Pour la CPV SUN 40

Adresse du siège social :
LUXEL

43, Boulevard des Bouvets

CS 90310

92741 Nanterre Cedex

Adresse de contact :
LUXEL
981 avenue Raymond Dugrand
34 000 Montpellier

04 67 64 99 60

contact@luxel.fr

Etude d'impact

Projet de parc photovoltaïque

Commune de Saint-Antoine-du-Rocher

Lieu-dit « La Chahoulerie »



Indice	Date	Modifications	Rédacteur	Approbateurs	
A	20/06/2025	Dépôt du permis de construire	Rémy BOIS Ingénieur environnement	Rémy Bucher Chef de projets Région Centre	Ludmila Caillat Responsable d'études environnement

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

Sommaire

Sommaire 3

Liste des abréviations 6

Les préalables de l'étude 9

Résumé non technique 16

Chapitre I – Description du projet 33

1. Le projet de parc solaire dans son contexte géographique 34
   1.1 Localisation régionale et départementale 34
   1.2 Communauté de communes « Gâtine-Racan» 34
   1.3 Localisation du site au sein de la commune 34
   1.4 Historique et présentation du site 34
2. Caractéristiques physiques et techniques du projet 36
   2.1 Principes généraux 36
   2.2 Composants du parc solaire 38
   2.3 Raccordement du parc solaire 44
   2.4 Accès au site et la configuration des voies 45
   2.5 Sécurisation du site 45
   2.6 Synthèse du projet d'implantation 47
3. Mise en œuvre et exploitation du parc solaire 48
   3.1 Phase de chantier 48
   3.2 Maintenance du site 52
   3.3 Exploitation du site 52
   3.4 Fin de vie du projet 53

Chapitre II – État initial de l'environnement : Facteurs susceptibles d'être affectés 56

1. Le scenario de référence 57
2. Étude du milieu physique 59
   2.1 Relief et topographie 59
   2.2 Géologie et pollution des sols 61
   2.3 Climatologie 62
   2.4 Hydrologie 63
3. Diagnostic des milieux naturel 67
   3.1 Présentation des aires d'études 68
   3.2 Zonages naturels de protection et d'inventaires 69
   3.3 Corridors écologiques 72
   3.4 Résultats des inventaires 73
   3.5 Analyse des enjeux 103
4. Environnement humain 108
   4.1 Démographie, logement et emploi 108
   4.2 Infrastructures et réseaux 109
   4.3 Activités présentes à proximité du projet de parc solaire 110
   4.4 Patrimoine archéologique 111
   4.5 Documents de planification et d'orientation 111
   4.6 Risques majeurs, naturels et technologiques 114
   4.7 Energie et qualité de l'air 115
   4.8 Ambiance sonore et lumineuse 116
5. Analyse paysagère 117
   5.1 Contexte paysager 117
   5.2 Analyse des enjeux paysagers de l'aire d'étude 119
   5.3 Analyse des influences visuelles 125
   5.4 Synthèse du contexte paysager initial 133
6. Synthèse de l'état initial 135

Chapitre III – Justification du choix du site et évolution des variantes 137

1. Un projet participant à des objectifs ambitieux pour le développement des énergies renouvelables 138
   1.1 Objectifs nationaux 138
   1.2 Objectifs régionaux 141
   1.3 Les installations en toiture ou ombrière : nécessaires mais insuffisantes pour l'atteinte des objectifs énergétiques. Nécessité du photovoltaïque au sol. 142
2. Justification du choix du site 143
   2.1 Un practice de golf abandonné 143
   2.2 Des caractéristiques favorables à l'implantation d'un parc solaire 143
   2.3 Absence d'alternatives sur des surfaces artificialisées 144
   2.4 Synthèse 146
   2.5 Solutions de substitution raisonnables examinées 147
3. Variantes d'aménagement 148
   3.1 Scénario 1 initial : maximisation du productible 148
   3.2 Scénario 2 retenu : prise en compte des contraintes environnementales et paysagères 148
4. Définition du projet d'implantation 150

Chapitre IV – Impacts et mesures 151

1. Typologie des impacts 152
2. Impacts sur le milieu physique et mesures associées 153
   2.1 Effets sur le climat, la qualité de l'air et l'énergie 153
   2.2 Effets sur la géologie et la topographie 154
   2.3 Impacts sur le contexte hydraulique 155
3. Impacts sur le milieu naturel et mesures associées 159
   3.1 Impact du projet sur les espaces d'inventaires 159
   3.2 Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 159
   3.3 Impact du projet sur les continuités écologiques (trame verte et bleue) 159
   3.4 Impacts sur la flore et les milieux 159
   3.5 Impacts potentiels sur la faune 164
   3.6 Description des mesures associées aux impacts sur le milieu naturel 166
   3.7 Analyse réglementaire vis-à-vis de la destruction d'espèces protégées 167
   3.8 Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel 168
4. Impacts sur l'environnement humain 169
   4.1 Effets du projet sur le contexte socio-économique 169
   4.2 Impacts du projet sur le cadre de vie et la santé 170
   4.3 Effets vis-à-vis de la circulation routière 171
   4.4 Effets sur la circulation ferroviaire 171
   4.5 Effets sur l'aviation 172
   4.6 Effets sur les zones archéologiques 172
   4.7 Compatibilité du projet avec les documents de planification 172
   4.8 Risques naturels et technologiques 173

4.9 Organisation et gestion du chantier 174
4.10 Raccordements 175
5. Impacts sur le paysage et mesures associées 177
5.1 Impacts depuis les habitations et lieux de vie 177
5.2 Impacts depuis les axes de circulation 178
5.3 Impact depuis les lieux patrimoniaux 179
5.4 Description des mesures associées au paysage 179
5.5 Synthèse des impacts et mesures en faveur de l'intégration paysagère 180
6. Impacts en phase de démantèlement et remise en état 182
7. Effets cumulatifs 183
8. Synthèse des impacts sur l'environnement, mesures et coûts associés 184
8.1 Tableau de synthèse et coûts des mesures environnementales 184
8.2 Impacts résiduels 188
9. Modalités de suivi des mesures environnementales 189
10. Vulnérabilité du projet au changement climatique et à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 190

Méthodologie et problèmes rencontrés 193

L'équipe affectée à l'étude 205

Conclusion 207

Bibliographie 209

Annexes 213

Annexe 1 : Photographies aériennes historiques 214
Annexe 2 : Diagnostic Milieu naturel - Liste des plantes observées 215
Annexe 3 : Diagnostic Milieu Naturel - Analyse détaillée de l'activité des chiroptères 217
Annexe 4 : Etude d'éblouissement - SOLAÏS 221

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

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

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

ZAEnR : Zone d'Accélération pour les Energies Renouvelables

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 Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit " Saint-Antoine-du-Rocher "

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 Saint-Antoine-du-Rocher, au lieu-dit « La Chahoulerie », dans le département de l'Indre-et-Loire.

Ce projet s'étendra sur une superficie totale d'environ 5,9 ha pour une puissance installée d'environ 8,35 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 Power Solutions 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 100 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 2024, LUXEL exploite plus de 420 MWc répartis sur plus de 70 centrales au sol.

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 d'environ 2 150 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.

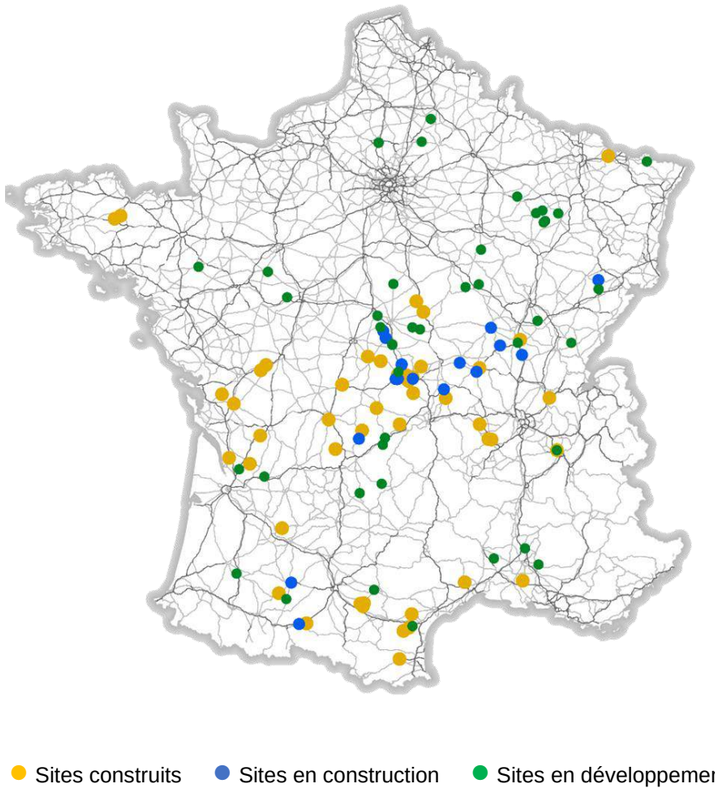


Figure 1 : Centrales photovoltaïques au sol LUXEL en France (Luxel, 2023)

Le groupe LUXEL en bref	
Chiffre d'affaires 2024	**49,8 M€**
Exploitation	**Plus de 420 MWc en exploitation** composés de centrales au sol
Construction	**350 MWc**
Portefeuille	**150 MWc** prêts à construire ou disposant d'un permis de construire (PC), et plus de **470 MWc** en instruction.

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 Saint-Antoine-du-Rocher.

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) 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 Saint-Antoine-du-Rocher. 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. Contexte réglementaire

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

a) 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) Environnement – aménagement

- Réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement conformément au décret 77-1141 modifié du 12 octobre 1977. Les parcs solaires photovoltaïques égaux ou supérieurs à 1 MWc 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 159.

- 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 et la réalisation d'une enquête publique sont sollicités pour un parc photovoltaïque au sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kilowatts.

  Pour rappel, la procédure d'enquête publique permet d'apporter la connaissance du projet à la population et de faire état de leurs remarques et questionnement. Cette procédure est mise en œuvre en accord avec les dispositions des articles L. 123-1 et suivants, et R 123-1 et suivants du Code de l'Environnement. Un commissaire enquêteur désigné par arrêté préfectoral recueille les avis des citoyens pendant toute la durée de l'enquête publique – soit 1 mois - via un registre en ligne et/ou la réalisation de permanence dans la mairie de la commune du projet. Il dispose ensuite d'un mois pour réaliser un rapport explicitant le déroulement de l'enquête publique et listant les remarques émises par la population, et émet un avis favorable ou non au projet en accord avec ces remarques. Le Maître d'Ouvrage peut répondre aux observations du rapport. Le dossier d'enquête publique et la réponse émise par le Maître d'Ouvrage sont transmis avec le dossier complet au Préfet. Cette procédure se faisant conformément à l'article R 123-8 3° du Code de l'environnement.

