiques ou faunistiques impactées localement ou dans les communes voisines par le tronçon ferroviaire.

Aucun autre zonage (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Régionale, Réserve Naturelle Nationale, Parc National, Espace Naturel Sensible, site RAMSAR) n'est présent dans un rayon de 5 Km autour du projet.

2.2.4.3 Conclusion sur les zonages écologiques

Dans un rayon de 5 km, l'emprise du projet se situe à proximité d'un PNR et de 3 ZNIEFF de type 1 :

- Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine à 0,6 km de la zone d'étude ;
- ZNIEFF de type 1 : 240030178 – PRAIRIE DES RONDETTES MARES située à 2,5km à l'ouest de la zone d'étude ;
- ZNIEFF de type 1 : 240031706 – PRAIRIES DU VALLON DE LA BESNARDIÈRE située à 700m au sud-ouest de la zone d'étude ;
- ZNIEFF de type 1 : 240031797 – PRAIRIES HUMIDES DE LA VALLÉE DU BOURDIN située à 4,2 km à l'est de la zone d'étude.

Les enjeux concernant les zonages écologiques sont donc considérés comme modérés.

2.3 Fonctionnement écologique

2.3.1 Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)

La trame verte et bleue : un outil complémentaire aux dispositifs existants pour la préservation de la biodiversité
La fragmentation des habitats naturels, leur destruction par la consommation d'espace ou l'artificialisation des sols constituent les premières causes d'érosion de la biodiversité. La trame verte et bleue (TVB) constitue l'une des réponses à ce constat partagé.

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (dite Grenelle 1) et la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Grenelle 2) fixent l'objectif de créer d'ici 2012 une trame verte et bleue, outil d'aménagement durable du territoire. Elles donnent les moyens d'atteindre cet objectif avec les schémas régionaux de cohérence écologique. La trame verte et bleue est codifiée dans le code de l'urbanisme (articles L. 110 et suivants et L. 121 et suivants) et dans le code de l'environnement (article L. 371 et suivants).

La trame verte et bleue a pour objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, notamment agricoles, en milieu rural.

La trame verte et bleue correspond à la représentation du réseau d'espaces naturels et à la manière dont ces espaces fonctionnent ensemble : on appelle l'ensemble « continuités écologiques ». Ces milieux ou habitats abritent de nombreuses espèces vivantes plus ou moins mobiles qui interagissent entre elles et avec leurs milieux. Pour prospérer, elles doivent pouvoir circuler d'un milieu à un autre, aussi bien lors de déplacements quotidiens que lorsque les jeunes partent à l'exploration d'un nouveau territoire ou à l'occasion de migrations.

Ainsi, la prise en compte de ces continuités, tant dans les politiques d'aménagement que dans la gestion courante des paysages ruraux, constitue une réponse permettant de limiter le déclin d'espèces dont les territoires et les conditions de vie se trouvent aujourd'hui fortement altérés par les changements globaux.

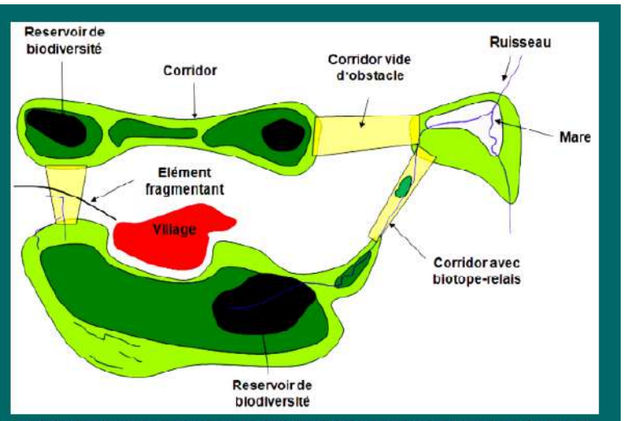
La trame verte et bleue se décline à toutes les échelles :

- A l'échelle nationale et européenne : l'État et l'Europe proposent un cadre pour déterminer les continuités écologiques à diverses échelles spatiales, identifient les enjeux nationaux et transfrontaliers et définissent des critères de cohérence nationale pour la trame verte et bleue.
- A l'échelle régionale : les Régions et l'État élaborent conjointement des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), qui prennent en compte les critères de cohérence nationaux.
- Aux échelles intercommunales et communales : les collectivités et l'État prennent en compte les SRCE dans leurs projets et dans leurs documents de planification, notamment en matière d'aménagement et d'urbanisme. Les autres acteurs locaux peuvent également favoriser une utilisation du sol ou des modes de gestion bénéficiant aux continuités écologiques.
- A l'échelle des projets d'aménagement : infrastructures de transport, zones d'aménagement concerté, …

La trame verte et bleue est constituée de toutes les continuités écologiques présentes sur un territoire. Plusieurs continuités écologiques peuvent se superposer sur un même territoire selon l'échelle d'analyse et les espèces animales ou végétales considérées.

Ces continuités écologiques se composent :

- ✓ **de réservoirs de biodiversité** : zones vitales, riches en biodiversité, où les individus peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie ;
- ✓ **de corridors ou de continuums écologiques** : voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils ne sont pas nécessairement linéaires, et peuvent exister sous la forme de réseaux d'habitats discontinus mais suffisamment proches.
- ✓ **de cours d'eau et canaux**, qui jouent à la fois le rôle de réservoirs de biodiversité et de corridors.



Schématisation de la notion de continuité écologique (d'après ECONAT)

Définition de la trame verte et bleue (Source : SRCE de la région Ile-de-France)

L'article 10 de la loi portant sur la nouvelle organisation territoriale de la République (Loi NOTRe du 7 août 2015) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales et attribue aux régions l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalite des Territoires (SRADDET).

Ce document fixe des objectifs à moyens et longs termes sur différentes problématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des structures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitats, développement des transports, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets, etc.

Le SRADDET se substitue donc à certains autres documents comme le Schéma Régional Air Climat Énergie (SRCAE), le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT), etc.

Le SRCE fait partie de ces documents désormais inclus dans le SRADDET."

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est le volet régional de la trame verte et bleue. Ces objectifs sont :

- Identifier les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;
- Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

Il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. La préservation des continuités écologiques vise le maintien de leur fonctionnalité. La remise en bon état des continuités écologiques vise l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

La fonctionnalité des continuités écologiques repose notamment sur :

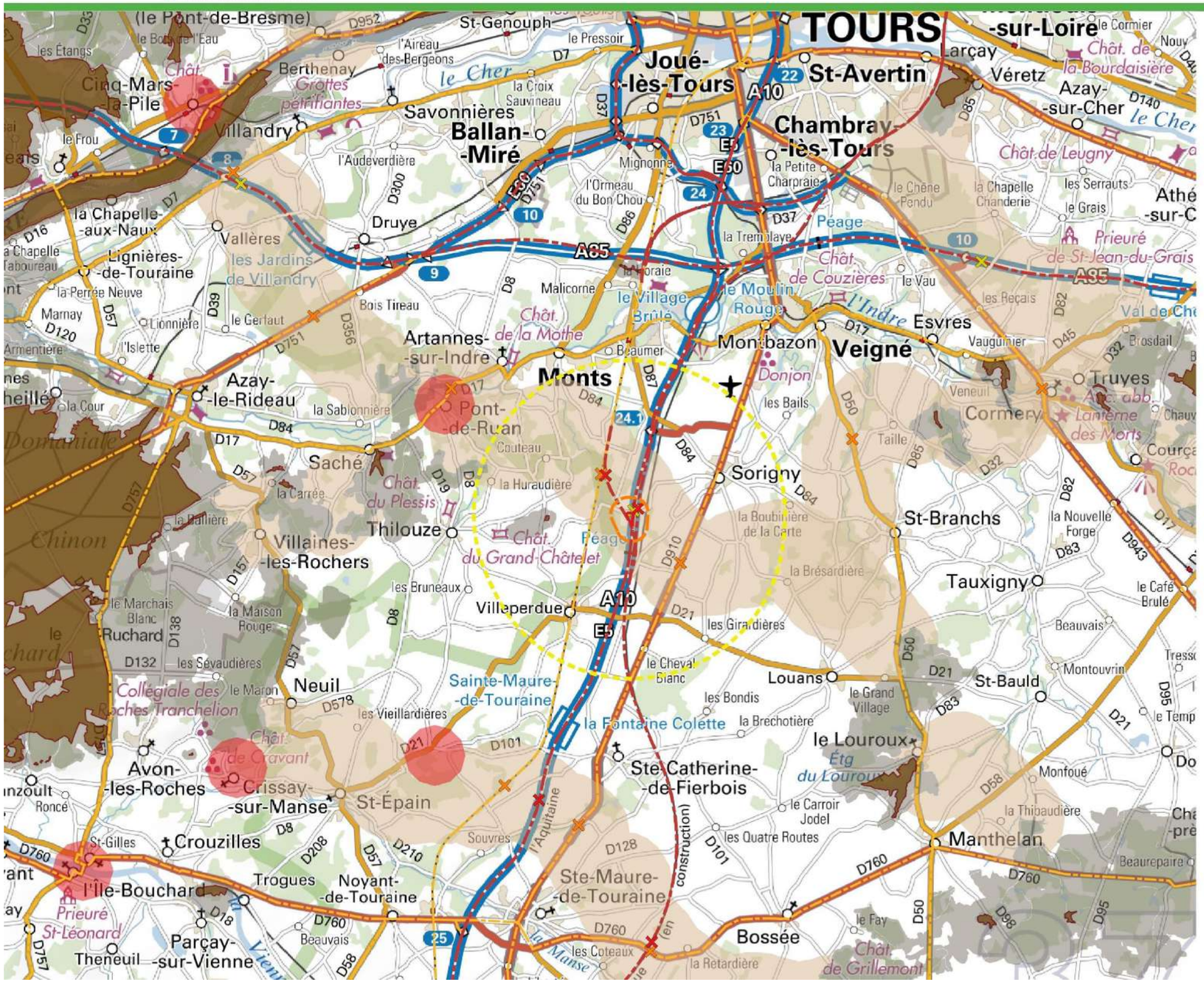
- La diversité et la structure des milieux qui les composent et leur niveau de fragmentation ;
- Les interactions entre milieux, entre espèces et entre espèces et milieux ;

Le projet est situé dans le département de l'Indre-et-Loire et sa trame verte et bleue est donc dépendante du SRCE Centre-Val de Loire.

Le schéma régional de cohérence écologique de Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 18 décembre 2014.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

SRCE - Sous-trame des milieux boisés



Légende

Zone d'étude

- Zone d'étude
- Aire d'étude rapprochée (500 m)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Sous-trame des milieux boisés :

- Réservoirs de biodiversité
- Réservoirs chiroptères

Corridors écologiques :

- Corridors diffus
- Corridors écologiques potentiels (à préserver ou à remettre en bon état)

Eléments fragmentants :

- Niveau 1 = très fort
- Niveau 2 = fort

Intersections avec les infrastructures terrestres :

- Difficilement franchissable
- Moyennement franchissable
- Aménagement à optimiser

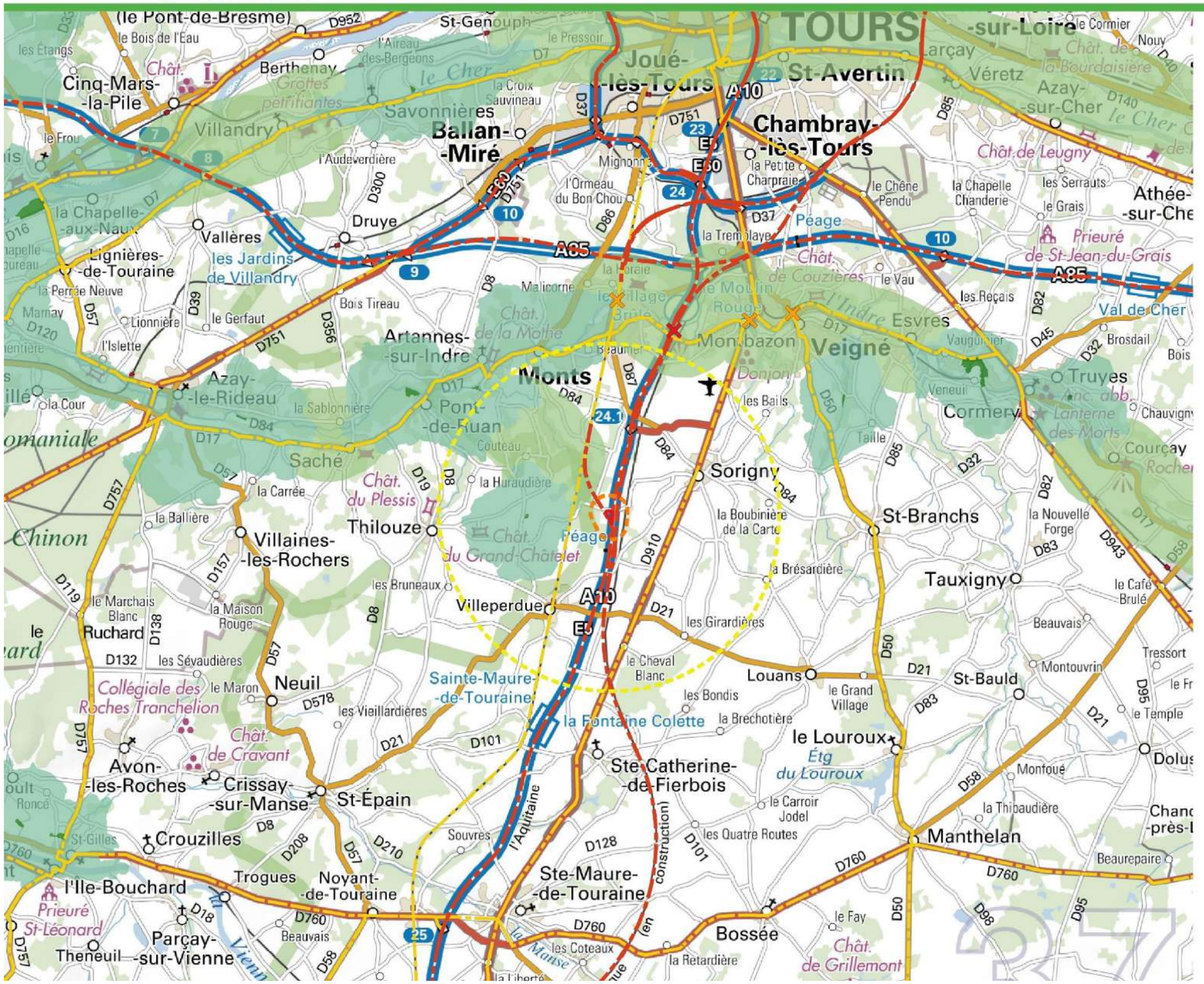
N

0 2,5 5 km

Source : IGN, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 16/2/2023

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

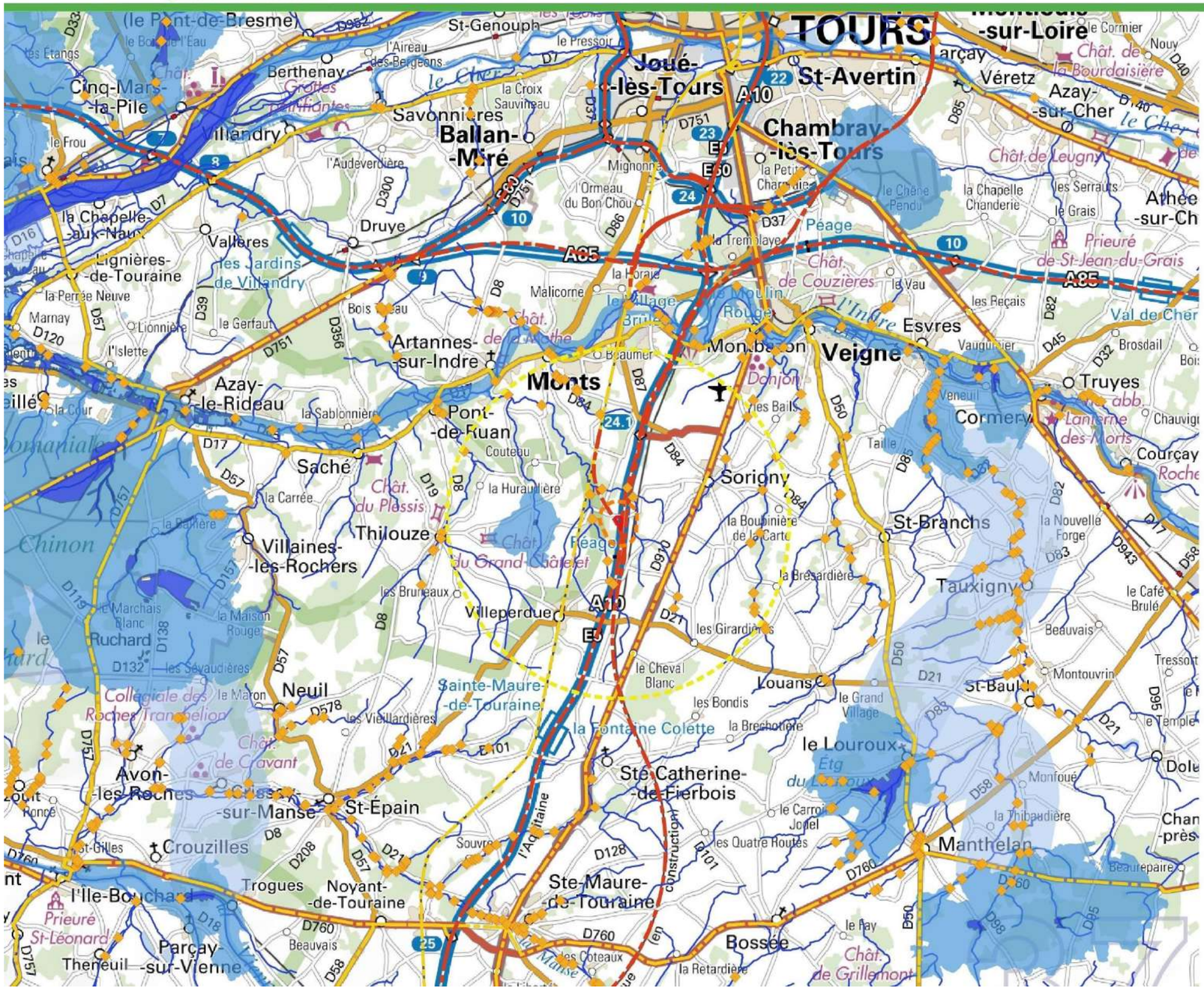
SRCE - Sous-trame des milieux prairiaux



Source : IGN, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 15/2/2023

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

SRCE - Sous-trame des milieux humides



2.3.2 Généralités sur les continuités écologiques

Parmi les éléments du paysage jouant le rôle de corridors, on peut citer les cours d'eau, les ripisylves, les réseaux de haies, les lisières forestières, les bandes enherbées, les routes et autres voies de communication artificielles créées par l'homme. Les corridors peuvent prendre plusieurs formes : le corridor linéaire, avec nœuds, avec nœuds discontinus (dit en « pas japonais ») ou la mosaïque paysagère. Un corridor peut toujours jouer plusieurs rôles simultanés, mais pour différentes espèces. Par exemple, un corridor boisé peut être un conduit de dispersion pour les espèces forestières, mais un filtre pour les espèces des prairies.

Une méta-analyse publiée récemment (Gilbert-Norton et al, 2010) montre que le corridor augmente en moyenne de 50 % le déplacement des individus entre taches, en comparaison de taches non connectées par un corridor. Mais également que les groupes taxonomiques ne sont pas tous favorisés. Ainsi, les mouvements des oiseaux sont moins favorisés que les mouvements des invertébrés, des autres vertébrés et des plantes.

Dans les régions d'agriculture intensive, les milieux naturels ou semi-naturels comme les haies, les bois, les friches, peuvent constituer des corridors permettant à la faune de se déplacer.

Le schéma ci-dessous illustre le principe du corridor biologique. Les zones indiquées comme « cœur de nature » (= réservoir de biodiversité) sont des zones naturelles riches en biodiversité. Elles sont reliées par des corridors ou continuités dont la qualité peut être variable (continuité continue ou discontinue). Les zones tampons peuvent permettre la sauvegarde d'une partie de la biodiversité tout en permettant certaines activités humaines.

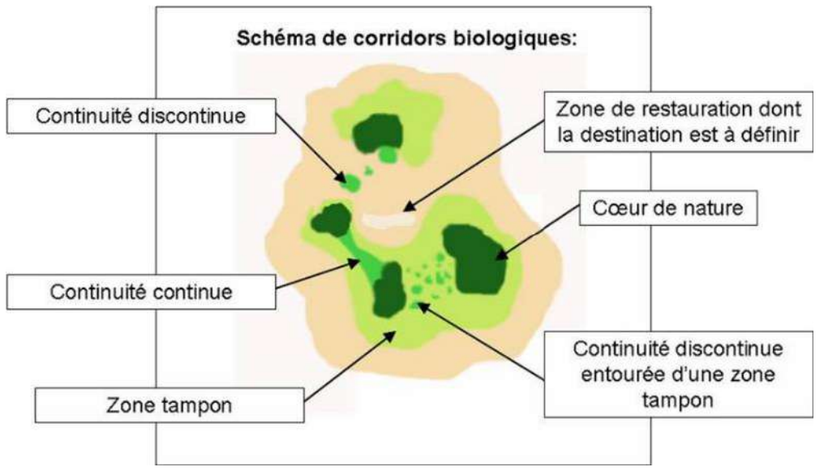


Schéma de corridors biologiques

Source : Noeux Environnement

2.3.3 Application au site du projet

2.3.3.1 A l'échelle du SRCE

Sur la zone d'étude et les aires d'études, plusieurs sous trames définies dans le SRCE sont identifiées. Un récapitulatif des sous-trames est présenté ci-dessous :

Localisation des sous-trames dans les aires d'études

Sous-trame/corridors	Zone d'étude	AER (500m)	AEE (5km)
Réservoirs des milieux boisés	-	-	-
Réservoirs des milieux humides	-	-	X
Réservoirs des milieux prairiaux	-	-	X
Corridors diffus de milieux boisés	-	-	X
Corridors de boisements à préserver	X	X	X
Corridors diffus de milieux humides	-	-	X
Cours d'eau	-	X	X
Corridors diffus de milieux prairiaux	-	-	X
Corridors de prairies à préserver	-	X	X
Intersections avec les infrastructures	-	X	X

Aucun réservoir de biodiversité n'est présent sur la zone d'étude. Deux réservoirs sont répertoriés dans l'AEE : ceux des milieux humides et prairiaux. Au niveau des corridors, celui des boisements à préserver (ou restaurer) traverse la zone d'étude ainsi que les périmètres élargis. A l'échelle de l'AER, on retrouve également ceux des cours d'eau, des prairies à préserver (ou restaurer). A l'échelle de l'AEE, notons enfin la présence des corridors diffus des milieux humides et prairiaux. Les intersections avec les infrastructures terrestres (voies de transport) sont identifiées dans l'AER et l'AEE.

Plusieurs sous-trames ont été identifiées, celles des milieux boisés, prairiaux et des zones humides. Aucun réservoir de biodiversité n'est cependant répertorié à l'échelle de l'AER ou de la zone d'étude. Seuls les corridors de boisements à préserver (ou restaurer) traversent la zone d'étude. Des ruptures écologiques sont identifiées dans le périmètre de l'AER (infrastructure terrestres).

Compte tenu des informations, il y a un enjeu faible à l'échelle du SRCE.

2.3.3.2 A l'échelle locale

Une étude de la Trame Verte et Bleu à l'échelle locale (AER+ zone d'étude) est ensuite menée pour voir qu'elles sont les sous-trames et les continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude.

Au niveau local, plusieurs sous-trames ont été mises en évidence :

- La sous-trame des milieux boisés
- La sous-trame des milieux prairiaux
- La sous-trame des milieux culturaux
- La sous-trame des milieux aquatiques
- Les zones habitées

La sous-trame des milieux culturaux représente environ un quart de la surface de l'AER. Elle présente potentiellement un intérêt pour l'avifaune de plaine qui peut utiliser certaines cultures comme site pour leur reproduction. Ces champs cultivés sont traversés dans un axe nord-sud par un cours d'eau qui constitue un corridor de déplacement pour certains taxons, mais sans lien avec la zone d'étude.

La zone d'étude est constituée d'une jachère spontanée, où se développe localement une strate arbustive de ronciers et d'ajoncs. Quelques couverts herbacés ou prairies sont présents dans l'aire d'étude rapprochée et

correspondent à de modestes parcelles de fauches enclavées dans les boisements ou des talus entre les voies de transports. Ces milieux peuvent toutefois offrir une continuité écologique dans la sous-trame des milieux prairiaux, en constituant des corridors pour les insectes, les amphibiens, des zones d'alimentation favorables à de nombreux animaux, et accueillir la nidification de certaines espèces d'oiseaux nichant au sol.

La sous-trame des milieux boisés représente l'ensemble majoritaire de l'aire d'étude rapprochée, principalement dans sa partie ouest. D'anciennes parcelles cultivées ont été visiblement reconverties en plantations boisées ces dernières années à l'ouest. Certaines plantations sont situées à proximité directe de la ZNIEFF de type 1 « Prairies du vallon de la Besnardière » où les enjeux sont concentrés dans les milieux ouverts. Les zones boisées présentent toutefois un intérêt écologique non négligeable pour plusieurs espèces ainsi que des corridors écologiques terrestres privilégiés (déplacements de l'avifaune et des chiroptères, phase terrestre des amphibiens…).

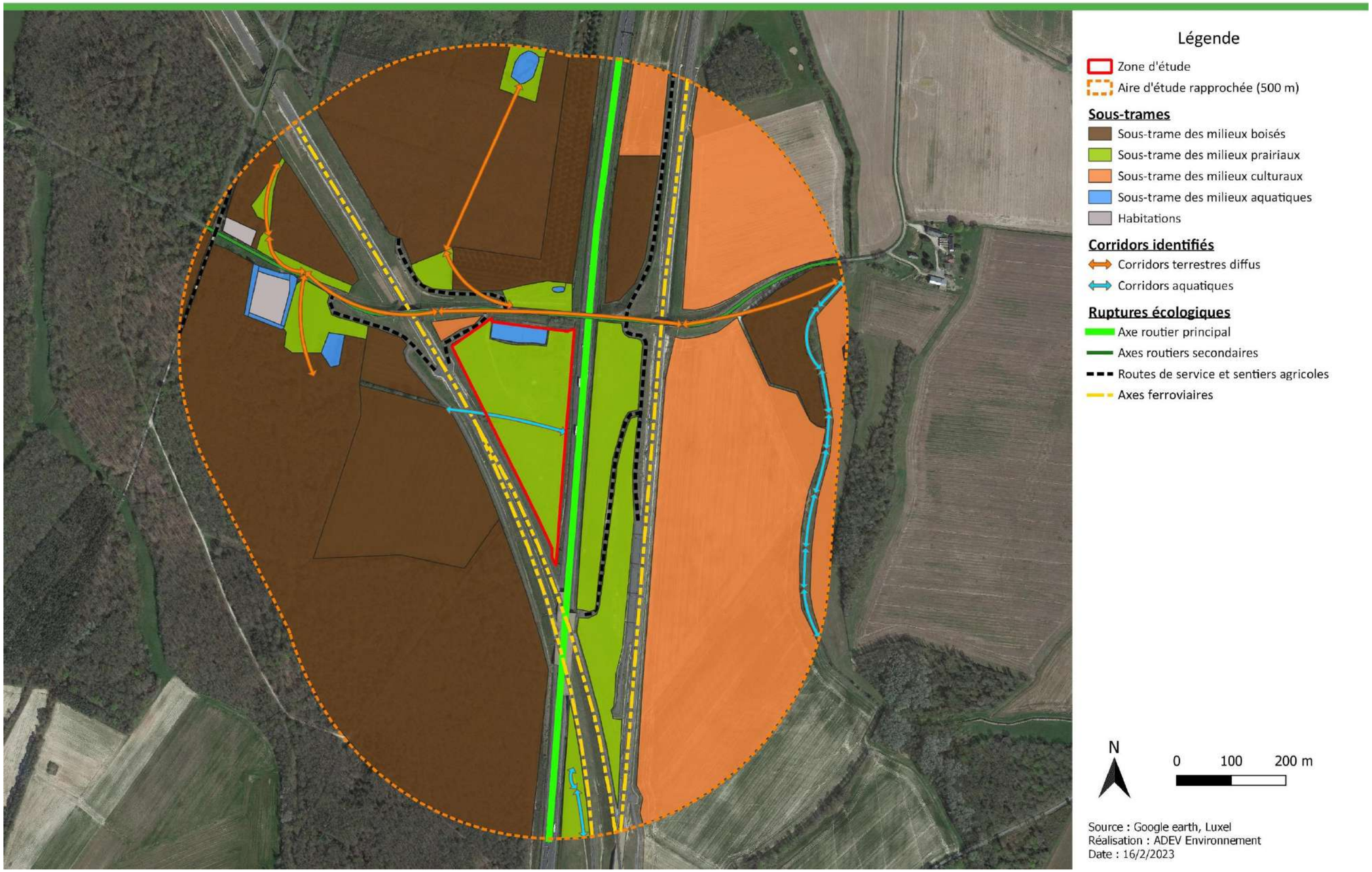
La sous-trame des milieux aquatiques est représentée sur la zone d'étude par un bassin de rétention et un fossé traversant la parcelle, formant à l'ouest une petite mare à eau stagnante refuge pour les amphibiens, les mammifères et les reptiles. Un affluent du Rau du Montison dans l'AER forme également un possible enjeu pour la reproduction et les déplacements des amphibiens et des odonates, dont la présence de l'Agrion nain (« Vulnérable » en région Centre) est attestée dans la zone d'étude en 2014 (OpenObs). Au regard de l'enjeu Triton crêté identifié sur la ZNIEFF voisine, des préconisations sur ce taxon en matière de TVB, une attention particulière sera portée sur la présence de tritons et notamment du Triton ponctué, espèce déterminante considérée « en Danger » au niveau régional, et mentionnée sur la commune dans un bassin de rétention (Dutertre A., Mahé L., Sansault E., Tinchant A. 2020).

De nombreuses ruptures écologiques ont été identifiées au sein de l'AER ; au carrefour de nombreux axes routiers (A10) et ferroviaires (LGV). On peut notamment citer un obstacle important aux déplacements entre les boisements à l'ouest et la plaine céréalière à l'est, avec pour unique voie de passage la voie secondaire située juste au nord de la zone d'étude avec un pont de franchissement.

Le niveau d'enjeu relatif à la fonctionnalité écologique de la zone d'étude peut être considéré comme faible malgré quelques zones refuges situées en périphérie et avec la présence potentielle de quelques espèces patrimoniales inscrites sur la Liste rouge régionale (amphibiens, odonates…), en raison notamment de fortes ruptures écologiques identifiées au sein de la zone d'étude.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Trame verte et bleue



2.4 Flore et habitats naturels

2.4.1 Habitats

2.4.1.1 Inventaire des habitats sur la zone d'étude

La zone d'étude se trouve entre deux voiries autoroutières. Elle est composée d'espaces ouverts à développement spontané mais aussi de quelques fourrés en cours d'expansion. Une importante zone de stockage d'eau se trouve au nord. Quelques habitats de zones humides ont également été identifiés. Une cartographie des habitats ainsi que des fiches illustrées sont présentées ci-après.

Code EUNIS	Code CORINE Biotope	Dénomination	Habitat d'intérêt communautaire*	Habitat caractéristique de zone humide**
C1.2	22.12	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	**Non**	**Non**
E2.7	-	Prairies mésiques non gérés	**Non**	**Non**
E3.41	37.21	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	**Non**	**Oui**
F3.111	31.811	Fourrés à Prunellier et ronces	**Non**	**Non**
F3.131	31.831	Ronciers	**Non**	**Non**
F3.14	31.84	Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	**Non**	**Non**
F9.21	44.921	Saussaies marécageuses à Saule cendré	**Non**	**Oui**
H5.6	-	Zones piétinées	**Non**	**Non**
J5.33	-	Réservoirs de stockage d'eau	**Non**	**Non**

* inscrit à l'annexe I de la Directive « Habitats » et/ou dans l'Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2019.
** au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009


Légende
Zone d'étude
Habitats (EUNIS)
C1.2 - Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents
E2.7 - Prairies mésiques non gérées
E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides
F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces
F3.131 - Ronciers
F3.131 X F3.14 - Ronciers X Formations tempérées à Cytisus scoparius
F3.14 - Formations tempérées à Cytisus scoparius
F9.21 - Saussaies marécageuses à Saule cendré
H5.6 - Zones piétinées
J5.33 - Réservoirs de sotckage d'eau
C2.5 - Eaux courantes temporaires
N
0
30
60 m
Source : Google earth, LUXEL
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 4/3/2024

2.4.1.2 Description et analyse des enjeux des habitats

Les enjeux des habitats sont classés selon les critères suivants :

- Enjeu fort : Habitats de zones humides réglementaires ET d'intérêt communautaire ;
- Enjeu assez fort : Habitats de zones humides réglementaires OU d'intérêt communautaire ;
- Enjeu modéré : Habitats aquatiques et boisements diversifiés non humides ;
- Enjeu faible : Habitats communs, perturbés, peu diversifiés ;
- Enjeu nul : Habitats anthropiques.

Une pondération des enjeux peut avoir lieu et sera décrite dans le tableau de synthèse après les fiches habitats. Dans la région Centre, la liste rouge des habitats naturels a été validée par l'UICN en 2013.

Sur l'ensemble des habitats relevés, deux sont considérés à enjeu assez fort :

- F9.21 : Saussaies marécageuses à Saule cendré ;
- E3.41 : Prairies humides atlantiques et subatlantiques humides ;

Il s'agit d'habitats de zones humides riches en fonctionnalités et en potentialités écologiques.

Un habitat est considéré à enjeu modéré :

- C1.2 : Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents

IL s'agit d'un habitat aquatique pouvant abriter un potentiel écologique important.

Les autres habitats du site identifiés concernent des milieux anthropiques tel que des zones piétinées, des espaces herbacés denses, des lacs artificiels.

Code EUNIS : F9.21 – Saussaies marécageuses à Saule cendré			
Code CORINE Biotope (si existant) : 44.921 – Saussaies marécageuses à Saule cendré			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **OUI**			
Description générale (EUNIS) : Boisements bas et fourrés mésotrophes ou eutrophes colonisant les bas-marais, les plaines inondables marécageuses et les bordures des lacs et étangs, dominés par *Salix cinerea, Salix pentandra, Salix aurita* ou, parfois *Salix atrocinerea*, seuls ou associés à *Frangula alnus, Rhamnus catharticus, Alnus glutinosa* ou *Betula pubescens*, l'un d'entre eux pouvant dominer la canopée supérieure. *Phragmites australis, Carex elata, Scirpus sylvaticus, Menyanthes trifoliata* sont des espèces caractéristiques de la strate herbacée. **Description sur la zone d'étude** : Habitat localisé aux abords de la petite mare. Dominé par le Saule cendré. Cet habitat est voué à			
État de conservation de l'habitat			**PARTIELLEMENT DÉGRADÉ**
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU ASSEZ FORT			

Code EUNIS : E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides			
Code CORINE Biotope (si existant) : 37.21 - Prairies humides atlantiques et subatlantiques			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **OUI**			

Description générale : Ces prairies, sur sol humide, peuvent être de fauche ou pâturées de façon permanente ou temporaire. Des communautés très variées de plantes caractéristiques de zones humides y sont retrouvées. Il est également classé parmi les habitats dits de « zones humides réglementaires » selon l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

Description sur la zone d'étude : Habitat humide localisé sur la zone d'étude, dispatchés en patch, l'un aux abords du fossé et deux autres, de part et d'autre du site.

État de conservation de l'habitat	**BON**



Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.

ENJEU ASSEZ FORT

Code EUNIS : C1.2 - Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents			
Code CORINE Biotope (si existant) : 22.4 - Végétations aquatiques			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			

Description générale : Lacs et mares dont les eaux relativement riches en nutriments (azote et phosphore) avec un pH plutôt acide/neutre. Ils hébergent généralement un épais tapis de macrophytes, absents des eaux polluées. L'habitat semble donc en bon état de conservation.
Description sur la zone d'étude : Une mare se trouve à l'ouest de la zone d'étude entouré par une saussaie marécageuse. Elle est alimentée par le fossé qui traverse le site.

État de conservation de l'habitat	**BON**



Cet habitat a été identifié par son aspect visuel et non par sa composition floristique.

ENJEU MODÉRÉ

Code EUNIS : E2.7 - Prairies mésiques non gérées			
Code CORINE Biotope (si existant) : -			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			

Description générale (EUNIS) : Ces prairies laissées à l'abandon, ne sont ni fauchées, ni pâturées. On y retrouve de grandes herbacées et de nombreuses espèces composant les habitats adjacents. Ces milieux auraient tendance à se fermer avec le temps.

Description sur la zone d'étude : Habitat ouvert dominant. La zone n'est pas concernée par l'enfrichement. On note néanmoins quelques patchs de ronciers près des zones piétinés et près de la mare.

État de conservation de l'habitat	BON



Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.

ENJEU FAIBLE

Code EUNIS : F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces			
Code CORINE Biotope (si existant) : 31.811 - Fruticées à *Prunus spinosa* et halliers à *Rubus fruticosus*			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			

Description générale (EUNIS) : Communautés arbustives mésophiles, souvent luxuriantes caractéristiques des lisières forestières constituées notamment de *Prunus spinosa, Carpinus betulus, Crataegus spp., Sambucus nigra, Rosa spp., Viburnum opulus, Rubus spp.* Cette unité comprend les fourrés de *Prunus spinosa* pauvres en espèces, comme les fourrés britanniques à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*, et les formations continentales correspondantes à *Rubus fruticosus*, *Rubus elegantispinosus*, *Rubus bifrons*, *Rubus armeniacus*.

Description sur la zone d'étude : Cet habitat représente la haie qui borde le fossé. Composé de deux espèces principales, non géré.

État de conservation de l'habitat	BON



Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.

ENJEU FAIBLE

Code EUNIS : F3.131 - Ronciers			
Code CORINE Biotope (si existant) : 31.831 - Ronciers			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			
Description générale (EUNIS) : Fourrés caducifoliés atlantiques des sols pauvres dominés par *Rubus spp.* **Description sur la zone d'étude** : .			
État de conservation de l'habitat		**BON**	
			
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU FAIBLE			

Code EUNIS : F3.14 – Formations tempérées à *Cytisus scoparius*			
Code CORINE Biotope (si existant) : 31.84 – Landes à Genêts			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			
Description générale (EUNIS) : Grandes étendues de Genêts à balais (*Cytisus scoparius*), stades de recolonisation courant du *Quercion* dans les plaines et les collines d'Europe septentrionale et moyenne, atteignant l'étage montagnard dans les hautes montagnes. **Description sur la zone d'étude** : Habitat situé au nord du site.			
État de conservation de l'habitat		**BON**	
Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.			
ENJEU FAIBLE			

Code EUNIS : H5.6 – Zones piétinées			
Code CORINE Biotope (si existant) : -			
Code NATURA 2000 : **Non**	Code NATURA 2000 : **Non**	Liste rouge régionale :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			

Description générale (EUNIS) : Sols nus résultant du piétinement par des humains ou par d'autres vertébrés, y compris les oiseaux.
Description sur la zone d'étude : Cet habitat correspond au chemin d'accès.

État de conservation de l'habitat	BON



Les espèces indicatrices du milieu qui ont permis d'identifier cet habitat sont identifiées dans la liste flore.

ENJEU FAIBLE

Code EUNIS : J5.33 - Réservoirs de stockage d'eau			
Code CORINE Biotope (si existant) : -			
Code NATURA 2000 : **Non**	Habitat déterminant ZNIEFF : **Non**	Liste rouge régionale* :	**LC**
Habitat caractéristique de zones humides : **Non**			

Description générale (EUNIS) : Bassins artificiels d'eau douce créés dans le cadre de l'autoroute.

Description sur le site : Point d'eau artificiel situé à proximité de l'autoroute.

État de conservation de l'habitat	NON EVALUABLE



Aucune liste flore n'a été recensée pour cet habitat.

ENJEU FAIBLE

2.4.1.3 Inventaire et classification des haies présentes sur la zone d'étude

Différents types de haies ont été identifiés et pourront être classés comme suit :

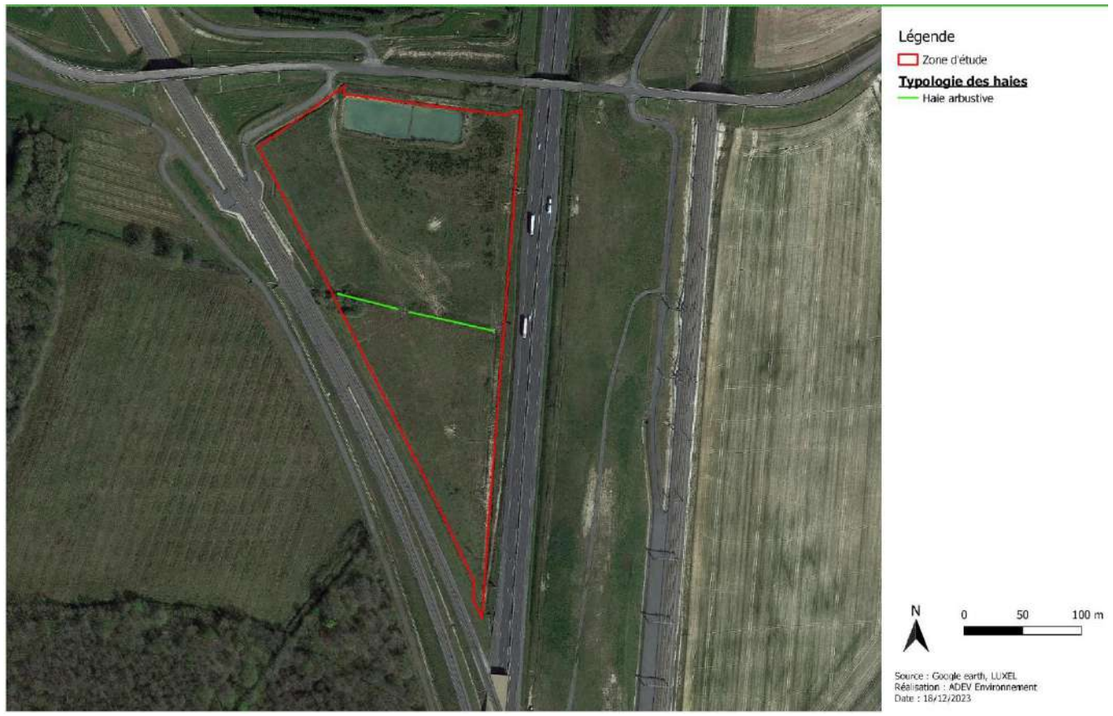
Typologie de haies	Code ADEV	Description
Haie plantée (- 10 ans)	H1	Haie récemment plantée, composée d'arbres et arbustes de petite taille ne formant pas encore de corridors fonctionnels.
Haie relictuelle	H2	Haie récemment coupée ou présentant très peu d'individus
Haie arbustive	H3	Haie composée essentiellement d'espèces arbustives de type buissonnante
Haie arbustive ponctuée d'arbres de haut jet	H4	Haie avec une base arbustive sur toute sa longueur présentant ponctuellement des arbres de haut jet se démarquant dans le paysage
Haie multistrate arborée	H5	Haie de haute taille où la strate arborée est dominante sur la strate arbustive
Alignement d'arbres	H6	Arbres en alignement sans strate arbustive

Dans le périmètre de la zone d'étude, on retrouve la haie suivante :

Typologie de haies	Code ADEV	Description sur la zone d'étude	Linéaire identifié (m)
Haie arbustive	H3	Haie basse dense composé majoritairement de Ronces et de Prunelliers.	126



Illustration de la haie sur la zone d'étude



Cartographie des différentes typologie de haies identifiées sur la zone d'étude

Les enjeux concernant chaque habitat sont détaillés dans le tableau suivant.

Code EUNIS	Dénomination	État de conservation	Surface (m²)	Part de présence (%)	Enjeux
C1.2	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	Bon	109	< 1	**Modéré**
E2.7	Prairies mésiques non gérées	Bon	31938	**64**	**Faible**
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	Bon	2550	**5**	**Assez fort**
F3.111	Fourrés à Prunellier et Ronces	Bon	968	**2**	**Faible**
F3.131	Ronciers	Bon	396	**1**	**Faible**
F3.131 X F3.14	Ronciers X Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Bon	2392	**5**	**Faible**
F3.14	Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Bon	5048	**10**	**Faible**
F9.21	Saussaies marécageuses à Saule cendré	Partiellement dégradé	505	**1**	**Assez fort**
H5.6	Zones piétinés	Bon	2161	**4**	**Faible**
J5.33	Réservoirs de stockage d'eau	Non évaluable	3567	**7**	**Faible**

Les enjeux écologiques relatifs à la nature des habitats présents sont considérés comme faible à assez fort.



Cartographie des enjeux vis à vis des habitats présents sur la zone d'étude

2.4.2 La Flore

2.4.2.1 Texte de protection

La protection des plantes sauvages est réglementée par différents textes : la liste nationale des espèces végétales protégées (arrêté ministériel du 20 janvier 1992) et la liste régionale des espèces végétales protégées (arrêté ministériel du 12 mai 1993) qui complète cette liste nationale. Elle a la même valeur juridique que la liste nationale.

2.4.2.2 Préanalyse bibliographique

Afin de préparer la phase des inventaires, une analyse des données bibliographiques est effectuée. A noter que les données antérieures à 2000 n'ont pas été pris en compte dans le travail bibliographique.

Les sites de **l'INPN et de l'OBS'37** (base de données naturalistes) ont été consultés. Les espèces à enjeux identifiées sont les suivantes :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive habitat	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge France	Liste rouge Centre	Date d'obs.
Espèces protégées et menacés							
Céphalanthère à longues feuilles	*Céphalanthera longifolia L, Fritsch, 1888*	-	-	Centre	LC	LC	07/12/2022
Etoile d'eau	*Damasonium alisma Mill, 1768*	-	Oui		EN	EN	07/07/2000
Fritillaire pintade	*Fritillaria meleagris L, 1753*	-	Oui	Centre	LC	NT	20/03/2022
Germandrée des marais	*Teucrium scordium, L, 1753*	-	-	Centre	LC	LC	27/06/2023
Gratiole officinale	*Gratiola officinalis, L, 1753*	-	Oui		LC	NT	29/06/2012
Mouron d'eau	*Samolus velerandi L, 1753*	-	-	Centre	LC	LC	06/10/2018
Ophioglosse commun	*Ophioglossum vulgatum, L, 1753*	-	-	Centre	LC	VU	01/01/2003
Orchis à fleurs lâches	*Anacamptis laxiflora ,R.M Bateman, Pridgeon M W Chase, 1997*	-	-	Centre	VU	LC	18/05/2018
Orchis pyramidal	*Anacamptis pyramidalis (L) Riche, 1817*	-	-	Centre	LC	LC	01/01/2016
Pigamon jaune	*Thalictrum flavum, L, 1753*	-	-	Centre	LC	LC	01/01/2000
Spiranthe d'autonme	*Spiranthes spiralis L Chevall, 1827*	-	-	Centre	LC	EN	06/09/2021
Espèces non protégées et menacées							
Millepertuis androsème	*Hypericum androsamum L, 1753*	-	-	-	LC	NT	27/08/2007
Peucédan à feuilles de carvi	*Dichoropetalum carvifolia*	-	-	-	LC	VU	22/08/2016
Espèces exotiques envahissantes potentielles							
Ailante glanduleux	*Ailnanthus altissima Mill Swingle, 1916*	-	-	-	LC	LC	04/09/2014
Erable negundo	*Acer negundo,L, 1753*	-	-	-	LC	LC	01/09/2022
Robinier faux acasia	*Robinia pseudoacasia L, 1753*	-	-	-	LC	LC	01/11/2014

- **11 espèces protégées** a été recensée dans la maille où se trouve la zone d'étude,
- **2 espèces menacées** ont été recensées dans la maille où se trouve la zone d'étude ;
- **3 espèces exotiques envahissantes potentielles** ont été recensées dans la maille où se trouve la zone d'étude.

2.4.2.3 Inventaire floristique sur la zone d'étude

Les espèces indiquées dans le tableau ci-contre ont été rencontrées sur la zone d'étude :

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge France	Liste rouge Centre	Enjeu
C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents							
Alisma plantain d'eau*	*Alisma plantago-aquatica L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Renoncule aquatique	*Ranunculus aquatilis L., 1753*	-	-	-	LC	DD	Faible
C2.5- Eaux courantes temporaires							
Alisma plantain d'eau*	*Alisma plantago-aquatica L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
E2.7 - Prairies mésiques non gérées							
Bec-de-grue	*Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789*	-	-	-	LC	LC	Faible
Brome des champs	*Bromus arvensis L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Bugle rampante	*Ajuga reptans L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Campanule raiponce	*Campanula rapunculus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Centaurée jacée	*Centaurea jacea L., 1753*	-	-	-	LC	DD	Faible
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	-	-	-	LC	LC	Faible
Céraiste des champs	*Cerastium arvense L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Cirse commun	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*	-	-	-	LC	LC	Faible
Cirse des champs	*Cirsium arvense (L.) Scop., 1772*	-	-	-	LC	LC	Faible
Coronille changeante	*Coronilla varia L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Dactyle aggloméré *	*Dactylis glomerata L., 1753*				LC	LC	Faible
Gaillet commun	*Galium mollugo L., 1752*	-	-	-	LC	DD	Faible
Gaillet gratteron	*Galium aparine L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Géranium découpé	*Geranium dissectum L., 1755*	-	-	-	LC	LC	Faible
Gesse de Nissole	*Lathyrus nissolia L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Houlque laineuse	*Holcus lanatus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Laîche en épis	*Carex spicata Huds., 1762*				LC	LC	Faible
Lamier pourpre	*Lamium purpureum L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Luzerne cultivée	*Medicago sativa L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Marguerite commune	*Leucanthemum vulgare Lam., 1779*	-	-	-	DD	DD	Faible
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764*	-	-	-	LC	LC	Faible
Myosotis rameux	*Myosotis ramosissima Rochel, 1814*	-	-	-	LC	LC	Faible
Ophrys abeille	*Ophrys apifera Huds., 1762*	-	-	-	LC	LC	Faible
Ortie dioïque	*Urtica dioica L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Oseille crépue	*Rumex crispus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Oseille des prés	*Rumex acetosa L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Panais cultivé	*Pastinaca sativa L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Pâturin des prés	*Poa pratensis L., 1753*				LC	LC	Faible
Platanthère à fleurs verdâtres	*Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828*	-	-	-	LC	LC	Faible
Potentille dressée	*Potentilla erecta (L.) Raeusch., 1797*	-	-	-	LC	LC	Faible
Potentille rampante	*Potentilla reptans L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Primevère officinale	*Primula veris L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Renoncule bulbeuse	*Ranunculus bulbosus L., 1753*				LC	LC	Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive habitats	Protection nationale	Protection régionale	Liste rouge France	Liste rouge Centre	Enjeu
Robinier faux acacia	*Robinia pseudoacasia*				NA	NA	NA
Séneçon jacobée	*Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791*				LC	LC	Faible
Trèfle champêtre	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	-	-	-	LC	LC	Faible
Trèfle des prés	*Trifolium pratense L., 1753*				LC	LC	Faible
Vesce cultivée	*Vicia sativa L., 1753*	-	-	-	NA	LC	Faible
Vesce cultivée	*Vicia sativa L., 1753*	-	-	-	NA	LC	Faible
Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Grand plantain*	*Plantago major L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Picride fausse vipérine*	*Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973*	-	-	-	LC	LC	Faible
E3.41- Prairies atlantiques et subatlantiques humides							
Achillée ptarmique	*Achillea ptarmica L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Cirse des marais *	*Cirsium palustre (L.) Scop., 1772*	-		-	LC	LC	Faible
Jonc aggloméré	*Juncus conglomeratus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Jonc diffus *	*Juncus effusus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Jonc glauque	*Juncus inflexus L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Laîche cuivrée	*Carex otrubae Podp., 1922*	-	-	-	LC	DD	Faible
Laîche étoilée	*Carex echinata Murray, 1770*	-	-	-	LC	LC	Faible
Laîche raide	*Carex elata All., 1785*	-	-	-	LC	LC	Faible
Morelle douce-amère	*Solanum dulcamara L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Orchis à fleurs lâches	*Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997*	-	-	ART.1	LC	LC	Assez fort
Oseille agglomérée	*Rumex conglomeratus Murray, 1770*	-	-	-	LC	NA	Faible
Renoncule rampante	*Ranunculus repens L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Laîche des marais	*Carex acutiformis,Ehrh, 1789*	-	-	-	LC	LC	Faible
F3.111- Fourrés à Prunellier et Ronces							
Frêne élevé	*Fraxinus excelsior L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Prunellier*	*Prunus spinosa L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Ronce commune*	*Rubus fruticosus L., 1753*	-	-	-	LC	DD	Faible
F3.131- Ronciers							
Ronce commune*	*Rubus fruticosus L., 1753*				LC	DD	Faible
F3.131 X F3.14- Ronciers X Formations tempérées à *Cytisus scoparius*							
Genêt à balais*	*Cytisus scoparius (L.) Link, 1822*	-	-	-	LC	LC	Faible
Peuplier tremble	*Populus tremula L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Ronce commune*	*Rubus fruticosus L., 1753*	-	-	-	LC	DD	Faible
F3.14- Formations tempérées à Cytisus scoparius							
Genêt à balais*	*Cytisus scoparius (L.) Link, 1822*	-	-	-	LC	LC	Faible
F9.21- Saussaies marécageuses à Saule cendré							
Chêne pédonculé	*Quercus robur L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Saule cendré*	*Salix cinerea L., 1753*				LC	LC	Faible
Saule marsault	*Salix caprea L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
H5.6- Zones piétinés							
Armoise commune	*Artemisia vulgaris L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Cardère sauvage	*Dipsacus fullonum L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Panais sauvage	*Pastinaca sativa var. arvensis Pers., 1805*	-	-	-	NA	NA	Faible
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible
Séneçon commun	*Senecio vulgaris subsp. vulgaris L., 1753*	-	-	-	NA	NA	Faible
Trèfle rampant	*Trifolium repens L., 1753*	-	-	-	LC	LC	Faible

* Liste rouge régionale et nationale : Espèce en Danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC ; Données insuffisantes (DD) ; Non évalué (NE) ; Non applicable (NA).
Espèces indicatrices de zones humides (Arrêté du 24 juin 2008) / **Espèces indicatrices de l'habitat*** / **Espèces exotiques envahissantes**

- Espèces patrimoniales

Définition INPN : « Notion subjective qui attribue une valeur d'existence forte aux espèces qui sont plus rares que les autres et qui sont bien connues. Par exemple, cette catégorie informelle (non fondée écologiquement) regrouperait les espèces prises en compte au travers de l'inventaire ZNIEFF (déterminantes ZNIEFF), les espèces Natura 2000, beaucoup des espèces menacées... »

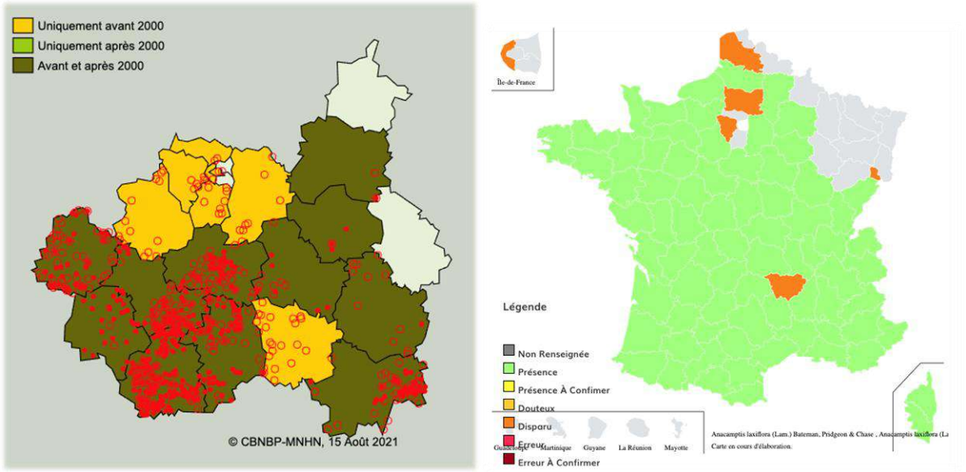
- Espèces protégées

1 espèce protégée a été identifiée sur la zone d'étude. Il s'agit de **l'Orchis à fleurs lâches** *(Anacamptis laxiflora)*. 1 seul pied a été localisé.



Orchis à fleurs lâches
(Source : ADEV Environnement, clichés pris sur site)

L'Orchis à fleurs lâches, protégée dans la région Centre, est cependant bien représentée dans l'ouest du Bassin parisien. Elle est reconnaissable par son inflorescence organisée en épi avec les fleurs assez espacées les unes des autres et éloignées de la tige. Typique des prairies humides et marais, elle fleurit de mai à juillet et mesure jusqu'à 60 cm de hauteur.



Répartition de l'Orchis à fleurs lâches dans le Bassin parisien et à l'échelle nationale (Source : CBNBP – MNHN – 2021 / Tela Botanica)

- Espèces menacées (= à statut)

Aucune espèce menacée n'a été identifiée sur la zone d'étude.

- Espèces déterminantes ZNIEFF

Les espèces floristiques déterminantes ZNIEFF sont celles qui pouvant justifier, par leur présence, la création de zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I ou II. Le caractère "déterminant" est attribué à une espèce selon des critères scientifiques et une méthode d'évaluation du Muséum national d'histoire naturelle. »

3 espèces déterminantes ZNIEFF ont été identifiées sur la zone d'étude. Il s'agit de la **Gesse de Nissole** (*Latyrus nissolia)*, de la **Laîche étoilée** *(Carex echinata)* et de l'**Orchis à fleurs lâches** *(Anacamptis laxiflora).*

- Orchidées non patrimoniales

2 espèces d'orchidées non patrimoniales non protégées, non menacées et non déterminantes ZNIEFF sont présentes sur la zone d'étude. Ces deux espèces d'orchidées sont l'**Ophrys abeille** *(Ophrys apifera*) et **Platanthère à feuilles verdâtres** (*Platanthera chlorantha).*



Platanthère verdâtre & Ophrys abeille (Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

- Espèces indicatrices de zones humides

Ces espèces sont essentielles dans la caractérisation des habitats de zones humides réglementaires, elles indiquent la présence d'une zone humide potentielle sur le critère floristique selon l'arrêté du 24 Juin 2008. La zone d'étude comprend 16 espèces indicatrices de zones humides :

- **Achillée ptarmique,** *Achillea ptarmica L, 1753*
- **Alisma plantain d'eau,** *Alisma plantago-aquatica L, 1753*
- **Cirse des marais** (*Cirsium palustre (L.) Scop., 1772*),
- **Jonc aggloméré**, *Juncus conglomeratus L., 1753*
- **Jonc diffus**, *Juncus effusus L., 1753*
- **Laîche étoilée,** *Carex echinata, Murray, 1770*
- **Jonc glauque,** *Juncus inflexus L., 1753*
- **Laîche cuivrée**, *Carex otrubae Podp., 1922,*
- **Laîche des marais,** *Carex acutiformis Ehrh., 1789,*
- **Laîche raide,** *Carex elata All, 1785*
- **Morelle douce-amère** (*Solanum dulcamara L., 1753*),
- **Orchis à fleurs lâches,** *Anacamptis laxiflora (Lam) R.M Bateman, Pridgeon Chase, 1997*
- **Oseille agglomérée,** *Rumex conglomeratus Murray, 1770*
- **Renoncule aquatique,** *Ranunculus aquatilis L, 1753*
- **Renoncule rampante**, *Ranunculus repens L., 1753,*
- **Saule cendré,** *Salix cinerea L,1753*
- **Saule marsault,** *Salix caprea L, 1753*





Cirse des marais	Alisma plantain d'eau	Jonc aggloméré





Orchis à fleurs lâches	Iris des marais	Renoncule flammette

Espèces indicatrices de zones humides

- Espèces invasives

Dans le monde entier, de nombreuses espèces de plantes, d'animaux et même de micro-organismes ont réussi à s'établir à l'extérieur de leur aire de répartition initiale pour vivre dans un milieu complètement nouveau. Lorsqu'elles se naturalisent, la plupart de ces espèces s'intègrent dans l'environnement. D'autres, au contraire, prolifèrent et représentent une menace majeure pour notre environnement parce qu'elles remplacent les espèces indigènes, modifient les habitats ou altèrent le fonctionnement des écosystèmes. Ainsi **une Espèce Exotique Envahissante (EEE) est une espèce introduite, de façon volontaire ou fortuite, en dehors de leur aire de répartition naturelle par le biais des activités humaines. Ces espèces exotiques menacent les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires.**

Concernant la flore exotique envahissante, plusieurs facteurs expliquent ce comportement envahissant :

- **Capacité de régénération élevée** : résistance à la coupe par régénération des individus ou par leur remplacement grâce à la banque de graines constituée dans le sol.
- Capacité de croissance ou pouvoir couvrant élevé.
- **Capacités reproductives élevées** : grand nombre de graines produites, forte capacité de bouturage…
- **Allélopathie** : certaines plantes sont capables d'émettre des substances chimiques (souvent dans le sol via les racines) qui exercent un effet négatif sur la croissance ou la germination des graines des autres espèces poussant à proximité.

Une espèce envahissante a été identifiée sur le site. Il s'agit du **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*).

- Robinier faux-acacia – Robinia pseudoacacia :
  - **Description** : Le Robinier faux-acacia est une espèce de la famille des fabacées souvent visibles au niveau des lisières forestières, des berges de cours d'eau, des ripisylves et des terrasses alluviales des forêts. Son origine vient de l'Amérique du Nord. Cette espèce est aujourd'hui utilisée comme espèce mellifère, fourragère, ornementale et productrice d'un bois de bonne qualité à croissance rapide.
  - **Conséquences** : L'envahissement du milieu naturel par le Robinier faux-acacia conduit, suite à la fixation d'azote atmosphérique, à des communautés végétales riches en espèces nitrophiles (ronce, gaillet, orties) comportant elles-mêmes un grand nombre d'espèces exotiques. Ceci conduit à des forêts très pauvres en espèces et dominées par une flore banale.




Photo 1 : Robinier faux-acacia

La liste des espèces invasives en région Centre a été réactualisée en octobre 2020 Ces espèces sont dites invasives, potentiellement invasives et à surveiller. Le classement est effectué de la manière suivante :

- **Invasive avérée** : Plante non indigène ayant, dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques.
- **Invasive potentielle** : Plante non indigène présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée. À ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives.
- **À surveiller** : Dans les milieux naturels ou semi-naturels, une plante à surveiller est une plante non indigène ne présentant actuellement pas (ou plus) de caractère envahissant avéré ni d'impact négatif sur la biodiversité dans le territoire considéré, mais dont la possibilité de développer ces caractères (par reproduction sexuée ou multiplication végétative) n'est pas totalement écartée, compte tenu notamment du caractère envahissant de cette plante et des impacts sur la biodiversité dans d'autres régions. La présence de telles plantes sur le territoire considéré, en milieux naturels ou anthropisés, nécessite une surveillance particulière, et peut justifier des mesures rapides d'intervention.

Classement des espèces invasives recensées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut départemental (72)	Statut régional	RANG
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	G	G	Invasive avérée et installée

Nota : Pour chaque département (44 : Loire-Atlantique, 49 : Maine-et-Loire ; 53 : Mayenne, 72 : Sarthe, 85 : Vendée), est indiquée la répartition de chaque plante de la liste (Source : Inventaires de terrain intégrés à la base Calluna du CBN de Brest, extraction du 01/03/2016) : «-» non signalé à l'état sauvage ; « I » : Isolée (moins de 1,5% des mailles UTM de 10x10km) ; « R » : Restreinte (de 1,5 à 20% des mailles UTM de 10x10km) ; « G » : Généralisée (plus de 20% des mailles UTM de 10x10km). Horti : taxon d'origine horticole.

2.4.2.4 Enjeux liés à la flore

Les espèces listées dans l'analyse bibliographique ont été spécifiquement recherchées sans être retrouvées.

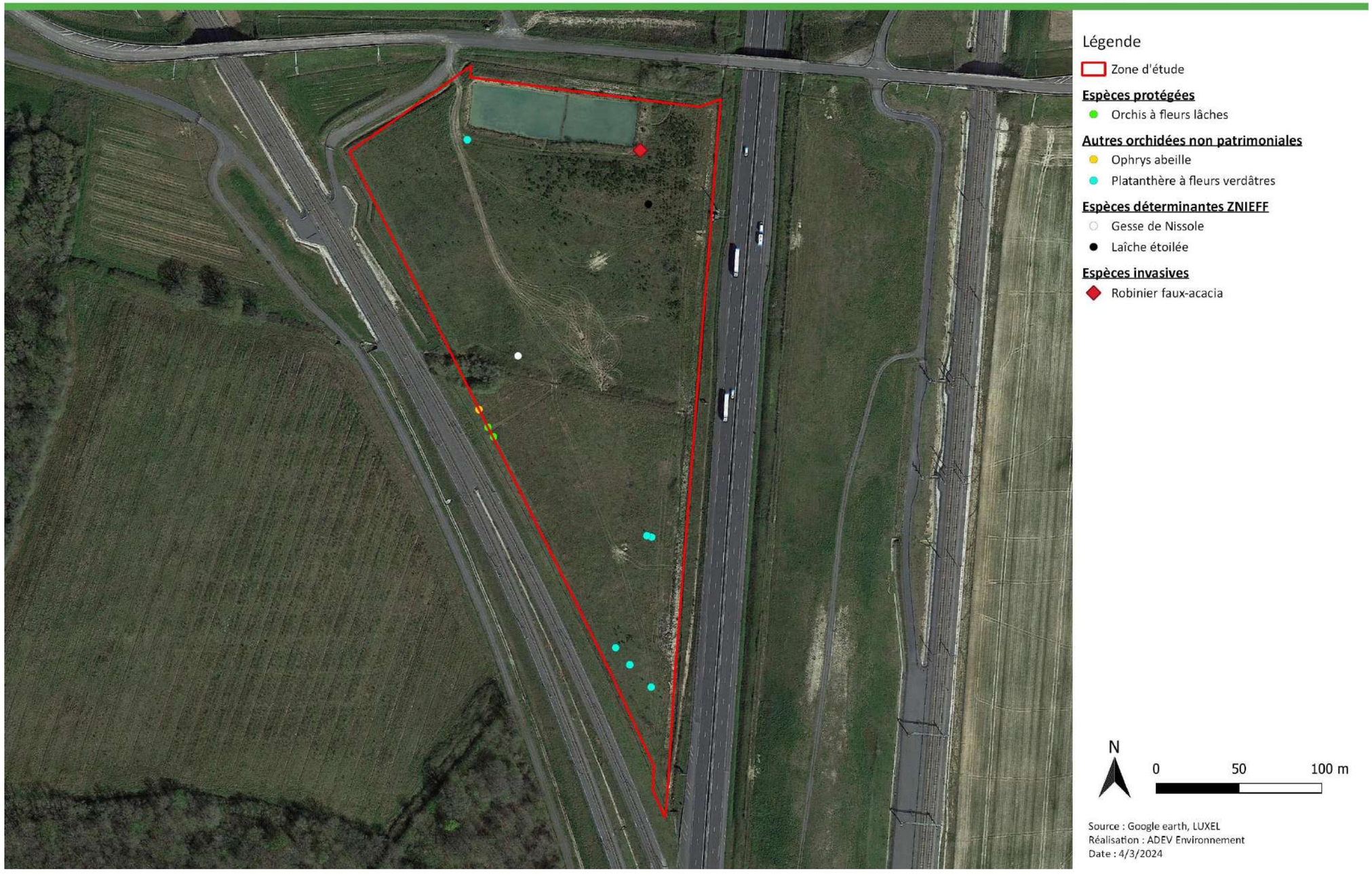
Ci-après, le tableau récapitulatif des effectifs et habitats respectifs des espèces patrimoniales et invasives (si recensées) sur la zone d'étude :

Habitat	Espèces patrimoniales/invasives	Niveau d'enjeu de l'espèce	Pondération	Enjeu flore
C1.2	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
E2.7	-Orchis à fleurs lâches	Assez fort	**1 espèce à enjeu assez fort**	**Assez fort**
	-Robinier faux acacia	Faible	**1 espèce exotique envahissante**	**Faible**
E3.41	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
F3.111	Aucune espèce à enjeu		-	**Faible**
F3.131	Aucune espèce à enjeu			**Faible**
F3.131 X F3.14	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
F3.14	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
F9.21	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
H5.6	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**
J5.33	Aucune espèce à enjeu	-	-	**Faible**

L'enjeu concernant la flore présente sur la zone d'étude est considéré comme faible à assez fort.

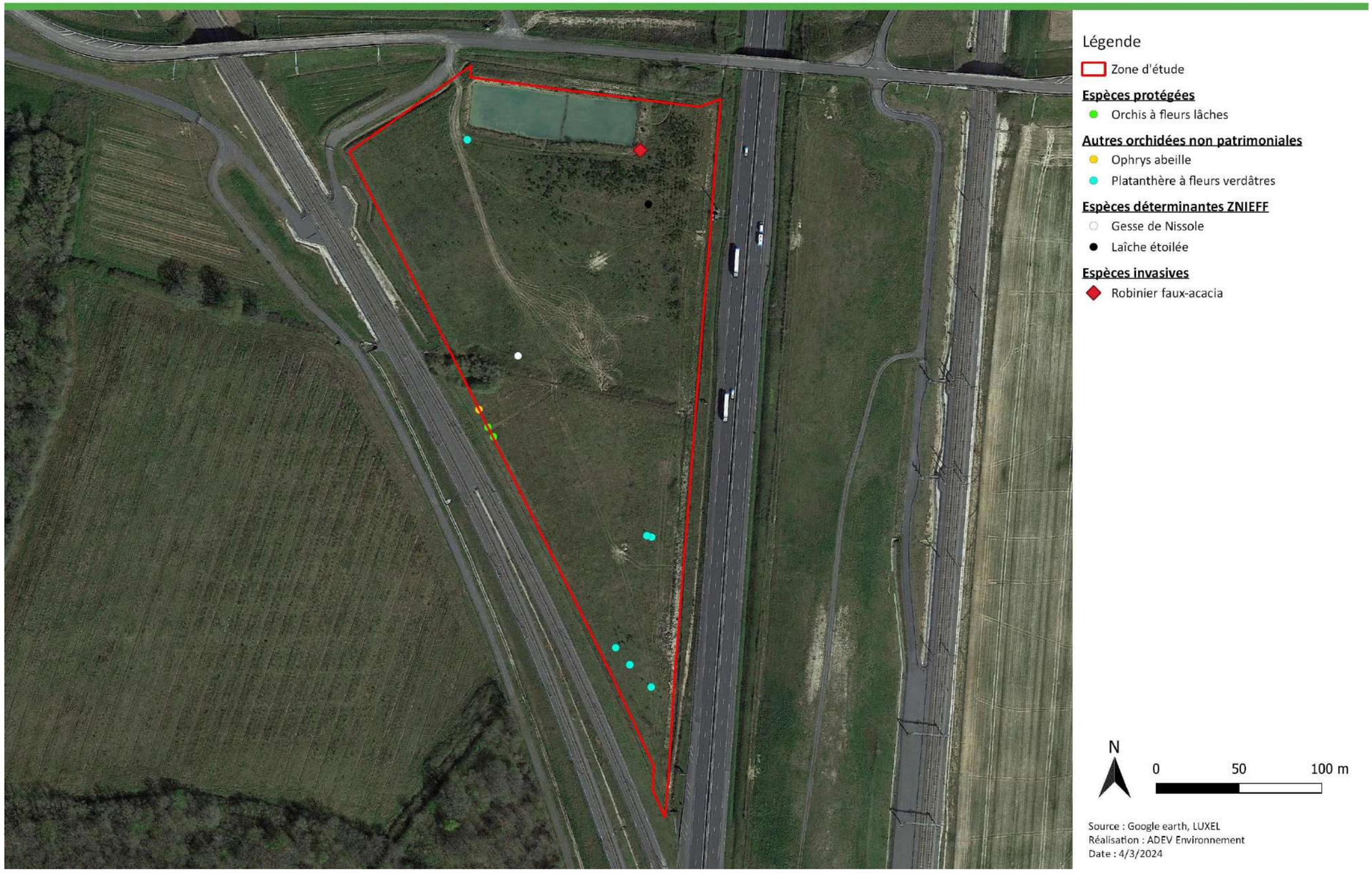
Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation de la flore protégée, invasive et autres espèces non patrimoniales



Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation de la flore protégée, invasive et autres espèces non patrimoniales



2.4.3 Zones humides et milieux aquatiques

2.4.3.1 Texte réglementaire

La loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, parue le 24 juillet 2019, reprend dans son article 23 la rédaction de l'article L. 211-1 du code de l'environnement portant sur la caractérisation des zones humides, afin d'y introduire un "ou" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 qui précisé que les deux critères évoqués par l'article L. 211-1 du Code de l'environnement (soit la présence d'eau et de plantes hygrophiles lorsque de la végétation est présente) étaient cumulatifs et non alternatifs (CE, 22 février 2017, n° 386325), est donc désormais caduc.

2.4.3.2 Inventaire des zones humides recensées sur la zone d'étude

- Choix de la localisation des sondages pédologiques

La topographie du site étant plutôt homogène, les sondages ont été localisés aléatoirement sur la zone, le but étant d'avoir un aperçu global du sol et de ses caractéristiques.

Chaque parcelle et chaque habitat où les sondages peuvent être réalisés, a fait l'objet d'une expertise par la présence d'un ou plusieurs sondages.

- Contexte géologique et pédologique

D'après les informations figurant sur la **carte géologique du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM),** feuille n°1923 de BLERE, le site d'étude est positionné sur 1 couche géologique :

- **M3p :** présent sur l'ensemble du site d'étude, il s'agit de dépôts lacustres constitués de sables et de graviers très grossiers sur substrats argileux à très argileux ;

Le **référentiel régional pédologique du département**, disponible sur *Geoportail.fr*, recense 1 Unité Cartographiques de Sol (UCS) au sein du site d'étude :

- **UCS N°88 – Plateaux et bordures agricoles et forestiers de Sainte Maure, du massif forestier de Crissay, sols limoneux, hydromorphes et battants, issues de limons des plateaux sur argiles à silex et à perrons**: couvrant la totale partie du site, cet UCS regroupe un ensemble de sols non calcaires fortement lessivés (LUVISOL), présentant pour la plupart des traits rédoxiques et hydromorphes.

La localisation du site d'étude par rapport au contexte géologique local figure sur la page suivante en carte 16**.**

Le contexte géologique et pédologique indique une hydromorphie des sols sur l'ensemble du site d'étude.

- Prélocalisation des zones humides (données Agrocampus Ouest)

Concernant la Erreur ! Source du renvoi introuvable.**,** la prélocalisation « *modélise les enveloppes qui, selon les c ritères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte). Ce travail permet de disposer d'une base cartographique homogène au niveau national, compatible avec une* ***représentation graphique au 1/100 000****, utile pour élaborer et piloter les politiques publiques qui concernent les milieux humides.*

La fiabilité des données est en adéquation avec l'échelle d'utilisation annoncée du 1/100 000. Toute interprétation des données à un niveau de précision supérieur à celui indiqué est déconseillée sans observations de terrains complémentaires. »

La zone d'étude semble avoir une potentialité « assez forte » concernant les zones humides.

- Prélocalisation des zones humides (données SDAGE Loire-Bretagne)

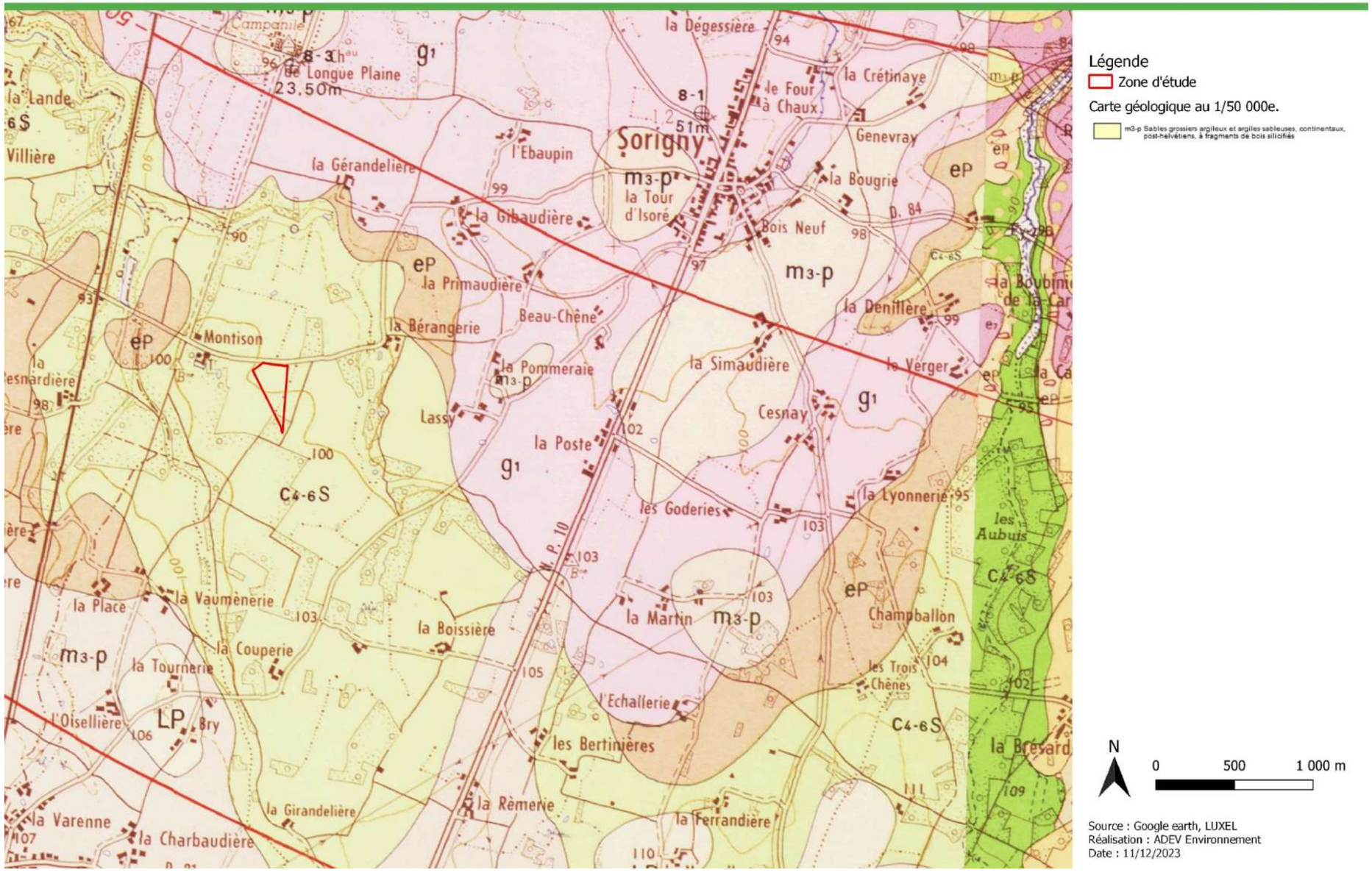
Concernant la Erreur ! Source du renvoi introuvable., « *ce sont les facteurs faciès, topographie, drainage et s urface d'érosion qui ont été utilisés. L'objectif de l'étude, fixé par l'agence de l'eau, est la mise en place d'une méthodologie permettant une pré-détermination des zones humides potentielles en tête de bassins versants. Elle se base sur une réflexion sur des facteurs physiques susceptibles de favoriser la mise en place de tels milieux. Ces facteurs sont de quatre ordres : topographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrologique. L'échelle d'analyse a conduit à identifier des paramètres simples, disponibles de manière homogène, sur l'ensemble du territoire.*

Des études permettront d'affiner la prédétermination à plus grande échelle et avec des méthodes adaptées (indice Beven-Kirby, télédétection, validation terrain…). Trois sources de données sur la zone, à savoir une base de données géologique issue de la combinaison d'une couche de la carte, une donnée géologique au 1/1 000 000ème du BRGM et d'une couche « unités fonctionnelles /vulnérabilité » fournie par AELB, la BD CARTHAGE® et le Modèle Numérique de Terrain (MNT) de pas de 50m de la BD ALTI® de l'IGN. »

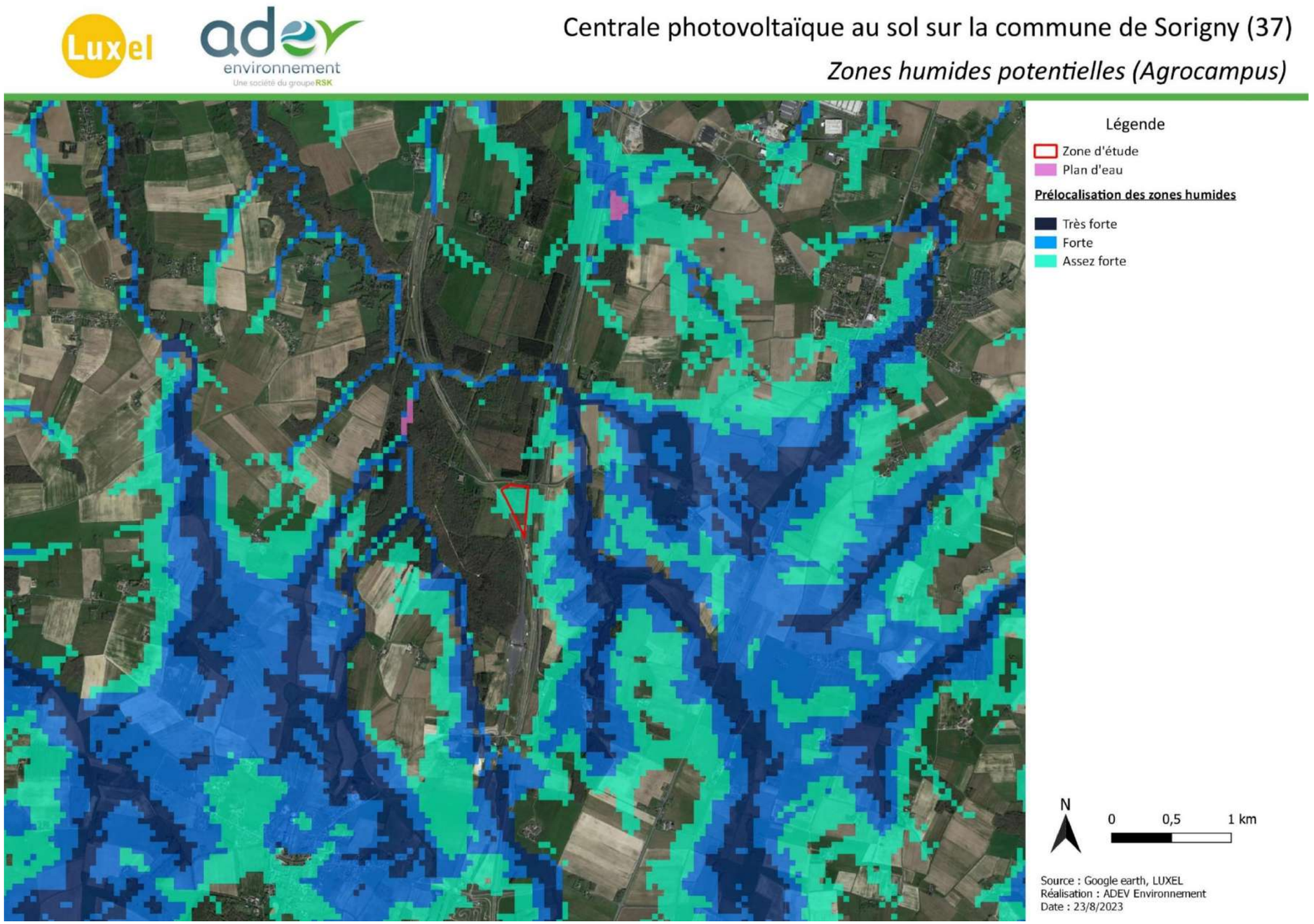
La zone d'étude semble se trouver sur des zones humides potentielles.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Carte géologique



Carte géologique de la zone d'étude



Localisation des milieux potentiellement humides à proximité de la zone d'étude

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Zones humides potentielles (SDAGE)



Légende

Zone d'étude

Zones humides potentielles

Zones humides potentielles (SDAGE Loire-Bretagne)

N

0 0,5 1 km

Source : Google earth, LUXEL
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 23/8/2023

Localisation des milieux potentiellement humides à l'échelle du SDAGE

- Résultats de l'inventaire des zones humides

Concernant la zone d'étude de Sorigny, plusieurs habitats caractéristiques de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 **précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement** ont été identifiés.

Critères et résultats de la délimitation des zones humides réglementaires

<table>
<tr><td rowspan="2">Pré localisation de zones humides (Données bibliographiques)</td><td>Données</td><td colspan="2">Milieux potentiellement humides de la France Métropolitaine*</td></tr>
<tr><td>Résultats</td><td colspan="2">Probabilité nulle à possible</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Délimitation des zones humides réglementaires**</td><td rowspan="2">Critère Pédologique</td><td colspan="2">Sondages pédologiques</td></tr>
<tr><td>7 sondages pédologiques</td><td>1 sondage hydromorphe de surface</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Critère Végétation</td><td colspan="2">Flore caractéristique de zones humides**</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Achillée ptarmique, Achillea ptarmica L, 1753
• Alisma plantain d'eau, Alisma plantago-aquatica L, 1753
• Cirse des marais (Cirsium palustre (L.) Scop., 1772),
• Jonc aggloméré, Juncus conglomeratus L., 1753
• Jonc diffus, Juncus effusus L., 1753
• Jonc glauque, Juncus inflexus L., 1753
• Laîche cuivrée, Carex otrubae Podp., 1922,
• Laîche des marais, Carex acutiformis Ehrh., 1789,
• Laîche raide, Carex elata All, 1785
• Laîche étoilée, Carex echinata, Murray, 1770
• Morelle douce-amère (Solanum dulcamara L., 1753),
• Orchis à fleurs lâches, Anacamptis laxiflora (Lam) R.M Bateman, Pridgeon Chase, 1997
• Oseille agglomérée, Rumex conglomeratus Murray, 1770
• Renoncule aquatique, Ranunculus aquatilis L, 1753
• Renoncule rampante, Ranunculus repens L., 1753,
• Saule cendré, Salix cinerea L,1753
• Saule marsault, Salix caprea L, 1753</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats caractéristiques de zones humides**</td></tr>
<tr><td colspan="2">• F9.21 : Saussaies marécageuses à Saule cendré
• E3.41 : Prairies atlantiques et subatlantiques humides</td></tr>
<tr><td colspan="2">Surface totale de zones humides</td><td colspan="2">13468 m²</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zones humides double critère</td><td colspan="2">6731</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zones humides floristiques</td><td colspan="2">3055</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zones humides pédologiques</td><td colspan="2">3676</td></tr>
</table>

*Source : INRA d'Orléans (US InfoSol) et d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS)
**Selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides

Les zones humides identifiées sur la zone d'étude se situe presque sur l'intégralité de la zone d'étude. Il s'agit de zones humide habitats localisés et d'une zone humide pédologique sur une grande partie de la zone.

Les espèces présentes dans les zones humides habitats sont toutes indicatrices de zones humides sur la zone d'étude.

La présence de ces espèces étant supérieure ou égale à 50% dans l'habitat où elles se trouvent, deux habitats caractéristiques ont été précisés. Concernant l'Orchis à fleurs lâches, l'enjeu assez fort qui lui a été attribué vient uniquement de son statut de protection à l'échelle régionale.

Ci-après, la carte des résultats de l'étude terrain.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Etude des zones humides réglementaires



2.4.3.3 Fonctionnalité des zones humides recensées

3 zones humides réglementaires ont été identifiées : deux zones humides floristiques (prairie humide et une saulaie marécageuse) et une zone humide pédologique (prairie mésique non géré).Ces zones humides ont des fonctionnalités propres qui déterminent leur intérêt au sein de la zone d'étude.

Ci-après les fiches fonctionnalités pour les zones humides recensées.

Zone humide pédologique
Habitat concerné : E2.7 (Prairies mésiques non gérés)

La zones humide pédologique se trouve sur une prairie non gérée.

Fonctionnalité	Description	Fonctions réelles
F1 : Régulation naturelle des crues	- Stockage limité de l'eau dans le sol - Éloigné des cours d'eau	**Faible**
F2 : Protection contre l'érosion	- Système racinaire peu développé - Limitation du ruissellement de l'eau de pluie - Stockage de l'eau	**Faible**
F3 : Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage	- Stockage de l'eau dans le sol (période de crue) - Restitution lente de l'eau (période d'étiage) - Surface non linéaire	**Faible**
F4 : Interception des matières en suspension et des toxiques	- Stockage modéré d'eau de ruissellement - Absence d'espèces hygrophiles (interception des toxiques)	**Modérée**
F5 : Corridor écologique	- Trame verte et bleue - Absence d'obstacle à la faune - Relation avec les haies	**Faible**
F6 : Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune	- Présence de graminées pour nourriture avifaune - Zone de transit et reproduction pour avifaune, insectes et mammifères terrestres	**Modérée**
F7 : Support de biodiversité (diversité, espèces/habitats patrimoniaux)	- Diversité faible d'espèces - Aucune espèce patrimoniale - Habitat non patrimonial	**Faible**
F8 : Stockage du carbone	- Production faible de matières organiques	**Faible**



Illustration de la zone humide E2.7

Forêts alluviales et ripisylves (ZH5)
Habitat concerné : F9.21 (Saussaie marécageuse à Saule cendré)

La saussaie marécageuse est identifiée et connectée à la mare présente elles sont de petite taille mais ont des fonctionnalités propres.

Fonctionnalité	Description	Fonctions réelles
F1 : Régulation naturelle des crues	- Stockage de l'eau dans le sol - Proche de mares mais éloignée des cours d'eau	**Forte**
F2 : Protection contre l'érosion	- Système racinaire développé - Limitation du ruissellement de l'eau de pluie - Stockage de l'eau	**Forte**
F3 : Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage	- Stockage de l'eau dans le sol (période de crue) - Restitution lente de l'eau (période d'étiage) - Surface non linéaire	**Modérée**
F4 : Interception des matières en suspension et des toxiques	- Stockage modéré d'eau de ruissellement - Présence d'espèces hygrophiles (interception des toxiques)	**Forte**
F5 : Corridor écologique	- Trame verte et bleue - Absence d'obstacle à la faune - Relation avec les haies et les milieux aquatiques	**Modérée**
F6 : Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune	- Présence de graminées pour nourriture avifaune - Zone de transit et reproduction pour avifaune, insectes et mammifères terrestres	**Modérée**
F7 : Support de biodiversité (diversité, espèces/habitats patrimoniaux)	- Diversité d'espèces - Aucune espèce patrimoniale - Habitat non patrimonial	**Faible**
F8 : Stockage du carbone	- Production faible de matières organiques	**Faible**



Photo 2:Illustration de la zone humide F9.21

Marais fluviaux, prairies humides (ZH5)
Habitat concerné : E3.41 (Prairies atlantiques subatlantiques humides)

La prairie humide identifiée est connectée à la petite mare présente et au fossé temporairement en eau. La zone est localisée sur plusieurs points du site de petite taille mais ont des fonctionnalités propres.

Fonctionnalité	Description	Fonctions réelles
F1 : Régulation naturelle des crues	- Stockage de l'eau dans le sol - Proche de mares mais éloignée des cours d'eau	**Modérée**
F2 : Protection contre l'érosion	- Système racinaire peu développé - Limitation du ruissellement de l'eau de pluie - Stockage de l'eau	**Faible**
F3 : Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage	- Stockage de l'eau dans le sol (période de crue) - Restitution lente de l'eau (période d'étiage) - Surface non linéaire	**Faible**
F4 : Interception des matières en suspension et des toxiques	- Stockage modéré d'eau de ruissellement - Présence d'espèces hygrophiles (interception des toxiques)	**Modérée**
F5 : Corridor écologique	- Trame verte et bleue - Absence d'obstacle à la faune - Relation avec les haies et les milieux aquatiques	**Modérée**
F6 : Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune	- Présence de graminées pour nourriture avifaune - Zone de transit et reproduction pour avifaune, insectes et mammifères terrestres	**Modérée**
F7 : Support de biodiversité (diversité, espèces/habitats patrimoniaux)	- Diversité d'espèces - Aucune espèce patrimoniale - Habitat non patrimonial	**Faible**
F8 : Stockage du carbone	- Production faible de matières organiques	**Faible**



Illustration de la zone humide E3.41

2.4.3.4 Enjeux liés aux zones humides

Selon la méthode d'évaluation des enjeux des zones humides (Cf : Méthodologie), les zones humides peuvent être classées selon leur niveau de dégradation, le ou les critères d'identification (pédologique/floristique) et la désignation de la zone humide en habitat caractéristique de zones humides ou d'intérêt communautaire.

Au total, **3 types de zones humides ont été identifiés** :

- La zone humide pédologique localisée sur l'habitat E2.7.

Niveau de dégradation et enjeux liés aux zones humides

		Zone humide pédologique
Atteintes principales	Assèchement, drainage	**Modéré**
	Plantation de résineux ou de peupliers	**Nulle**
	Présence d'espèces exotiques envahissantes	**Modéré**
	Modification des habitats (piétinement)	**Forte**
	Enfrichement	**Faible**
État de conservation de la zone humide		**Partiellement dégradé**
Enjeu		**Assez fort**

- La zone humide floristique localisée sur l'habitat F9.21.

Niveau de dégradation et enjeux liés aux zones humides

		Zone humide floristique
Atteintes principales	Assèchement, drainage	**Faible**
	Plantation de résineux ou de peupliers	**Nulle**
	Présence d'espèces exotiques envahissantes	**Nulle**
	Modification des habitats (Fermeture du milieu)	**Faible**
	Enfrichement	**Forte**
État de conservation de la zone humide		**Partiellement dégradé**
Enjeu		**Assez fort**

- La zone humide floristique localisée sur l'habitat E3.41.

Niveau de dégradation et enjeux liés aux zones humides

		Zone humide floristique
Atteintes principales	Assèchement, drainage	**Faible**
	Plantation de résineux ou de peupliers	**Nulle**
	Présence d'espèces exotiques envahissantes	**Faible**
	Modification des habitats par les activités humaines	**Faible**
	Enfrichement	**Faible**
État de conservation de la zone humide		**Non dégradé**
Enjeu		**Fort**

Les zones humides E2.7 et F9.21 sont considérés comme « assez fort », celle de la zone humide E3.41 comme « Fort »

2.4.3.5 Inventaire du réseau hydrique présent sur la zone d'étude

Les zones humides semblent être connectées au réseau hydrographique présent. Ont été recensés :

- Une mare permanente (C1.2) ;
- 126 mètres linéaires de fossés temporaires (C2.5).

Aucun cours d'eau n'a été identifié à proximité immédiate de la zone d'étude.

1 plan d'eau artificiel se trouvent au nord de la zone d'étude mais les zones humides n'y sont pas liées.





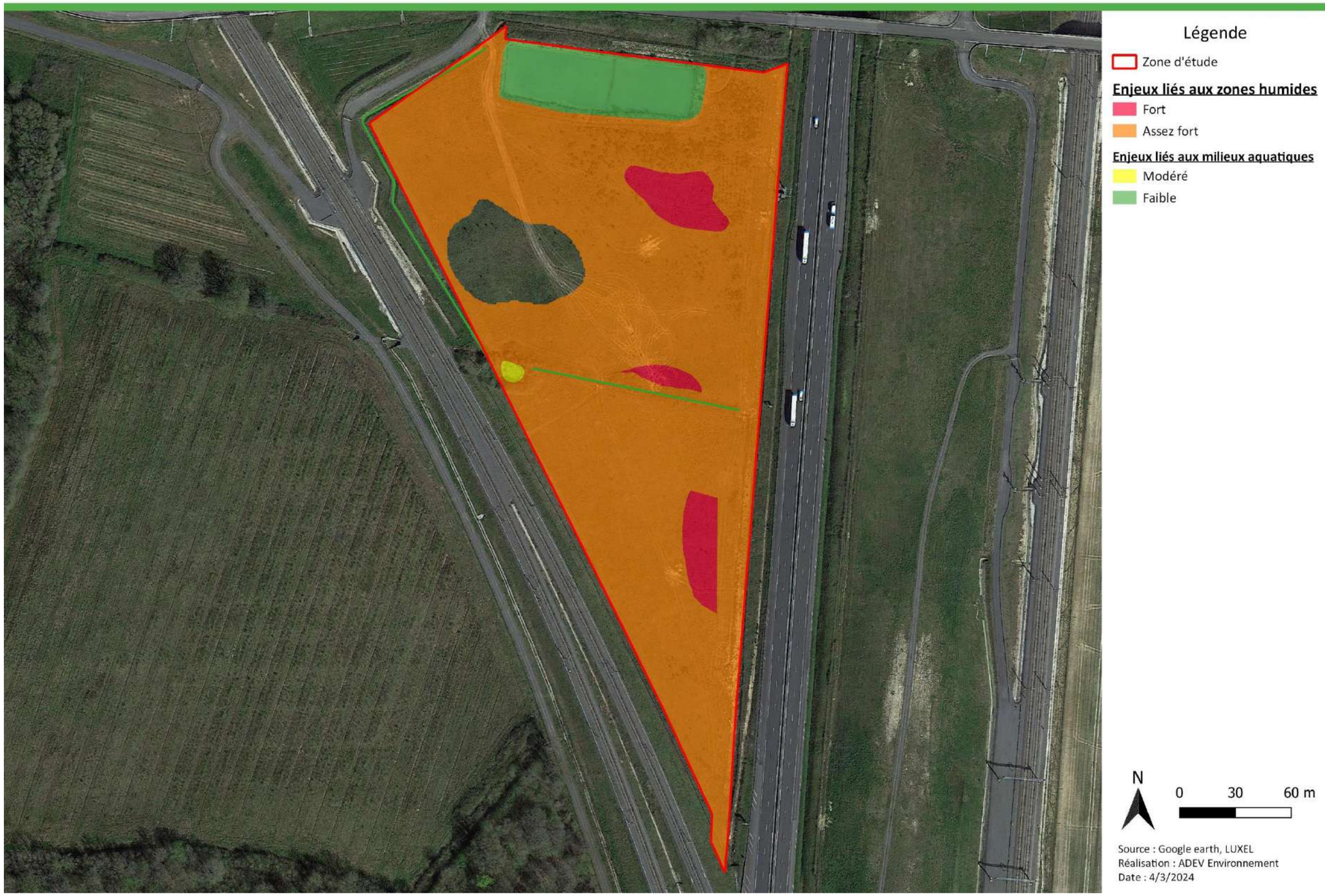
Photo 3:Illustrations du réseau hydrographique identifié sur la zone d'étude

Mare permanente	Fossé temporaire au centre de la zone d'étude

La mare a été identifiée en enjeu modéré ainsi que les fossés temporaires en eau en hiver. Le fossé temporaire sans eau en hiver a été identifiée en enjeu faible.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Enjeux liés aux zones humides réglementaires et aux milieux aquatiques



2.4.4 Synthèse des enjeux liés aux habitats, à la flore et aux zones humides

L'état initial sur les habitats, la flore et les zones humides a permis de mettre en évidence la présence de zones à enjeu :

- La présence d'une mare permanente et d'un fossé temporairement en eau ;
- La présence de zones humides pédologiques (E2.7) ;
- La présence de zones humides habitats F9.21 et E3.41;
- La présence d'une espèce protégée au niveau régional : **l'Orchis à fleurs lâches**
- La présence d'une espèce exotique envahissante : **Le Robinier faux-acacia**
- Ci-après le tableau de synthèse de ces différents enjeux :

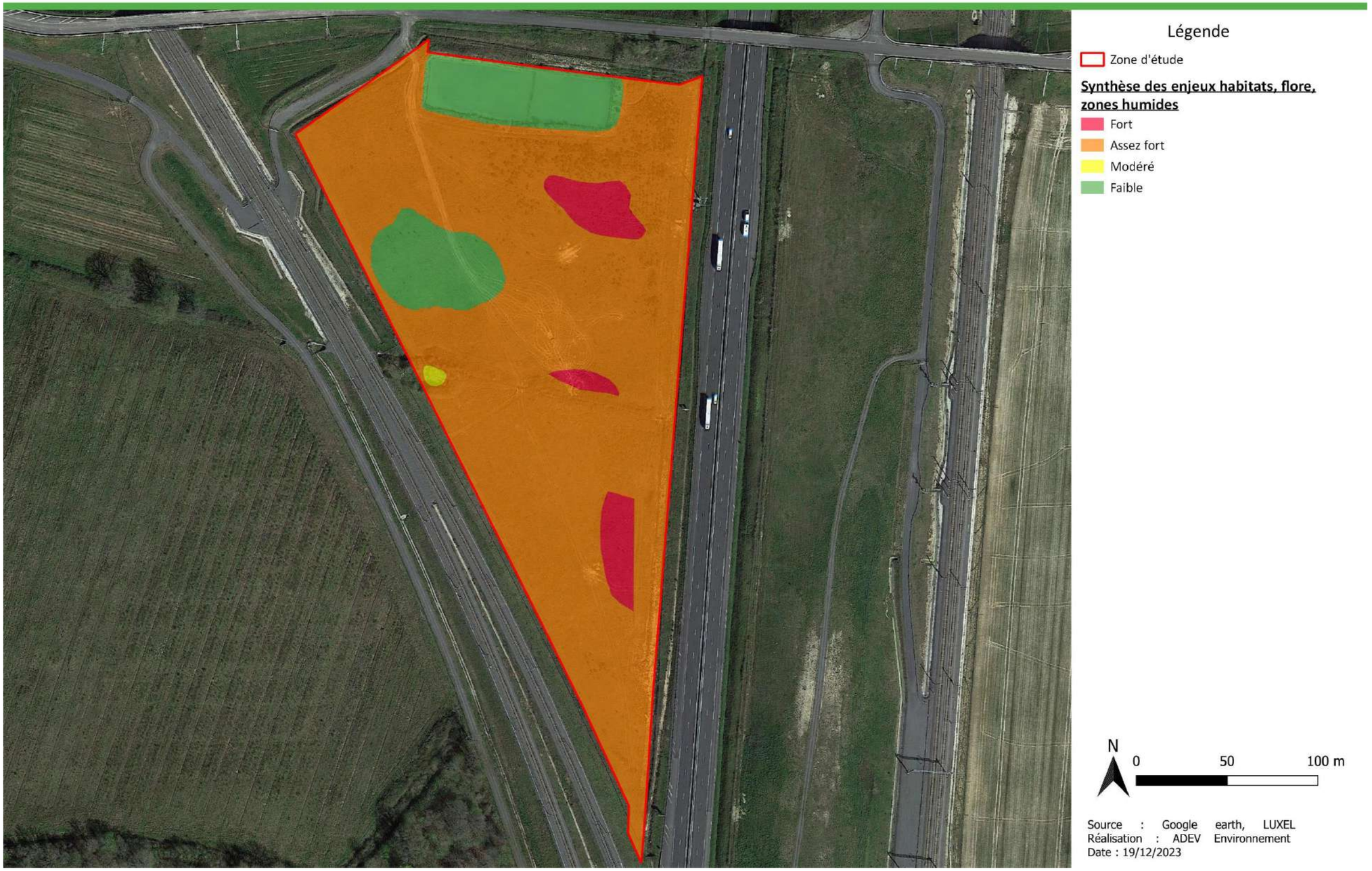
Tableau 3 : Synthèse des enjeux habitats, flore et zones humides

Habitat		Enjeu habitat	Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu de l'espèce	Enjeu flore	Enjeu zones humides	Enjeu global
C1.2	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	Modéré	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Nul	**Modéré**
E2.7	Prairies mésiques non gérées	Faible	**Robinier faux-acacia**	Faible	Faible à Assez fort	Nul à Assez fort	**Faible à Assez fort**
	Prairies atlantiques et subatlantiques humides		**Orchis à fleurs lâches**	Assez fort			
E3.41	Fourrés à Prunellier et Ronces	Assez fort	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Fort	**Fort**
F3.111	Ronciers	Faible	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Assez fort	**Assez fort**
F3.131 X F3.14	Ronciers X Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Faible	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Assez fort	**Assez fort**
F3.14	Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Faible	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Assez fort	**Assez fort**
F9.21	Saussaies marécageuses à Saule cendré	Assez fort	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Assez fort	**Assez fort**
H5.6	Zones piétinés	Faible	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Nul à Assez fort	**Faible à Assez fort**
J5.33	Réservoirs de stockage d'eau	Faible	Aucune espèce à enjeu	-	Faible	Nul	**Faible**

Les enjeux globaux concernant les habitats, la flore et les zones humides sont considérés comme faible à fort.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Synthèse des enjeux liés aux habitats, à la flore et aux zones humides



2.5 La faune

2.5.1 L'avifaune

2.5.1.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 134 espèces à l'échelle de la commune de Sorigny dont 115 sont protégées au niveau national. Parmi celles-ci, 2 sont en danger critique en France : la **Bécassine des marais** et la **Grue cendrée** ; 1 en danger : le **Bruant des roseaux** ; 16 sont vulnérables : le **Bruant jaune**, le **Bouvreuil pivoine**, la **Cisticole des joncs**, le **Chardonneret élégant**, le **Courlis cendré**, le **Grand gravelot**, le **Gobemouche noir**, la **Linotte mélodieuse**, le **Martin-pêcheur d'Europe**, le **Milan royal**, le **Pipit farlouse**, la **Sarcelle d'été**, le **Serin cini**, le **Tarier des prés**, la **Tourterelle des bois** et le **Verdier d'Europe**. Au niveau régional, 5 espèces sont en danger critique : la **Bécassine des marais**, l'**Echasse blanche**, le **Milan royal**, la **Sarcelle d'été** et le **Tarier des prés** ; 5 espèces en danger : la **Cigogne blanche**, le **Courlis cendré**, le **Chevalier guignette**, le **Gobemouche noir** et la **Mouette rieuse** ; 12 espèces sont vulnérables : le **Bouvreuil pivoine**, le **Bruant des roseaux**, le **Busard cendré**, le **Circaète Jean-le-Blanc**, le **Cochevis huppé, le Goéland leucophée,** le **Héron garde-bœufs**, le **Héron pourpré**, le **Milan noir**, le **Phragmite des joncs**, le **Pipit farlouse** et le **Vanneau huppé**. Enfin, 15 espèces sont considérées quasi menacées en région : l'**Aigrette garzette**, l'**Alouette des champs**, la **Bécasse des bois**, le **Bruant jaune**, le **Bruant proyer**, le **Busard Saint-Martin**, la **Chevêche d'Athéna**, l'**Effraie des clochers**, le **Faucon hobereau**, le **Grand cormoran**, la **Linotte mélodieuse**, la **Mésange noire**, la **Perdrix grise**, le **Pouillot fitis** et la **Sterne pierregarin**.

D'autres données en libre accès permettent d'indiquer la reproduction possible, probable ou certaine d'au moins 18 de ces espèces sur la commune de Sorigny (www.faune-touraine.org) : **Alouette des champs**, **Bruant des roseaux**, **Bruant jaune**, **Bruant proyer**, **Busard cendré**, **Busard Saint-Martin**, **Chardonneret élégant**, **Chevêche d'Athéna**, **Cisticole des joncs**, **Cochevis huppé**, **Courlis cendré**, **Effraie des clochers**, **Faucon hobereau**, **Linotte mélodieuse**, **Milan noir**, **Serin cini**, **Tourterelle des bois** et **Verdier d'Europe**.

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

Parmi ces espèces au statut défavorable, l'**Alouette des champs**, la **Bécassine des marais**, le **Bruant des roseaux**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Cisticole des joncs**, le **Héron garde-bœufs**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pipit farlouse**, la **Tourterelle des bois** ont été retrouvés sur la zone d'étude.

2.5.1.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires sur les oiseaux se sont déroulés entre février et septembre 2023, ce qui permet de couvrir l'ensemble du cycle biologique des espèces. Les inventaires ont permis l'observation de 45 espèces sur la zone d'étude. Parmi ces espèces, 35 sont protégées au niveau national. Le tableau suivant liste les espèces inventoriées sur la zone d'étude, leur utilisation de la zone d'étude ainsi que leur niveau de patrimonialité.

Liste des oiseaux présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge oiseaux nationale			Liste rouge régionale			Patrimonialité[4]			Période d'observation[3]	Patrimonialité retenue[4]
				Nicheur[1]	Hivernant[1]	Migration[1]	Nicheur[1]	Hivernant[2]	Migration[2]	Nicheur	Hivernant	Migration		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Article 3	LC	NAc	-	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	NT	LC	NAd	NT	-	-	M	F	F	R, M	M
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	-	-	CR	DD	NAd	CR	-	-	TF	F	F	H	F
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Article 3	LC	NAd	-	LC	-	-	F	F	F	R, H	F
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	Article 3	EN	-	NAc	VU	-	-	AF	F	F	H	F
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Article 3	VU	NAd	NAd	NT	-	-	M	F	F	R, H	M
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Article 3	LC	-	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H	F
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Article 3	LC	NAc	NAc	LC	-	-	F	F	F	R	F
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	LC	LC	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Article 3	VU	NAd	NAd	LC	-	-	M	F	F	R, H, M	M
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	Article 3	-	NAc	LC	-	-	-	F	F	F	M	F
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	-	Article 3	NT	NAc	DD	EN	-	-	Fo	F	F	M	F
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Article 3	LC	NAd	-	LC	-	-	F	F	F	R	F
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Article 3	VU	-	-	Nab	-	-	M	F	F	R	M
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	NAd	-	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Article 3	LC	-	DD	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	NAc	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Article 3	NT	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Article 3	LC	NAc	NAc	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Article 3	LC	-	DD	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Article 3	LC	NAc	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	Article 3	LC	NAc	-	VU	-	-	AF	F	F	R	AF
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Article 3	NT	-	DD	LC	-	-	F	F	F	R	F
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Article 3	LC	-	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	Article 3	VU	NAd	NAc	NT	-	-	M	F	F	R, M	M
Martinet noir	*Apus apus*	-	Article 3	NT	-	DD	LC	-	-	F	F	F	M	F
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Article 3	LC	-	NAb	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Article 3	LC	NAb	NAd	LC	-	-	F	F	F	H	F
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Ann 1	Article 3	LC	NAc	NAc	NT	-	-	M	M	M	M	M
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	-	Article 3	NT	LC	NAd	EN	-	-	Fo	F	F	H	F
Pigeon biset domestique	*Columba livia urbica*	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F	F	R, M	F
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Article 3	LC	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Article 3	LC	-	DD	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Article 3	VU	DD	NAd	VU	-	-	AF	F	F	H	F
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Article 3	LC	NAd	NAc	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	Article 3	LC	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R	F
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Article 3	LC	-	NAc	LC	-	-	F	F	F	R, M	F
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Article 3	LC	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Article 3	NT	NAd	NAd	LC	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Tarin des Aulnes	*Carduelis spinus*	-	Article 3	LC	DD	NAd	-	-	-	F	F	F	R, H, M	F
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	VU	-	NAc	LC	-	-	M	F	F	R, M	M

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge oiseaux nationale			Liste rouge régionale			Patrimonialité[4]			Période d'observation[3]	Patrimonialité retenue[4]
				Nicheur[1]	Hivernant[1]	Migration[1]	Nicheur[1]	Hivernant[2]	Migration[2]	Nicheur	Hivernant	Migration		
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Article 3	LC	NAd	-	LC	-	-	F	F	F	H, M	F

[1]Liste Rouge : En Danger critique (CR) ; En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non applicable (NA) ; Non applicable car présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année (NAb) ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative (NAc) ; régulièrement présente en hivernage ou en passage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer si les critères d'une présence significative sont remplis (NAd) ; Non évaluée (-)
[2] Non évalué au niveau régional
[3] Période : Reproduction (R) ; Migration ou dispersion (M) ; Hivernant (H)
[4]Patrimonialité retenue : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Forte (Fo), Très forte (TF)

1 espèce d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 1 de la Directive oiseaux) ont été inventoriées sur la zone d'étude : la **Mouette Mélanocéphale.**

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France :

- **1 espèce « en danger Critique » :** la **Bécassine des marais ;**
- **1 espèce « en danger » :** le **Bruant des roseaux ;**
- **6 espèces « Vulnérables » :** le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Cisticole des joncs**, la **Linotte mélodieuse**, le **Pipit farlouse** et la **Tourterelle des bois ;**
- **7 espèces « Quasi-menacées » :** l'**Alouette des champs**, le **Chevalier guignette**, le **Faucon crécerelle**, l'**Hirondelle rustique**, le **Martinet noir**, la **Mouette rieuse** et le **Tarier pâtre**.

Aucune espèce ne possède de statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux hivernants de France et migrateurs de France.

Au niveau régional, plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs :

- **1 espèce « en Danger critique » :** la **Bécassine des marais ;**
- **2 espèces « En danger » :** le **Chevalier guignette**, la **Mouette rieuse** ;
- **3 espèces « Vulnérables » :** le **Bruant des roseaux**, le **Héron garde-bœufs** et le **Pipit farlouse** ;
- **5 espèces « Quasi-menacées » :** l'**Alouette des champs**, le **Bruant jaune**, la **Linotte mélodieuse** et la **Mouette mélanocéphale**.

Actuellement, il n'existe pas de liste des oiseaux migrateurs et hivernants en région Centre-Val de Loire.

La patrimonialité d'une espèce se base uniquement sur les textes réglementaires et les statuts de conservation. Elle ne prend pas en compte les résultats des inventaires menés sur le terrain. Ce dernier étant analysé uniquement durant l'évaluation des enjeux. Cette méthode est décrite dans le chapitre concerné. Dans le cadre de cette étude, on note la présence de 16 espèces patrimoniales. C'est-à-dire avec un niveau supérieur à faible. Il s'agit des espèces suivantes :

- **1 espèce « Assez forte » :** le **Héron garde-bœufs** ;
- **7 espèces « Modérées » :** l'**Alouette des champs**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, la **Cisticole des joncs**, la **Linotte mélodieuse,** la **Mouette mélanocéphale** et la **Tourterelle des bois**.

Parmi les 45 espèces identifiées, 9 ont été observées uniquement en période de migration ou d'hivernage, parmi celles-ci on retrouve la **Bécassine des marais**, le **Bruant des roseaux**, le **Chevalier guignette**, le **Chevalier culblanc**, le **Martinet noir**, la **Mouette Mélanocéphale**, la **Mouette rieuse**, le **Pipit farlouse**, le **Tarin des Aulnes**. Ces espèces, pour la plupart patrimoniales en période de reproduction (une espèce en danger critique et deux espèces en danger), utilisent la zone d'étude comme zone de refuge dans le cadre de leur migration (Chevaliers guignette et culblanc sur le bassin artificiel, Bécassine des marais en vol sur la zone d'étude mais habituellement observable dans les dépressions des prairies humides) soit en zone de courant ascendant ou de simple transit (Martinet noir, Mouette mélanocéphale). Les haltes sont importantes pour les oiseaux, car elles leur permettent de s'alimenter et de se reposer avant de reprendre leur vol. La présence de fourrés est également favorable pour la halte de certains passereaux migrateurs. Une de ces espèces est d'intérêt communautaire et se reproduit par ailleurs en Indre-et-Loire :

La **Mouette mélanocéphale** niche sur les îlots de végétation situés sur des marais salants sur les étangs, ou même dans des milieux artificiels comme les sablières, les digues de béton. Elle niche fréquemment en colonie mixte avec la Mouette rieuse et les sternes sur quelques îles de la Loire en Touraine et dans l'Orléanais. La catégorie EN repose sur les quelques populations qui se reproduisent sur ces îlots, souvent dépendants de la gestion conservatoire (fermeture du milieu par le développement spontané de ligneux) et du dérangement lié aux activités de loisirs sur la Loire.



Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)

Source : Florian PICAUD, cliché non pris sur site



Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*)

Source : Florian PICAUD, cliché non pris sur site

Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude en période de migration ou d'hivernage

En toutes saisons, quatorze espèces n'ont été identifiées que de passage en vol au-dessus du site ou s'en envolant ; il s'agit de la **Bécassine des marais**, du **Bruant des roseaux**, du **Canard colvert**, du **Choucas des tours**, de la **Corneille noire**, du **Héron garde-bœufs**, de **l'Hirondelle rustique**, du **Martinet noir,** de la **Mouette mélanocéphale**, de la **Mouette rieuse**, du **Pigeon biset domestique**, du **Pigeon ramier**, du **Pipit farlouse** et du **Tarin des Aulnes**. Ces espèces ont pour certaines été observées durant la période d'hivernage, de migration ou bien durant la saison de reproduction, sans qu'aucun indice ne soit collecté sur la zone d'étude. C'est le cas par exemple d'une espèce à enjeu assez fort :

Le **Héron garde-bœufs** fréquente de préférence les régions d'étangs, les marais doux, plus rarement saumâtres, les vallées alluviales riches en pâturages et en troupeaux. Il recherche également pour se nourrir des milieux plus secs, à condition qu'ils soient parcourus par du bétail. Le site alimentaire optimum est composé d'une prairie sèche ou humide de structure végétale hétérogène pâturée. De 2007 à 2014, l'espèce a eu une diminution des populations nicheuse de 4 % en région Centre, d'où son statut « vulnérable ».

Sur les 35 espèces inventoriées en période de reproduction, 1 utilise la zone d'étude spécifiquement dans le cadre de son alimentation : le **Faucon crécerelle**. Il s'agit ici d'individus qui ont été observées uniquement en chasse sur la zone d'étude ou pour lesquelles aucun indice de reproduction (nid, parade nuptiale, transport de nourriture ou de matériaux…) n'a été observé dans la zone d'étude lors des inventaires.

Enfin, sur les 35 espèces inventoriées en période de reproduction, 19 sont considérées comme nicheuses sur la zone d'étude. Il s'agit principalement d'espèces communes qui ne possèdent pas de statut défavorable sur les listes rouges nationales et régionales, à l'exception de six espèces. Les espèces sont principalement inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts. La plupart d'entre-elles sont arboricoles (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Tourterelle de bois) d'autres nichent également dans les strates arbustives (Linotte mélodieuse) ou au sol (Alouette des champs, Cisticole des joncs). Les milieux ouverts comme la jachère constituant l'essentiel de la ZIP sont utilisés dans le cadre de leur alimentation (insectes, graine …) et pour la reproduction de certaines espèces de milieux ouverts comme l'Alouette des champs et la Cisticole des joncs. Les paragraphes suivants décrivent en quelques lignes les six espèces ayant un niveau de patrimonialité supérieur à faible, considérées comme nicheuses sur la zone d'étude.

L'**Alouette des champs** est une espèce commune, inféodée aux milieux ouverts à couvert végétal ras (pelouses, jachères, friches landes, dunes, cultures…). L'espèce accuse un déclin modéré mais régulier puisque 25% de ses effectifs ont disparu ces 18 dernières années (Source : Vigie-Nature), justifiant ainsi son statut d'espèce « Quasi-menacée » au niveau national et régional. La zone d'étude est composée de jachères, l'espèce peut y nicher.

Le **Bruant jaune** occupe les paysages agricoles. On le retrouve souvent dans le bocage ouvert au niveau des haies ; lisières forestières ou encore sur les chaumes et les bordures de champs, où il vient glaner les graines, fruits et arthropodes qui constituent son régime alimentaire. En France, l'espèce est en déclin comme beaucoup d'espèces évoluant en milieu agricole. Les populations tendent à se rétracter à long terme vers des zones de moyenne altitude, qui sont préservées de l'urbanisation et de l'agriculture intensive. Des habitats de fourrés et de haies sont présents sur la zone d'étude et sont favorables à la nidification de l'espèce.

Le **Chardonneret élégant** fréquente les espaces ouverts boisés, il niche au sein d'arbres ou d'arbustes de hautes tailles. Cette espèce a besoin d'une strate herbacée dense riches en graines et en chardon. L'espèce connait une diminution de ces effectifs de l'ordre de -35 % en 18 ans sur le territoire français (Vigie nature). L'enjeu pour cette espèce est modéré en raison de son statut « Vulnérable » national et de son statut nicheur probable sur le site d'étude. En effet, l'espèce a été observée à chaque sortie consacrée à l'avifaune (en période de reproduction) dans son habitat de nidification.

La **Cisticole des joncs** fréquente les prairies ouvertes, les friches ou encore les lisères de cultures. On le retrouve régulièrement à proximité des zones humides (marais …). Cette espèce est en fort déclin au niveau national, les effectifs nicheurs ont diminués de 52% ces 10 dernières années (Source : Vigie-Nature).

La **Linotte mélodieuse** affectionne particulièrement les friches et les zones buissonnantes. On peut également la retrouver dans les milieux bocagers. Cette espèce a également besoin de zones plus ouvertes comme les prairies ou les cultures qui abritent des espèces végétales produisant des graines, base de l'alimentation pour cette espèce. Les effectifs nicheurs au niveau national sont stables depuis ces 10 dernières années (Source : Vigie-Nature). Néanmoins cette espèce souffre de la perte de ces habitats de reproduction. Des habitats de fourrés et de haies sont présents sur la zone d'étude et sont favorables à la nidification de l'espèce.

La **Tourterelle des bois** affectionne les paysages ouverts, riches en bois, bosquets et haies. Ces 10 dernières années, les populations nicheuses au niveau national ont diminué de 44 %, ce qui correspond à un fort déclin (Source : Vigie-nature). L'espèce peut nicher dans les habitats boisés du site d'étude (haies, fourrés, alignements d'arbres et lisière de boisement).



Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina)*

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)

Source : Pierre RÉVEILLAUD, cliché non pris sur site

Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude

2.5.1.3 Evaluation des enjeux sur l'avifaune

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires. Une espèce avec un niveau de patrimonialité très fort peut avoir un enjeu faible car les inventaires n'ont permis l'observation que d'un unique individu en vol durant la période de migration. La zone d'étude ne représente donc pas un enjeu de conservation pour cette dernière.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeu de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour l'avifaune sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Utilisation du site	Enjeu espèce	Enjeu global
Alouette des champs	M	Deux individus en chant sur le site en mars, puis en mai (période de reproduction). L'espèce est considérée comme nicheuse possible sur le site. Elle peut nicher dans l'habitat de prairie présent : E2.7 prairies mésiques non gérées et éventuellement H5.6 zones piétinées.	M	M
Bruant jaune	M	L'espèce a été contactée à 4 reprises sur le site, 1 individu hivernant en février puis 3 autres chanteurs en mai et deux en juin. Au moins un des individus est localité sur la ZIP, les deux autres en périphérie. L'espèce est nicheuse possible sur le site. Elle peut nicher dans l'habitat F3.111 – Fourrés à Prunellier et Ronces.	M	
Chardonneret élégant	M	Espèce observée lors du passage oiseaux hivernants réalisé en février puis en mars. Un couple est cantonné en mai-juin avec un individu chanteur. L'espèce utilise la zone d'étude dans le cadre de son alimentation et de sa nidification. Il est possible qu'elle niche dans l'habitat F3.111 et F9.21 au centre de la zone d'étude.	M	

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Utilisation du site	Enjeu espèce	Enjeu global
Cisticole des joncs	M	Deux à quatre chanteurs contactés en mai-juin puis août. Un individu encore présent en septembre. Il est très probable qu'elle niche dans les prairies mésiques non gérées E2.7.	M	
Héron garde-bœufs	AF	L'espèce est identifiée en vol de transit en période de reproduction. Elle ne s'y alimente pas ni ne se reproduit.	F	
Linotte mélodieuse	M	Espèce présente sur le site en période d'hivernage, avec une 12ène d'individus en mars. Jusqu'à 16 individus encore présents sur le site en mai et 12 en juin (période de reproduction). L'espèce est nicheuse possible sur le site dans les habitats F3.111, F3.131 et F3.14 X F3.131 – Formations à Cytisus scoparius.	M	
Mouette mélanocéphale	M	Trois individus de passage en vol au-dessus du site en période de migration prénuptiale. L'espèce n'utilise pas la zone d'étude dans le cadre de la nidification.	F	
Tourterelle des bois	M	Un seul individu présent en mai puis juin, en chant. L'espèce peut nicher sur le site (saulaie, haie) et reste commune dans ce type de milieux. L'espèce peut nicher dans l'habitat F3.111 et F9.21.	M	
Toutes les autres espèces contactées	F	Il s'agit ici d'espèces communes observées en période de reproduction, d'hivernage ou de migration. Bien que majoritairement protégées au niveau national celles-ci ne sont pas menacés au niveau national ou régional. Il n'existe pas d'enjeu de conservation important pour ces espèces.	F	

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires ont permis de faire ressortir 6 espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

- **6 espèces à enjeu « Modéré » :** l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse et la Tourterelle des bois ;

- **39 espèces à enjeu « Faible ».**

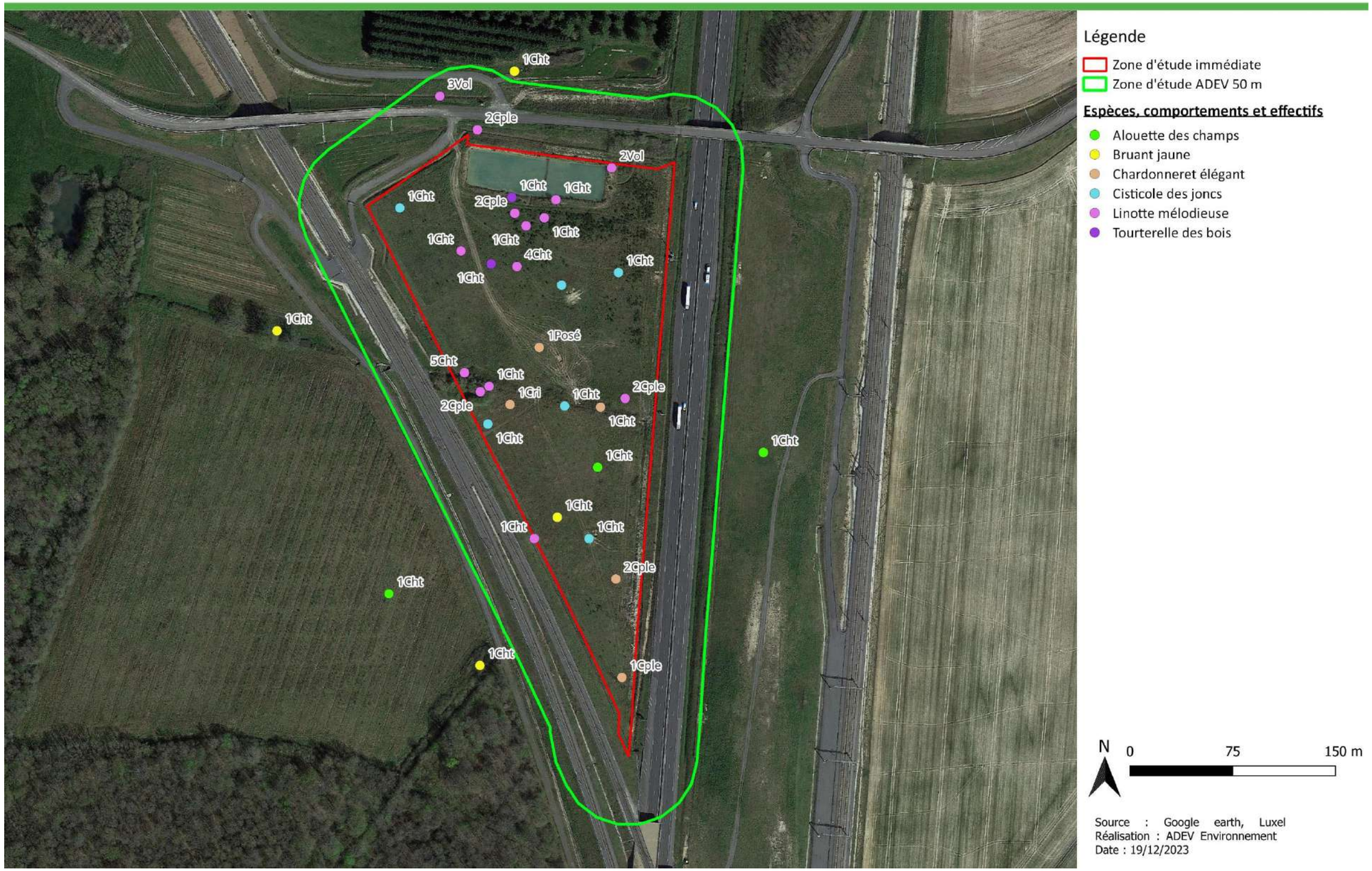
En période de reproduction, la majorité des espèces vont se reproduire au niveau du bosquet - F9.21 Saussaie marécageuse à Saule cendré et dans la haie centrale au sein des fourrés - F3.111 – Fourrés à Prunellier et Ronces spécialement en bordure de jachères. Parmi ces espèces on retrouve le **Bruant jaune**, la **Linotte mélodieuse** ou encore la **Tourterelle des bois**. Les milieux herbacés sont aussi utilisés dans le cadre de la reproduction comme l'**Alouette des champs** et la **Cisticole des joncs**.

En période de migration ou d'hivernage, ces mêmes éléments paysagers vont jouer un rôle de corridor écologique et lors des haltes migratoires pour certaines espèces insectivores notamment. Les milieux ouverts vont servir lors des haltes migratoires ou des phases d'hivernage pour les espèces avec des groupes qui vont de quelques individus à quelques dizaines se rassemblant au sol ou en bordure de haie (Bécassine des marais, Bruant des roseaux, Pipit farlouse). Enfin, la présence d'un bassin de rétention bien qu'artificiel constitue une zone de halte pour certains limicoles (Chevaliers guignette et culblanc, mais potentiellement d'autres espèces).

En raison de l'ensemble de ces éléments, le niveau d'enjeu global pour l'avifaune est considéré comme modéré.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation de l'avifaune patrimoniale en période de reproduction



Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse et utilisation des habitats



Légende

Zone d'étude
Zone d'étude ADEV 50 m

Espèces, comportements et effectifs

- Alouette des champs
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Cisticole des joncs
- Linotte mélodieuse
- Tourterelle des bois

Habitats pour l'avifaune

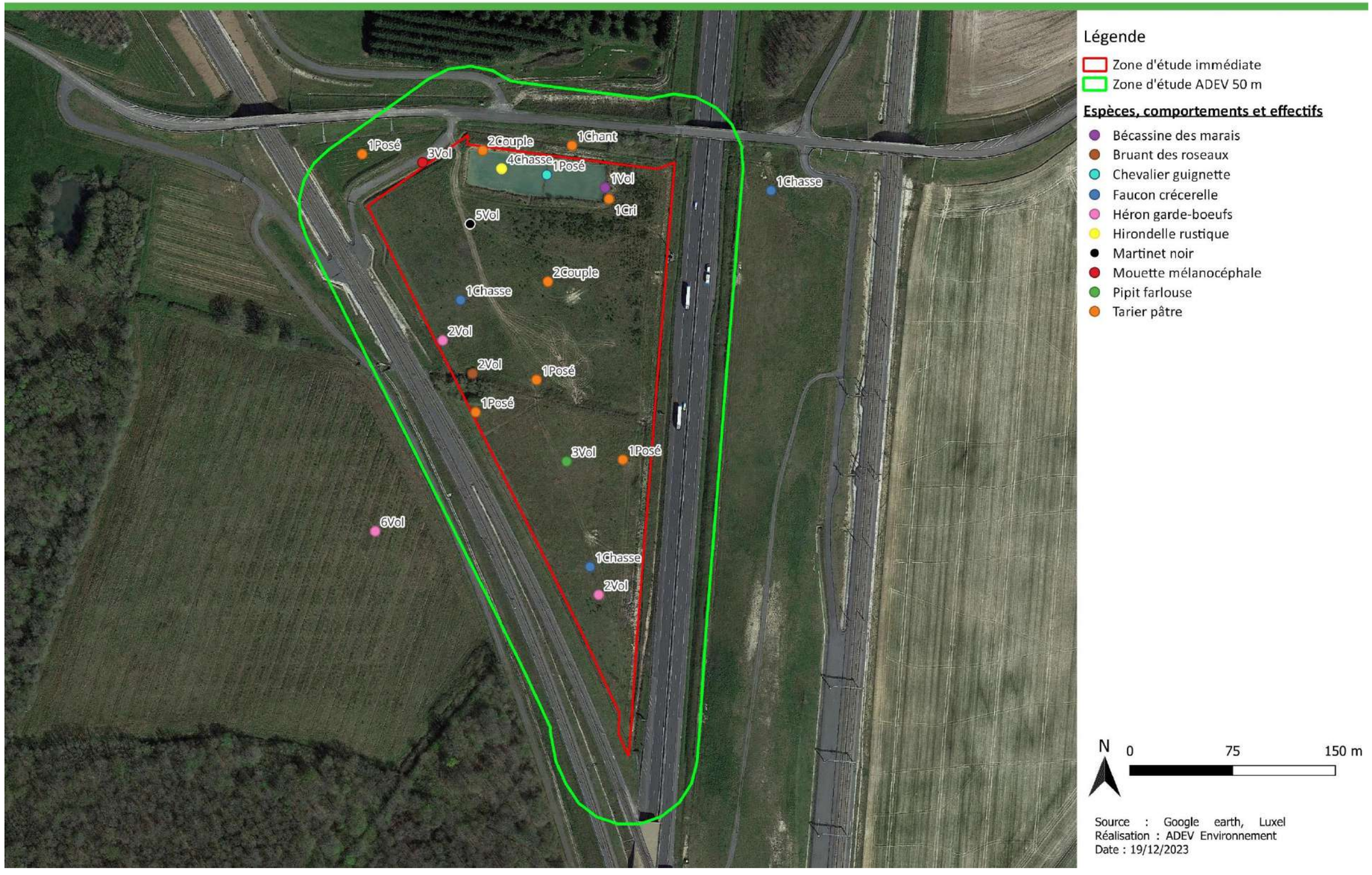
- E2.7 - Prairies mésiques non gérées
- F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces
- F3.131 - Ronciers
- F3.131 X F3.14 - Ronciers X Formations tempérées à Cytisus scoparius
- F3.14 - Formations tempérées à Cytisus scoparius
- F9.21 - Saussaies marécageuses à Saule cendré
- H5.6 - Zones piétinées

N 0 75 150 m

Source : Google earth, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/1/2024

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation de l'avifaune patrimoniale non nicheuse



2.5.2 Les mammifères (hors chiroptères

2.5.2.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 17 espèces présentes à l'échelle de la commune de Sorigny. Parmi ces espèces, 2 sont protégées en France : l'**Ecureuil roux** et le **Hérisson d'Europe**, et une espèce est quasi menacée au niveau national : le **Lapin de garenne**.

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

Au final, 3 espèces sans enjeu de conservation ont été retrouvées sur le site.

2.5.2.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Au total, les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 3 espèces.

Liste des mammifères (hors chiroptères) présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	**LC**	**LC**	F
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	**LC**	**LC**	F
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	**LC**	**LC**	F

[1] Directive habitat faune flore.
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Les 3 espèces de mammifères recensées ne sont ni protégées au niveau national ni d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive habitats faune flore).

Aucune espèce recensée ne possède de statut de conservation défavorable au niveau national ou régional : d'une manière générale, les milieux fermés sont favorables pour la reproduction ou le refuge de la majorité des espèces. Les lisières de haies présentes autour et sur la zone d'étude sont également importantes en terme connectivité écologique pour ce taxon. Les milieux ouverts sont utilisés majoritairement dans un but alimentaire comme pour le Chevreuil européen ou le Sanglier et en reproduction pour le Lièvre d'Europe.



Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Sanglier (*Sus scrofa*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site

Illustration des mammifères hors chiroptères présents sur la zone d'étude

2.5.2.3 Évaluation des enjeux sur les mammifères

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Toutes les espèces	F	Il s'agit ici d'espèces communes observées tout le long des inventaires Ces espèces ne sont pas protégées au niveau national et ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Il n'existe pas d'enjeu de conservation important pour celles-ci.	F	F

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires n'ont pas permis de faire ressortir d'espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude.

Ainsi, le niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) est considéré comme faible sur la zone d'étude.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation des mammifères et utilisation des habitats



2.5.3 Les chiroptères

2.5.3.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 12 espèces à l'échelle de la commune de Sorigny, toutes protégées au niveau national. 1 espèce est d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore) : la **Barbastelle d'Europe**. 2 espèces sont vulnérables au niveau national : le **Murin de Natterer** et la **Noctule commune** et 2 espèces sont quasi menacées : la **Sérotine commune** et la **Pipistrelle commune**. Au niveau régional, 4 espèces sont considérées quasi menacées : la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton** et la **Noctule commune**.

Ces données ont été prises en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

2.5.3.2 Données chiroptérologiques sur la zone durant les inventaires

Les enregistreurs automatiques ont permis de mettre en évidence la présence d'au moins 15 espèces sur la zone d'étude. Elles sont toutes protégées au niveau national.

Liste des chiroptères présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Régionale	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF
Grand Murin	*Myotis myotis*	Ann 2 et 4	Art 2	LC	LC	AF
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Ann 2 et 4	Art 2	NT	DD	AF
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Ann 4	Art 2	LC	NT	M
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Ann 4	Art 2	LC	LC	F
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Ann 4	Art 2	VU	NT	M
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Ann 4	Art 2	NT	NT	M
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Ann 4	Art 2	LC	LC	F
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Ann 4	Art 2	LC	DD	F
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Ann 4	Art 2	NT	LC	F
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Ann 4	Art 2	LC	LC	F
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Ann 4	Art 2	NT	NT	M
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Ann 4	Art 2	NT	LC	F

[1] Directive habitat faune flore.
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Parmi les espèces inventoriées, cinq sont d'intérêt communautaire (inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore), il s'agit de : la **Barbastelle d'Europe**, du **Grand Murin**, du **Grand rhinolophe**, du **Murin de Bechstein** et du **Petit rhinolophe**.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national :

- **1 espèce « Vulnérable »** : la **Noctule commune.**
- **5 espèces « Quasi-menacées »** : le **Murin de Bechstein**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune.**

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **7 espèces « Quasi-menacées »** : la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand rhinolophe**, le **Murin de Daubenton**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, le **Petit rhinolophe** et la **Pipistrelle de Nathusius**

Ces espèces vont être considérées comme des espèces patrimoniales, car leur statut de conservation est défavorable sur le territoire ou la région, elles sont rares, elles sont protégées ou encore d'intérêt communautaire. Le poids du statut de protection dans la définition d'une espèce patrimoniale est plus faible pour les oiseaux. Pour d'autres cortèges d'animaux (amphibiens, lépidoptères, etc), le statut de protection présente un intérêt fort pour l'évaluation de l'espèce comme espèce patrimoniale.

2.5.3.3 Activité enregistrée sur la zone d'étude

Afin d'évaluer l'activité sur la zone d'étude, deux enregistreurs automatiques ont été placés au sein de la zone d'étude et à trois périodes de l'année. Un jour d'inventaire printanier a eu lieu mi-mai, pour le transit printanier. Un jour d'inventaire lors de la période de mise bas a été effectué fin août 2023. Puis un jour d'inventaire durant le transit automnal, fin septembre. L'évaluation de l'activité s'appuie sur le référentiel **d'activité Vigie-Chiro** (version 10/04/2020), mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturel. Pour rappel, le tableau ci-dessous précise les niveaux d'enjeu selon les différents quantiles. Les quantiles sont définis par espèces (voir méthodes), les tableaux d'activité reprendront la valeur de référence pour le niveau national.

Quantiles et niveaux d'activités associés

Source : Vigie-Chiro

Quantiles	Niveau d'activité
< Q25	Faible
Q25 - Q75	Moyen
Q75 - Q98	Fort
> Q98	Très fort

Détermination des niveaux d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la période printanière (nuit du 17 au 18 mai 2023)

Espèces	SM n°1		SM n°2	
	Contact par nuit	Niveau d'activité	Contact par nuit	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	1	Faible	26	Fort
Sérotine commune	-	-	3	Faible
Murin de Bechstein	8	Très fort	8	Très fort
Grand Murin	15	Fort	2	Moyen
Murin de Daubenton	-	-	1	Faible
Murin de Natterer	-	-	2	Moyen
Noctule de Leisler	41	Fort	25	Fort
Noctule commune	58	Fort	14	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	173	Moyen	127	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	14	Moyen	2	Faible
Pipistrelle commune	339	Moyen	752	Fort
Oreillard gris	12	Fort	16	Fort
Oreillard roux	-	-	3	Moyen

Espèces	SM n°1		SM n°2	
	Contact par nuit	Niveau d'activité	Contact par nuit	Niveau d'activité
Grand rhinolophe	2	Moyen	218	Fort
Petit rhinolophe	-	-	1	Moyen
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	11	-	-	-
« Sérotule »	78	-	21	-
Grand Murin/Murin de Bechstein	-	-	9	-
Murin indéterminé	25	-	11	-

Lors de l'inventaire printanier, au moins 15 espèces ont été contactées sur la zone d'étude. À cette période, de nombreuses espèces ont enregistré un comportement assimilable à de la chasse, avec des niveaux d'activité forts. C'est le cas du Grand Murin et de la Noctule commune localement au niveau de la prairie mésique au nord de la zone. La Barbastelle d'Europe, la Pipistrelle commune et le Grand rhinolophe, sont très actives au niveau de haie centrale de la zone. L'Oreillard gris et la Noctule de Leisler sont en chasse sur l'ensemble de la zone. Ce sont deux espèces aux territoires de chasse variés, aussi bien présentes dans les milieux fermés que les milieux ouverts. À noter, le Murin de Bechstein, une espèce affiliée aux milieux boisés enregistre des niveaux d'activité très fort. Hormis la haie centrale, peu d'habitats lui sont favorables sur la zone. Sa présence est due à la proximité du site avec le boisement de « Longue Plaine » connecté au site par la haie. Sous la LGV une buse permet de maintenir une connexion. En effet grâce à la haie traversante, les espèces peuvent rallier le boisement et la zone d'étude en traversant la ligne à grande vitesse. Un large cortège d'espèces des milieux fermés comme le Grand Murin, le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Kuhl ou encore l'Oreillard roux sont en transit au niveau du linéaire de fourrés. La densité des contacts et la diversité des espèces présentes illustrent la bonne qualité de la haie du site.

Détermination du niveau d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la période estivale (nuit du 23 au 24 août 2023)

Espèces	SM n°1		SM n°2	
	Contact par nuit	Niveau d'activité	Contact par nuit	Niveau d'activité
Barbastelle d'Europe	2	Moyen	8	Moyen
Sérotine commune	5	Moyen	-	-
Murin de Daubenton	2	Faible	-	-
Grand Murin	5	Fort	-	-
Murin de Natterer	-	-	7	Moyen
Noctule de Leisler	19	Moyen	20	Moyen
Noctule commune	171	Très fort	219	Très fort
Pipistrelle de Kuhl	37	Moyen	74	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	8	Moyen	12	Moyen
Pipistrelle commune	168	Moyen	210	Moyen
Oreillard gris	22	Fort	13	Fort
Grand rhinolophe	7	Moyen	1	Moyen
Petit rhinolophe	-	-	1	Moyen
« Sérotule »	59	-	30	-
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	89	-	26	-
Oreillard indéterminé	1	-	-	-
Grand Murin/Murin de Bechstein	-	-	4	-
Murin indéterminé	22	-	1	-

Au cours de l'inventaire estival, une période cruciale pour les chiroptères, correspondant à la mise-bas des jeunes, au moins 13 espèces ont été contactées sur la zone d'étude. La Noctule commune confirme son attrait particulier aux habitats offerts par la zone d'étude. En effet, des niveaux d'activité très forts ont été identifiés aussi bien dans les prairies que dans les différentes strates arbustive de la haie. C'est une espèce initialement forestière chassant en haute altitude à la canopée des boisements. Sa présence est aussi liée à la proximité avec des points d'eau. Une mare est présente au bout de la haie ainsi qu'un bassin de rétention au nord de la zone, de manière générale le site s'inscrit dans une dynamique humide ce qui pourrait expliquer son assiduité sur la zone. Deux autres espèces sont en chasse à cette période, le Grand Murin et l'Oreillard gris peuvent être cités. L'Oreillard gris est régulièrement observé dans les espaces aériens libres, car ils sont riches en grosses proies. La végétation laissée en libre évolution du site, lui permet de prospecter à ras de la végétation. De plus, durant cette période de grosse chaleur, les insectes sont abondants proches des zones humides ce qui explique en partie que la zone d'étude soit assidûment prospectée. L'ensemble des autres espèces contactées sont essentiellement en transit actif principalement au niveau des habitats semi-ouverts, c'est le cas de la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et le Grand rhinolophe. Cela confirme la grande quantité de nourriture offerte par cet habitat grâce à la mare ceinturée par la saussaie marécageuse un habitat adéquat pour la chasse. La zone, bien que située entre deux importantes fragmentations (LGV et autoroute), elle reste une importante zone de transit avec des prairies et des ronciers permettant aux chiroptères de se déplacer et de se nourrir.

Détermination du niveau d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la période automnale (nuit du 18 au 19 septembre 2023)

Espèces	SM n°1		SM n°2	
	Contact par nuit	Contact par nuit	Contact par nuit	Contact par nuit
Barbastelle d'Europe	18	Moyen	2	Moyen
Murin de Natterer	-	-	2	Moyen
Noctule commune	1	Faible	3	Moyen
Noctule de Leisler	-	-	8	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	19	Moyen	2	Faible
Pipistrelle commune	33	Faible	16	Faible
Oreillard gris	11	Fort	11	Fort
Grand rhinolophe	1	Moyen	-	-
Murin de Bechstein	4	Très fort	-	-
Petit rhinolophe	1	Moyen	-	-
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	-	-	14	-
Murin indéterminé	-	-	3	-
Grand Murin/Murin de Bechstein	-	-	3	-
« Sérotule »	-	-	1	-

La période automnale est une période de rencontre et d'accouplement pour les chiroptères. Au sein de la zone d'étude, au moins 10 espèces ont été contactées sur les habitats de la zone d'étude. Une espèce confirme son utilisation de la zone d'étude comme territoire de chasse, il s'agit de l'Oreillard gris. Cette espèce polyvalente dans ses territoires de chasse trouve au sein de l'ensemble de la zone d'étude au vu de ses niveaux d'activité forts, une quantité de nourriture nécessaire. Le Murin de Bechstein est également bien présent sur la zone d'étude, toutefois le boisement à proximité lui offre de meilleurs territoires de chasse plus favorables. Plusieurs espèces confirment leur attrait pour la haie pour le transit. C'est le cas pour la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer la Noctule de Leisler ou encore le Petit rhinolophe. Ces espèces enregistrent des niveaux d'activité moyens, elles trouvent au sein du site des corridors de déplacement et d'alimentation. De manière générale, c'est en automne que les niveaux d'activité et la diversité d'espèce a été la plus faible, cela peut s'expliquer par la réduction progressive d'insecte sur la zone et le manque d'habitat favorable au swarming pour les chiroptères comme les boisements, bosquet ou bâtiments favorables.

En conclusion, les inventaires ont mis en évidence l'assiduité de deux espèces sensibles à l'échelle régionale, la Noctule commune et l'Oreillard gris et ceux tout au long de cycle biologique des chiroptères (printemps, été, automne). En effet, le boisement présent à proximité s'inscrit en continuité de la zone d'étude grâce à un linéaire végétalisé qui permettent à ces espèces de se déplacer et de chasser. Certaines espèces contactées sont en chasse comme le Petit rhinolophe, la Barbastelle ou encore le Grand Murin. D'autres effectuent un passage occasionnel, c'est le cas pour le Murin de Daubenton ou encore l'Oreillard roux. Le Grand rhinolophe a enregistré une importante activité de chasse sur la zone d'étude. Toutefois, seule la haie lui est favorable pour effectuer sa chasse à l'affût. La zone ouverte est une prairie non gérée favorable pour la chasse des chiroptères comme l'Oreillard gris ou les espèces du genre *Nyctalus*. La haie permet une connexion de qualité au boisement de « Longue Plaine », via la buse sous la LGV notamment, par ailleurs l'ensemble de la zone d'étude s'inscrit dans une dynamique humide, accentuée avec la présence d'une mare et d'un bassin de rétention, l'ensemble de ces facteurs explique l'utilisation de la zone d'étude par une importante diversité d'espèce et les niveaux d'activité élevés.

2.5.3.4 Description des espèces

Les paragraphes suivants font un focus sur les espèces patrimoniales.

La **Barbastelle d'Europe** fréquente les milieux forestiers assez ouverts et vole entre 1,5 et 6 mètres de hauteur. Sédentaire, elle occupe toute l'année le même domaine vital. Un individu peut chasser sur un territoire de 100 à 200ha autour de son gîte. Les gîtes d'hiver peuvent être des caves voûtées, des ruines, des souterrains, des tunnels où elle s'accroche librement à la voûte ou à plat ventre dans une anfractuosité. Très tolérante au froid, elle peut utiliser des cavités froides. En été, elle loge presque toujours contre le bois. Les individus restent très peu de temps dans le même gîte, allant jusqu'à en changer tous les jours. Faisant partie des chiroptères les plus spécialisés en Europe, elle se nourrit presque exclusivement de microlépidoptères qu'elle capture en vol. Ses proies secondaires peuvent être des Névroptères, des mouches ou des araignées. Elle chasse le long des lisières arborées, en forêt le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée.

Le **Grand rhinolophe** est une espèce sédentaire qui fréquente des milieux structurés mixtes, semi-ouverts et peut être présente jusqu'à 1500m d'altitude. Elle hiberne de fin octobre à mi-avril, en essaim, dans des cavités à forte hygrométrie, avec une préférence pour les galeries de mines, carrières, grandes caves, parties souterraines de barrages, grottes. Pour la chasse, ses milieux de prédilection sont les pâtures entourées de haies. Elle apprécie aussi la proximité de zones d'eau, les milieux mixtes, lisières de massifs de feuillus, végétation semi-ouverte, sous-bois dégagés, vergers, parcs, prairies, landes, jardins.

Le **Petit rhinolophe** fréquente les plaines et remonte jusque dans les vallées chaudes de moyenne montagne. Il est lié aux forêts de feuillus ou mixtes, à proximité de l'eau, et fréquente aussi les milieux urbains dotés d'espaces verts. Il chasse à proximité de son gîte, son domaine vital varie considérablement en fonction des milieux, généralement de l'ordre d'une dizaine d'hectares. Il se met en chasse en moyenne entre 15 et 30 minutes après le coucher du soleil. La chasse vagabonde reste la plus commune, il repère les insectes à de courtes distances et les capture le plus souvent en vol, près de la végétation, mais il pratique aussi régulièrement l'affût. Il est ubiquiste dans la sélection de ses proies, sans spécialisation apparente : Diptères, Lépidoptères, Trichoptères. En hiver, il occupe les cavités souterraines favorables, de taille variée : carrières, mines, aqueducs, galeries, tunnels, caves, et des micro-cavités.

Le **Grand murin** est une espèce des boisements feuillus et des milieux mixtes coupés de haies, de prairies et de bois. Pour la chasse, elle affectionne particulièrement les vieilles forêts, voire le bocage et les pâtures. Le domaine vital est en moyenne d'une centaine d'hectares pour un individu, le rayon moyen de dispersion est de 10 à 15 km. L'envol se fait quand la nuit est bien noire, le plus souvent au-delà d'une heure après le coucher du soleil. Ses proies sont essentiellement des insectes terrestres (<1cm) : Carabidés, Bousiers et Acrididés. Une partie des captures se fait au sol, mais elle chasse parfois au vol ou en rase-mottes, se nourrissant de coléoptères, Lépidoptères, Tipullidés, Orthoptères, Araignées et Opilions. Essentiellement cavernicole, elle hiberne dans les grottes, mines, carrières, souterrains, falaises, tunnels…

Le **Murin de Natterer** est une espèce adaptable, présente aussi bien dans les massifs forestiers, les milieux agricoles extensifs ou l'habitat humain. Elle devient active entre une demi-heure et une heure après le coucher du soleil, à proximité de son gîte, et chasse préférentiellement dans les massifs anciens de feuillus, le long des allées et des lisières, mais aussi dans des prairies bordées de haies, les ripisylves, les vergers, les parcs, les jardins ou encore dans des granges ou stabulations. Espèce glaneuse, elle capture ses proies posées, au décollage ou au ras de la végétation. Elle est opportuniste et consomme un très large spectre de proies, avec une préférence pour les araignées et les diptères.

Le **Murin de Daubenton** est rarement éloigné de l'eau et est plutôt considéré comme forestier. L'espèce devient active une demi-heure après le coucher du soleil, lorsqu'il fait sombre, et chasse avant tout au-dessus des eaux calmes, des étangs et des lacs, ou des cours d'eau non agités et fait des incursions régulières dans les milieux boisés riverains. Elle ne s'éloigne guère au-delà de quelques centaines de mètres de son gîte. Ses proies sont essentiellement des petits diptères (parfois des Trichoptères, Ephémèroptères, Coléoptères et Lépidoptères), saisies émergeant de l'eau, en transit ou posée en surface, soit à la gueule, avec ses pieds ou à l'aide des membranes alaires et de l'uropatagium. Les cavités arboricoles représentent l'un des deux sites privilégiés de l'espèce, essentiellement dans des feuillus, dans une loge de Pic, une anfractuosité, un chablis, ou derrière une plaque d'écorce.

Le **Murin de Bechstein** est une espèce de basse altitude très fortement liée aux milieux boisés et montre une nette préférence pour les massifs anciens de feuillus. Elle est parfois présente dans de petits bois, des milieux agricoles extensifs, voire même en ville quand il subsiste de vieux arbres. Elle chasse ses proies en vol, parfois par glanage, et utilise toutes les strates végétales, des hautes herbes au houppier. Elle fréquente particulièrement les éclaircies des vieilles futaies et les zones aux strates diversifiées bien structurées sous les canopées. Son régime alimentaire éclectique varie en fonction des disponibilités saisonnières en insectes, des Lépidoptères aux Fourmis. Le plus souvent, elle chasse près de son gîte, à quelques dizaines, voire quelques centaines de mètres. Pour l'hibernation, de fin octobre à mars, l'espèce est ubiquiste, elle colonise les sites karstiques, les mines, les carrières souterraines, les caves, les casemates, les fortifications, les aqueducs, les ponts enterrés ou encore les cavités arboricoles.

La **Pipistrelle commune** est une espèce très commune qui a colonisé tous les milieux, mêmes ceux qui sont généralement défavorables aux chauves-souris (par exemple les milieux urbains ou les grandes plaines céréalières). Elle est opportuniste et anthropophile, ses gîtes sont très fréquemment situés dans les bâtiments (maison, grenier, garage, grange, derrière des volets…), mais aussi parfois dans des cavités arboricoles. Elle est reconnaissable à son pelage brun-roux et aux parties nues brun-noir. Cette espèce se nourrit principalement de diptères qu'elle capture au vol.

La **Pipistrelle de Kuhl** fréquente les milieux anthropisés, les zones sèches à végétation pauvre, à proximité des rivières ou des falaises et occupe aussi les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Pour la chasse, elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les zones urbaines avec parcs, jardins et éclairages publics. Elle devient active dans la première demi-heure succédant au coucher du soleil.

La **Pipistrelle de Nathusius** espèce forestière, chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, ou encore à proximité des haies et des lisières. Son domaine vital peut atteindre une vingtaine de kilomètres carrés et elle s'éloigne jusqu'à une demi-douzaine de kilomètres de son gîte. Elle quitte son gîte en moyenne 50 minutes après le coucher du soleil. Elle patrouille à basse altitude le long des zones humides et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur.

La **Noctule de Leisler** espèce forestière, a une préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts et recherche la proximité des milieux humides. Les milieux fréquentés pour la chasse sont variés : forêts caduques, boisements divers, eaux calmes, mais aussi les vergers et les parcs, voire les éclairages urbains. C'est une espèce migratrice sur presque toute son aire de distribution, ce sont essentiellement les femelles qui sont concernées. Elle accomplit de très longs déplacements (pouvant atteindre 1567 km entre le Nord de l'Allemagne et l'Espagne).

La **Noctule commune** est une espèce forestière, qui s'est adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Elle chasse le plus souvent à haute altitude, en groupe, et consomme ses proies en vol. Exclusivement insectivore, et opportuniste son régime alimentaire va des micro-Diptères aux Coléoptères. Elle hiberne de novembre à mars, souvent en groupe mixte. En été, la Noctule commune est présente dans les mêmes types de gîtes qu'en hiver, en solitaire, ou en petits essaims. En quelques semaines, l'essentiel des femelles va migrer vers des territoires de mise-bas à l'est et au nord de l'Europe et il ne restera plus que des mâles et quelques très rares colonies de parturitions dispersées en France.

L'**Oreillard gris** fréquente les milieux ouverts, comme les plaines et les vallées tièdes de montagne, mais aussi les milieux agricoles traditionnels, les villages et les zones urbanisées avec des espaces verts. Elle s'éloigne rarement de son gîte, mais son domaine vital peut être important et couvrir jusqu'à 75 ha. Elle se met en chasse quand la nuit est déjà bien installée. Elle est régulièrement observée dans les espaces aériens libres ce qui la différencie de l'Oreillard roux, plus lié aux milieux fermés. C'est une spécialiste des petites proies volantes, mais elle capture à l'occasion des insectes de moyenne, voire de grande taille.

L'Oreillard roux fréquente surtout les milieux forestiers, particulièrement les forêts stratifiées, avec des sous-étages encombrés d'arbustes et de branchages, mais aussi les vallées alluviales, les parcs et les jardins. Elle utilise des techniques de chasse diversifiées et traque ses proies du sol à la canopée. Elle pratique notamment le glanage de proies sur le feuillage. Son régime alimentaire est diversifié : Lépidoptères (chenille ou papillon), Diptères, Araignées, Trichoptères et Coléoptères. Elle hiberne la plupart du temps en solitaire dans des milieux anthropique mais aussi dans des cavités d'arbre, dans les bâtiments frais comme les greniers ou les maisons abandonnées. En été, elle change de gîtes régulièrement, entre les bâtiments et les cavités arboricoles (fissures et chablis, alvéoles entre les nœuds, loges de pics, anfractuosités diverses).

La **Sérotine commune** est une grande chauve-souris au pelage long marron foncé. La Sérotine commune est aussi bien présente en zone urbaine qu'à la campagne. Elle hiberne souvent au fond de fissures ainsi que dans les habitations, et plus rarement dans les milieux souterrains (cave, carrière…). En été, elle s'installe dans les bâtiments (comble, derrière les volets…) à condition que la température soit élevée. Pour se nourrir, cette espèce opportuniste prospecte les milieux ouverts mixtes comme les bocages, les prairies, les zones humides, les lisières, les parcs et les jardins pour trouver ces proies qu'elle capture en vol.



Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum)*
Source : Nicolas PETIT, cliché non pris sur site



Noctule commune (*Nyctalus noctula*)
Source : Florian PICAUD, cliché non pris sur site

Illustrations des chiroptères présents sur la zone d'étude

Au sein de la zone d'étude, aucun arbre n'a été identifié comme gîte potentiel. De plus, les buses passant sous la voie ferrée ont été prospectées, malgré la présence de fissures aucune chauve-souris n'y a été identifiée. Cette dernière ne semble que très peu favorable pour les chiroptères.