  ⇨ **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, la coupe d'arbres nécessaire à l'installation du projet **n'est pas considérée comme un défrichement** par la réglementation, puisque cela implique la coupe d'arbres isolés seulement. Les impacts relatifs à cette coupe sont traités dans la partie « Les impacts sur le milieu naturel » (chap. IV, 2.4).

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.

⇨ **Une zone humide est présente sur l'aire d'étude. Les choix d'implantation conduisent à une imperméabilisation de la zone humide se limitant aux pieux d'ancrage et un segment limité de voirie. La surface imperméabilisée est inférieure au seuil de 0,1 ha. Aucune procédure au titre de la loi sur l'eau n'est nécessaire.**

⇨ **Le présent projet de centrale photovoltaïque, du fait de sa localisation et de l'implantation n'impliquant pas de modification significative des conditions d'écoulement ou de l'imperméabilisation du site, n'est concerné par aucune autre rubrique de la loi sur l'eau.**

La loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt a introduit dans le code rural les études préalables agricoles à tout projet susceptible de générer des conséquences négatives pour l'agriculture. Tout projet :

- soumis à étude d'impact systématique,
- en zone agricole, naturelle ou forestière dans le document d'urbanisme, ou non régi par un document d'urbanisme,
- dont les terrains ont fait l'objet d'une activité agricole dans les 5 dernières années (3 ans pour les zones à urbaniser),
- sur une surface comprise entre 1 et 10 hectares selon le département (seuil fixé par arrêté préfectoral).

L'aire d'étude n'a pas été affectée par une activité agricole dans les 5 dernières années (aucune inscription au registre parcellaire de la part de l'exploitant et ancienne ICPE). Aucune étude préalable agricole est nécessaire.

c) 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 zone Np du PLU de Saint-Antoine-du-Rocher, correspondant à un secteur d'espaces naturel encadrant les grandes entités boisées ponctuant le territoire et les vallées de la Saulaie et de la Choisille, pour lequel une réglementation stricte vise à protéger ces ensembles. Le secteur Np autorise les installations d'intérêt collectif, rubrique dans laquelle rentrent les équipements associés à une centrale photovoltaïque au sol.

- 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 Saint-Antoine-du-Rocher fait l'objet d'une demande de permis de construire.**

- Au titre de la loi Climat et résilience d'aout 2021, la consommation d'espaces et l'artificialisation sont préjudiciables à la biodiversité, au climat et à la vie terrestre. La France s'est fixée l'objectif de de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050. L'article R.101-1 du code de l'urbanisme différencie les surfaces artificialisées des surfaces non artificialisées selon les critères suivants :

Catégories de surfaces		Seuil de référence *
Surfaces artificialisées	1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations).	Supérieur ou égal à 50 m2 d'emprise au sol
	2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles).	Supérieur ou égal à 2 500 m2 d'emprise au sol ou de terrain
	3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés ou recouverts de matériaux minéraux, ou dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux).	
	4° Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée **.	
	5° Surfaces entrant dans les catégories 1° à 4°, qui sont en chantier ou en état d'abandon.	
Surfaces non artificialisées	6° Surfaces naturelles dont les sols sont soit nus (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) soit couverts en permanence d'eau, de neige ou de glace.	
	7° Surfaces à usage de cultures dont les sols sont soit arables ou végétalisés (agriculture), y compris si ces surfaces sont en friche, soit recouverts d'eau (pêche, aquaculture, saliculture)	
	8° Surfaces dont les sols sont végétalisés et à usage sylvicole.	
	9° Surfaces dont les sols sont végétalisés et qui constituent un habitat naturel.	
	10° Surfaces dont les sols sont végétalisés et qui n'entrent pas dans les catégories précédentes.	

* Les infrastructures linéaires sont qualifiées à partir d'une largeur minimale de cinq mètres.
** Une surface végétalisée est qualifiée d'herbacée dès lors que moins de vingt-cinq pour cent du couvert végétal est arboré.

Un référentiel d'occupation du sol à grande échelle (OCS GE) qui définit les sols artificialisés ou non est en cours de construction par le Cerema[1] et l'INRAE[2] à la demande du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires pour répondre à l'exigence de la ZAN. Ce référentiel sera terminé sur l'ensemble de la France courant 2024.

Dans le cas du projet de Saint-Antoine-du-Rocher, le mode d'occupation des sols est en cours d'actualisation par les services de l'état. L'aire du site est une surface intégralement végétalisée. En s'appuyant sur l'article R.101-1 du code de l'urbanisme, elle a donc été considérée comme **surface non artificialisée**.

En conséquence et pour répondre aux objectifs de « zéro artificialisation nette des sols », le projet du parc photovoltaïque de Saint-Antoine-du-Rocher ne doit pas artificialiser le site.

Dans ce contexte, l'arrêté du 29 décembre 2023 définit les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de la prise en compte de calcul de la consommation d'espace naturels, agricole et forestier. Ces caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques techniques [ou permettant d'être exemptés du calcul de la consommation d'ENAF*]	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers	Caractéristiques techniques du projet de Saint-Antoine-du-Rocher
Hauteur des modules	1,10 m minimum au point bas	1,1m
Densité de panneaux / taux de recouvrement du sol par les panneaux	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieux d'ancrage à l'autre.	2,5 m
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m2, sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type trackers, la surface du socle béton ne doit pas dépasser 0,3 m²/ kWc	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m2
Type de clôtures autour de l'installation	Haies, grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée	Grillage non occultant
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou revêtement drainant ou perméable	Piste légère semi-perméable

*ENAF : Espaces naturels, agricoles et forestiers

⇨ Toutes les caractéristiques techniques du projet de parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher permettent d'être exemptés du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

[1] Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

[2] Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

C. Contexte énergétique

a) Emission de CO_2 et réchauffement climatique[3]

Selon l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), l'année 2023 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée, pulvérisant les précédents records annuels de chaleur, à savoir : 2016 (1,29 ± 0,12 °C au-dessus de la moyenne 1850-1900) et 2020 (1,27 ± 0,13 °C). La température moyenne mondiale près de la surface a dépassé d'environ 1,45 °C (± 0,12 °C) la moyenne préindustrielle de 1850-1900.

La température moyenne mondiale en 2023 continue donc de s'approcher de la limite inférieure de hausse que l'Accord de Paris vise à prévenir.

Les concentrations observées des trois principaux gaz à effet de serre (dioxyde de carbone (CO_2), méthane (CH_4) et protoxyde d'azote (N_2O) ont atteint des niveaux record en 2022. Les données en temps réel provenant de certains sites montrent une augmentation continue en 2023.

Les niveaux de CO_2 dépassent leurs niveaux de l'époque préindustrielle de 50 %, ce qui a pour effet de piéger la chaleur dans l'atmosphère. En raison de la longue durée de vie du CO2, les températures continueront d'augmenter pendant de nombreuses années.

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[4].

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.
- 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) 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) Gisement solaire à Saint-Antoine-du-Rocher

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 Saint-Antoine-du-Rocher, située dans le département d'Indre-et-Loire, reçoit un ratio de production d'environ 1 150 kWh/kWc/an. Cette irradiation permet, au lieu-dit « La Chahoulerie », la conception d'un projet de parc photovoltaïque au sol performant et rentable.

Parc solaire photovoltaïque de Doyet (03)



[3] Source : Organisation Météorologique Mondiale, « Les indicateurs du changement climatique ont atteint des niveaux record en 2023: OMM », communiqué de presse (19/03/2024)

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

D. 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 Saint-Antoine-du-Rocher a été choisi en raison des orientations d'urbanisme 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 (page 137).

b) 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 :

- Décembre 2023 : début des échanges avec les propriétaires fonciers
- Janvier 2024 : signature d'accords foncier avec les propriétaires et début des échanges avec la mairie
- Avril 2024 : Délibération favorable du Conseil Municipal et 1er passage des écologues
- Mars 2025 : Prise de contact avec la DDT 37 pour un passage en Pôle EnR, aucune disponibilité n'a été trouvée
- Mai 2025 : Tenue du Comité de Projet

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie

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

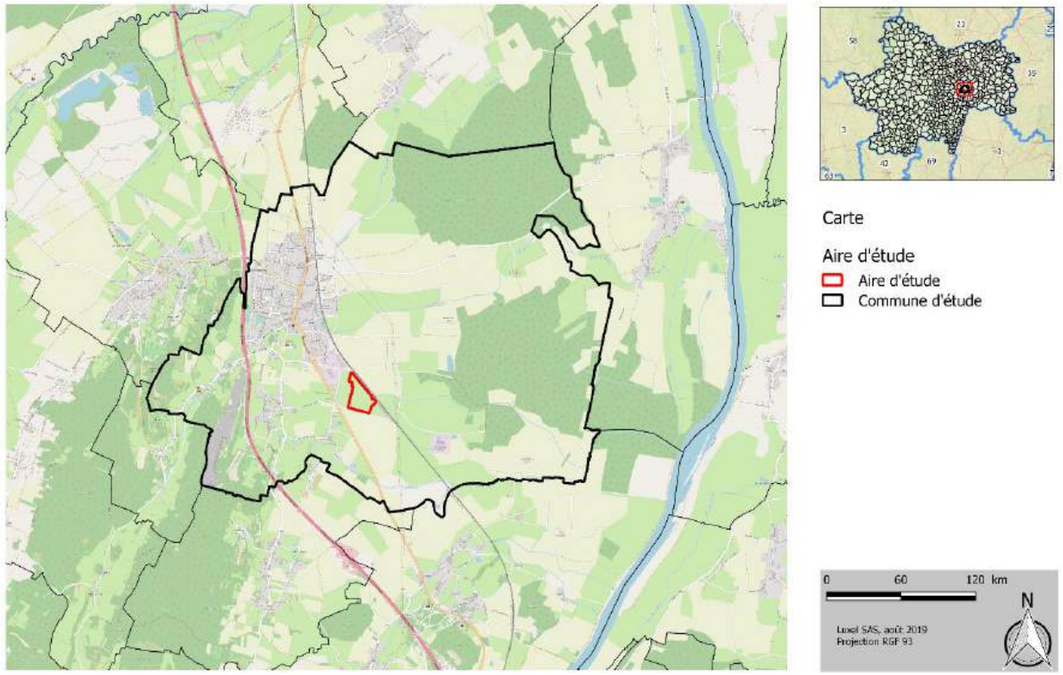
La commune de Saint-Antoine-du-Rocher se situe au nord du département d'Indre-et-Loire (37), dans le département Indre-et-Loire, dans la région Centre-Val de Loire. Elle est localisée à environ 6 km au nord de l'agglomération de Tours.

L'aire d'étude est localisée au sud du centre urbanisé de Saint-Antoine-du-Rocher, en bordure d'une zone résidentielle. Elle est bordée par la voie ferrée à l'ouest, un boisement au nord et une parcelle agricole au sud.

L'aire d'étude initiale a une surface de 6,8 hectares et correspond à un ancien practice de golf. Elle correspond aux parcelles n° D042 (en partie) et D0663. Le site se présente actuellement comme une prairie de fauche majoritairement.

Localisation communale

Commune de Sennecey-le-Grand (71)



Configuration du site

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »





1) Vue aérienne (drone) de l'aire d'étude



2) Zone rudérale au nord



4) Cabane au centre de l'aire d'étude



3) Arbres présents sur la partie nord du site



5) Butte à l'ouest du site

b) Caractéristiques du projet

► *Rangées de modules photovoltaïques*

Le projet d'une surface clôturée d'environ 5,9 ha aura une puissance crête installée cumulée d'environ 8,35 MWc. Il utilise environ 12 850 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 enfoncés dans le sol. La hauteur des tables sera limitée et les rangées de modules sont espacées de 2,5 mètres. La surface du sol couverte par les panneaux est d'environ 3,35 hectares, soit environ 56,7 % de l'emprise clôturée.

► *Locaux techniques*

Le parc photovoltaïque est équipé d'1 poste de transformation qui permet 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 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 40 m².

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

L'accès au site pourra se faire depuis la route communale « Tronçon de la Route du Dolmen ».

A l'intérieur du site, une plateforme de déchargement sera aménagée à l'entrée. Une voirie principale (ou voirie interne) desservira les postes de transformation. Une voirie périphérique de 3 mètres 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. Des surlargeurs de 15 mètres sont disposées sur la voirie périphérique tous les 150 m afin de permettre le retournement des véhicules.

► *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 enterrés relieront les postes de transformation jusqu'au poste de livraison à l'entrée du site. Celui-ci sera raccordé au poste-source de La Pelouse à Tours par le biais d'un réseau moyenne tension enterré sur environ 7,5 km.

► *Construction*

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

► *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.

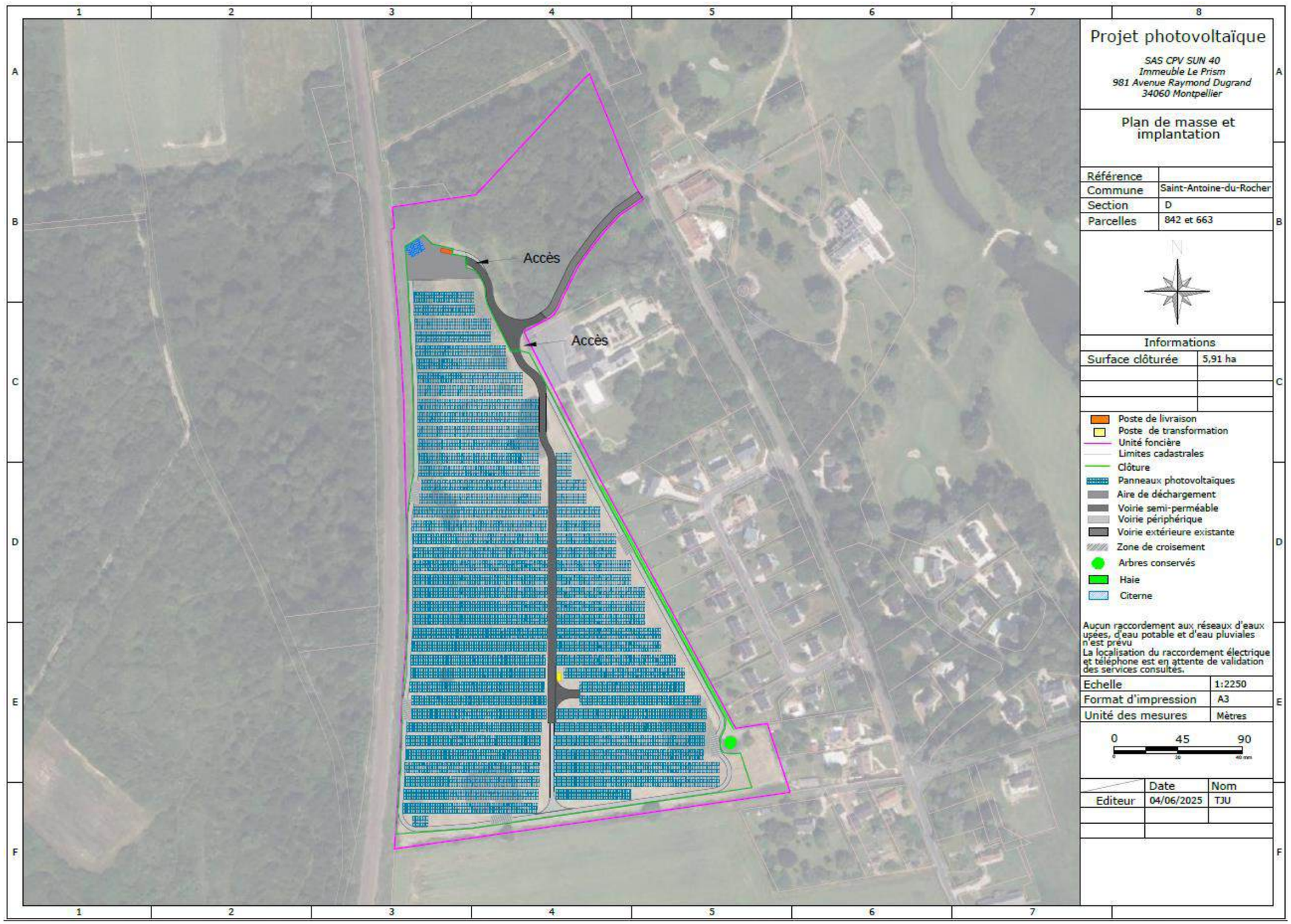
► *Entretien en phase exploitation*

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). Concernant l'entretien de la végétation, un partenariat avec un éleveur ovin local sera favorisé à un entretien mécanique classique.

a) 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 St-Antoine			
Surface clôturée	Environ 5,9 ha	**Nombre de locaux**	- 1 poste de transformation - 1 poste de livraison
Nombre de modules	Environ 12 850	**Surface des locaux techniques**	Environ 40 m²
Puissance unitaire des modules envisagés	650 W	**Clôture**	Environ 1170 ml
Puissance installée	Environ 8,35 MWc	**Zone de déchargement**	Environ 1019 m²
Surface au sol couverte par les modules	Environ 3,35 ha	**Linéaire de voirie**	Environ 373 ml de voirie en graviers Environ 670 ml de pistes périphériques



Plan d'implantation du projet

B. État initial de l'environnement

a) Milieu physique

► *Topographie*

L'aire d'étude accueille une légère pente direction nord-sud avec une différence d'environ 6 mètres entre le point haut (93 m) et le point bas (87 m) du site. Aucun accident topographique n'interdit la réalisation du projet.

► *Géologie et pédologie*

L'aire d'étude se situe au droit de formations silicieuses du Sénonien. Il s'agit d'une formation composée de dépôts d'argiles blanches ou verdâtres contenant jusqu'à 50% de la masse. La nature du sol est compatible avec l'implantation d'un parc solaire.

► *Climat*

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.

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.

► *Contexte hydraulique et hydrogéologique*

Aucun cours d'eau ne traverse l'aire d'étude. Le ruisseau le plus proche s'écoule à environ 400 m (ruisseau de Saulay). Au vu de la faible pente, les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol en majorité. Une zone humide est présente au centre de l'aire d'implantation.

La nappe phréatique est située à une profondeur supérieure à 13 m d'après les données BRGM, ne présentant donc aucune sensibilité vis-à-vis du projet.

b) Diagnostic des milieux naturels

► *Espaces naturels d'intérêt*

Aucun zonage écologique réglementaire ou d'inventaire ne se situe au droit du projet. Les sites Natura 2000 les plus proches de la zone d'étude sont situés à environ 10 km au sud.

► *Les habitats naturels et la Flore*

L'habitat majoritaire correspond à une prairie mésophile commune. Des linéaires boisés et bocages en périphérie présentent un enjeu plus important.

Aucune espèce végétale protégée et/ou menacée n'a été recensée sur le site.

► *La Faune*

Les inventaires menés en 2024-2025 ont donné les résultats suivants :