Type de gîte occupé par les chiroptères en France

Espèce	Période	Combles	Autre gîte dans les bâtiments (été) / autres gîtes épigés (hiver)	Ponts	Arbres	Falaises	Gîtes souterrains
Grand rhinolophe	Mise bas	X	X				X
	Hibernation	(X)	X	(X)			X
Petit rhinolophe	Mise bas	X	X	(X)			X
	Hibernation		X	X			X
Barbastelle d'Europe	Mise bas	(X)	X	X	X		
	Hibernation		X	X	X		X
Murin de Daubenton	Mise bas	X	X	X	X		X
	Hibernation			X	S	X	X
Murin de Bechstein	Mise bas		(X)		X	(X)	
	Hibernation			X	X		X
Murin de Natterer	Mise bas	X	X	X	X		X
	Hibernation	X	X	(X)	(X)		X
Grand murin	Mise bas	X	X	X			X
	Hibernation	X	X	(X)	(X)		X
Noctule commune	Mise bas	(X)	X		X		
	Hibernation		X	X	X		
Noctule de Leisler	Mise bas	X	X		X		
	Hibernation				X		
Sérotine commune	Mise bas	X	X	(X)	(X)		
	Hibernation	X	X		X		(X)
Pipistrelle de Kuhl	Mise bas	X	X		X	S	
	Hibernation	X	X		X	S	X
Pipistrelle de Nathusius	Mise bas		(X)		X		
	Hibernation		X		X	X	X
Pipistrelle commune	Mise bas	X	X	X	X	S	
	Hibernation	X	X			S	X
Oreillard roux	Mise bas	X	X		X		
	Hibernation		X	X	X	(X)	X
Oreillard gris	Mise bas	X	X		X	(X)	
	Hibernation	X	X		S		X

X : gîte utilisé ; (X) : gîte utilisé de façon anecdotique ; S : suspicion

2.5.3.5 Évaluation des enjeux sur les chiroptères

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation importants. Les espèces avec une patrimonialité faible, mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Patrimonialité	Utilisation du site	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude	
Barbastelle d'Europe	AF	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité faible à forte • Chasse au printemps notamment au niveau de la haie • Habitat favorable à proximité immédiate de la zone d'étude (Boisement la « Longue Plaine ») • Transit dans les milieux ouverts	AF	M (Milieux ouverts)	Fo (Milieux semi-ouverts)
Grand Murin	AF	• Espèce présente en automne et au printemps • Niveaux d'activité moyen à fort • Chasse au niveau des milieux ouverts	AF		

Nom vernaculaire	Patrimonialité	Utilisation du site	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude	
		• Habitats favorables à proximité immédiate de la zone d'étude (Boisement la « Longue Plaine »)			
Grand rhinolophe	AF	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveau d'activité moyen à fort, <u>principalement au niveau de la haie</u> (nombre de contacts importants durant la période printanière) • Haie favorable sur le site et le boisement de la « Longue Plaine »à proximité immédiate de la zone d'étude	Fo		
Murin de Bechstein	AF	• Espèce présente au printemps et en automne • Niveaux d'activité très fort. • Espèce sous-échantillonnée sont indice de confiance pour la détermination du niveau d'activité est donc peu fiable • Espèce des milieux fermés, le boisement la « Longue Plaine » lui est davantage favorable • Peu d'habitats favorables à cette espèce au sein même de la zone d'étude	F		
Murin de Daubenton	M	• Espèce présente au printemps et en été • Niveaux d'activité faible • Espèce liée aux milieux humides, les points d'eau, le bassin et la dynamique humide de la zone lui est favorable	F		
Murin de Natterer	F	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité moyen exclusivement au niveau de la haie • Habitats favorables à proximité immédiate de la zone d'étude (Boisement la « Longue Plaine »)	F		
Noctule commune	M	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité moyen à très fort (en été) sur l'ensemble de la zone d'étude • Habitats favorables à proximité immédiate de la zone d'étude (Boisement la « Longue Plaine ») • Possibilité qu'une colonie soit présente au sein du boisement	AF		
Noctule de Leisler	M	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité moyen à fort sur l'ensemble de la zone d'étude • Habitats favorables sur la zone d'étude pour cette espèce ubiquiste • Chasse durant le printemps et transit le reste de l'année	M		
Oreillard gris	F	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveau d'activité fort sur l'ensemble de la zone d'étude	M		
		• Habitats favorables à cette espèce sur et à proximité de la zone (boisement, haies et milieux ouverts riches en grosses proies)			
Oreillard roux	F	• Espèce présente au printemps • Niveaux d'activité faible • De passage sur la zone d'étude au niveau de la haie • Haie favorable sur le site et le boisement de la « Longue Plaine »à proximité immédiate de la zone d'étude	F		
Petit rhinolophe	AF	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité moyen exclusivement <u>au niveau de la haie</u> • En transit du boisement vers la zone d'étude grâce au linéaire de haie, lui permettant sa chasse à l'affût • Haie favorable sur le site et le boisement de la « Longue Plaine »à proximité immédiate de la zone d'étude	M		
Pipistrelle commune	F	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité faible à fort sur l'ensemble de la zone d'étude, principalement au printemps	F		
Pipistrelle de Kuhl	F	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Niveaux d'activité faible à moyen sur l'ensemble de la zone d'étude • En transit sur le site, le boisement à proximité lui est davantage favorable	F		
Pipistrelle de Nathusius	M	• Espèce présente printemps et en été. Pas identifié avec certitude en automne, mais possiblement présente tout au long de l'année (bandes sons n'ont pas permis de l'affirmer : « Pip35 ») • Niveau d'activité faible à moyen sur l'ensemble de la zone d'étude	F		
Sérotine commune	F	• Espèce présente tout au long du cycle biologique • Espèce présente au printemps et en été. Pas identifiés avec certitude en automne, mais potentiellement présente tout au long de l'année (bandes sons n'ont pas permisses de l'affirmer : « Sérotule ») • Espèce des milieux bocagers, la haie centrale du site et les prairies lui sont favorables	F		

Pour les chiroptères, l'analyse des niveaux de patrimonialité a permis de mettre en évidence 7 espèces pour lesquelles la zone d'étude représente un enjeu de conservation :

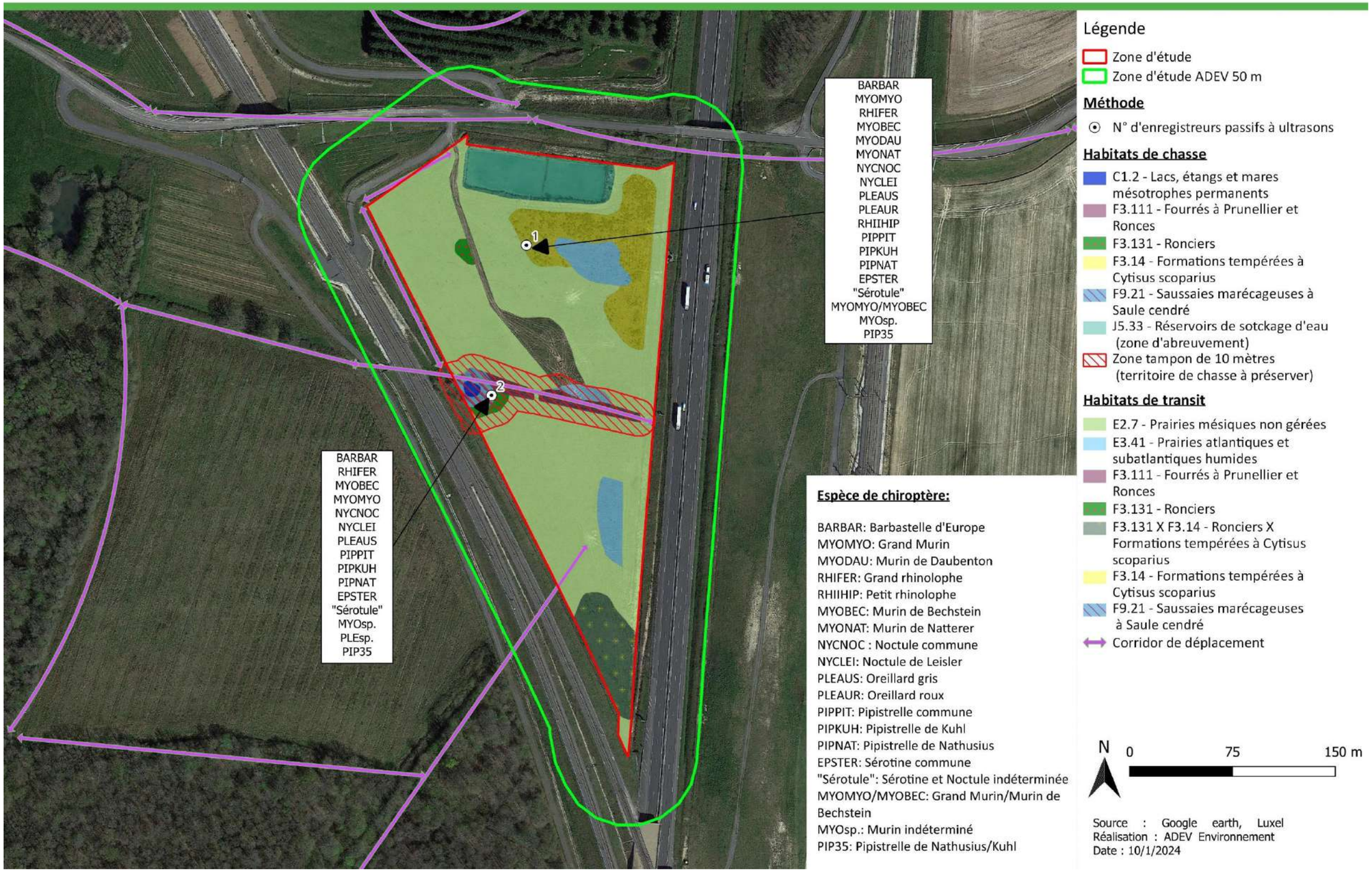
- **<u>1 espèce « Fort »</u>** : le **Grand rhinolophe** ;
- **<u>3 espèces « Assez fort » :</u>** la **Barbastelle d'Europe**, le **Grand Murin** et la **Noctule commune**

- **3 espèces « Modéré » :** la **Noctule de Leisler**, **l'Oreillard gris**, le **Petit rhinolophe**.

Le niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude est considéré comme modéré (milieux ouverts et milieux aquatiques), à fort localisé au linéaire de haie et la saussaie marécageuse.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation des chiroptères et utilisation des milieux



2.5.4 Les reptiles

2.5.4.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 6 espèces présentes à l'échelle de la commune : Le **Lézard des murailles**, le **Lézard à deux raies**, l'**Orvet fragile**, la **Couleuvre d'Esculape**, la **Couleuvre helvétique** et la **Vipère aspic**. Ces espèces sont protégées en France. Au niveau régional, la **Couleuvre d'Esculape** est considérée quasi menacée.

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

Seuls le **Lézard à deux raies** et la **Couleuvre verte et jaune** ont été identifiés sur la ZIP avec l'utilisation d'une plaque à reptiles.

2.5.4.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de deux espèces sur la zone d'étude. Toutes sont protégées en France.

Liste des amphibiens présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	-	Article 2	LC	LC	F
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	-	Article 2	LC	LC	F

[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Ces espèces ne sont pas d'intérêt communautaire (inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore), et ne possèdent pas de statut de conservation défavorable au niveau national ou régional.

Le **Lézard à deux raies** est une espèce qui apprécie les milieux relativement secs et bien exposés au soleil. On le rencontre préférentiellement le long des haies, au niveau des lisières forestières ou au niveau des murs et des tas de pierres bien exposés au soleil. La **Couleuvre verte et jaune** est une espèce thermophile qui fréquente principalement les milieux secs, bien ensoleillés et broussailleux. On peut également la rencontrer dans des biotopes plus humides où les densités de proies sont importantes.



Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site

Illustration des reptiles présents sur la zone d'étude

2.5.4.3 Évaluation des enjeux sur les reptiles

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les reptiles sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Toutes les espèces	F	La zone d'étude abrite des espèces communes, observables lors de périodes appropriées (printemps à l'automne).	F	F

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires n'ont pas permis de faire ressortir d'espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude.

Ainsi, le niveau d'enjeu global pour les reptiles est considéré comme faible sur la zone d'étude.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation des reptiles et utilisation des habitats



Légende

Zone d'étude
Zone d'étude ADEV 50 m

Espèces, effectifs et indices de présence

Couleuvre verte et jaune
Lézard à deux raies

Habitats pour les reptiles

F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces
F3.131 - Ronciers
F3.131 X F3.14 - Ronciers X Formations tempérées à Cytisus scoparius
F3.14 - Formations tempérées à Cytisus scoparius
F9.21 - Saussaies marécageuses à Saule cendré

N 0 75 150 m

Source : Google earth, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/1/2024

2.5.5 Les amphibiens

2.5.5.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 12 espèces présentes à l'échelle de la commune. Parmi ces espèces 7 sont protégées : l'**Alyte accoucheur,** le **Crapaud commun**, la **Grenouille commune**, le **Pélodyte ponctué**, la **Rainette verte**, le **Triton palmé** et le **Triton ponctué.** Deux espèces sont en danger en région : le **Pélodyte ponctué**, le **Triton ponctué** et deux espèces sont quasi menacées : l'**Alyte accoucheur** et le **Triton crêté**. De nombreuses observations, notamment pour les espèces de milieux pionniers, sont collectées sur les bassins de rétention artificialisés de la zone d'activité de Sorigny (ISOPARC). C'est le cas par exemple pour le **Pélodyte ponctué**. Toutefois, des espèces plus forestières comme le **Triton ponctué** ont pu être observées à proximité de la zone d'étude (« Les Ruaux »).

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

La **Grenouille commune** a été retrouvée sur le site d'étude.

2.5.5.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les sorties nocturnes et les inventaires en journées ont permis de mettre en évidence la présence de quatre espèces sur la zone d'étude. Celles-ci sont protégées au niveau national.

Liste des amphibiens présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	-	Article 2	LC	LC	F
Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	-	Article 4	NT	LC	F
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	-	Article 3	LC	NA	F
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	F

[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Ces espèces ne sont pas d'intérêt communautaire (inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore), et ne possèdent pas de statut de conservation défavorable au niveau régional. Néanmoins, une espèce possède un statut de conservation défavorable au niveau national :

- **1 espèce « Quasi-menacée » :** la **Grenouille commune**.

La **Grenouille commune** est répartie de la France au bassin de la Volga en Russie. Elle est largement répandue dans la moitié nord de la France, en Belgique et au Luxembourg. Son amplitude écologique est très large ; tous les plans d'eaux sont susceptibles d'être colonisés, y compris les eaux légèrement saumâtres. On note tout de même une préférence pour les plans d'eau plutôt mésotrophes à eutrophes ; stagnants, aux berges bien exposées. On retrouve donc cette espèce dans les étangs, mares de pâture, bassins d'agrément, marécages, prairies inondées, etc. Sur la zone d'étude, la Grenouille verte a été observée au niveau de la mare.



Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)

Source : Thomas CHESNEL, cliché pris sur site

Illustration des amphibiens présents sur la zone d'étude

Description des milieux aquatiques présents sur la zone d'étude



Mare mésotrophe avec Saussaie marécageuse

C1.2 ; F9.21

Description :
Il s'agit ici d'une mare permanente encerclée de saules. Cette mare est actuellement fonctionnelle, car les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de pontes de Grenouille agile et de quatre individus de Triton palmés adultes. Il est possible que d'autres amphibiens s'y reproduisent ou y trouvent refuges.

Espèces observées :
Triton palmé
Grenouille agile

Espèces reproductrices :
Triton palmé
Grenouille agile (pontes)



Bassins de stockage

J5.33

Description :
Il s'agit ici de 2 bassins artificiels de rétention d'eau à pente moyenne. Cette retenue peu profonde mais

Espèces observées :
Grenouille agile

Espèces reproductrices :
Grenouille agile (pontes)

permanente est favorable à certaines espèces peu exigeantes.	Grenouille commune Grenouille rieuse	Grenouille commune (jeunes) Grenouille rieuse (chant)

2.5.6 Évaluation des enjeux sur les amphibiens

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les amphibiens sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Toutes les espèces	F	Il s'agit ici d'espèces communes observables lors de périodes appropriées (printemps à l'automne), protégées au niveau national mais communes au niveau national et régional. Les amphibiens sont en régression sur le territoire en raison notamment de la disparition de leurs milieux. C'est pourquoi le niveau d'enjeu pour ce taxon passe en modéré sur la mare et bassins du site, favorables à la reproduction de plusieurs espèces d'amphibiens.	M	M (mare et bassins)

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires ont permis de faire ressortir le taxon avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

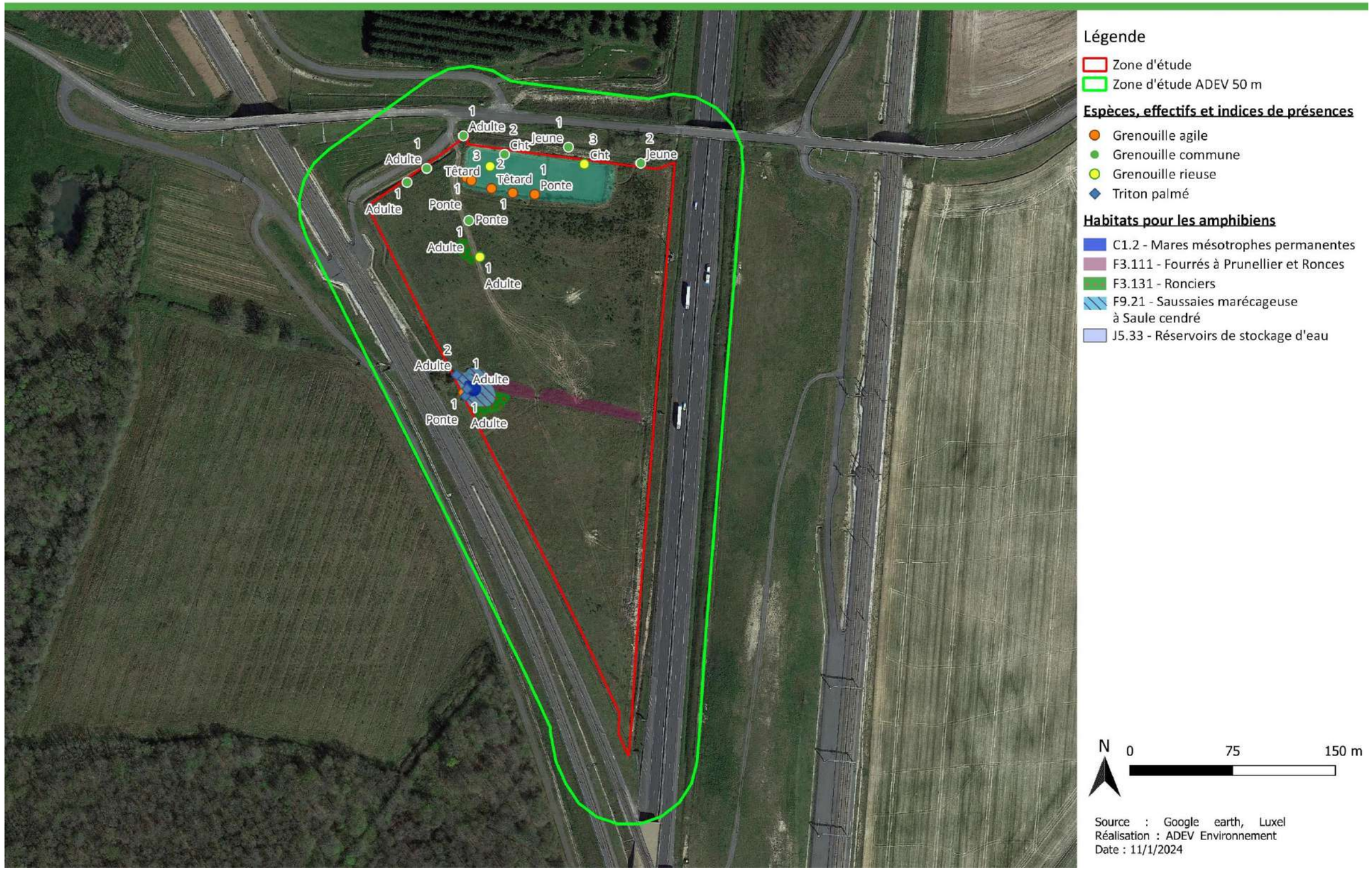
- **Toutes les espèces (4 espèces) à enjeu « Modéré ».**

Le niveau d'enjeu global pour les amphibiens sur la zone d'étude est considéré comme modéré (localisé sur la mare).

La carte page suivante localise les observations d'amphibiens, ainsi que les milieux potentiellement utilisés.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation des amphibiens et utilisation des habitats



Source : Google earth, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/1/2024

2.5.7 Les lépidoptères

2.5.7.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 46 espèces de papillons de jour présentes à l'échelle communale. Aucune espèce n'est protégée en France. Seul le **Petit collier argenté** possède un statut défavorable (quasi menacé en France).

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

2.5.7.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 12 espèces de papillons de jour sur la zone d'étude.

Liste des lépidoptères et hétérocères présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	F
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	F
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	F
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	F
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	F
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	F
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	F
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	F
Piéride du lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	LC	F
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	F
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	F
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	F

[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive habitats faune flore).

Aucune espèce n'est protégée au niveau national, ou ne possède de statut défavorable au niveau national ou régional.

Les espèces inventoriées sont communes au niveau national. D'une manière générale, les milieux ouverts sont favorables pour la reproduction de la majorité des espèces. Le linéaire de haie est important à conserver comme corridor de déplacement.



Citron (*Gonepteryx rhamni*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Azuré de la bugrane (*Polyommatus icarus)*

Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site

Illustrations des lépidoptères présents sur la zone d'étude

2.5.7.3 Évaluation des enjeux sur les lépidoptères

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Toutes les espèces	F	Il s'agit ici d'espèces communes observables lors de périodes appropriées (du printemps à l'automne) qui ne sont pas protégées au niveau national et ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Il n'existe pas d'enjeu de conservation important.	F	F

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires ont permis de faire ressortir une espèce avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

- **12 espèces à enjeu « Faible ».**

Le niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude est considéré comme faible.

2.5.8 Les odonates

2.5.8.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 41 espèces présentes à l'échelle communale. Deux d'entre elles sont protégée en France : l'**Agrion de Mercure** et le **Gomphe de Graslin**. Ces deux espèces sont liées à la présence de petits cours d'eau ou grands cours d'eau / fleuves. Une espèce possède un statut de conservation vulnérable au niveau national : l'**Agrion joli**, qui est également en danger critique au niveau régional. Par ailleurs, deux espèces sont également vulnérables au niveau régional : l'**Agrion nain** et l'**Agrion orangé** ; et deux quasi menacées : le **Leste sauvage** et le **Leste verdoyant**.

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

Le **Leste sauvage** et le **Leste verdoyant** ont été retrouvées sur la zone d'étude.

2.5.8.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 11 espèces sur la zone d'étude.

Liste des odonates présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	F
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	F
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	LC	F
Crocothémis écarlate	*Crocothemis erythraea*	-	-	LC	LC	F
Leste brun	*Sympecma fusca*	-	-	LC	LC	F
Leste sauvage	*Lestes barbarus*	-	-	LC	NT	M
Leste verdoyant	*Lestes virens*	-	-	LC	NT	M
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	LC	LC	F
Orthétrum à stylets blancs	*Orthetrum albistylum*	-	-	LC	LC	F
Orthétrum brun	*Orthetrum brunneum*	-	-	LC	LC	F
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	F

[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Aucune espèce inventoriée n'est d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive habitats faune flore) ni protégée au niveau national.

Deux espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **2 espèces « Quasi-menacées » :** le **Leste verdoyant** et le **Leste sauvage**.

Le **Leste sauvage** occupe une majeure partie de la France métropolitaine, bien que sa présence soit très fragmentée selon les départements. Globalement l'espèce semble plus présente dans la moitié ouest du pays. L'espèce se retrouve de manière privilégiée au niveau des mares stagnantes ensoleillées, peu profondes, non polluées, même saumâtres ou temporaires (assèchement tôt durant l'été). On peut le retrouver également dans les marais et les étangs bordés d'hélophytes de faible hauteur, ainsi que dans les prés inondables. Les fossés végétalisés au nord peuvent également être attractifs pour cette espèce.

Le **Leste verdoyant** se retrouve dans les eaux stagnantes , permanentes ou temporaires : marais, étangs, lagunes saumâtres, milieux tourbeux... Elle affectionne notamment la présence de roseaux ou de laîches. Un individu a été identifié sur le site dans un habitat favorable à leur reproduction : C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes. Les fossés végétalisés au nord peuvent également être attractifs pour cette espèce.

Les autres espèces recensées sont relativement communes au niveau national. Sur la zone d'étude un habitat favorable pour la reproduction de ces espèces est présent, une mare (C1.2). Les Odonates peuvent également utiliser le site d'étude dans le cadre de déplacement ou comme zone d'alimentation.



Leste sauvage (*Lestes barbarus*)

Source : ADEV Environnement , cliché pris sur site



Leste verdoyant (*Lestes virens*)

Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site

Illustrations des odonates présents sur la zone d'étude

2.5.8.3 Évaluation des enjeux sur les odonates

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeux de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Leste verdoyant	M	Un individu identifié sur le site en août. Habitat favorable pour sa reproduction : C1.2 et fossés.	M	M
Leste sauvage	M	Deux individus identifiés sur le site en août puis en septembre à proximité de l'habitat C1.2, favorable pour sa reproduction.	M	
Toutes les espèces	F	Il s'agit ici d'espèces communes observables lors de périodes appropriées (du printemps à l'automne) qui ne sont pas protégées au niveau national. Il n'existe pas d'enjeu de conservation important pour ces espèces. Une mare est présente sur la zone d'étude, elle n'est pas favorable à la reproduction de ces espèces.	F	

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires ont permis de faire ressortir des espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

- **2 espèces à enjeu « Modéré » :** Le Leste verdoyant et le Leste sauvage
- **9 espèces à enjeu « Faible »**

En raison de l'ensemble des éléments évoqués dans cette partie, le niveau d'enjeu global pour les odonates est considéré comme modéré.

2.5.9 Les orthoptères

2.5.9.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence de 25 espèces à l'échelle communale. Aucune n'est protégée en France, ou ne possède de statuts de conservation défavorables au niveau national ou régional.

Ces données ont été prise en compte en amont de la réalisation des inventaires afin de vérifier la présence ou non des espèces et notamment des espèces patrimoniales ou menacées. Cette consultation des données en accès libre permet donc d'avoir une vigilance particulière lors des inventaires sur certaines espèces voir de mettre en place si besoin des protocoles spécifiques.

2.5.9.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 8 espèces sur la zone d'étude.

Liste des orthoptères présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	-	-	4	LC	F
Criquet des bromes	*Euchorthippus declivus*	-	-	4	LC	F
Criquet des clairières	*Chrysochraon dispar*	-	-	4	LC	F
Criquet des pâtures	*Chorthippus parallelus parallelus*	-	-	4	LC	F
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	-	-	4	LC	F
Decticelle bariolée	*Metrioptera roeselii*	-	-	4	LC	F
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	4	LC	F
Grillon d'Italie	*Oecanthus pellucens*	-	-	4	LC	F

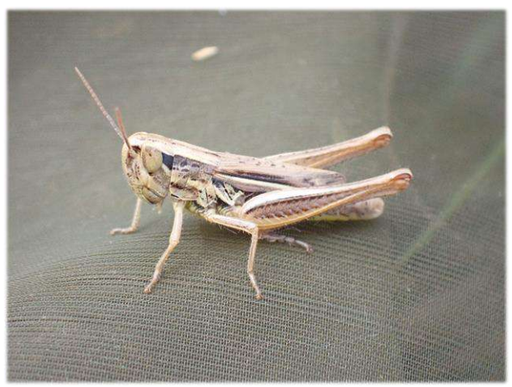
[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Aucune espèce n'est protégée au niveau et d'intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive habitats faune flore). Les espèces inventoriées sont toutes communes en France. D'une manière générale, les milieux ouverts herbacés comme ceux observés sur le site (milieux prairiaux secs) constituent un habitat favorable pour la plupart des espèces d'orthoptères.



Decticelle bariolée (*Metrioptera roeselii*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site



Criquet des bromes (*Euchorthippus declivus*)

Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site

Illustrations des orthoptères présents sur la zone d'étude

2.5.9.3 Évaluation des enjeux sur les orthoptères

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeu de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Tableau 4 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Toutes les espèces (avec un niveau de patrimonialité faible)	F	Il s'agit ici d'espèces communes observables lors de périodes appropriées (été à l'automne) qui ne sont pas protégées au niveau national et ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Il n'existe pas d'enjeu de conservation important pour ces espèces.	F	F

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires n'ont pas permis de faire ressortir d'espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

- **8 espèces à enjeu « Faible ».**

En raison de l'ensemble des éléments évoqués dans cette partie, le niveau d'enjeu global pour les orthoptères est considéré comme faible.

2.5.10 Autres groupes d'invertébrés

2.5.10.1 Données bibliographiques

L'INPN mentionne la présence d'une espèce de coléoptère d'intérêt communautaire (inscrite à l'Annexe 2 de la Directive Habitat faune flore) : le **Lucane cerf-volant**.

2.5.10.2 Espèces présentes sur la zone d'étude

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence de 1 autre espèce sur la zone d'étude : la Mante religieuse.

Liste des autres invertébrés présents sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive HFF[1]	Protection nationale	Liste rouge[2]		Patri.[3]
				France	Centre	
Autres invertébrés						
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	Ø	Ø	LC	F

[1] Directive habitat faune flore
[2] Liste Rouge : En Danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non applicable (NA), Non évaluée (NE).
[3] Patrimonialité : Faible (F), Modérée (M), Assez forte (AF), Fort (Fo), Très forte (TF).

Aucune espèce n'est d'intérêt communautaire ni ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national ou régional.



Mante religieuse (*Mantis religiosa*)

Source : ADEV Environnement , cliché non pris sur site

Illustrations des autres invertébrés présents sur la zone d'étude

2.5.10.3 Évaluation des enjeux sur les autres invertébrés

Rappel méthodologique : Un niveau d'enjeu est établi par espèce puis pour le groupe dans sa globalité. Il s'agit des enjeux que représente la zone d'étude dans la conservation des espèces. Le niveau d'enjeu pour chaque espèce correspond au croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires.

Le tableau suivant récapitule les niveaux de patrimonialité des espèces inventoriées sur la zone d'étude. Pour les espèces avec un niveau de patrimonialité supérieur ou égal à modéré, il indique les résultats des inventaires qui justifient le niveau d'enjeu associé. Les espèces avec un niveau de patrimonialité faible sont regroupées. Il s'agit dans ce cas d'espèces communes bien représentées sur la zone d'étude sans enjeu de conservation important. Les espèces avec une patrimonialité faible mais avec un enjeu supérieur à faible font également l'objet d'un focus.

Analyse des enjeux pour les autres invertébrés

Nom vernaculaire	Niveau de patrimonialité	Résultats inventaires	Enjeu espèce	Enjeu global
Mante religieuse	F	Il s'agit ici d'une espèce commune observable qui n'est pas protégée au niveau national et n'est pas menacée au niveau national ou régional.	F	F

Le croisement entre le niveau de patrimonialité et les résultats des inventaires ont permis de faire ressortir deux espèces avec un enjeu de conservation supérieur à faible sur la zone d'étude :

- **1 espèce à enjeu « Faible »**

En raison de l'ensemble de ces éléments, le niveau d'enjeu global pour les autres invertébrés est considéré comme faible

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Localisation des invertébrés et utilisation des habitats



Légende

Zone d'étude
Zone d'étude ADEV 50 m

Espèces, effectifs et indices de présence

Leste sauvage
Leste verdoyant

Habitats pour les odonates

C1.2 - Mares mésotrophes permanentes
F9.21 - Saussaies marécageuse à Saule cendré
J5.33 - Réservoirs de stockage d'eau

N 0 75 150 m

Source : Google earth, Luxel
Réalisation : ADEV Environnement
Date : 11/1/2024

2.5.11 Enjeux liés à la faune

Le tableau suivant permet de mettre en évidence les enjeux de conservation sur les habitats en fonctions des espèces (faune) qui y sont présentes.

Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats

Milieux (Code EUNIS)	Groupe	Espèces	Enjeux espèces	Enjeux sur les milieux en fonction des espèces à enjeux	
Milieux semi-ouverts : Code EUNIS : F3.111 ; F3.131 ; F3.131 X F3.14 ; F3.14	Oiseaux	Bruant jaune	Modéré	Modéré	Fort (localement au linéaire végétalisé)
		Chardonneret élégant	Modéré		
		Linotte mélodieuse	Modéré		
		Tourterelle des bois	Modéré		
		Autres espèces	Faible		
	Chiroptères	Barbastelle d'Europe	Assez fort		
		Grand Murin	Assez fort		
		Grand rhinolophe	Fort		
		Noctule commune	Assez fort		
		Noctule de Leisler	Modéré		
		Oreillard gris	Modéré		
		Petit rhinolophe	Modéré		
	Mammifères	Toutes espèces	Faible		
	Reptiles	Toutes espèces	Faible		
	Amphibiens	Toutes espèces (terrestre)	Faible		
Milieux aquatiques et prairies humides : Code EUNIS: C1.2; E3.41; F9.21; J5.33	Amphibiens	Toutes espèces (aquatique)	Modéré	Modéré	Fort (localement F3.14/F9.21)
	Chiroptères	Barbastelle d'Europe	Assez fort		
		Grand Murin	Assez fort		
		Grand rhinolophe	Fort		
		Noctule commune	Assez fort		
		Noctule de Leisler	Modéré		
		Oreillard gris	Modéré		
		Petit rhinolophe	Modéré		
	Odonates	Leste sauvage	Modéré		
		Leste verdoyant	Modéré		
		Autres espèces	Faible		
	Oiseaux	Chardonneret élégant	Modéré		
		Tourterelle des bois	Modéré		
	Reptiles	Toutes espèces	Faible		
Milieux ouverts : Code EUNIS : E2.7 ; H5.6	Oiseaux	Alouette des champs	Modéré	Modéré	
		Cisticole des joncs	Modéré		
		Autres espèces	Faible		
	Chiroptères	Toutes espèces	Modéré		
	Invertébrés	Toutes espèces	Faible		
	Reptiles	Toutes espèces	Faible		

Les **milieux semi-ouverts** de la zone d'étude possèdent un enjeu de conservation fort. Le niveau d'enjeu est justifié par la nidification des quatre espèces d'oiseaux à enjeu et plus particulièrement du **Bruant jaune**, du **Chardonneret élégant**, de la **Linotte mélodieuse** et de la **Tourterelle des bois**, espèces à enjeu « modéré » et à statut de conservation défavorables au niveau national et/ou régional. Les milieux F3.111 et F3.131 (fourrés à prunelliers, ronciers) composant la haie centrale sont structurants sur le site avec des strates arbustives et arborées correspondant au **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant** voire la **Tourterelle des bois**. Les milieux F3.131 X F3.14 et F3.14 (Genêts à balais) résultent du développement d'une végétation spontanée lâche et buissonnante correspondant bien à la **Linotte mélodieuse**. Cet enjeu est porté également par la diversité d'espèce de chiroptères (15 espèces) présentes sur la zone d'étude, ainsi que les nombreux comportements de chasse enregistrés pour des espèces sensibles à l'échelle régionale et/ou nationale. Des espèces alliées aux milieux boisés comme le **Grand Murin**, la **Barbastelle d'Europe** ou le **Grand rhinolophe** notamment sont dépendantes des éléments paysagers pour chasser. Le linéaire central permet à ces dernières de rallier le boisement de « Longue Plaine », un véritable réservoir de biodiversité. Ces milieux sont également importants pour le déplacement, l'alimentation et le refuge de nombreux autres taxons tels que les reptiles, amphibiens, mammifères et invertébrés puisqu'ils offrent un abri et un corridor écologique pour toutes ces espèces.

Les **milieux ouverts**, complémentaires aux milieux semi-ouverts, possèdent eux aussi un enjeu modéré. Le niveau d'enjeu est essentiellement justifié par la nidification au sol dans les couverts herbacés plus ou moins lâches de l'**Alouette des champs** et de la **Cisticole des joncs**, au statut de conservation défavorable au niveau national et régional. D'autre part, ces milieux abritent des espèces communes qui ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Les espèces d'invertébrés et de reptiles contactés sur le milieu sont largement réparties sur le territoire et ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier en dehors de leur statut de protection (reptiles). La prairie pourrait être utilisée par les chauves-souris comme territoire de chasse, au sein d'un contexte boisé et fortement aménagé par les voies de transport. Au sein de ces habitats, certaines espèces comme la **Noctule commune** ou **l'Oreillard gris** y sont activement présentes, en effet ce type de milieu en libre évolution et humide est riche en grosses proies et ce sont des espaces adéquats pour ces espèces chassant au ras de la végétation.

Les **milieux aquatiques** possèdent un enjeu modéré, en raison notamment de la reproduction effective de certains amphibiens sur la mare mésotrophe C1.2 et des bassins artificiels J5.33. Ce derniers permet également à l'ensemble des espèces de chiroptères de s'abreuver du la nuit. La saulaie entourant la mare forme une ceinture arbustive et arborée favorable à ces espèces aquatiques ainsi qu'un milieu de reproduction potentiel pour certains oiseaux arboricoles recherchant les bosquets (**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois**). Conjugués à la présence de quelques fossés végétalisés en eau, ces milieux sont également essentiels pour l'alimentation et la reproduction des odonates de la zone d'étude (**Leste sauvage** et **Leste verdoyant**) et offrent des zones d'alimentation complémentaires pour les reptiles et les chiroptères. Enfin, de manière plus globale, les zones humides naturelles telles que les mares (C1.2) et prairies humides (E3.41) sont en forte régression à l'échelle nationale et leur disparition menace ainsi toute la biodiversité associée.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Enjeux liés à la faune



2.6 Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude

2.6.1 Zonage écologique

La zone d'étude se situe à proximité de plusieurs zonages réglementaires (rayon de 5 km) :

- 3 ZNIEFF de Type 1 :
  - ZNIEFF de type 1 : 240030178 – PRAIRIES DES RONDETTES MARES à 2,5 km de la zone d'étude
  - ZNIEFF de type 1 : 240031706 – PRAIRIES DU VALLON DE LA BESNARDIERE à 0,7 km de la zone d'étude
  - ZNIEFF de type 1 : 240031797 – PRAIRIES HUMIDES DE LA VALLEE DU BOURDIN à 8,3 km de la zone d'étude
- 1 Parc Naturel Régional :
  - PNR Loire-Anjou-Touraine à 0,6 km de la zone d'étude

Une partie de l'aire d'étude éloignée est identifiée comme un réservoir de biodiversité, pour les sous-trames des milieux humides, prairiaux, boisés par le SRCE Centre-Val de Loire. L'aire d'étude rapprochée se situe également sur les corridors de boisements et prairies à préserver et les cours d'eau. La zone d'étude est seulement traversée par des corridors potentiels de boisements à préserver. Cette analyse indique que la zone d'étude se situe dans un secteur relativement faible du point de vue de la biodiversité.

2.6.2 Habitats, flore et zones humides

Concernant les habitats, les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence d'habitats caractéristiques de zones humides. Les habitats identifiés sur la zone d'étude sont communs.

Concernant la flore, une espèce patrimoniale été identifiée, protégée à l'échelle régionale ainsi qu'une espèce exotique envahissante.

Concernant les zones humides, les inventaires et les sondages pédologiques ont permis de mettre en évidence la présence de **1,35 ha de zones humides réglementaires**. La surface, la qualité ou encore la fonctionnalité de ces zones humides explique un enjeu assez fort globalement sur la zone d'étude.

2.6.3 Faune

Du point de vue de la faune, l'enjeu modéré pour les milieux semi-ouverts concerne l'avifaune qui se reproduit dans les haies et buissons spontanés du site d'étude. Les inventaires ont permis de mettre en évidence la présence 45 espèces sur la zone d'étude. On trouve des espèces communes, mais également des espèces patrimoniales comme le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et la Tourterelle des bois. Les espèces de reptiles et de mammifères identifiées au sein de la zone d'étude sont communes à l'échelle nationale et régionale et la zone d'étude ne représente pas d'enjeu de conservation pour ces taxons. La haie centrale et la saulaie présentent un enjeu fort pour le déplacement et la chasse de plusieurs espèces communautaires tel que la Noctule commune et le Grand rhinolophe. Une zone tampon de 10 mètres établie autour de la haie endosse un enjeu fort qu'il faudrait préserver afin de conserver la quiétude des espèces chassant à l'affût sur les différents strates de la haie.

Les milieux ouverts (milieux herbacés) possèdent un enjeu variant de faible à modéré. L'ensemble du milieu abrite la nidification de l'Alouette des champs et la Cisticole des joncs, espèces patrimoniales nicheuses dans les milieux herbacés et ouverts du site. Ces milieux herbacés offrent de grosses proies pour des espèces comme l'Oreillard gris, friand des espaces ariens libres. De manière générale l'ensemble des espèces transit dans ces couvert végétales en libre évolution.

Les milieux aquatiques représentent des enjeux variables sur la zone d'étude. En effet, plusieurs espèces d'amphibiens sont présentes sur le site et s'y reproduisent au niveau du bassin ou de la mare (enjeu modéré). La saulaie qui ceinture la mare constitue un refuge pour la biodiversité dans son ensemble (enjeu fort). Les prairies humides et fossés offrent des zones de dispersion pour les amphibiens présents sur le site (enjeu faible à modéré). De plus, ces milieux humides sont favorables pour la reproduction des odonates, constituent des zones d'alimentation pour les reptiles et permettent aux chiroptères de chasser et s'abreuver.

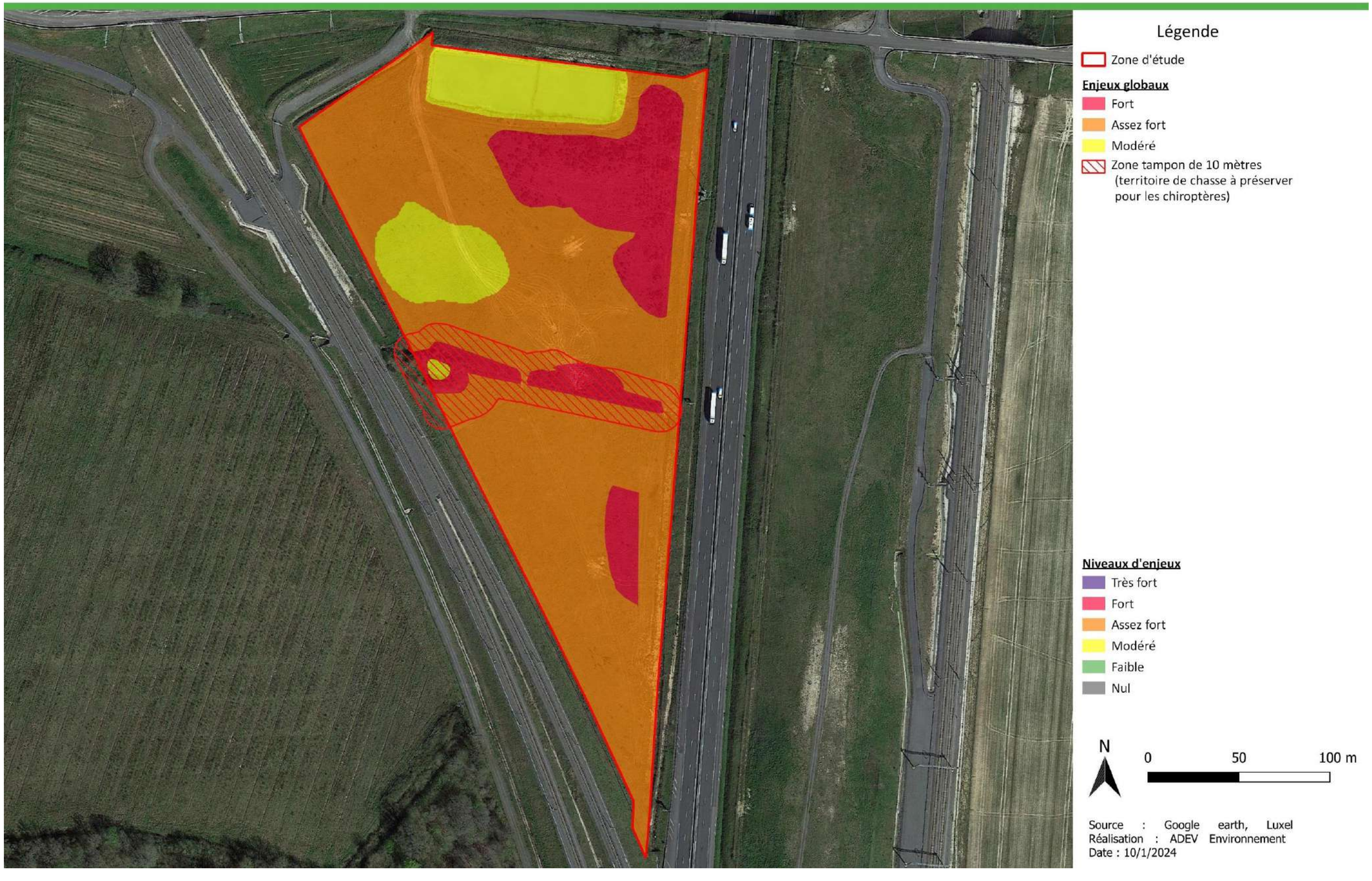
En conclusion, les enjeux sur la zone d'étude se concentrent sur les zones humides dont certaines sont caractéristiques et abritent un enjeu flore, ainsi que les haies et fourrés abritant la nidification d'oiseaux patrimoniaux et le déplacement et l'alimentation de chiroptères en provenance des zones boisées proches. Ces enjeux sont modérés à assez forts en milieux ouverts sur l'ensemble de la zone d'étude, à forts sur les éléments paysagers. Malgré son enclavement dû à de nombreuses infrastructures de transport, la zone d'étude constitue un lieu de refuge pour certaines espèces patrimoniales.

Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude

Habitat (Code EUNIS)	Synthèse des enjeux liés aux habitats, à la flore et aux zones humides		Enjeux liés à la faune		Enjeux globaux	
C1.2	Modéré		Modéré		Modéré	
E2.7	Faible à	Assez Fort	Faible à	Modéré	Faible à	Assez fort
E3.41	Fort		Faible à	Modéré	Faible à	Fort
F3.111	Assez fort		Faible à	Fort	Faible à	Fort
F3.131	Assez fort		Faible à	Fort	Faible à	Fort
F3.131 X F3.14	Assez fort		Faible à	Modéré	Faible à	Modéré
F3.14	Assez fort		Faible à	Fort	Faible à	Fort
F9.21	Assez fort		Fort		Assez fort	Fort
H5.6	Faible à	Assez Fort	Faible à	Modéré	Faible à	Modéré
J5.33	Faible		Faible à	Modéré	Faible à	Modéré
Zone tampon 10m	-		Fort (Corridors de transit et d'alimentation)			

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Enjeux globaux



2.7 Synthèse de l'état initial du milieu naturel

Le présent état initial permet de mettre en évidence les principales caractéristiques du site du projet et de ses abords, ainsi que les enjeux identifiés en fonction des différentes thématiques environnementales abordées.

Échelle des niveaux d'enjeux présentés dans le tableau de synthèse :

Nul	Faible	Modéré	Assez fort	Fort	Très fort

Synthèse de l'état initial de la zone de projet et de son environnement

Thématique		Caractéristiques	Niveau d'enjeu	
MILIEU NATUREL				
Zonages écologiques		L'emprise du projet se trouve à proximité de 3 ZNIEFF de type I, d'un PNR et de mesures compensatoires pour la LGV SEA.	**Modéré**	
Trame verte et bleue		Plusieurs réservoirs de biodiversité sont seulement présents dans l'AEE (5km). Un cours d'eau traverse l'AER. Seuls les corridors potentiels de boisements à préserver sont présent dans la zone d'étude. Ce classement montre une richesse écologique relativement faible sur la zone d'étude.	**Faible**	
Habitat		• Contexte favorable aux zones humides ; • Complexe d'habitats de prairies, haie et mare ; • Deux habitats caractéristiques de zones humides réglementaires ; • Aucun habitat d'intérêt communautaire.	**Faible à**	**Assez fort**
Flore		• 1 Espèce protégée en région Centre ; • 1 espèce invasive identifiée ; • Aucune espèce à statut défavorable.	**Faible à**	**Assez fort**
Zones humides		• Trois zones humides recensées pour un total de **13 468** m^2 ; • 17 espèces indicatrices de zones humides identifiées ; • Deux habitats caractéristiques de zones humides ; • Réseau hydrographique plutôt faible à proximité immédiate.	**Nul à**	**Fort**
Réseau hydrographique		• Un fossé temporaire est présent au centre de la zone ; • Un réservoir d'eau et une mare permanente.	**Faible à**	**Modéré**
Faune	**Avifaune**	• 45 espèces inventoriées • 35 espèces protégées • 1 espèce d'intérêt communautaire (en transit) • 15 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. • 11 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en région Centre-Val de Loire Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 6 espèces pour lesquelles la zone d'étude représente un enjeu de conservation : • 6 espèces « modérées » : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse et la Tourterelle des bois.	**Faible à**	**Modéré**
	Mammifères (hors chiroptères)	• 3 espèces inventoriées • Aucune espèce d'intérêt communautaire • Aucune espèce protégée au niveau national et régional • Aucune espèce avec un statut de conservation défavorable au niveau national et régional.	**Faible**	
	Chiroptères	• 15 espèces inventoriées, toutes protégées à l'échelle nationale • 5 espèces d'intérêt communautaire • 1 espèce « Vulnérable » à l'échelle nationale : Noctule commune • 5 espèces « Quasi-menacées » à l'échelle nationale • 5 espèces « Quasi-menacée » à l'échelle régionale Centre-Val de Loire • Utilisation de la haie centrale comme corridors de déplacement et d'alimentation principale Pour les chiroptères, l'analyse des niveaux de patrimonialité a permis de mettre en évidence 7 espèces pour lesquelles la zone d'étude représente un enjeu de conservation : • 1 espèce « Fort » : le Grand rhinolophe ; • 3 espèces « Assez fort » : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Noctule commune • 3 espèces « Modéré » : la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris, le Petit rhinolophe.	**Modéré (Milieux ouverts)**	**Fort (Milieux semi-ouverts)**
	Reptiles	• 2 espèces inventoriées, le Lézard à deux raies et la Couleuvre verte et jaune • Aucune espèce d'intérêt communautaire • Les espèces sont protégées au niveau national • L'espèce présente un statut de conservation favorable	**Faible**	
	Amphibiens	• 4 espèces inventoriées • Présence d'une mare au centre de la zone d'étude favorable à la reproduction des amphibiens • Une espèce quasi menacée au niveau national : la Grenouille commune. • Aucune espèce avec un statut de conservation défavorable en région Centre-Val de Loire.	**Faible à**	**Modéré (reproduction)**
	Invertébrés	• 32 espèces inventoriées • Deux espèces avec un statut de conservation défavorable au niveau régional : le Leste sauvage et le Leste verdoyant, quasi menacés.	**Faible à**	**Modéré**

3. ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.1 Démographie, logement et emploi

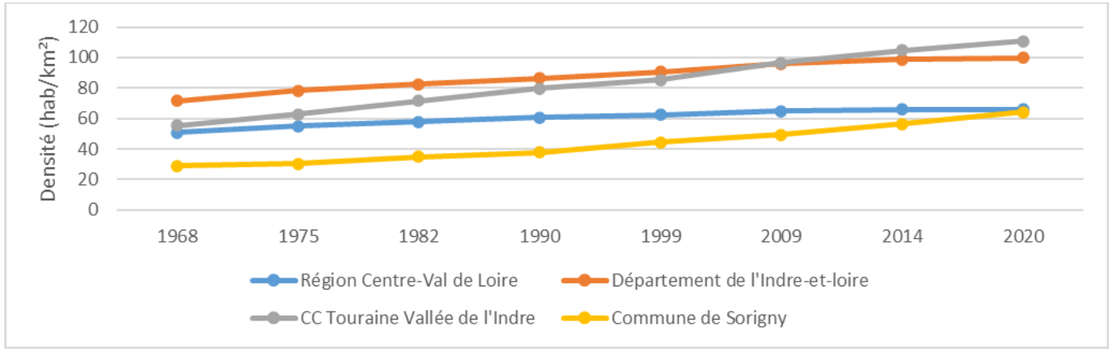


Figure 5 : Analyse multiscalaire des densités de population

Source : d'après les données de l'INSEE, novembre 2023

3.1.1 Centre-Val de Loire : un territoire peu densément peuplé[11]

La région est la septième région de France par sa superficie (39 151 km²). Au 1er janvier 2020, 2 574 900 personnes habitent en Centre-Val de Loire. La population reste stable entre 2014 et 2020 alors qu'elle augmente en France (+ 0,3 %). Le solde naturel et le solde migratoire sont pratiquement nuls. La fécondité est proche de la moyenne nationale tandis que la population est plus vieillissante qu'en France (97 personnes âgées de 65 ans ou plus pour 100 jeunes de moins de 20 ans).

En 2020, en Centre-Val de Loire, le niveau de vie médian des ménages s'élève à 22 160 euros annuels. Il est proche du niveau de vie médian en France. Dans l'Eure-et-Loir, il dépasse 22 650 euros, soit 1 800 euros de plus que dans l'Indre.

La pauvreté est moins présente en Centre-Val de Loire qu'au niveau national : le taux de pauvreté est de 13 % en 2020, contre 15 % en France. Au sein de la région, il est plus élevé dans le Cher (14 %) et dans l'Indre (15 %). Le produit intérieur brut (PIB) du Centre-Val de Loire s'élève à 78 milliards d'euros en 2020, soit 3 % de la richesse nationale. Le PIB par habitant et par emploi y sont légèrement inférieurs à ceux de la France métropolitaine hors Île-de-France.

En 2020, deux habitants sur cinq, âgés de 15 ans ou plus et non scolarisés, possèdent au minimum un diplôme de niveau bac en Centre-Val de Loire. La région abrite une proportion plus importante de diplômés CAP ou BEP qu'au niveau national. Les disparités sont fortes entre les départements pour les diplômés de l'enseignement supérieur : de 31 % en Indre-et-Loire à 19 % dans l'Indre.

En 2019, l'emploi croît de 0,8 % en Centre-Val de Loire et atteint 1 million d'emplois en fin d'année. L'augmentation est la plus forte en Indre-et-Loire (+ 1,3 %). L'industrie regroupe 15 % des emplois de la région (11 % en France). Ce secteur est plus représenté dans le Cher, l'Eure-et-Loir, l'Indre et le Loir-et-Cher. Le secteur tertiaire marchand concentre 45 % des emplois, davantage dans le Loiret et l'Indre-et-Loire. L'agriculture est plus présente dans l'Indre et le Cher.

En 2020, en Centre-Val de Loire, 66% des 15-64 ans sont en emploi. Ce taux d'emploi est plus élevé qu'en France (65 %). En 2022, le taux de chômage s'élève à 6,8 % de la population active régionale (7 % en France). C'est dans le Loir-et-Cher qu'il est le plus faible (6 %) et dans le Cher qu'il est le plus élevé (8 %).

3.1.2 Département d'Indre-et-Loire

Le département d'Indre-et-Loire est un département français situé dans la région Centre-Val de Loire. Ses habitants sont appelés les Tourangeaux. Le chef-lieu du Département d'Indre-et-Loire est la commune de Tours.

Le département s'étend sur 6 126,5 km² et compte 612 119 habitants depuis le dernier recensement de la population en 2020. La densité de population est de 99,9 habitants par km² sur le département.

La commune la moins peuplée est Crissay-sur-Manse avec 101 habitants. La commune la plus peuplée est Tours avec 137 850 habitants, c'est également la commune la plus dense avec 3 961 hab/km².

3.1.3 Commune de Sorigny

3.1.3.1 Contexte et démographie

La commune de Sorigny compte 2 785 habitants en 2020, pour une densité de 64 habitants/km². Elle concentre 5 % de la population de la communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre, dont elle est le siège.

La population n'a cessé d'augmenter durant les 50 dernières années. L'augmentation a atteint un pic entre les années 2009 et 2014, avec un taux moyen annuel de 3 % d'accroissement de la population. Depuis les 5 dernières années, la variation est légèrement en baisse (2 % par an). Le taux de natalité est largement supérieur au taux de mortalité.

La population est plutôt jeune : les moins de 30 ans représentent 37% de la population en 2020, les 30-60 représentent 42% et les plus de 60 représentent 21%.

3.1.3.2 Parc résidentiel

En 2020, la commune de Sorigny comptabilise 1 189 logements d'après l'INSEE. Il s'agit majoritairement de résidences principales (91 %). Le parc résidenciel quasi-exclusivement de maisons individuelles (95 %) de taille familiale : près de 83 % des logements comptent au moins 4 pièces.

[11] Données extraites du document INSEE « L'essentiel sur… le Centre-Val de Loire», janvier 2022

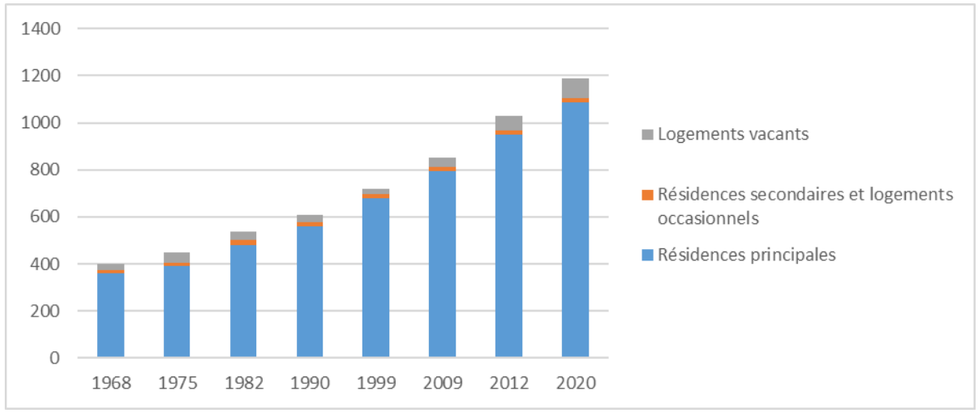


Figure 6 : Evolution du nombre de logement par catégorie sur la commune de Sorigny
(Source : INSEE, novembre 2023)

3.1.3.3 Activités économiques et emploi

Au 31 décembre 2016, la commune de Sorigny comptait 188 entreprises hors agriculture. Les secteurs les plus représentés sont le « commerce, transport, hébergement et restauration » et « Services aux particuliers » avec respectivement 31,4% et 26,1%.

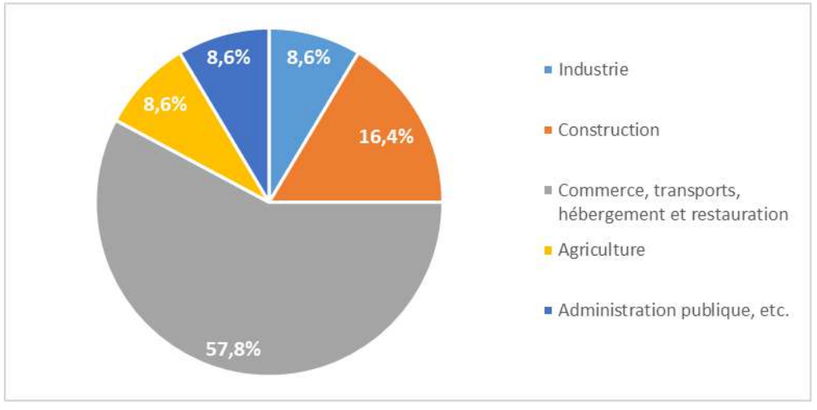


Figure 7 : Nombre d'entreprises par secteur en 2021 *(Source : INSEE, novembre 2023)*

D'après les données INSEE pour l'année 2020, la commune totalisait 76,5 % d'actifs ayant un emploi pour un taux de chômage de 6 %.

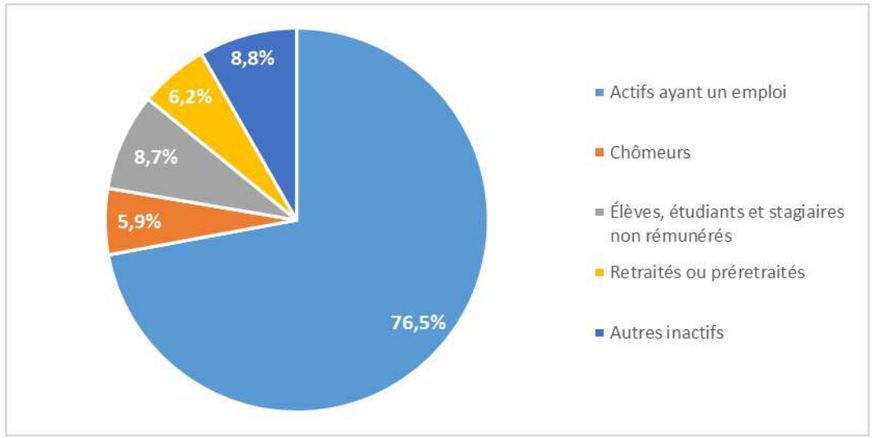


Figure 8 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2020 *(Source : INSEE, novembre 2023)*

3.2 Infrastructures et réseaux

Les voies de communication qui structurent la commune sont :

- **La route départementale RD 910, qui passe à environ 2 km à l'est du site**. Cette route qui relie Châtellerault à Tours supporte un trafic relativement élevé avec 8 901 véhicules par jour en moyenne au niveau de Sorigny, dont 10,2% de poids-lourds (source : PLU Sorigny). Elle croise la RD 84, largement moins fréquentée (1 690 véhicules par jour) et traversant la commune d'est en ouest, dans le bourg central de Sorigny.
- **L'autoroute A10, qui est située en marge du site à l'est.** L'autoroute relie Paris et Bordeaux en empruntant la vallée de la Saône. Les échangeurs les plus proches sont localisés à l'entrée de Sorigny et au sud du site (800 m). Le trafic en 2015 était d'environ 33 342 véhicules par jour dont 20% de poids lourds (source : PLU Sorigny).
- **La voie ferrée bordant le site à l'ouest**. Elle a été construite dans le cadre du déploiement de la ligne Grande Vitesse Sud Europe Atlantique à l'est de l'autoroute, mise en service en 2017. Il s'agit du même axe le plus fréquenté de France avec 65 millions de voyageurs depuis 2017. Le département est également traversé par une ligne de train régionale REMI (REseau de Mobilité Interurbaine), remplaçant la ligne TER. Les gares à proximité sont à Monts (6,5 km au nord-ouest de Sorigny) et Villeperdue (6,4 km au sud-ouest)

A proximité du projet, une voie communale assure la desserte locale. Elle passe au nord de l'aire d'étude et passe au-dessus de l'A10 ainsi que la voie ferrée. Elle permet principalement de rejoindre le Parc naturel régional Loire Anjou Touraine depuis Sorigny.

Il n'y a pas d'aérodrome dans un rayon de 3 km autour du site. Le plus proche se situe à environ 5 km au nord-est (aérodrome de Sorigny).

Infrastructures de transport

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Carte 13 : infrastructures de transport

Aucun réseau enterré ou aérien ne traverse l'aire d'étude. Conformément à la réglementation une procédure de demande d'information auprès des concessionnaires de réseaux (procédure DT-DICT) sera lancée préalablement au chantier pour connaitre précisément les localisations des réseaux et les recommandations pour prévenir leur endommagement pendant la phase de travaux.

3.3 Activités présentes à proximité du projet de parc solaire

Occupation des sols

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Carte 14 : Occupation des sols

3.3.1 Agriculture

D'après le Recensement Général de l'Agriculture de 2020, la commune comptait 33 exploitations agricoles, contre 40 en 2010 et 75 en 1988. Une nette diminution de la surface agricole est notable depuis 1988 sur la commune de Sorigny : 3 288 ha en 1988, 2 906 ha en 2010 et 2 712 ha en 2020.

L'activité agricole correspond principalement à de la polyculture et du polyélevage. La région Centre-Val de Loire est par ailleurs la première région de France pour la production d'oléagineux et une des régions majeures pour la production d'orge et de blé.

La commune est située dans le périmètre de plusieurs appellations d'origine :

- IGP Bœuf du Maine
- IGP Rillettes de Tours
- AOC-AOP Sainte-Maure de Touraine
- IGP Val de Loire

Les terrains du projet **ne sont pas recensés comme ayant un usage agricole, et ce depuis 2012**. Des zones agricoles sont présentes majoritairement à l'est du site. Il s'agit de cutures de blé, colza, maïs et tournesol.

3.3.2 Activités industrielles et commerciales

A environ 4 km au nord-est du site, la Zone d'Activités Economiques (ZAE) ISOPARC s'étend sur 250 ha au nord de Sorigny et participe activement au dynamisme de la commune. Parmi les commerces et activités tertiaires, nous retrouvons :

- Plateforme logistique et direction régionale de LIDL,
- La Poste (bureaux)
- 2 sociétés du bâtiment et travaux publics (Tours Enrobés, BML),
- Groupe Pomona (secteur alimentaire),

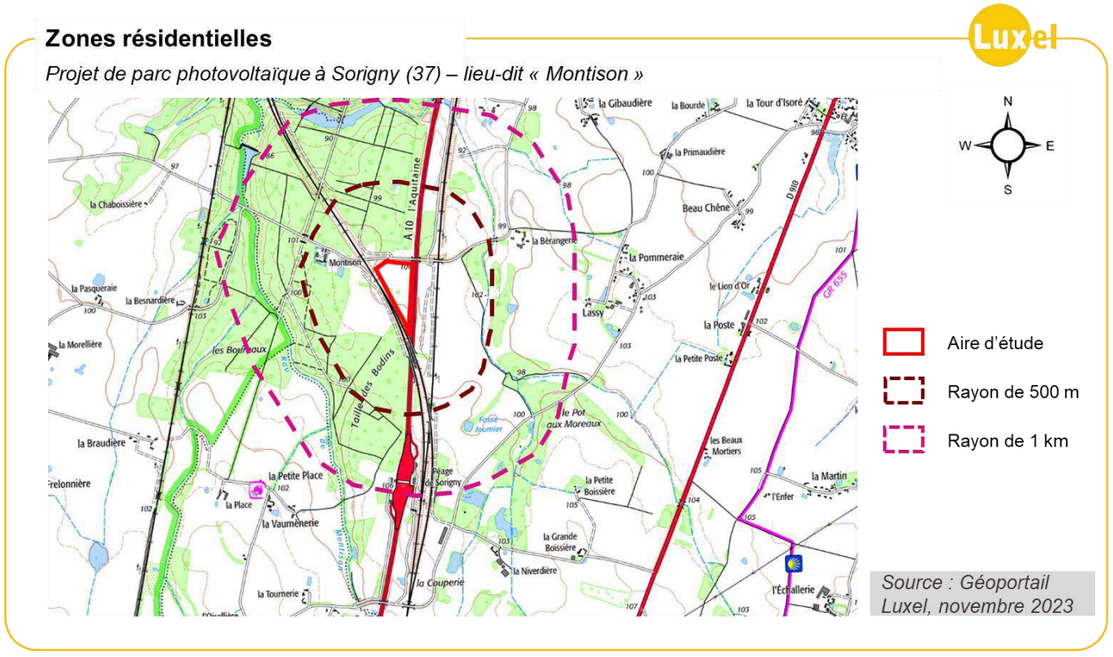
- Bolloré Logistics (logistique et transport),

Le développement de la ZI La Grange Barbier (commune de Montbazon) en marge au nord de la commune participe également au dynamisme socio-économique du département.

3.3.3 Zones résidentielles

Il n'y a pas d'habitation à proximité immédiate de l'aire d'étude.

Une habitation est présente à moins de 400 m du site, au niveau du lieu-dit « Montison ». D'autres habitations sont présentes de l'autre côté de l'autoroute à environ 700 m à l'est.



Carte 15 : Zones d'habitation dans un rayon de 500 m et 1 km autour du site

3.3.4 Tourisme et activités de loisirs

La communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre est intégrée dans un site inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'Humanité depuis 2000 : le Val de Loire.

Plusieurs communes de la communauté de communes sont comprises dans le PNR Loire Anjou Touraine, situé à 900 m à l'ouest de l'aire du projet. Thilouze est la seule commune comprise dans le PNR directement adjacente à la commune de Sorigny.

Le château de Longue Plaine à Sorigny permet l'accueil de touristes (vacances et séjours). Son emplacement et son accès direct sur l'autoroute sont des atouts non négligeables. En 2021, l'INSEE ne recensait aucune activité hôtelière sur la commune ni hébergement collectif.

Aucun équipement de tourisme ou de loisirs n'est situé à proximité immédiate du parc solaire.

3.4 Patrimoine archéologique

Dans le cadre de la consultation préalable des services territoriaux, le Service régional de l'Archéologie Centre-Val de Loire a été sollicité par nos soins pour connaître les enjeux archéologiques de la zone du projet. A ce jour, aucun site archéologique n'est recensé sur le site du projet ou à proximité immédiate. Le site ne fait donc l'objet d'aucune prescription archéologique préventive.

3.5 Documents de planification et d'orientation

3.5.1 Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) du Centre-Val de Loire

Le projet de SRADDET de la région Centre-Val de Loire a été adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional puis approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Le SRADDET est un document qui exprime le projet politique de la Région d'ici à 2050 en matière d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.

Cette stratégie est articulée autour 4 orientations déclinées en 20 objectifs.

Orientation 1 : Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée

Orientation 2 : Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise

Orientation 3 : Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée

Orientation 4 : Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable

L'objectif numéro 16, intitulé « une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergie », reprend la trajectoire fixé par la loi Energie et Climat. Ainsi, le SRADDET fixe l'objectif ambitieux d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. L'ambition régionale est ainsi d'adosser des efforts de sobriété énergétique au développement des Energies Renouvelables et de Récupération (notamment le photovoltaïque) notamment en favorisant l'implantation de programmes d'EnR dans les documents d'urbanismes.

3.5.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'Agglomération Tourangelle

Le SCoT de l'Agglomération Tourangelle a été approuvé le 27 septembre 2013. La métropole Tours Métropole Val de Loire, la communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre ainsi que la communauté de communes Touraine-Est Vallée se sont rassemblées pour définir ensemble un projet global d'aménagement, de développement durable et équilibré du territoire. Ils forment ainsi le Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle (SMAT) pour élaborer et gérer le SCoT.

Le territoire du SMAT regroupe ainsi 54 communes réparties en dans les 3 structures intercommunales mentionnées. Le territoire s'étend sur 1091 km², pour 394 361 habitants (données INSEE 2019).

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) détermine plusieurs orientations, autour de l'ambition de maintenir la population actuelle et assurer l'accueil de nouvelles populations :

- Renforcer l'attractivité de l'Agglomération et de sa ville-centre, Tours ;
- Pérenniser l'emploi et la production de richesses sur tout le territoire ;
- Repenser les pratiques et usages liés à la mobilité et la ville ;
- Renforcer la protection des espace naturels, paysage et faire de l'espace agricole un pilier de l'organisation territoriale ;
- **Rendre le territoire plus souverain en matière d'énergie et le rendre moins vulnérable au changement climatique**.

Un des objectifs affichés du PADD est de développer les énergies renouvelables : « En lien avec les autres politiques publiques, il s'agit aussi pour le SCoT d'atteindre un objectif de production de plus de 20% d'énergie renouvelable à l'horizon 2020 (objectif Grenelle – 23%) et de renforcer ainsi l'autonomie énergétique du territoire en s'appuyant notamment sur le bois-énergie, le solaire thermique et photovoltaïque, la géothermie et l'éolien ». Actuellement la production d'EnR correspond à environ 2% de la consommation du territoire.

Ces choix stratégiques sont traduits concrètement dans le Document d'Orientations et d'Objectifs (D.O.O), avec la définition de prescriptions et de recommandations. Des prescriptions spécifiques à l'utilisation et à la production des **énergies renouvelables sont énoncées :**

- « **Développer les énergies renouvelables sous réserve de bonne intégration paysagère des dispositifs techniques**
- Encourager la mutation vers les énergies renouvelables des réseaux de chaleur alimentés à partir d'énergies fossiles
- Favoriser le développement de l'éolien dans les secteurs identifiés dans le schéma régional éolien.
- **Privilégier l'implantation de panneaux photovoltaïques soit en les intégrant au bâti, soit sur site orphelin (délaissé d'une activité humaine) sous réserve de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation**
- Conforter le développement des filières et l'implantation sur le territoire d'activités économiques tournées vers les techniques de hautes performances énergétiques, les énergies renouvelables et la valorisation des ressources locales »

3.5.3 Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de la Communauté de Communes Touraine Vallée de l'Indre

La communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre s'est lancée en 2018 dans l'élaboration de son PCAET. Il a été approuvé le 8 juillet 2021. Il vise deux objectifs : limiter l'impact du territoire sur le climat avec la division des émissions d'un facteur 4 d'ici 2050, et réduire la vulnérabilité du territoire au changement climatique.
Dans le plan d'action 2020-2026, le développement de la filière photovoltaïque est clairement mentionné. En 2020, un groupe de travail regroupant les acteurs impliqués (professionnels du photovoltaïque, collectivités, services de l'état, collectifs citoyens et d'entreprises) a été mis en place en ce sens.

3.5.4 Plan local d'urbanisme de Sorigny

Initialement approuvé en 2006, le PLU de Sorigny a fait l'objet d'une « Révision Générale du PLU » en 2022.

D'après le **Plan local d'urbanisme** de Sorigny, les terrains liés au projet sont classés en zone Naturelle N. Pour ces zones, les possibilités d'occupation sont définies selon le principe de préservation des sols et sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages. Conformément au règlement du PLU, les aménagements admis à condition d'une parfaite intégration dans l'environnement et le paysage sont :

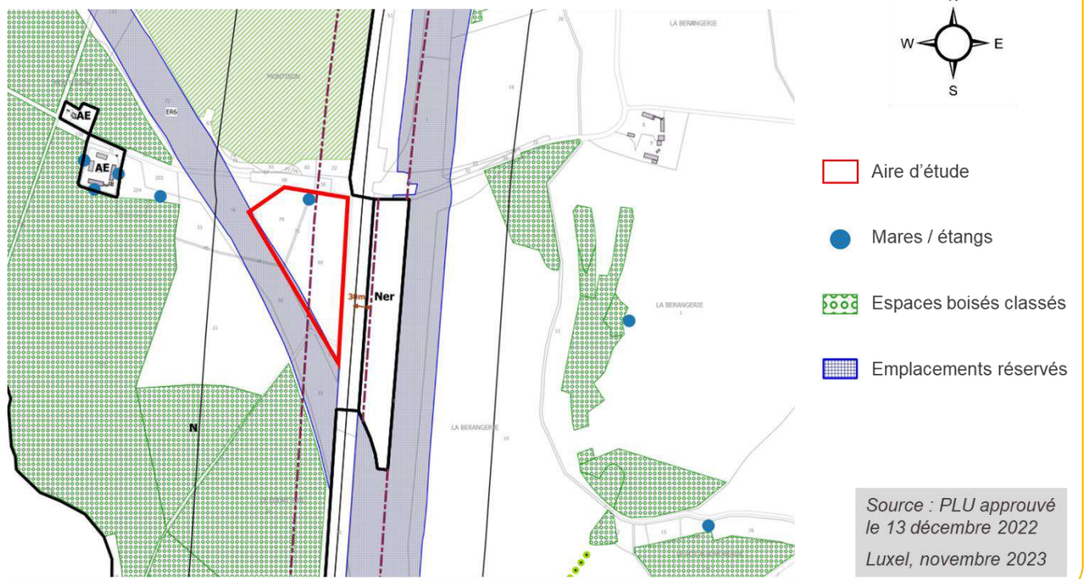
« - L'extension de l'activité agricole par construction nouvelle si nécessaire à la condition de respecter une distance maximale de 50m des autres bâtiments de l'activité existante
- L'aménagement, l'extension, la surélévation ou la restauration par reconstruction partielle si nécessaire des bâtiments existants à la date d'opposabilité du présent document, en vue de les destiner à l'habitation, à l'hébergement, à l'activité de loisirs, ou à l'activité tertiaire. Si des travaux de démolition partielle sont réalisés sur le bâtiment à aménager, le calcul des possibilités maximales d'extension est effectué sur la base de la surface résiduelle conservée. […]

- Les annexes à raison d'une unité (hors piscine et abris de jardin) d'une emprise au sol maximum de 30m², et localisées à moins de 30m de la construction principale, à la date d'application du présent PLU
- Les abris de jardins liés à une habitation principale localisés à moins de 30m de la construction principale
- La restauration et le changement de destination des bâtiments identifiés au plan de zonage en raison de leur intérêt architectural et patrimonial dès lors que sont préservées les principales caractéristiques du bâtiment et que ce changement ne compromet pas l'exploitation agricole ou forestière. Le changement de destination est autorisé vers l'habitation, l'hébergement de loisirs, et / ou l'activité artisanale, ou de service. […]
- Les travaux ayant pour effet de modifier ou de supprimer un élément identifié au titre de l'article L.151-19 du Code de l'Urbanisme sont soumis à déclaration préalable
- La reconstruction des biens sinistrés, conforme au présent règlement.
- Les affouillements et exhaussements du sol s'ils sont rendus nécessaires par les types d'occupation et utilisation des sols autorisés dans la zone.
- Les piscines, couvertes ou non d'une superficie maximum de 100m² d'emprise au sol et à condition d'être située à moins de 30 m de la construction à usage d'habitation.
- Les affouillements et exhaussements du sol nécessaires à l'activité agricole ou aux bâtiments autorisés dans la zone
- Les bâtiments et équipements nécessaires aux activités forestières
- Les constructions et installations des locaux techniques des administrations publiques et assimilés »

En l'état, le **règlement du PLU autorise l'implantation du parc photovoltaïque sur le site d'étude car il rentre dans la catégorie des installations et locaux techniques des administrations publiques et assimilées.** Aucune modification du document d'urbanisme n'est donc nécessaire.

Extrait du plan local d'urbanisme

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



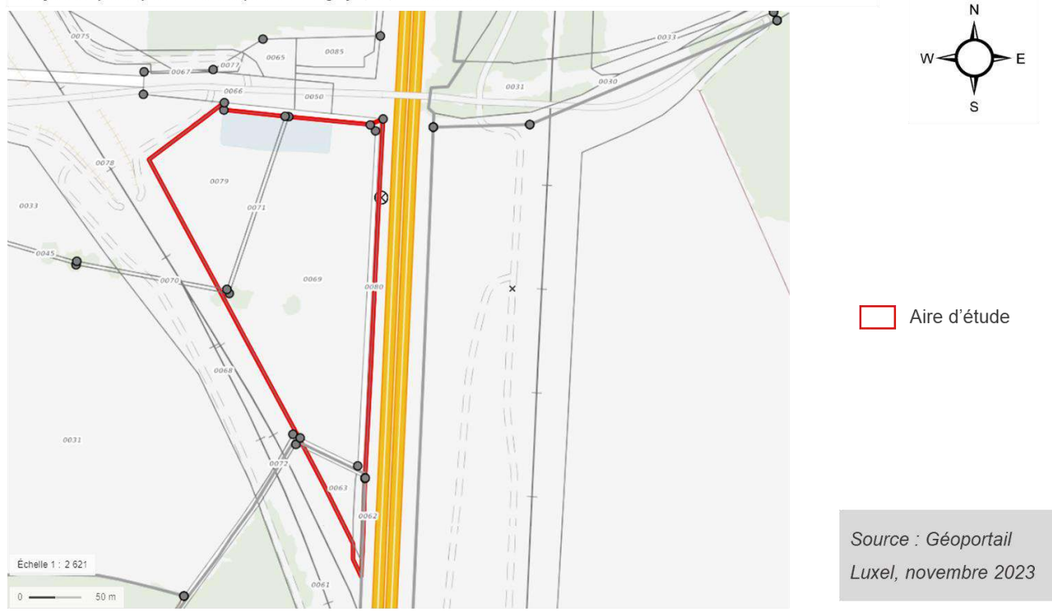
Carte 16 : Extrait du plan de zonage du PLU

3.5.5 Cadastre

L'aire d'étude du projet de parc solaire correspond aux parcelles n° ZY 69, 71, 79, 80, N° ZW 56, 59, 63, 62. La surface de l'emprise foncière est de 4,3 hectares. Ces parcelles appartiennent à un seul propriétaire particulier.

Cadastre

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Source : Géoportail
Luxel, novembre 2023

Carte 17 : Cadastre

3.5.6 Servitudes d'utilité publique (SUP)

La zone d'étude est située à proximité de la voie ferrée reliant la ligne 570 à la LGV SEA. Selon le règlement du PLU, une distance d'au moins 2 mètres doit être respectée vis-à-vis de la limite légale de la voie ferrée. Le site du projet comprend une partie de ces « emplacements réservés », qu'il faudra donc éviter lors de la construction. À noter que la mise en place de clôture peut ne pas tenir compte de cette restriction (SNCF, servitudes de type T1).

Le site est également compris au sein de la bande de bruit liée à la voie ferrée, mais comme le projet ne concerne pas de logement ou d'établissement d'enseignement, il n'y a pas de contraintes particulières liée à ce périmètre.

Le site du projet est par ailleurs situé en bordure ouest de l'autoroute A10. L'article L111-6 du code de l'urbanisme prévoit qu' « *En dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.*» Cette interdiction est reportée dans le règlement du PLU de Sorigny.

Cependant, dans une stratégie nationale du développement massif des énergies renouvelables, l'article L111-7 (modifié par LOI n°2023-175 du 10 mars 2023) précise que cette interdiction ne s'applique pas « *aux infrastructures de production d'énergie solaire, photovoltaïque ou thermique*». **Le site du projet rentre dans cette catégorie, aussi aucune dérogation à la loi Bernier n'est à prescrire.**

3.5.7 Un projet d'intérêt collectif

Le parc photovoltaïque de Sorigny vise à produire et injecter sur le réseau électrique public la totalité de la production électrique via les émissions radiatives du soleil.

Concernant la qualification d'installation d'intérêt collectif pour le parc solaire de Sorigny, il est à noter que, conformément l'article 4 de l'Arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par les règlements des plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu :

« *La destination de construction « équipements d'intérêt collectif et services publics » prévue au 4° de l'article R. 151-27 du code de l'urbanisme comprend les six sous-destinations suivantes : locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés, locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés, établissements d'enseignement, de santé et d'action sociale, salles d'art et de spectacles, équipements sportifs, autres équipements recevant du public.* »

La suite précise que :

« *La sous-destination « locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés » recouvre les constructions des équipements collectifs de nature technique ou industrielle. Cette sous-destination comprend notamment les constructions techniques nécessaires au fonctionnement des services publics, les constructions techniques conçues spécialement pour le fonctionnement de réseaux ou de services urbains,* ***les constructions industrielles concourant à la production d'énergie***. »

Ainsi, le parc solaire de Sorigny est un équipement d'intérêt collectif.

3.6 Risques majeurs, naturels et technologiques

3.6.1 Risques naturels

3.6.1.1 Risque d'inondation

La commune de Sorigny n'est couverte par aucun PPRI. Le PPRI Val de l'Indre, concerne les communes au nord voisines de la commune de Sorigny.

3.6.1.2 Risque de mouvement de terrain

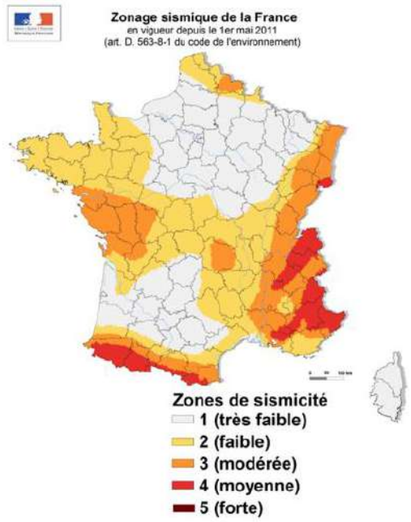
La commune de Sorigny n'est pas couverte par un PPR mouvement de terrain. Aucun mouvement de terrain n'a été recensé sur la commune.

D'après les données du BRGM, l'aire d'étude est soumise à aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement de sols argileux.

Il n'y a pas de cavités souterraines répertoriées à proximité de l'aire d'étude.

3.6.1.3 Risque sismique

La commune du Sorigny est située en zone de **sismicité faible** (2/5).



3.6.1.4 Risque de feux de forêt

L'Indre-et-Loire ne fait pas partie des territoires classés comme étant exposé au risque incendie à l'échelle nationale ; le Dossier départemental des risques majeurs (DDRM 37, édité en 2021) ne fait d'ailleurs pas mention du risque incendie.

Par ailleurs, il n'y a pas de forêt à proximité immédiate du site d'étude. Le boisement le plus proche est localisé à environ 8 km au nord (Forêt départementale de Candé).

3.6.2 Risques technologiques

3.6.2.1 Plan de Prévention du Risque Technologique

La commune de Sorigny n'est concernée par aucun plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

3.6.2.2 Risque lié au transport de matières dangereuses

Le risque de transport de matière dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières dangereuses par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations.

Aucune canalisation servant au transport de matières dangereuses n'est recensée sur la commune de Sorigny.

En revanche, les axes à grande circulation suivants sont recensés comme étant concerné par le risque TMD : autoroute A10 (plus de 6000 poids-lourds par jour), RD910 (plus de 900 poids-lourds par jour), voie ferrée Paris – Bordeaux. Ces deux derniers axes passent à proximité du site.

3.6.2.3 Installations classées pour la protection de l'environnement

Les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, sont des installations classées pour l'environnement (ICPE). Ces activités sont soumises à une réglementation stricte et des contrôles réguliers de la part de l'administration.

D'après la base de données des installations classées, plusieurs ICPE sont présentes sur la commune de Sorigny. Aucun établissement n'est situé dans un rayon de 1 km autour du projet, la plupart étant concentré au sein de la ZAE Isoparc à environ 4,5 km au nord-est du site.

3.6.2.4 Installations industrielles déclarant des rejets polluants

Aucune installation n'est recensée dans le registre des émissions polluantes (IREP) dans un rayon de 1 km autour du site.

> **Le site ne présente pas de sensibilité importante vis-à-vis des risques naturels et technologiques. Seul le risque de retrait gonflement des sols argileux présente un risque moyen, ne s'opposant toutefois pas à la réalisation du projet. A noter qu'un risque de transport de matière dangereuse ne peut être exclu au droit de la voie ferrée et de l'autoroute A10 qui passent à proximité du site.**

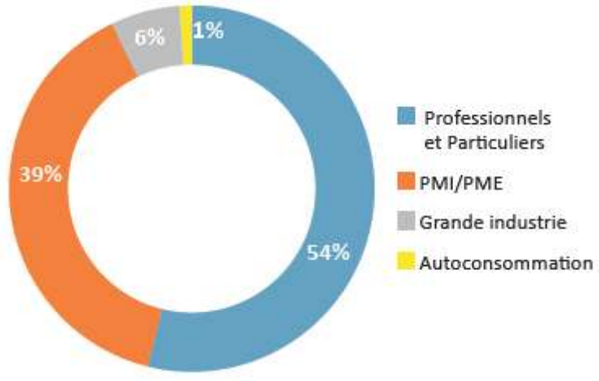
3.7 Energie et qualité de l'air

3.7.1 Consommation d'énergie en Centre-Val de Loire

3.7.1.1 Consommation d'énergie

La consommation d'électricité en Centre-Val de Loire s'élève à 17 TWh en 2021, soit une hausse de 4,4% par rapport à 2020. Après correction du facteur météorologique, elle s'établit à 16,7 TWh soit une diminution de 0,6% par rapport à 2020.

La consommation finale des professionnels et particuliers représente 54% du total de la région et présente une baisse de 7,1% par rapport à 2020. La consommation des entreprises toute taille confondue est en augmentation de 1,4%. Dans la région, le secteur tertiaire, de l'agriculture et de la métallurgie représentent une importante majorité (60%) de la consommation cumulée des PME/PMI et de la grande industrie.



Répartition sectorielle de la consommation - Source : RTE, 2021

3.7.1.2 Production d'énergie

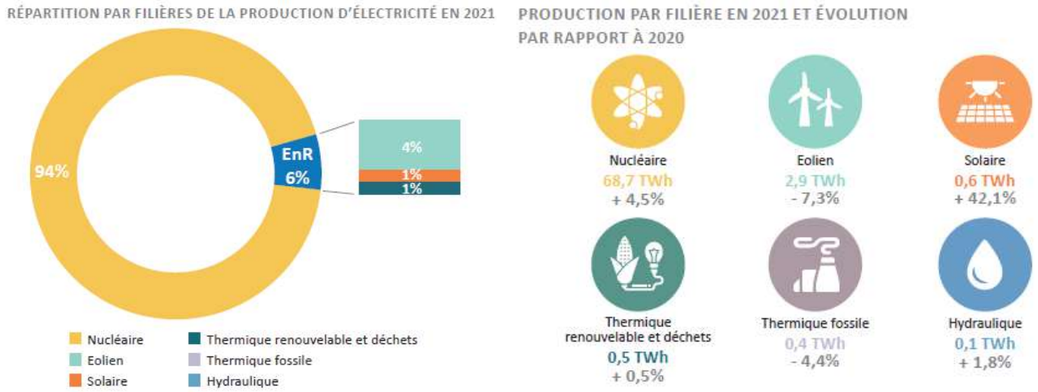
Le « parc de production » ou les « capacités installées » correspondent au potentiel de production des installations électriques, exprimées en MW. Il ne faut pas le confondre avec l'électricité effectivement produite, exprimée généralement en GWh.

En 2021, la région Centre-Val de Loire a produit 73 200 GWh en hausse par rapport à 2020 mais inférieure de 2 400 GWh à celle enregistrée en 2019 avant la crise sanitaire et ses conséquences sur la disponibilité du parc nucléaire.

La production ENR représente 6% de la production totale de la région.

En moyenne annuelle, la production d'électricité à base d'ENR en Centre-Val de Loire ne couvre que 27 % de la consommation régionale. Pour couvrir l'ensemble de ses besoins, la région s'appuie sur une forte production d''électricité d'origine nucléaire (94% de la production régionale). La région comprend 4 parcs nucléaires : Belleville-sur-Loire (à 168 km à l'est du site d'étude), Dampierre-en-Burly (à 150 km au nord-est), Saint-Laurent-des-Eaux (à 88 km au nord-nord-est) et Chinon (à 36 km à l'ouest). Fortement excédentaire, la région a acheminé près de 54 200 GWh vers les régions voisines, un chiffre en augmentation de 3,9% par rapport à 2020, et ainsi contribué à la couverture nationale des besoin en électricité. Il s'agit de la région française qui exporte le plus d'énergie vers les régions voisines.

Même s'il reste le mode de production d'EnR régional le plus important en 2021 avec une production de 2 900 GWh, l'éolien enregistre une baisse de 7,3% La production solaire a fortement progressé +42,1%.



Composition du parc de production de la région Centre-Val de Loire en 2021 et son évolution par rapport à 2020
Source : RTE

Concernant les EnR, le SRADDET de la région a fixé l'objectif ambitieux d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. **Pour la filière photovoltaïque, cela correspond à des objectifs prévisionnels de production sont de 2 383 GWh en 2030 et 5 745 GWh en 2050.**

3.7.2 Qualité de l'air

3.7.2.1 Origine des polluants

En Centre-Val de Loire, les principaux secteurs émetteurs de **particules PM2,5** sont les secteurs résidentiels (57 %) et l'agriculture (19%). Près de la moitié des émissions **de PM10** sont attribuées à l'agriculture.

Concernant le **dioxyde d'azote**, près de deux tiers des émissions de la région proviennent du secteur des transports routiers. Suivent ensuite les secteurs de l'industrie hors énergie et de l'agriculture, qui contribuent faiblement à ces émissions : respectivement 10,6% et 8,9%.

Dans la région, les émissions de **dioxyde de souffre** proviennent pour moitié du secteur industriel hors énergie. La contribution du secteur résidentiel (fioul domestique), bien que secondaire, reste significative avec 32% de contribution.

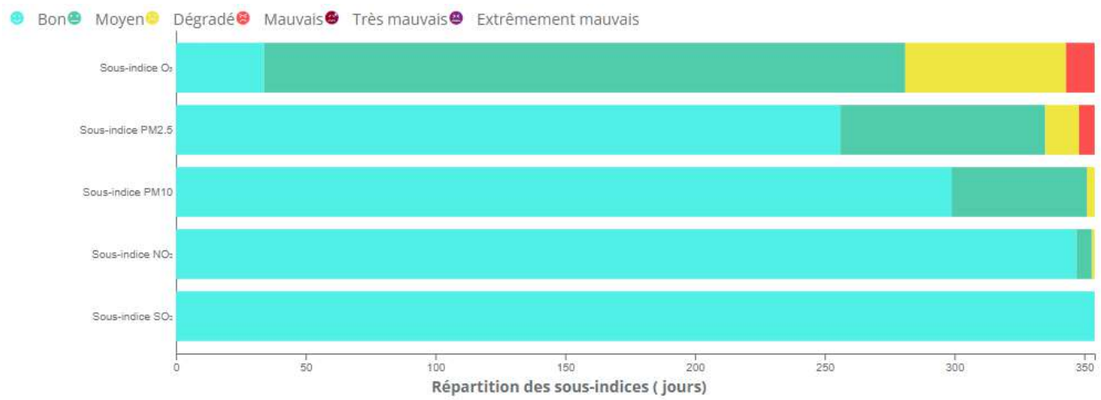
La principale contribution aux émissions de **benzène** est celle du secteur résidentiel, du fait de la combustion du bois. Le secteur des transports routiers contribue également à ces émissions.

3.7.2.2 Caractérisation générale de la qualité de l'air en Centre-Val de Loire

En région Centre-Val de Loire, la surveillance de la qualité de l'air est menée par Lig'air, association faisant partie de la fédération ATMO France qui rassemble toutes les AASQA « Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air » de France.

En Indre-et-Loire, 4 stations de mesures sont installées : 3 sur l'agglomération de Tours et une dans la commune de Bourgueil, à l'ouest du département.

D'après les rapports de modélisation pour la commune de Sorigny en 2022, la grande majorité des polluants présentent des concentrations inférieures aux valeurs limites. En 2022, la commune a enregistré des indices de la qualité de l'air de « bon » à « moyen » pendant 74,6% des jours de l'année.



Etat de la pollution en 2022 pour Sorigny – données Lig'Air, ATMO France

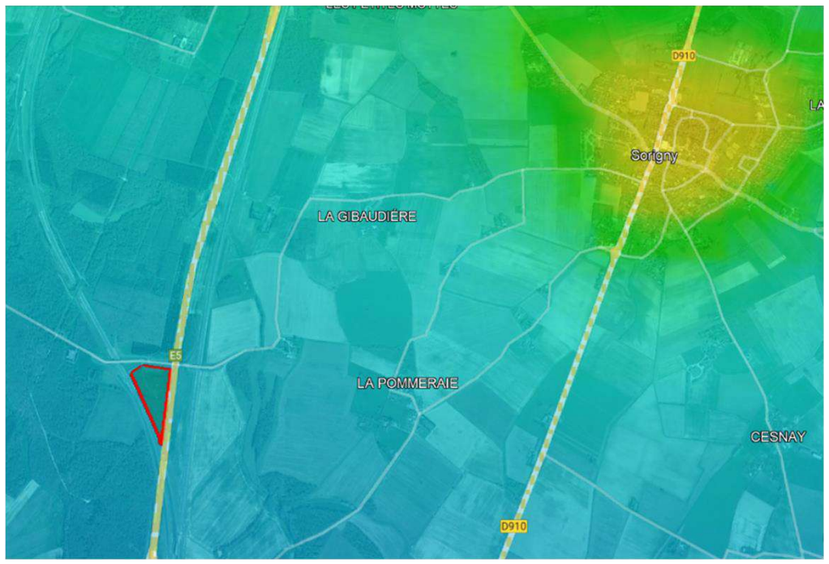
3.7.3 Ambiance sonore et lumineuse

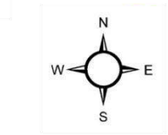
L'environnement sonore au droit du site peut être qualifié d'assez bruyant, en raison de la circulation routière sur l'autoroute A10, ainsi que de la fréquence élevée des trains sur la voie ferrée bordant le site.

Il n'y a actuellement pas d'éclairage nocturne sur le site. D'un point de vue de l'ambiance lumineuse, l'aire d'étude se localise dans une zone de semi-campagne.

Ambiance lumineuse

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »





Aire d'étude



Source : Avex, GoogleEarth

Luxel, novembre 2023

Ambiance lumineuse aux alentours du site d'étude

4. ANALYSE PAYSAGERE

4.1 Contexte paysager

4.1.1 Entités et grands ensembles paysagers

Le département d'Indre-et-Loire se divise en 17 ensembles paysagers distincts. Le territoire est marqué par la présence de plusieurs vallées : la vallée du Cher, la vallée de l'Indre, la vallée de la Vienne et la vallée de la Creuse. Le Val-de-Loire, classé patrimoine historique à l'Unesco et bordant la Loire, traverse le département d'est en ouest.

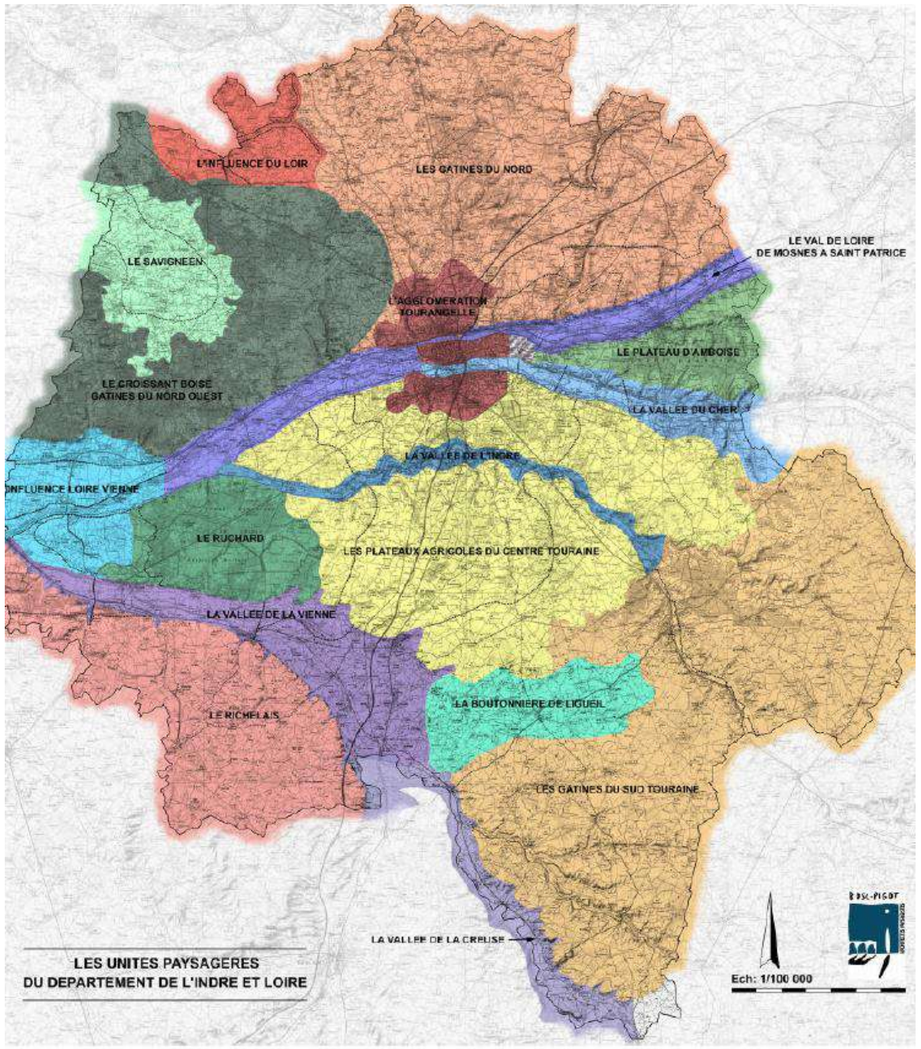


Figure 9 : Les unités paysagères du département d'Indre-et-Loire *(Source : Atlas des paysages d'Indre-et-Loire)*

La commune de Sorigny est située au sein des plateaux agricoles du centre Touraine, au sud de la vallée de l'Indre. Plus particulièrement elle se trouve dans le plateau confus, marqué par des paysages ouverts présentant des alternances de surfaces agricoles, accentuant la platitude du plateau, et de boisements.

L'unité paysagère des plateaux agricoles est marquée par deux infrastructures aux impacts paysagers différents :

- La route départementale RD910, marquée par une successions de panneaux d'informations et de secteurs à vocation commerciale ou d'activité, et d'habitats de plus en plus dense lorsque l'on se rapproche de l'Agglomération tourangelle.
- Les autoroutes A10 et A85 qui constituent une rupture physique.

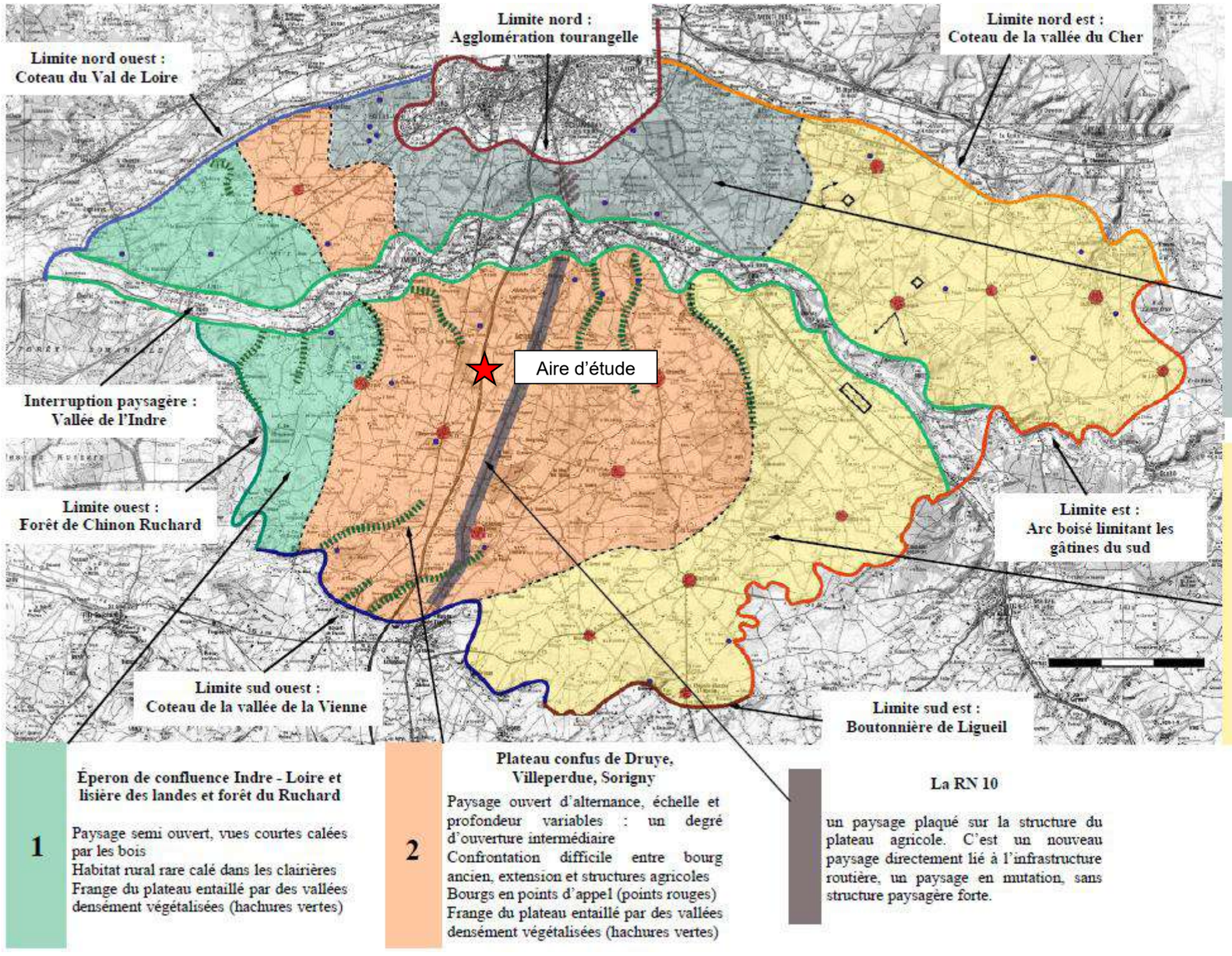


Figure 10: Perceptions du paysage dans les plateau du centre agricole de Touraine

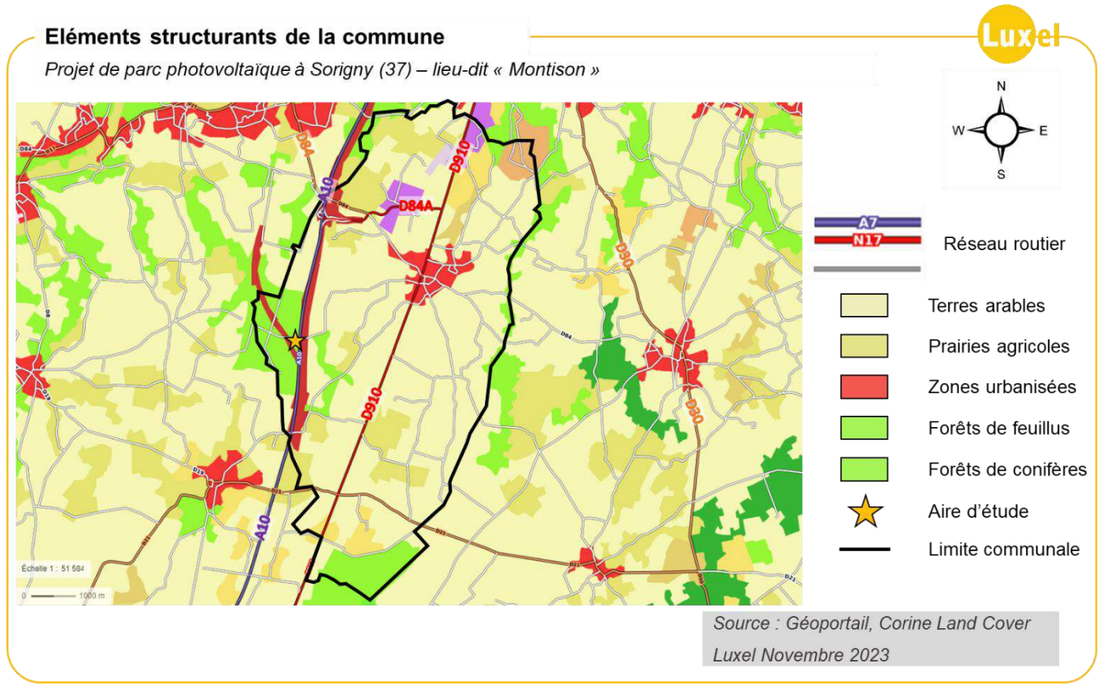
Source : Atlas des Paysages d'Indre-et-Loire



Figure 11. Le Plateau confus de Druye, Villeperdue, Sorigny. *Atlas des paysages d'Indre-et-Loire*

4.1.2 Éléments structurants de la commune de Sorigny

La commune est marquée par l'importance de terres agricoles sur son territoire, une majeure partie du territoire étant occupée par des terres arables et des prairies agricoles. L'ouest de la commune est composé de forêts de feuillus, marquant l'entrée dans le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine. Au nord de la commune, le territoire est plus urbanisé, avec la présences de zones commerciales notamment. La route départementale 910 et l'autoroute A10 traversent l'intégralité de la commune du nord au sud.



Carte 18 : Organisation spatiale de la commune

4.1.3 Patrimoine culturel et historique de la commune

4.1.3.1 Monuments historiques classés ou inscrits

Les monuments historiques inscrits ou classés au titre de monuments historiques (loi du 31 décembre 1913) ou de sites classés ou inscrits (loi du 2 mai 1930) dans un périmètre proche ou éloigné de la zone d'étude font partie des contraintes à identifier et prendre en compte dans un tel projet.

Dans la commune, aucun monument historique n'est référencé. En revanche, plusieurs monuments situés sur les communes voisines sont à moins de 5 km du site d'étude.

Aucune covisibilité proche ou lointaine n'est identifiée depuis ces monuments historiques.

Commune	Monuments	Date et type de protection	Distance au projet
Thilouze	**Château du Grand Chatelet**	2/10/1962 – classé MH	4,3 km à l'ouest
Villeperdue	**Château de Boisbonnard**	15/01/1990 – inscrit MH	4 km au sud-ouest

Tableau 5 : Liste des monuments historiques dans un rayon de 5 km autour du site

4.1.3.2 Sites inscrits et sites classés

Les sites classés sont des espaces reconnus nationalement comme exceptionnels du point de vue du paysage. Ils font parties à ce titre du patrimoine national. Moins de 2 % du territoire national est classé au titre du paysage. Les sites inscrits font l'objet d'une surveillance attentive par l'administration, représentée par l'Architecte des Bâtiments de France (A.B.F.).

Aucun site inscrit ou classé n'est présent sur la commune, ni à proximité du site d'étude. Les site les plus proches de l'aire d'étude sont situés à plus de 5 km : le domaine du Breuil (site classé), et la vallée de l'Indre (site inscrit) sur la commune de Monts, au nord-ouest de Sorigny.

4.1.3.3 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

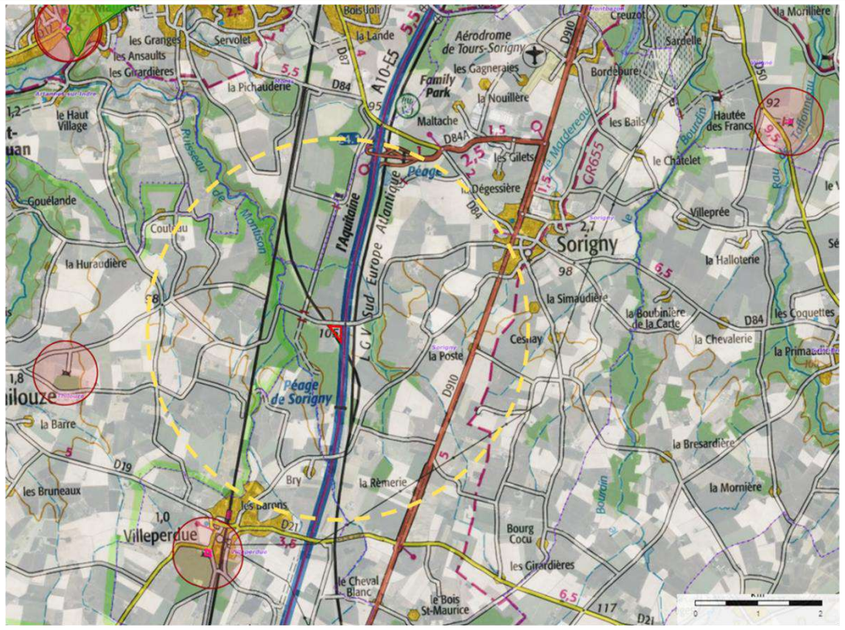
Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection :

- Secteurs sauvegardés,
- Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP),
- Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial remarquable n'est présent dans un rayon de 3 km autour de l'aire d'étude. Le plus proche se situe à Cormery, à environ 13 km au nord-est.

Zonage de protection du patrimoine

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Site inscrit

Monument historique et périmètre de protection

Rayon de 3 km

Aire d'étude

Source : Atlas des patrimoines, ministère de la Culture

Luxel, novembre 2023

Carte 19 : Patrimoine

4.2 Analyse des enjeux paysagers de l'aire d'étude

4.2.1 Aire d'étude dans son environnement

L'aire d'étude est localisée dans une zone enclavée correspondant à un délaissé autoroutier. Le site est bordé :

- Au nord par une voie communale reliant Sorigny au PNR Loire-Anjou-Touraine, elle surplombe le site ;
- A l'est, par l'autoroute A10 ;
- A l'ouest au sud par la voie ferrée assurant la liaison entre la LGV Paris-Bordeaux et une ligne régionale.

Une habitation isolée est présente à proximité du site, au lieu-dit « Montison », à moins de 500 m.

Situation paysagère locale

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Zone urbanisée

Habitation isolée

Voie ferrée

Ligne Grande Vitesse (LGV)

Aire d'étude

Source : Géoportail

Luxel, novembre 2023

Carte 20 : Le site dans son environnement

4.2.2 Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude

Comme indiqué au paragraphe II-1.1.2 « Relief et la configuration du site », le site se présente majoritairement comme une prairie enherbée.

Des fossés au nord du site et au centre du site recueillent les eaux de ruissellement. Des zones de végétation plus denses sont situées au nord-est du site (formations tempérées à *Cytisus scoparius*) et au centre (saussaie marécageuse encadrant une mare). Un bassin de rétention est situé en partie nord du site.

Le site est bordé de clôtures à l'est, le séparant de l'autoroute A10, et à l'ouest, le séparant de la voie ferrée.



Carte 24 : Caractéristiques paysagères du site



1) Bassin de rétention au nord du site



2) Fossé et cours d'eau en bordure nord du site



3) Zone de végétation dense au nord (*Cytisus scoparius*)



4) Saussaie au centre du site abritant la mare

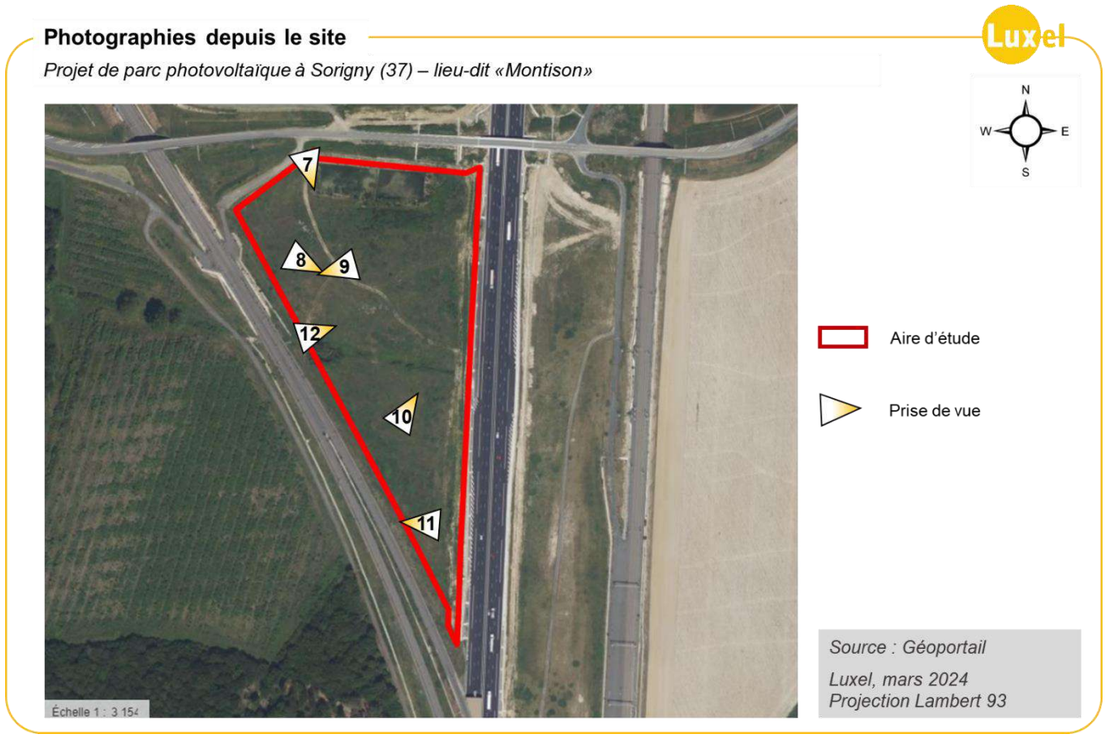


5) Prairie recouvrant la majorité du site



6) Haie centrale joignant la saussaie au bord est du site

1.1.1 Perceptions depuis le site d'étude



Carte 21 - Perceptions depuis le site

Depuis le nord du site, on aperçoit des bâtiments situés sur le lieu-dit Montison (photographie n°8). Ces bâtiments ne sont pas des habitations, et semblent être utilisés pour usage agricole.

Depuis l'aire d'étude, les axes routiers (voie communale vers le nord et autoroute A10 vers l'est) bordant le site sont visibles. Située à une altitude plus élevée, la voie ferrée à l'ouest du site est également perceptible.

En bordure ouest du site, au nord de la saussaie, un canal permettant la circulation des eaux de ruissellement passe sous la voie ferrée.



7) Vue depuis l'entrée du site au nord



8) Vue depuis le site vers le nord-ouest



9) Vue depuis le site vers l'est



10) Vue depuis le site en direction du sud-ouest



11) Vue depuis le sud du site en direction de l'est vers l'autoroute A10



12) Vue des eaux d'écoulement depuis l'ouest du site

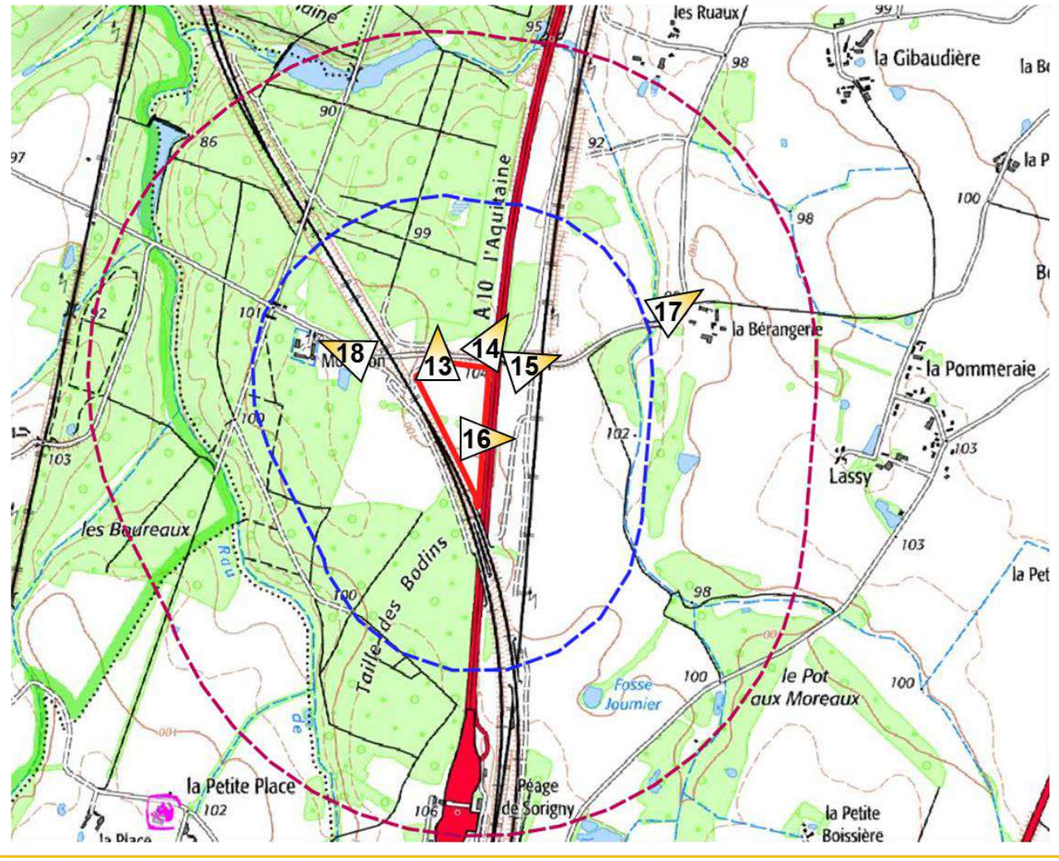
4.3 Analyse des influences visuelles

Une étude des points de vue éventuels a été conduite, et a permis de déterminer des zones d'influence visuelle proches et lointaines. L'analyse de ces zones d'influence conduit à évaluer le niveau de sensibilité pour chaque point de vue recensé. Le bassin visuel est déterminé à partir des données altimétriques à travers un logiciel de SIG (Qgis), modulé selon les masques visuels présents sur le territoire et les observations de terrain. Les photographies sont issues du reportage de terrain effectué par Luxel en mars 2024.

4.3.1 Analyse des zones d'influences visuelles proches

Zones d'influences visuelles proches

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



N
W E
S

Aire d'étude

Rayon de 500 m

Rayon de 1 km

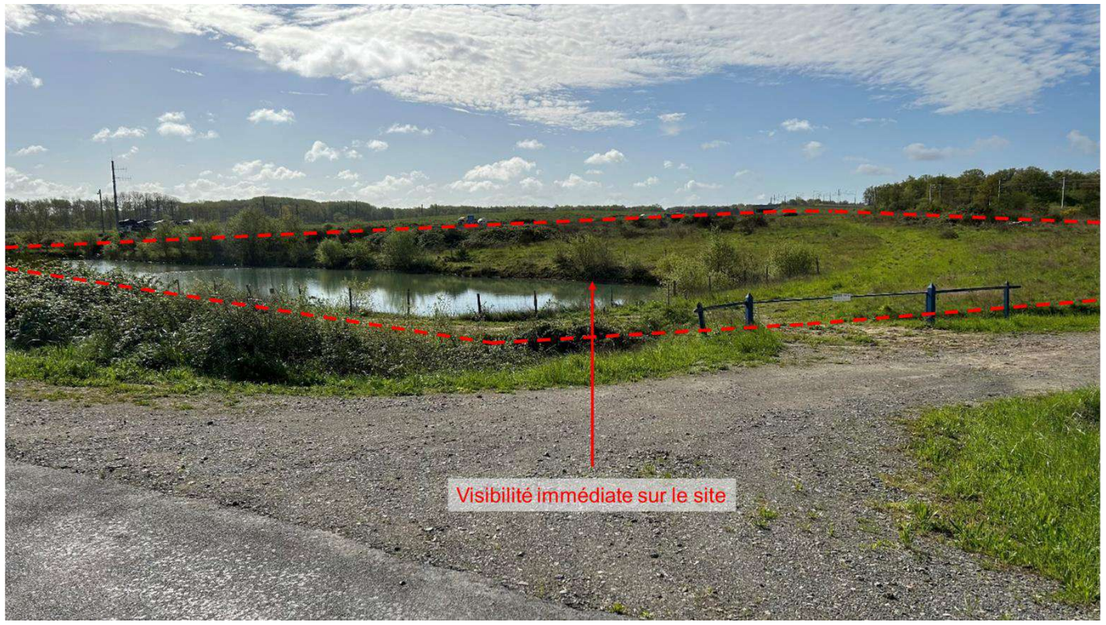
Prise de vue

Source : IGN

Luxel, mars 2024
Projection Lambert 93

- Voie communale bordant le site

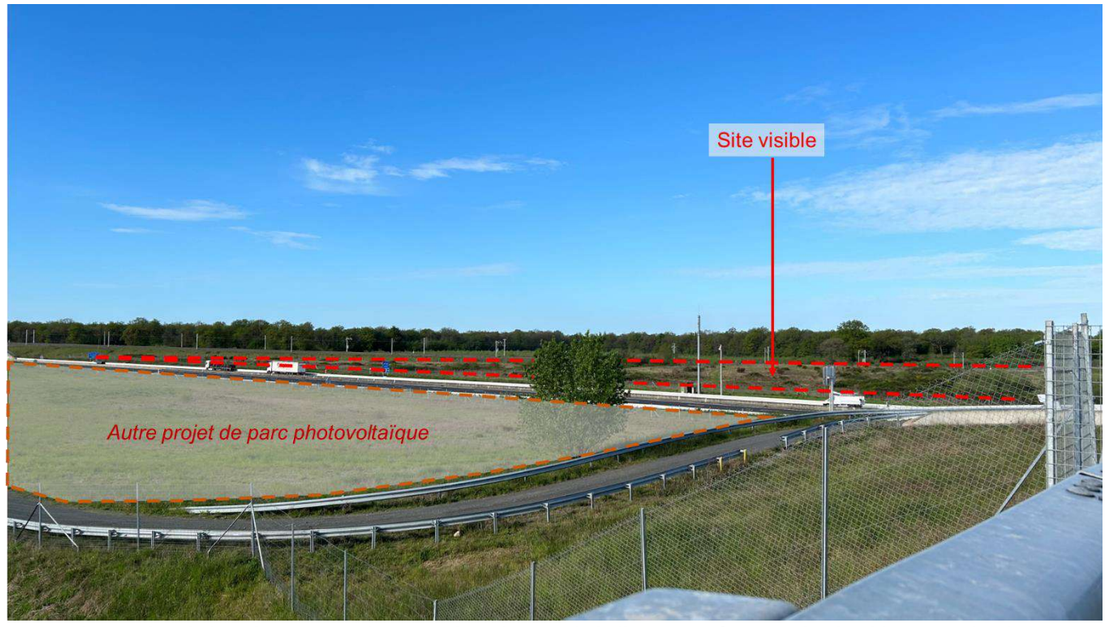
Une voie communale borde le site au nord et offre une vue directe immédiate sur le site. Le trafic de cet axe est faible (desserte locale). La voie passe au-dessus de la voie ferrée et de l'autoroute A10, offrant une visibilité privilégiée sur le site. Lorsque l'on s'éloigne, la covisibilité sur le site est rapidement masquée grâce à la topographie et la végétation naturelle.



12) Vue depuis la voie communale, entrée du site au nord



13) Vue depuis la voie communale n°9 au nord, à 50 m du site



14) Vue depuis la voie communale au nord au-dessus de la ligne LGV, à 200 m du site. L'autre projet de parc a reçu un avis MRAe en 2023 et sera pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

- Autoroute A10 bordant le site

L'autoroute A10, légèrement en contrebas, borde le site. Celui-ci est perceptible depuis l'autoroute dans les deux sens de circulation.



15) Vue depuis l'autoroute A10 bordant le site, à 15 m à l'est. *Source : Google Street*

- Zones résidentielles à proximité du site

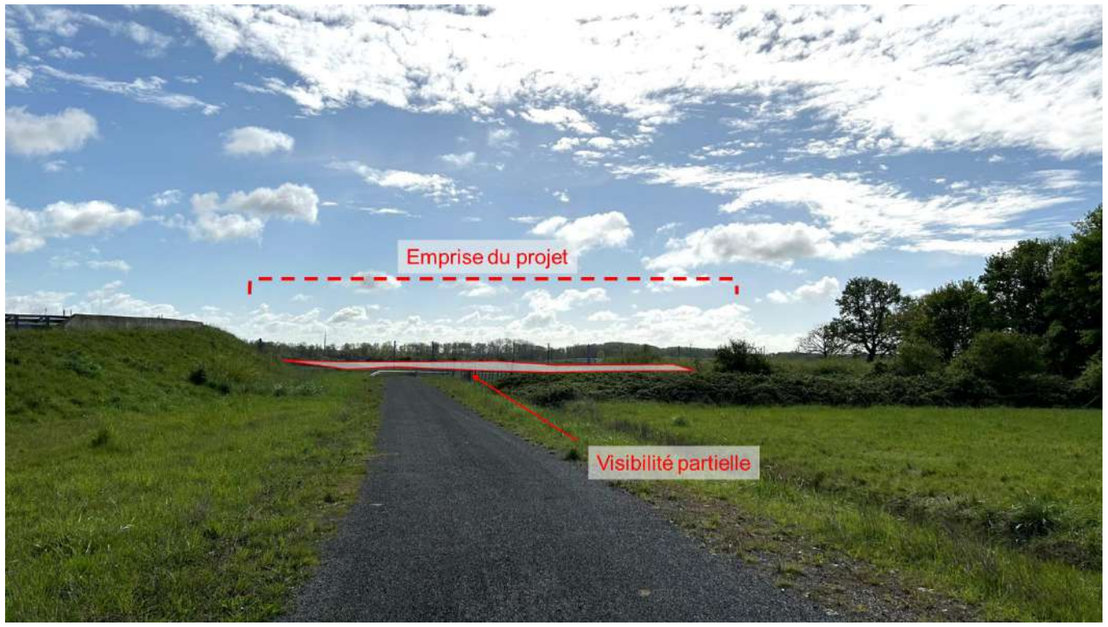
Dans un rayon de 1 km, une habitation et une zone résidentielle sont référencées. Elles sont situées sur la voie communale.

L'habitation au lieu-dit Montison, à 450 m à l'ouest de l'aire d'étude ne présente pas de covisibilité avec le site. Seul le bâti situé à 350 m présente une visibilité partielle. Ce bâtiment est à priori employé pour usage agricole (stockage et découpe de bois).



Zoom Google Earth sur le lieu-dit Montison : une habitation et des bâtis

Le site n'est pas perceptible depuis le lieu-dit La Bérangerie. La voie communale passant au-dessus de la ligne LGV permet notamment de masquer le site.



16) Vue depuis les bâtis (lieu-dit Montison) à 250 m à l'ouest du site



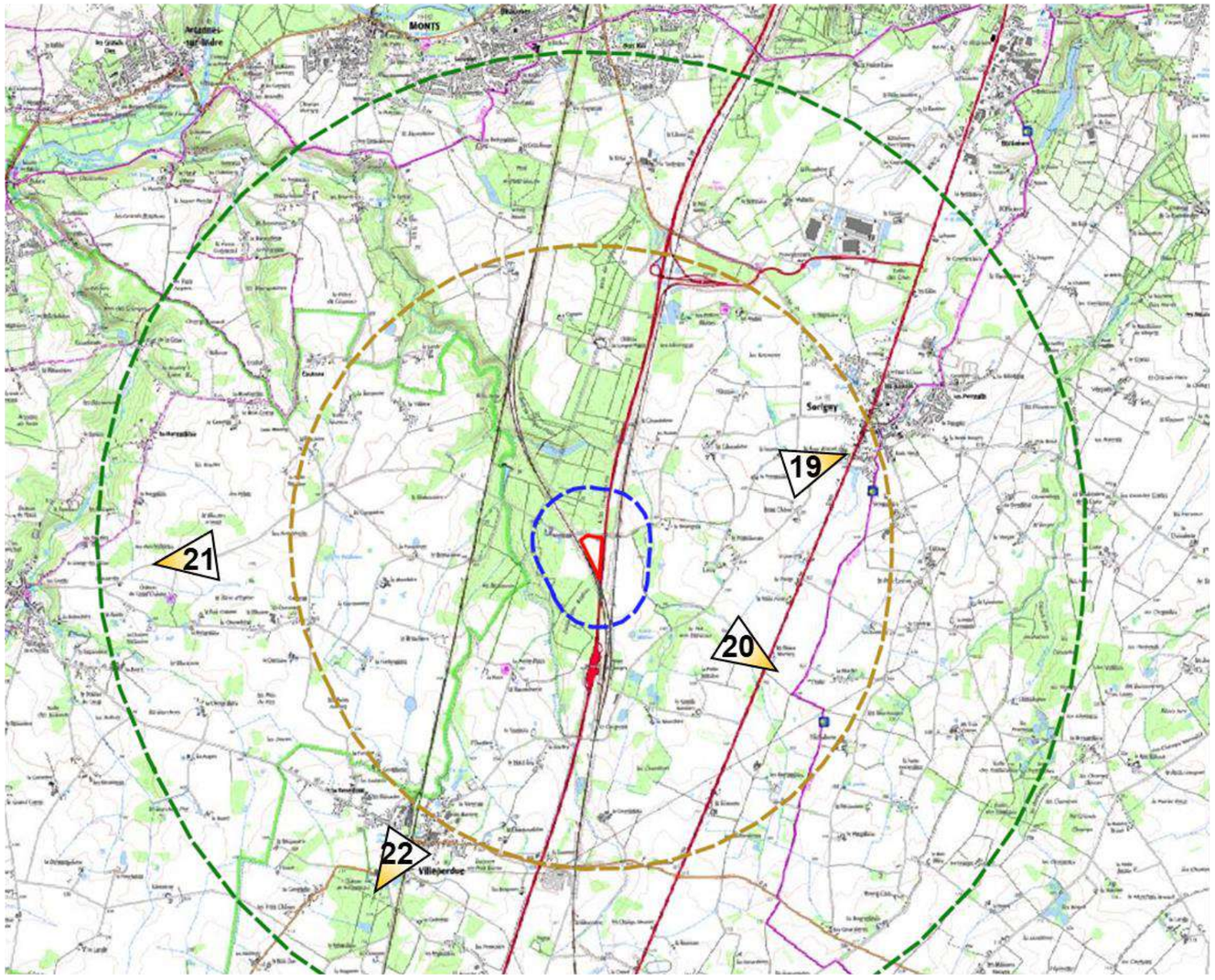
17) Vue depuis le lieu-dit La Bérangerie, à 670 m au nord-est du site

4.3.2 Analyse des zones d'influences visuelles éloignées

Au-delà de 1 km de distance du site, les enjeux des zones d'influences visuelles éloignées sont négligeables compte tenu des masques végétaux entourant l'aire d'étude.

Zones d'influences visuelles lointaines

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit « Montison »



Source : IGN

Luxel, mars 2024
Projection Lambert 93

- Ville de Sorigny

Du fait des masques naturels (linéaires boisés, habitations), l'aire d'étude, qui se localise environ au même niveau topographique que la zone urbanisée de Sorigny, n'est pas perceptible.



18) Vue depuis l'entrée de Sorigny, à 2,5 km au nord-est du site

- Axes routiers

La RD 910 passe à 2 km à l'est du site. Le relief plat et la structuration du paysage (alternance de boisements, champs et présence de l'autoroute) empêchent toute perception du site. Il en est de même pour les routes communales structurant le territoire.



19) Vue depuis la RD910 à 2 km à l'est du site

- Patrimoine

Deux monuments historiques sont recensés dans un rayon de 5 km autour du site. De par la topographie plane et l'alternance de champs et boisements, aucune covisibilité n'est constatée depuis ces lieux.



20) Vue depuis l'accès au Château du Grand Chatelet (Thilouze) à 4,3 km à l'ouest du site



21) Vue depuis le Château de Boisbonnard (Villeperdue) à 4 km au sud-ouest du site

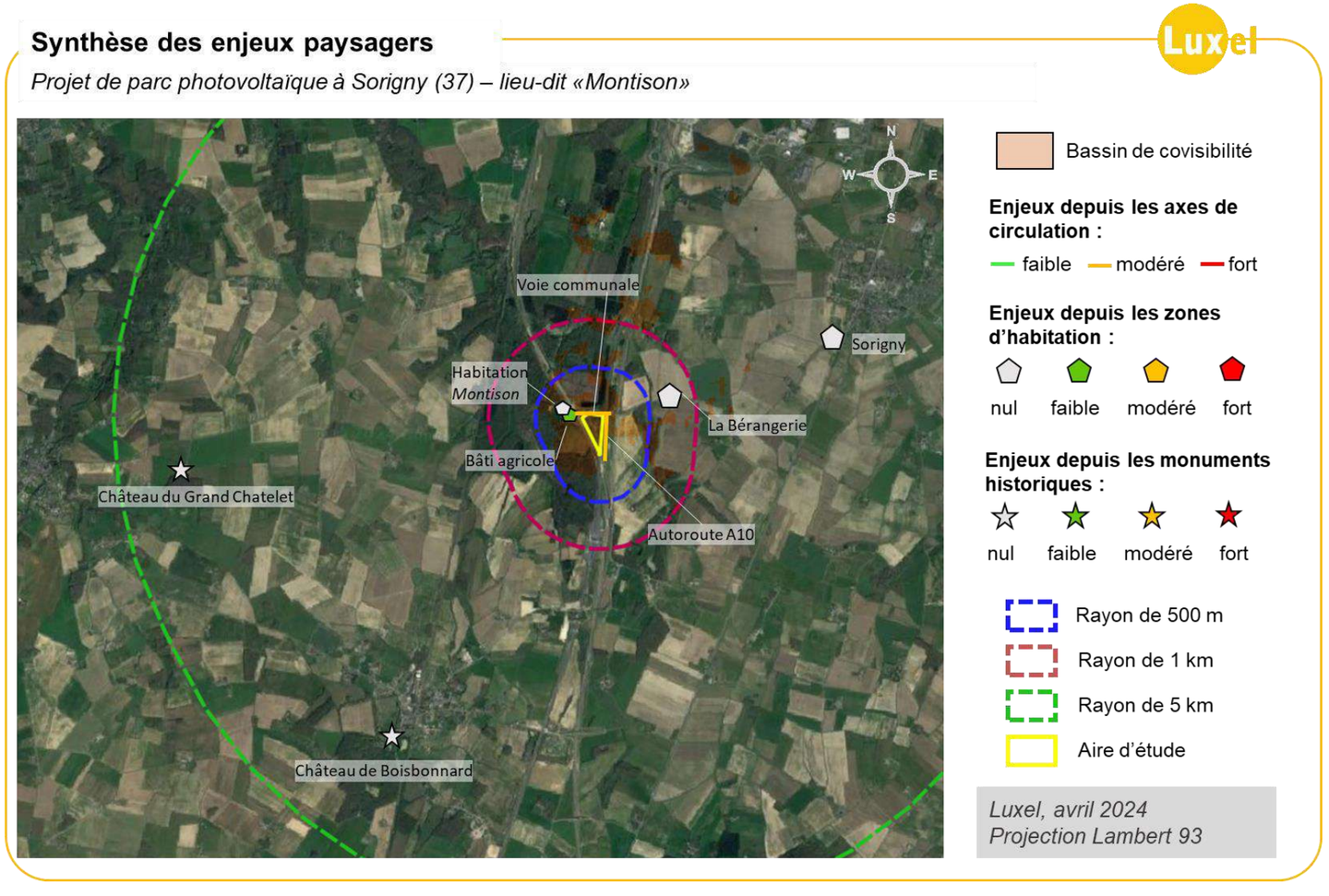
4.4 Synthèse du contexte paysager initial

Localisée au sein du plateau confus du centre Touraine, l'aire d'étude est située au sein d'un paysage globalement plat marqué par des alternances de surfaces agricoles et de boisements. De plus, elle se trouve dans une zone particulièrement enclavée entre une voie ferrée et l'autoroute A10. L'aire d'étude se présente majoritairement comme une prairie mésique non gérée ponctuée de haies et massifs arbustifs.

Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches depuis la voie communale bordant le site au nord (desserte locale) et depuis l'autoroute A10 (trafic élevé) bordant le site à l'est. Le lieu-dit Montison à l'ouest du site présente une visibilité partielle depuis un bâti non résidentiel. Aucune covisibilité directe n'est constatée depuis l'unique habitation sur le lieu-dit Montison située à 450 m de l'aire d'étude. Une covisibilité faible est notée depuis les hangars (usage agricole) situées sur le même lieu-dit, à 350 m de l'aire d'étude).

Compte tenu de l'enclavement du site, la topographie environnante et les nombreux masques naturels, aucune covisibilité lointaine n'est identifiée depuis les axes routiers, zones urbanisées et monuments historiques.

Avantages	Contraintes
• Relief globalement plat, avec masques naturels et enclavement du site limitant les visibilités proches et lointaines • Site en dehors de tout périmètre de protection et de covisibilité du patrimoine.	• Visibilité immédiate depuis la voie communale au nord du site • Visibilité immédiate depuis l'autoroute A10



5. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

	AVANTAGES	CONTRAINTES	ENJEUX
MILIEU PHYSIQUE			
Topographie	Surface majoritairement homogène et relativement plane	Présence de zones humides, mare et d'un fossé traversant	FAIBLE
Climatologie locale	Caractéristiques favorables au développement du projet, insolation satisfaisante	Aucune	NUL
Géologie	Pas de signe d'instabilité Aire d'étude ne présentant pas de contraintes géotechniques pour l'aménagement.	Aucune	NUL
Pollution des sols	Pas de polluants recensés dans le sol et le sous-sol au droit du site et aux alentours.	Aucune	NUL
MILIEU NATUREL			
Habitats naturels	Site principalement constitué de prairies mésiques non gérées et habitats communs	Présence de d'habitats caractéristiques de zone humides, en état de conservation correct Présence d'une mare Présence d'une haie au centre du site	MODÉRÉ à FORT
Zone humide	Aucun	Zones humides présente sur la grande majorité du site, globalement fonctionnelles	FORT
Flore	Peu de richesse spécifique sur le site	Présence **d'espèces exotiques envahissantes** Une espèce végétale possédant un statut patrimonial et de protection recensée sur une surface restreinte	MODÉRÉ
Faune	Cortège des espèces **d'oiseaux** nichant dans le projet est surtout constitué d'espèces communes avec une large aire de répartition.	Enjeux modérés pour 6 espèces **d'oiseaux** patrimoniales	MODÉRÉ
	Aucun	Habitats propices aux **chiroptères** (haie centrale, massif arbustif au nord) Présence de 15 espèces protégées	FORT
	Aucune espèce de **mammifère non volant** protégée ou d'intérêt communautaire recensée sur le site. 3 espèces communes recensées.	Aucune	FAIBLE
	Seulement 2 espèces de **reptiles** contactées	Aucune	FAIBLE
	4 espèces d'**amphibiens** seulement recensés sur le site	Présence de milieux aquatiques sur le site et au droit du site favorables pour ce taxon en forte régression sur le territoire.	MODÉRÉ

	AVANTAGES	CONTRAINTES	ENJEUX
		1 espèces quasi-menacée à l'échelle nationale	
	Aucune espèce patrimoniale d'insecte recensée sur le site	Aucune	FAIBLE
MILIEU HUMAIN			
Activités humaines et usage des sols	Site au sein d'un délaissé autoroutier Aucune exploitation agricole ou forestière du site	Présence d'une habitation à proximité immédiate, sans visibilité immédiate	FAIBLE
Document de planification et d'orientation	SRADDET Centre-Val de Loire favorable au développement du photovoltaïque	Aucune	NUL
Patrimoine archéologique	Pas de sensibilité archéologique connue	Aucune	NUL
Document d'urbanisme	Projet compatible avec le zonage du PLU	Aucune	NUL
Risques naturels et technologiques	Nuls au droit du site	Aucune	NUL
CONTEXTE PAYSAGER			
Paysage	Situation environnante favorable : topographie globalement plane, site enclavé entre une autoroute et une ligne ferroviaire	Visibilité faible depuis le lieu-dit Montison à l'ouest du site Visibilité immédiate depuis la voie communale et l'autoroute A10 bordant le site	MODÉRÉ à FORT
Patrimoine	Site en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine.	Aucune	NUL

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Chapitre III – Justification du choix du site et évolution des variantes

Ce chapitre décrit comment la prise en compte des contraintes techniques, réglementaires et environnementales a permis d'aboutir à une localisation pertinente et à un aménagement optimal.

.

1. UN PROJET PARTICIPANT A DES OBJECTIFS AMBITIEUX POUR LE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

1.1 Objectifs nationaux

1.1.1 Rappel des objectifs nationaux

1.1.1.1 Loi d'orientation sur les énergies (loi du 13 juillet 2005)

La Loi d'orientation sur les énergies définit les orientations de la politique énergétique française pour les 30 prochaines années :

- Garantir la sécurité d'approvisionnement ;
- Réduire les impacts de l'énergie sur l'environnement et contribuer ainsi à la division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 ;
- Garantir un prix compétitif de l'énergie ;
- Contribuer à la cohésion sociale et territoriale en garantissant l'accès de tous les Français à l'énergie.

Les énergies renouvelables, dont le solaire photovoltaïque, contribuent à 3 de ces 4 objectifs.

Le Plan de Développement des Energies Renouvelables de la France, issu du Grenelle de l'Environnement et présenté le 17 novembre 2008, renforce cette loi en fixant l'objectif de porter à au moins 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à l'horizon 2020.

1.1.1.2 Grenelle de l'environnement

Les objectifs chiffrés pour la filière solaire photovoltaïque (lois Grenelle 1 et 2) sont :

- 5,4 GW en 2020 ;
- 7 millions de logements équipés pour la production de chaleur solaire en 2020 ;
- 100 000 à 130 000 emplois créés dont 20 000 dans l'industrie.

Le projet de Sorigny répond aux objectifs fixés par le Grenelle de l'environnement et participe au développement de la part des énergies renouvelables dans la production nationale d'énergie, nécessité devenue absolue et bien stipulée dans le "Grenelle de l'Environnement". Dans un contexte de "crise énergétique" cette installation permet de réduire la part des autres sources de production électrique, polluantes et dites non renouvelables (électricité produite à partir du charbon, du pétrole, du gaz, du nucléaire), et donc de lutter contre le réchauffement climatique mondial par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO_2), dont environ 28,8 % sont issus de la production et la transformation des énergies non renouvelables en Europe en 2015. La production d'énergie solaire est effectivement devenue aujourd'hui sur le plan mondial, et notamment pour l'ensemble des pays développés, un des principaux objectifs en matière de politique environnementale.

En France, cette nécessité est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe "lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie" du Grenelle de l'Environnement qui stipule :

Objectif 5 : réduire et "décarboner" la production d'énergie, renforcer la part des énergies renouvelables,

- Objectif 5-1 : passer de 9% à 20 % d'ici 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en France.

1.1.1.3 Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, en date du 17 août 2015, fixe notamment comme objectif de **porter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32% en 2030**.

1.1.1.4 Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)

Dans la programmation pluriannuelle de l'énergie présentée en novembre 2018, **la politique énergétique française a retenu comme objectif de développement de la filière photovoltaïque une puissance installée de 20 100 MW en 2023 et 35 100 MW en 2028 (option basse).**

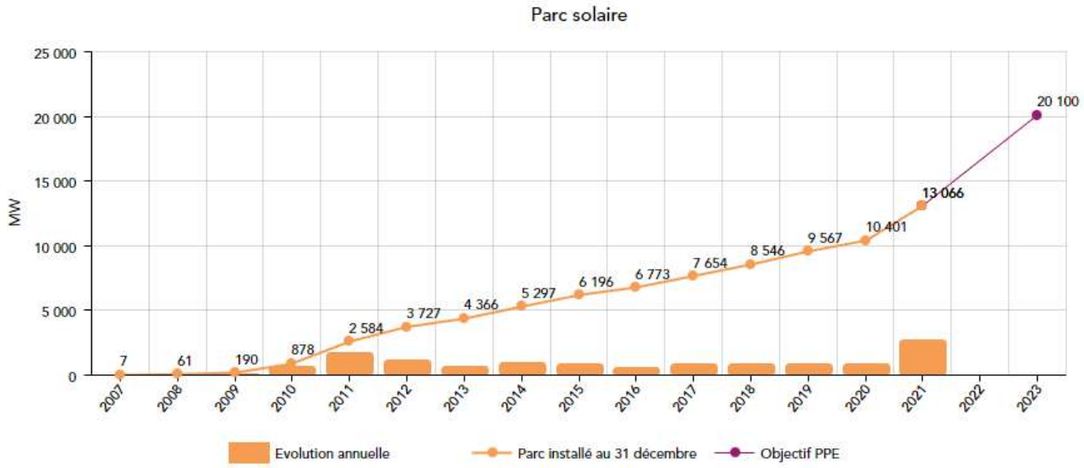


Figure 12 : Capacité installée du parc solaire et objectif de 2023 de la PPE | Source : RTE

1.1.2 Un constat : le retard de la France dans ses objectifs en matière d'énergies renouvelables

« *La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) (2018-2028) prévoit, pour le photovoltaïque, un objectif de 20,1 GW installés en 2023 puis de 35 à 44 GW en 2028. Or, la capacité installée en France métropolitaine est d'environ 13 GW en 2021. Pour atteindre l'objectif haut de la PPE, il est donc nécessaire d'installer une capacité de 4 GW par an jusqu'à 2028.*

Le rythme constaté sur 2012-2020 était faible, avec en moyenne une capacité de 0,9 GW supplémentaire installée chaque année. L'année 2021 a marqué une première accélération avec plus de 2 GW installés, mais cela reste inférieur à l'objectif. [12]»

Les objectifs détaillés dans le rapport de la PPE prévoient entre 20,6 à 25 GW pour le PV au sol et entre 14,5 à 19 GW pour le PV sur toitures à 2028 et un objectif réhaussé de 200 000 installations en autoconsommation d'ici à 2023.

[12] 26/09/2022, Première Ministre, Projet de loi relatif à l'accélération de la production des énergies renouvelables, Etude d'impact https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/Media/files/autour-de-la-loi/legislatif-et-reglementaire/etudes-d-impact-des-lois/ei_art_39_2022/ei_ener2223572l_cm_26.09.2022.pdf

En plus d'accuser un net retard sur la trajectoire qu'elle s'est fixée, elle est le seul parmi les 27 Etats membres de l'Union européenne à avoir **manqué son objectif fixé par une directive européenne**. En 2020, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie du pays n'atteignait ainsi que 19%, bien loin des 23% attendus.

1.1.3 Des avancées législatives pour accélérer le développement des énergies renouvelables

Suite à ces conclusions, la ministre de la Transition énergétique a présenté le 8 août 2022 un **projet de loi relatif à l'accélération de la production d'énergies renouvelables** comprenant vingt articles organisé en cinq titres. Celui-ci a été définitivement adopté par le Parlement le 7 février 2023.

Ce projet de loi vise notamment à accélérer le déploiement du photovoltaïque en démultipliant les possibilités d'implantation, afin d'atteindre l'objectif de **multiplier par huit la capacité de la France de la production d'énergie solaire pour dépasser les 100 GW à l'horizon 2050**, comme l'a indiqué le président de la République en février 2022 lors du discours de Belfort.

De plus, « *dans les prochains mois, la France sera amenée à ajuster sa stratégie pour tenir compte de **l'objectif européen de rehaussement de l'ambition en matière de lutte contre le changement climatique**. C'est l'objet de la prochaine loi de programmation sur l'énergie et le climat qui sera adoptée au second semestre 2023, après une concertation nationale approfondie visant à éclairer le public sur l'ensemble des enjeux de la Stratégie Française Energie Climat, en matière de transformation des usages comme de renouvellement du mix. Dans tous les scénarios, les travaux du rapport « Futurs énergétiques 2050 » de RTE montrent que le **développement massif des énergies renouvelables est une absolue nécessité pour atteindre la neutralité carbone**, pour sauvegarder notre sécurité d'approvisionnement et pour assurer notre indépendance énergétique. C'est également la conclusion du GIEC, selon lequel le **développement accéléré du renouvelable est la condition sine qua non pour réussir la transition énergétique, sortir de notre dépendance aux énergies fossiles et atteindre la neutralité carbone**.* [13]»

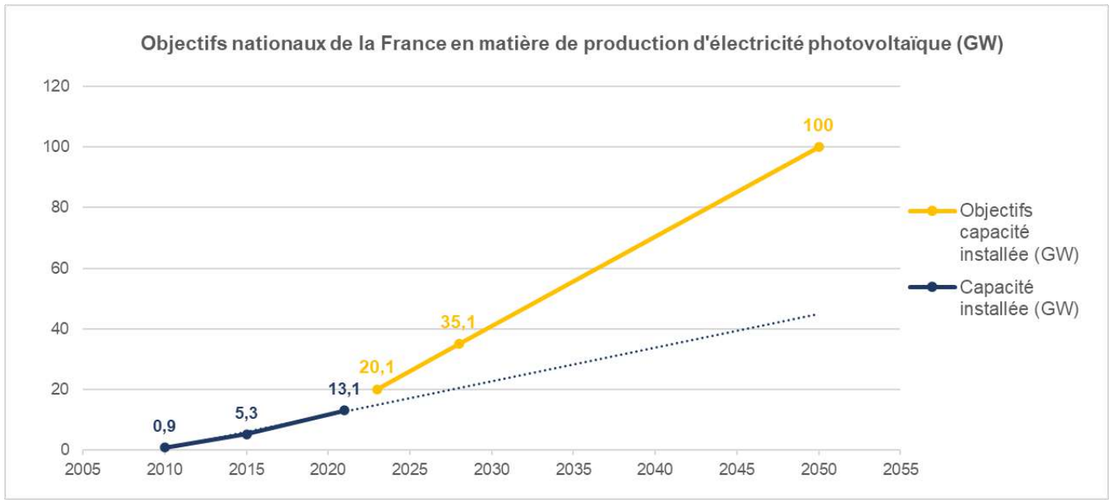


Figure 13 : Capacité installée du parc solaire (bleu) et objectifs nationaux (jaune)

1.2 Objectifs régionaux

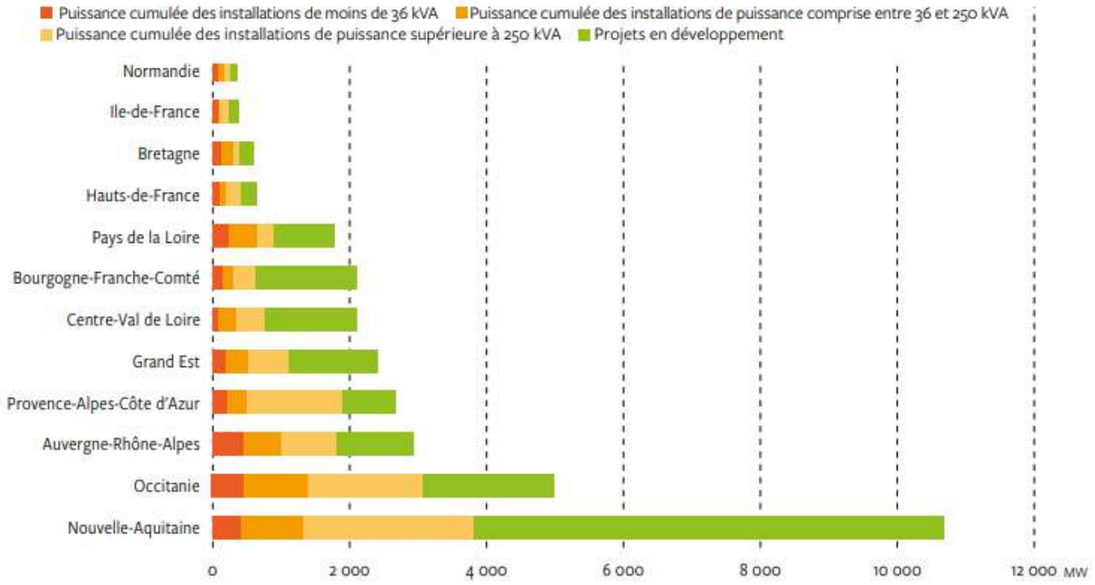


Figure 14 : Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2022

Le SRADDET Centre-Val de Loire a été adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional puis approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Le SRADDET est un document qui exprime le projet politique de la Région d'ici à 2050 en matière d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.

Cette stratégie est articulée autour 4 orientations déclinées en 20 objectifs.

- Orientation 1 : Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée
- Orientation 2 : Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise
- Orientation 3 : Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée
- Orientation 4 : Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable

L'objectif numéro 16, intitulé « une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergie », reprend la trajectoire fixé par la loi Energie et Climat. Ainsi, le SRADDET fixe l'objectif ambitieux d'atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050. L'ambition régionale est ainsi d'adosser des efforts de sobriété énergétique au développement des Energies Renouvelables et de Récupération (notamment le photovoltaïque) notamment en favorisant l'implantation de programmes d'EnR dans les documents d'urbanismes.

[13] 26/09/2022, Première Ministre, Projet de loi relatif à l'accélération de la production des énergies renouvelables, Etude d'impact https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/Media/files/autour-de-la-loi/legislatif-et-reglementaire/etudes-d-impact-des-lois/ei_art_39_2022/ei_ener2223572l_cm_26.09.2022.pdf

Le SRCAE intégré au SRADDET fixe des objectifs quantitatifs pour chaque filière déclinés des lois Grenelle 1 et 2, décris ci-dessous.

Tableau 22 : Objectifs de développement des énergies renouvelables du SRADDET Centre-Val de Loire

Production en ktep (milliers de tonnes équivalent pétrole)	En 2008 (SRCAE)	Objectif SRCAE 2014 (avec hypothèse trajectoire linéaire)	Objectif SRCAE 2020	Objectif SRCAE 2050
Biomasse Bois-énergie	354	503	650	700
Biomasse Biogaz (Méthanisation, Biogaz issu de STEP, ISDND)	5	43	80	300
Eolien	54	307	560	900
Géothermie	5	63	120	600
Solaire thermique	1	12	23	100
Solaire photovoltaïque	0,1	13	25	200
Hydraulique	12	12	12	12
Total	431	953	1470	2812

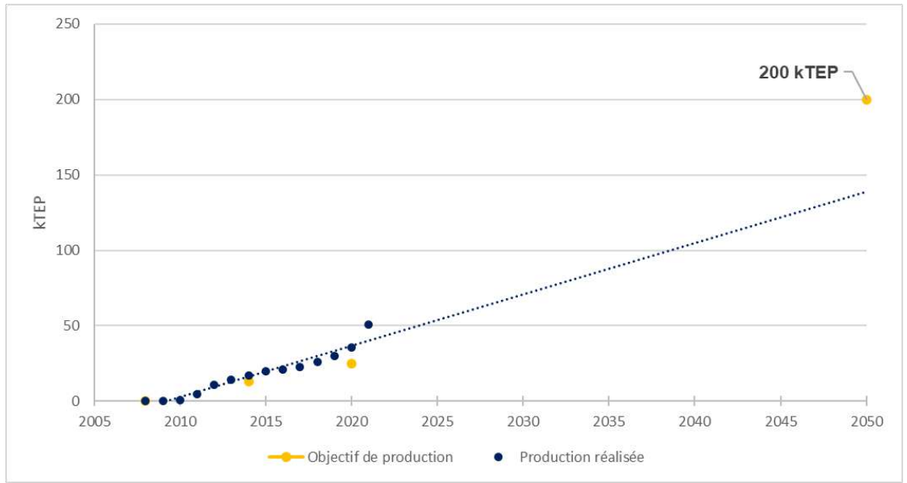


Figure 15 : Objectifs de puissance du SRADDET Centre-Val de Loire pour le photovoltaïque et production réalisée (avec courbe de tendance).

A l'inverse des objectifs nationaux, la région Centre-Val de Loire est plutôt en avance sur ses objectifs au regard de la quantité d'énergie produite par la filière photovoltaïque depuis 2008 avec une production qui a atteint 35,7 kTEP en 2020 alors que l'objectif était de 25 kTEP. Néanmoins, la tendance projetée traduit un développement insuffisant de la filière pour atteindre l'objectif ambitieux de 2050. En effet, ce dernier est fixé à 200 kTEP tandis que le rythme de développement actuel, s'il se maintient, ne permettrait d'atteindre qu'environ 140 kTEP environ.

Par conséquent, les efforts de développement des projets photovoltaïques doivent être poursuivis et même amplifiés.

1.3 Les installations en toiture ou ombrière : nécessaires mais insuffisantes pour l'atteinte des objectifs énergétiques. Nécessité du photovoltaïque au sol.

La **pose de panneaux solaires sur des bâtiments n'est pas une alternative aux centrales photovoltaïques de grande puissance au sol**, comme celle proposée ici, mais une complémentarité. Les installations photovoltaïques en toiture permettent également de produire de l'électricité verte, mais ne sont pas substituables aux parcs solaires. À titre informatif, le récent rapport RTE sur l'avenir énergétique de la France à l'horizon prévoit un déploiement de la filière photovoltaïque, y compris de la filière au sol. En effet, peu importe le scénario[14] de mix de production choisi à l'horizon 2050, les projections du photovoltaïques sont multipliées minimum par 7 par rapport à la capacité installée aujourd'hui.

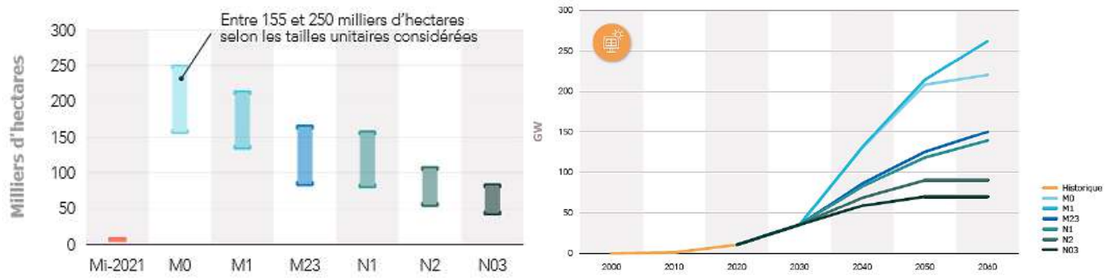


Figure 16 : ***Projection du nombre d'hectares occupés par des panneaux photovoltaïques au sol à l'horizon 2050 selon différents scénarios (gauche)***

Évolution des capacités photovoltaïques en France depuis 2000 et projetées à 2060 dans les scénarios de mix (droite) Source : RTE

Par ailleurs, le **prix de revient du photovoltaïque en toiture est significativement plus élevé** et il faudrait développer une multitude de projets sur la communauté de communes « Touraine Vallée de l'Indre » pour atteindre une puissance produite équivalente à celle de Sorigny. En effet, il faudrait équiper **environ 857 foyers** pour atteindre la puissance produite du projet proposé au lieu-dit « Montison » à Sorigny.

[14] M0 : Sortie du nucléaire en 2050 : le déclassement des réacteurs nucléaires existants est accéléré, tandis que les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum.

M1 : Développement très important des énergies renouvelables réparties de manière diffuse sur le territoire national et en grande partie porté par la filière photovoltaïque. Cet essor sous-tend une mobilisation forte des acteurs locaux participatifs et des collectivités locales.
M23 : Développement très important de toutes les filières renouvelables, porté notamment par l'installation de grands parcs éoliens sur terre et en mer. Logique d'optimisation économique et ciblage sur les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d'échelle.
N1 : Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.
N2 : Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.
N03 : Le mix de production repose à parts égales sur les énergies renouvelables et sur le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifié le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR)

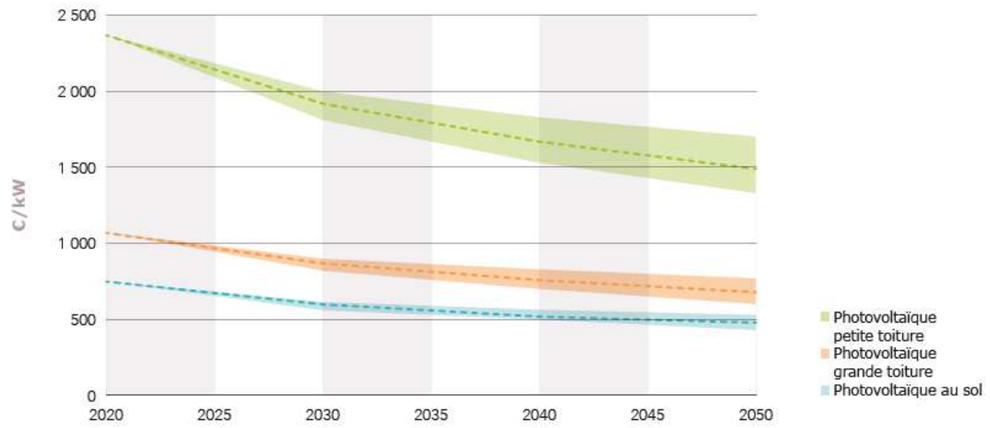


Figure 17 : Évolution des coûts d'investissement en photovoltaïque à l'horizon 2050 (hors raccordement) Source : RTE

À noter que cette estimation sur les installations sur les toitures ne prend pas en compte les **contraintes** suivantes :

- Les effets d'ombrages qui peuvent être importants, notamment à cause de la végétation ou des bâtiments voisins (en particulier dans les milieux urbains),
- L'accord des Architectes de bâtiments de France en cas de proximité avec un monument historique,
- Les contraintes techniques sur le support (la solidité, la pente de la toiture, etc.)

Le manque de surfaces déjà artificialisées et la nécessité de développer le photovoltaïque au sol sont soulignés par le Ministère de la transition énergétique dans le projet de loi d'accélération des énergies renouvelables :

« Le manque de foncier est l'un des principaux freins au développement du photovoltaïque. Il convient de plus de concilier développement des énergies renouvelables et limitation de l'occupation de sols, en privilégiant l'installation sur des sols déjà artificialisés et sur lesquels le PV ne contraint pas ou peu les usages existants. Les parkings extérieurs de grande taille (hypermarchés, centres commerciaux, parkings d'aéroports, bureaux, etc…) représentent donc un gisement particulièrement intéressant, car il s'agit de surfaces importantes et déjà artificialisées, et l'installation de PV sur ombrière ne s'oppose pas à l'usage normal du parking (voire ajoute un confort supplémentaire à l'usager en été).

[…]

Néanmoins, cette obligation conditionnée à la survenue d'un fait générateur est d'une portée limitée et semble insuffisante eu égard aux enjeux identifiés de développement des installations photovoltaïques.[15] »

[15] 26/09/2022, Première Ministre, Projet de loi relatif à l'accélération de la production des énergies renouvelables, Etude d'impact https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/Media/files/autour-de-la-loi/legislatif-et-reglementaire/etudes-d-impact-des-lois/ei_art_39_2022/ei_ener2223572l_cm_26.09.2022.pdf

2. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

2.1 Historique du site

Historiquement, des terres à usage agricole étaient présentes sur la totalité du site.

Progressivement, le site s'est transformé suite au développement des réseaux de transport permettant de relier notamment l'Aquitaine à la région parisienne et le nord de la France. La construction de l'autoroute A10 à l'est du sitee a tout d'abord transformé le paysage. Ensuite, dans les années 2010, le site a été utilisé par des véhicules de chantier lors de la construction de la ligne ferroviaire à grande vitesse et d'une voie ferroviaire de liaison passant au droit du site, côté sud et ouest. Le site a été endommagé et des traces de l'ancienne voirie de chantier sont encore visibles. Les photos historiques depuis les années 1950 présentées en Annexe 1 illustrent la transformation progressive du site et des alentours.

Aujourd'hui, le site correspond à un délaissé autoroutier / ferroviaire en friche, que les habitats et la faune ont partiellement recolonisé.