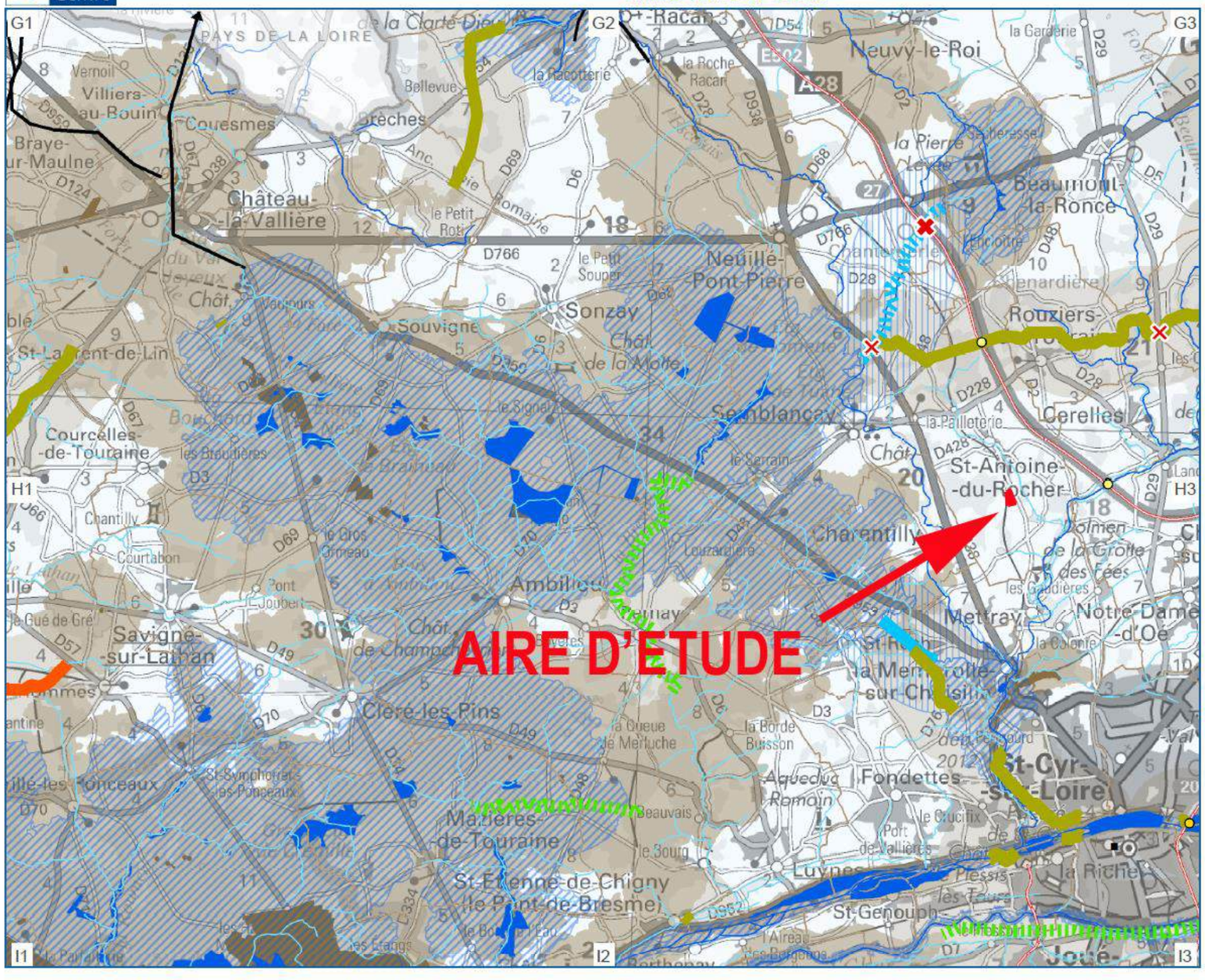
- **Mammifères** - 4 espèces contactées, aucune à enjeu.
- **Chiroptères** – 17 espèces recensées, toutes protégées.
- **Avifaune** - 53 espèces recensées (40 protégées), dont 7 espèces à enjeux : Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune, Tarier pâtre, Alouette des champs, Chardonneret élégant, Serin Cini et Linotte mélodieuse. Le site est utilisé en site de nidification et de chasse ; l'enjeu est principalement lié aux milieux ouverts et haies ou lisières.
- **Amphibiens** – aucune espèces d'amphibiens protégées
- **Reptiles** - présence de 2 espèces protégées à enjeu faible (Lézard des murailles et Orvet fragile).
- **Insectes** - aucune espèce protégée inventoriée

► *Continuités écologiques*

La zone d'étude est localisée entre une voie ferrée, une zone d'habitation, une prairie agricole et des boisements. En ce sens, la continuité écologique locale apparaît ainsi relativement fragmentée. L'aire d'étude y est localisée hors de tout corridors ou réservoir de biodiversité.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) du Centre

TRAME VERTE ET BLEUE



c) Le milieu humain et le cadre de vie

► *Population et démographie*

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher compte 1 770 habitants en 2021, pour une densité de 73 habitants/km². Siège de la communauté de communes de Gâtine-Racan, la commune se classe en quatrième position en matière de population, à l'échelle de l'intercommunalité, derrière Neuillé-Pont-Pierre, Semblançay et Beaumont-Louestault.

Le parc résidentiel se compose principalement de maisons individuelles de taille familiale (près de 87% des logements comptent au moins 4 pièces). La commune compte une grande part de propriétaires : 85,8% contre 14% de locataires.

La zone d'habitation du lieu-dit « Pampelune » se trouve à proximité immédiate du site, en bordure est.

► *Activités économiques et emploi*

Au 31 décembre 20121, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher comptait 106 entreprises hors agriculture. Les secteurs les plus représentés sont le « commerce, transport, hébergement et restauration » et « Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien » avec respectivement 25,5% et 17,9%.

D'après les données INSEE pour l'année 2021, la commune totalisait 73,8% d'actifs ayant un emploi pour un taux de chômage de 4,5%.

Le site n'est pas implanté en zone agricole.

► *Infrastructures et réseaux*

Les voies de communication qui structurent la commune sont :

- La voie ferrée reliant Tours au Mans, qui borde le site à l'ouest. Cet axe fait partie du réseau ferroviaire local REMI (REseau de Mobilité Interurbaine) qui quadrille l'ensemble du territoire de Centre Val-de-Loire.
- L'autoroute A28, qui est située à environ 1,9 km au nord-est du site. L'autoroute relie Tours au Mans et Rouen. Les échangeurs les plus proches sont localisés à Chalon-Sud et à Tournus. Le trafic en 2023 était d'environ 4 450 véhicules par jour (source : Conseil départemental de la Touraine) dont près de 24% de poids lourds.

L'aire d'étude étant située à l'extrémité d'une zone résidentielle et au droit de la voie ferrée, peu d'axes routiers passent à proximité du site. Notons tout de même la route du Dolmen à environ 150 m à l'est du site, permettant de relier le centre urbanisé de Saint-Antoine-du-Rocher aux zones résidentielles du sud de la commune.

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

► *Documents de planification et d'orientation*

Le **SRADDET du Centre-Val de Loire**, approuvé par le Préfet de Région en février 2020, compte parmi ses objectifs « une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergie ». Cet objectif se traduit dans le SRADDET par le fait 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.

L'aire d'étude est couverte par le **SCoT du Nord-Ouest de la Touraine, porté par le syndicat mixte Pays-Loire-nature.** Concernant la production d'énergies renouvelables, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) ambitionne *d'« accompagner la transition écologique et réduire la vulnérabilité du territoire»*. Le document fixe des orientations en particulier pour le développement de l'énergie photovoltaïque :

- Privilégier l'implantation des centrales au sol sur des sites à faible enjeu environnemental ;
- Privilégier les sites faiblement attractifs économiquement et disposant d'une réserve foncière conséquente non valorisée et sans perspective de développement.

D'après le **Plan local d'urbanisme** de Saint-Antoine-du-Rocher, les terrains du projet sont classés en zone naturelle Np correspondant à un secteur d'espaces naturel encadrant les grandes entités boisées ponctuant le territoire et les vallées de la Saulaie et de la Choisille, pour lequel une réglementation stricte vise à protéger ces ensembles. Les installations d'intérêt collectif sont cependant autorisées, catégorie dans laquelle rentre l'aménagement d'une centrale photovoltaïque au sol.

Le site du projet est concerné par une servitude ferroviaire de type T1 (voie ferrée en bordure ouest). Selon la note du 15/06/2023 relative aux servitudes de protection du domaine public ferroviaire, les constructions hors clôtures doivent respecter une distance minimale de 2 mètres à partir de l'emprise de la voie ferrée. Cependant cette interdiction ne s'applique pas aux procédés de production d'énergie renouvelable si ces derniers ne compromettent pas la sécurité et le bon fonctionnement des ouvrages ferroviaires. Le projet de parc photovoltaïque de Saint-Antoine-du-Rocher rentre dans ce cadre.

► *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 très faible et en aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles.

Elle est située en dehors du périmètre de danger du PPRT lié à l'entreprise SOCAGRA sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher.

► *Energie et qualité de l'air*

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 avec une progression importante de l'énergie solaire ces dernières années.

En 2023, la qualité de l'air est globalement « moyenne dans la région. L'indice « Mauvais » a été observé 11% de l'année et l'indice « Très mauvais » a été atteint durant trois jours d'après la fédération ATMO France.

► *Ambiance sonore et lumineuse*

L'aire d'étude étant située à proximité d'une zone résidentielle, l'environnement sonore au droit du site peut être qualifié de peu bruyant. La circulation des trains le long de la voie ferrée bordant le site à l'ouest constitue la principale source sonore locale.

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 grande banlieue.

d) Le paysage

► *Les éléments patrimoniaux*

Trois monuments historiques (inscrits ou classées) se situent sur un rayon de 3 km autour du projet. Cependant, le projet se trouve en dehors de tout périmètre de protection. Aucune covisibilité proche ou lointaine n'est identifiée depuis ces éléments patrimoniaux.

► *Le contexte paysager et les enjeux associés*

Localisée dans l'entité paysagère des Gâtines du Nord, l'aire d'étude est située à l'interface d'une zone d'habitation et d'une mosaïque de paysage typiques du territoire : boisements et parcelles agricoles. Elle se présente comme

une prairie enherbée ponctuée de quelques massifs arbustifs et arbres isolés. Le paysage proche est marqué par un relief globalement plat, où les alignements d'arbres et la présence d'une importante végétation apportent des points de perception verticaux.

Le principal enjeu paysager concerne la perception visuelle immédiate depuis les habitations du lotissement « Pampelune » situées en bordure est de l'aire d'étude. L'absence de masques visuels (haie, clôture occultante) sur la majorité des maisons contribuent à la perception du site.

Il n'existe pas de phénomène de covisibilité depuis les axes routiers, le site bénéficiant d'un recul important, d'un relief local plat et de l'alternance de bocages, boisements et prairies agricoles.

Synthèse des enjeux paysagers

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Luxel, mai 2025
Projection Lambert 93

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Luxel, mai 2025
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 de Saint-Antoine-du-Rocher 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 du Nord-Ouest de la Touraine ont pour objectif de développer les énergies renouvelables. ✓ Le SCoT précise que l'aménagement des centrales photovoltaïques doit se faire sur des terrains non valorisés à moindre enjeu foncier.
Raccordement	✓ A 7 km du poste source de Chanceaux-sur-Choisille
Milieu naturel	✓ En dehors de tout zonage de protection ou d'inventaire écologique. ✓ Zone de prairie globalement à faible valeur écologique ⚠ Zone humide et linéaires arborés à proximité du site
Relief	✓ Terrain globalement plat sans accident topographique
Usage des sols	✓ Ancien practice de golf abandonné ✓ Aire d'étude classée en zone naturelle dans le PLU communal, autorisant l'accueil et l'installation d'équipements d'intérêt général
Paysage	✓ En dehors de tout zonage de protection du patrimoine ✓ Interface entre un environnement rural et urbanisé ⚠ Covisibilité forte depuis les habitations de la zone résidentielle au droit du site à l'est
Risques	✓ Non situé dans un secteur inondable ou présentant un risque sismique. ✓ Site en dehors des périmètres de danger du PPRT de SOCOGRA

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

b) Adaptation de l'aménagement intérieur du site

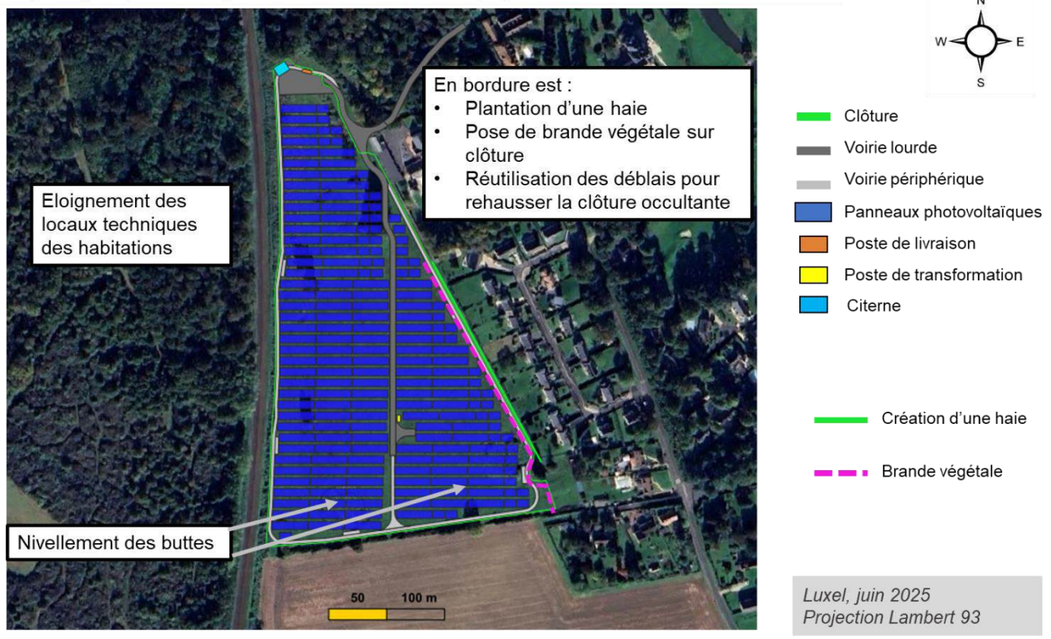
A l'issue de la finalisation de l'état initial sur l'environnement, l'aménagement a été défini de manière à permettre une meilleure intégration du projet dans l'environnement.

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 peu prononcée et globalement homogène - Géologie à dominante argileuse	- Technique d'ancrage par pieux (très faible emprise au sol, réversibilité).
Milieu naturel	- Les habitats et les espèces recensées sont globalement communs. - Les enjeux écologiques sont principalement liés aux massifs arbustifs et lisières de forêts. - Présence d'une zone humide sur la partie centrale du site	- Maintien des massifs arbustifs et linéaires de boisements périphériques - Imperméabilisation de la zone humide limitée aux ancrages et un segment limité de voirie
Milieu humain et contexte paysager	- Site situé à proximité immédiate d'une zone d'habitation - Visibilité importante depuis la zone résidentielle à l'est	- Accès au site hors de la zone d'habitation - Eloignement des postes techniques - En bordure est : renfort de la clôture par brande végétale et plantation de haie, rehaussement de la clôture par remblais
Accès au site	- Ancienne route d'accès au terrain existante	- Elagage des arbres et coupe ponctuelle à prévoir éventuellement pour permettre la circulation des véhicules

Schéma des options conceptuelles d'aménagement

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



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. La distance entre les rangées de panneaux a été étudiée de manière à être la plus courte possible, tout en évitant une partie des effets d'ombrages.

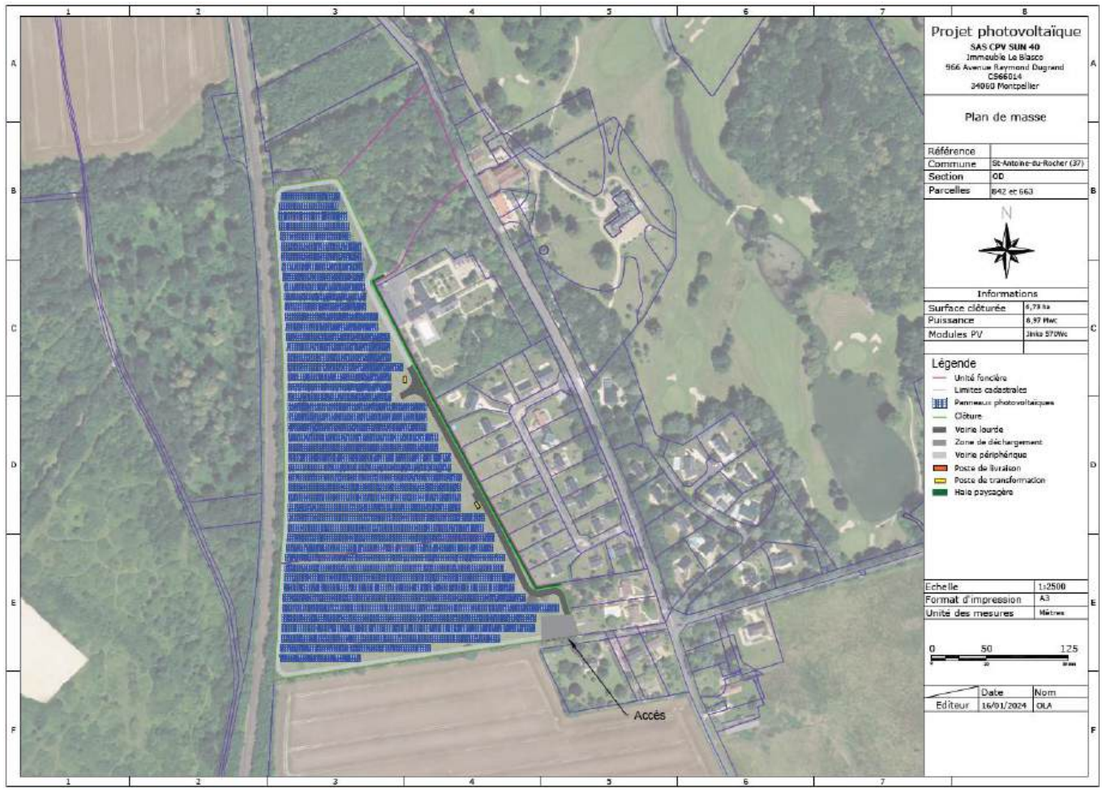
Cependant, ce scénario d'aménagement n'est pas apparu optimal d'un point de vue environnemental et paysager, car il ne prend pas en compte les sensibilités du projet.

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

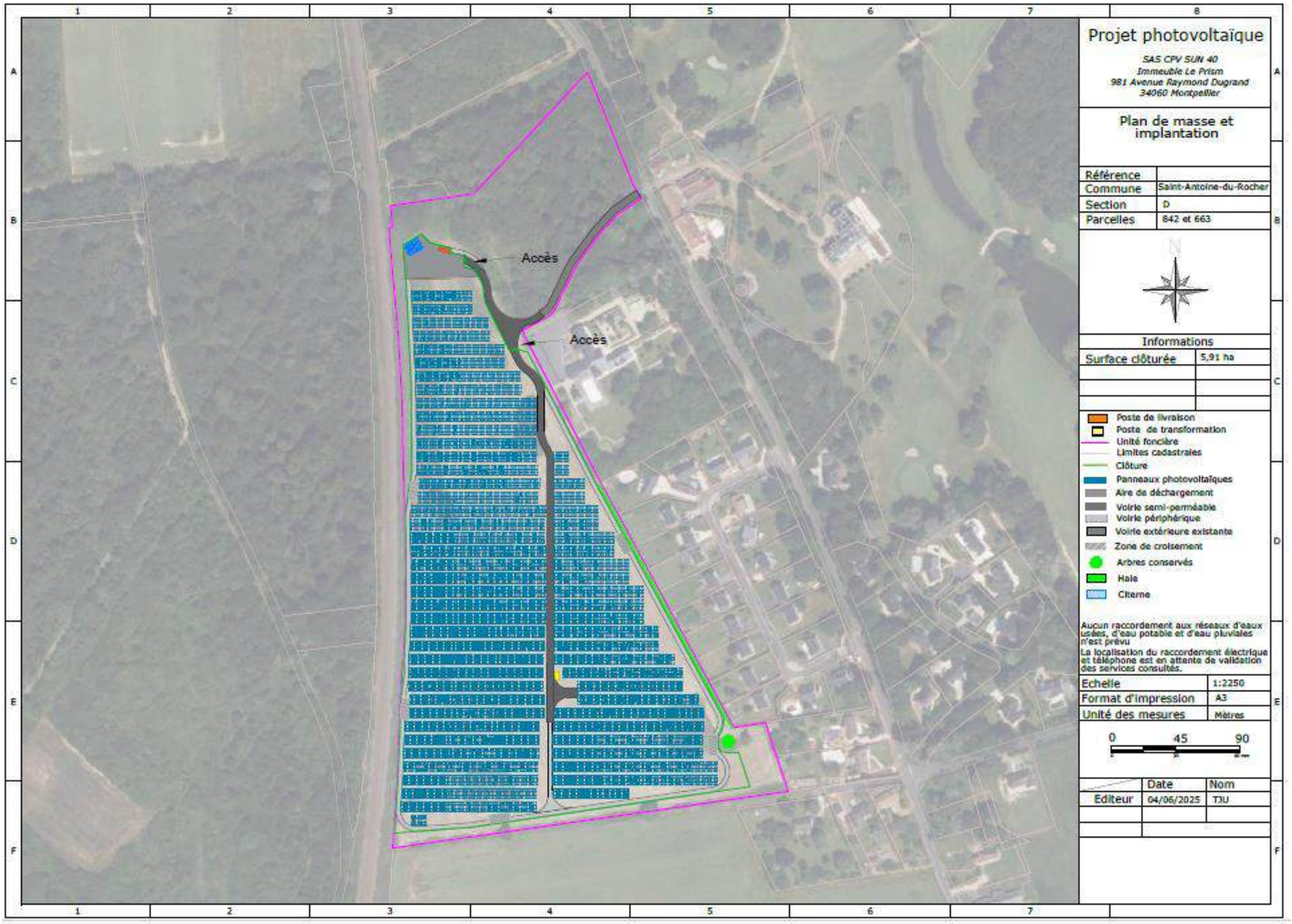
A l'issue de l'état initial de l'environnement, le projet d'implantation a été revu de manière à maintenir les habitats à enjeux, notamment les boisements et massifs arbustifs. Afin d'assurer une meilleure intégration paysagère, l'accès a été déplacé vers le nord et les locaux techniques éloignés ont été éloignés des habitations. La clôture à l'est sera renforcée d'une brande végétale et d'une haie. 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	9 MWc	8,35 MWc
Production annuelle prévisionnelle	10 830 MWh/an	9 607 MWh/an
Commentaires	Version initiale d'implantation	Prise en compte des enjeux de biodiversité : évitement de massifs arbustifs, lisière de forêt et arbre isolé Prise en compte des contraintes paysagères : plantation de haie, relocalisation de la zone d'accès, recul des postes techniques