2.2 Un projet correspondant aux objectifs de l'Etat en termes de développement photovoltaïque

Le gouvernement soutient le développement de la filière photovoltaïque par le biais d'un appel d'offre national organisé par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE). Le cahier des charges de cet appel d'offre définit les types de terrains éligibles à l'installation de centrales solaires au sol (voir article 2.6 du cahier des charges)[16] :

- Cas 1 - terrain sur une zone urbanisée ou à urbaniser d'un PLU ou d'un POS.
- Cas 2 - terrain remplissant les 3 conditions suivantes simultanées :
- Sur une zone naturelle d'un PLU ou d'un POS où les installations d'énergie renouvelable sont explicitement autorisées, ou sur une zone « constructible » d'une carte communale,
- Non situé en zones humides,
- Non soumis à autorisation de défrichement.
- Cas 2 bis – terrain en zone agricole, avec activité d'élevage ou en jachère depuis plus de 5 ans, avec avis favorable de la CDPENAF, non situé en zones humides et non soumis à défrichement.
- **Cas 3 – terrain situé sur un site à moindre enjeu foncier, tel que : ancien site pollué, carrière, décharge, site minier, délaissé d'aérodrome ou d'infrastructure de transport, friche industrielle, …**

L'appel d'offre tarifaire, à travers le système de notation des projets soumis, favorise certains sites.

- Le critère principal est le prix de de rachat de l'électricité (70% de la note), qui doit être le plus bas possible. Ainsi, des sites avec de faibles contraintes de raccordement et de mise en œuvre ont plus de chance d'être retenus. En effet, plus un site a un ratio de production élevé (rapport entre l'électricité produite et les coûts de construction et de fonctionnement), plus il est possible pour l'opérateur de proposer un prix attractif pour le rachat de l'électricité.
- Le second critère est l'impact carbone du projet (16% de la note). Ce critère est exclusivement dépendant du type de matériel mis en œuvre pour le projet ; le site d'implantation n'intervient pas.
- Le troisième critère correspond à la pertinence environnementale du terrain d'implantation (9%). Il permet de favoriser les terrains de type « cas 3 » (voir paragraphe précédent) par l'attribution de points bonus. Ainsi, les terrains dégradés ou artificialisés ont plus de chance d'être élus.
- Le dernier critère valorise la gouvernance partagée ou le financement participatif (5% de la note) ; le site d'implantation n'intervient pas.

> **Le site du projet au lieu-dit Montison sur la commune de Sorigny correspond à un ancien délaissé autoroutier puis ferroviaire, lieu utilisé pendant la durée des travaux d'installation. Il répond aux critères d'éligibilité de l'appel d'offre national de la CRE et est favorisé par des points de bonus en raison du caractère anthropisé du terrain. Par sa taille et sa position par rapport au réseau de distribution d'électricité, il offre des caractéristiques favorables pour proposer un tarif de rachat d'électricité attractif.**

2.3 Des caractéristiques favorables à l'implantation d'un parc solaire

2.3.1 Présentation des critères

Le diagnostic s'inscrit en amont du projet dans la phase de développement. Il a pour but de dresser un inventaire, le plus exhaustif possible, des contraintes réglementaires, environnementales, physiques ou d'autres types pouvant exister sur le site choisi. L'atteinte des objectifs nationaux et locaux en termes de transition énergétique passe par la multiplication des projets solaires. Il existe assez peu de critères d'exclusion stricte pour l'implantation de centrales photovoltaïques (contrairement aux éoliennes où de fortes contraintes inflexibles existent, comme être à plus de 500 m de toute habitation par exemple). L'analyse des possibilités réelles d'implantation d'un parc solaire est réalisée à une échelle fine du territoire, en évaluant de multiples critères.

Pour cette raison, une analyse exhaustive de tous les terrains possibles d'implantation sur le territoire de de la Communauté de communes Entre Saône et Grosne s'avèrerait très complexe et n'a pas été réalisée dans le cadre de ce dossier. De plus, il est important de préciser qu'étant donné la multitude de facteurs en jeu, un site idéal sans aucune contrainte est pratiquement impossible à trouver. La sélection d'un site est une résultante multicritère de plusieurs paramètres, parfois antagonistes. Le choix d'un site relève donc d'un arbitrage sur les sensibilités en jeu, pour aboutir au meilleur compromis possible.

[16] Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au Sol » édité par la CRE (version du 30 août 2022).

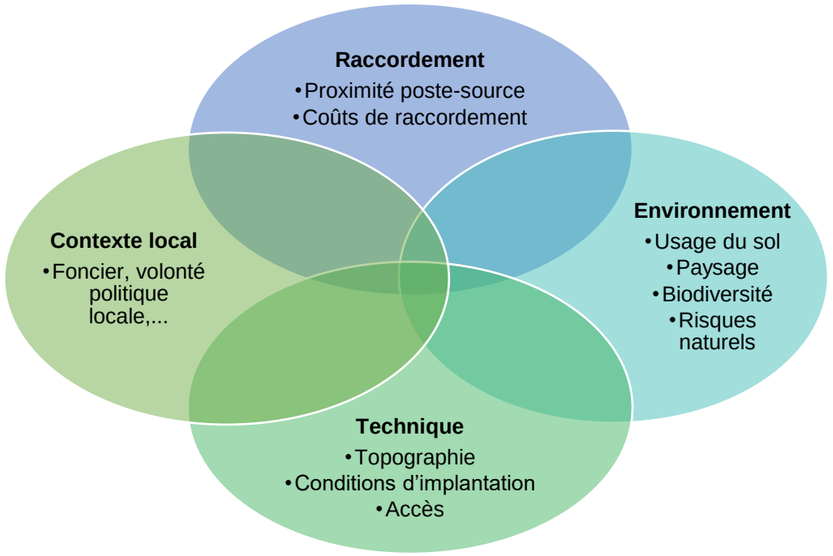


Figure 18 : Multicritères pris en compte dans la sélection d'un site

Le site du lieu-dit « Montison » à Sorigny répond favorablement à l'ensemble des critères d'implantation :

- Proposer un projet viable techniquement et économiquement
- Économiser l'espace et assurer l'utilisation durable des sols
- Protéger le patrimoine culturel et naturel
- Maîtriser les risques naturels

Les paragraphes suivants listent les points étudiés en phase de pré-diagnostic.

2.3.2 Réaliser un projet viable économiquement et techniquement

2.3.2.1 Gisement solaire

L'ensoleillement représente un critère fondamental pour assurer la pérennité d'un projet photovoltaïque. Le département d'Indre-et-Loire d'un gisement solaire satisfaisant pour permettre l'installation de la centrale, dans des conditions efficaces de production.

> **Le site présente des conditions d'ensoleillement suffisantes pour l'exploitation d'un parc solaire.**

2.3.2.2 Raccordement

Le raccordement est l'élément indispensable pour que la production d'énergie soit intégrée au réseau électrique national. Ainsi, ce facteur prépondérant est l'un des premiers pris en considération lors du diagnostic préalable d'un projet de parc solaire au sol.

A l'échelle locale, le réseau de distribution passe à proximité du site ; le poste-source le plus proche est situé sur la commune de Sorigny, à environ 8 km au nord-est. Selon les données de RTE de décembre 2023, le poste n'a plus de capacité d'accueil disponible au titre du S3REnR. Cependant, le poste a encore une capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution (en dehors du S3REnR) de 68,9 MW, avec une file d'attente de près de 8 MW. Un transfert de capacité au titre du S3REnR est donc envisageable.

2.3.3 Maîtriser les risques naturels et technologiques

Au cours de la phase de prospection, un inventaire des risques naturels majeurs est réalisé, en particulier pour les risques pour lesquels la faisabilité du projet pourrait être remise en cause.

La commune de Sorigny n'est couverte ni par un PPRI ni par un autre PPRN. L'aire d'étude est soumise à un aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement de sols argileux, et à un aléa sismique faible.

La commune n'est pas non plus concernée par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

2.3.4 Préserver la biodiversité

Afin de préserver le patrimoine naturel, les zonages environnementaux (réseau Natura 2000, réserves naturelles, arrêtés de biotope, Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) sont pris en compte dans les critères de choix d'implantation. Les secteurs hors sensibilité environnementale sont privilégiés.

> **La zone de projet n'est pas située au droit d'un zonage environnemental. La zone Natura 2000 la plus proche est située à plus de 10 km. Aucune ZNIEFF ne se trouve à proximité immédiate du site. Une ZNIEFF I « Prairies du Vallon de la Besnardière » est référencée à 700m au sud-ouest de la zone d'étude.**

2.3.5 Prendre en compte les enjeux paysagers

Afin de minimiser les risques d'impact sur le patrimoine architectural et paysager, un inventaire préliminaire à l'échelle départementale et locale est réalisé. Les secteurs hors contrainte réglementaire majeure sont ainsi privilégiés.

> **Le site est situé en dehors des périmètres de protection des monuments historiques. Aucun paysage inscrit ou classé ne se situe à proximité du projet.**

2.3.6 Économiser l'espace et assurer l'utilisation durable des sols

L'usage des sols est également un critère décisif dans le choix des sites susceptibles d'accueillir un projet de centrale photovoltaïque. LUXEL porte une attention particulière au cours de la phase de prospection afin de privilégier des sites artificialisés ou à faible potentialité au regard de la valeur agronomique des sols. Ainsi, les conflits d'intérêt liés notamment à la concurrence avec le foncier agricole et la compatibilité avec les règles d'urbanisme sont pris en compte en amont de la phase de développement du projet.

Dans le document d'urbanisme local, l'aire d'étude est située en zone N. Les terrains, propriétés individuelles et/ou communales, avaient été acquises par la SNCF lors du développement de la voie ferrée pouvant accueillir la ligne Grande Vitesse. Après les travaux, qui ont fortement impacté l'état du sol, les parcelles ont été restituées aux anciens propriétaires. La zone N permet l'installation de locaux techniques des administrations publiques et assimilés, catégorie dans laquelle rentre un projet de centrale solaire d'utilité publique.

Si le site a eu par le passé un usage agricole, il n'est plus recensé dans le registre parcellaire agricole depuis 2012.

> **L'aire d'étude est susceptible d'accueillir un projet de parc photovoltaïque, au regard des usages agricoles, des documents d'urbanisme et des risques naturels et technologiques.**

2.3.7 Synthèse

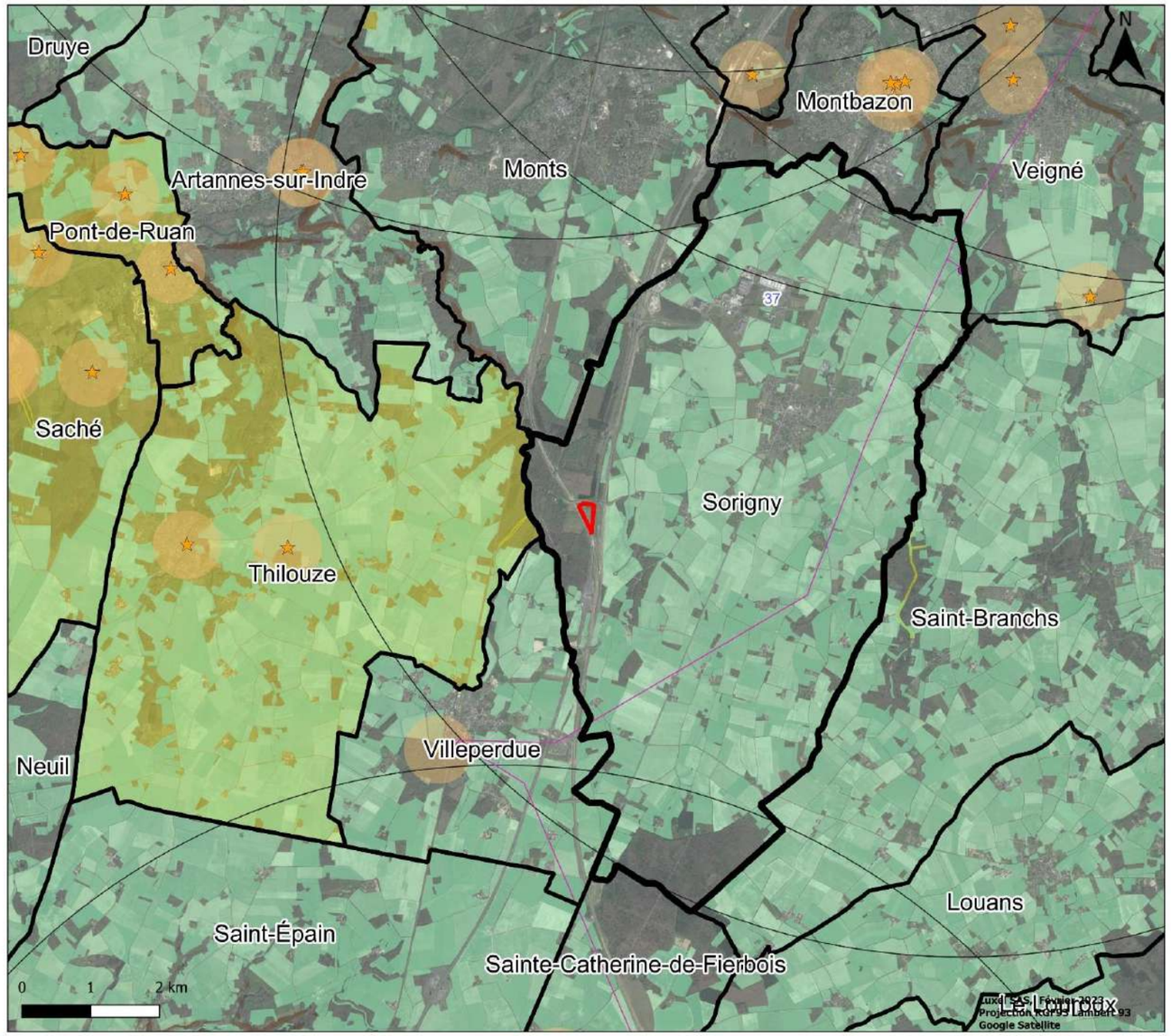
Le site de Sorigny a été choisi en fonction de l'utilisation de l'espace au titre du droit de l'urbanisme et des faibles enjeux environnementaux.

	Conclusions de l'étude de pré-diagnostic par thématique
Localisation géographique	✓ Gisement solaire valorisable
Politiques en vigueur	✓ Le SRADDET Centre-Val de Loire et le SCoT de l'Agglomération Tourangelle ont pour objectif de développer les énergies renouvelables. ✓ Le SCoT précise que l'aménagement des centrales photovoltaïques doit se faire doit se faire de préférence sur des sites délaissés d'activité humaine.
Raccordement	✓ A 8 km du poste source de Sorigny
Milieu naturel	✓ En dehors de tout zonage de protection ou d'inventaire écologique. ✓ Milieu ouvert enclavé entre axes de circulation, hors de corridors de biodiversité
Relief	✓ Terrain globalement plat sans accident topographique, présence d'un fossé central qui sera évité
Usage des sols	✓ Aire d'étude sur une zone en friche dans un délaissé d'activités ✓ Terrains non enregistrés sur le Registre Parcellaire Agricole depuis plus de 10 ans ✓ Le zonage du PLU autorise l'implantation d'une centrale PV au sol
Paysage	✓ En dehors de tout zonage de protection du patrimoine ✓ Site enclavé entre l'autoroute A 10 et la voie ferroviaire LGV ◈ Covisibilité depuis les axes routiers proches : voie communale, autoroute A10 et voie ferrée.
Risques	✓ Non situé dans un secteur inondable ou présentant un risque sismique. ✓ Site non concerné par un PPRT/PPRM.

Légende :
✓ Point favorable
◈ Point d'attention
× Point rédhibitoire

Enjeux environnementaux et réglementaires

Projet de parc photovoltaïque sur la commune Sorigny (37)



Carte 22 : Carte des contraintes environnementales, réglementaires et techniques

2.4 Solutions de substitution raisonnables examinées

L'aire d'étude, située sur le lieu-dit « Montison » dans la commune de Sorigny, constitue une zone délaissée entre une voie ferrée, une voie routière communale et une autoroute.

2.4.1 Aménagements envisageables hors énergies renouvelables

Les parcelles du projet sont classées **en zone N** dans le document d'urbanisme local, qui correspond à une zone sur lesquels les aménagements sont limités et soumis à condition, dans une optique de préservation des sols et des milieux naturels.

Depuis la mise en place de ce zonage en 2006, les parcelles du projet et alentours ont accueilli l'implantation d'une voie ferrée assurant la liaison avec la ligne ferroviaire n°570 passant à l'ouest du site et à la ligne à grande vitesse (LGV) reliant Paris à Bordeaux. L'aire d'étude a été utilisée comme zone de passage pour les véhicules de chantier. Depuis la fin des opérations de construction, la zone est délaissée et en friche.

Compte tenu des prescriptions du plan local d'urbanisme et de l'historique du site et sa position géographique, **les possibilités de développement d'une activité particulière semblent limitées**.

Le projet photovoltaïque permettrait d'implanter une activité économique participant à l'effort énergétique de la commune, et en conservant les caractéristiques environnementales du site.

2.4.2 Les aménagements liés à la production d'autres types d'énergie renouvelable

Les autres alternatives de production d'énergie électriques renouvelables potentielles sont :

- **L'énergie éolienne** : au vu de la présence d'habitations à moins de 500 m du site cette technologie n'est pas applicable sur le site.
- **La filière biomasse** : au vu de la présence d'habitations à proximité du site et étant donné les retours d'expérience mitigés sur les technologies de cette filière, cette filière n'a pas été retenue.

2.4.3 Le projet de parc solaire de Sorigny

Parmi les options d'aménagement que rend possible le document d'urbanisme sur le terrain d'étude, l'installation d'un parc solaire est une solution optimale vis-à-vis de l'aspect environnemental. En effet, les impacts attendus sont faibles en particulier en termes de :

- Imperméabilisation des sols, et donc de gestion des écoulements des eaux (maintien des habitats, notamment la prairie mésophile sous les panneaux, constituant la grande majorité des habitats du site) ;
- Trafic routier induit (trafic limité à quelques interventions par mois) ;
- Nuisances (absence d'émissions sonores, hauteur des structures limitées à 3 m, absence de rejets).
- Environnementaux : conservation des zones humides et milieux ouverts propices aux espèces recensées

2.4.4 Absence d'aménagement

La solution de substitution consistant à laisser le site en état sans développer de projet est analysée en détail dans le chapitre II- 1 « Le scénario de référence ». Cette option ne permet toutefois pas de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

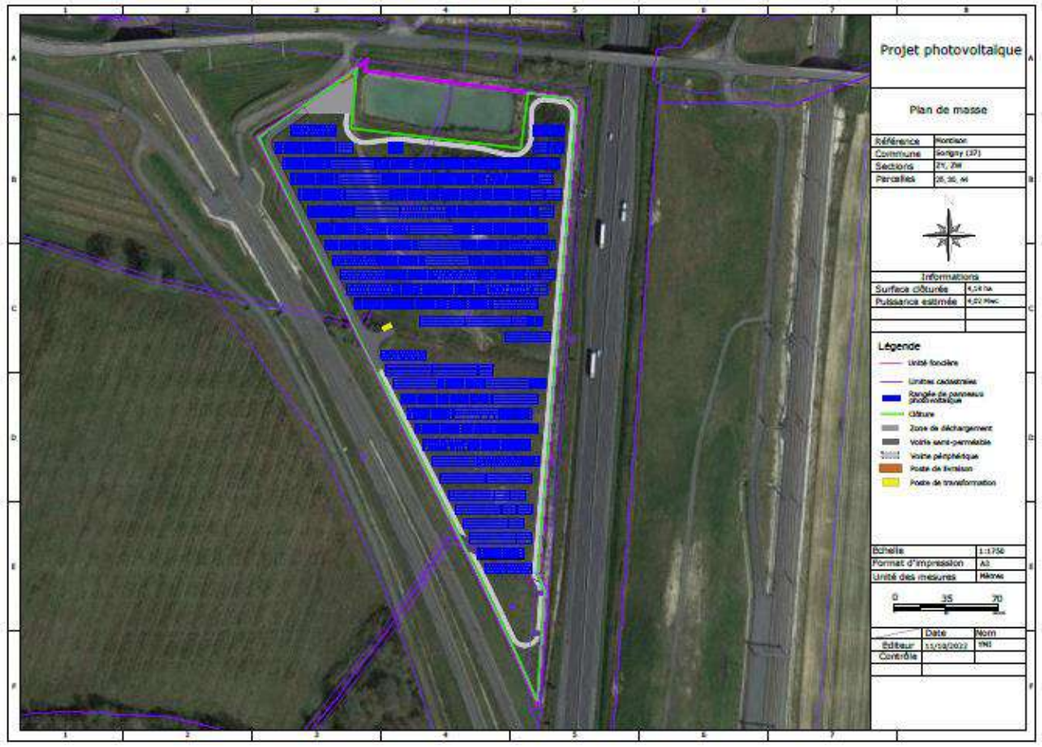
> **La mise en place d'un parc photovoltaïque a donc tout son sens sur le lieu-dit Montison. Il apparait comme la meilleure solution pour valoriser ces terrains à travers la production d'une énergie renouvelable, tout en respectant les contraintes environnementales locales et en limitant l'impact sur le cadre de vie local.**

3. VARIANTES D'AMENAGEMENT

3.1 Scénario 1 initial : maximisation du productible

En première approche, afin de permettre la plus grande rentabilité énergétique possible, il a été étudié la possibilité de poser des rangées de modules sur la totalité de l'emprise possible, à l'exclusion du fossé central accueillant des eaux courantes temporaires.

Cependant, ce scénario d'aménagement n'est pas apparu optimal d'un point de vue environnemental, car il ne prend pas en compte les sensibilités du projet et ne propose pas de mesures en accord avec la séquence Eviter-Réduire-Compenser. En particulier, il ne tient pas compte de la présence de zones humides et d'habitats propices pour l'avifaune et les chiroptères.



Plan masse du scénario 1 initial (non retenu)

3.2 Scénario 2 retenu : prise en compte des contraintes environnementales

A l'issue de l'état initial de l'environnement, le projet d'implantation a été revu de manière à prendre en compte les différents enjeux. La mare et les habitats la bordant sont évités. La haie encadrant le fossé central ainsi que la zone humide selon le caractère floristique au nord du site sont maintenues. Une zone tampon encadrant la haie a été définie.

Le risque incendie a été pris en compte avec l'installation d'une réserve d'eau sur le site.



Plan de masse du scénario 2 (retenu)

Tableau de synthèse des différents scénarii d'aménagement

	Scénario 1 : non retenu	Scénario 2 : non retenu
Puissance crête installée	4,06 MWc	3,65 MWc
Production annuelle prévisionnelle	4 654 MWh/an	4 577 MWh/an
Commentaires	Version initiale d'implantation	Prise en compte des contraintes d'intégration paysagère de la centrale, préservation de la mare, zones humides floristiques, haie et fossé central

4. DEFINITION DU PROJET D'IMPLANTATION

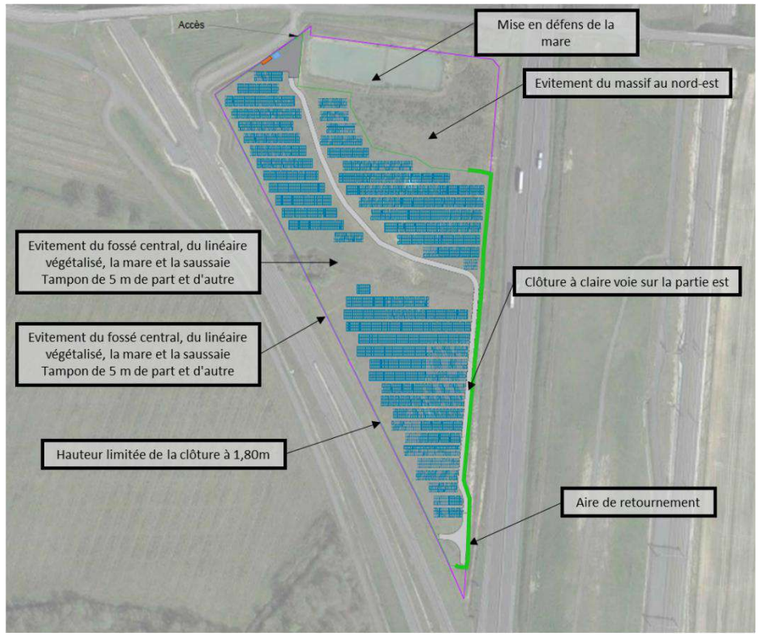
Comme présenté dans le paragraphe précédent, la composition générale du projet de parc solaire est influencée par différents enjeux environnementaux, techniques et réglementaires. Ces paramètres conditionnent dans un premier temps l'emprise foncière exploitable soit l'aire d'implantation.

Au sein de cette emprise, à l'issue de la finalisation de l'état initial sur l'environnement, l'aménagement intérieur a été adapté de manière à permettre une meilleure intégration du projet dans l'environnement. Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des mesures prises au stade de la conception du projet pour éviter ou réduire les effets de l'aménagement sur l'environnement, tout en garantissant la faisabilité technico-économique du projet.

Thématique	État initial	Option conceptuelle
Topographie et géotechnique	- Topographie globalement plane et régulière - Présence d'un fossé au centre du site - Géologie à dominante argileuse	- Technique d'ancrage par pieux battus (très faible emprise au sol, réversibilité) privilégiée - Evitement du fossé central.
Milieu naturel	- Les habitats et les espèces recensées sont globalement communs. - Les enjeux écologiques sont principalement liés aux zones humides et à la haie centrale, zone privilégiée pour les chiroptères.	- Evitement des habitats floristiques de zones humides. - Evitement du bassin de rétention et de la mare - Evitement de la haie centrale.
Milieu humain et contexte paysager	- Visibilité depuis les axes routiers proches : voie communale, autoroute A10, voie ferrée.	- Clôture à claire-voie sur le pourtour est du site - Hauteur limitée des clôtures à 1,80m
Accès au site	- Route d'accès suffisamment large pour le passage des camions.	- Utilisation des accès existants ; pas d'aménagement spécifique à prévoir à l'extérieur des emprises du site.

Schéma des options conceptuelles d'aménagement

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit «Montison»



Source : Géoportail

Luxel, mars 2024
Projection Lambert 93

Carte 23 : Schéma des options conceptuelles

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Chapitre IV – Impacts et mesures

Ce chapitre propose pour chacun des thèmes analysés dans l'état initial, d'examiner les effets du projet et d'apporter des mesures destinées à éviter, réduire voire compenser les effets défavorables par des réponses adaptées.

1. TYPOLOGIE DES IMPACTS

Le parc solaire constitue une réponse environnementale pertinente à la problématique de la production d'énergie propre, dans un contexte où la consommation d'électricité ne cesse d'augmenter.

Il convient néanmoins d'analyser les différents impacts, qu'ils soient négatifs ou positifs, lors de sa réalisation (effets temporaires) et de son exploitation (effets permanents). Malgré la réversibilité du site après démantèlement des installations en fin d'exploitation (durée 22 ans, renouvelable maximum 20 ans), les effets liés à l'exploitation du parc solaire ont donc été considérés comme permanents par le maître d'œuvre, afin de ne pas les minimiser.

Une distinction est également apportée pour mieux appréhender les effets directs et indirects du projet sur l'environnement.

Ce chapitre propose donc, pour chacun des thèmes analysés dans l'état initial, d'examiner les effets du projet et d'apporter des mesures destinées à éviter, réduire voire compenser les effets défavorables par des réponses adaptées.

Les expertises spécifiques aux analyses paysagère et écologique ont permis de prendre en compte les principaux enjeux identifiés en amont, et d'orienter le projet de façon à diminuer les impacts sur l'environnement en adaptant l'emprise du projet.

Conformément aux décrets d'application successifs de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature, intégrée au Code de l'Environnement, ce chapitre présente :

- Les impacts directs, indirects, temporaires et permanents, du parti d'aménagement sur l'environnement,
- Et s'il y a lieu, les mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les éventuelles conséquences dommageables du projet sur l'environnement.

La phase de construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'installation.

Les travaux de démantèlement en fin de vie de la centrale sont du même type que les travaux de construction. Les impacts liés à cette phase sont considérés comme étant similaires aux travaux de construction, et sont donc inclus dans la description des impacts en phase chantier, sauf mention contraire.

Les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts sont indiquées dans un encadré en fin de paragraphe.

2. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 Effets sur le climat, la qualité de l'air et l'énergie

2.1.1 Impacts du projet liés à la construction – phase chantier

La phase chantier demande une concentration non négligeable d'engins de construction et de véhicules de transport dont les gaz d'échappement peuvent temporairement être source de pollution et de nuisance sur la qualité de l'air à l'échelle du site.

Il est cependant à noter que la phase de construction s'étalant sur une durée de 6 à 8 mois, l'ensemble des engins de chantier ne sera pas présent en même temps.

Impact négatif temporaire irréductible très faible

2.1.2 Impacts sur le climat, la qualité de l'air et les ressources énergétiques – phase exploitation

2.1.2.1 Changement de la fonction d'équilibre climatique local des surfaces

La construction dense de modules sur des surfaces est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Les mesures ont révélé que les températures en-dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets d'ombrage. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont, en revanche, supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes. Il ne faut cependant pas en déduire une dégradation majeure des conditions climatiques locales.

Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins. **Les supports en acier galvanisé sont moins sujets à l'échauffement**.

Impact négatif permanent irréductible faible

2.1.2.2 Formation "d'îlots thermiques"

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures. Les températures maximales peuvent atteindre 50° à 60° selon les saisons et l'ensoleillement. La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convexion et des tourbillonnements d'air.

Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat par ces changements microclimatiques, même si ces changements de température peuvent influencer positivement ou négativement à petite échelle l'aptitude des surfaces à devenir des habitats pour la faune et la flore. En effet, ces phénomènes sont très localisés au niveau de la surface du parc photovoltaïque proprement dit. De plus, la surélévation des **bas de panneaux 1,1 mètre** minimum accroît encore davantage l'effet de ventilation naturelle des modules.

Impact négatif permanent irréductible faible

2.1.2.3 Économie de gaz à effet de serre

Les émissions polluantes d'un parc solaire photovoltaïque sont inexistantes du fait de l'utilisation du rayonnement solaire.

- Le projet contribuera donc à économiser l'émission d'environ 38 230 tonnes équivalent de CO_2 par an environ,
- Les effets positifs sur le climat restent cependant mal connus et difficiles à apprécier, notamment en ce qui concerne leur ampleur. Mais il est indéniable que les gaz à effet de serre participent au réchauffement climatique ;

En limitant ces émissions, le parc solaire de Sorigny participe, à son échelle, au maintien de l'équilibre climatique et à la lutte contre le réchauffement climatique.

Impact positif permanent fort

2.1.2.4 Effets sur les ressources énergétiques

La puissance produite par une installation photovoltaïque est liée à la quantité de lumière captée par celle-ci. La productivité du générateur dépend directement du gisement solaire du lieu d'implantation.

Avec un ratio de **1 253 kWh/kWc/an sur un plan incliné de 15°**, la commune de Sorigny bénéficie d'un gisement solaire assurant une productivité satisfaisante des infrastructures projetées.

Cette installation répond également aux objectifs fixés par le Grenelle de l'environnement et participe au développement de la part des énergies renouvelables dans la production nationale d'énergie, nécessité devenue absolue et bien stipulée dans le "Grenelle de l'Environnement". Dans un contexte de "crise énergétique" cette installation permet de réduire la part des autres sources de production électrique, polluantes et dites non renouvelables (électricité produite à partir du charbon, du pétrole, du gaz, du nucléaire), et donc de lutter contre le réchauffement climatique mondial par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO_2), dont environ 28,8 % sont issus de la production et la transformation des énergies non renouvelables en Europe en 2015. La production d'énergie solaire est effectivement devenue aujourd'hui sur le plan mondial, et notamment pour l'ensemble des pays développés, un des principaux objectifs en matière de politique environnementale.

En France, cette nécessité est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe "lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie" du Grenelle de l'Environnement qui stipule :

- Objectif 5 : réduire et "décarboner" la production d'énergie, renforcer la part des énergies renouvelables,
  - Objectif 5-1 : passer de 9% à 20 % d'ici 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en France.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, en date du 17 août 2015, fixe notamment comme objectif de **porter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32% en 2030**.

Dans la programmation pluriannuelle de l'énergie présentée en novembre 2018, la politique énergétique française a retenu comme objectif de développement de la filière photovoltaïque une puissance installée de 20 600 MW en 2023 et 35 600 MW en 2028 (option basse).

Plus récemment, dans le cadre du **plan « REPowerEU »**, la commission européenne a annoncé en mai 2022 sa volonté de porter à 45% la part des énergies renouvelables dans son mix énergétique en 2030. Plus spécifiquement **concernant l'énergie photovoltaïque, l'objectif est d'installer 320 GW de capacité photovoltaïque d'ici 2025 (soit le double de la capacité actuellement installée sur le sol européen) et 600 GW d'ici 2030**.

Le projet de parc solaire permet donc de :

- Développer les énergies renouvelables ;
- Participer à la sécurité énergétique de la commune et du territoire. L'électricité produite sera effectivement réinjectée vers le poste source de Sorigny pour être redistribuée ;
- Contribuer à l'autosuffisance énergétique du territoire ;
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Impact positif permanent fort

Mesures associées :

***Le taux de gaz à effet de serre rejeté par la construction d'un parc solaire est négligeable** à l'échelle du territoire. Par ailleurs, il n'existe que très peu de retour d'expérience sur la formation d'îlots thermiques ainsi que le changement de la fonction d'équilibre climatique locale des surfaces ; d'autre part les impacts positifs du projet sur le climat, à grande échelle, sont plus importants que les impacts négatifs.*

***Aucune mesure en tant que telle ne sera mise en place** s'agissant des effets sur le climat et la qualité de l'air.*

2.2 Effets sur la géologie et la topographie

2.2.1 Nivellement des talus et remblais

L'aire d'étude est globalement plane, ce qui autorise une implantation des panneaux photovoltaïque sans recourir à un nivellement systématique du terrain.

Impact nul

2.2.2 Tassement

Les châssis de support livrés en kit et les modules photovoltaïques sont livrés par des véhicules de transport lourds au niveau de l'aire de déchargement. Les engins les plus lourds qui seront amenés à fréquenter le site du projet seront ceux utilisés pour la pose des postes électriques préfabriqués (voir description au chapitre II - paragraphe 2.1.1).

Toutefois, cet impact sera limité à l'étape de dépose des locaux techniques, très restreinte dans le temps et dans l'espace, puisque **ces engins n'emprunteront que les voies prévues à cet effet**.

Les engins amenés à passer sur le site correspondent à :

- La batteuse pour l'implantation des pieux d'ancrage qui n'excède pas 2,5 tonnes et ne risque donc pas d'endommager le sol.
- Les engins de chantier pour acheminer les structures, les panneaux et les câbles électriques (type chargeuse Bobcat et élévateur télescopique). Ces engins vont de 1 tonne à 4,5 tonnes. L'impact de leurs passages sur le sol reste faible.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :
Réduction : Des voiries spécifiques pour les engins les plus lourds ont été prévues, afin d'éviter le tassement du sol sur l'ensemble de l'emprise du projet.
Réduction : L'installation de la base de vie a été définie à l'entrée du site, de sorte à limiter l'emprise du chantier.

Impact résiduel négatif temporaire très faible

2.2.3 Déplacement de terre et aménagement des voiries

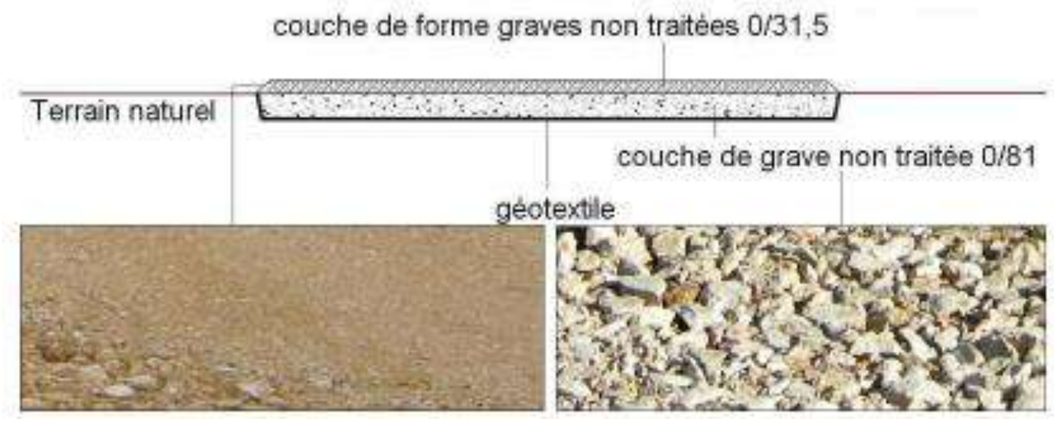
Afin d'éviter un décaissement du sol, les postes (transformation et livraison) sont intégrés dans un remblai réalisé avec les matériaux extraits sur site (lors de travaux de nivellement ou de creusement des tranchées). La mise en place des voiries et des plateformes de déchargement nécessite un décaissement du sol sur une profondeur de 20 à 60 cm (selon le type de voirie et en fonction de la nature du sol, du besoin ou non de drainage).

Sont déposés :

- Un géotextile en fond de fouille (uniquement sur la voirie interne),
- Des graves plus fines en revêtement de surface sur près de 10 cm et tassée afin de mettre en place une bande roulante.

La plateforme de travaux ne sera pas modifiée en fin de travaux ou en cours d'exploitation et permettra le stationnement des véhicules d'intervention, à l'intérieur du parc.

Les voiries mises en place sur un linéaire total de 405 mètres à l'intérieur du parc sont conservées pendant la phase d'exploitation pour la circulation des véhicules d'intervention.



Coupe de la voirie lourde (interne) / Plate-forme de travaux (Source : LUXEL, 2011)

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :

Evitement : Les structures support sont adaptées à la topographie locale. Le projet ne fera donc pas l'objet d'adaptation topographique majeure.

Réduction : La totalité de la terre déplacée sera préservée et réutilisée in situ pour la mise en place des locaux techniques.

Impact résiduel négatif temporaire faible

2.3 Impacts sur le contexte hydraulique

2.3.1 Généralités

La création d'un parc photovoltaïque peut entraîner plusieurs effets sur l'eau (souterraine par infiltration ou superficielle par ruissellement). Cette incidence peut être soit qualitative (bien que cet aspect soit ici très limité) soit quantitative.

De façon théorique, les impacts potentiels peuvent s'exprimer en termes de :

- Modification de l'écoulement des eaux superficielles, augmentation de l'érosion ;
- Destruction de certains milieux ou espèces sensibles ou d'intérêts en relation avec la présence plus ou moins prégnante d'eau (zones humides) ;
- Pollution chronique : polluants répandus et entraînés dans les eaux de ruissellement de façon récurrente (gasoil, huile de moteur, herbicides répandus pour entretien des espaces, etc. ;
- Pollution accidentelle provenant d'un rejet d'effluent polluant lors d'un évènement ponctuel.

Compte-tenu de la morphologie du site (topographie plane, pas de cours d'eau à proximité immédiate, présence de zones humides), les incidences éventuelles resteront circonscrites au sein de l'emprise du projet. Les contraintes s'appliquant au projet sont donc modérées. Les incidences du projet vont essentiellement se faire ressentir durant la phase de travaux, lorsque les terrains ne seront pas encore revégétalisés.

2.3.2 Étude des incidences quantitatives

2.3.2.1 En phase chantier

En phase travaux, une modification modérée de la couverture des sols est prévisible, dû au retrait temporaire des espèces végétales au droit de la zone de chantier, et au terrassement ponctuel des sols. Cependant, le chantier ne nécessitant pas d'engins lourds, les impacts seront essentiellement observés au niveau des futures zones de voiries et d'implantation des locaux techniques (cf. incidences en phase exploitation). Par ailleurs, les terrains du projet étant globalement plats, il n'y a pas d'augmentation du phénomène d'érosion attendu.

Battage des pieux



Source : LUXEL,

La technique dite de « battage de pieux », utilisée pour fixer les panneaux, consiste à enfoncer dans le sol des pieux (éléments porteurs) de façon mécanique. Le sol ne subit pas une transformation structurelle importante et la batteuse de taille modeste a un impact relativement faible sur le milieu. Si cette technique reste à privilégier, la technique des pieux forés béton est également envisageable selon les résultats des études géotechniques pendant la phase de construction.

Les impacts en termes de ruissellement en phase chantier sont limités.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Evitement : Conservation de la topographie d'origine : Aucun remaniement de terrain ne sera réalisé sur la zone de projet. Les caractéristiques des structures utilisées pour l'installation des modules permettent de s'adapter à la configuration des terrains. La topographie originelle ainsi respectée ne modifiera pas le sens des écoulements.

Evitement : Maintien du fossé central : le fossé traversant présent au centre du site, qui récupère une partie des eaux de ruissellement, sera maintenu ; de même que les fourrés bordant ce dernier.

Impact résiduel négatif temporaire faible

LUXEL de par le nombre de projets qu'elle a déjà développé a déjà constaté le retour naturel de la végétation sur les sols dégradés en phase travaux. Le site de Mazet-Saint-Voy en Haute-Loire en est un très bon exemple. Il a été constaté sur ce site une reprise rapide de la végétation spontanée, formant une dense couverture prairiale.

Parmi les retours d'expérience relatives aux zones humides, LUXEL a pu constater dans de nombreux parcs solaires la résilience des zones humides pédologiques face à l'implantation d'un centrale photovoltaïque au sol : la fonctionnalité de ces espaces n'est pas affectée par la phase d'exploitation.

2.3.2.2 En phase exploitation

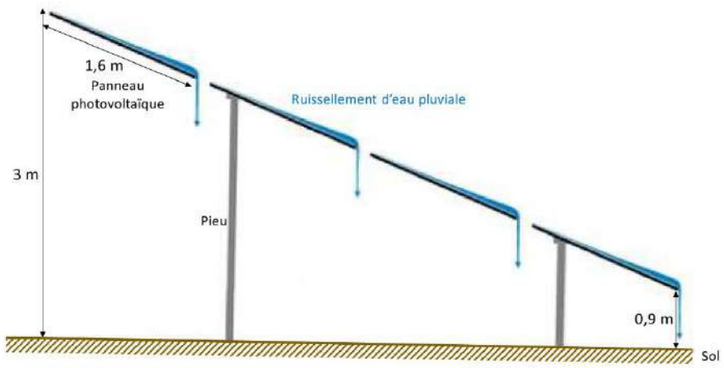
La topographie originelle sera conservée, le sens d'écoulement des eaux superficielles ne sera pas modifié à l'échelle de la parcelle.

Les modules et leurs supports peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux et provoquer une répartition non homogène des eaux pluviales. Celles-ci pourraient être concentrées vers le bas des panneaux, engendrant une érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement.

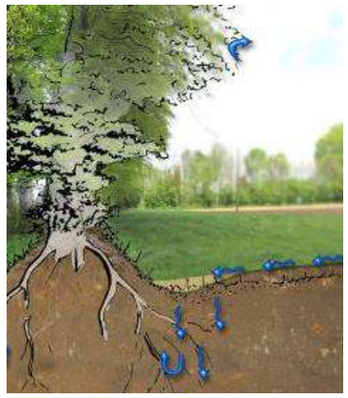
Dans le cadre de ce projet, les surfaces engendrant une imperméabilisation seront limitées aux locaux techniques (env. 23 m²) et aux pieux permettant l'ancrage des tables estimé à moins de 0,4% de la surface des tables soit env. 56 m².

La voirie interne, les voiries périphériques et les aires de déchargement seront en matériaux poreux afin de conserver une perméabilité satisfaisante du sol et de ne pas influer sur les ruissellements naturels. Les panneaux n'induisent pas une imperméabilisation du sol, l'eau pouvant ruisseler sous les tables.

Impact des modules sur le ruissellement
Source : MEDDE, 2011



Effet des boisements et haies en bordure de milieux ouverts sur le ruissellement



Les parcelles concernées par le projet sont actuellement occupées par une végétation prairiale sur la majorité de l'aire. Une partie mineure de l'aire d'étude (15% de la surface) est constituée d'une végétation buissonnante (ronciers, formations tempérées à *Cytisus scoparius*), Cependant la grande majorité de cet habitat sera évitée. La surface concernée par l'implantation de panneaux (<0,5ha) sera convertie en milieu prairial durant la phase chantier. En phase d'exploitation, la végétation prairial sera maintenue sur l'ensemble de la zone d'implantation des panneaux. Le maintien de la couverture herbacée et des haies permettra de limiter les ruissellements.

Même si le projet engendre l'implantation de structures à la surface lisse (modules), le ruissellement de l'eau sur le sol restera limité par l'enherbement des terrains : l'eau arrivant sur les modules sera répartie sur le sol en bas de chaque ligne de panneaux puis ruissellera et s'infiltrera naturellement dans les terrains. La réalisation du projet pourrait donc conduire à une modification localisée des conditions d'infiltration des eaux. L'absence de dénivelé et la présence d'une strate herbacée au sol tendra au contraire à limiter les vitesses de ruissellement.

- Influence sur le coefficient de ruissellement (Cr) :

L'objectif étant de comparer l'augmentation des ruissellements suite à l'implantation du parc, les calculs seront réalisés à l'échelle de l'aire d'implantation du projet, c'est-à-dire la surface délimitée par le périmètre clôturé du projet (environ 4,18 hectares au total), et non pas à l'échelle du bassin versant.

Les coefficients de ruissellement utilisés correspondent à une pente comprise entre 1 à 5%. Ils sont issus du guide technique « gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagements » réalisé par la DDAF de l'Indre-et-Loire en décembre 2008.

Occupation du sol	Avant implantation		Après implantation	
	% surface	Estimation du coefficient de ruissellement	% surface	Estimation du coefficient de ruissellement
Surface couverte par les panneaux*			43%	0,153
Postes de livraison, transformateurs, onduleurs			0,06%	1
Zone de déchargement			2%	0,5
Voirie légère semi-perméable			5%	0,3
Prairie argilo-limoneuse	100,0%	0,15	50%	0,15
Coefficient de ruissellement moyen à l'échelle du site	**0,150**		**0,165**	

* L'imperméabilisation due aux tables photovoltaïques provient des supports utilisés pour la fixation des tables. L'emprise au sol est estimée à 0,4% de la surface des tables. Le coefficient de ruissellement pour les surfaces couvertes par les tables sera la moyenne pondérée des coefficients pour les supports (C = 1) et les surfaces non aménagées (C=0,15) soit :

$C_{panneaux}$ = 1*0,0037+0,15*0,0.9963= 0,153

> **Le coefficient de ruissellement est faiblement augmenté après implantation (+0,015). Il reste de l'ordre d'une prairie sur cette typologie de terrain.**

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :
*Réduction - Non jonction des modules et structures **:** La logique même de l'aménagement du parc solaire empêche la couverture de grandes surfaces d'un seul tenant. En effet, les modules sont installés en rangées disjointes et espacées entre elles. De plus, les modules ne sont pas jointifs entre eux, un espace de dilatation est conservé entre deux panneaux. Ce choix technique de séparer les panneaux horizontalement et verticalement a été fait pour multiplier les points de chute de l'eau de pluie au sol.*
Evitement : Conservation de la topographie générale du terrain (cf. paragraphe précédent)
Evitement : Maintien du fossé central (cf. paragraphe précédent)
Réduction : Ancrage sur pieux réduisant la surface imperméabilisée
Réduction : Maintien d'une végétation herbacée : Afin de favoriser le plus possible l'infiltration des précipitations, une attention sera portée pour garantir une reprise rapide de la végétation, de manière à garder le maximum de surface en herbe. La couverture végétale permet de freiner le ruissellement et de limiter l'érosion. De plus, elle limitera les débits à l'aval. Aucun système d'irrigation n'est prévu.

Impact résiduel négatif permanent faible

2.3.3 Etude des incidences qualitatives

2.3.3.1 En phase chantier

D'une façon générale, les travaux peuvent perturber les milieux aquatiques (superficiels et souterrains) de l'érosion des sols, des process de fabrication réalisés in situ, du stockage et de la circulation des engins. Les risques potentiels concernent :

- La mise en suspension de particules fines du sol pouvant être responsables de colmatage du fond des

cours d'eau et des habitats aquatiques. Dans le cas de ce projet, ce risque est nul, aucun cours d'eau ne se trouvant à proximité immédiate du projet ;
- Les rejets des eaux de ressuyage des bétons frais. Ce type de rejet est très limité, il concerne uniquement les fondations des clôtures ;
- Les rejets accidentels d'hydrocarbures liés à des incidents concernant les engins de chantier (collisions, rupture de flexibles, etc.). Les flux de polluants dégagés seraient toutefois peu importants ;
- Les opérations d'entretien des engins de chantier, de lavage des toupies béton.

De plus, il n'y a pas de captage d'eau potable à proximité du site.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées : *Voir paragraphe suivant*

2.3.3.2 En phase exploitation

- Pollution chronique

La pollution chronique des eaux de ruissellement peut notamment résulter du trafic des véhicules, des activités de chargement et de déchargement, des activités de mécanique et d'entretien, etc.

Le trafic sur le parc solaire en phase d'exploitation est ponctuel. L'entretien de l'installation ne nécessite aucun produit potentiellement polluant pour la qualité des eaux. Le risque de pollution chronique est considéré comme négligeable.

- Pollution saisonnière

Aucun produit particulier utilisé de manière saisonnière (sels de déneigement par exemple ou produits phytosanitaires) n'est nécessaire pour l'exploitation du parc solaire.

Impact nul

- Pollution accidentelle

Ce type de pollution intervient lors d'un déversement de produits toxiques, polluants ou dangereux. Le risque est cependant plus important en phase travaux. Dans ce type de pollution s'inscrivent aussi les pollutions engendrées par les eaux d'extinction d'incendie.

Bien que toutes les mesures nécessaires soient prises pour prévenir ce genre de risque (entretien du site, espacement des panneaux, paratonnerre…), un incendie d'origine criminelle ou accidentelle pourrait se produire dans l'enceinte du projet ou à ses abords. Lors d'un tel évènement, la majeure partie de l'eVA (acétate de vinyle), servant de matériau d'enrobage dans le module, sera libéré. Le silicium sera capturé dans le verre fondu.

Une partie négligeable de silicium sera portée aux extrémités basses du panneau par l'écoulement des vapeurs et/ou de l'aérosol d'eVA. La couverture végétale sous-jacente suffira pour capter cet écoulement succinct. Au pire des cas, la partie de terre souillée serait extraite et traitée selon un procédé adapté. Par conséquent, le risque sanitaire ou environnemental que représentent les incendies, suite à un bris de verre accidentel ou à une lixiviation, est quasi-nul.

Impact négatif temporaire réductible très faible

Mesures associées :

<u>Réduction du risque de pollution :</u>

- *<u>Evitement</u> : Dans la mesure de possible, éviter le stockage de produits polluants sur le site. En cas de nécessité de stocker des produits potentiellement polluants, des bacs de rétention seront déployés et une zone spécifique sera matérialisée, préférentiellement au niveau de l'aire de déchargement, et dans tous les cas en dehors des zones sensibles.*
- *<u>Réduction</u> : Les véhicules amenés à circuler sur le site et ses abords feront l'objet d'inspection régulière par leur propriétaire,*
- *<u>Réduction :</u> Aire de lavage dédiée dans une zone non sensible (préférentiellement sur les aires de déchargement) avec une système de récupération*
- *<u>Réduction</u> : En cas de pollution accidentelle, des kits de dépollution seront disponibles sur le site. Ceux-ci sont utilisés si une fuite est détectée avant que la pollution n'ait eu lieu.*
- *<u>Réduction</u> : En cas de pollution avérée, les effluents et/ou les sols superficiels pollués seront pompés ou excavés et évacués vers un centre de traitement approprié.*

<u>Surveillance et entretien du site :</u>

- *<u>Réduction</u> : LUXEL effectue une veille régulière et périodique de ses installations afin de contrôler visuellement l'état de la centrale elle-même et de ses abords. Le cas échéant, des recherches sont engagées si accidentellement ou chroniquement des produits potentiellement polluants étaient relevés (déchets solides et/ou liquides). De plus, lors d'épisodes climatiques de nature exceptionnelle, les techniciens chargés du site réalisent un examen plus approfondi des ouvrages et signalent toute anomalie éventuelle.*
- *<u>Réduction</u> : L'ensemble du périmètre de l'installation est par ailleurs fermé par une clôture interdisant l'accès des personnes non habilitées à pénétrer dans le site.*

Impact résiduel négatif temporaire faible

2.3.4 <u>Analyse réglementaire vis-à-vis de la nomenclature « Eau »</u>

Le parc solaire induit une imperméabilisation inférieure à 1 ha et il n'y a pas de modification sensible des conditions de ruissellement. Le projet n'est donc **pas concerné par la rubrique 2.1.5.0** « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet » de la loi sur l'eau.

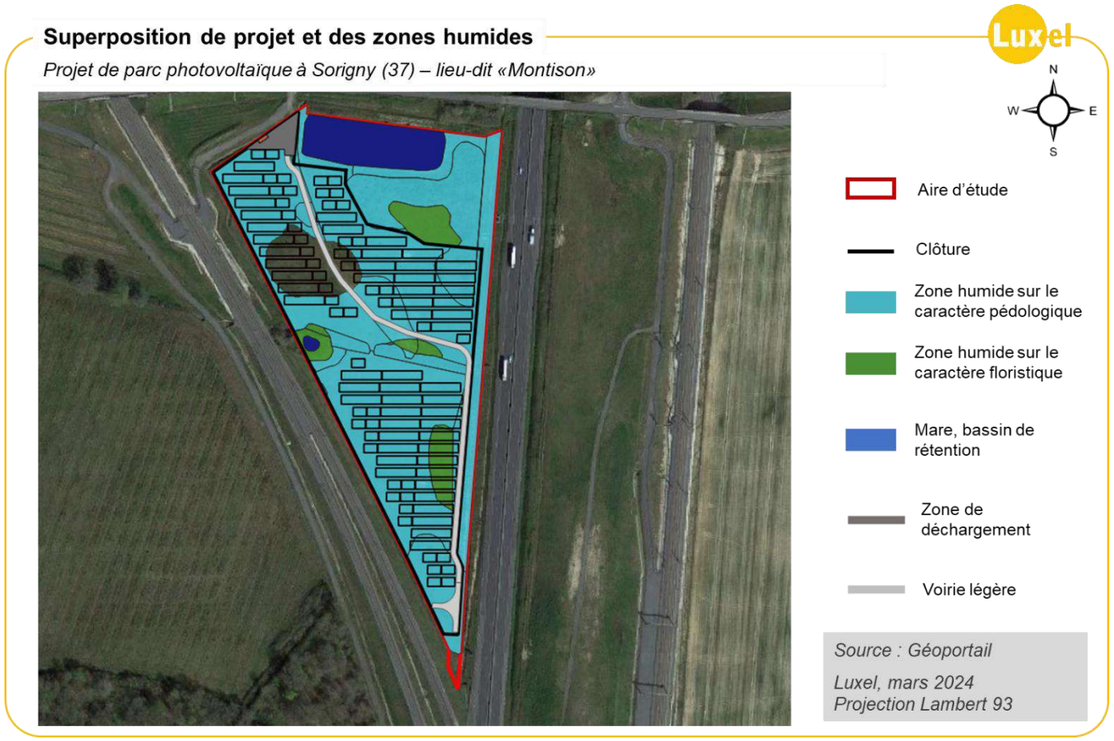
Le projet n'intercepte pas de lit mineur d'un cours d'eau. Il n'est donc **pas concerné par la rubrique 3.1.1.0** « Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à l'écoulement des crues ou un obstacle à la continuité écologique ».

Le projet n'intercepte pas de lit majeur d'un cours d'eau ; il est positionné en dehors des zones inondables de la commune. Il n'est donc **pas concerné par la rubrique 3.2.2.0** « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau ».

La zone d'implantation du projet étant située sur des zones humides à caractère pédologique et floristique**, le projet est susceptible d'être soumis à autorisation pour la rubrique 3.3.1.0** « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais ».

2.3.5 Rubrique 3.3.1.0 sur les zones humides

La zone d'implantation du projet **occupera des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008.** La carte et le tableau suivant présentent les surfaces concernées par le projet.



Carte 24 : Superposition du projet et des zones humides

Pour le calcul d'imperméabilisation des zones humides, le type d'ancrage utilisé est le pieux foré béton. Les études de sol lors de la période de construction permettront de définir les ancrages les plus adaptés (pieux battus ou pieux forés bétons). Les pieux forés béton ont une surface d'imperméabilisation plus importante. Aussi le calcul a été fait selon une hypothèse maximisante. Pour rappel, a technique des pieux battus sera privilégiée.

La surface d'imperméabilisation des zones humides liée au projet photovoltaïque est estimée à 0,082 ha, valeur inférieure au seuil de déclaration de la rubrique 3.3.1.0 (0,1 ha).

Au niveau des modules photovoltaïques, mis à part les ancrages précédemment évoqués, les installations ne modifieront pas sensiblement les conditions d'alimentation des zones humides. En effet, les modules sont installés en rangées espacées entre elles. De plus, les modules ne sont pas jointifs entre eux, un espace de dilatation est conservé entre les panneaux horizontalement et verticalement, afin de multiplier les points de chute de l'eau de pluie au sol. Les éventuelles zones très localisées où une alimentation en eau par la pluie ne sera pas directement possible, seront tout de même alimentées en eau par ruissellement et par capillarité du sol. Inversement, la concentration des gouttes de pluie au bas et entre les panneaux pourrait potentiellement provoquer un phénomène de battance et une diminution des capacités d'infiltration de l'eau dans le sol sur ces zones localisées. La conservation de la couverture végétale et la multiplication des points de chute d'eau (écoulements possibles entre les panneaux) limitent cependant ce phénomène.

Concernant les fonctionnalités biologiques, une modification de la végétation est prévisible, en fonction des zones ombragées et de la répartition des eaux de pluie. Mais un couvert végétal inféodé aux milieux humides et ouverts sera toujours présent.

De plus, une surface significative des zones humides sur le critère floristique, présentant des enjeux biodiversité plus importants, a été évitée.

Occupation du sol	Surface sur zone humide	Coefficient imperméabilisation	Surface imperméabilisée pondérée
Postes techniques	23	1	23
Zone de déchargement	605	0,5	302,5
Voirie [17]	1462	0,3	438,6
Ancrage	56	1	56
Surface totale (ha)	0,214		0,082

Tableau 6 : Surfaces (en m²) de zones humides concernées par le projet de parc photovoltaïque

Le projet ne fera pas l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais ».





[17] DDAF Indre-et-Loire, Décembre 2008. Guide technique « gestion des eaux pluviales dans le projets d'aménagement »

Pose des structures et des tables – Parc de Saint-Aubin de Blaye, Luxel

3. IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

Les mesures associées aux impacts sur le milieu naturel sont décrites dans des paragraphes qui leur sont dédiés en fin de partie.

3.1 Impact du projet sur les espaces d'inventaires

Aucun zonage d'inventaire ZNIEFF ou ZICO ne se situe au droit du projet.

La ZNIEFF I « Prairies du Vallon de la Besnardière » se situe à plus de 700 mètres à l'ouest du site. Ce zonage couvre un territoire limité inférieur à 5 hectares et est séparé de la zone d'implantation par la voie ferrée. La zone stricte d'implantation présente un enjeu faible vis-à-vis de ce zonage. Aucun habitat naturel déterminant pour la ZNIEFF n'est présent sur le site du projet. Une espèce déterminante de la ZNIEFF a été inventoriée dans l'aire d'étude, il s'agit de l'Orchis à fleurs lâches.

Les autres zones d'inventaires sont situées à plus de 1 km du projet, et ne présentent pas de connexion écologique directe (d'un point de vue hydrologique ou biologique).

Impact négatif potentiel faible

Mesures associées :

Evitement : Evitement du patch de flore patrimoniale à l'est du projet

Impact résiduel négatif permanent nul

3.2 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

L'aire d'implantation du projet ne recoupe pas de zonage Natura 2000. Aucun site Natura 2000 n'est répertorié dans l'aire d'étude intermédiaire (rayon de 2 km autour du site) ni éloignée (rayon de 10 km).

Impact nul

3.3 Impact du projet sur les continuités écologiques (trame verte et bleue)

A l'échelle du SRCE du Centre-Val de Loire, l'aire d'étude initiale est concernée par différentes sous-trames :

- La sous-trame des milieux boisés. Elle représente l'ensemble majoritaire de l'aire d'étude rapprochée, principalement pour la partie ouest. A l'ouest du site, d'anciennes parcelles ont été reconverties en parcelles boisées et sont situées à proximité directe de la ZNIEFF I.
- La sous-trame des milieux culturaux représente un quart de la surface de l'aire d'étude immédiate. La zone d'implantation représente un potentiel intérêt de passage et de reproduction notamment pour l'avifaune.
- Le bassin de rétention, le fossé traversant et la mare stagnante constituent la sous-trame aquatique. Au regard de la proximité du site avec un affluent du ruisseau «le Montison» et avec la ZNIEFF I qui présente un fort enjeu amphibien (Triton crêté), le site du projet peut être potentiellement concernée par ces enjeux de la trame bleue.

Cependant, malgré cette potentialité et la présence de zones refuges à proximité du site, celui-ci se trouve enclavé entre différentes ruptures écologiques importantes. **L'impact du projet sur la continuité écologique du site est donc faible.**

Impact faible

3.4 Impacts sur la flore et les milieux

3.4.1 Nature des impacts

Les travaux de réalisation de la centrale solaire, des postes électriques, des réseaux de raccordement électrique et des voiries d'accès entraîneront une dégradation de la couverture végétale sur la zone d'implantation.

L'emprise du chantier correspond à la superficie concernée par le projet, soit environ 3,58 hectares. Au final, la superficie couverte par les panneaux photovoltaïques sera de l'ordre de 1,55 hectares. Seules les surfaces correspondant à l'emprise des locaux techniques (environ 23 m²), aux voiries internes et périphériques semi-perméables et à l'aire de déchargement (0,22 hectares) subiront des impacts notables qui persisteront durant toute la période d'exploitation (imperméabilisation et/ou destruction permanente de l'habitat).

3.4.2 Impacts en phase travaux

La dégradation éventuelle des habitats naturels lors de la phase chantier concerne d'une part les habitats qui seraient détruits car situés au niveau du lieu d'implantation des infrastructures (ancrage des panneaux, postes de transformation, poste de livraison, liaisons électriques, chemins d'accès…) et d'autre part les surfaces modifiées du fait des interventions de chantier (circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels, création des tranchées à câbles, base vie…). Il faut également considérer d'éventuels décapages afin de faciliter les interventions de chantier et l'installation des aménagements (modules, bâtiments techniques).

Sur plusieurs parcs solaires de LUXEL, comme par exemple sur celui de Saint-Aubin-de-Blaye, la végétation a fait preuve d'une résilience importante, et les espèces typiques ont vite recolonisé les espaces dégradés.

La gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE) s'opère dès la phase de chantier. Sur le site d'étude, un patch de Robinier faux-acacia a été relevé près du bassin de rétention. Afin d'empêcher la colonisation du milieu par cette espèce, la phase travaux intégrera un mode de gestion adapté.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Evitement : Evitement d'habitats floristiques caractéristiques de zone humide au nord-est et au centre du site
Evitement : Maintien du massif arbustif (saussaie) en bordure de mare
Evitement : Maintien du linéaire de haies bordant le fossé central.
Réduction : Gestion des espèces exotiques envahissantes

Impact résiduel négatif temporaire faible




Un faible impact sur le sol et le couvert végétal lors de l'ancrage des pieux et pose de structures

(Parc de Saint-Aubin de Blaye) – Source : Luxel, 2013




Impacts faibles sur un terrain humide suite à la pose des structures et modules - Source : Luxel, 2013

3.4.2.1 Terrassements

Les travaux occasionnent des déplacements de terre qui ont surtout lieu lors de la réalisation des tranchées à câbles (profondeur en général de 0,70 à 1 m) pour relier les postes de transformations au poste de livraison, le poste de livraison au poste de raccordement.

Ces types de travaux pourront également avoir lieu pour l'installation des locaux techniques si ceux-ci nécessitent des excavations préalables. Les remblais issus de ces opérations seront utilisés pour la pose des postes et régalés sur le site.

Les principaux impacts de ces opérations sont :

- La destruction en profondeur de la végétation sur ces zones décapées et terrassées ;
- La destruction au moins temporaire de la végétation dans les secteurs où la terre extraite sera déposée en attente de rebouchage des tranchées.

La végétation recolonisera cependant ces zones une fois les tranchées rebouchées.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Réduction : Recréation d'un couvert végétal herbacé

Impact résiduel négatif temporaire faible

3.4.2.2 Défrichement et coupe d'arbres

Aucun défrichement ne sera nécessaire dans le cadre du projet.

Impact nul

3.4.2.3 Circulation des engins de chantier

La circulation des engins du chantier perturbera la végétation par la perte des espèces localisées sur les zones de passage des véhicules et par le tassement du sol limitant la repousse de la végétation, mais aussi par la dispersion de poussières susceptibles de recouvrir et perturber la végétation. Néanmoins, cet impact restera temporaire car uniquement lié à la phase des travaux et très réduit car limité à quelques zones restreintes, et notamment aux zones qui seront par la suite aménagées (voiries, zone de livraison).

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Réduction : Circulation des engins de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet
Réduction : Aménagement de la voirie sur un habitat dégradé à faible enjeu (zone piétinée)

Impact résiduel négatif permanent faible

3.4.2.4 Montage des éléments de structure de la centrale

Le type d'installation choisi pour ce projet ne nécessite pas la réalisation de fondations flottantes (supports ou socles en béton) pour les éléments porteurs de la centrale solaire. La technique utilisée, dite de "battage des pieux" consiste à enfoncer dans le sol des pieux (éléments porteurs) de façon mécanique. Elle permet une conservation de la structure des sols sans remaniement important du terrain. Cette technique sera privilégiée sous réserve de l'étude géotechnique réalisée en amont des travaux



Pose manuelle des modules *Source : Luxel*

La destruction de la couverture végétale est limitée à l'emplacement des pieux, soit moins de 1 % de la surface du projet. La pose des modules est faite manuellement. La photo ci-contre illustre le maintien de la couche végétale en place et l'absence de dégradation du sol sous les structures et modules après leurs poses. Les conditions hydriques du milieu n'étant pas modifiées, les conditions hydrométriques du site ne seront pas changées.

L'installation des structures génère donc une dégradation superficielle limitée et temporaire de la zone. Cette dégradation ne peut pas être assimilée à une destruction effective de la strate herbacée.

Les travaux de construction sur la zone ont un impact très limité sur le milieu :

- Pas de travaux de remodelage important du sol ou de décapage,
- Circulation d'engins limitée à une foreuse, une batteuse et éventuellement un camion toupie,
- Pose manuelle des structures et des tables.

Impact permanent irréductible faible

3.4.2.5 Aménagement des locaux techniques et des voiries

Les locaux techniques ne représentent qu'une surface artificialisée d'environ 23 m². Ils nécessitent la mise en place d'un fond de fouille en sable ou gravier.
La voirie interne et l'aire de déchargement seront créées avec un revêtement perméable, ce qui n'occasionnera pas une imperméabilisation totale du sol. La création de ces voies de circulation entraînera une détérioration de la

végétation du fait du tassement du sol et du compactage des horizons superficiels nécessaires à la circulation des engins. Ainsi, il sera aménagé environ 1 620 m² de voirie interne et 605 m² d'aire de déchargement.

Impact négatif permanent irréductible faible

3.4.3 Modification des habitats en phase exploitation

3.4.3.1 Végétalisation du site

Le site est majoritairement composé d'une prairie mésophile non gérée. Quelques habitats buissonnants présents au nord-est et au sud du site devront être défrichés pour permettre l'installation du parc solaire. Le fossé central est bordé d'une haie arbustive de 126m linéaire, qui sera préservée. Les boisements bas (Saussaie marécageuse) ayant colonisé la bordure de la mare seront également sauvegardés.

Suite aux travaux de construction, la végétation herbacée recolonisera naturellement les zones modifiées par les travaux. L'entretien de la végétation du site se fera par pâturage ovin, ou par défaut par fauchage mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :

Evitement : Maintien du massif arbustif (saussaie) en bordure de mare
Evitement : Maintien du linéaire de haies bordant le fossé central.
Evitement : Maintien des habitats caractéristiques des zones humides au nord du site et au centre du site
Réduction : Recréation d'un couvert végétal herbacé.
Réduction : Gestion des espèces exotiques envahissantes
Accompagnement : Entretien des habitats de végétations évités pour maintenir un milieu semi-ouvert

Impact résiduel négatif permanent faible





Régénération spontanée de la végétation après travaux
Parc solaire de Thézan-les-Corbières (Aude) : ancienne décharge entièrement remodelée en janvier 2014 à la fin des travaux, et en juin 2014

3.4.3.2 Couverture du site par les modules

Un des phénomènes liés au projet et susceptible d'avoir une influence sur la végétation recolonisant l'aire d'étude est le recouvrement partiel du sol par les modules. La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal, qui représente environ 43,5 % de la surface clôturée. Le recouvrement du sol provoque de l'ombre et une possible répartition disparate des précipitations sous les modules, bien que la structure soit transparente vis-à-vis des écoulements d'eau (cf. partie hydrologie). L'eau qui s'accumule aux bords des modules peut en outre provoquer une érosion du sol lorsqu'elle s'écoule en des endroits localisés.

Les surfaces situées en dessous des modules, en raison de la hauteur de ceux-ci, reçoivent tout de même de la lumière diffuse, et les surfaces localisées entre les rangées de modules sont ombragées, surtout quand le soleil est bas. Notre retour d'expérience et les données récentes de suivis réalisés sur différentes installations indiquent que l'ombre portée par les modules en rangées ou dans les installations pivotantes n'induit pas une contrainte de développement de la végétation. Inversement, en période estivale, la végétation est protégée. Les installations ordinaires actuelles permettent aux plantes de pousser de manière homogène car la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules.

La hauteur minimale des panneaux d'environ 1,1 mètre au-dessus du sol n'empêche pas le passage d'une lumière diffuse, ce qui permet donc à la végétation en place de continuer à se développer normalement. De plus, les rangées de panneaux photovoltaïques seront espacées de 2,5 mètres, ce qui facilitera l'ensoleillement de la végétation du site.

Le recouvrement du sol par des modules a pour autre effet de le protéger partiellement de l'eau de pluie. L'apport naturel d'humidité est en conséquence réduit en dessous des modules et l'écoulement relativement orienté de l'eau de pluie peut créer en même temps des zones plus humides. Les données disponibles n'ont pour le moment fourni aucune preuve significative d'une modification durable de la végétation due à ce phénomène. Tout au plus, cette différenciation des apports en eau est susceptible de créer une diversification locale bénéfique dans les cortèges floristiques.

On peut donc attendre un développement plus important de plantes appréciant un certain ombrage, au détriment de plantes de fort éclairement. Mais tout porte à croire qu'une végétation similaire à la végétation actuelle sera à-même de se développer suite à l'implantation du projet.

Impact permanent irréductible faible

3.4.3.3 Zones humides présentes sur le site

Comme présenté précédemment, le site d'étude est marqué par la présence de zones humides. Afin de préserver ces milieux sensibles, le projet d'implantation a été adapté (voir Chapitre III.3. Variantes d'aménagement) pour minimiser ses impacts au long terme sur le site. La majorité des zones humides sur le critère floristique ont ainsi été évitées. L'imperméabilisation du sol a été minimisée par une optimisation du placement des voiries et l'emploi de techniques d'ancrages adaptées.

Mesures associées :

Evitement : Maintien d'habitats caractéristiques des zones humides au nord du site et au centre du site.
Evitement : Mise en défens des zones écologiques sensibles pendant la phase de travaux
Réduction : Aménagement optimisé des tables et voiries pour garantir une modification limitée du coefficient de ruissellement sur l'ensemble du site.
Réduction : Pose de câbles hors-sol

3.4.4 Synthèse des surfaces impactées par habitat

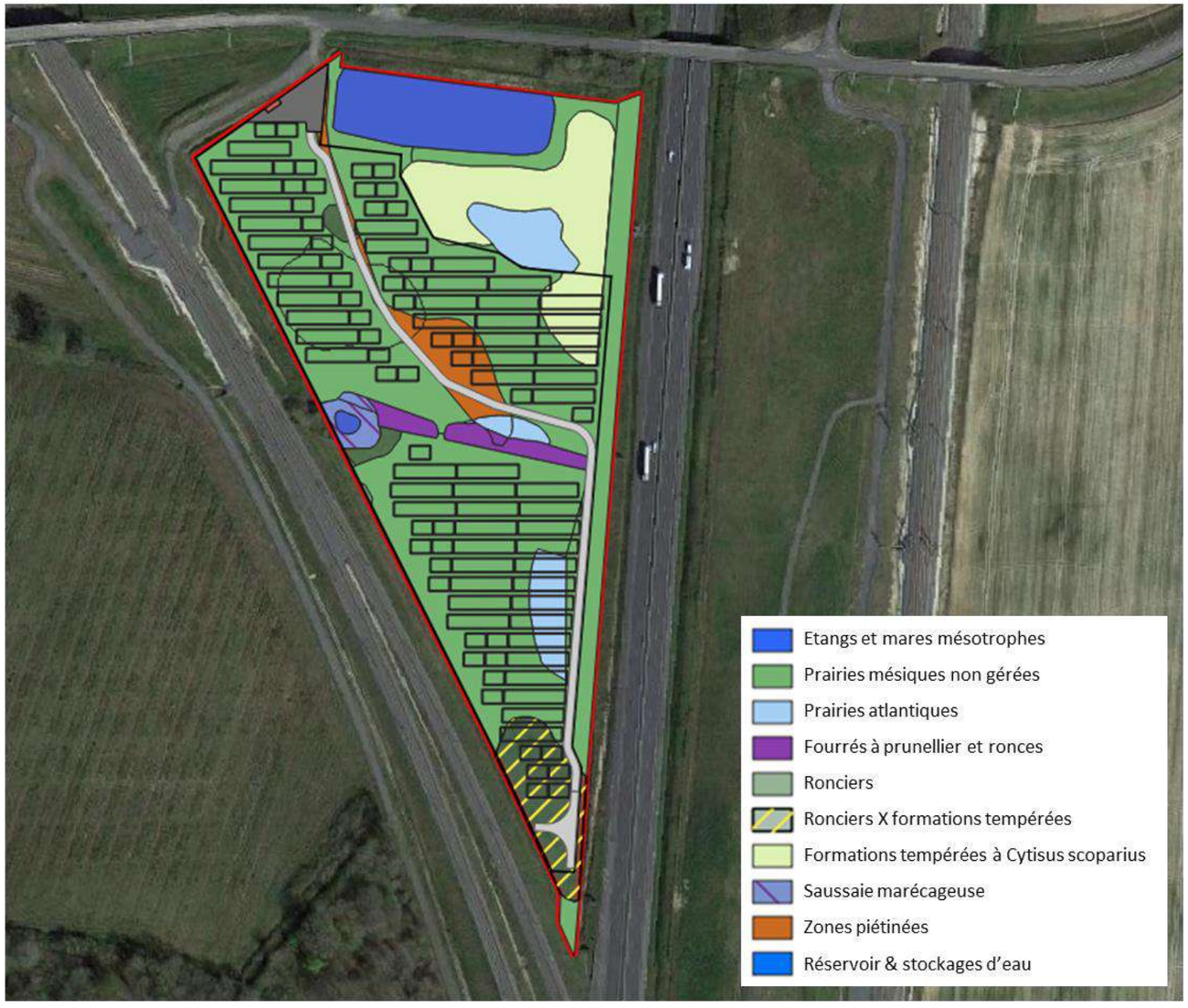
Le tableau et la carte suivants récapitulent les surfaces concernées pour chaque habitat naturel.

Habitats naturels	Caractéristique Zone Humide	Enjeux	Surface dans l'aire d'étude (ha)	Surface directement impactée par le projet (ha)
C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	Non	Modéré	0,01	0
E2.7 - Prairies mésiques non gérés	Non	Faible	3,19	2,82
E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides	Oui	Assez Fort	0,26	0,10
F3.111 – Fourrés à Prunelliers et ronces	Non	Faible	0,10	0
F3.131 – Ronciers	Non	Faible	0,04	0,02
F3.131 x F314 – Ronciers X Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Non	Faible	0,24	0,24
F3.14 – Formations tempérées à *Cytisus scoparius*	Non	Faible	0,50	0,11
F9.21 – Saussaies marécageuses à Saule cendré	Oui	Assez fort	0,05	0
H5.6 – Zones piétinées	Non	Faible	0,22	0,22
Total			4,61	2,51 (76 %)

Tableau 7 : Surfaces concernées par le projet pour chaque habitat naturel

Superposition de projet et des habitats

Projet de parc photovoltaïque à Sorigny (37) – lieu-dit «Montison»



Source : Géoportail

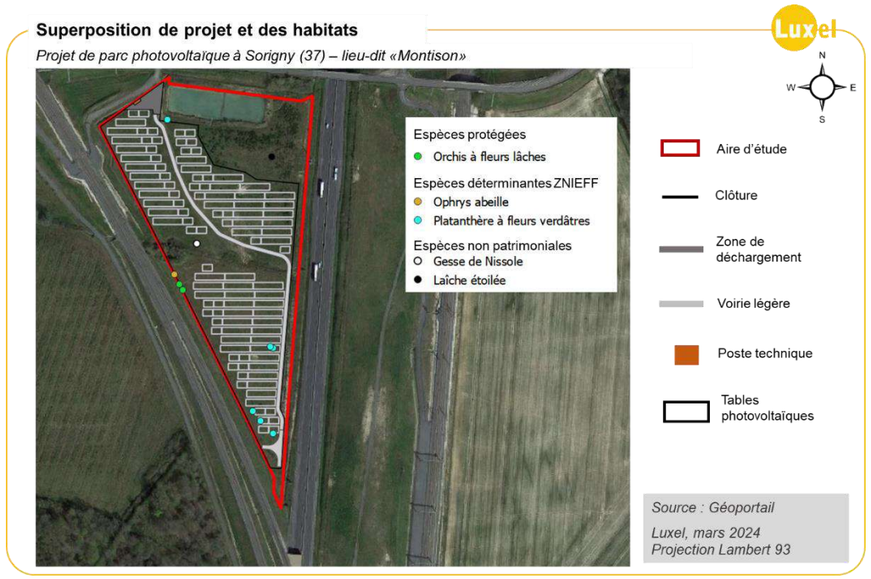
Luxel, mars 2024
Projection Lambert 93

3.4.5 Synthèse des effets potentiels du projet sur la flore protégée et patrimoniale

Une espèce floristique protégée au niveau régional a été recensée dans l'aire d'inventaire : l'Orchis à fleurs lâches. Une station a été recensée au sud de la mare La zone concernée a été évitée lors du choix d'implantation des voiries et des panneaux. **Aucun impact n'est donc attendu sur la flore protégée.**

Outre cette espèce, plusieurs espèces floristiques non protégées présentes au sein de l'emprise clôturée du site sont déterminantes ZNIEFF : la Gesse de Nissole (*Latyrus nissolia*) et la Laîche étoilée (*Carex echinata*). Ces espèces ont été recensées dans des zones qui ont été évitées pour l'implantation des panneaux : patch de zone humide floristique au nord et linéaire végétalisé / zone tampon au centre du site.

Les mesures en faveur des habitats naturels décrites dans les paragraphes précédents permettront de maintenir des conditions favorables au développement de ces espèces végétales.



Carte 25 : Superposition du projet et de la flore protégée / patrimoniale

3.5 Impacts potentiels sur la faune

3.5.1 Généralités

3.5.1.1 En phase chantier

Une modification des habitats surviendra en phase chantier du fait du débroussaillage, de la création des voiries et des locaux techniques. Ces dégradations sont à relativiser au regard de la faible surface concernée.

Pendant la durée des travaux, les bruits, vibrations et poussières engendrés par les engins notamment, provoqueront un effet de dérangement et de perturbation de la faune qui pourra se tenir à l'écart du projet pendant la période de chantier. Cependant, cet impact, bien que direct, sera temporaire sur la majorité de la faune qui demeure très mobile, avifaune notamment.

Les animaux peu mobiles (insectes, certains reptiles …) sont par contre susceptibles d'être tués, par exemple par ensevelissement lors du remblaiement des tranchées ou lors des opérations de défrichement (inexistantes pour ce projet). Cet impact irréversible pour les individus détruits restera faible car limité aux zones de terrassement et de circulation des engins, ainsi qu'à quelques espèces, non sensibles pour la plupart. Les amphibiens, également faisant partie des espèces peu mobiles, sont essentiellement présents dans les habitats de zones humides qui seront principalement évités (mare, fossé, bassin de rétention).

3.5.1.2 En phase exploitation

- Effets optiques

La réflexion de la lumière sur les surfaces modulaires risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie. Certains insectes (par exemple les abeilles, bourdons, fourmis, quelques insectes aquatiques volants) ont l'aptitude de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle.

La centrale photovoltaïque pourrait donc provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques. Cependant, les chaussées ou parkings mouillés donnent lieu à un phénomène similaire. Il n'y a aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements.

L'examen d'une installation photovoltaïque au sol de grande envergure à proximité immédiate du canal Main-Danube[18] et d'un immense bassin de retenue occupé presque toute l'année par des oiseaux aquatiques n'a toutefois révélé aucun indice d'un risque de confusion entre la centrale et les surfaces aquatiques. On a pu observer des oiseaux aquatiques tels que le canard colvert, le harle bièvre, le héron cendré, la mouette rieuse ou le cormoran en train de survoler l'installation photovoltaïque. Aucun changement dans la direction de vol (contournement, attraction) n'a été observé.

L'impact des effets d'optiques du projet sur la faune peut donc être considéré comme nul.