Plan de 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 et le rehaussement de la clôture en bordure est	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 sur le pourtour du projet. ✓ Préservation de la topographie globale 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	Ⓣ		-			
	E	Effet sur l'activité agricole	Ⓟ		✓ Mise à disposition des surfaces pour le pâturage ovin.	-	A	
Cadre de vie	C	Bruits, vibrations, odeurs et émissions lumineuses en phase chantier	Ⓣ		✓ Information des riverains : affichage et signalisation	CC	R	
	E	Champs électriques et électromagnétiques	Ⓟ		-			
	E	Nuisances sonores en phase exploitation	Ⓟ		Eloignement des locaux techniques depuis les habitations	CC	R	
	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	Ⓣ		-			
	E	Risque de perturbation depuis la voie ferrée			-			
	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	Ⓟ		-			
	E	Compatibilité avec le PLU communal : Terrain en zone Naturelle pouvant accueillir les équipements d'intérêt collectif	Ⓟ		-			
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	Ⓟ		✓ Sécurité des locaux techniques. ✓ Organes de coupure. ✓ Signalisation et affichage de sécurité. ✓ Aménagement du site permettant l'accès des véhicules de secours ✓ Surlargeurs de 15m tous les 150m sur la voirie périphérique	CC	R	
					✓ Réserve d'eau incendie de 120 m³ dans le site.	**12 000 €**	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
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 et de télécommunication 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 zone d'habitation à l'est	Ⓟ		✓ Evitement de l'arbre isolé au sud-est	CC	R	
					✓ Création d'une haie en bordure est du site (195 ml)	**4 300 €**	R	
					✓ Mise en place d'une brande végétale (masque visuel) sur 250ml sur la clôture, bordure est	**8 300 €**		
					✓ Eloignement de la zone d'accès et des locaux techniques ✓ Eloignement des panneaux depuis les habitations	**CC**	R	
					✓ Réutilisation des terres pour masque visuel : rehaussement de la clôture	**500 €**	R	
	E	Impact visuel depuis les axes routiers	Ⓟ		-.			
	E	Impact visuel depuis les éléments du patrimoine	Ⓟ		-			
	E	Impact visuel depuis les lieux de loisir (golf)			-			
	E	Impact visuel depuis les autres lieux culturels et patrimoniaux	Ⓟ		-			
MILIEUX NATURELS								
	C et E	Impact sur les sites Natura 2000 : le plus proche à environ 10 km	Ⓟ		-			
	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 privilégiée (complété par broyage mécanique si besoin)	**4 900 € / an**	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

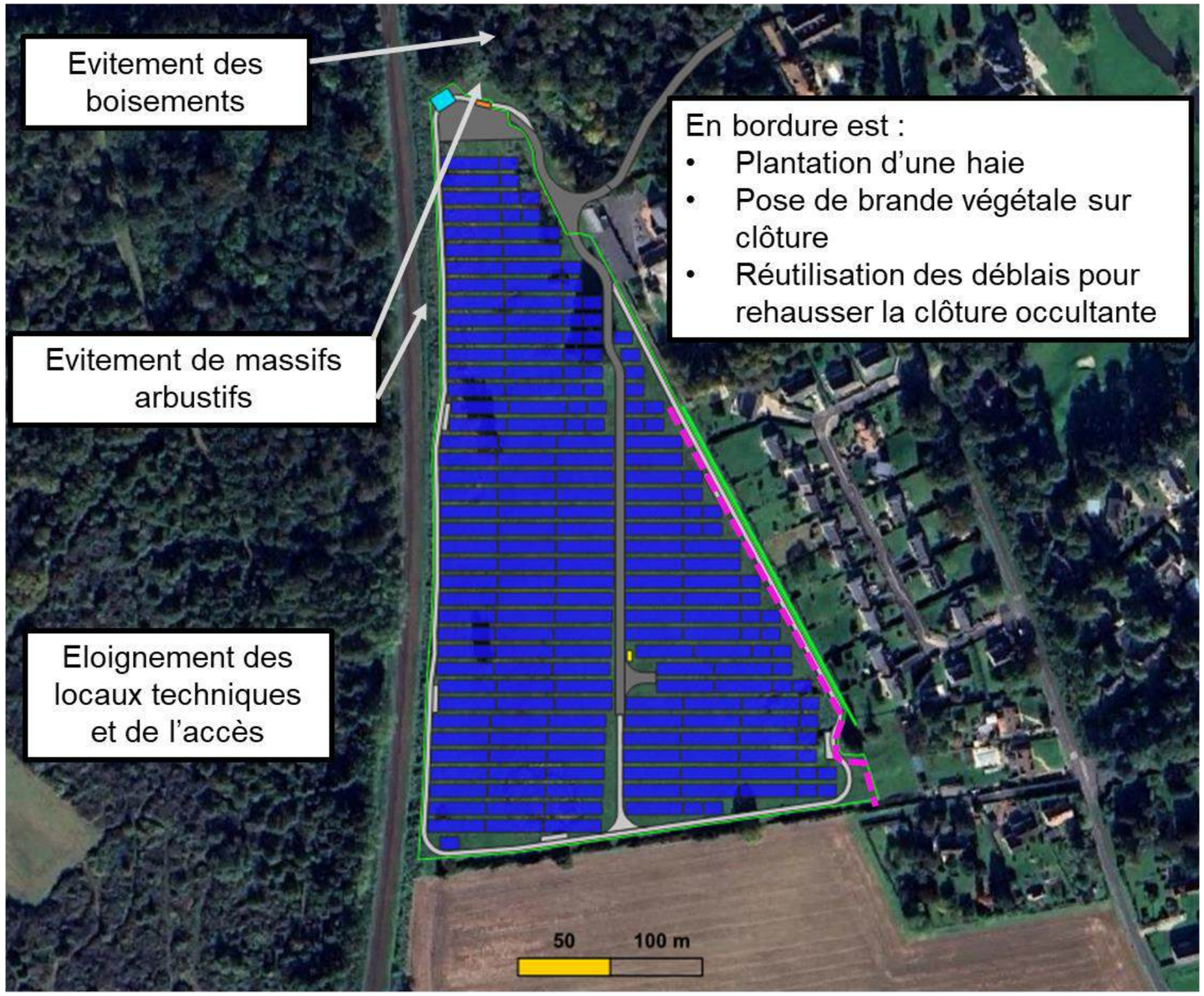
Mesures
- Coût : CC = dépenses inclues dans le coût de construction - Les coûts répétés concernant une même mesure sont entre parenthèses (€).
- Objectif : E = Evitement – R = Réduction – C = Compensation – A = Amélioration

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
					✓ Suivi écologique durant la période d'exploitation : habitats, avifaune, chiroptères à n+1, n+2, n+5, n+10 et n+20. Deux passages dans l'année	**3 600 € par année de suivi**	A	
					✓ Entretien de la haie plantée : - suivi régulier sur 3 ans ; - puis entretien annuel	**1 500 € / an** (3 ans) **1 000 €/ an**	A	
Faune	C	Impacts sur la faune et ses habitats en phase chantier	Ⓣ	f	✓ Adaptation de la période de travaux lourds	-	R	f
					✓ Maintien des linéaires boisés au nord ✓ Maintien des massifs arbustifs à l'ouest et au nord	-	E	
					✓ Plantation d'environ 195 ml de haies au sud du site.	(4 300 €)	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**2 000 €**	R	
	E	Impact direct sur la faune en phase exploitation (effet optique, effarouchement)	Ⓟ	f	-			f
	E	Impact indirect sur la faune par la modification des habitats en phase d'exploitation	Ⓟ	f	✓ Maintien des linéaires boisés existants au nord du site ✓ Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site	-	E	f
					✓ Plantation d'environ 195 ml de haie en bordure est	(4 300 €)	R	
					✓ Gestion du couvert herbacé par pâturage ovin	(4 900 € / an)	R	
					✓ Suivi écologique durant la période d'exploitation : avifaune, chiroptères à n+1, n+2, n+5, n+10 et n+20. Deux passages dans l'année	(3 600 € par année de suivi)	A	
	E	Effet sur le fractionnement du milieu et la circulation de la faune	Ⓟ	f	✓ Clôture adaptée au passage de la faune	CC	R	f

Le coût total spécifiquement dédié aux mesures environnementales est estimé à environ 25 000 euros pour la phase de construction et environ 167 000 euros sur la durée d'exploitation. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place engendrent une perte d'environ 0,4 MWc de puissance installée par rapport au scénario 1.

Carte de synthèse des mesures

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Luxel, juin 2025
Projection Lambert 93

Carte de synthèse des mesures

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

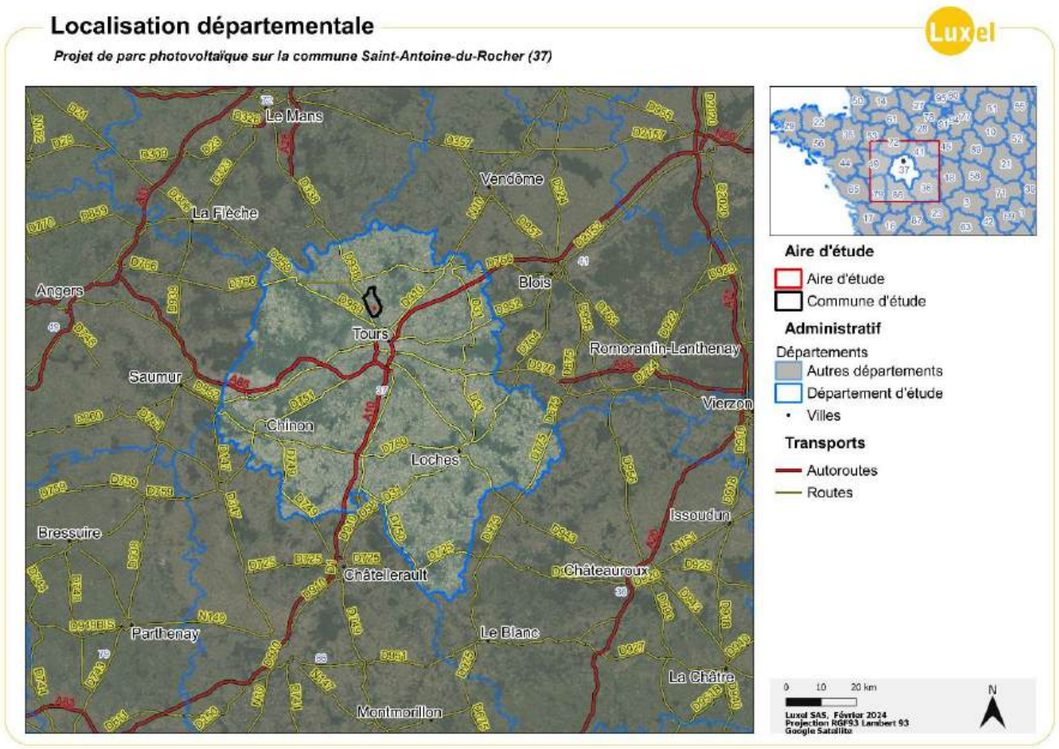
Chapitre I – Description du projet

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 Saint-Antoine-du-Rocher se situe au nord du département d'Indre-et-Loire (37), dans le département Indre-et-Loire, dans la région Centre-Val de Loire. Elle est localisée à environ 6 km au nord de l'agglomération de Tours.



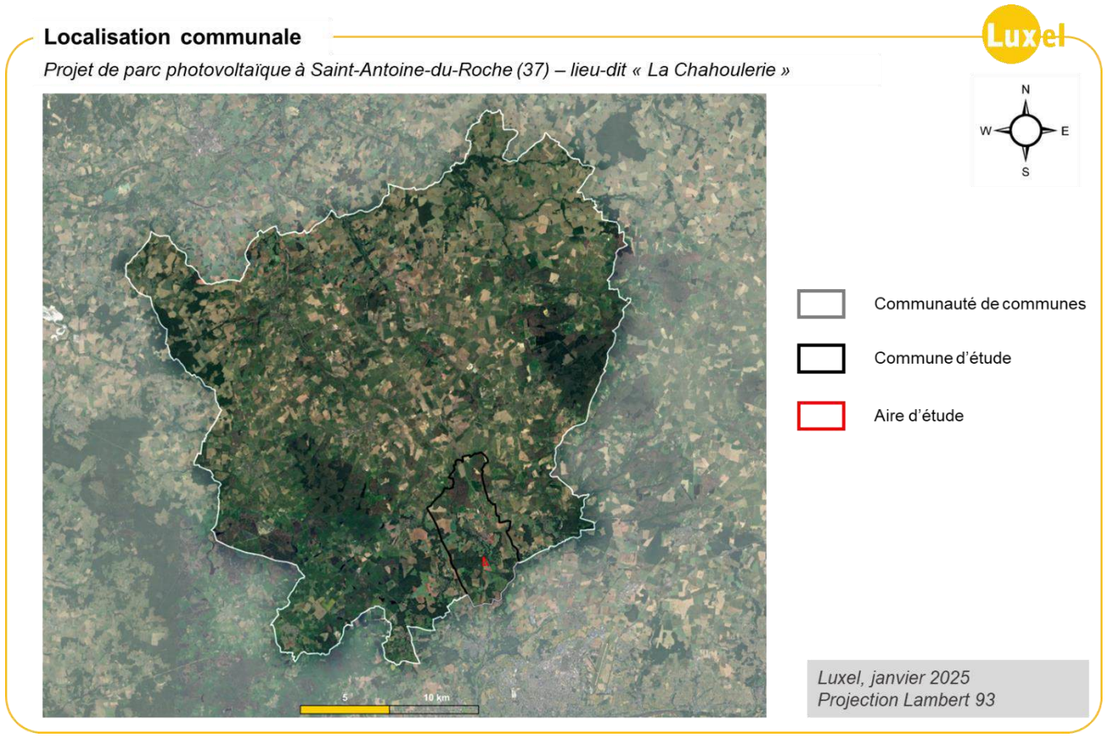
Carte 1 : Localisation du projet à l'échelle départementale

1.2 Communauté de communes « Gâtine-Racan»

La communauté de communes Gâtine-Racan regroupe 19 communes et compte 22 175 habitants au dernier recensement. Son siège est basé à Saint-Antoine-du-Rocher. Elle a été créée en 2017, après la fusion entre la Communauté de communes de Gâtine-et-Choisilles et celle du Pays de Racan.

1.3 Localisation du site au sein de la commune

L'aire d'étude est localisée au sud du centre urbanisé de Saint-Antoine-du-Rocher, en bordure d'une zone résidentielle. Elle est bordée par la voie ferrée à l'ouest, un boisement au nord et une parcelle agricole au sud.



Carte 2 : Localisation du projet à l'échelle de l'EPCI

1.4 Historique et présentation du site

L'aire d'étude initiale a une surface de 6,8 hectares et correspond à un ancien practice de golf. Elle correspond aux parcelles n° D042 (en partie) et D0663.

Le site se présente actuellement comme une prairie de fauche majoritairement. Le site ne fait l'objet d'aucun usage agricole.



Carte 3 : Délimitation du projet

2. 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 Saint-Antoine-du-Rocher dans le département de l'Indre-et-Loire (37).

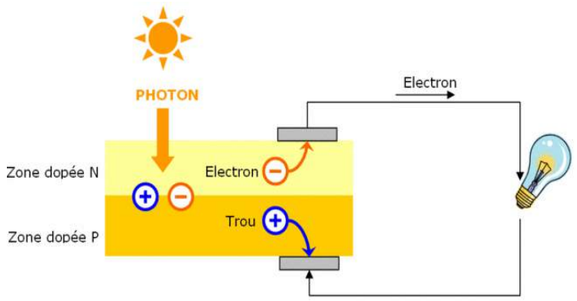
Le parti d'aménagement émane d'une étude approfondie portant à la fois sur les choix technologiques et techniques mais également sur l'intégration paysagère et environnementale du projet.

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.

2.1 Principes généraux

2.1.1 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.

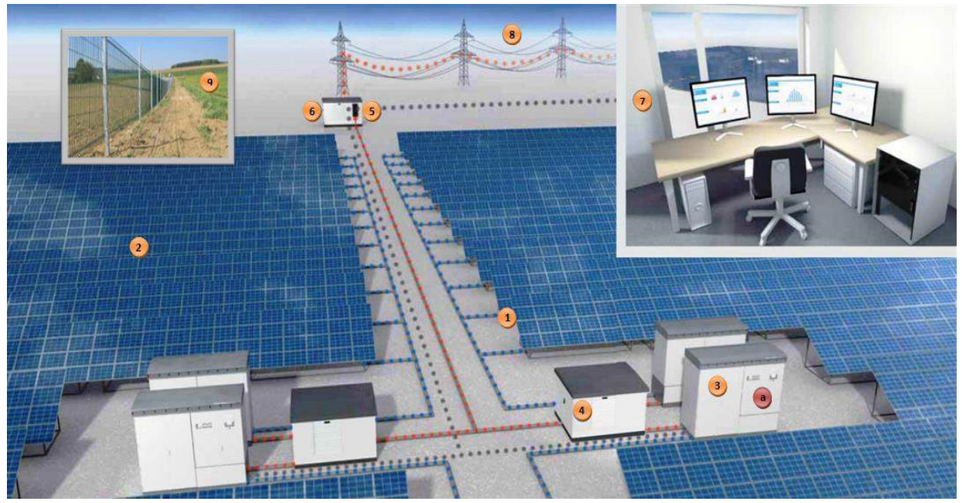
L'ensemble constitue donc un montage mixte série-dérivation permettant d'optimiser au mieux le rayonnement solaire capté.

2.1.2 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.

2.1.3 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

Source : d'après SMA, Solutions grands projets, Kompetenz

1 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.

2 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.

2.1.4 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

2.2 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.

2.2.1 Modules

2.2.1.1 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 70 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 95% de la production mondiale de modules photovoltaïques en 2024 (84% monocristallin, 11% polycristallin) et 5% en couches minces.

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. 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.

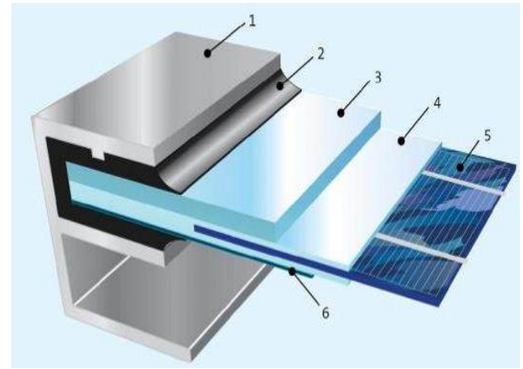
Favoriser des projets qui proposent des modules à haut rendement surfacique permet d'afficher un rendement minimum de 150 Wc/m². Le choix de la technologie cristalline s'avère donc la moins consommatrice de surfaces pour une même production.

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.

2.2.1.1 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.

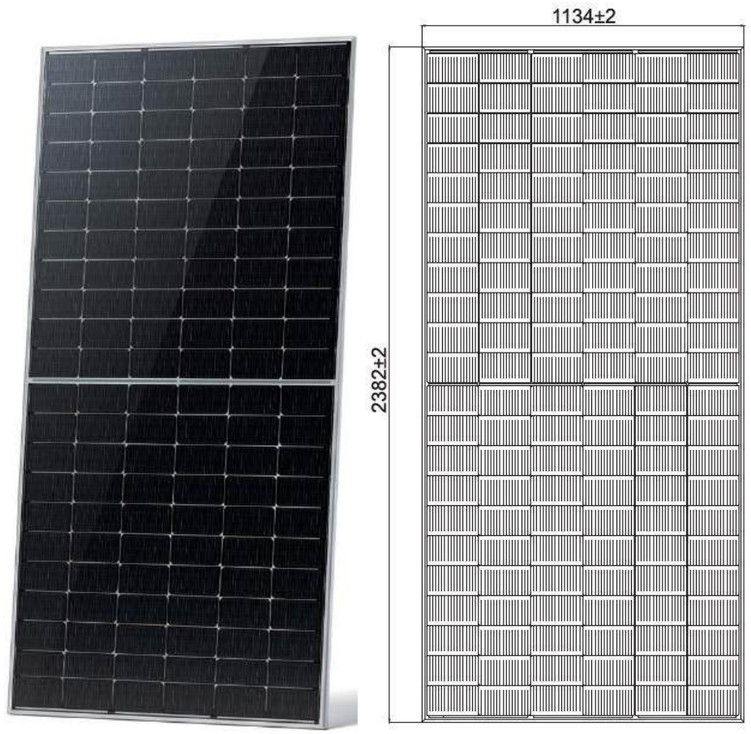


Un module photovoltaïque type (cf. figure ci-contre) se présente sous la forme d'un laminé (cellule photovoltaïque ⑤ surmontée d'une résine éthylène vinyle acétate ④ et d'une plaque de verre de 3 à 4 mm d'épaisseur en face avant ③ et une feuille de Tedlar en face arrière ⑥) encadré par un cadre aluminium 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 650 Watts.