Impact nul

- Effarouchement

Par leur aspect, les installations photovoltaïques peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement et par conséquent dans certaines conditions dévaloriser l'attrait de biotopes voisins de l'installation, qui peuvent être potentiellement favorables à l'avifaune. Ces effets ne sont pas à exclure, en particulier pour les oiseaux migrateurs.

Cependant, l'effet d'effarouchement dépend de la hauteur des installations qui, dans le cas des sites projetés, ne devrait pas dépasser la hauteur totale de 3,5 mètres (poste de livraison). Il ne faut donc pas s'attendre à un comportement d'évitement de grande envergure, les éventuelles perturbations se limitant à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat.

Impact nul

18 D'après le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol (l'exemple allemand), traduit par le MEEDD, en janvier 2009

- Dérangement lié à l'entretien et la maintenance du site

Dans la mesure où la présence de personnel sur le site pour l'entretien et la maintenance des installations reste occasionnelle, les perturbations pour la faune locale devraient demeurer négligeables.

Impact nul

3.5.2 Impacts sur l'avifaune

3.5.2.1 En phase chantier

Le périmètre strict du projet accueille un cortège d'oiseaux nicheurs typiques des milieux ouverts à semi-ouverts. Ce cortège comprend des espèces nichant au sol dans la strate herbacée (alouette des champs, cisticole des joncs) ou exploitant les massifs arbustifs tels que le linéaire central et la zone au nord-est (linotte mélodieuse, bruant jaune, chardonneret élégant).

Le projet pourrait donc entrainer la destruction d'habitats de reproduction pour ces espèces mais également d'individus et de nichées si les travaux sont réalisés en période de reproduction. Les travaux peuvent occasionner des vibrations et des perturbations sonores ou visuelles qui peuvent déranger les oiseaux occupant les milieux bordant le projet.

Impact négatif temporaire réductible modéré

Mesures associées :

Evitement : Maintien du linéaire de haies bordant le fossé central.

Réduction : Adaptation de la période de travaux lourds.

Impact résiduel négatif permanent faible

3.5.2.2 En phase exploitation

En phase exploitation, des études réalisées sur des parcs solaires en activité ont montré que de nombreuses espèces d'oiseaux utilisent les zones entre les modules et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrain de chasse, d'alimentation ou de nidification.

Extrait du « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand », édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT) en novembre 2007 :

> *« Certaines espèces comme le rouge-queue noir, la bergeronnette grise et la grive litorne nichent sur les supports d'assises en bois, tandis que d'autres espèces comme l'alouette des champs ou la perdrix ont pu être observées en train de couver sur des surfaces libres entre les modules. En dehors des espèces nicheuses, ce sont surtout des oiseaux chanteurs provenant de bosquets voisins qui cherchent leur nourriture dans les surfaces des installations. En automne et en hiver, des colonies plus nombreuses d'oiseaux chanteurs (linottes mélodieuses, moineaux, bruants jaunes, entre autres) élisent domicile sur ces surfaces. Les zones non enneigées sous les modules sont privilégiées en hiver comme réserves de nourriture. Des espèces comme la buse variable ou le faucon crécerelle ont été observées en train de chasser à l'intérieur d'installations. Les modules photovoltaïques ne constituent pas des obstacles pour les rapaces. »*

Mesures associées :

Evitement : Maintien du massif arbustif (saussaie) en bordure de mare

Evitement : Maintien du linéaire de haie bordant le fossé central

Réduction : Recréation d'un couvert végétal herbacé

Accompagnement : Entretien des habitats de végétations évités pour maintenir un milieu semi-ouvert

Impact positif permanant faible

3.5.3 Impacts sur les chiroptères

3.5.3.1 En phase chantier

La prairie sur laquelle s'implante le projet est favorable à l'activité de chasse et de transit des chauves-souris. Plus particulièrement, le linéaire de haie au centre du site, prolongé par la Saussaie marécageuse, constitue un habitat privilégié. Le réseau arbustif et humide au nord-est du projet est également le lieu d'une activité non négligeable des chiroptères. Les inventaires indiquent ainsi une forte activité et le recensement d'une quinzaine d'espèces, dont certaines présentant un niveau de protection fort (Grand rhinolophe et assez fort (Barbastelle d'Europe, Grand murin).

Ces espèces sont actives seulement la nuit ou au crépuscule. Les travaux seront réalisés en période diurne et ne nécessitera pas d'éclairage artificiel. Les terrains sont essentiellement utilisés pour la chasse et le transit. Les travaux, réalisés en journée, auront peu d'impacts sur ce groupe

Impact négligeable

3.5.3.2 En phase exploitation

L'aménagement de la centrale et l'entretien d'une végétation herbacée permettra de conserver l'intérêt écologique (axe de déplacement) des terrains pour les chiroptères. Le couvert herbacé permettra l'installation d'une entomofaune source de nourriture.

De plus, l'évitement de la zone au nord-est, du linéaire végétalisé au centre et du respect d'ne zone tampon permet de maintenir des habitats propices à la chasse es chiroptères.

Les champs électromagnétiques émis par la centrale photovoltaïque sont par ailleurs 20 fois inférieurs aux valeurs légales recommandées pour une exposition permanente. De plus, le parc photovoltaïque fonctionne grâce aux rayonnements solaires. Ainsi, la nuit lorsque les chiroptères sont actifs, le parc lui ne l'est plus. Il n'y a donc pas d'incidences du parc solaire sur la capacité d'écholocalisation des chiroptères.

Mesures associées :

Evitement : Maintien des habitats propices à la chasse des chiroptères (linéaire végétalisé central, massifs buissonnants au nord).

Evitement : Respect d'une zone tampon de 5 m par rapport au linéaire végétalisé central

Accompagnement : Entretien des habitats de végétations évités pour maintenir un milieu semi-ouvert

Impact positif permanent faible

3.5.4 Impacts sur les mammifères terrestres

3.5.4.1 En phase chantier

Parmi les 3 espèces inventoriées, aucune n'est concernée par un statut de protection régional ou national. Ces espèces utilisent les milieux ouverts tels que la zone d'étude et la haie centrale principalement comme zone d'alimentation et de passage.

Les espèces recensées sont mobiles et peuvent facilement se reporter sur les milieux voisins lors des perturbations liées au chantier. L'impact du projet en phase chantier est donc négligeable.

3.5.4.2 En phase exploitation

Les surfaces d'installations des modules offrent un environnement attrayant pour les petits mammifères grâce aux zones protégées de la pluie et à la végétation herbacée entretenue entre les modules. Cette manne alimentaire peut alors être mise à profit par les prédateurs mammifères (renard, mustélidés) sur les espaces entre les rangées ou en bordure de celles-ci. Si elles n'ont pas été recensées lors des inventaires, ces espèces sont susceptibles de se rendre sur le site lors de phase exploitation. Afin de limiter l'impact sur la circulation des petits mammifères, des ouvertures dans la clôture seront aménagées

Impact positif permanent faible

Concernant les mammifères de taille moyenne à grande, le site ne sera plus accessible et ne pourra plus être traversé. Au vu de l'enclavement du site entre des voies de circulation routière et ferroviaire, celui-ci était cependant peu visité par les mammifères.

Impact négatif permanent faible

3.5.5 Impacts sur les reptiles

3.5.5.1 En phase chantier

Deux espèces de reptiles, protégées mais communes, ont été répertoriées au sein de l'aire d'implantation aux abords des zones d'eau (bassin de rétention et mare).

Même si aucun panneau ne sera implanté dans ces zones, les travaux à proximité pourraient provoquer la fuite de ces espèces, ou perturber voire détruire certains spécimens en période d'hivernage.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Evitement : Maintien de la mare et du fossé accueillant des eaux courantes temporaires

Réduction : Adaptation de la phase de travaux lourds

Impact résiduel négatif temporaire faible

3.5.5.2 En phase exploitation

Le maintien d'un milieu ouvert sous les panneaux est favorable à l'activité de chasse des reptiles. Les installations pourront d'autre part représenter un nouvel habitat potentiel pour les lézards.

Impact nul

3.5.6 Impacts sur les amphibiens

3.5.6.1 En phase chantier

4 espèces d'amphibiens ont été contactées dans l'aire d'inventaire, au niveau de la petite mare et du bassin de rétention. Ces habitats sont favorables à la reproduction de ce groupe taxonomique. Le bassin n'est pas inclus dans l'aire stricte du projet. Seule la mare est concernée, et sera exclue de l'aire d'implantation des panneaux.

Impact négligeable

Mesures associées :

Evitement : Maintien de la mare et du fossé accueillant des eaux courantes temporaires

Réduction : Mise en défens anti-batracien du bassin de rétention

3.5.6.2 En phase exploitation

En phase exploitation, le risque de destruction d'individus est négligeable du fait de la faible présence humaine sur le site. L'évitement de la mare et la présence du bassin de rétention garantissent des conditions favorables à la reproduction et aux déplacements d'amphibiens sur le site.

Impact négligeable

3.5.7 Impacts sur les insectes

3.5.7.1 En phase chantier

L'aire d'inventaire présente une faible diversité d'espèces d'insectes. Sur l'aire du projet, seuls deux espèces d'odonates présentent un enjeu modéré.

Les individus peu mobiles ont susceptibles d'être tués lors des terrassements de surface ou du remblaiement des tranchées.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Réduction : Circulation des engins de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet.

Impact résiduel négligeable

3.5.7.2 En phase exploitation

Les enjeux entomologiques sont globalement faibles sur la zone d'implantation. Le milieu restera ouvert et l'entretien d'une végétation herbacée permettra de conserver les potentialités d'accueil du site pour les insectes.

Mesures associées :

Réduction : Recréation d'un couvert végétal herbacé.

Impact négligeable

3.6 Description des mesures associées aux impacts sur le milieu naturel

3.6.1 Mesures d'évitement

- **ME1 : Maintien de la haie centrale du site bordant le fossé**

Le linéaire végétalisé (haie) bordant le fossé central sera maintenu selon l'axe est-ouest du site. Marqué par sa connexion avec la saussaie marécageuse, la présence d'habitat caractéristique de zone humide et la présence d'eaux courantes temporaires, le maintien de ce linéaire permet notamment de préserver l'activité des chiroptères (transit et chasse).

- **ME2 : Maintien de la mare et du fossé accueillant des eaux courantes temporaires**

La petite mare à l'ouest de l'aire d'étude, où plusieurs espèces d'amphibiens ont été contactées, a été exclue de la zone d'implantation des panneaux solaires, ainsi que le fossé central. Celui-ci recueille des eaux courantes temporaires.

- **ME3 : Maintien d'habitats caractéristiques des zones humides au nord du site et au centre**.

Afin de conserver les fonctionnalités écologiques des zones humides, des habitats caractéristiques de zone humide sur le critère floristique seront évités. Au total, 0,2 ha de surface de zone humide floristique ont ainsi été évités. 0,4 ha de zone humide sur le caractère pédologique (abritant l'habitat F3.14 au nord) ont également été évités. De plus, afin de préserver l'activité importante des chiroptère sur le site d'étude, les habitats propices à la chasse ont été maintenus et exclus de la zone d'implantation des panneaux : linéaire végétalisé, formation arbustive tempérée (F3.14) au nord.

- **ME4 : Respect d'une zone tampon de 5 m par rapport au linéaire végétalisé central**

L'activité des chiroptère représentant un enjeu fort sur le site, une zone tampon par rapport au linéaire végétalisé a été respectée. Dans cette zone, aucun panneau photovoltaïque n'a été implanté.

- **ME5 : Mise en défens des zones écologiques sensibles pendant la phase de travaux**

Préalablement au démarrage du chantier, les zones évitées seront balisées afin d'en interdire l'accès : au sien de l'emprise clôturée il s'agit essentiellement la partie centrale du site (linéaire végétalisé, saussaie, mare) ; ainsi que les stations de flore protégée. Le bon maintien du balisage sera vérifié régulièrement par le maitre d'ouvrage à l'occasion des visites de chantier. L'objectif de cette mesure est d'éviter que les entreprises en charge des travaux ne dégradent accidentellement ces zones situées à proximité immédiate des emprises du chantier. La mise en défens sera complétée par des panneaux de sensibilisation aux enjeux écologiques (cf. figure ci-dessous).

Les mises en défens seront retirées une fois les travaux terminés.

Lors de la réunion de lancement du chantier, les obligations liées aux enjeux écologiques seront rappelées par le coordinateur en écologie assurant le suivi du chantier.



Figure 19. Panneau de sensibilisation aux enjeux écologiques

3.6.2 Mesures de réduction

- **MR1 : Adaptation de la période de travaux lourds**

De manière générale, afin de réduire le risque lié à la période de travaux, il est recommandé que les travaux de gros œuvre qui débutent un chantier générant un impact fort sur le milieu (débroussaillement, terrassement et création des voiries) soient réalisés en dehors des périodes sensibles décrites ci-dessous, permettant ainsi de réduire les risques d'atteintes à l'avifaune et autres taxons sensibles. De plus, le projet d'étude comprend une superficie importante de zone humide. Aussi, il sera pertinent de réaliser les travaux lourds lors d'une période de faible pluie afin de limiter l'impact des travaux sur l'état des sols.

Les travaux lourds sont acceptés s'ils ont débuté avant le début de la période de restriction et qu'ils n'ont pas été stoppés. Dans ce cas, les travaux devront se dérouler sans interruption après leur démarrage, ceci afin de dissuader d'éventuels couples nicheurs de s'installer au sein de l'emprise du chantier, et d'être dérangés, voire détruits, en cas de redémarrage de chantier. Si toutefois le chantier devait être interrompu pendant plus de 15 jours et durant la période de nidification, le passage et l'avis d'un expert écologue indépendant seront prévus avant le redémarrage du chantier.

Ainsi, conformément au tableau ci-dessous, les travaux lourds seront réalisés entre juillet et août.

		Périodes sensibles pour la faune et la flore et phasage des périodes de travaux lourds											
		janv.	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Période de sensibilité	Flore annuelle				Floraison								
	Avifaune				Nidification								
	Reptiles	hibern.				Ponte							
	Chiroptères	hibernation					Mise-bas et élevage						
	Amphibiens	Hibernation		Reproduction, déplacement									
Période de forte pluie													
Phasage favorable des travaux													

sensibilité forte — *sensibilité modéré* — *période la plus favorable - tous travaux* — *chantier possible **hors démarrage de travaux lourds***

Tableau 8 : Phasage des travaux lourds en fonction des périodes de sensiblité pour la faune observée sur site, la flore, et les zones humides

- **MR2 : Recréation d'un couvert végétal herbacé**

Les sols, sur les secteurs où ils auront été perturbés (emplacement des tranchées et passages répétés des engins) seront naturellement revégétalisés par colonisation spontanée en liaison avec les zones en herbe du site. Afin de limiter la prolifération des espèces invasives et d'accélérer le processus de recolonisation végétale, un semis avec des espèces prairiales pourra être envisagé sur les zones perturbées (défrichement, terrassement).

- **MR3 : Circulation des engins lourds de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet**

La circulation des engins de chantier (véhicules lourds) sera limitée aux voiries prévues à cet effet. En limitant le passage de poids lourds à certains espaces réduits, la préservation de la couche herbacée sur la majeure partie du site est assurée.

De plus afin d'éviter le développement d'espèces floristiques exogènes, les mesures de réduction suivantes seront mises en œuvre :

- On privilégiera la mise en remblai des matériaux de déblai extraits du site du chantier. Ainsi, l'apport de remblai extérieur sera limité afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces exogènes invasives qui peuvent remettre en cause le fonctionnement écologique en place ;
- Si toutefois cet apport s'avère nécessaire, les substrats utilisés seront non pollués, pauvres en substances nutritives, et appropriés aux conditions pédologiques du site.

- **MR4 : Pose de câbles hors-sol**

Les chemins de câbles sont habituellement positionnés dans des tranchées peu profondes qui sont rebouchées après la pose des câbles. Cela peut cependant occasionner un drainage temporaire pendant la phase chantier. Toutefois, pour ne prendre aucun risque de modification d'alimentation des zones humides en présence, le choix s'est porté sur des chemins de câbles hors sol afin d'éviter tout drainage, même temporaire.

- **MR5 : Entretien de la végétation évitée au centre du site**

La saussaie et le linéaire végétalisé seront entretenus durant toute la période d'exploitation du parc photovoltaïque. Afin de contrôler la fermeture progressive naturelle du milieu, un entretien de ces habitats sera effectué par élagage. L'opération sera effectuée hors période de nidification des oiseaux afin de limiter les nuisances.

- **MR6 : Mise en défens anti-batracien du bassin de rétention**

Le bassin de rétention, lieu de reproduction des amphibiens sur site sera mis en défens par une barrière anti-batracien dès le démarrage de la phase de travaux, afin de limiter leurs déplacement au sein de l'emprise du bassin et d'éviter la destruction d'individus qui se trouveraient sur le chantier.

3.6.3 Mesures d'accompagnement

- **MA1 : Entretien des habitats de végétation évités pour maintenir un milieu semi-ouvert**

Le projet comprend un habitat au nord-est qui a été évité pour permettre le maintien des fonctions écologiques présentes (zone humide) et de la présence de la faune (avifaune, chiroptères) pour laquelle ce milieux semi-ouvert est favorable. Afin de contrôler la fermeture progressive naturelle du milieu, un entretien sera effectué par élagage et/ou débroussaillage. L'opération sera effectuée hors période de nidification des oiseaux afin de limiter les nuisances. Cette zone représente environ 0,5 ha de surface qui seront entretenus.

3.7 Analyse réglementaire vis-à-vis de la destruction d'espèces protégées

La destruction d'espèces protégées peut-être répréhensible mais pour un motif d'intérêt général, elle peut être autorisée à l'issue d'une étude d'impact et de mesures compensatoires.

Dans le cadre du projet de centrale solaire à Sorigny, les choix d'implantation et les mesures d'atténuations de l'impact de la centrale sur son environnement permettent une bonne intégration du projet dans son environnement et la préservation des représentants des différents groupes faunistiques.

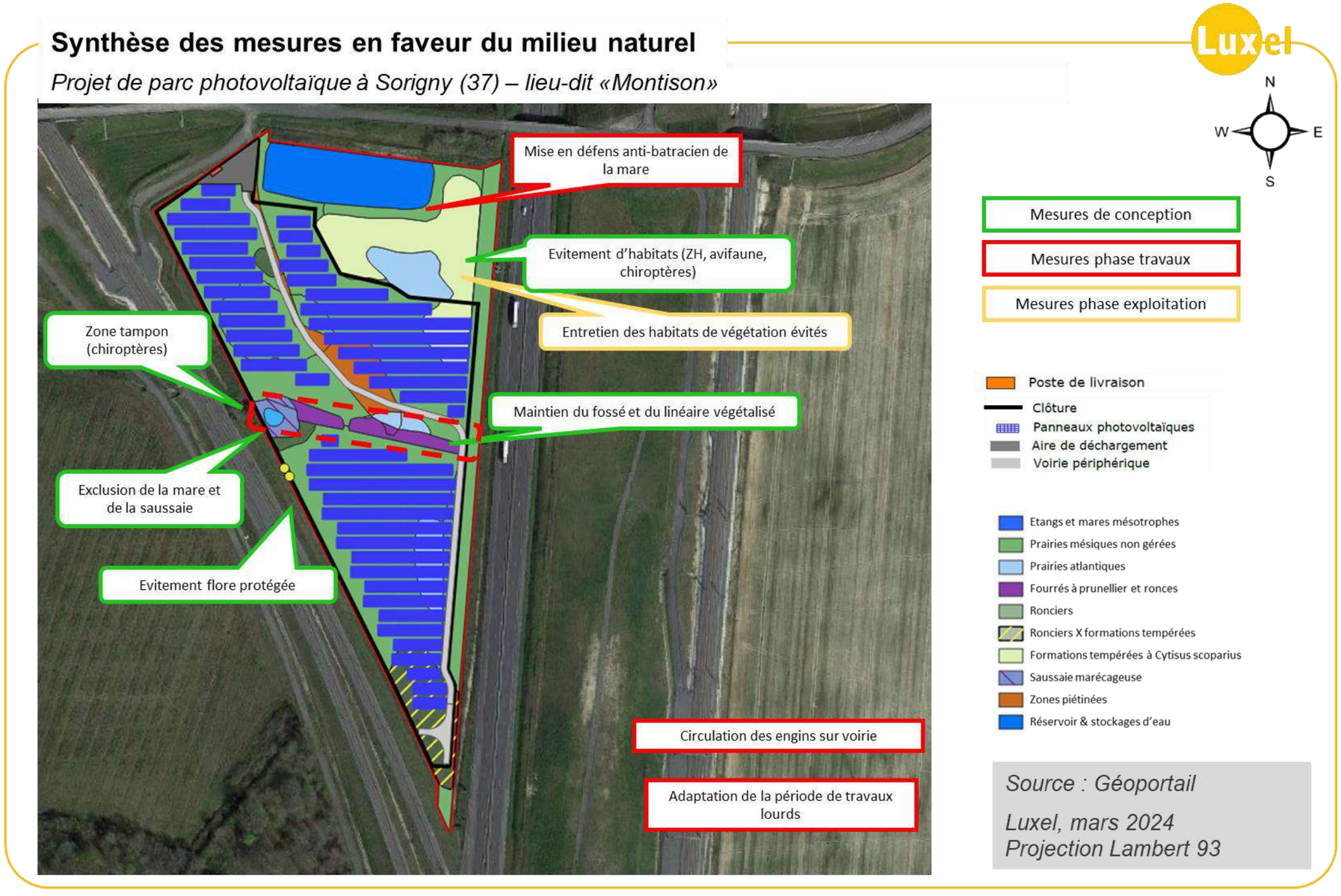
L'évitement des milieux les plus sensibles et l'adaptation de la période de travaux, accompagnés des autres mesures de réduction, permettent d'éviter toute destruction des espèces protégées identifiées sur l'aire d'étude.

Aucun dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées n'est nécessaire.

3.8 Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel

Les impacts du projet sur la faune ont surtout lieu pendant la phase travaux et concernent principalement l'avifaune. Les principaux impacts attendus pendant cette phase sont un dérangement des espèces voire un risque de destruction directe. Les mesures de réduction, d'évitement et de suivi évoquées dans les chapitres précédents seront mises en œuvre afin de limiter l'impact de la centrale sur l'environnement.

Les impacts en phase exploitation sont faibles. La conception même du projet et le mode d'entretien permettent de préserver certaines zones à enjeu, d'entretenir un milieu ouvert et d'impacter le moins possible la faunei présente sur site (principalement avifaune et chiroptères).



4. IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

4.1 Effets du projet sur le contexte socio-économique

4.1.1 Impacts du projet en phase chantier

La **phase chantier du projet d'une durée d'environ 6 à 8 mois** a très peu d'impacts négatifs sur l'environnement humain. Ces impacts concernent essentiellement les nuisances sonores et visuelles. Bien au contraire, l'impact sur certains domaines est positif à l'échelle du bassin de vie. Un chantier de cette ampleur permet d'avoir une incidence positive sur le secteur économique pendant la durée du chantier puisqu'il permet de faire appel à différentes entreprises suivant le découpage en lots du chantier, tout en augmentant la demande en hébergement. Il est même possible de faire appel à des personnes en recherche d'emploi pour des missions précises.

4.1.1.1 Fonctionnement économique

Aucune zone commerciale n'est présente dans l'environnement proche du site. De plus, étant donné l'absence de perturbation sur l'accessibilité routière de la zone, il n'y a pas d'impact négatif attendu sur l'activité commerciale.

A l'échelle de la commune et des communes avoisinantes, la durée du chantier aura un impact positif en termes de fréquentation des commerces notamment pour le secteur de la restauration et de l'hôtellerie. En effet, le chantier soulèvera le besoin d'héberger en résidence hôtelière plusieurs dizaines d'ouvriers pendant une durée d'environ 6 à 8 mois.

Impact positif temporaire faible

***Mesures associées :** Pendant la phase de construction de l'installation ainsi que pendant l'exploitation de la centrale, les opérations de génie civil et la gestion des espaces verts seront préférentiellement sous-traités localement.*

4.1.1.2 Tourisme et les activités de loisirs

Aucun équipement de tourisme ou de loisirs n'est situé à proximité immédiate du parc solaire. Aucune nuisance particulière n'est attendue.

Impact nul

4.1.2 Impacts du projet en phase exploitation

4.1.2.1 Fonctionnement économique

L'accueil d'une installation de production d'électricité photovoltaïque sur la commune de Sorigny correspond à l'implantation d'une activité industrielle propre et non polluante, qui s'accompagnera de retombées financières directes et indirectes pour les collectivités. En effet, le développement du projet donnera lieu au versement de la Contribution Economique Territoriale.

Par ailleurs, le développement du projet assurera un approvisionnement local en électricité qui permettra de répondre à la demande croissante en énergie.

Impact positif permanent moyen

4.1.2.2 Logement existant et la construction neuve

Le projet sera implanté sur une zone délaissée ayant accueilli précédemment des aménagements pour la construction de l'autoroute A10 et de la ligne ferrée à grande vitesse.

Le projet de parc solaire ne constitue donc pas un obstacle au développement de la commune en termes de croissance urbaine et de logement. Au contraire, elle permettra de subvenir aux besoins en électricité d'une grande partie de la population.

Il n'y a pas d'habitations à proximité immédiate de l'aire d'étude, seule une est recensée à 450m de l'aire d'étude (lieu-dit « Montison »). A ce jour, aucun élément ne permet de présumer de l'existence d'un lien entre la proximité d'un parc solaire et une éventuelle perte de valeur foncière.

Impact nul

4.1.2.3 Activité agricole

Les terrains n'ont pas de vocation agricole et n'ont pas été déclarés au Registre Parcellaire Graphique sur la période 2012-2023. **Le parc solaire n'entre donc pas en concurrence avec les usages agricoles. L**a nature du site (site délaissé et isolé) et sa non remise en état limitent par ailleurs fortement tout éventuel potentiel agricole des terrains.

Impact nul

4.2 Impacts du projet sur le cadre de vie et la santé

4.2.1 Bruit, vibrations, odeurs et émissions lumineuses – phase chantier

Le chantier du parc solaire de Sorigny devrait durer environ 6 mois.

Pendant cette période, il faut s'attendre à des bruits liés aux activités des véhicules de transport et au montage des infrastructures avec les engins de construction. Il n'existera pas de terrassement notable sur le site. La circulation des engins occasionne des émissions de poussière diffuses, notamment par temps sec. Ces nuisances sont limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).

Il n'y a pas d'habitations à proximité immédiate du projet, la maison la plus proche est localisée à environ 500 m, et sans visibilité directe sur le terrain d'implantation.

Impact négatif temporaire réductible modéré

Mesures associées

- *Réduction : Information des riverains : Les riverains de la commune de Sorigny et des communes voisines proches du site du projet, seront informés du calendrier du chantier et des horaires de travail par les voies de communication telles qu'un affichage en mairie. Concernant les horaires de travail, toute demande de dérogation devra faire l'objet d'une procédure spécifique d'approbation à déterminer en fonction de l'organisation et du suivi des chantiers mise en place par la Maîtrise d'Ouvrage. De manière générale, les horaires de chantier se limiteront aux journées et horaires habituels.*
- *Réduction : Limitation de la poussière : En cas de période sèche, lors du passage des poids-lourds transportant les matériaux, un système diminuant la dispersion de ces poussières (bâchage ou arrosage des bennes) pourra être mis en place. Afin de limiter l'envol de poussières, des arroseuses pourront être utilisées sur le chantier afin d'humidifier, si besoin est, les zones sèches.*

Transport des locaux techniques



Source : Luxel

Impact résiduel négatif temporaire faible

4.2.2 Champs électriques et électromagnétiques – phase Exploitation

4.2.2.1 Risque de de choc électrique

Les chocs électriques et les brûlures sont des effets directs des champs électromagnétiques impliquant un contact entre une personne et des objets métalliques se trouvant dans le champ. A 50 Hz, le seuil de perception tactile du courant est compris entre 0,2 et 0,4 mA. Le seuil physiologique, correspondant à un choc sévère ou une difficulté à respirer, est compris entre 12 et 23 mA. La directive 2004/40/CE du 29 avril 2004 sur les risques liés aux champs électromagnétiques définit les valeurs déclenchant l'action à partir desquelles des mesures de prévention doivent être mises en place afin de réduire l'exposition. Elle établit la valeur de 1 mA comme valeur déclenchant l'action vis-à-vis des courants de contact.

Le moyen de prévention le plus efficace contre l'exposition aux rayonnements électromagnétiques est l'éloignement[19]. Le parc est mis en sécurité par des clôtures et par un système de surveillance, ce qui permet d'en déduire que le public est assez protégé par rapport à l'ouvrage électrique. La population habitant ou circulant à proximité sera néanmoins avertie par des pictogrammes d'information de la présence du parc photovoltaïque et des risques éventuels. Les interventions techniques à effectuer près des câbles conducteurs seront confiées à du personnel habilité. Les câbles aériens seront néanmoins étiquetés.

Impact nul

4.2.2.2 Champs électriques et électromagnétiques

Certaines mesures, prises dès la conception du projet, permettent de limiter significativement l'intensité des champs électromagnétiques, comme la réduction de la longueur des câbles, ou encore le raccordement à la terre.

- Réseau électrique continu

Le réseau électrique continu s'étend des panneaux photovoltaïques aux onduleurs et est distribué par des câbles isolés. Les tensions normales d'utilisation n'excèdent pas 800 V et les courants transités sont inférieurs à 300 A. Les champs électriques et magnétiques rayonnés par les supports conducteurs s'annulent par les dispositions prises lors du câblage (polarités des câbles regroupées et boucles inductives supprimées). Le réseau continu ne présente donc aucun danger de rayonnement électromagnétique.

- Convertisseurs

Les onduleurs assurant la conversion d'énergie sont confinés dans des armoires électriques métalliques reliées à la terre. Il peut exister quelques fuites électromagnétiques de niveau très faible dans un spectre de fréquence inférieur à 1 MHz mesurable à un ou deux mètres des équipements. Ces rayonnements ne présentent pas de danger pour les opérateurs des équipements qui les essayent et les mettent en service.

- Réseau électrique haute tension

Les lignes sont conventionnelles (câbles torsadés blindés limitant les rayonnements électromagnétiques) et transitent des courants inférieurs à 100 A. Elles sont enterrées selon les mêmes pratiques réalisées par Enedis en milieu urbain. Le réseau électrique haute-tension ne présente donc aucun danger de rayonnement électromagnétique.

Les puissances de champ maximales pour les postes électriques sont inférieures aux valeurs limites[20] à une distance de quelques mètres. A une distance de 10 mètres de ces transformateurs, les valeurs sont plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

Impact nul

4.2.3 Nuisances sonores – phase exploitation

Les phénomènes de striction dans les transformateurs et les onduleurs engendrent un bruit continu, ainsi que les ventilateurs pour les transformateurs de fortes puissances.

Le bruit d'un transformateur en fonctionnement est de 51 dB(A) à une distance d'un mètre, celui d'un onduleur est d'environ 57 dB(A) à la même distance. Suivant la règle de propagation des ondes acoustiques en champ libre (décroissance de 6 dB par doublement de distance), à une distance de 8 m le bruit résiduel est inférieur à 40 dB(A) ce qui correspond, pour une fréquence de 1 000 Hz, à l'intensité sonore d'un réfrigérateur.

Sur le parc de Sorigny, le local de transformation est situé à environ 45à m des zones d'habitations. De plus, l'ambiance sonore du secteur est déjà assez bruyante, en raison du trafic dense sur l'autoroute A10 et du passage fréquent de trains sur la ligne LGV.

Le projet respectera la réglementation[21] en termes d'émergence sonore : 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne. En période nocturne, l'installation photovoltaïque ne fonctionnant pas, aucun bruit ne sera généré.

D'autres sources potentielles de nuisances sonores sont de faibles intensité et ponctuelles :

- Engins de maintenance et d'entretien du site,

[19] INRS, 2008, 4 p.

[20] Valeurs limites d'exposition à des champs magnétiques pour les travailleurs définies dans le décret n°1074 du 3 août 2016.

[21] Article R1334-33 du Code de la santé publique

- Les éventuelles vibrations liées aux fortes rafales de vent s'engouffrant sous les panneaux.

Impact négatif irréductible permanent très faible

4.3 Effets vis-à-vis de la circulation routière

4.3.1 En phase chantier

Le nombre de poids-lourds impliqués dans la construction du parc solaire est évalué à environ 61 sur une période de 24 semaines (soit **15 camions par mois**) – voir Chap. I - 2.1.1.

Le chantier engendrera donc une circulation supplémentaire à l'échelle du bassin de vie du site et des voies de communications environnantes, pendant les heures et les jours de travail.

La chaussée des axes empruntés ne sera pas dégradée par la fréquentation des poids-lourds.

Les camions emprunteront les voies suivantes :

- La voie communale : le chantier entrainera une légère augmentation du trafic sur cet axe principalement utilisé pour la desserte locale. L'augmentation de circulation induite par le chantier n'est cependant pas d'ampleur à impacter la fluidité du faible trafic.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Toutes les mesures sur les accès et les déplacements destinées à limiter la gêne et à en réduire la durée font partie intégrante de la réflexion initiale et seront prise en compte dans l'organisation du futur chantier.

Une signalisation sera mise en place, avec notamment l'accompagnement des convois exceptionnels et l'étude du tracé de sorte à éviter le passage dans le centre des villes et villages.

Une information préalable sera réalisée pour le démarrage de la phase chantier par l'intermédiaire de panneaux affichés sur le site et en mairie. Des panneaux de signalisation sur la chaussée seront également mis en place.

La Maîtrise d'Ouvrage s'engage à financer tous les travaux de remise en état de la chaussée s'il s'avérait que le passage des convois liés au chantier avait dégradé la voie publique.

Impact résiduel négatif temporaire faible

4.3.2 En phase exploitation

4.3.2.1 Circulation engendrée par l'entretien du parc photovoltaïque

En phase exploitation, un parc solaire ne demande aucun personnel sur place et n'accueille pas de public. Seuls quelques véhicules légers (voitures de service ou camion de type fourgonnette) sont susceptibles de circuler pour la maintenance du parc solaire.

Impact nul

4.3.2.2 Risques de perturbation des usagers empruntant les axes longeant le site

Le risque de perturbation par le parc solaire pour les usagers de la route dépend principalement de deux phénomènes :

- La perte d'attention être liés à un effet de curiosité du conducteur, dû au caractère encore original de ces installations dans le paysage français ;
- Le risque d'éblouissement.

Ce risque pourrait potentiellement concerner les usagers (véhicules légers et poids-lourds) de l'autoroute A10, axe à forte circulation, ainsi que dans une moindre mesure, ceux de la voie communale (desserte locale peu fréquentée).

Le phénomène d'éblouissement par réflexion du rayonnement solaire se produit quand les conditions générales et locales suivantes sont réunies :

- La réflexion s'effectue dans la direction (azimut et hauteur angulaire) de l'observateur ;
- Le flux lumineux réfléchi est suffisant pour générer une perturbation de l'observateur ;
- L'environnement du site (relief, végétation, autres) ne crée pas une barrière entre la source émettrice et la surface réflectrice et entre la surface réflectrice et l'observateur.

> **Concernant la voie communale au nord du site, bien que le site soit situé en contrebas, les panneaux seront dirigés vers le sud à l'opposé de la voie. Celle-ci ne se situe donc pas dans l'axe des rayons réfléchis : il n'y a pas de de risque d'éblouissement des usagers.**
> **Concernant les usagers de l'autoroute A10 ; la mise en place d'une barrière visuelle (brande végétale) le long de la route, en plus de l'homogénéité du parc solaire, permettra de limiter le risque de défaut d'attention.**
> **Concernant la voie ferrée, une étude de réverbération menée par le bureau d'étude SOLAIS a démontré un risque faible d'éblouissement des conducteurs de train qui dépend de conditions spécifiques avec une probabilité d'occurrence faible.**

L'analyse détaillée conduite par le bureau d'étude SOLAIS est présentée en Annexe 2.

Impact négatif temporaire réductible modéré

Mesures associées : voir description dans paragraphe IV - 5.1 - Impacts depuis les axes **.**

Réduction : Création d'une barrière visuelle à l'est du site par l'ajout de brande végétale sur le pourtour du site permettant de masquer le site depuis l'autoroute A10.

Impact résiduel irréductible faible

4.4 Effets sur l'aviation

Selon les spécifications de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) décrites dans la note technique du 10 novembre 2022 (version 5) relative aux projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes, seuls les projets situés à moins de 3 km d'un aérodrome sont susceptibles de générer une gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs aériens, et doivent faire l'objet d'une analyse spécifique de réverbération.

Le site du parc solaire de Sorigny étant implanté à plus de 3 km de l'aérodrome le plus proche (aérodrome de Tours-Sorigny, à environ 5 km), il est estimé qu'**il n'y a pas de risque de gêne pour les pilotes et les contrôleurs**.

Impact nul

4.5 Effets sur les zones archéologiques

Dans le cadre de la consultation préalable des services territoriaux, le Service régional de l'Archéologie de la région Centre-Val de Loire a été sollicité par nos soins pour connaître les enjeux archéologiques de la zone du projet. Au vu de l'état des connaissances archéologiques sur le secteur, de la nature et de l'impact des travaux projetés, l'administration a statué sur l'absence de prescription d'archéologie préventive sur le site.

Impact négatif potentiel temporaire très faible

En cas de découverte archéologique fortuite, au regard de la réglementation, elle sera immédiatement déclarée et conservée en l'attente de la décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement.

Impact potentiel résiduel nul

4.6 Compatibilité du projet avec les documents de planification

4.6.1.1 Compatibilité avec le SRADDET Centre-Val de Loire

Le SRADDET poursuit des objectifs d'atténuation et d'adaptation au changement climatique et vise notamment à :

- Devenir une région couvrant ses consommations énergétiques à 100 % par des énergies renouvelables et de récupération en 2050,
- Réduire de 100 % les émissions de GES d'origine énergétique entre 2014 et 2050.

Le développement des énergies renouvelables est précisé dans l'objectif n° 16 « Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies » de l'orientation n°4 qui définit les cibles suivantes :

- Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050.

L'objectif définit pour la filière photovoltaïque est rappelé dans le tableau ci-dessous :

Filières	Production 2014 (données OREGES)	Objectifs 2021 (budget-carbone 2019-2023)	Objectifs 2026 (budget-carbone 2024-2028)	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

Source : SRADDET Centre-Val de Loire

Le projet de parc solaire est compatible avec le SRADDET Centre-Val de Loire et contribue directement à l'atteinte des objectifs visés en termes de développement des énergies renouvelables.

Compatibilité

4.6.1.2 Compatibilité avec le SCoT de l'Agglomération Tourangelle

Une des ambitions du SCoT de l'Agglomération Tourangelle est d'atteindre une production d'énergie renouvelable de plus de 20% du mix énergétique, et rendre le territoire plus souverain en matière d'énergie. Le document d'orientation précise les conditions d'implantation de parcs photovoltaïques et les zones à privilégier : les sites délaissés d'un activité humaines sont à considérer prioritairement sous réserve de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation.

Le site du projet de parc solaire à Sorigny est situé sur un délaissé autoroutier dans une zone enclavée. Les conditions d'implantation précisées dans les parties précédentes démontrent la réversibilité de l'installation.

Compatibilité

4.6.1.3 Compatibilité avec le PLU de Sorigny

Les terrains du projet sont classés en zone N qui correspond aux zones naturelles à préserver. Les locaux techniques des installations publiques ou assimilés sont autorisées, dans la mesure du respect des aspects naturels et paysagers du site. Au vu des choix d'aménagement du parc photovoltaïque et des mesures prises, celui-ci rentre dans ce cas..

Compatibilité

4.6.1.4 Servitudes d'utilité publiques et réseaux

L'aire est située au droit des servitudes de type T1 affectées à la voie ferrée SNCF à l'ouest du site, selon le PLU de la commune de Sorigny. Le projet et les parcelles étudiées ne sont pas concernées par cette servitude de la SNCF.

Compatibilité

4.6.1.5 Volonté municipale et intercommunale

La commune de Sorigny s'est positionnée favorablement sur le projet proposé par la société LUXEL lors de la séance du 18 juillet 2022.

Compatibilité

4.6.1.6 Compatibilité avec le SDAGE

Le projet photovoltaïque doit être compatible avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par le SDAGE Loire Bretagne.

Le projet est situé en dehors des rives de cours d'eau ou de plans d'eau. La centrale solaire n'est pas localisée dans un secteur inondable. Des zones humides ont été identifiées dans le secteur. En adéquation avec les orientations du SDAGE, les surfaces de zones humides les plus fonctionnelles et dans le meilleur état écologique ont été évitées par le projet de parc solaire.

Le parc solaire aura très peu d'impact sur l'aspect quantitatif des eaux (pas de modification de la topographie, surface imperméabilisée réduite), ainsi que sur l'aspect qualitatif (transformateurs équipés de bacs de rétention, pas de présence prolongée d'autres polluants). Il n'y aura pas d'utilisation de produits phytosanitaires pour la maintenance.

Compatibilité

4.7 Risques naturels et technologiques

Les risques naturels peuvent contraindre le projet. Inversement, le projet d'aménagement doit démontrer qu'il intègre ces risques dans sa conception et qu'il ne les aggrave ni n'augmente leur vulnérabilité.

4.7.1.1 Risques d'inondation

Le site n'est concerné par aucun PPRI, il n'est pas situé en zone inondable.

Impact nul

4.7.1.2 Risque mouvement de terrain et retrait-gonflement des argiles

La commune de Sorigny n'est pas couverte par un PPR mouvement de terrain. Aucun mouvement de terrain n'a été recensé sur la commune. Le site n'est pas concerné par le risque mouvement de terrain.

Le site du projet se situe dans un secteur exposé à un aléa moyen de retrait-gonflement des argiles. Une étude géotechnique sera réalisée en phase préalable des travaux pour mettre en place les dispositions adaptées.

Etant donné l'absence de mouvement de terres et la faible imperméabilisation induite par le parc, il n'y a pas de changement attendu sur le niveau de cet aléa.

Impact nul

4.7.1.3 Risque sismique

La commune du Sorigny est située en zone de sismicité 2 (faible).

L'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », modifié par l'arrêté du 15 septembre 2014, expose les règles qui doivent être appliquées aux différentes catégories de constructions. Ainsi, des règles de construction spécifiques s'appliquent :

« 1° A la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance III et IV dans la zone de sismicité 2 définie par l'article R. 563-4 du code de l'environnement ;

2° A la construction de bâtiments nouveaux des catégories d'importance II, III et IV dans les zones de sismicité 3, 4 et 5 définies par l'article R. 563-4 du code de l'environnement

Les bâtiments des centres de production collective d'énergie sont en catégorie d'importance III lorsque « la production est supérieure au seuil de 40 MW électrique, et ce, quel que soit leur capacité d'accueil », selon l'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le parc solaire de Sorigny a une puissance inférieure à 40 MW. Il appartient donc à la catégorie d'importance I qui regroupe « les bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories du présent article ». Ainsi, la construction du parc solaire de Sorigny n'est pas soumise au respect de règles de construction parasismique.

Impact nul

4.7.1.4 Risque incendie

En tant qu'installation électrique, le parc solaire pourrait être créateur d'un risque incendie.

Différentes origines d'incendie sont possibles :

- Incendie d'origine électrique depuis les postes onduleurs,
- Incendie d'origine électrique depuis le poste de livraison,
- Propagation d'un incendie consécutif à l'explosion des transformateurs,
- Court-circuit à partir d'un module photovoltaïque,
- Incendie dû à une action humaine (en précisant qu'il est formellement interdit de fumer dans le parc).

L'ensemble de l'installation est conçu selon les préconisations du guide UTE C15-712, en matière de sécurité incendie, et selon les préconisations du guide pratique réalisé par l'ADEME avec le Syndicat des Energies Renouvelables baptisé "Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau" (1er décembre 2008).

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :

<u>Réduction : Sécurité des locaux techniques :</u> Les locaux techniques intégrant les organes électriques les plus sensibles sont équipés de parois coupe-feu. Le poste de livraison possède un extincteur spécifique au risque électrique (CO_2) ; cet équipement n'est cependant pertinent que pour la sécurité des personnes.

<u>Réduction : Organes de coupure</u> : La centrale sera d'autre part équipée d'un système de coupure électrique à distance. Des organes de coupures permettront de limiter le risque d'incendie d'origine électrique :

- Au niveau des onduleurs : présence d'un disjoncteur principal Courant Continu (CC) et d'un disjoncteur principal Courant Alternatif (CA) ;
- Au niveau des transformateurs : installation d'une cellule de protection type fusible (courts circuits) ; et mise en place d'une protection en cas de défaillance ou surcharge du transformateur par détecteur de gaz, pression et température 2 niveaux (DGPT2) ;
- Au niveau des câbles électriques : protections de type fusible et/ou disjoncteur côté CC et CA.

<u>Réduction : Prévention et organisation de sécurité :</u> Toutes les précautions seront prises afin de faciliter l'alerte et l'accès des secours en cas de catastrophe. Ainsi, le projet inclura :

- une signalisation du risque électrique à l'entrée du parc et l'affichage des coordonnées de l'exploitant,
- un affichage des consignes de sécurité,
- la mise en place d'un téléphone sur le site,
- des voiries de 4 m de large,
- une aire permettant le retournement / déchargement des camions d'intervention,
- un portail avec une serrure à clef normalisée Services Publics.

<u>Réduction :</u> Mise en place d'une citerne de 30 m^3 à l'entrée côté ouest du site.

Le SDIS 37 sera contacté à l'issue des travaux afin de mettre à jour les documents graphiques et le cas échéant un plan d'intervention en cas d'incendie.

Impact résiduel négatif permanent faible

4.7.1.5 Risques technologiques

La commune de Sorigny n'est concernée par aucun plan de prévention des risques technologiques (PPRT).

Impact nul

4.8 Organisation et gestion du chantier

4.8.1 Sécurité du chantier

Le chantier est soumis aux dispositions :

- Loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 : sécurité et la protection de la santé des travailleurs,
- Décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 : intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination,
- Décret n°95-543 du 4 mai 1995 : collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail.

Toutes les entreprises sous-traitantes, intervenant dans le cadre du chantier, fourniront un Plan Particulier de Sécurité et de Prévention de la Santé (PPSPS) au coordinateur sécurité, qui rédigera un Plan Général de Coordination (PGC) à partir de celles-ci. Ce document décrira le chantier et imposera toutes les précautions à prendre dans le cadre du chantier afin de respecter cette réglementation, en vigueur.

Compatibilité

4.8.2 Bruit vis-à-vis des travailleurs

Dans la cadre de l'application de la directive 89/391/CEE du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail, l'Union européenne a arrêté deux directives :

- La directive 2002/44/CE du 25 juin 2002 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (vibrations),
- La directive 2003/10/CE du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit).

Lorsque c'est le seul moyen de limiter l'exposition au bruit, la directive 2003/10/CE rend obligatoire l'utilisation de moyens de protection individuels (comme des bouchons d'oreille, des coquilles, voire un casque combiné à une protection des oreilles). La protection auditive individuelle doit être conforme à la directive 89/656/CEE du 30 novembre 1989 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour l'utilisation par les travailleurs au travail d'équipements de protection individuels.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Réduction : Port de protections auditives pour les opérateurs lors des travaux bruyants.

Impact résiduel négatif temporaire faible

4.8.3 Organisation des chantiers – occupation temporaire des sols

La réalisation des travaux du parc solaire nécessitera la mise en place d'une base vie/travaux et d'une zone de dépôts temporaires.

En effet, la législation du travail impose la mise à disposition aux personnels de chantier d'installations sanitaires et sociales (vestiaires, réfectoires, infirmerie, toilettes, douches…). Ces installations seront dimensionnées en fonction du nombre et du temps de présence sur les lieux des personnels évoluant dans chacune des zones correspondantes. De plus, la mission de coordination des chantiers nécessite de disposer de locaux accueillants, temporairement ou en continu, les différents intervenants (maître d'ouvrage, entreprise, ...) et des infrastructures connexes (stationnements notamment).

L'emprise du chantier sera restreinte à l'emprise du projet (voir emprise clôturée au plan de masse). Le calendrier du chantier et les horaires de travail respecteront les lois et règlements en vigueur ainsi que les prescriptions préfectorales s'il y a lieu. Concernant les horaires de travail, toute demande de dérogation devra faire l'objet d'une procédure spécifique d'approbation à déterminer en fonction de l'organisation et du suivi des chantiers mis en place par la Maîtrise d'Ouvrage.

Impact temporaire irréductible faible

Base de vie sur un chantier de parc photovoltaïque



4.8.4 Gestion des déchets

Le chantier sera à l'origine de la production de déchets non dangereux et de déchets dangereux. Des mesures seront prises pour leur gestion (voir chapitre I - 2.1.3 -*Gestion du chantier).*

Le projet s'implantant sur une zone non polluée, et considérant que les produits potentiellement polluants seront en quantité minimes et que leur utilisation et stockage seront encadrés, l'absence de risque sanitaire est garantie.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

Réduction : Gestion des déchets : Les matériaux seront évacués vers des filières de valorisation ou le cas échéant des dépôts définitifs.

- *Les déchets du personnel seront mis en sacs et collectés.*
- *Les Déchets Industriels Banals (bois, cartons, papiers, résidus métalliques) issus du chantier seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates.*
- *Les Déchets Industriels Dangereux, s'il y en a, seront rassemblés dans des containers étanches et évacués par une entreprise agréée sur un site autorisé.*

Aucun déchet ne sera brûlé sur place.

Pour minimiser la gestion des centres de stockage communs à toutes les entreprises, les entrepreneurs implanteront le centre de stockage attenant à la base vie/travaux permettant de limiter au maximum l'emprise de la zone de chantier et facilitant la surveillance envisageable de ces zones par des entreprises spécialisées.

Le site sera remis en état à la fin du chantier.

Impact négatif résiduel temporaire très faible

4.9 Raccordements

4.9.1 Raccordement aux réseaux en phase chantier

Le chantier ne nécessite pas de relier la base de vie/chantier aux réseaux d'eau. Il ne générera pas de rejets d'eaux usées.

Le parc sera équipé d'une communication 4G ou satellite.

4.9.2 Raccordement de la centrale au réseau de distribution électrique

Le projet sera raccordé au poste-source de Sorigny (voir Chapitre I - 2.3. Le raccordement du parc solaire). Le tracé probable du réseau souterrain à créer longe les voiries existantes sur une distance d'environ 7,6 km Les travaux nécessiteront la création d'une tranchée de 1 m de profondeur maximum, sur environ 1 m de large au plus.

4.9.3 Phase de travaux de raccordement

Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS/RTE) qui en est le maître d'ouvrage et non LUXEL Le câble souterrain qui relie la centrale photovoltaïque au poste source est la propriété du gestionnaire de réseau. C'est donc le gestionnaire de réseau qui choisit le tracé du raccordement selon des caractéristiques techniques et économiques qui lui sont propres.

Par ailleurs, le résultat de la « demande de raccordement », incluant notamment le tracé définitif du raccordement, n'est fourni par ENEDIS qu'une fois le Permis de Construire accordé à LUXEL et ce conformément à la procédure de traitement des demandes de raccordement publiée sur le site Internet d'ENEDIS :

« Pour une installation de production, le document administratif requis pour la qualification de la demande de raccordement est spécifique à chaque type d'installation :

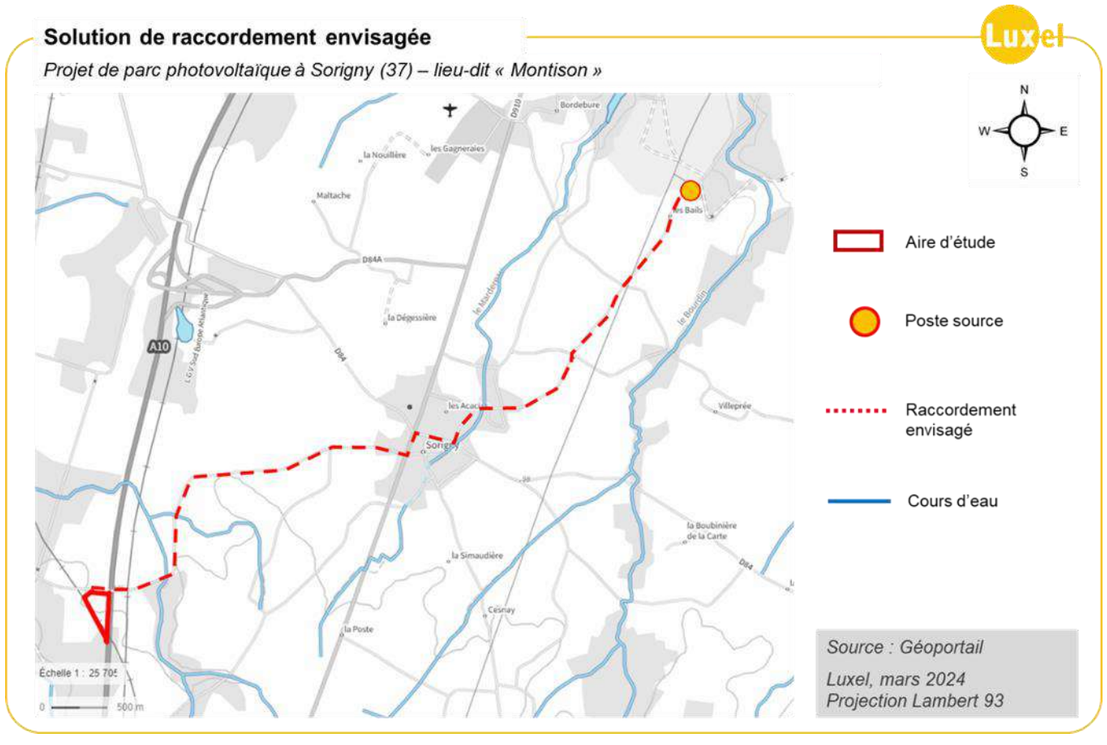
- Pour les installations soumises à permis de construire : une copie de la décision accordant le permis de construire (notamment pour les installations photovoltaïques au sol, de puissance-crête supérieure à 250 kW, […]. »

LUXEL est en mesure de présenter un tracé de raccordement – prévisionnel – et d'en évaluer les incidences. **Il convient de préciser que ce tracé n'est pas définitif.**

Rappelons que le mode opératoire couramment mis en œuvre par ENEDIS consiste à enfouir le câble le long des routes par le plus court chemin entre le poste de livraison de la centrale et le point de raccordement au réseau pour limiter au maximum les incidences sur la faune, la flore et le paysage.



Figure 20 : Illustration des travaux de raccordement réalisés par ENEDIS (source : EDF Renouvelables)



Carte 26 : Vue du tracé du raccordement prévisionnel

Les incidences prévisibles de ce type de chantier concernent :

- L'envol de poussières lors de la création de la tranchée

Ici, les zones sensibles sont situées au droit des cours d'eau traversés. Du fait de leur nature (chantier mobile, nombre d'engins restreints, emprise limitée, etc.), les travaux de raccordement induisent des émissions de poussières limitées. Le raccordement suivra les voies de circulation qui elles-mêmes enjambent les cours d'eau par des ponts existants. Le passage par encorbellement (passage sur les ponts franchissant les cours d'eau) sera privilégié pour le passage des câbles, et induira une incidence nulle sur l'enjeu écologique lié aux courts d'eau. Si l'encorbellement n'est pas possible, un fonçage ou forage dirigé sera réalisé.

- La perturbation temporaire de la circulation routière

La durée de ces travaux n'est pas spécifiée mais il convient de préciser que le maître d'œuvre s'assurera de limiter cette gêne le plus possible (concertation avec le Conseil Départemental pour éviter les travaux simultanés sur le réseau viaire impliquant une déviation ou au contraire pour associer ces travaux à ceux de la fibre ou de canalisation d'assainissement par exemple). Un plan de circulation sera adopté au niveau des ponts (alternance a priori) en accord avec le gestionnaire du réseau viaire.

- Les nuisances sonores

Du fait de leur nature (chantier mobile, nombre d'engins restreints, etc.), les travaux de raccordement induisent une incidence sonore faible en intensité et en durée. Il faut également rappeler la présence de nuisances sonores existantes en provenance des routes longées par le tracé de raccordement potentiel.

Le maître d'œuvre veillera à respecter les horaires réglementaires (pas de travaux en période nocturne).

- Les nuisances visuelles

Aucun éclairage ne sera employé ici, permettant ainsi de limiter les effets sur la faune. Par ailleurs, le paysage ne sera pas modifié dans la mesure où les câbles seront enfouis.

- Impacts environnementaux

Le tracé prévisionnel ne passe à travers aucun zonage environnemental règlementaire.

Les mesures d'évitement (encorbellement privilégié) et les mesures de réduction (passage du raccordement le long de l'emprise des routes) appliquées par le Maître d'Ouvrage ENEDIS lors des travaux de raccordement limitent l'incidence du tracé prévisionnel sur l'environnement et sur le milieu naturel. Par ailleurs l'incidence du raccordement sur le milieu humain est faible dans la mesure où les travaux de raccordement sont courts dans le temps et localisés.

En phase d'exploitation, les câbles étant situés sous terre, le niveau d'incidence sera nul car n'impactant aucun milieu.

On rappellera que le maître d'ouvrage du présent projet ne peut s'engager pour un autre maître d'ouvrage. Les mesures proposées ici n'ont donc qu'une valeur informative ici.

Impact négatif temporaire irréductible faible

4.9.4 Intégration paysagère des réseaux installés

Le raccordement étant effectué de manière souterraine, il n'y aura pas d'impact sur le paysage.

Impact nul

5. IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET MESURES ASSOCIEES

Les impacts d'une centrale photovoltaïque sur le paysage varient dans l'espace. Ils sont liés à l'environnement local, à la taille du projet, à la disposition des installations ainsi qu'à leurs caractéristiques physiques et à l'insertion du projet dans le site. Il est également important de rappeler que l'implantation d'une centrale photovoltaïque est parfaitement réversible dans le paysage, et que celui-ci retrouvera son état initial après démantèlement du parc.

Les impacts peuvent être classés en trois catégories :

- **Modification du paysage depuis les axes routiers et chemins** : nombreuses personnes concernées mais visibilité sur le site limitée dans le temps, même si elle peut être fréquente (visibilité fugace vers le site).
- **Modification du paysage depuis les habitations ou lieux de vie** : peu de personnes concernées mais le cadre de vie est modifié de manière durable, le temps de l'exploitation de la centrale.
- **Modification du paysage depuis les espaces culturels et patrimoniaux** : plus ou moins de personnes concernées selon les sites et leur fréquence de visite mais cadre paysager modifié de manière durable, le temps de l'exploitation de la centrale.

Localisée dans le plateau confus de Druye, Villeperdue et Sorigny au relief globalement plat et ouvert marqué par une alternance de terres agricoles et de zones urbanisées, l'aire d'étude est située sur un délaissé autoroutier. Elle se présente globalement comme une prairie mésique non gérée marquée par un fossé central ponctué d'une mare.

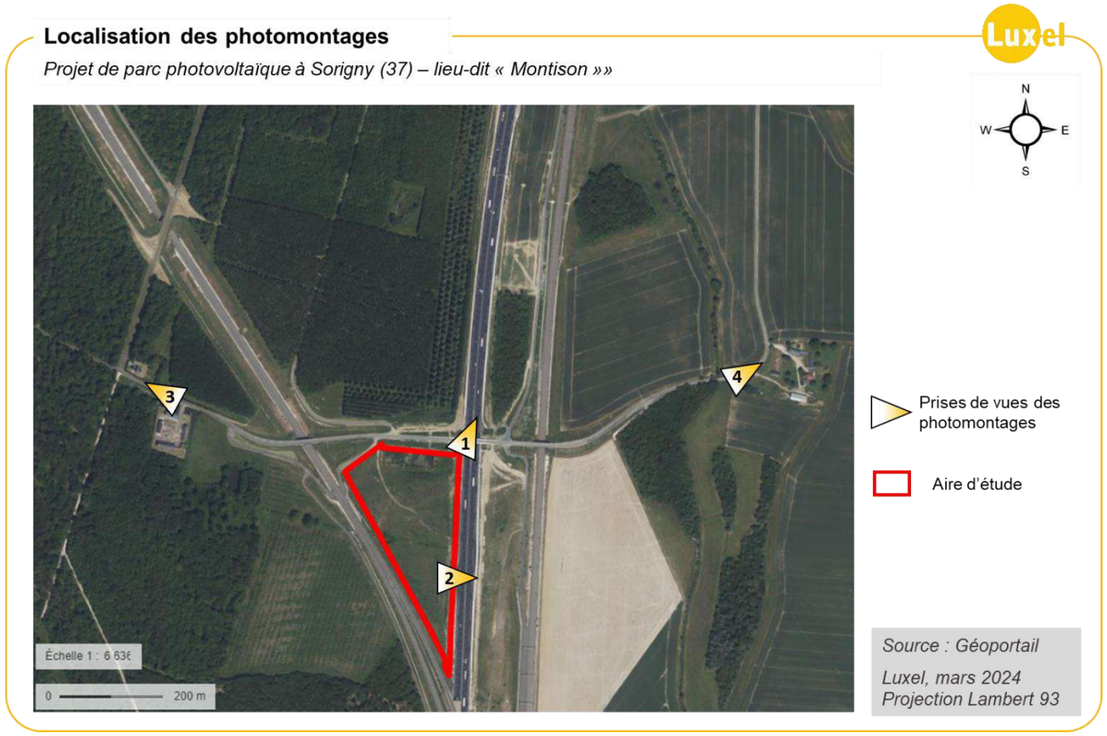
Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches depuis une voie communale bordant le site (desserte locale) et l'autoroute A20 (trafic élevé) bordant le site à l'est. Il existe très peu de covisibilité depuis les zones d'habitations, seule une visibilité partielle éloignée existe depuis le lieu-dit « Montison » et plus particulièrement les hangars à 350 m à l'ouest du site. L'unique habitation du lieu-dit, située à 450 m du site, ne présente aucune covisibilité.

Les reportages photographiques détaillés sont présentés dans l'analyse paysagère de l'état initial (paragraphe II - 4.2).

Les mesures associées aux impacts sur le paysage sont décrites en détail dans le paragraphe dédié en fin de partie.

Le projet va entrainer une modification des perceptions paysagères par modification du couvert des parcelles concernées : le milieu ouvert sera remplacé par l'implantation d'éléments industriels induisant une anthropisation du paysage. L'aire d'étude apparait toutefois en continuité d'une zone déjà urbanisée (voie ferrée, axes routiers).

La figure suivante présente la localisation des différents points de vue utilisés pour la réalisation des photomontages présentés ci-après.



Carte 27 - Localisation des photomontages

5.1 Impacts depuis les axes de circulation

Comme détaillé dans le paragraphe IV - 4.3 *Effets vis-à-vis de la circulation routière,* le risque d'éblouissement lié à la réverbération des rayons du soleil pour les usagers des routes à proximité du projet est négligeable.

- Voie communale

Depuis la voie communale surplombant le site au nord, une visibilité proche et prégnante du site existera. La vue se fera vers la face arrière des panneaux. Le poste de livraison, qui doit être placé à l'interface avec le domaine public, et donc en bordure de la route, sera bien visible dans les deux sens de circulation. Rappelons toutefois que le trafic sur cette voie est faible. De plus, la présence d'une végétation dense au centre du site (haie centrale, saussaie marécageuse) limite la vue du site lorsque les véhicules arrivent depuis l'ouest.

Impact permanent réductible négatif modéré

Mesures associées :

Réduction : Traitement architectural des locaux techniques.

Réduction : Maintien de la haie centrale permettant une discontinuité de l'effet visuel

Impact résiduel permanent négatif modéré



A) Photomontage depuis la voie communale AVANT mesures d'intégration paysagère



A') Photomontage depuis la voie communale APRES mesures d'intégration paysagère

- Voie ferrée

Depuis la voie ferrée reliant bordant le site à l'ouest et située à une altitude plus haute, le site sera perceptible de manière proche. Cependant, la perception du site d'étude sera fugace compte tenu de la vitesse de circulation des trains.

Impact permanent négatif faible

- Autoroute A10

Le site est visible depuis l'autoroute A10 dans les deux sens de circulation. Même si la vitesse de circulation élevée sur une autoroute permet de limiter l'effet visuel, cet effet perdure sur quelques dizaines de secondes correspondant à la durée moyenne pour parcourir le tronçon d'autoroute de 400 m bordant directement le site.

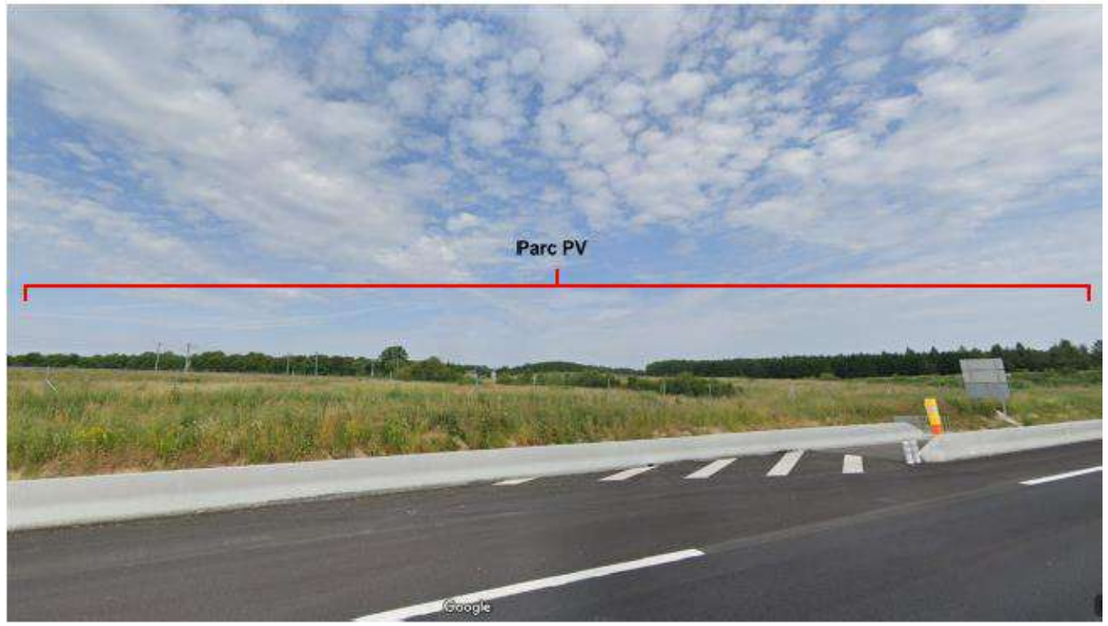
L'ajout d'une brande végétale, dont la nature sera choisie pour permettre une intégration paysagère optimale, sur le pourtour du site à l'ouest permettra de limiter cet impact visuel.

Impact permanent réductible négatif modéré

Mesures associées :

Réduction : Ajout d'une clôture à claire-voie (brande végétale) sur l'est du site

Impact résiduel permanent négatif faible



B) Photomontage depuis l'autoroute AVANT mesures d'intégration paysagère

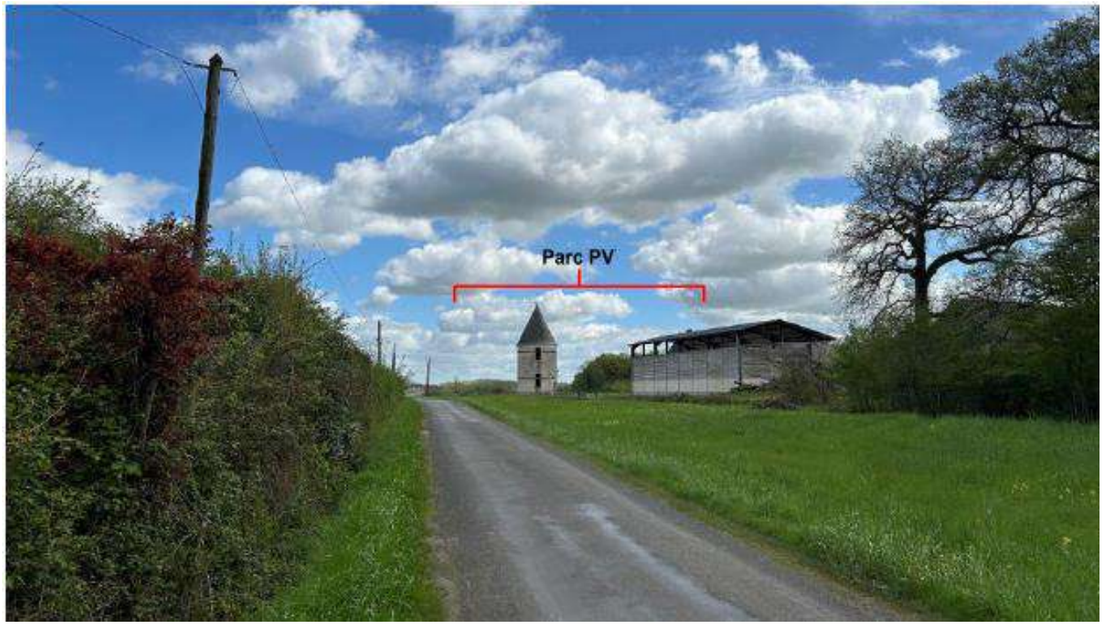


B') Photomontage depuis l'autoroute APRES mesures d'intégration paysagère

5.2 Impacts depuis les habitations et lieux de vie

L'analyse paysagère initiale a mis en évidence qu'il n'y avait pas de covisibilités possibles depuis les habitations aux alentours du site. Seule une visibilité partielle est constatée depuis le lieu-dit « Montison », depuis un bâti ne faisant pas office d'habitation. L'habitation n'a pas de visibilité directe sur l'aire d'étude.

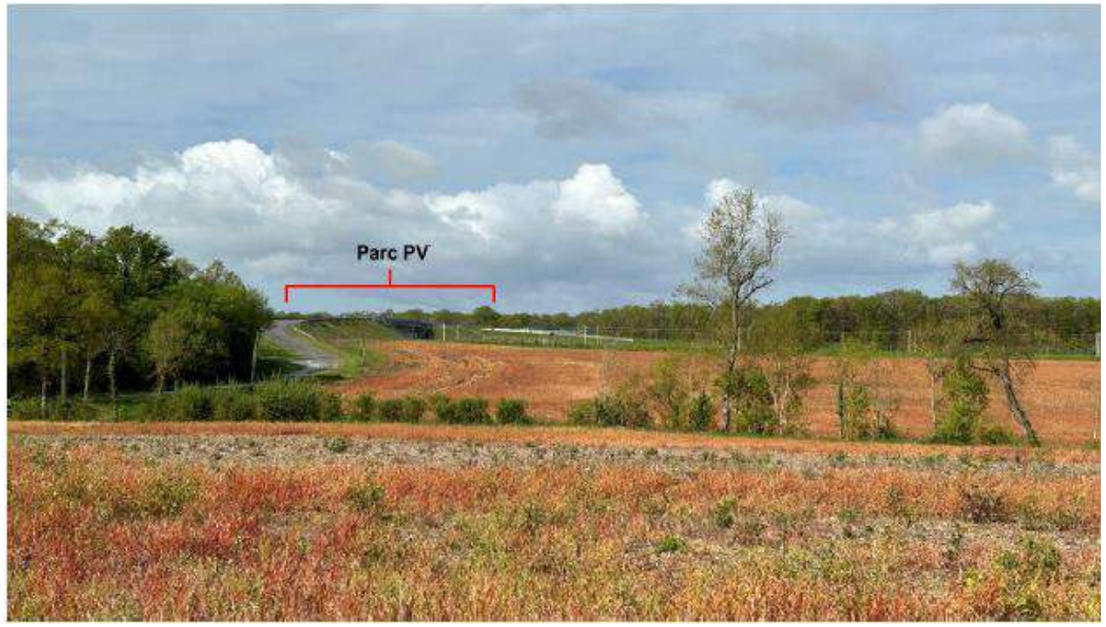
Impact permanent irréductible négatif faible



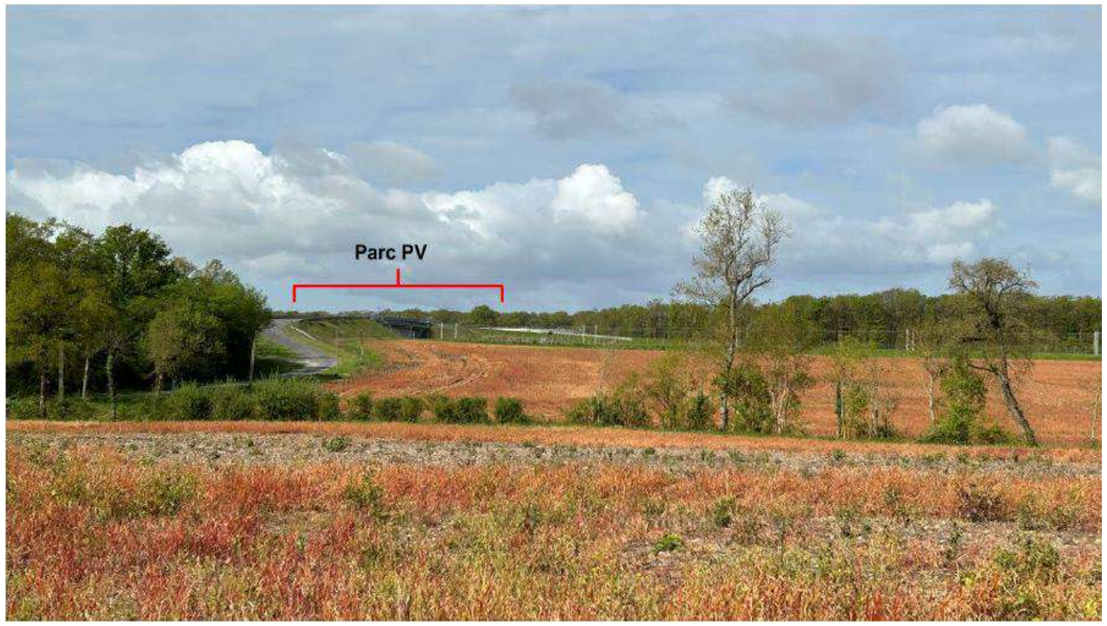
C) Photomontage depuis l'habitation du lieu-dit (Montison) AVANT mesures d'intégration paysagère



C') Photomontage depuis l'habitation du lieu-dit (Montison) APRES mesures d'intégration paysagère



D) Photomontage depuis le lieu-dit La Bérangerie AVANT mesures d'intégration paysagère



C') Photomontage depuis le lieu-dit La Bérangerie APRES mesures d'intégration paysagère

5.3 Impact depuis les lieux patrimoniaux

L'analyse paysagère initiale a montré qu'il n'existe aucune perception lointaine du projet depuis les éléments patrimoniaux situés à moins de 5 km.

Impact nul

5.4 Description des mesures associées au paysage

- **Evitement : Maintien du massif (haie, saussaie) central du site**

La haie existante qui traverse le site selon un axe est – ouest, ainsi que la saussaie marécageuse, seront maintenue. Cela permettra de briser la vision de l'étendue des panneaux solaires, en particulier depuis la voie communale située en surplomb.

- **Réduction : Traitement architectural des locaux techniques**

Le poste de livraison, qui doit être positionné en limite de site pour être accessible par le distributeur public d'énergie, sera visible depuis les abords extérieurs.

Tous les locaux techniques seront traités avec un enduit et peints dans une couleur s'intégrant dans le paysage : couleur vert RAL 6011 ou équivalent.



Exemple de poste de livraison sur un parc solaire



Exemple de poste de transformation sur un parc solaire (Luxel, 2017)

- **Réduction : Mise en place d'une clôture à claire voie sur la bordure est du site**

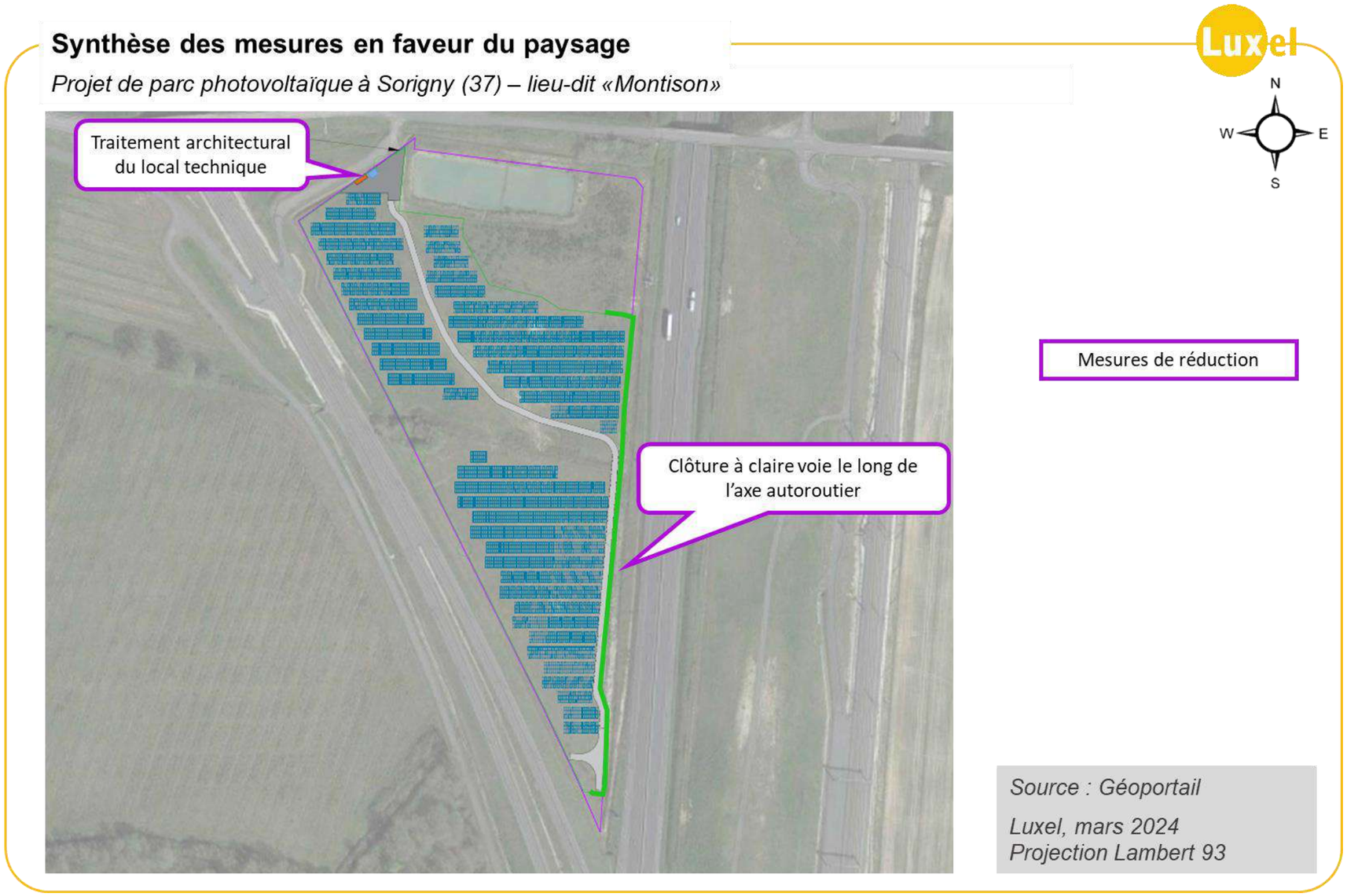
La partie de la clôture à l'est sera renforcée avec une clôture à claire voie de manière à limiter la visibilité des installations depuis les axes routiers et ferroviaires, et ce dès le début de la phase de chantier. Au total, environ 330 mètres linéaires de clôture seront équipés avec un système occultant.



Exemple de système occultant sur clôture

1.1 Synthèse des impacts et mesures en faveur de l'intégration paysagère

Le principal impact paysager du projet concerne les automobilistes circulant sur l'autoroute A10. La visibilité sur le parc solaire restera limitée compte tenu de la vitesse de circulation des véhicules sur cet axe. L'ajout d'une clôture à claire voie sur la partie est du site permettra de limiter de manière significative les impacts de la centrale photovoltaïque sur le paysage local. La visibilité depuis la voie communale au nord restera permanente (voie en surplomb du site). Cependant, la circulation et très faible sur cet axe, l'impact est donc limité.



Carte 28. Synthèse des mesures en faveur de l'intégration paysagère

2. IMPACTS EN PHASE DE DEMENTELEMENT ET REMISE EN ETAT

La centrale solaire a une durée de vie programmée d'environ 30 ans. Au-delà, si le vieillissement des modules le permet, on peut supposer que l'exploitation de la centrale photovoltaïque se poursuivra encore quelques années car les installations seront amorties. A l'échéance de la période d'exploitation, la centrale sera démontée entièrement et les parcelles revégétalisées. Il est à noter que des moyens similaires à ceux liés à la phase construction du parc photovoltaïque seront mis en œuvre : présence d'engins de chantier, de camions pour exporter les différents appareils et matériaux, production de déchets, etc.

Les impacts potentiels seront donc équivalents à ceux observés durant la phase de construction : pollution accidentelle, gestion des déchets, etc.

Cependant, le processus étant inversé, le site évoluera d'un stade partiellement artificialisé à un stade naturel.

3. EFFETS CUMULATIFS

3.1 Projets identifiés

Conformément à l'article R122-5 du code de l'Environnement, les projets pris en compte pour évaluer les effets cumulés sont :

- *« Ceux qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;*
- *Ceux qui ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

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

L'inventaire a été établi sur la base des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale publié sur le site officiel de la MRAe Centre-Val de Loire à la date du 15/03/2024, et situés à Sorigny ou les communes voisines.

Commune	Projet	Société	Date avis AE	Distance vis-à-vis du projet
Sorigny	Station Hydrogène avec compresseur à hydrure métallique	CC Touraine Vallée de l'Indre	10/11/2023	Env. 4 km au nord-est
Monts	Parc photovoltaïque	Kronos Solar	11/03/2022	7 km au nord
Sorigny	Parc photovoltaïque	SAS Energie Sorigny	Absence d'avis (31/05/2023)	70 m à l'est

Tableau 9 : Liste des projets retenus pour l'évaluation des effets cumulés

3.2 Evaluation des impacts cumulés

3.2.1 Station Hydrogène à Sorigny

Le projet de Station Hydrogène est prévu sur la Zone d'Activités Commerciales ISOPARC au nord de Sorigny, entre deux axes routiers traversant la commune : l'autoroute A10 à l'ouest et la route département D910 à l'est. Elle s'étend sur 250 hectares avec une première tranche de 150 hectares déjà viabilisés et une seconde tranche de 100 hectares en bordure de l'autoroute.

Des impacts cumulés peuvent être attendus en termes de :

- Destruction d'habitats naturels

Le diagnostic environnemental de la station Hydrogène n'a révélé aucun enjeu particulier lié aux habitats, la faune ou la flore. Les mesures d'évitement et de réduction prises dans le cadre du développement du parc solaire de Sorigny permettent la sauvegarde des fonctions écologiques d'habitats présents (zones humides fonctionnelles, haies favorables à la chasse et au transit de chiroptères notamment). Les effets cumulés sur les habitats naturels et la faune sont négligeables.

Impact cumulé négatif négligeable

- Artificialisation du paysage

Les deux projets contribuent à l'artificialisation du paysage sur deux segments distincts aux abords de l'autoroute A10. Le projet de station Hydrogène est intégré dans une zone d'activités industrielles et commerciales, le projet de parc à Sorigny est enclavé entre deux axes routiers et un axe ferroviaire. Des mesures paysagères dans le développement des deux projets apportent de la cohérence en termes de perception architecturale. Les deux projets sont cohérents en terme de perception architecturale pour une intégration maximale dans leurs environnements respectifs.

Impact cumulé négatif faible

- Participation à l'effort de souveraineté énergétique du territoire

Les deux projets sont complémentaires au regard des enjeux de la transition énergétique et la réduction des effets de serre cités dans les différents documents de planification du territoire. Le projet de station à Hydrogène vise la décarbonation de la mobilité sur le territoire tandis que le projet de parc solaire de Sorigny contribue à l'augmentation de la part d'EnR destinée au réseau de distribution de la région Centre-Val de Loire.

Impact cumulé positif faible

3.2.2 Projet de parc solaire sur la commune de Monts

Le site du projet se trouve dans la partie nord de la commune de Monts, au sein d'un espace dégradé (ancienne décharge), actuellement occupé par une friche végétale et des boisements sur ses franges, qui lui confèrent une faible visibilité depuis ses abords. Le projet final correspond à une centrale d'environ 23 MWc.

- Effets sur la faune

Le site du Sorigny se situe à proximité d'un corridor écologique potentiel dans lequel se trouve le site de Monts (SRCE Centre-Val de Loire, Sous-trame des milieux prairiaux). Des enjeux assez forts relevés à Monts correspondent à la présence et l'activité d'amphibiens et de chiroptères. Sur le site de Sorigny, les habitats favorables à la reproduction des amphibiens, à la chasse et au transit des chiroptères seront préservés.

Impact cumulé négatif faible

- Effets sur le paysage

Compte tenu de la localisations et de l'éloignement des deux sites, les effets cumulés sur le paysages sont nuls.

Impact cumulé négatif négligeable

3.2.3 Autre projet de parc solaire sur la commune de Sorigny

L'autoroute A10 est bordé par deux projets de parc photovoltaïques : à l'ouest se situe le projet de parc présenté dans cette étude d'impact environnemental, à l'est se trouve le projet porté par la société SAS Energie Sorigny.

L'absence d'avis MRAe pour ce projet de permet pas de comparer précisément les effets cumulés possibles des deux projets. Cependant, les images aériennes du site révèlent un milieu complètement ouvert de type prairial, sans plan d'eau. S'agissant d'un site également enclavé, il est probable que ce site présente de faibles enjeux faune / flore.

- Effets sur le paysage

Les deux projets présentent des enjeux similaires concernant le paysage : proximité immédiate avec l'autoroute A10 bordant les sites et avec la voie communale en surplomb des deux sites. Concernant la voie communale, du fait de sa localisation, il subsiste des impacts irréductibles, malgré un traitement architectural des locaux techniques. Pour rappel, cette voie communale est une desserte locale avec un traffic journalier faible. D'autre part, le parc photovoltaïque porté par la société SAS Energie Sorigny fait l'objet de plantations de haie végétale en bordure ouest, le long de l'autoroute A10. Cette mesure permet de réduire l'impact vis-à-vis de cet axe routier.

Les mesures prises dans le cadre du projet de parc porté par la CPV SUN 40, notamment la mise en place d'une clôture à claire-voie sur la partie est du site, permet de réduire l'impact paysager du projet par rapport à l'autoroute.

Ainsi, les différentes mesures et préconisations portées par ces deux projets permettent de réduire leur impact paysager.



Photomontage du second projet photovoltaïque (Source DOSSIER LOI BARNIER, Urbago, consultable en ligne)

Impact cumulé négatif faible

3.2.4 Autres projets de production d'énergies renouvelables à l'échelle du territoire

Plusieurs autres projets de centrales photovoltaïques au sol, dont certains portés également par Luxel, sont en cours à l'échelle du département d'Indre-et-Loire (communes de Ballan-Miré, Amboise, Villedômer, Neuil …). Tous ces projets se situent à plus de 10 km de Sorigny et n'ont pas de connexions hydrologiques ou écologiques.

Un impact cumulé positif est attendu en termes d'approvisionnement énergétique du territoire et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Impact cumulé positif faible

4. SYNTHESE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET COUTS ASSOCIES

4.1 Tableau de synthèse et coûts des mesures environnementales

Un projet de parc solaire en tant que tel ayant des impacts assez faibles puisqu'il s'agit d'installations légères, les principales mesures de réduction et de compensation des impacts sont mises en place en phase chantier.

Le choix du maître d'ouvrage a été, après adaptation de l'emprise des installations, d'intégrer au projet des mesures de réduction des impacts afin de diminuer au maximum l'impact environnemental du projet.

Impact potentiel sur l'environnement								
Légende – lecture du tableau	**Impacts** - Phase : C = Construction – E = Exploitation - Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent - Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul				**Mesures** - Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€). - Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration			
Thème	**Phase***	**Type**	**Durée**	**F m f 0 f m F**	**Mesures associées**		**Coût des mesures**	**Objectif**	**Impact résiduel F m f 0 f m F**
MILIEU PHYSIQUE									
Climat, air et énergie	C	Pollution par les engins de chantier	Ⓣ		-				
	E	Changements climatiques locaux - Formation d'ilots thermiques	Ⓟ		-				
	E	Economie de gaz à effet de serre – effet sur les ressources énergétiques	Ⓟ		-				
Géologie et topographie	C	Nivellement - Tassement du sol lié aux engins	Ⓣ		✓ Voirie spécifique pour les engins lourds. ✓ Installation de la base de vie sur la plateforme de déchargement à l'entrée du site.		CC	R	
	C	Déplacement de terre (chantier – VRD et terrassements de surface limités)	Ⓣ		✓ Structures adaptées à la topographie locale, évitant des travaux lourds de nivellement.		CC	E	
					✓ Préservation et réutilisation sur site de toute la terre déplacée pour la mise en place des locaux techniques.		-	R	
	E	Plateforme de déchargement et voiries : matériaux semi-perméables	Ⓟ		-				
Hydrologie	C	Impact quantitatif – modification des conditions de ruissellement (terrassement, modification du couvert végétal)	Ⓣ		✓ Conservation des zones végétalisées au centre du projet. ✓ Préservation de la topographie d'origine, le sens des écoulements sera maintenu.		CC	E	
	E	Impact quantitatif – imperméabilisation limitée (<5% de la surface du site), écoulements non modifiés à l'échelle de la parcelle	Ⓟ		✓ Non jonction des modules et des structures. ✓ Préservation de la topographie d'origine.		CC	E	
					✓ Choix de la technique d'ancrage sur pieux réduisant la surface imperméabilisée. ✓ Maintien et favorisation d'une végétation herbacée.		CC	R	
	C et E	Impact qualitatif – pollution accidentelle	Ⓣ		✓ Aucun stock ou déversement de produits polluants sur le site. ✓ Interdiction de nettoyage des engins sur site.		-	E	

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau

Impacts
- Phase : C = Construction – E = Exploitation
- Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent
- Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul

Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
					✓ Inspection régulière des véhicules par leur propriétaire. ✓ Veille périodique et régulière du site.	CC	R	
					✓ Kits de dépollution sur le site. ✓ Pompage et évacuation des effluents vers un centre de traitement en cas de pollution.	**300 € / kit**	R	
	E	Impact qualitatif – pollution chronique ou saisonnière	Ⓣ	△	✓ Pas de produits potentiellement polluants stockés sur le site. ✓ Pas d'utilisation de produits phytosanitaires.	CC	E	△
					✓ Locaux techniques équipés d'un bac de rétention étanche.	CC	R	
MILIEU HUMAIN								
Contexte socio-économique	C et E	Effet sur le fonctionnement économique local	Ⓣ	△	✓ Opérations de génie civil et d'entretien des espaces verts préférentiellement sous-traitées localement.	CC	A	△
	C	Effet sur les sites touristiques et de loisirs	Ⓣ	△	-			△
Cadre de vie	C	Bruits, vibrations, odeurs et émissions lumineuses en phase chantier : peu de riverains concernés	Ⓣ	△	✓ Information des riverains : affichage et signalisation	CC	R	△
	E	Champs électriques et électromagnétiques	Ⓟ	△	-			△
	E	Nuisances sonores en phase exploitation	Ⓟ	△	-			△
	C	Augmentation de la circulation et état des routes	Ⓣ	△	✓ Information : affichage en mairie et signalisation routière.	CC	R	△
	E	Accès et circulation à proximité du site - Circulation engendrée par l'entretien du parc	Ⓣ	△	-			△
	E	Risque de perturbation des usagers des routes par éblouissement	Ⓣ	△	✓ Mise en place d'une clôture à claire voie en bordure est	**14 000 €**	R	△
	E	Effet sur l'aviation : aucun risque d'éblouissement des pilotes	Ⓟ	△	-			△
Patrimoine et archéologie	C	Effet sur le patrimoine et les zones archéologiques : découverte fortuite potentielle	Ⓟ	△	✓ En cas de découverte fortuite, déclaration au service régional archéologique			△
Documents de planification	E	Compatibilité avec les différents documents de planification extra-communaux : SDAGE, SCOT, SRADDET, SRCE…	Ⓟ	△	-			△
	E	Compatibilité avec le PLU communal	Ⓟ	△	-			△
Risques naturels et technologiques	E	Risques d'inondation	Ⓟ	△	-			△
	E	Risque technologique : absence d'industries ou de transport de matière dangereuse à proximité	Ⓟ	△	-			△

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau	**Impacts** - Phase : C = Construction – E = Exploitation - Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent - Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul	**Mesures** - Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€). - Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
	E	Risque incendie subi	Ⓟ		✓ Considération des prescriptions du SDIS 37 dans la conception de la centrale. ✓ Sécurité des locaux techniques. ✓ Organes de coupure. ✓ Signalisation et affichage de sécurité. ✓ Aménagement du site permettant l'accès des véhicules de secours : pistes de 4m de large	CC	R	
					✓ Réserve d'eau incendie de 30 m³ dans le site.	**10 000 €**	R	
Organisation et gestion du chantier	C	Bruit vis-à-vis des travailleurs	Ⓣ		✓ Port de protection auditive pour les opérateurs de chantier	CC	R	
	C	Occupation des sols	Ⓣ		-			
	C	Gestion des déchets	Ⓣ		✓ Mise en place du tri sélectif et évacuation vers des centres de de valorisation en filières agréées	CC	R	
Raccordement	C	Raccordements pour les besoins du chantier	Ⓣ		✓ Le chantier ne générera pas de rejets d'eaux usées. ✓ Réseau électrique en bordure du site.	CC	R	
	C	Raccordement d'électricité au réseau de distribution	Ⓣ		-			
	E		Ⓟ		✓ Enfouissement des lignes de raccordement électrique.	CC	E	
PAYSAGE								
Impacts paysagers	E	Impact visuel depuis la voie communale au nord	Ⓟ		✓ Maintien du linéaire (haie, saussaie) au centre du site	CC	E	
					✓ Traitement architectural des locaux techniques.	**6 000 €**	R	
	E	Impact visuel depuis l'autoroute A10	Ⓟ		✓ Clôture à claire-voie à l'est du site	(13 700 €)	R	
					✓ Traitement architectural des locaux techniques.	(6 000 €)	R	
	E	Impact visuel depuis la voie ferrée	Ⓟ		✓ Maintien du linéaire (haie, saussaie) au centre du site	CC	E	
	E	Impact visuel depuis le lieu-dit Montison	Ⓟ		-			
	E	Impact visuel depuis les autres lieux culturels et patrimoniaux	Ⓟ		-			
MILIEUX NATURELS								
Zonages naturels	C et E	Impact sur les espaces d'inventaire : à proximité d'une ZNIEFF I	Ⓟ		-			
	C et E	Impact sur les sites Natura 2000	Ⓟ					
Flore et milieux	C	Dégradation des habitats en phase travaux – Préparation du sol, défrichement ponctuel, circulation des engins, montage des structures	Ⓣ		✓ Circulation des engins lourds de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet.	CC	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**2 000 €**	A	
	C et E	Suppression – aménagement des locaux techniques, des voiries, des structures	Ⓟ		-			

Impact potentiel sur l'environnement

Légende – lecture du tableau

Impacts
- Phase : C = Construction – E = Exploitation
- Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent
- Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul

Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

Thème	Phase*	Type	Durée	F m f 0 f m F	Mesures associées	Coût des mesures	Objectif	Impact résiduel F m f 0 f m F
Faune	E	Modification des habitats – Couverture du site par les modules, végétalisation du site	Ⓟ	▲	✓ Disposition des modules permettant la végétalisation naturelle : hauteur minimale de 1,1 m sous les tables, panneaux disjoints	CC	R	▲
					✓ Recréation d'un couvert végétal herbacé	CC	R	
					✓ Entretien de la végétation par pâturage ovin (complété par broyage mécanique	**1 250€ / an**	R	
	C & E	Zones humides présentes sur le site	Ⓟ	▲	✓ Maintien d'habitats caractéristiques des zones humides au nord du site et au centre du site. ✓ Mise en défens des zones écologiques sensibles pendant la phase de travaux	**-**	E	▲
					✓ Choix de la technique d'ancrage sur pieux réduisant la surface imperméabilisée.		R	
					✓ Pose de câbles hors sol	**CC**	R	
	C	Impacts sur la faune et ses habitats en phase chantier	Ⓣ	▲	✓ Adaptation de la période de travaux lourds	-	R	▲
					✓ Maintien de la haie centrale du site et d'un massif au nord.	-	E	
					✓ Maintien de la mare et du fossé accueillant des eaux courantes temporaires	-	E	
					✓ Adaptation de la période de travaux	-	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**(2 000 €)**	A	
					✓ Mise en défens de la mare par un dispositif anti-batracien	**8 000 €**	R	
	E	Impact direct sur la faune en phase exploitation (effet optique, effarouchement)	Ⓟ	△	-			△
	E	Impact indirect sur la faune par la modification des habitats en phase d'exploitation	Ⓟ	▲	✓ Maintien du massif arbustif (saussaie) en bordure de mare ✓ Maintien du linéaire de haie bordant le fossé central ✓ Maintien des habitats propices à la chasse des chiroptères (linéaire végétalisé central, massifs buissonnants au nord). ✓ Respect d'une zone tampon de 5 m par rapport au linéaire végétalisé central	-	E	△
					✓ Recréation d'un couvert végétal herbacé si nécessaire	CC	R	
					✓ Entretien mécanique des habitats de végétations évités pour maintenir un milieu semi-ouvert	**24 600 €**	A	
					✓ Suivi écologique par Bureau d'étude (habitat, faune)	**22 000 €**	A	
LES EFFETS CUMULATIFS								

Impact potentiel sur l'environnement								
Légende – lecture du tableau	**Impacts** - Phase : C = Construction – E = Exploitation - Durée : Ⓣ = Temporaire – Ⓟ = Permanent - Niveau : F : Fort m : moyen f : faible 0 : nul				**Mesures** - Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€). - Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration			
Thème	**Phase***	**Type**	**Durée**	**F m f 0 f m F**	**Mesures associées**	**Coût des mesures**	**Objectif**	**Impact résiduel F m f 0 f m F**
Impacts cumulés	E	Impacts cumulés avec la Station Hydrogène avec compresseur à hydrure métallique	Ⓟ	△	-			△
	E	Impacts cumulés avec le projet de parc photovoltaïque à Monts (7 km au nord)	Ⓟ	△	-			△
	E	Impacts cumulés avec le projet de parc photovoltaïque à Sorigny (70 m à l'est)	Ⓟ	▲	Clôture à claire-voie à l'est du site	(13 700 €)		△

Le coût total spécifiquement dédié aux mesures environnementales est estimé à environ 86 000 euros. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place engendrent une perte d'environ 0,40 MWc de puissance installée par rapport au scénario 1 et une réduction de surface occupée au sol de 0,5 ha.

4.2 Impacts résiduels

Les impacts résiduels font référence aux effets environnementaux qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation décrites dans la présente étude d'impact sur l'environnement et synthétisées dans le tableau précédent. Grâce à processus de développement rigoureux et une conception soignée, accompagnés d'une application prudente de mesures d'atténuation éprouvées, LUXEL a réduit à un niveau de faible importance les impacts nocifs potentiels prévus. Le projet comportera aussi des avantages économiques importants, tant sur le plan local que régional.

Les modifications du milieu physique sont très locales et les impacts résiduels négatifs sont nuls ou faibles.

Au vu des sensibilités initiales du milieu naturel, modérées dans l'ensemble, les mesures d'évitement et de réduction ont pour effet de ramener ce niveau d'impact à un niveau satisfaisant, très souvent faible. La végétation et la faune locale seront peu affectées. Les effets résiduels concernent principalement la phase chantier ; l'adaptation de la période des travaux lourds en dehors des périodes sensibles permet de ne pas nuire à la faune présente sur place. L'évitement des habitats floristiques caractéristiques des zones humides et la faible imperméabilisation globale du site permettront de garantir la résilience de ces zones humides présentes de manière significative sur le site.

Concernant le paysage et le cadre de vie, l'enjeu initial principal concerne la visibilité depuis les axes routiers proches. L'ensemble des mesures d'insertion paysagère mis en place permettra de limiter la gêne potentielle de la centrale solaire depuis ces points de vue. Le projet permet de valoriser une zone enclavée et délaissée d'activité agricole, industrielle ou commerciale, sans induire d'impact significatif sur le paysage, le cadre de vie et le milieu naturel.

5. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures suivantes seront mises en œuvre afin de s'assurer du suivi des engagements pris dans le cadre de l'étude d'impact :

En phase travaux :

- Le **maître d'ouvrage réalisera régulièrement des visites de site** pour assurer la bonne tenue du chantier d'un point de vue environnemental. Les points suivants seront notamment surveillés :
    - Gestion des déchets
    - Stockage des produits et matériels
    - Entretien des engins
    - Respect de l'emprise dédiée au chantier
    - Remise en état du site à la fin du chantier
- Une attention particulière sera portée sur le respect des engagements contractuels des fournisseurs vis-à-vis du recyclage des matériaux et des produits (bons de pesée, bordereaux de suivi des déchets).
- Suivi du chantier par un bureau d'étude spécialisé

En phase exploitation :

- Le maître d'ouvrage effectuera une surveillance régulière des installations, afin de contrôler l'état de la centrale et ses abords.
- Un suivi écologique sera confié à un prestataire spécialisé (bureau d'étude naturaliste) pour évaluer l'évolution des habitats naturels, des zones humides et de l'activité faunistique. Les suivis seront effectués de manière biannuelle après 1, 3 et 5 ans d'exploitation et cibleront particulièrement :
    - Les habitats naturels (délimitation et cartographie, évolution des zones humides)
    - Les chiroptères, notamment au niveau du linéaire végétalisé au centre du site et sur la zone évitée au nord
    - L'avifaune

6. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Rappelons en préambule que la nature même du projet de parc solaire participe à la lutte contre le changement climatique en permettant la production d'électricité d'origine renouvelable, comme présenté dans le paragraphe IV –2.1 « Effets sur le climat, la qualité de l'air et l'énergie ».

Les risques naturels sont généralement traités sur la base des expériences passées : on considère que les mêmes causes engendrent les mêmes effets. Or le changement climatique introduit une caractéristique nouvelle ; l'incertitude. Ce chapitre a pour but de présenter le comportement de la centrale solaire en cas d'évènement imprévisible (lié ou non au changement climatique) et les conséquences dans « le pire des cas ».



Conformément à la méthodologie proposée par l'ADEME[22], le niveau de vulnérabilité est évalué en combinant l'exposition (la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa) et la sensibilité (l'ampleur des conséquences ou impacts) face à une perturbation ou un stress sur les éléments étudiés en un temps donné. Le tableau en page suivante présente l'analyse détaillée de vulnérabilité.

L'évaluation du niveau d'exposition du territoire est basée sur les projections de climat présentées dans le SRADDET du Centre-Val de Loire.

La centrale solaire est conçue de manière à résister à la majorité des évènements climatiques habituellement connus dans la région. Les composants les plus sensibles aux phénomènes météorologiques sont les appareils électroniques à courant faible (automates, sondes, caméra…), qui servent à la télégestion de la centrale.

En cas d'évènement exceptionnel, la conséquence la plus grave pourrait être l'arrêt temporaire de la production électrique, soit liée à de la dégradation des installations, soit liée à la coupure de courant vers le réseau de distribution public. Il n'est pas attendu d'effet direct sur des personnes (pas de présence humaine sur le site) ou sur la population. Il n'y aura pas d'incidences notables sur la pollution de l'air, des sols ou de l'eau.

En cas de catastrophe naturelle reconnue par la Préfecture, l'indemnisation des dégâts est prise en charge par l'assurance.

[22]Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, ADEME, Février 2012

Aléas climatiques	Exposition du territoire : probabilité d'occurrence sur le site		Sensibilité du projet : conséquences possibles		Vulnérabilité	Mesures associées
Vague de chaleur / canicule	+++	En région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050 avec une augmentation des épisodes caniculaires.	++	Selon les données constructeur, les modules fonctionnent sur une plage de température allant de -40°C à +85°C. Ils répondent à la norme IEC 61 215 garantissant la résistance des modules aux conditions extérieures extrêmes. Les éléments les plus sensibles sont les composants électroniques qui permettent le monitoring de la centrale (plage de fonctionnement de 0°C à 40°C) qui peuvent se couper ou subir un vieillissement prématuré à cause de la chaleur. Un dispositif de sécurité coupe le courant dans le transformateur lorsque la température de 110°C est dépassée à l'intérieur du local.	**Moyen**	/
Vague de froid / neige	++	En cohérence avec l'augmentation des températures, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de gelées en lien avec la poursuite du réchauffement.	++	Selon les données constructeur, les modules fonctionnent sur une plage de température allant de -40°C à +85°C. Ils répondent à la norme IEC 61 215 garantissant la résistance des modules aux conditions extérieures extrêmes. Les éléments les plus sensibles sont les composants électroniques qui permettent le monitoring de la centrale (plage de fonctionnement de 0°C à 40°C) qui peuvent se couper ou subir un vieillissement prématuré à cause du froid. Le gel peut créer des faux-contacts dans les circuits électroniques. La neige posée sur les modules forme un écran qui empêche la production d'électricité.	**Moyen**	/
Sécheresse	+++	. Les projections montrent un assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison.	0	Le projet n'est pas consommateur d'eau. La sécheresse pourrait avoir un impact sur l'aspect visuel du site en empêchant la végétation de pousser, bien que l'ombrage des panneaux améliore les conditions de développement végétal en période estivale. Le phénomène de sécheresse pourrait être corrélé avec une hausse du potentiel solaire, donc une augmentation de la performance de l'installation, mais l'évolution de la nébulosité est encore mal connue.	**Nulle**	/
Feux de forêt	0	Les projections montrent un assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison	+	Les locaux et les appareillages répondent aux prescriptions réglementaires de résistance aux incendies. Les organes électriques les plus sensibles sont équipés de parois coupe-feu. En cas d'incendie, les câbles et les modules pourraient fondre. La majeure partie de l'acétate de vinyle, servant de matériau d'enrobage dans le module, sera libéré. Le silicium sera en grande partie capturé dans le verre fondu.	**Nulle**	En cas d'incendie, la terre souillée par le silicium des modules ou les eaux d'incendie seraient extraites et traitées selon un procédé adapté.
Inondation	+	Les projections climatiques régionales montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXIe siècle. Cette absence de changement en moyenne annuelle masque cependant des contrastes saisonniers.	+	Les organes sensibles à l'eau sont surélevés d'environ 40 cm par rapport au niveau du sol. Les matériaux installés dans le parc solaire respectent l'indice de protection IP65 (totalement protégé contre les poussières et contre les jets d'eau). En cas d'infiltration d'eau dans les locaux techniques, une corrosion accélérée, voire des courts-circuits, peuvent mettre hors service le parc solaire.	**Faible**	Le remplacement des équipements électriques noyés lors de l'inondation devra être fait pour remettre la centrale solaire en état de produire.
Mouvement de terrain, érosion	+	En l'état actuel, l'aire d'étude n'est pas concernée par le risque mouvement de terrain. L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des sécheresses, la hausse des températures et les précipitations intenses favorisent voire aggrave le risque de retrait-gonflement des argiles.	+	La technologie d'ancrage et la disposition des tables permettent de supporter des tassements modérés du terrain en s'adaptant à la morphologie du sol. En cas de mouvement de terrain très marqué, une diminution locale de la production (changement de l'orientation des panneaux) voire une coupure locale (arrachage des câbles) pourrait survenir.	**Faible**	En cas de dégât important, la réparation des supports de tables endommagés sera programmée.

Aléas climatiques	Exposition du territoire : probabilité d'occurrence sur le site		Sensibilité du projet : conséquences possibles		Vulnérabilité	Mesures associées
Tempête : vent, pluie, neige	+	Selon le GIEC, à l'échelle mondiale, il faut s'attendre à une fréquence et/ou intensité accrue des évènements extrêmes. A l'échelle nationale selon Météo France, il n'est pas attendu d'évolution du nombre ou de la violence des tempêtes au cours du XXIe siècle, mais les incertitudes de modélisation sont importantes. Ces phénomènes sont relativement peu présents dans la région, sans pour autant être rares. D'après les statistiques Météo France, il y a en moyenne 1 jour de vent à plus de 100 km/h par an.	+	La production d'énergie est limitée lors des fortes nébulosités et des épisodes neigeux sur les panneaux. Des tests de résistance à l'arrachement et à la charge de la structure sont menés lors de la construction de la centrale, qui est garantie conforme aux normes EN-1991-1-3 (résistance à la neige) et NF EN-1991-1-4 (résistance au vent). En cas d'évènement d'intensité exceptionnelle, des modules pourraient s'envoler ou des supports pourraient être arrachés. Des arbres voisins pourraient s'abattre sur le site et endommager la clôture ou des panneaux. En cas de panne sur le réseau d'électricité public, la centrale ne pourrait plus injecter d'électricité et se couperait automatiquement.	**Faible**	En cas de dégât important, les installations endommagées seront remplacées.
Grêle	+		+	Les modules sont conçus pour résister aux impacts de grêle (de l'ordre de 25 mm de diamètre à 23 m/s). En cas d'évènement de forte intensité, des modules peuvent être brisés, engendrant une perte de production.	**Faible**	
Foudre	+		+	Des parafoudres sont installés sur les onduleurs et les coffrets électriques, selon la norme NF EN 62 305 et NF C 14-100. En tant que point haut, la caméra de surveillance est l'élément le plus sensible à la foudre.	**Faible**	
Crue torrentielle / coulées de boues	0	Territoire non concerné				
Littoral : hausse du niveau de la mer, érosion littorale, intrusion salée	0	Territoire non concerné				
Avalanches	0	Territoire non concerné				

Légende : 0 = nul / + = faible / ++ = moyen / +++ = fort

Étude d'Impact sur l'Environnement

Commune de Sorigny

Lieu-dit "Montison"

Méthodologie et problèmes rencontrés

A. Volet hydrologie de l'Etude d'Impact

L'évaluation de l'impact des aménagements sur les écoulements s'appuie sur un diagnostic terrain et une analyse hydrologique.

a) Le diagnostic terrain

Il a pour objectif d'identifier et de caractériser :

- Les bassins versants de la zone de projet et les directions d'écoulement,
- Les exutoires et les milieux récepteurs (fossés, cours d'eau…),
- Les enjeux spécifiques (bâtiments, ouvrages hydrauliques…),
- La pédologie.

Une intervention sur le terrain au sens large (dont affluent récepteur) a permis de bien cerner l'existence, la nature (intermittent ou permanent) et la sensibilité du réseau hydrographique. L'analyse du contexte hydraulique a été détaillée.

Durant ce même terrain, une vigilance s'est portée sur le recensement éventuel de zones humides qui peuvent interférer avec le projet.

b) Accès direct à l'information

En plus des réponses fournies lors des consultations écrites, différents sites internet "référence" ont permis de trouver et compiler bon nombre d'informations soit :

- Site de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne : dont dépend le bassin versant,
- Site SANDRE : pour apprécier la hiérarchisation du réseau hydrographique,
- Site du BRGM INFOTERRE : pour cerner les conditions géologiques locales (carte géologique au 1/50 000ème.

c) Méthodologies spécifiques

Dans le cadre de l'état initial, différents thèmes sont déclinés tant en termes de description actuelle que d'évolution prévisible sans le projet. Ils sont analysés suivant les spécificités liées à l'aménagement photovoltaïque.

d) La géologie

Sa description est basée sur l'interprétation de la carte géologique du secteur du BRGM (au 50 000ème). Elle aboutit à la mise en évidence, si nécessaire, de contraintes de terrains vis-à-vis de l'implantation de nombreux pieux.

e) L'hydrogéologie

La notice géologique a donné quelques éléments bibliographiques en matière de ressource hydrogéologique. Une consultation auprès de l'ARS complète également cette approche permettant de définir les usages et les sensibilités de la nappe ainsi que le nombre d'usagers raccordés si tel est le cas. Après une description du contexte hydrogéologique, il s'agit au final d'exprimer la sensibilité de la ressource notamment vis à vis de ses usages et pour le type de projet escompté.

f) L'hydrologie

La partie hydrologie présente successivement la ressource en eau superficielle (écosystèmes, usages, écoulements, qualité, etc.) mais aussi les objectifs de qualité assignés aux cours d'eau concernés dans le cadre du SDAGE, SAGE, contrat de rivière etc.).

Les objectifs de qualité des eaux superficielles sont enfin mentionnés et serviront de référence pour évaluer les incidences du projet.

g) Bassin versant et estimation du ruissellement du terrain sans projet

Le préalable consiste à délimiter sur une carte IGN les contours du bassin versant où s'inscrivent les terrains d'implantation du futur projet pour examiner les milieux récepteurs et au-delà en connaître les caractéristiques (surface, pente, etc.). Une intervention de terrain confirme ensuite cette approche.

En fonction de certains facteurs (pente, pluviométrie, érodabilité du sol), la modification de l'écoulement des eaux pluviales suite à l'implantation du parc photovoltaïque pourrait augmenter la sensibilité du sol à l'érosion.

La grille de lecture présentée ci-après permet de déterminer cet aléa :

	Pente <10%*	**Pente >10%***
Couverture du sol non modifiée par le projet	*Sensibilité nulle*	*Sensibilité faible*
Couverture du sol modifiée **	*Sensibilité faible*	*Sensibilité forte*

**Le coefficient de pente de 10% correspond à une sensibilité à l'érosion très faible avec une pluviométrie forte, sur un milieu avec une couverture permanente (INRA, IFEN, nov. 2002), ** Passage d'une couverture ligneuse à herbacée.*

La couverture du sol ne sera globalement pas modifiée suite à l'implantation du parc.

Au vu de l'orientation et de l'inclinaison de la pente moyenne (< 5%), le site n'est pas plus sensible à l'érosion après l'implantation du parc. Les caractéristiques techniques d'écoulement des eaux pluviales ne sont donc pas développées dans l'étude d'impact.

h) Equipe d'intervention

Cette étude a été réalisée par Rémy Bois, ingénieur environnement au sein du service Etude et Développement de la société LUXEL.

B. Volet Milieu Naturel

Le volet étude du milieu naturel a été confié au bureau d'étude ADEV Environnement.

a) Dates des inventaires

Le bureau d'étude ADEV Environnement a réalisé onze sorties sur la zone d'étude entre février et décembre 2023. Les dates et la thématique de chaque sortie sont précisées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Date et thématiques des prospections naturalistes réalisées sur le site du projet

Date de la sortie	Thématique	Conditions météorologiques	Nombre d'intervenants
17/02/2023	Groupes principaux : - Oiseaux	Couverture nuageuse : 100% Vent : Nul	2 personnes

Date de la sortie	Thématique	Conditions météorologiques	Nombre d'intervenants
	Groupes secondaires : - Mammifères	Température : 11°C Pluie : Ø	
30/03/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (migration) Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 90% Vent : Moyen Température : 12°C Pluie : Ø	1 personne
04/04/2023	Groupes principaux : - Amphibiens (sortie nocturne)	Couverture nuageuse : 100% Vent : Faible Température : 6°C Pluie : Ø	2 personnes
26/04/2023	- Inventaire zones humides et flore	Couverture nuageuse : 100% Vent : Faible Température : 21°C Pluie : Averses	1 personne
17/05/2023 22/05/2023	Groupes principaux : - Oiseaux, chiroptères Groupes secondaires : - Lépidoptères, odonates, reptiles	Couverture nuageuse : 0% Vent : Nul Température : 21°C Pluie : Ø	2 personnes
30/05/2023	- Inventaire habitats	Couverture nuageuse : 80% Vent : Faible Température : 18°C Pluie : Ø	1 personne
30/06/2023	Groupes principaux : - Odonates, lépidoptères, orthoptères Groupes secondaires : - Reptiles, oiseaux	Couverture nuageuse : 0% Vent : Nul Température : 25°C Pluie : Ø	1 personne
24/08/2023	Groupes principaux : - Invertébrés, oiseaux, chiroptères	Couverture nuageuse : 50% Vent : Nul Température : 21°C Pluie : Ø	1 personne
18/09/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (migration), Chiroptères Groupes secondaires : - Lépidoptères, mammifères	Couverture nuageuse : 70% Vent : Nul Température : 17°C Pluie : Ø	1 personne
07/12/2023	Groupes principaux : - Oiseaux (hivernants) Groupes secondaires : - Mammifères	Couverture nuageuse : 100% Vent : Nul Température : 3°C Pluie : Ø	1 personne

b) Méthodes utilisées

Données bibliographiques

Lors de cette étude, avant le début des inventaires, les données bibliographiques en libre accès comme l'INPN ou encore les FSD (Formulaires Standards de Données) des zonages écologiques, ont été consultées. Cette consultation permet de savoir si des sensibilités particulières sont déjà identifiées sur la zone d'étude et à proximité immédiate. Cette première phase permet d'identifier la présence d'espèces patrimoniales et donc d'orienter, ou de réaliser des inventaires spécifiques sur les espèces patrimoniales. Par exemple, si le Damier de la Succise est mentionné comme présent à proximité immédiate de la zone d'étude, il convient de mettre en place un suivi spécifique pour cette espèce et d'avoir une attention particulière lors des différents passages, notamment si les milieux présents sur la zone d'étude lui sont favorables.

Ainsi, la consultation des données en libre accès permet d'orienter les inventaires en fonction des sensibilités identifiées et ainsi de confirmer ou non la présence de certaines espèces.

Caractérisation de la flore et des habitats

- Détermination de la flore

Les inventaires naturalistes dédiés à la flore ont été réalisés dans les périodes les plus optimales afin de déterminer le plus précisément possible les groupements de végétaux et donc les habitats qui en découlent.

L'expertise terrain couvre l'ensemble de la zone d'étude du projet. Un inventaire plus précis est réalisé dans chaque habitat dit « homogène » sur une superficie d'environ 10x10m appelée « quadrat ». Si l'habitat semble complexe et d'une superficie relativement importante, plusieurs quadrats seront réalisés.

Les espèces floristiques recensées seront classées selon l'habitat dans lequel elles ont été identifiées, mais aussi selon :

- Son statut de protection nationale et/ou régionale ;
- Sa présence ou non dans la Directive Habitats ;
- Son statut dans la Liste rouge nationale et régionale ;
- Son indigénat et son caractère envahissant (« Non » = indigène non envahissant / « Introduite » = non indigène non envahissant / « Oui » = non indigène envahissant) ;
- Son enjeu global lié aux critères cités précédemment.

Un code couleur est également utilisé pour les espèces floristiques :

- **Bleu** pour les espèces indicatrices de zones humides ;
- **Rouge** pour les espèces exotiques envahissantes ;
- **Violet** pour les espèces déterminantes ZNIEFF
- ***** pour les espèces ayant permis la détermination de l'habitat dans lequel elles se trouvent.

- Détermination des habitats

L'étude des photos aériennes (ortho-photos) ainsi que celle des données bibliographiques sont réalisées en amont des inventaires naturalistes. Ces études préalables permettent de localiser des habitats d'intérêt communautaire, des sites NATURA 2000, des ZNIEFF de type I et II ou bien encore des zones humides potentielles. Le repérage de ces habitats en amont de la phase terrain permet d'y approfondir les recherches notamment floristiques, sur les **habitats d'intérêt communautaire** ainsi que sur les **zones humides réglementaires** (Arrêté du 1er octobre 2009).

Une fois l'inventaire terrain réalisé, les différentes données sont cartographiées sur le logiciel **QGIS**. En fonction des groupements végétaux identifiés, les habitats naturels peuvent être référencés selon **le code EUNIS** (niveau 4 attendu), le code CORINE Biotopes et si présence d'habitats d'intérêt communautaire, selon le code NATURA 2000 associé.

La classification des habitats en code EUNIS est une combinaison de plusieurs autres classifications d'habitats. La partie habitats terrestres et d'eau douce est construite sur les modèles de la classification CORINE Biotopes, la classification des habitats du Paléarctique, l'annexe 1 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE, la nomenclature CORINE Land Cover et la classification des habitats nordiques. La partie marine de la classification fut basée à l'origine sur la classification BioMar, couvrant le nord-est de l'Atlantique. La classification des habitats en code EUNIS introduit des critères déterminants pour l'identification de chaque unité d'habitat, tout

en fournissant une correspondance avec les systèmes de classification dont elle s'inspire. Elle a une structure hiérarchique fondée sur 10 grands types de milieux auxquels s'ajoute une classe particulière (X) pour les mosaïques de milieux.

Libellé des codes EUNIS

Code niveau 1	Libellé
A	Habitats marins
B	Habitats côtiers
C	Eaux de surface continentales
D	Tourbières et bas-marais
E	Prairies ; Terrains dominés par des espèces non graminoïdes, des mousses ou des lichens
F	Landes, fourrés et toundras
G	Bois, forêts et autres habitats boisés
H	Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée
I	Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés
J	Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels
X	Complexes d'habitats

Ces grands types de milieux représentent le premier niveau (niveau supérieur). Chaque premier niveau peut être subdivisé jusqu'à 34 niveaux inférieurs selon les types de milieux. Au total, la classification compte 5282 unités.

Dans le meilleur des cas, il existe un habitat précis pour l'habitat naturel identifié sur la zone d'étude. Cependant, dans certains cas, il faut se rapprocher au maximum de l'habitat correspondant. Par exemple, il se peut qu'une ripisylve identifiée sur le terrain soit composée uniquement de Frênes. Cependant, l'habitat EUNIS qui se rapproche le plus de celui identifié sur le terrain est l'habitat ***G1.21 – Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux***, même si aucun Aulne n'a été identifié dans la ripisylve.

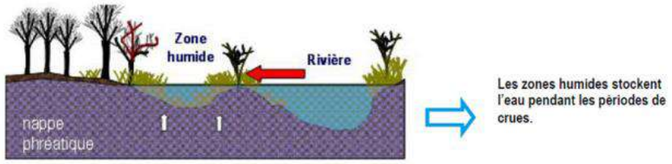
Les zones humides

- Fonctionnalités des zones humides

Les zones humides jouent un rôle prépondérant pour la gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau à l'échelle du bassin versant et contribuent ainsi de façon significative à l'atteinte des objectifs de bon état chimique, écologique et quantitatif des eaux de surface et souterraines. Les fonctions des zones humides sont nombreuses et diversifiées. Voici les principales :

Fonctions hydrologiques

Régulation des crues : En stockant de l'eau (systèmes racinaires, communautés végétales, texture du sol…), elles retardent le ruissellement et les apports d'eau de pluie vers les cours d'eau situés en aval. En ralentissant ces débits, elle joue un rôle primordial dans la prévention contre les inondations.

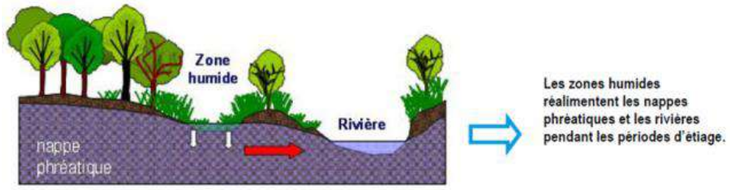


Régulation des crues par les zones humides

Source : SAGE Born et Buch

Recharge des nappes phréatiques : L'infiltration des apports d'eau stockés par la zone humide limitent l'assèchement des nappes phréatiques en période chaude. Ces processus n'ont lieu que sur les substrats perméables ou semi-perméables et souvent liés aux débordements des rivières et autres crues en zone alluviale.

Soutien d'étiage : Lors des périodes de sécheresse ou d'étiage (période de basses eaux), les zones humides restituent progressivement l'excès en eau stockée durant la période pluvieuse. Ce processus peut avoir lieu lorsqu'il existe un ensemble de zones humides. Il va également dépendre des caractéristiques propres de celles-ci : sa superficie, sa nature et sa situation géographique.



Recharge des nappes phréatiques et soutien d'étiage

Source : SAGE Born et Buch

Fonctions physiques et biogeochimiques

Les zones humides sont des filtres naturels et contribuent de manière générale au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau à l'aval.

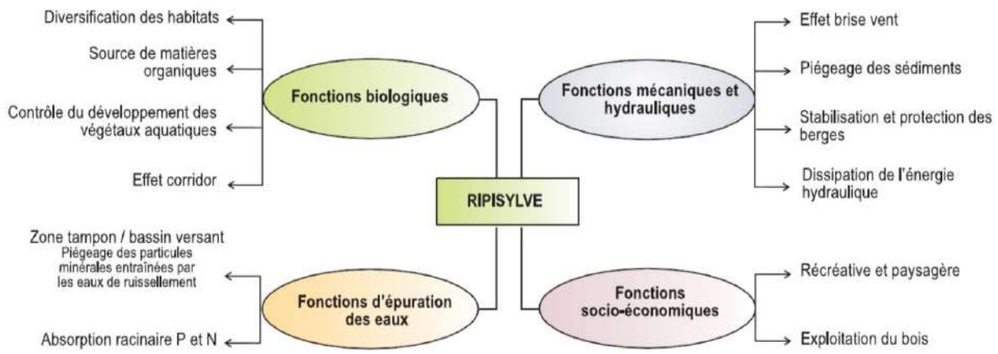
Cependant, l'accumulation des substances peut créer une ambiance toxique défavorable à l'équilibre écologique de la zone humide. Tous les types de zones humides sont concernés dès lors qu'ils reçoivent des rejets toxiques. À l'exception des « lits mineurs » et des « annexes fluviales » (entraînement vers le milieu marin), la quasi-irréversibilité du processus oriente nécessairement vers une politique de réduction des rejets toxiques à l'amont.

Rétention des polluants (filtres physiques) : Les micropolluants (métaux lourds, produits phytosanitaires…), matières en suspension sont retenus/piégés voire éliminés par sédimentation ou fixation par des végétaux. En effet la sédimentation provoque la rétention d'une partie des matières en suspension. Ce processus naturel est à l'origine de la fertilisation des zones inondables puis du développement des milieux pionniers. Il joue un rôle essentiel dans la régénération des zones humides, mais induit à terme le comblement de certains milieux (lacs, marais, étangs). Cette fonction d'interception des matières en suspension contribue à réduire les effets néfastes d'une surcharge des eaux tant pour le fonctionnement écologique des écosystèmes aquatiques que pour les divers usages de l'eau. En outre, elle favorise l'interception et le stockage de divers éléments polluants associés aux particules.

Rétention des éléments nutritifs (filtres biologiques) : Les zones humides sont le siège de nombreuses réactions biogéochimiques, liées à la présence de bactéries au sein du sol et des sédiments. Les flux hydriques dans les bassins versants anthropisés étant chargés en nutriments d'origine agricole et domestique, elles contribuent à réguler les éléments nutritifs (azote, nitrates, et phosphates), par des processus de dénitrification et de déphosphatation, généralement responsables d'une eutrophisation des milieux aquatiques.

Il a été démontré que 60 à 95% de l'azote associé aux particules mises en suspension et transportées par les eaux de ruissellement se trouvent « piégés » au niveau des ripisylves, en particulier dans les petits bassins versants en

tête de réseau hydrographique (in Fustec et Frochot, 1995). La politique nationale de préservation et d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques met l'accent sur l'importance de cette fonction de régulation naturelle.



Rôles et services rendus par la ripisylve

Fonctions écologiques

Réservoir de biodiversité : Les zones humides présentent un véritable intérêt patrimonial, en se caractérisant par de nombreux habitats et en hébergeant de nombreuses espèces qui y sont inféodées. Véritable support de biodiversité, elles offrent des zones d'alimentation, de reproduction, d'abris, de refuge, de repos (étape migratoire pour les oiseaux), pour une multitude d'espèces animales et végétales et assurent ainsi des fonctions vitales pour leur cycle de vie.

À titre d'exemple, ces milieux accueillent 30 % des espèces végétales remarquables et menacées et 50 % environ des espèces d'oiseaux.

Autres fonctions

Régulation du climat : Elles constituent de véritables puits à carbone, et peuvent influencer localement les précipitations et la température atmosphérique via les phénomènes de transpiration et d'évapotranspiration, et peuvent modérer les effets de sécheresse. Les zones humides sont les plus importants puits de carbone naturels. Les conditions anaérobies (pauvres en oxygène) empêchent les organismes vivants de décomposer la matière organique, y compris le carbone organique, qui est ainsi accumulé au fur et à mesure que la tourbe se forme à partir des végétaux morts. Le carbone est également séquestré par la végétation, via la photosynthèse. En ayant la capacité d'atténuer la puissance des tempêtes, la force et la vitesse des vagues, certaines zones humides font office de zones tampons.

Production de biens et de services : Avec des valeurs économiques, touristiques, récréatives, culturelles, patrimoniales, éducatives, esthétiques, scientifiques, des services de production et d'approvisionnement, pour la santé humaine…

Elles ont également une valeur paysagère et constituent un espace de détente, qu'il est possible de mettre en valeur en les rendant accessibles par des sentiers de découvertes et en informant le grand public par des panneaux d'information.

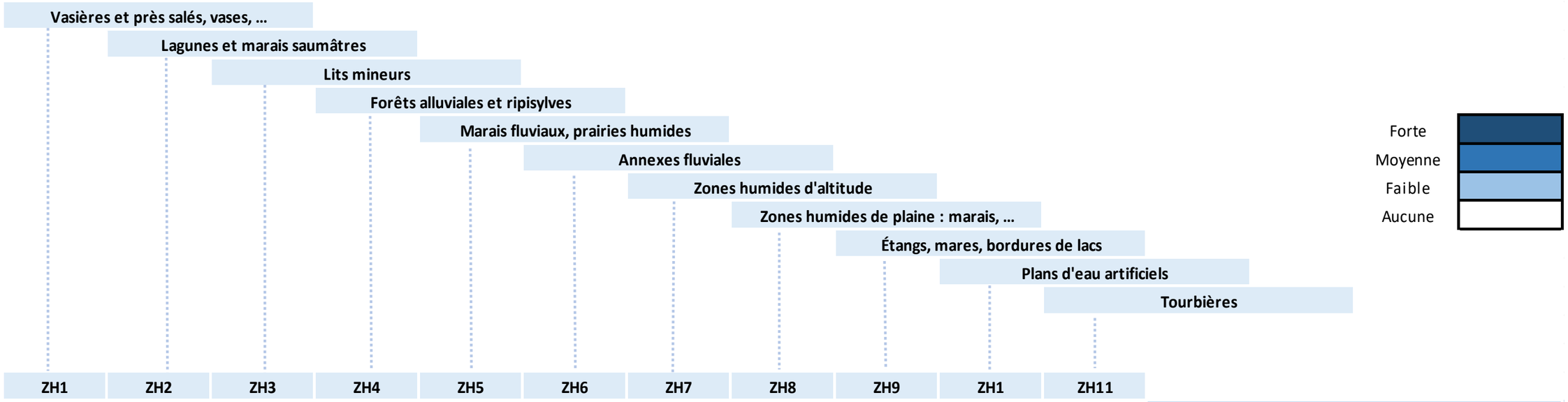
Il est difficile d'évaluer avec précision et de quantifier l'ensemble des services rendus par une zone humide donnée. Cependant, il est nécessaire de faire la distinction entre les zones humides fonctionnelles et en bon état de conservation, des zones humides altérées. Ces dernières peuvent avoir perdu tout ou partie de leurs fonctions initiales suite à des aménagements anthropiques (drains, remblais, mise en culture…).

Le tableau ci-après reprend les principales fonctions des zones humides et leurs services associés.

Tableau 11 : Fonctions et services des zones humides

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Fonctions physiques de régulation hydraulique vis-à-vis du régime des eaux (services associés)	Service(s)
A1. écrêtement et désynchronisation des crues	atténuation des inondations
A2. stockage de l'eau	soutien des débits d'étiage
A3. recharge et décharge des nappes	approvisionnement en eau
A4. alimentation du débit solide des cours d'eau	diminution de l'érosion des lits
A5. dissipation des forces érosives	fixation des rives
Fonctions chimiques d'épuration naturelles vis-à-vis de la qualité des eaux	**Service(s)**
B1. interception et stockage des matières en suspension	réduction de la turbidité
B2. tampon contre les intrusions salines	amélioration de la potabilité
B3. dégradation des micropolluants toxiques	amélioration de la potabilité
B4. recyclage des éléments nutritifs	amélioration de la potabilité, innocuité écologique
B5. interaction thermique	atténuation ou amplification des contrastes de températures
Fonctions biologiques de support des écosystèmes	**Service(s)**
C1. recyclage biogéochimique et stockage du carbone	limitation de l'effet de serre
C2. production de biomasse	initiation des chaînes trophiques
C3. maintien et création d'habitats	réservoir de biodiversité, formation de paysages



	Fonctionnalités hydrologiques
F1	Régulation naturelle des crues
F2	Protection contre l'érosion
F3	Stockage durable des eaux de surface, recharge des nappes, soutien naturel d'étiage
F4	Interception des matières en suspension et des toxiques
	Fonctionnalités écologiques
F5	Corridor écologique
F6	Zone d'alimentation, de reproduction et d'accueil pour la faune
F7	Support de biodiversité (diversité, espèces/habitats patrimoniaux)
F8	Stockage du carbone

Les informations ci-dessus permettent de connaître pour une typologie de zone humide, les fonctions potentielles que celle-ci peut jouer. Il s'agit ensuite d'apprécier le niveau d'enjeu et les fonctions réelles de la zone humide observée sur le terrain en prenant en compte les dégradations observées.

Source : Extrait du guide technique interagences, les zones humides et la ressource en eau / fonction des zones humides / Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Synthèse des fonctionnalités

Dégradation et disparition des zones humides

En France, deux tiers des zones humides ont disparu au cours du XX^{e} siècle (IFEN, 2006). Souvent considérées comme des milieux insalubres, hostiles aux activités humaines et improductives, les zones humides subissent encore actuellement de nombreuses atteintes :

- Drainage, mise en culture : au cours des dernières années, les zones humides ont payé un lourd tribut à l'intensification des pratiques agricoles ;
- Comblement, remblaiement : l'urbanisation détruit et fractionne les milieux humides ;
- Boisements : les boisements de résineux déstructurent le sol et ceux de peupliers sont de gros consommateurs d'eau et appauvrissent le milieu ;
- Prélèvements abusifs : les prélèvements d'eau accrus en raison des besoins croissants (industrie, eau potable, agriculture) abaissent le niveau des nappes et assèchent les milieux ;
- Pollutions : les produits phytosanitaires et les rejets industriels sont autant de sources de pollution qui participent à la dégradation des zones humides.

L'altération des zones humides a un impact fort sur la biodiversité, le paysage et les activités humaines. Ces impacts sont en lien direct avec les fonctions remplies par les zones humides :

- Suppression ou altération de la limitation des crues et donc augmentation du risque d'inondation. L'impact économique peut alors être fort en lien avec la construction d'ouvrages hydrauliques coûteux (barrages) ;
- Suppression ou altération du soutien du débit des cours d'eau en période d'étiage ;
- Augmentation des effets néfastes en cas de pollution, liée à la perte de la fonction de régulation des nutriments et de rétention des polluants ;
- Disparition d'espèces et de milieux naturels remarquables (érosion de la biodiversité) ;
- Diminution de l'activité touristique en lien direct avec la perte de valeur paysagère et écologique ;
- Diminution de l'activité cynégétique en lien avec les zones humides ;
- Altération des zones de pêche.

Délimitation des zones humides

- Délimitation réglementaire

La méthodologie d'investigation des zones humides est basée sur les recommandations de **l'Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'Arrêté du 24 juin 2008** qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Selon cet arrêté, une zone humide peut être déterminée de deux manières différentes :

- **Par l'étude du sol en vérifiant la présence** :
  - D'horizons **histiques** (ou tourbeux) débutant à moins de **50** centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins **50** centimètres ;
  - Ou de traits **réductiques** débutant à moins de **50** centimètres de la surface du sol ;
  - Ou de traits **rédoxiques** débutant à moins de **25** centimètres de la surface du sol et se **prolongeant** ou **s'intensifiant** en profondeur ;
  - Ou de traits **rédoxiques** débutant à moins de **50** centimètres de la surface du sol, se **prolongeant** ou **s'intensifiant** en profondeur, et de traits **réductiques** apparaissant entre **80** et **120** centimètres de profondeur.

Un sondage par habitat homogène, sans rupture de pente, suffit pour déterminer le caractère humide de la zone. L'objectif est d'identifier les contours de la zone humide en réalisant un transect de sondages le long du gradient d'humidité présumé. Une fois la limite définie, la zone peut être délimitée en réalisant des sondages de part et d'autre de cette limite.

Les réductisols peuvent facilement être confondus avec un sol non hydromorphe qui serait naturellement verdâtre ou bleuâtre par la nature de la roche mère (Baize, Ducommun, 2014). Il existe un réactif permettant de prouver la présence de fer réduit et donc la présence de traits réductiques. Il s'agit du 1,10-phenanthroline qui produit un précipité rouge quand il est en contact avec du fer réduit présent dans le sol (Berthier *et al.*, 2014). La photo suivante illustre ce test.



Exemple du précipité rouge de la réaction du test à la phénanthroline

- Par l'étude de la végétation : un certain nombre d'espèces végétales sont caractéristiques des zones humides et inscrites dans l'Arrêté du 1er octobre 2009.

Le recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides doit être supérieur à 50% pour déterminer le caractère humide de la zone uniquement avec le critère floristique.

La loi portant création de l'Office Français de la Biodiversité, parue le 24 juillet 2019, reprend dans son article 23 la rédaction de l'article L. 211-1 du code de l'environnement portant sur la caractérisation des zones humides, afin d'y introduire un "ou" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique. L'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017 est donc désormais caduc.

- Prélocalisation des zones humides (travail en amont des inventaires)

Une prélocalisation bibliographique des zones humides potentielles sur la zone d'étude est effectuée en amont des investigations de terrain à l'aide d'un travail cartographique basé sur des critères morphologiques et climatiques, réalisé par l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et l'Agrocampus Ouest de Rennes (UMR SAS). Cette cartographie décrit une potentialité de présence de milieux humides sur la France métropolitaine : probabilité très forte, forte et assez forte. Les milieux aquatiques sont également recensés.

Ces zones humides sont présumées, mais non avérées. Cette étude préalable permet de cibler des itinéraires pour permettre une délimitation précise et complète sur le terrain.

- Expertise zones humides (terrain)

Le travail de terrain de détermination et de vérification de la présence de zones humides se base sur la révision de **l'Arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, du 24 juillet 2019.**
De ce fait le travail est divisé en deux étapes :

- Identifier la flore sur les différents habitats du site en spécifiant si les espèces sont indicatrices de zones humides (selon la liste de l'arrêté ministériel) ;

- Réaliser des sondages pédologiques à l'aide d'une tarière. Les prélèvements sont analysés visuellement afin d'identifier des traces d'hydromorphies indicatrices de zones humides.

Pour réaliser un sondage pédologique, le matériel suivant est utilisé :

- Une tarière à main de diamètre 7 cm avec des graduations tous les 10 cm ;
- Une gouttière graduée ;
- Un mètre rouleau ;
- Un couteau résistant ;
- Un GPS Mobil-mapper avec Qfield pour la saisie.
  - 1/ Un premier carottage est effectué dans le sol d'une profondeur de 20 cm. Cela correspond à l'intégralité du réservoir de la tarière. A l'aide du couteau, la carotte est nettoyée des excès de matière se trouvant sur les bords. Le contenu de la tarière est ensuite déposé dans la gouttière à partir de 0 cm.
  - 2/ Une fois le premier forage réalisé, les carottages suivants sont effectués par section de 10 cm en suivant les graduations, afin de ne pas surcharger la tarière. Il est donc important de ne garder que les 10 cm les plus profonds des prélèvements et de supprimer l'excédent supérieur.
  - 3/ En progressant ainsi avec des carottages de 10 cm jusqu'à la profondeur souhaitée (entre 60cm et 120cm selon les aléas du sol), il est possible de reconstituer un profil du sol étudié et d'en identifier les horizons.
  - 4/ Le mètre est disposé le long de la gouttière pour prendre des photos détaillées du sondage.
  - 5/ Les caractéristiques du sol sont relevées sur le GPS à l'aide de l'application Qfield.

→ CRITÈRE DE DÉLIMITATION : PÉDOLOGIQUE

La profondeur de chaque sondage est très variable selon la texture du sol et la période de réalisation de l'expertise. Un sondage peut être identifié en refus de tarière (présence d'un socle rocheux ou argileux) et ne pas dépasser 20 cm de profondeur. A l'inverse et si les conditions le permettent les sondages sont réalisés jusqu'à 120 cm. En moyenne, les conditions identifiées permettent des sondages d'une profondeur variant entre 60 et 80 cm.

Les données sur la profondeur de réalisation des sondages sont notées dans les fiches sondages présentées en Annexe.

- Présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et s'intensifiant en profondeur ;
- Présence de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol.

La hiérarchisation des résultats des sondages, dans l'analyse de ce document, est la suivante :

- Sondage positif et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage positif et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage négatif et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage négatif et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage impossible à réaliser (nature du sol) et présence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 % ;
- Sondage impossible à réaliser (nature du sol) et absence d'un recouvrement d'espèces indicatrices de zones humides supérieur à 50 %.

En bleu, les résultats concluant en la présence d'une zone humide réglementaire / en orange, les résultats ne concluant pas en la présence d'une zone humide réglementaire.



Sondage non hydromorphe



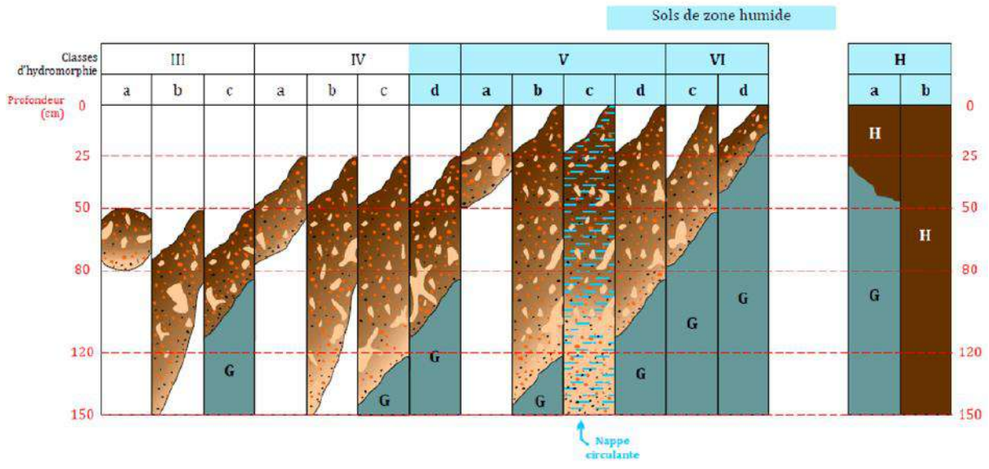
Sol hydromorphe - rédoxisol



Sol hydromorphe – réductisol avec traces d'hydromorphies rédoxiques

Exemple de sondages pédologiques

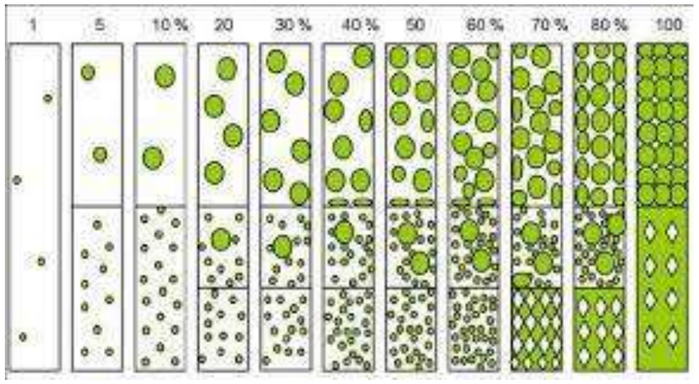
La définition « zone humide » s'applique aux classes d'hydromorphie IVd, Va, Vb, Vc, Vd, VIc, VId et H de la classification ci-après (d'après GEPPA, 1981).



Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques

→ CRITÈRE DE DÉLIMITATION : FLORISTIQUE

Lors des inventaires floristiques, les **espèces indicatrices de zones humides** selon l'Arrêté du 24 juin 2008 sont identifiées. Si **leur recouvrement (surface occupée au sol) est supérieur à 50%,** la zone étudiée peut être considérée comme zone humide réglementaire.



Principe de recouvrement des espèces caractéristiques de zones humides

Source : Zones-humides.org

Limites de l'étude flore, habitats et zones humides

Sur la zone d'étude, plusieurs limites ont été rencontrées :

- La présence d'un troupeau de vaches sur plusieurs prairies ;
- Le labour récent des parcelles de culture ;



Illustration des limites rencontrées

c) Méthodologie des inventaires liés à la faune

- Les insectes

Les groupes d'insectes recherchés ont été principalement les Odonates (libellules et demoiselles), les Lépidoptères (papillons de jour) les Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) et les Coléoptères saproxylophages.

Pour les Odonates, le relevé des imagos (adultes) se fait soit par capture au filet à papillons, soit par l'identification lointaine à l'aide d'une paire de jumelles. Les relevés sur ce groupe ont été réalisés à proximité des points d'eau ou des zones humides, mais aussi dans des secteurs plus secs qui sont fréquemment utilisés par les odonates comme terrain de chasse.

Pour les Lépidoptères, la méthode utilisée est relativement identique, les imagos sont capturés au filet à papillons. Pour les espèces facilement identifiables de loin, une paire de jumelles a été utilisée. Les milieux prospectés ont été en particulier les prairies et les zones ensoleillées.

Pour les Orthoptères, les différents individus ont été capturés à l'aide d'un filet à papillons ou à la main lorsque cela a été possible. Une part des identifications a été réalisée à partir des chants des différentes espèces.

Pour les Coléoptères saproxylophages, les arbres pouvant les accueillir ont été recherchés (arbres têtards, arbres creux, arbres morts), les individus larves ou adultes ont également été recherchés de même que des indices de présence : galeries, crottes élytres par exemple.

L'ensemble des insectes capturés a été identifié dans les plus brefs délais puis relâchés à l'endroit même de leur capture.

La recherche de ces espèces se fait le long d'un itinéraire dit « d'échantillon » présenté sur la carte à la fin de ce point. Cet itinéraire permet de réaliser l'inventaire sur la totalité de l'espace et dans tous les milieux identifiés.

- Les amphibiens

Les amphibiens sont dans l'ensemble actifs de février à novembre, cependant, la période optimale pour les inventorier est la période de reproduction qui s'étend de février à mai. Cette période peut varier en fonction des espèces et des conditions météorologiques. En période de reproduction, les amphibiens se rassemblent dans les points d'eau (mare, étang, cours d'eau, fossé, …) pour s'accoupler et pondre. Un inventaire nocturne a été spécifiquement réalisé le 4 avril 2023 pour les amphibiens.

Une prospection continue est réalisée sur ce groupe faunistique au gré des déplacements de l'observateur au sein de la zone d'étude. Ainsi, des données sur les amphibiens ont également été recueillies dans le cadre des sorties consacrées au reste de la faune.

- Les reptiles

Les reptiles sont des animaux craintifs et difficilement observable. Afin de recenser les espèces présentes de façon efficace deux méthodes complémentaires ont été appliquées :

Une à deux heures après le lever du jour, l'observateur prospecte à vue les zones ensoleillées favorables à la thermorégulation des reptiles (talus en bordure de route, lisière, buisson, …). En effet, les reptiles sont des ectothermes, à la différence des oiseaux ou des mammifères (endothermes), ils ne produisent pas de chaleur corporelle, ils ont donc besoin d'une source de chaleur extérieure (le soleil) pour élever leur température interne. Les reptiles consacrent donc les premières heures de la journée à se chauffer au soleil, c'est à ce moment qu'ils sont généralement le plus facilement visibles.

De plus le relevé à vue est également complété par le relevé de plaques à reptiles. Ces plaques servent d'abris et permettent la thermorégulation des reptiles (notamment le matin et en fin de journée) tout en restant à l'abris des prédateurs. Celles-ci ont été placées dans des milieux favorables aux reptiles, souvent dans des milieux semi-ouverts (fourrés, ronciers, friches buissonnantes) et des zones de transitions appelées écotone (haies, lisières

forestières). Cette méthode n'est pas obligatoire dans le suivi des reptiles, notamment sur une période relativement courte (≤ 1 an), mais celle-ci peut apporter, selon la nature du site, des données supplémentaires non négligeable en termes d'espèces (ex : serpents).

Une plaque à reptiles a été déposée le 17/02 sur le site de Sorigny pour la saison complète.

- Les mammifères (hors chiroptères)

Pour ce groupe zoologique, aucun protocole particulier n'a été mis en place, l'observation et l'identification de ces espèces ont été réalisées au cours des différents déplacements à l'intérieur de la zone d'étude. Il s'agit d'observations directes des différents individus, ou d'observations indirectes d'indices de présence (traces, excréments, restes de repas, empreintes, pelotes de réjection…).

Des espèces de micromammifères sont également présentes sur les sites inventoriés (campagnols, musaraignes, mulots, …) cependant ceux-ci sont souvent peu visibles ou observées de façon très furtive (parfois sous les plaques à reptiles). De plus certaines espèces sont considérées cryptique car aucune différence morphologique ne permet d'isoler d'espèces. Seul des études génétiques permettrait de distinguer ces espèces. Ceci ne facilite pas l'identification à l'espèce, ou parfois au genre. De fait certaines espèces pourront être mentionnées comme ceci : Crocidure musette/des jardins, Campagnol., Taupe d'Europe/d'Aquitaine, …

Il est important de considérer que les espèces mentionnées sur le site correspondent bien souvent uniquement aux mammifères de moyenne à grande taille, mais que d'autres espèces de micromammifères restent présente sur le site. En dehors de certaines espèces forestières comme le Muscardin, ou aquatique comme le Campagnol amphibie, la Crossope aquatique et la Crossope de Miller (qui nécessite des suivis spécifiques), ces espèces sont sans enjeux particuliers.

- Les chiroptères

Les conditions météorologiques ayant une grande influence sur l'activité de chasse des chauves-souris, les inventaires ont eu lieu dans la mesure du possible les nuits où les conditions météorologiques étaient clémentes. En effet, les nuits froides, ventées ou pluvieuses, les chauves-souris sont peu ou pas actives.

Au total, trois sorties ont été consacrées à l'inventaire des chiroptères sur la zone d'étude, grâce à l'utilisation d'enregistreurs automatiques de type SM4bat+ FS (Wildlife Acoustics). Les trois interventions ont eu lieu au cours des trois périodes saisonnières d'activité des chiroptères à savoir :

- Au printemps, pour la période de sortie d'hibernation, transit printanier vers les gîtes de mise-bas et période de gestation ;
- En été, pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes ;
- En automne, pour la période de transit automnal, « swarming » (accouplement) et recherche de gîte d'hibernation.

Les enregistrements sont ensuite traités par différents logiciels comme Kaleidoscope (Wildlife acoustics) et Sonochiros (Biotope). L'analyse manuelle est effectuée sur le logiciel Batsound (Pettersson Elektronik AB).

L'analyse de l'activité pour être comparé en fonction des différentes périodes d'activité de chauves-souris.

Limites et difficultés rencontrées :

L'identification spécifique des cris de Chiroptères n'est pas toujours possible en raison de la mauvaise qualité de certains enregistrements ou du phénomène de recouvrement qu'il existe entre certaines espèces, dans ces cas-là, l'identification se limitera au genre, par exemple Murin indéterminé, ou au groupe d'espèces, par exemple :

- Les « Sérotules » : Sérotines + Noctules (Espèces à fort recouvrement acoustique)
- Les Pipistrelles 50 : Pipistrelle commune + Pipistrelle pygmée (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 50 kHz).
- Les Pipistrelles 35 : Pipistrelle commune + Pipistrelle de Nathusius (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 35 kHz).

À la fin de l'été, certaines espèces d'orthoptères (Grillon, Sauterelle, Criquet) sont très actives la nuit. Leur chant, dont une partie est émise à des fréquences ultrasonores sature totalement le détecteur, ce qui complique ou rend impossible la détection et l'identification des chauves-souris.

L'intensité des signaux varie selon les espèces. Chez certains chiroptères, l'intensité des cris est très faible, ils ne sont pas détectables à plus de 5 mètres de distance, d'autres à l'inverse, sont audibles à plus de 100 mètres. Ces dernières seront donc plus facilement détectables (cf. Tableau suivant).

Une limite à cette étude est que la hauteur de vol des chauves-souris en migration peut atteindre 1200 m (noctules), elles sont donc hors de portée des détecteurs acoustiques situés au sol. Les données collectées ne mettent cependant pas en évidence un passage marqué de chauves-souris en migration à basse altitude.

Analyse de l'activité de chasse :

Les **mesures d'activité** des chiroptères sont faites à partir du **référentiel d'activité Vigie-Chiro** (version 10/04/2020), mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturel. Plus précisément, c'est le référentiel « Total », c'est-à-dire à **l'échelle nationale** qui est utilisée. Des versions aux échelles des régions ou des habitats existent aussi, mais l'intérêt de choisir le référentiel national est qu'il a été conçu à partir d'une très grande quantité de données, par conséquent les niveaux de confiance associés aux activités sont plus élevés. Le référentiel national est aussi plus pertinent pour la mise en évidence d'enjeux de conservation. L'évaluation des activités a été effectuée sur **28 espèces** présentes sur le territoire métropolitain, et dont les niveaux de confiance sont les suivants :

Niveaux de confiance associés à la mesure d'activité des espèces de chiroptères selon le référentiel national de Vigie-Chiro (Source : Vigie-Chiro)

Niveau de confiance	Espèces de chauves-souris*
Faible	Sérotine boréale (de Nilsson), Murin de Bechstein
Modérée	Oreillard montagnard, Rhinolophe euryale
Bonne	Murin d'Alcathoe, Murin de Capaccini, Grande Noctule, Oreillard roux
Très bonne	Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Vespère de Savi, Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Murin de grande taille (Grand Murin ou Petit Murin), Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Oreillard gris, Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Molosse de Cestoni

**Ne sont pas évalués : Le Rhinolophe de Méhely, le Murin des marais, le Murin de Brandt, le Murin d'Escalera, la Sérotine bicolore.*

Le référentiel Vigie-Chiro a été établi sur la base de la méthode statistique d'Alexandre Hacquart (ACTICHIRO, 2013). Il utilise comme unité de mesure de l'activité le **nombre de contacts par espèce et par nuit**. Un contact correspond à un fichier sonore de 5 secondes dans lequel l'espèce a été identifiée (au moins 1 cri). Il s'agit des valeurs de contacts bruts, non corrigées par un coefficient de détectabilité. Ces nombres de contacts bruts par nuit sont **ensuite comparés à des valeurs seuils spécifiques à l'espèce** (les quantiles), permettant de définir les niveaux d'activité (voir les tableaux suivants).

Quantiles et niveaux d'activités associés (Source : Vigie-Chiro)

Quantiles	Niveau d'activité
< Q25	Faible
Q25 - Q75	Moyen
Q75 - Q98	Fort
> Q98	Très fort

Les niveaux d'activités déterminés selon cette méthode pourront amener un réajustement du niveau d'enjeu de conservation des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, notamment lorsque l'activité calculée indiquera des enjeux « forts » ou « très forts ». Quantiles relatifs aux niveaux d'activité par espèces

Source : Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Q25	Q75	Q98	Confiance
Barbastella barbastellus	**Barbastelle d'Europe**	2	19	215	Très bonne
Eptesicus nilssonii	**Sérotine boréale**	1	3	13	Faible
Eptesicus serotinus	**Sérotine commune**	4	28	260	Très bonne
Hypsugo savii	**Vespère de Savi**	4	30	279	Très bonne
Miniopterus schreibersii	**Minioptère de Schreibers**	2	14	138	Très bonne
Myotis alcathoe	**Murin d'Alcathoe**	2	17	157	Bonne
Myotis bechsteinii	**Murin de Bechstein**	1	2	4	Faible
Myotis capaccinii	**Murin de Capaccini**	5	56	562	Bonne
Myotis daubentonii	**Murin de Daubenton**	3	23	1347	Très bonne
Myotis emarginatus	**Murin à oreilles échancrées**	2	9	58	Très bonne
Myotis cf. myotis	**Murin de grande taille**	1	4	27	Très bonne
Myotis mystacinus	**Murin à moustaches**	4	30	348	Très bonne
Myotis nattereri	**Murin groupe Natterer**	2	10	109	Très bonne
Nyctalus lasiopterus	**Grande Noctule**	1	9	49	Bonne
Nyctalus leisleri	**Noctule de Leisler**	4	24	220	Très bonne
Nyctalus noctula	**Noctule commune**	3	17	161	Très bonne
Pipistrellus kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**	18	194	2075	Très bonne
Pipistrellus nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	7	36	269	Très bonne
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	41	500	3580	Très bonne
Pipistrellus pygmaeus	**Pipistrelle soprane**	8	156	1809	Très bonne
Plecotus auritus	**Oreillard roux**	1	5	30	Bonne
Plecotus austriacus	**Oreillard gris**	2	9	64	Très bonne
Plecotus macrobullaris	**Oreillard montagnard**	1	2	13	Modérée
Rhinolophus euryale	**Rhinolophe euryale**	2	10	45	Modérée
Rhinolophus ferrumequinum	**Grand Rhinolophe**	1	8	290	Très bonne
Rhinolophus hipposideros	**Petit Rhinolophe**	1	8	236	Très bonne
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**	4	30	330	Très bonne

Note : une colonne « Confiance » donne une estimation de la précision et de la robustesse, pour chaque espèce, de la détermination des niveaux d'activité. En effet, pour les espèces sous-échantillonnées (ex : Murin de Bechstein), le référentiel d'activité ne peut fournir des seuils de niveaux d'activités fiables.

Par exemple le quantile Q25% pour la Barbastelle d'Europe est de 2 contacts par nuit, le quantile Q75% est de 19 et le quantile Q98% est de 215. Ainsi si pour une nuit d'enregistrement on obtient 1 contact par nuit, l'activité est faible ; si on obtient 12 contacts l'activité est moyenne, si on obtient 26 contacts l'activité est forte et si on obtient plus de 215 contacts l'activité est très forte.

La localisation des enregistreurs est indiquée sur la carte à la fin de cette partie.

- Les oiseaux
- L'itinéraire échantillon (=transect)

Cette méthode a été préférée au regard du contexte du projet. Sa faible surface permet un échantillonnage sur l'ensemble de la zone. La méthode de l'itinéraire échantillon peut être utilisée toute l'année et permet de prospecter l'ensemble de la zone d'étude. Les relevés de terrain sont réalisés dès l'aube (période de forte activité pour les oiseaux). Cette méthode consiste pour l'observateur équipé de jumelles à noter le long d'un parcours tous les oiseaux vus et entendus ainsi que les indices de présence (trace, plumes, …). Pour les oiseaux en vol, une estimation de la hauteur de vol et de la direction est aussi réalisée.

Cette méthode permet de réaliser un échantillonnage complet de l'avifaune présente sur la zone d'étude au cours de l'année et ainsi d'estimer le potentiel d'accueil de celui-ci. De plus, les indices de nidifications sont relevés à l'aide des codes atlas de nidifications.

- Point d'écoute

Afin de réaliser un inventaire le plus exhaustif possible et d'avoir une idée des effectifs notamment pour les espèces patrimoniales, des points d'écoute sont régulièrement réalisés le long de l'itinéraire échantillon. Le temps d'écoute est compris entre 5 et 10 min suivant les milieux. Sur la zone d'étude, un minimum de quatre points d'écoute par type de milieu ont été réalisés.

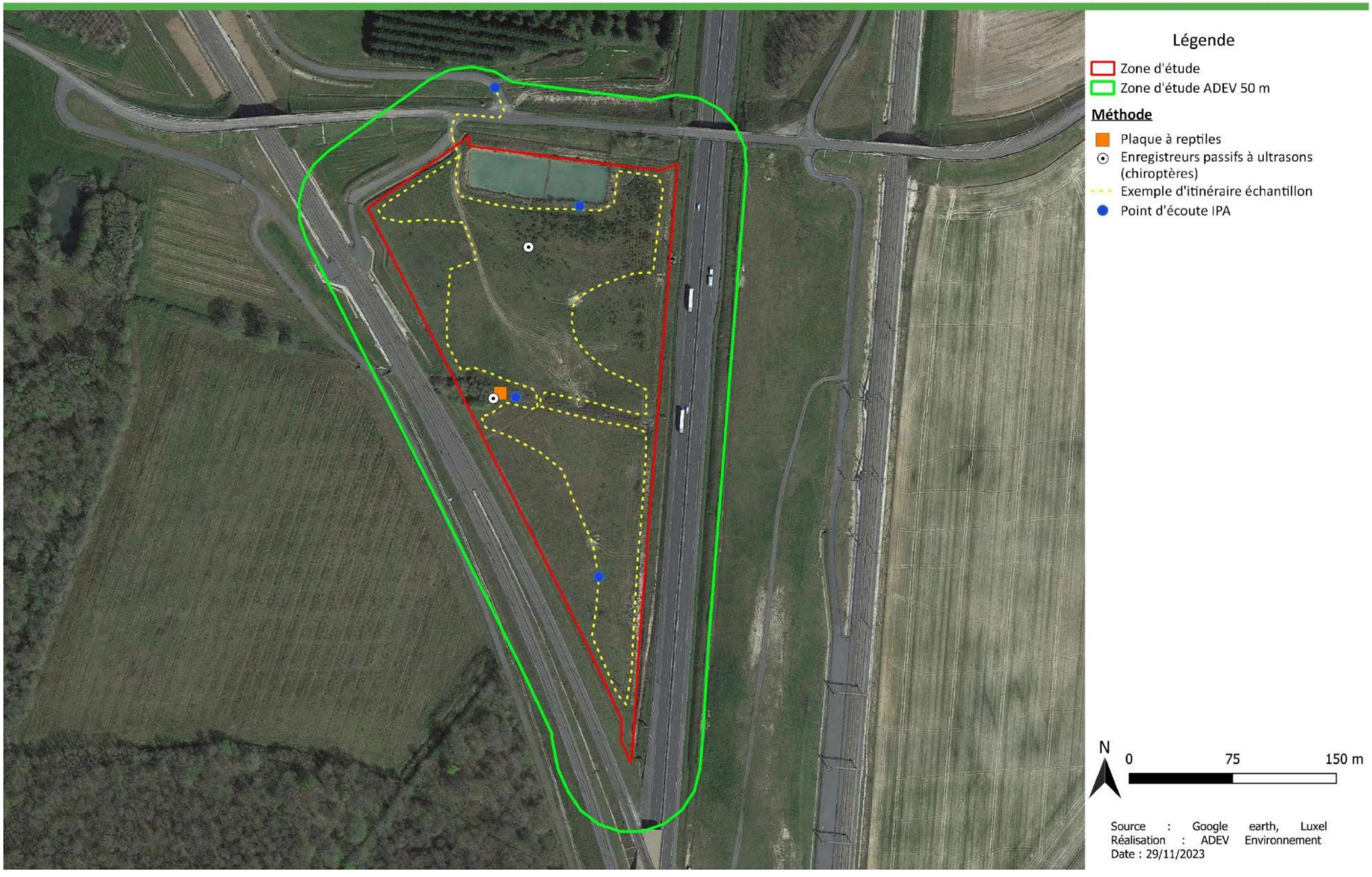
Codes Atlas concernant la nidification de l'avifaune

Nidification possible
02 - Présence dans son habitat durant la période de nidification.
03 - Mâle chanteur présent en période de nidification.
Nidification probable
04 - Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
05 - Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire à 8 jours d'intervalles au moins.
06 - Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
07 - Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos.
08 - Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
09 - Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisé ou œuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main.
10 - Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine
11 - Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, les gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12 - Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13 - Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.
14 - Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15 - Adulte transportant un sac fécal.
16 - Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de reproduction.
17 - Coquilles d'œufs éclos.
18 - Nid vu avec adulte couvant.
19 - Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

L'itinéraire échantillon et les points d'écoute sont localisé sur la carte page suivante.

Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Sorigny (37)

Méthodologie d'inventaires faunistiques



d) Méthodes d'évaluation des enjeux

- Généralité

La méthode d'évaluation des enjeux se décompose en 5 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux liés aux zones humides ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques par espèce et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

6 niveaux d'enjeux sont définis : très fort, fort, assez fort, modéré, faible et nul.

- Evaluation des enjeux sur les habitats

L'évaluation des habitats se base sur les listes rouges régionales, le statut de protection (exemple : les zones humides), ou la rareté régionale. Si aucun de ces documents n'est présent sur le territoire de la zone d'étude, l'évaluation pourra être réalisée à partir des éléments suivants :

- Habitats déterminants de ZNIEFF ;
- Diverses publications ;
- Avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, les tendances évolutives).

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonction des différents paramètres pris en compte.

Liste des enjeux en fonction des critères d'évaluations pour les habitats

Liste rouge régionale ou nationale	Rareté régionale	Critère en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive), habitat d'intérêt communautaire, habitats caractéristiques des zones humides	Très fort
EN (En danger)	R (Rare)		Fort
VU (Vulnérable)	AR (Assez rare)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu commun)		Modéré
LC (Préoccupation mineur)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
DD (données insuffisantes), NE (Non évalué)	-		Dire d'expert
/	/	Habitats anthropiques, artificialisés	Nul

Le niveau d'enjeu peut être modulé de plus ou moins 1 niveau en fonction de différents paramètres (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur la zone d'étude (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- Typicité (cortège caractéristique) ;
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

Par exemple, un habitat dont l'enjeu est modéré peut être augmenté de 1 niveau s'il est en très bon état de conservation. En revanche, si cet habitat est dégradé, il est possible de diminuer le niveau d'enjeu de 1 niveau pour le passer en enjeu faible.

- Evaluation des enjeux sur les zones humides

La méthode d'évaluation des enjeux concernant les zones humides se décompose en 3 étapes :

- Atteintes sur les zones humides ;
- Évaluation de l'état de conservation des zones humides ;
- Évaluation globale des enjeux pour les zones humides.

Concernant les zones humides, 5 niveaux d'enjeux sont définis : très fort, fort, assez fort, modéré et nul.

Les enjeux nuls correspondent à l'absence de zones humides.
Aucun enjeu faible *ne sera attribué à une zone humide, quel que soit le degré de dégradation, car les zones humides sont des habitats protégés, soumis à compensation en cas de destruction.*

Atteintes sur les zones humides

Les atteintes sur les zones humides peuvent être identifiées à l'aide des prospections de terrain. Il s'agit d'identifier toutes les atteintes (hydrologiques, écologiques, …) sur les zones humides et de les quantifier.

Les atteintes principales sont les suivantes :

- Assèchement, drainage ;
- Plantation de résineux ou de peupliers ;
- Présence d'espèces exotiques envahissantes ;
- Modification des habitats (travaux sylvicoles, urbanisation, fertilisation, entretien de la végétation, remblais) ;
- Enfrichement.

Les atteintes peuvent avoir différentes intensités, de nulle à forte.

Évaluation de l'état de conservation des zones humides :

L'évaluation de l'état de conservation général des zones humides se base sur l'analyse des atteintes constatées sur la zone d'étude. Il s'agit de noter la présence ou non de drains, de plantation de résineux, d'espèces exotiques envahissantes et de modification des habitats.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'état de conservation des zones humides :

Évaluation de l'état de conservation des zones humides recensées

Critère	État de conservation
- Aucune atteinte forte et présence d'au moins 4 atteintes faibles ou nulles	**Habitat non dégradé**
- Présence d'au maximum une atteinte forte et atteinte faible à modérée pour les autres	**Habitat partiellement dégradé**
- Présence de 2 à 5 atteintes fortes ou de 5 atteintes modérées	**Habitat dégradé**

Évaluation des enjeux liés aux zones humides :

La méthode d'évaluation des enjeux globaux concernant les zones humides se base sur l'état de dégradation ainsi que des critères de décisions liés aux zones humides.

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonction des différents paramètres pris en compte.

Évaluation des enjeux concernant les zones humides

État de dégradation	Intérêt communautaire	Statut de protection	Critères de délimitation	Surface	Niveau d'enjeu
Habitat non dégradé	Habitat d'intérêt communautaire	Présence d'espèces protégées avec statut de conservation	- Critère floristique **ET/OU** critère pédologique	A partir de 1 m²	Très fort
Habitat non dégradé	-	-	- Critère floristique **ET/OU** critère pédologique	A partir de 1 m²	Fort
Habitat partiellement dégradé et dégradé	-	-	- Critère floristique **ET/OU** critère pédologique	A partir de 1 m²	Assez fort
Habitat dégradé	-	-	- Milieux agricoles - Zone humide de moins de 1000 m²	-	Modéré
					Faible

* Pas d'enjeu faible pour les zones humides, car elles sont protégées et soumises à compensation en cas de destruction
* L'absence de zones humides entraînera un enjeu nul pour ce critère.

D'après l'article R214-1 du code de l'environnement, des mesures de compensation devront être mises en place pour : « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° supérieure ou égale à 1 ha (A) ;

2° supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D). »

Ainsi, pour des impacts sur des surfaces de moins de 0,1 ha de zones humides, les dossiers Loi sur l'Eau ne sont pas nécessaires mais une compensation sera toutefois indispensable.

- Evaluation des enjeux pour la flore et la faune

Évaluation de la patrimonialité

L'évaluation de la patrimonialité est réalisée pour chaque espèce. Il s'agit ici d'associer un niveau de patrimonialité pour chaque espèce qui se base uniquement sur les textes réglementaires de protection et de conservation (liste rouge …). L'attribution de la patrimonialité donne un poids plus important au statut de conservation de l'espèce au niveau régional (liste rouge régionale), car c'est elles qui attribuent un statut à l'échelle d'une région. Elles sont donc plus fidèles à l'état de conservation de l'espèce dans un secteur donné. Le niveau de patrimonialité est donné suivant le tableau suivant :

Méthode d'évaluation de la patrimonialité des espèces

Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	Directive européenne (oiseaux et Habitats faune flore)	Statut de protection	Niveau de patrimonialité
CR / RE	-	-	-	Très fort
EN	CR / RE	-	-	Fort
VU	EN	• Directive Habitat, faune flore : Ann 2 • Directive oiseaux : Ann 1 (si statut de conservation national ou régional égale ou supérieur à VU)	• Invertébrés protégés • Flore protégée (national ou régional) • Habitat protégé	Assez fort
NT	VU	• Directive oiseaux: Ann 1 (si statut de conservation égale ou inférieur à NT)	• Mammifères protégés (hors chiroptères) • Poissons protégés	Modéré
LC	NT / LC	-	• Oiseaux protégés • Chiroptères protégés • Amphibiens et reptiles protégés.	Faible
DD / NA	DD /NA	-	-	Dire d'expert

Le tableau se lit en suivant les lignes. Par exemple, si une espèce X est considérée EN sur la liste rouge régionale, alors son niveau de patrimonialité est « Fort ». On répète cette opération pour l'ensemble des statuts de conservations (listes rouges), des directives européennes et de protection. Le niveau de patrimonialité conservé est le niveau le plus élevé. Voici un exemple afin d'illustrer et de comprendre l'attribution de la patrimonialité pour une espèce.

Prenons l'oiseau Y avec les statuts suivants :

- Liste rouge régionale : EN
- Liste rouge nationale : VU
- Directive Oiseaux : non inscrite à l'annexe 1
- Protection oiseaux : article 3

Exemple d'évaluation

Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	Directive européenne (oiseaux et Habitats faune flore)	Statut de protection	Niveau de patrimonialité
CR / RE	-	-	-	Très fort
EN	CR / RE	-	-	Fort
VU	EN	• Directive Habitat, faune flore : Ann 2 • Directive oiseaux : Ann 1 (si statut de conservation national ou régional égale ou supérieur à VU)	• Invertébrés protégés • Flore protégée (national ou régional) • Habitat protégé	Assez fort
NT	VU	• Directive oiseaux : Ann 1 (si statut de conservation égale ou inférieur à NT)	• Mammifères protégés (hors chiroptères) • Poissons protégés	Modéré
LC	NT / LC	-	• Oiseaux protégés • Chiroptères protégés • Amphibiens et reptiles protégés.	Faible
DD / NA	DD /NA	-	-	Dire d'expert

Patrimonialité associée

Patrimonialité associée

Patrimonialité associée

Dans ce cas, on conserve le niveau de patrimonialité le plus élevé. Ainsi, l'espèce Y possède une patrimonialité considérée comme « Forte ».

Cette opération est réalisée pour chaque espèce.

Évaluation du niveau d'enjeu par espèce

Le niveau d'enjeu pour chaque espèce est évalué en croisant le niveau de patrimonialité associé et les résultats des inventaires. Ce qui permet d'avoir un enjeu de l'espèce à l'échelle de la zone d'étude. Comme pour la patrimonialité, l'échelle des enjeux comprend 5 niveaux : Très fort, Fort, Assez fort, Modéré, Faible. Par défaut, le niveau d'enjeu de l'espèce est égal au niveau de patrimonialité. On vient ensuite moduler ce niveau en fonction des résultats des inventaires :

- **Utilisation de la zone d'étude** (repos, reproduction, alimentation...)

Rareté :

  - Si l'espèce est relativement fréquente : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
  - Si l'espèce est relativement rare : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

- **Endémisme restreint** du fait de la responsabilité particulière d'une région.

Dynamique des populations :

  - Si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
  - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.

- État de conservation sur la zone d'étude :
  - Si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé/dégradé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - Si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Reprenons l'oiseau Y dont le niveau de patrimonialité est considéré comme fort. Ainsi, par défaut son niveau d'enjeu est fort. On applique ensuite l'analyse liée aux inventaires sur le site. Les inventaires montrent uniquement le passage d'un individu passant en vol durant la migration prénuptiale. Dans ce cas, le niveau d'enjeu pour l'espèce est considéré comme faible, car la zone d'étude ne possède pas un enjeu de conservation important vis-à-vis de l'espèce Y. Si les inventaires ont mis en évidence la présence d'un couple sur la zone d'étude, alors le niveau d'enjeu est considéré comme Fort. Ou encore si les inventaires montrent un nombre de couples important sur la zone d'étude alors le niveau d'enjeu peut être considéré comme très fort.

Cette opération est effectuée pour chaque espèce. Cette méthode permet de prendre en considération les statuts de protection et de conservation à travers le niveau de patrimonialité, mais aussi la réalité du terrain lié aux résultats des inventaires sur la zone d'étude.

Évaluation du niveau d'enjeu par groupe

Une fois les niveaux d'enjeu par espèce effectués, un niveau d'enjeu global pour chaque groupe est attribué (flore, oiseaux, mammifères, chiroptères, reptiles, amphibiens, lépidoptères, odonates, orthoptères, autres groupes d'invertébrés …). Ce niveau d'enjeu global par groupe permet de savoir rapidement qu'elles sont les groupes d'espèces avec un enjeu de conservation important est donc d'être vigilant sur ce groupe lors de la réflexion du projet comme les choix d'implantation. Ce niveau d'enjeu global est attribué en fonction du niveau d'enjeu des espèces du groupe. A minima, il est toujours égal au niveau d'enjeu de l'espèce avec le niveau d'enjeu espèce le plus élevée. Ce niveau peut être augmenté si l'on note la présence d'un nombre d'espèces avec un niveau d'enjeu identique important. Par exemple, pour le groupe de l'avifaune si 3 espèces avec un enjeu fort sont identifiées dans ce cas, le niveau d'enjeu global pour ce groupe est considéré comme Très fort. En revanche, si l'on a une seule espèce avec un enjeu fort alors le niveau d'enjeu global est considéré comme Fort.

Tableau 12 : Évaluation du niveau d'enjeu global pour chaque groupe

Critères retenus	Niveau d'enjeu global
- 1 espèce à enjeu spécifique Très fort ; Ou - 3 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Fort Ou - 6 espèces à enjeu spécifique Assez fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Assez fort Ou - 6 espèces à enjeu spécifique Modéré	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Modéré	Modéré
Autres cas	Faible

Il convient alors de cartographier les enjeux sur la zone d'étude. Et ce dans le but de permettre au porteur de projet de pouvoir réfléchir à son implantation et de pouvoir le cas échéant identifier les secteurs qui concentrent le plus d'enjeux pour la faune et la flore. Ainsi, une carte d'enjeu pour la flore et la faune est réalisée. Pour ce faire, nous reprenons chaque habitat identifié sur la zone d'étude et l'on associe les espèces qui y sont présentes avec leur

niveau d'enjeu. On applique ensuite la même méthode que le tableau précédent. Le niveau d'enjeu d'un habitat pour la faune correspond au niveau d'enjeu de l'espèce qui possède l'enjeu le plus élevé. De la même manière, si un habitat présente un nombre défini d'espèces avec un niveau d'enjeu identique alors le niveau d'enjeu de l'habitat est augmenté d'un niveau. Il faut savoir qu'un même habitat peut avoir plusieurs niveaux d'enjeu en fonction des espèces qui y sont associées, mais aussi d'autres paramètres comme son état de conservation. Par exemple, on peut trouver sur la zone d'étude des haies relictuelles, buissonnantes, et multistrate qui vont avoir des rôles écologiques différents est donc des niveaux d'enjeux différents. Par exemple, les haies relictuelles vont avoir un niveau d'enjeu faible, les haies buissonnantes en enjeu modéré et les haies multistrate un enjeu assez fort. Les raisons de ces variations d'enjeu au sein d'un même habitat sont clairement expliquées dans la partie correspondante.

Evaluation des enjeux globaux par habitat

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Finalement, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation/habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau. La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales.

C. Volet Paysager de l'Etude d'Impact

L'étude paysagère est réalisée par la société LUXEL et a pour objet :

- Un état des lieux sur l'organisation des espaces à différentes échelles (département, région agricole, commune),
- Une présentation des entités de la commune concernée et des caractéristiques paysagères (patrimoine naturel, historique, culturel)
- La définition des enjeux paysagers relatifs à l'aire d'étude,
- Une analyse de la zone d'influence visuelle de l'aire d'étude,
- Une synthèse générale des enjeux paysagers relatifs à ce projet.

a) Accès à l'information

Le diagnostic paysager a été réalisé à partir des éléments suivants :

- Recherche bibliographique sur le grand paysage environnant,
- Consultation des documents de planification et le cas échéant chartes paysagères,
- Etude des sites remarquables et classés (monuments historiques) présents à proximité du projet à partir de l'inventaire général du patrimoine culturel,
- Visites de terrain (10/04/2024) pour l'analyse du site, de son environnement et des ouvertures visuelles présentes sur l'aire d'étude.

b) Méthodologie

L'expérience montre que les installations sont généralement visibles, en fonction du relief et de l'occupation du sol, dans un rayon de 3 km maximum, au-delà duquel leur perception est celle d'un "motif en gris".

Suite aux visites de terrain et au reportage photographique, une zone d'influence visuelle proche a été définie. Celle-ci correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible et où les infrastructures sont clairement identifiables. Cette zone s'étend généralement entre 200 mètres et 500 mètres autour du site, cette distance pouvant varier en fonction de la topologie et des masques visuels présents autour du projet. Elle comprend en particulier les différents points de vue rapprochés depuis les axes routiers alentours, les habitations situées à proximité du projet, et les abords immédiats du site.

Les influences visuelles éloignées sont aussi identifiées et analysées en fonction de la topographie et des barrières visuelles.

c) Equipe d'intervention

L'étude a été réalisée par Rémy Bois, Ingénieure environnement au sein de la société LUXEL. Les photomontages ont été réalisés par Yannick Mistrali, cartographe projeteur au sein de la société LUXEL.

D. Analyse des impacts

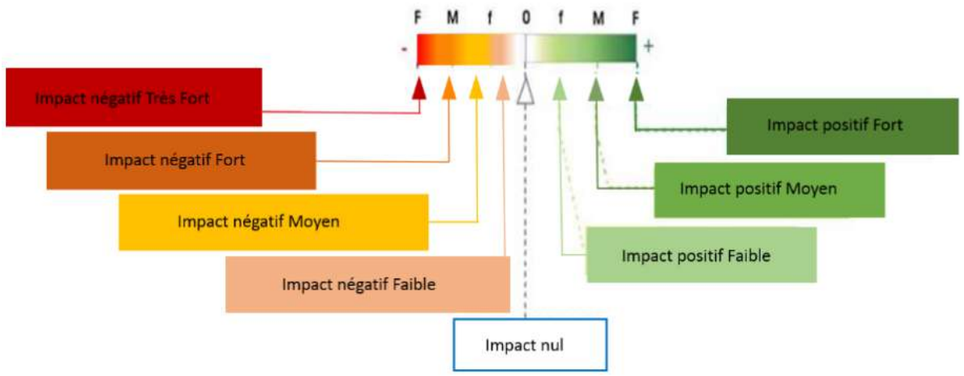
L'analyse des impacts s'est déroulée en plusieurs étapes temps.

Une première analyse a été réalisée à partir de l'aire d'étude initiale.

En fonction de cette première analyse et de la précision du choix d'implantation déterminé en intégrant les contraintes techniques et économiques, une aire d'implantation finale est déterminée.

L'analyse des impacts est alors complétée en prenant en compte cette implantation finale.

Les impacts sont ensuite classifiés en huit catégories en fonction des enjeux définis à l'état initial comme indiqué ci-après.



Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

L'équipe affectée à l'étude

Porteur de projet				
	Maître d'ouvrage : **CPV SUN 40** 981 avenue Raymond Dugrand 34 000 Montpellier Tel : 04 67 64 99 60 www.luxel.fr – Email : contact@luxel.fr	**Actionnaire :** **LUXEL** 981 avenue Raymond Dugrand 34 000 Montpellier Tel : 04 67 64 99 60 www.luxel.fr – Email : contact@luxel.fr	**Chef de projet :** Julien Baudoux 06 51 47 17 60 j.baudoux@luxel.fr	**Directeur Etude et Développement :** Maxime Lattier m.lattier@luxel.fr

Élaboration de l'Étude d'Impact			
	Rédaction générale	**LUXEL** 981 av Raymond Dugrand 34 000 Montpellier Tel : 04 67 64 99 60 www.luxel.fr	**Rédacteur général :** **Rémy Bois** Ingénieur environnement
	Plan de masse **Photomontages** **Cartographie**		Projeteur / infographiste : **Yannick Mistrali** Cartographe projeteur
	Diagnostic Faune-Flore-Habitats	**ADEV Environnement** 2 Rue Jules Ferry 36300 LE BLANC Tél : 02 54 37 19 68	**Intervenants :** - Carine VICENTE – Chargée d'études naturalistes Faune - Nicolas DUMEZ – Chargé d'étude naturaliste Flore, habitats, zone humides - Clément DESORMES – Chargé d'études généraliste et faune - Pierre RÉVEILLAUD – Chargé d'études naturalistes Faune - Nicolas PETIT - Chef de projets Faune / naturaliste - Noémie ROUX – Cheffe de projets Flore, habitats, zones humides / naturaliste - Clémence MÉDARD – Chargée d'études naturalistes Flore - Florian PICAUD – Directeur technique / Naturaliste

	Expertises paysagères et hydrologiques	**LUXEL** 981 av Raymond Dugrand 34 000 Montpellier Tel : 04 67 64 99 60 www.luxel.fr	**Intervenants :** Rémy Bois Ingénieur environnement

Un partenariat fort entre LUXEL et la CPV SUN 40

Afin de dissocier l'activité des parcs photovoltaïques en production et l'activité de LUXEL (développement de projets et prestations techniques), LUXEL crée une société « fille » propre à chaque parc photovoltaïque. C'est le cas de la CPV SUN 40 pour le parc photovoltaïque de Sorigny.

Ainsi au regard de l'instruction du permis de construire, la société LUXEL agit en tant qu'assistant à maitrise d'ouvrage pour le compte de la CPV SUN 40. Néanmoins pour garantir une continuité dans les échanges locaux, LUXEL reste le correspondant privilégié pour l'instruction du permis de construire.

LUXEL sera par la suite chargé, pour le compte de la CPV SUN 40, de la construction et de l'exploitation du parc photovoltaïque.

Étude d'Impact sur l'Environnement

Commune de Sorigny

Lieu-dit "Montison"

Conclusion

Le projet de parc solaire photovoltaïque au lieu-dit « Montison » sur la commune de Sorigny est un projet qui participe au développement des énergies renouvelables et à l'atteinte des objectifs de réponse aux besoins énergétiques de sa région d'implantation.

C'est un réel projet de territoire et de développement durable pour la commune et plus globalement pour le département. Les avantages pour les collectivités semblent importants, notamment en termes de :

- Renforcement du réseau de production énergétique de la région Centre-Val de Loire. ;
- Limitation des émissions de gaz à effet de serre. Les gaz à effet de serre sont à l'origine du réchauffement climatique et des problèmes qui en découlent. La limitation du facteur aggravant est donc un avantage non négligeable ;
- Participation au développement des énergies renouvelables et au respect des objectifs fixés par l'Union Européenne (avantages en termes d'image et d'économie) ;
- Sensibilisation de la population aux enjeux du réchauffement climatique et aux nécessaires économies d'énergies ;
- Renforcement de la position de la commune vis-à-vis du développement des énergies renouvelables ;
- Apport de revenus financiers pour l'économie locale par le biais de la Contribution Economique Territoriale (ou de sa compensation) versée par l'exploitant de la centrale.

Ce projet a été conçu en intégrant l'ensemble des enjeux liés à l'aménagement du territoire et à la problématique d'intégration paysagère propre au lieu d'implantation.

Ce projet comporte différents impacts principalement en phase chantier mais aussi en exploitation, qu'il convient de nuancer au regard de la réversibilité des installations ainsi que de l'emprise réduite du projet. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont pour effet de ramener le niveau d'impact à un niveau satisfaisant, très souvent faible, voire nul.

Le projet de parc solaire ne présente pas d'incidence négative sur :

- L'ambiance et les émissions sonores, car la production ne génère pas de bruit,
- La pollution de l'eau car l'installation ne consomme pas d'eau et ne rejette pas d'eaux usées ni de polluants,
- La pollution de l'air car l'installation ne rejette pas de gaz et participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- La pollution du sol car l'installation ne rejette ni polluants ni déchets.

Vis-à-vis des enjeux majeurs en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de production d'énergie renouvelable, l'exploitation du parc solaire présente un impact positif sur l'environnement et la qualité du cadre de vie de l'ensemble de la population.

Les coûts collectifs des pollutions et nuisances semblent très faibles au regard de l'analyse des impacts du projet sur l'environnement et sur la santé. En effet, le projet induit peu d'effets négatifs, au regard de ses effets positifs.

Le parc solaire aura une puissance de 3,65 MWc et occupera une surface clôturée de 3,58 ha. Il produira environ 4 577 MWh/an. Le parc solaire consommera très peu d'énergie et sa production moyenne annuelle correspond à la consommation électrique de plus de 2 100 habitants.

L'installation permettra d'économiser environ 1 270 tonnes d'émission de CO_2 par an, soit environ 38 330 tonnes sur trente ans.

Parc solaire de Saint-Aubin-de-Blaye (33)



Copyt : LUXEL, 2021

Étude d'Impact sur l'Environnement

Commune de Sorigny

Lieu-dit "Montison"

Bibliographie

Volet Général de l'Etude d'Impact (milieu physique, humain et volet paysager)

- **Documents consultés (non exhaustifs)**

Lig'Air centre-Val de Loire, 2022, Bulletin mensuel d'information sur la qualité de l'air

Commune de Sorigny, 2022, Plan local d'urbanisme

DDAF 37, juillet 2008, Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Conception des projets et constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la Police de l'eau, Guide technique Vol. 2, 61 p.

Communauté de Communes Touraine Vallée de l'Indre, 2018, Plan Climat Air Energie Territorial

EPIA, 2007, Solar Generation IV -Solar electricity for over one billion people and two million jobs by 2020, 64 p.

MEEDDAT, novembre 2007, Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand, 43 p.

MEEDDAT, 2003, Schéma du développement du réseau public de transport d'électricité 2003-2013, 56 p.

Préfecture Indre-et-Loire, 2021, Les risques majeurs en Indre-et-Loire

RTE, 2006, Schéma de développement du réseau public de transport d'électricité 2006-2020, 208 p.

RTE, 2021, Bilan électrique et perspectives Centre-Val de Loire

SRCAE du Centre-Val de Loire

Syndicat mixte du Chalonnais, 2019, Schéma de Cohérence Territoriale de l'agglomération tourangelle

- **Sites Internet (non exhaustifs)**

Agence de l'eau Loire Bretagne, https://agence.eau-loire-bretagne.fr//

Atlas des Paysages d'Indre-et-Loire, https://objectif-paysages.developpement-durable.gouv.fr/atlas-des-paysages-de-lindre-et-loire-77

AVEX, https://www.avex-asso.org/dossiers/wordpress/fr_FR/la-pollution-lumineuse-light-pollution/cartes-de-pollution-europeenne-avex-2016

BRGM, http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do

BRGM, http://www.sisfrance.net/

CARTELIE, http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr

Communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre, https://www.tourainevalleedelindre.fr/

DDT 37 Classement sonore des infrastructures en Saône-et-Loire, https://www.indre-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit/Classement-Sonore-des-Infrastructures-de-Transport-Terrestre/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres-routes-voies-ferrees-et-tramway

DREAL Centre-Val de Loire, https://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/

INAO, https://www.inao.gouv.fr

INSEE, http://www.insee.fr/

MTES, Géorisques, http://www.georisques.gouv.fr/

METEOFRANCE, http://www.meteofrance.com/ et http://www.infoclimat.fr

Médiathèque de l'Architecture et du Patrimoine, Base Mérimée : immeubles protégés au titre de Monuments historiques http://www.culture.gouv.fr/

Ministère de la Culture et de la Communication, Atlas des patrimoines http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/

SANDRE, http://www.sandre.eaufrance.fr/

Volet Naturel de l'Etude d'Impact

ACEMAV coll., DUGUET R., MELKI F., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Ed. Biotope, 480 p.
AFAC AGROFORESTERIES, Décembre 2019. Référentiel national sur la typologie des haies modalités pour une gestion durable, 124p.
ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Coll. Parthénope, Ed. Biotope, 544p.
Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne, Mars 2006. La pollution lumineuse : Origine – Causes – Conséquences, les solutions. 24 p.

BANG P., DAHLSTRÖM P., 2009. Guide des traces d'animaux. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 264p.
BARRATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Coll. Inventaires & biodiversité. Ed. Biotope / MNHN. 344 p.
BELLMANN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 383p.
BLAMEY M., GREY-WILSON C., 1991. La Flore d'Europe occidentale. Ed. Arthaud, 543 p.
CAUE 85, avril 2006. Guide méthodologique de la gestion différenciée. 40 p.
CHAUMETON H., DURAND R., 1990. Les arbres. Ed. Solar, 384 p.
CHINERY M., 2000. Insectes de France et d'Europe occidentale. Ed. Arthaud, 320 p.
DANTON P., BAFFRAY M., 1995. Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, 293 p.
DELFORGE P., 2007. Guide des Orchidées de France, de Suisse et du Benelux. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 288p.
DIJKSTRA K. D. B., LEWINGTON R., 2007. Guide des Libellules de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 320p.
DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2000. Inventaire des oiseaux de France. Ed. Nathan, 397 p.
FITTER R., FITTER A., FARRER A., 1991. Guide des graminées, carex, joncs et fougères. Collection Les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 256 p.
GRAND D., BOUDOT J.P., 2006. Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg. Collection Parthénope, Ed. Biotope, 480 p.
LAFRANCHIS, T., 2000. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.
LERAUT P., 2003. Le guide entomologique : plus de 5000 espèces européennes. Coll. Les guides du Naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé. 527 p.
MACDONALD D., BARRETT P., 1995. Guide complet des Mammifères de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 304 p.
PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D., GEROUDET P., 1994. Guide des Oiseaux de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 534 p.
ROCAMORA G & D YEATMAN-BERTHELOT, 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.
STREETER D., HART-DAVIS C., HARDCASTLE A., COLE F., HARPER L., 2011. Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. 704 p.
THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France
Listes rouges :
- Liste rouge des espèces menacées en France : Flore vasculaire de France métropolitaine (2018)
- Liste rouge des espèces menacées en France : Libellules de France métropolitaine (2016)
- Liste rouge des espèces menacées en France : Mammifères de France métropolitaine (2017)
- Liste rouge des espèces menacées en France : Oiseaux de France métropolitaine (2016)
- Liste rouge des espèces menacées en France : Papillons de jour de France métropolitaine (2012)
- Liste rouge des espèces menacées en France : Reptiles et amphibiens de France métropolitaine (2015)
- Liste rouge des lépidoptères de la région Centre-Val de Loire
- Liste rouge des mammifères de la région Centre-Val de Loire
- Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre-Val de Loire
- Liste rouge des orthoptères de la région Centre-Val de Loire
- Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre-Val de Loire
- Liste rouge des habitats de la région Centre Val de Loire
- Liste rouge des reptiles de la région Centre-Val de Loire

Étude d'Impact sur l'Environnement
Commune de Sorigny
Lieu-dit "Montison"

Annexes

Annexe 1 : Photographies aériennes historiques 247

Annexe 2 : Etude d'éblouissement du parc photovoltaïque à Sorigny 249

Annexe 1 : Photographies aériennes historiques



Date : 13/05/1950– source : IGN



Date : 12/03/1956– source : IGN



Date : 13/09/1977– source : IGN



Date : 28/07/1981– source : IGN



Date : 21/08/1991 – source : IGN



Date : 14/08/2002– source : IGN



Date : 05/07/2011– source : IGN



Date : 11/09/2014 – source : IGN

Annexe 2 : Etude d'éblouissement du parc photovoltaïque à Sorigny

SOLAÏS
EXPERT PHOTOVOLTAÏQUE

955, route des Lucioles
06 560 Valbonne Sophia Antipolis

Étude d'Éblouissement

Projet Photovoltaïque de Sorigny

Voies ferrées : Lignes n° 566 (ligne à grande vitesse) et n°570 (ligne mixte électrifiée à double voie)



Luxel

3 avril 2024

1. SOMMAIRE

1. SOMMAIRE 2
2. PRESENTATION GENERALE 3
2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT 3
2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS 3
3. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES 4
3.1. PRESENTATION DU PROJET 4
3.2. PRESENTATION DES ELEMENTS MODELISES 6
LE GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE 6
LES TRAJECTOIRES DES TRAINS 8
LA TOPOGRAPHIE 10
LES MODULES 11
LA LUMINANCE DU SOLEIL 12
LA COURSE DU SOLEIL 13
4. ANALYSE 14
4.1. ANALYSE 3D 14
4.2. CARACTERISATION DE L'EBLOUISSEMENT 17
4.3. LIGNE 570 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE NORD 18
4.4. LIGNE 570 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE SUD 21
4.5. LIGNE 566 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE NORD 24
4.6. LIGNE 566 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE SUD 28
4.7. PROBABILITE DE CIEL CLAIR 32
5. CONCLUSION 33
POUR LA LIGNE 570 - LIGNE MIXTE ÉLECTRIFIÉE À DOUBLE VOIE 34
POUR LA LIGNE 566 - LIGNE À GRANDE VITESSE 35

2. PRESENTATION GENERALE

2.1. PRESENTATION DU DOCUMENT

Ce document présente l'étude d'éblouissement du projet photovoltaïque de la société LUXEL localisé à Sorigny (Indre-et-Loire), à proximité d'un croisement de 2 lignes ferroviaires : n° 566 (ligne à grande vitesse) et n°570 (ligne mixte électrifiée à double voie). L'objectif de cette étude est d'identifier les régions de l'espace concernées par la réflexion spéculaire des rayons du Soleil sur les modules photovoltaïques en fonction de la date et de l'heure ainsi que de caractériser ces impacts.

Ce document est composé de deux parties :

- Une première partie présentant le projet ainsi que toutes les entrées considérées.
- Une deuxième partie présentant les résultats obtenus.

2.2. PRESENTATION DES INTERVENANTS

Donneur d'ordre

Immeuble Le Prism
981 avenue Raymond Dugrand
34 000 Montpellier

Contact :
M. Rémy BOIS – r.bois@luxel.fr

Cabinet d'Ingénierie

955, route des Lucioles
06 560 Sophia Antipolis

Contact :
M. John COUTEL – john.coutel@solais.fr

3. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES

3.1. PRESENTATION DU PROJET

Le projet de la société LUXEL consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Sorigny (Indre-et-Loire), à proximité d'un croisement de deux lignes ferroviaires : n° 566 (ligne à grande vitesse) et n°570 (ligne mixte électrifiée à double voie).

Intitulé	Latitude	Longitude
Centrale au sol fixe	47.229384°	0.657292°

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du générateur photovoltaïque, la technologie de modules utilisés étant des modules rigides avec du verre en surface susceptible de réfléchir les rayons directs du soleil.

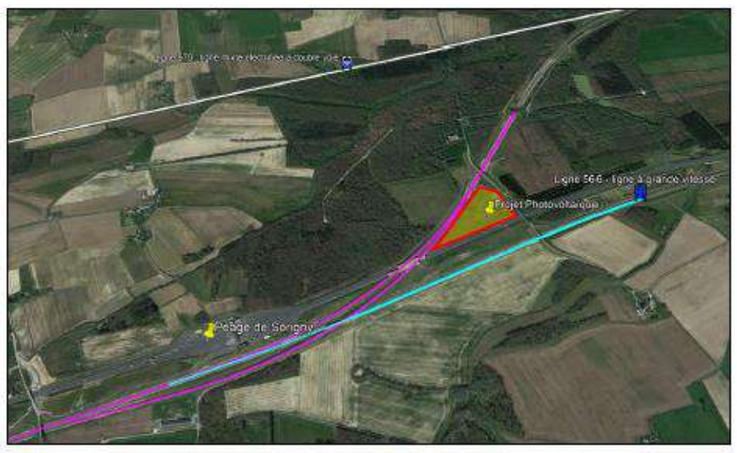
Intitulé	Azimut*	Inclinaison	Emprise au sol
Centrale au sol fixe	180° (Sud)	15°	~ 4,96 ha

* *Suivant la convention Sud = 180°*

Les figures suivantes présentent l'emprise au sol des modules photovoltaïques avec la localisation des lignes ferroviaires.







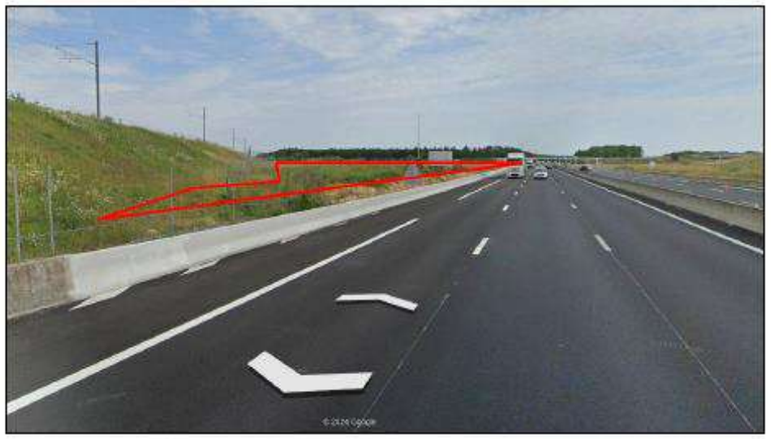
3.2. PRESENTATION DES ELEMENTS MODELISES

LE GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE

La figure suivante présente la modélisation du générateur à partir d'un unique polygone ainsi que le dispositif occultant modélisée dans l'étude permettant de supprimer certains cas d'éblouissement. Ce dispositif (en blanc dans la figure ci-dessous) a été modélisé avec l'hypothèse une hauteur de 1,8 m.



La figure suivante présente une vue Google Street de la localisation de la centrale photovoltaïque depuis un point de vue au sud de l'emprise sur l'autoroute A10 (point GPS : 47.226346, 0.658349)

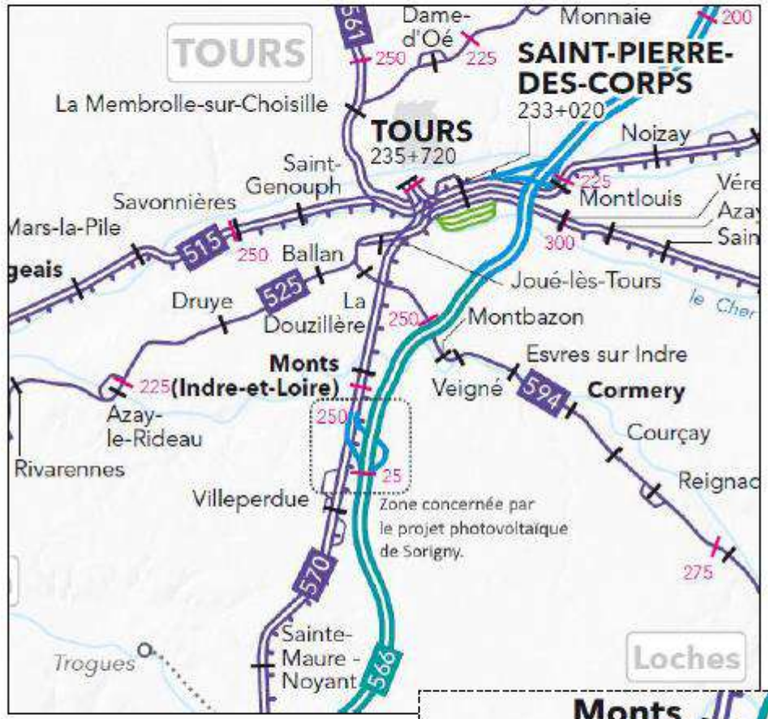


La figure suivante présente une vue Google Street de la localisation de la centrale photovoltaïque depuis un point de vue au nord de l'emprise sur l'autoroute A10 (point GPS : 47.230664, 0.658755)



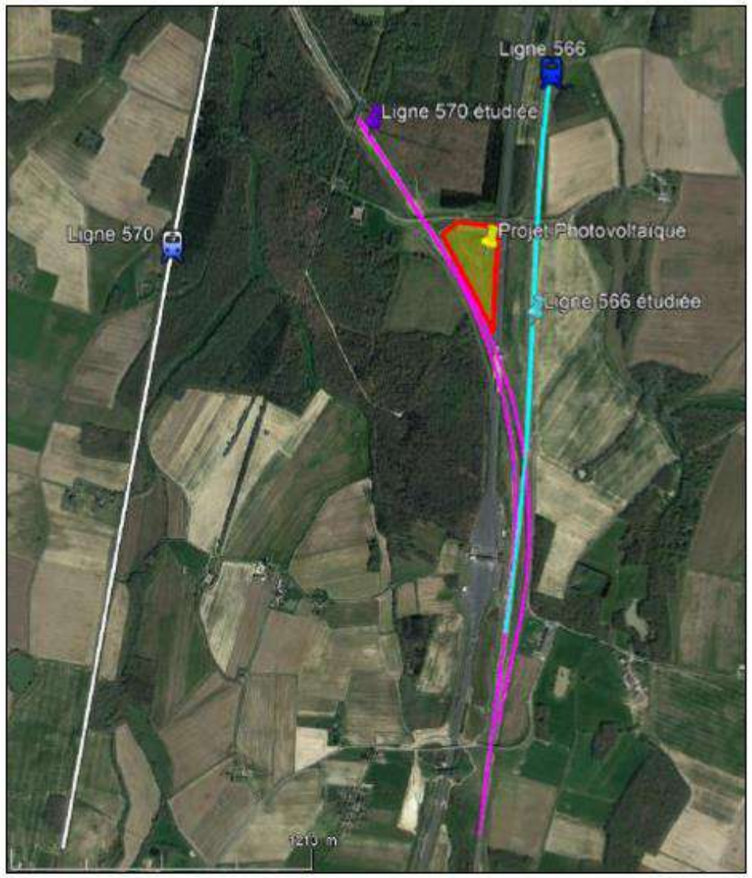
LES TRAJECTOIRES DES TRAINS

Le projet photovoltaïque de Sorigny est situé à proximité de deux lignes ferrées. La figure suivante montre un extrait de la carte du réseau avec la localisation de la zone concernée.



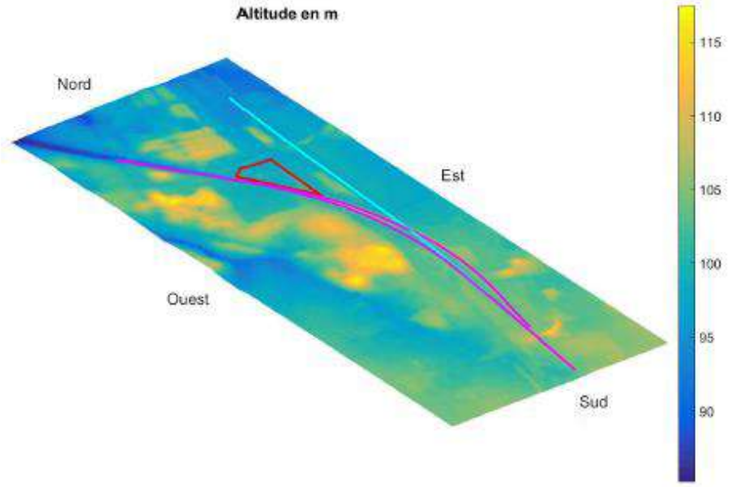
Zoom sur la zone du projet PV

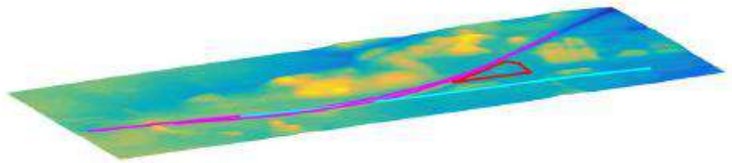
La figure suivante présente en magenta et cyan, les trajectoires considérées dans cette étude (dans les 2 sens). Une hauteur de 2,5m au-dessus du sol a été considérée afin de prendre en compte les conducteurs de train.



LA TOPOGRAPHIE

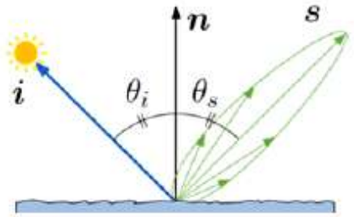
Un modèle numérique de terrain avec une maille de 10 m a été utilisé pour cette étude. Le générateur est représenté en rouge, les trajectoires des conducteurs magenta (ligne 570) et cyan (ligne 566). Le dégradé de couleur correspond à l'altitude du terrain en mètres.



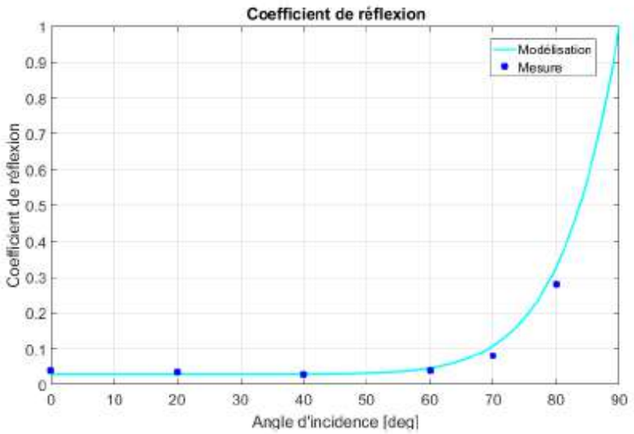


LES MODULES

Les modules concernés utilisent une couche en verre qui va réfléchir une partie du rayonnement incident du soleil, et ce en fonction de l'angle d'incidence Θ. Il convient donc d'effectuer une analyse fine des cas potentiels d'éblouissement.



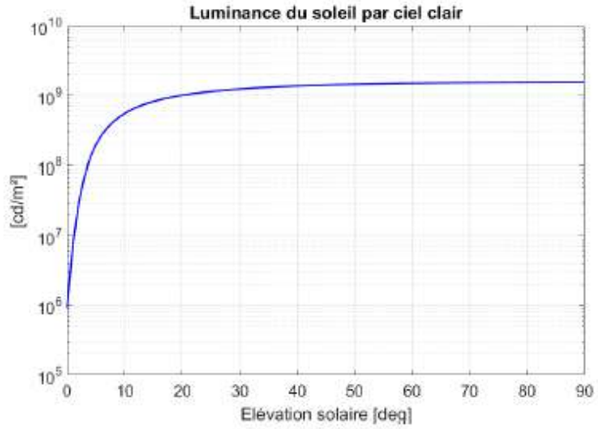
Un profil standard de coefficient de réflexion a été retenu pour cette étude ; il est issu d'une étude[1] du Sandia National Laboratories (Etats-Unis) qui a mesuré le profil de réflexion de plus de vingt modules PV.



[1] Yellowhair, J. and C.K. Ho. "Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts". *ASME 2015 9th International Conference on Energy Sustainability collocated with the ASME 2015 Power Conference, the ASME 2015 13th International Conference on Fuel Cell Science, Engineering and Technology, and the ASME 2015 Nuclear Forum*. 2015. American Society of Mechanical Engineers.

LA LUMINANCE DU SOLEIL

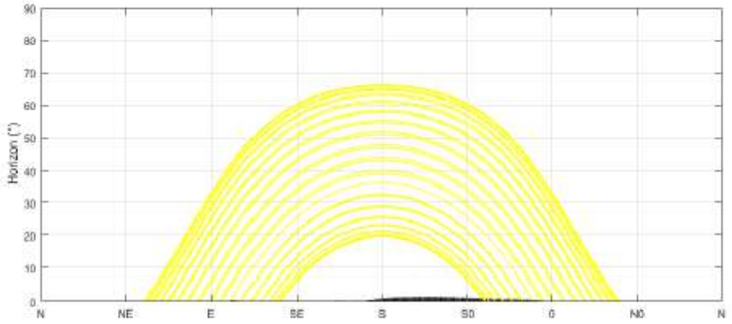
La figure suivante présente le profil de luminance (en candéla par m², cd/m²) des rayons directs du soleil avec une hypothèse de ciel parfaitement clair, et ce en fonction de l'élévation du soleil. Il est à noter que la luminance est d'environ 900 000 cd/m² au lever du soleil et culmine à 1,6 milliards de cd/m² lorsque le soleil est au zénith.



LA COURSE DU SOLEIL

La figure suivante présente pour le site étudié la course du soleil (en jaune) tout au long de l'année, le solstice d'été (21 juin) étant la courbe supérieure et le solstice d'hiver (21 décembre) la courbe inférieure :

- L'axe horizontal représente l'azimut du soleil ;
- L'axe vertical représente l'élévation du soleil en degré ;
- En noir est représenté le relief lointain qui est pris en compte dans l'étude de réverbération car il peut cacher les rayons directs du soleil et donc réduire les impacts identifiés.

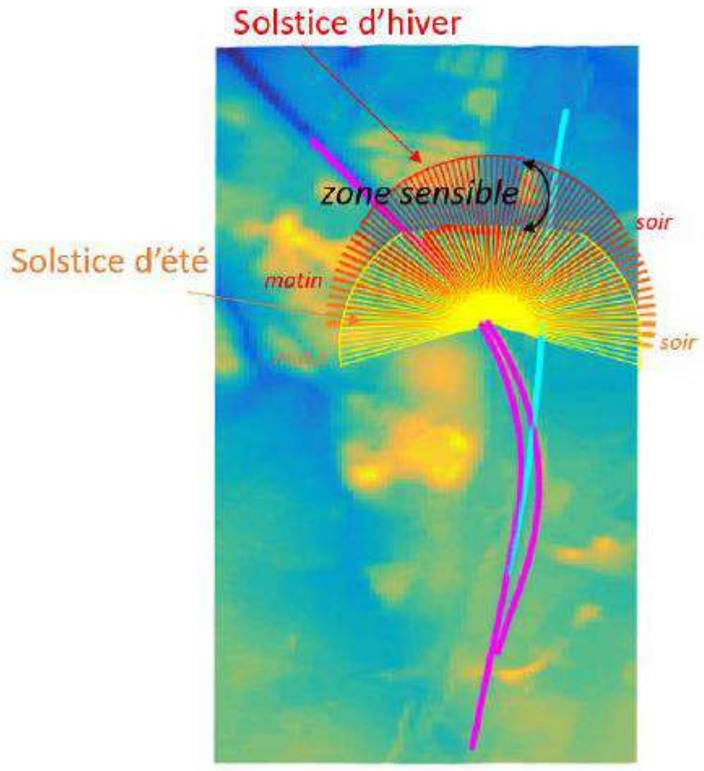


4. ANALYSE

4.1. ANALYSE 3D

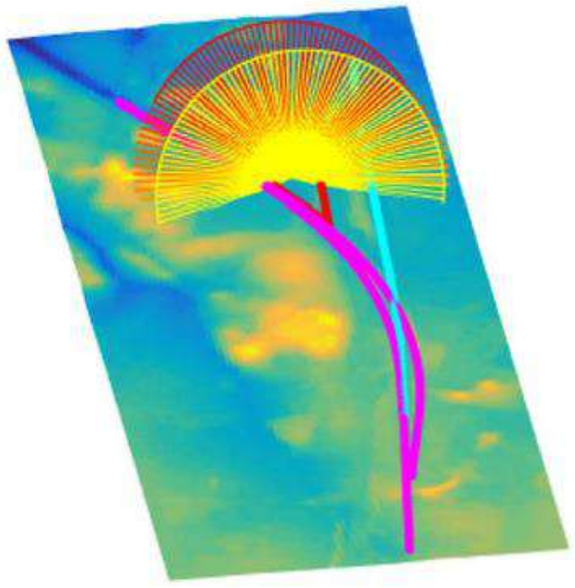
Une première recherche des cas critiques est effectuée à l'aide d'une visualisation 3D. Les cas sont déterminés de manière purement géométrique et prennent uniquement en considération le croisement de la trajectoire et des rayons réfléchis ; reliefs proche et lointain ainsi que diffusion des rayons du soleil ne sont ainsi pas considérés à ce stade de l'analyse.

Pour une configuration de modules donnée (orientation et inclinaison) et une localisation de modules donnée, la localisation des rayons réfléchis est présentée à travers l'enveloppe des rayons réfléchis délimitée par les réflexions survenant tout au long du solstice d'été (21 juin) et du solstice d'hiver (21 décembre). Toute personne située en dehors de la zone sensible comprise entre ces enveloppes ne sera jamais soumise à des cas d'éblouissement, comme le montre l'exemple ci-dessous pour un point de réflexion au sud de l'emprise du projet photovoltaïque de Sorigny.

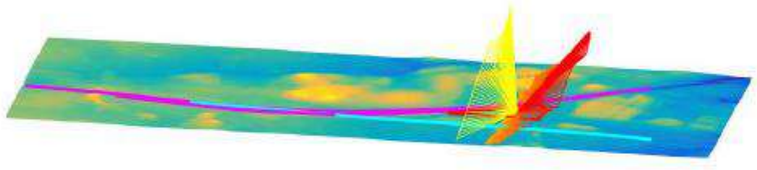


Les visuels suivants présentent le générateur en rouge, les trajectoires des véhicules en magenta, les enveloppes des rayons réfléchis pour le solstice d'été (jaune) et le solstice d'hiver (rouge), et ce pour un unique point de réflexion au centre du projet PV (localisation GPS : 47.229434, 0.657092)

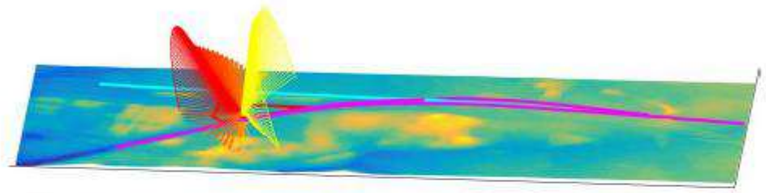
Vue du Sud-Ouest



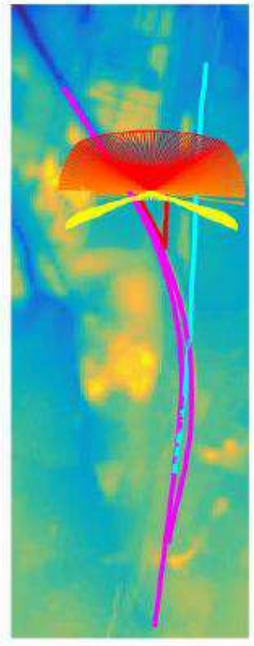
Vue de l'Est



Vue de l'Ouest



Vue de haut



L'analyse 3D montre que :

- Les trajectoires impactées par des rayons réfléchis sont limitées aux abords du projet photovoltaïque ; il convient de confirmer ces impacts (la topographie, l'horizon lointain et la hauteur et le type des modules ne sont pas pris en compte dans cette analyse 3D) et, le cas échéant, de caractériser l'éblouissement.

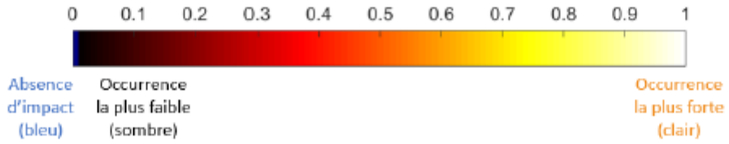
4.2. CARACTERISATION DE L'EBLOUISSEMENT

Cette section présente les résultats des simulations effectuées à partir des entrées présentées précédemment ainsi que de l'hypothèse d'un ciel parfaitement clair, i.e. d'une couverture nuageuse nulle.

Pour chaque simulation, quatre visuels permettent de caractériser les rayons réfléchis pouvant générer de l'éblouissement :

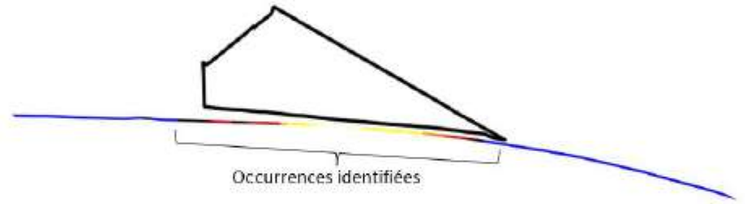
- Localisation des trajectoires impactées par des rayons réfléchis ;
- Localisation des zones du générateur photovoltaïque générant ces rayons réfléchis ;
- Datation dans l'année des impacts identifiés ;
- Localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs.

Un même code couleur est utilisé pour chaque visuel : plus la couleur est claire, plus l'occurrence des impacts est élevée, l'occurrence étant définie comme le nombre d'impacts identifiés par la simulation. Une occurrence nulle (i.e. absence d'impact) est indiquée en bleu.

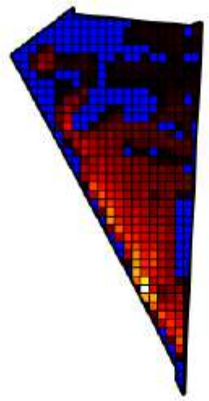


4.3. LIGNE 570 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE NORD

Les figures suivantes identifient pour la ligne n°570 et pour les conducteurs venant depuis le Nord les zones de la trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).



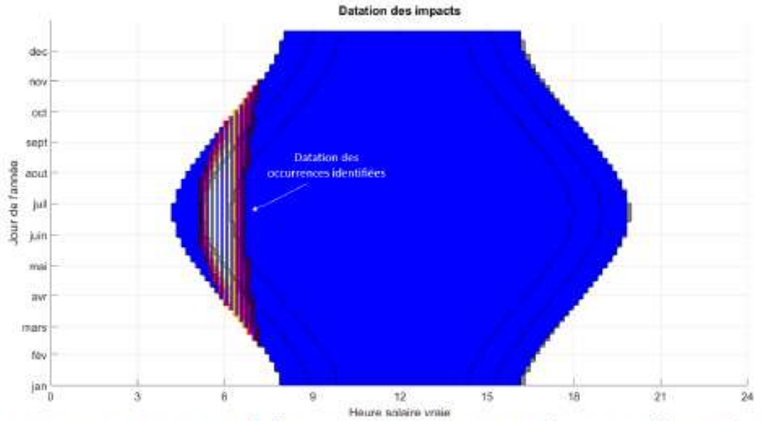
La figure suivante identifie les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer ces rayons réfléchis. *L'analyse montre qu'environ 70 % de la surface sont à l'origine de ces occurrences identifiées.*



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.

Les bords de la zone bleue correspondent aux lever et coucher du soleil, la forme rebondie traduisant le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



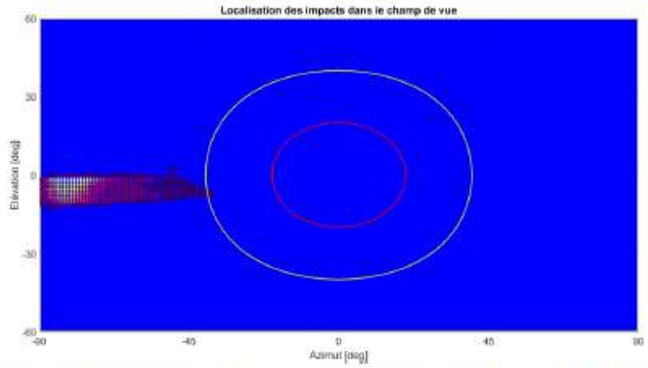
L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le matin, toute l'année, sur une durée journalière inférieure à 100 minutes.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux angles de 20 et 40° délimitant la vision fixe centrale et la vision périphérique tandis que le rectangle vert est le seuil au-delà duquel les rayons réfléchis surviennent dans le dos du conducteur.





L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Nord, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision fixe centrale des conducteurs (> 38°) ; le risque d'éblouissement est présent.

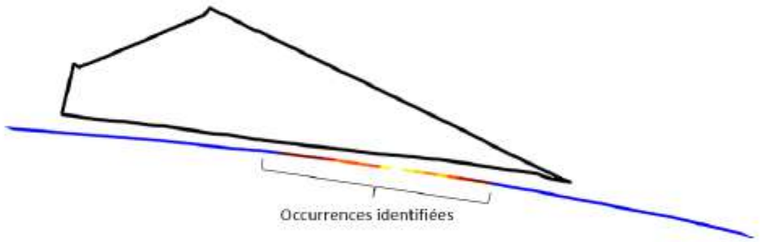
Toutefois, il est à noter que :

- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est bien entendu loin d'être toujours le cas comme le démontre l'analyse en dernier chapitre de cette section.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger les yeux pour percevoir les rayons réfléchis.

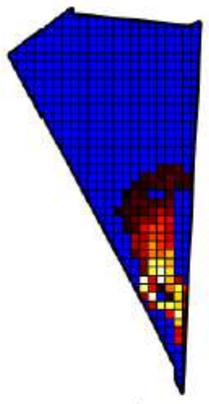
SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	Ligne 570 - Depuis le NORD
Conclusion	Risque d'éblouissement Probabilité et sévérité faibles
Période	Le matin, toute l'année
Heure solaire vraie	[5h10 – 7h10] ±15 min
Durée journalière	< 100 minutes
Elévation solaire	[0 – 24°]
Angle trajectoire / rayons	> 38° (en dehors de la vision fixe centrale)
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	[0 – 41°]
Tronçon impacté	Tronçon d'environ 500 m

4.4. LIGNE 570 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE SUD

Les figures suivantes identifient pour la ligne n°570 et pour les conducteurs venant depuis le Sud les zones de la trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).



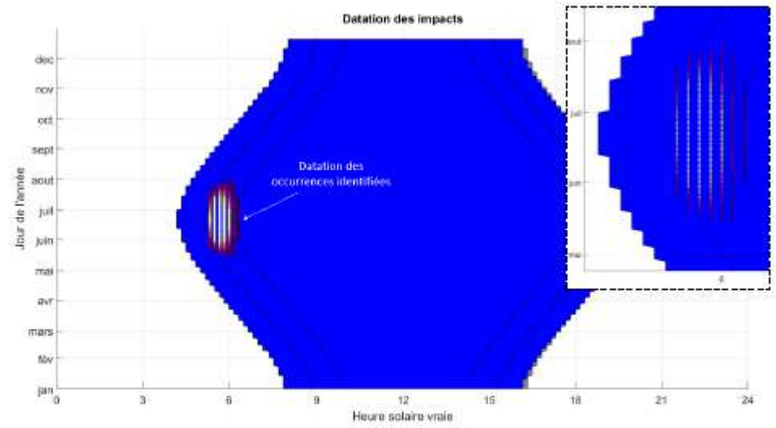
La figure suivante identifie les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer ces rayons réfléchis. *L'analyse montre qu'environ 19 % de la surface sont à l'origine de ces occurrences identifiées.*



Les figures suivantes présentent tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.

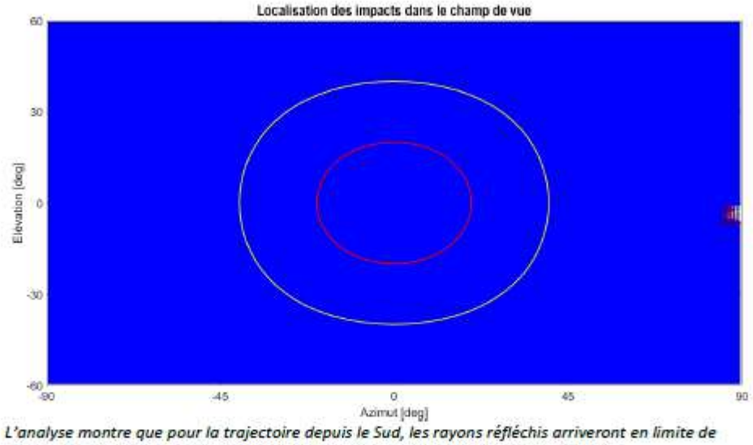
Les bords de la zone bleue correspondent aux lever et coucher du soleil, la forme rebondie traduisant le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le matin, entre mai à fin juillet, sur une durée journalière inférieure à 70 minutes.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).



L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Sud, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 85°) ; le risque d'éblouissement est très faible.

Toutefois, il est à noter que :

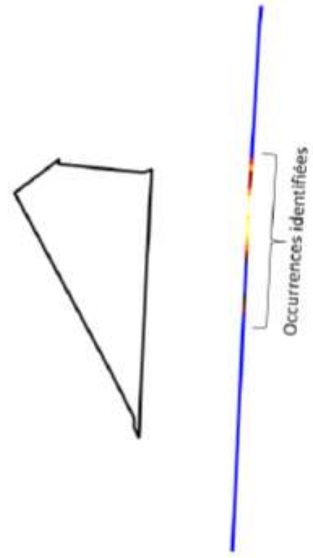
- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La durée est limitée dans l'année (entre mai à fin juillet) et dans la journée avec des impacts survenant pendant un laps de temps inférieur à 70 minutes (i.e. la largeur maximale de la bande verticale présente dans la figure « *datation des impacts* ») au regard d'une journée de durée supérieure à 12 heures ;
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est bien entendu loin d'être toujours le cas comme le démontre l'analyse en dernier chapitre de cette section.

- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger la tête pour percevoir les rayons réfléchis.

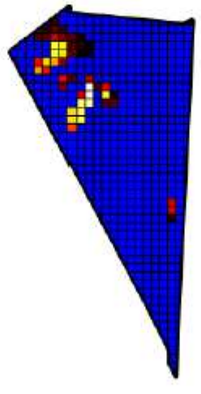
SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	Ligne 570 - Depuis le SUD
Conclusion	Risque d'éblouissement Probabilité et sévérité très faibles
Période	Le matin, entre mai à fin juillet
Heure solaire vraie	[5h20 – 6h20] ±15 min
Durée journalière	< 70 minutes
Elévation solaire	[9 – 20°]
Angle trajectoire / rayons	> 85° (en dehors de la vision fixe centrale)
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	[6 – 32°]
Tronçon impacté	Tronçon d'environ 215 m

4.5. LIGNE 566 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE NORD

Les figures suivantes identifient pour la ligne n°566 et pour les conducteurs venant depuis le Nord les zones de la trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).



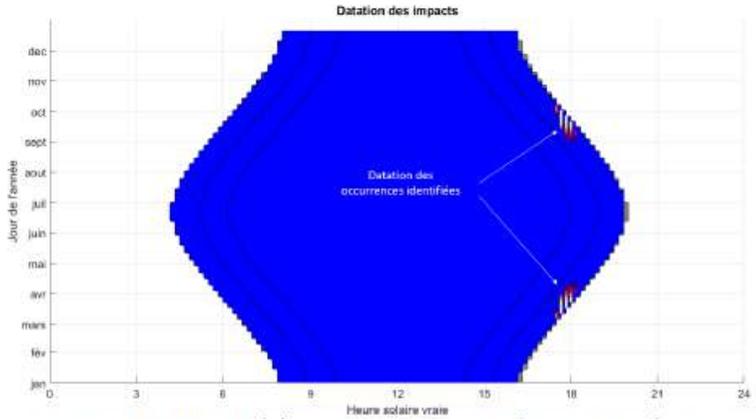
La figure suivante identifie les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer ces rayons réfléchis. *L'analyse montre qu'environ 10 % de la surface sont à l'origine de ces occurrences identifiées.*



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.

Les bords de la zone bleue correspondent aux lever et coucher du soleil, la forme rebondie traduisant le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



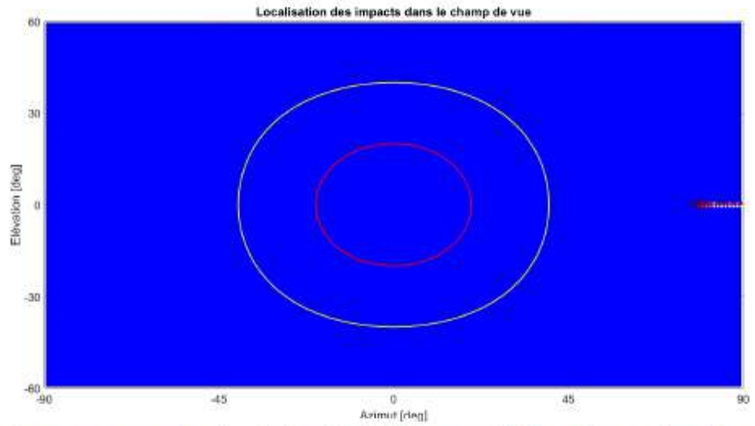
L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le soir, sur 2 périodes dans l'année, entre mars et avril puis entre septembre à début octobre, sur une durée journalière inférieure à 30 minutes.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).

Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux angles de 20 et 40° délimitant la vision fixe centrale et la vision périphérique tandis que le rectangle vert est le seuil au-delà duquel les rayons réfléchis surviennent dans le dos du conducteur.





L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Nord, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 77°) ; le risque d'éblouissement est présent.

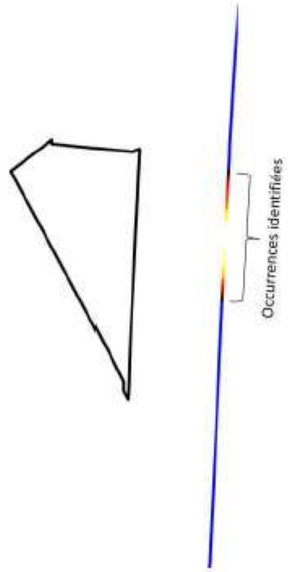
Toutefois, il est à noter que :

- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La durée est limitée dans l'année (2 périodes : entre mars et avril puis entre septembre à début octobre) et dans la journée avec des impacts survenant pendant un laps de temps inférieur à 30 minutes (i.e. la largeur maximale de la bande verticale présente dans la figure « *datation des impacts* ») au regard d'une journée de durée supérieure à 12 heures ;
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est bien entendu loin d'être toujours le cas comme le démontre l'analyse en dernier chapitre de cette section.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger la tête pour percevoir les rayons réfléchis.

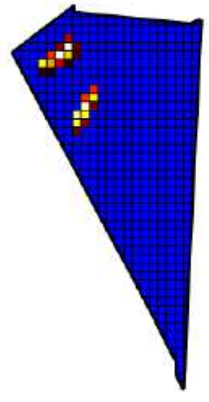
SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	**Ligne 566 - Depuis le NORD**
Conclusion	**Risque d'éblouissement** **Probabilité et sévérité très faibles**
Période	Le soir, sur 2 périodes dans l'année, entre mars et avril puis entre septembre à début octobre
Heure solaire vraie	[17h30 – 18h10] ±15 min
Durée journalière	< 30 minutes
Elévation solaire	[0 – 7°]
Angle trajectoire / rayons	> 77° (en dehors de la vision fixe centrale)
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	[0 – 11°]
Tronçon impacté	Tronçon d'environ 240 m

4.6. LIGNE 566 - TRAJECTOIRE DEPUIS LE SUD

Les figures suivantes identifient pour la ligne n°566 et pour les conducteurs venant depuis le Sud les zones de la trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).



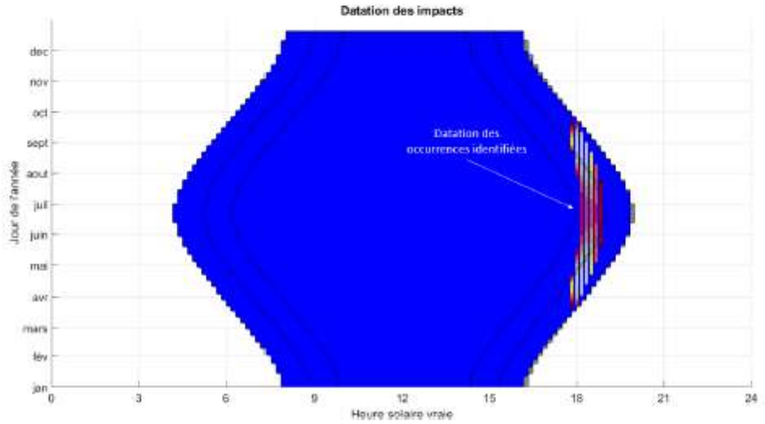
La figure suivante identifie les zones du générateur photovoltaïque qui vont générer ces rayons réfléchis. *L'analyse montre qu'environ 5 % de la surface sont à l'origine de ces occurrences identifiées.*



La figure suivante présente tout au long de l'année la datation des impacts identifiés :

- En abscisse, l'heure solaire vraie (soleil au zénith à midi) ;
- En ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.

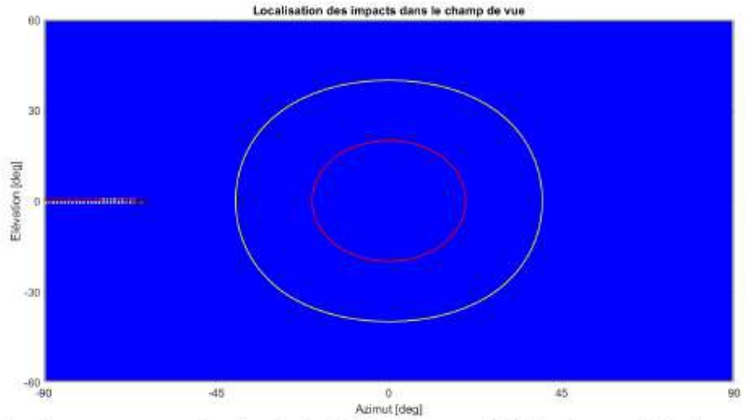
Les bords de la zone bleue correspondent aux lever et coucher du soleil, la forme rebondie traduisant le fait que la durée du jour est plus longue en été qu'en hiver.



L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le soir, entre mars à fin septembre, sur une durée journalière inférieure à 50 minutes.

La figure suivante présente la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- Le centre de la figure correspond au regard dans l'axe de la trajectoire ;
- L'axe des abscisses correspond à l'angle de la vision latérale (vers la gauche ou vers la droite par rapport à la trajectoire) ;
- L'axe des ordonnées correspond à l'angle d'élévation du regard (vers le haut ou vers le bas).



L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Sud, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 64°) ; le risque d'éblouissement est très faible.

Toutefois, il est à noter que :

- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La durée est limitée dans l'année (entre mars à fin septembre) et dans la journée avec des impacts survenant pendant un laps de temps inférieur à 50 minutes (i.e. la largeur maximale de la bande verticale présente dans la figure « *datation des impacts* ») au regard d'une journée de durée supérieure à 12 heures ;
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est bien entendu loin d'être toujours le cas comme le démontre l'analyse en dernier chapitre de cette section.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger la tête pour percevoir les rayons réfléchis.

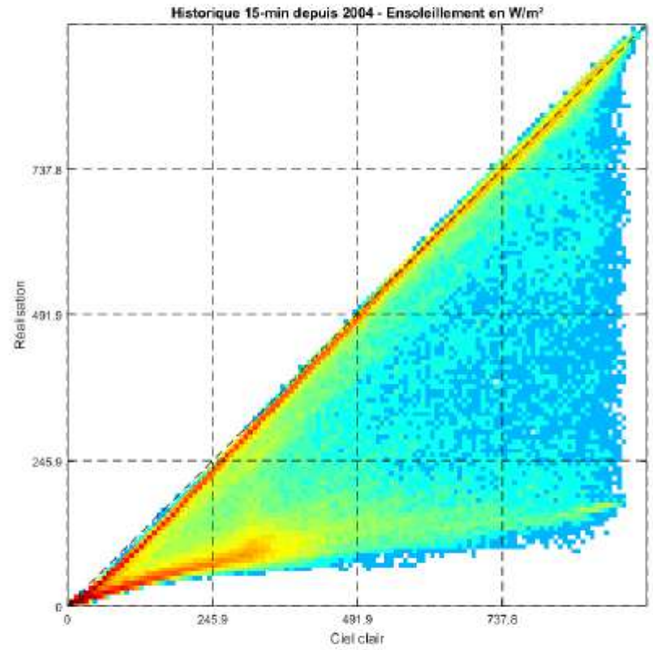
SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	**Ligne 566 - Depuis le SUD**
Conclusion	**Risque d'éblouissement** **Probabilité et sévérité très faibles**
Période	**Le matin, entre mars à fin septembre**
Heure solaire vraie	**[17h50 – 18h50] ±15 min**
Durée journalière	**< 50 minutes**
Elévation solaire	**[0 – 15°]**
Angle trajectoire / rayons	**> 64° (en dehors de la vision fixe centrale)**
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	**[0 – 21°]**
Tronçon impacté	**Tronçon d'environ 200 m**

4.7. PROBABILITE DE CIEL CLAIR

L'histogramme suivant présente pour les occurrences d'éblouissement identifiées précédemment :

- En abscisse (axe horizontal), l'irradiation théorique par ciel clair, en W/m², issue de la base de données McClear ;
- En ordonnée (axe vertical), l'irradiation constatée sur le site en question depuis 2004 issue de la base de données HelioClim-3 (satellite Meteosat Second Generation – MSG) ;
- La couleur donne une densité d'occurrence, de la plus faible (bleu) à la plus forte (rouge).

Plus les points sont proches de la diagonale (pointillés), plus les conditions de ciel clair sont réalisées.



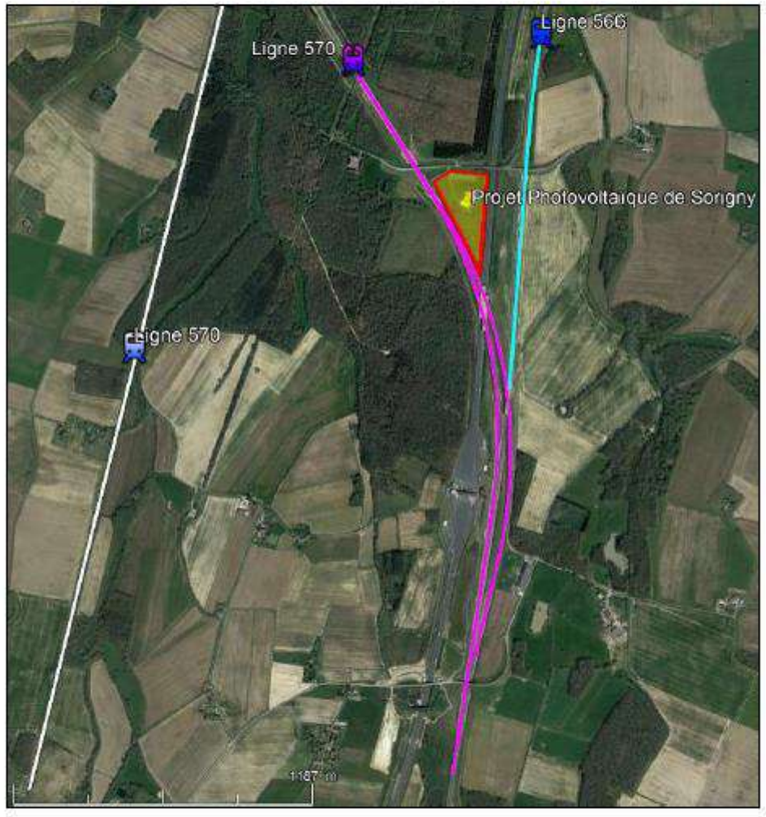
Trois tendances sont mises ainsi en avant :

- De nombreuses conditions de ciel clair (courbe supérieure) pendant lesquelles les impacts identifiés seront effectivement perçus par les conducteurs ;
- De nombreuses conditions de ciel couvert (courbe inférieure) pendant lesquelles les impacts identifiés ne seront vraisemblablement pas perçus par les conducteurs du fait des nuages ;
- Un entre-deux moins fréquent.

5. CONCLUSION

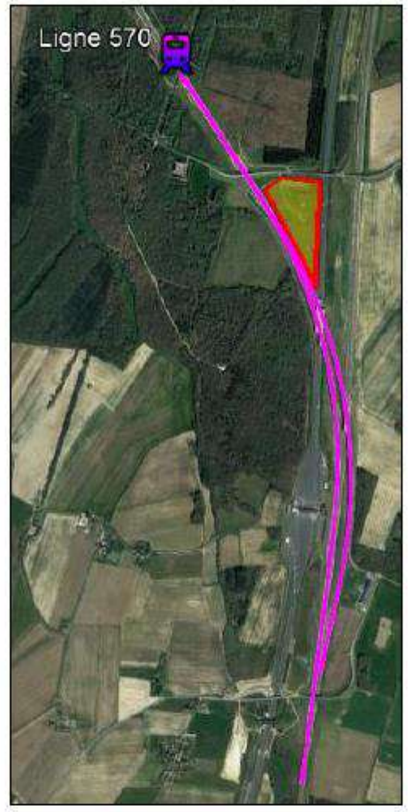
La figure suivante présente :

- En jaune l'emprise au sol du générateur ;
- En magenta et cyan, les trajectoires des trains avec une hauteur de 2,5 m pour les conducteurs ;
- Un dispositif occultant a été modélisé avec l'hypothèse une hauteur de 1,8 m.



L'étude d'éblouissement montre que le projet photovoltaïque de Sorigny avec la configuration de tables proposée (plein Sud, inclinaison 15°) va générer de l'éblouissement pour les conducteurs de train comme indiqué ci-après.

POUR LA LIGNE 570 - LIGNE MIXTE ÉLECTRIFIÉE À DOUBLE VOIE



L'analyse montre que :

En présence d'éblouissement, il est recommandé de communiquer à l'exploitant de la ligne 570 les informations suivantes des risques identifiées :

- Pour la trajectoire depuis le Nord, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision fixe centrale des conducteurs (> 38°). L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le matin, toute l'année, sur une durée journalière inférieure à 100 minutes ;
- Pour la trajectoire depuis le Sud, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 85°). L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le matin, entre mai à fin juillet, sur une durée journalière inférieure à 70 minutes.

Cependant, il est à noter que :

- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est loin d'être toujours le cas.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger les yeux pour percevoir les rayons réfléchis.



POUR LA LIGNE 566 - LIGNE À GRANDE VITESSE



L'analyse montre que :

En présence d'éblouissement, il est recommandé de communiquer à l'exploitant de la ligne 570 les informations suivantes des risques identifiées :

- **Pour la trajectoire depuis le Nord, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 77°). L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le soir, sur 2 périodes dans l'année, entre mars et avril puis entre septembre à début octobre, sur une durée journalière inférieure à 30 minutes ;**
- **Pour la trajectoire depuis le Sud, les rayons réfléchis arriveront en limite de vision périphérique des conducteurs (> 64°). L'analyse montre que les rayons réfléchis surviennent le soir, entre mars à fin septembre, sur une durée journalière inférieure à 50 minutes.**

Cependant, il est à noter que :

- La probabilité d'occurrence de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - L'analyse a été réalisée avec des conditions de ciel parfaitement clair, ce qui est loin d'être toujours le cas.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - La vision fixe centrale des conducteurs n'est pas impactée si bien que les conducteurs doivent bouger les yeux et la tête pour percevoir les rayons réfléchis ;