2.2.1.2 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 2,4 mètres de long et 3 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 gris (cf. vue ci-contre). 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 de 95 % à 10 ans et de 90 % à 25 ans.



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

2.2.2 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 Saint-Antoine-du-Rocher, la solution fixe sur pieux sera adoptée.

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

2.2.3 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 1,10 mètre 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.



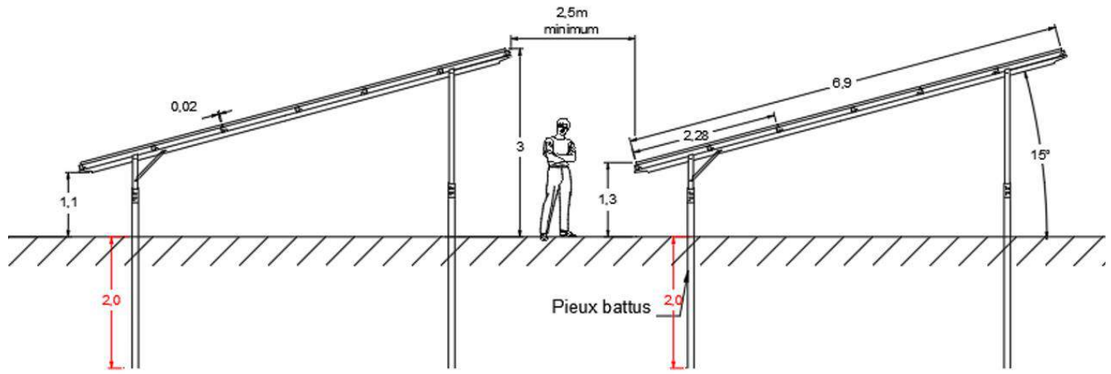
Adaptation des tables à la topographie

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.

2.2.4 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 variant de 2,5 mètres a été retenue. La superficie non couverte par les tables photovoltaïques représente approximativement 33 % du site clôturé.

2.2.5 Disposition des modules sur le site

Le parc solaire sera composé d'environ 12 850 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°.

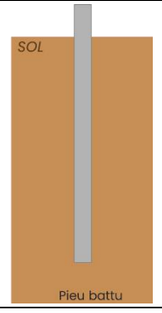
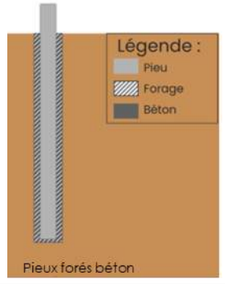
La surface recouverte par les modules photovoltaïques, sans que ceux-ci aient une incidence directe sur le sol, est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Pour une installation fixe en rangées, la surface du sol couverte par les panneaux (avec une inclinaison de 15°) est de l'ordre de 3,35 ha, soit environ 56,7 % du foncier clôturé.

2.2.6 Ancrages

Le choix du type d'ancrage est déterminé selon les caractéristiques du site et LUXEL cherche à privilégier les structures les moins invasives. Selon la qualité géotechnique des terrains ou les enjeux environnementaux différents structures peuvent être mises en place : pieux battus ou vissés dans le sol, pieux forés béton ou supports lestés (longrines ou plots). Une étude géotechnique détaillée comprenant des sondages, des tests de portance et de résistance à l'arrachement, sera menée en amont des travaux afin de valider les modalités d'ancrage définitives. Les caractéristiques techniques générales de ces ancrages sont synthétisées dans le Tableau 1 ci-dessous.

2.2.6.1 Présentation des types d'ancrages

Tableau 1 : Caractéristiques techniques générales des ancrages

	Pieux battus	**Pieux forés béton**	**Supports lestés hors sol**
Description de la technique	Pieux battus ou vissés dans le sol	Pieux dans un trou préforé, renforcés par du béton	2 types de supports lestés : - Type « longrine » : un socle unique pour le pieu avant et arrière, qui occupe toute la largeur de la table. - Type « plot » : un socle par pieu (pieu avant et pieu arrière dissociés) Ces supports peuvent être en béton ou remplis de gabions.
Sol	- Stables - Avec une bonne résistance à l'arrachement - Pas trop durs (ne peut pas être mis en œuvre sur des terrains avec roches, gros cailloux, substratum rocheux)	- Stables - Homogènes	- Tout type de sol
Pente acceptable	< 30 %	< 30%	< 5%
Type d'emprise	Enterrée	Enterrée	Superficielle
Profondeur*	2 m en moyenne (adapté selon les caractéristiques du sous-sol)	2 m en moyenne (adapté selon les caractéristiques du sous-sol)	- Pas de perforation dans le sous-sol - Nivellement de surface potentiellement nécessaire
Dimensions*	- Bipieux : 10 cm de diamètre environ - Monopieux : 20 cm x 7,5 cm environ	- Bipieux : 20 cm de diamètre environ - Monopieux : 30 cm x 17,5 cm environ	- Bipieux longrine : 400 cm x 50 cm environ - Bipieux plots : 100 cm x 100 cm environ
% d'emprise au sol* **	Les pourcentages ci-dessous sont donnés par rapport à la surface des tables photovoltaïques (surface des ancrages/surfaces des tables photovoltaïques)		
	- Bipieux : 0,08 - 0,09 % - Monopieux :0,10 - 0,14%	- Bipieux : 0,33 - 0.36 % - Monopieux :0,35 – 0,47 %	- Longrine : 10,41 -11,36 % - Plots : 10,41 -11,36 %
Schéma | Photographie	 	 	 
Avantages	- Très faible emprise au sol - Pas d'apport de matériel externe - Ne nécessite pas de nivellement de surface	- Faible emprise au sol - Pas de nivellement de surface	- Aucune perforation du sous-sol

**** Les chiffres donnés sont indicatifs. Ils peuvent varier d'un projet à l'autre en fonction des études de sol.***

***** Ces pourcentages sont donnés pour une inclinaison des tables de 15° pour les bipieux et de 30° pour les monopieux***

2.2.6.2 Choix des ancrages

Pour rappel, le choix du type d'ancrage est déterminé selon les caractéristiques du site et LUXEL cherche à privilégier les structures les moins invasives

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 fixe sur pieux, avec des structures à hauteur réduite, qui permet de :**
> **- minimiser la surface au sol altérée en réduisant l'emprise au sol ;**
> **- réduire l'imperméabilisation des sols ;**
> **- réduire la prise au vent.**

2.2.7 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

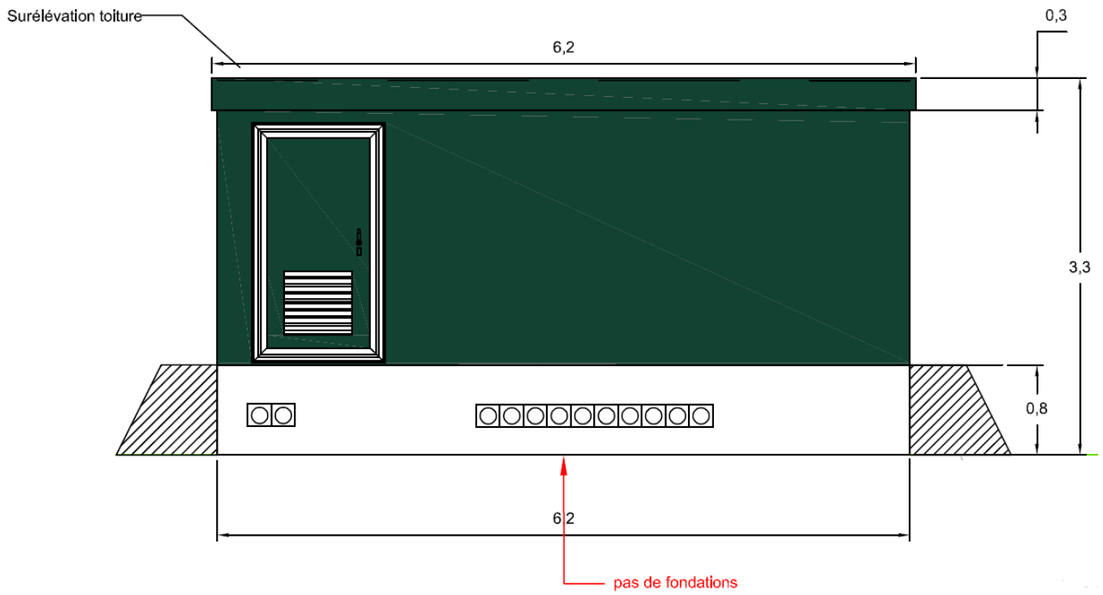
> **A ce stade, pour le parc solaire de Saint-Antoine-du-Rocher, la solution technique privilégiée est la pose d'onduleurs string. Les onduleurs seront donc situés sous les modules et, de ce fait ne consommeront pas d'espace.**



Illustration d'onduleurs string

2.2.8 Poste de transformation

Les locaux techniques accueillants les transformateurs et les cellules de protection HTA sont de dimension d'environ 6,2 m de long sur environ 3 mètres de haut et environ 2,8 mètres de large. Un seul poste de transformation sera disposé sur le site. Le local dispose d'un fond métallique interne couvert d'un plancher amovible en plastique pour aider l'appui de niveau et la protection des fils sous tension et les câbles. Le conteneur est constitué de panneaux en polyuréthane (40 mm), de couleur vert (RAL 6005-ou équivalent), pour l'isolation des murs et de toit. Les locaux reposeront sur des plots béton d'une hauteur de 80 cm et seront implantés dans l'enceinte du parc solaire pour limiter les pertes électriques internes. Ils seront desservis par la voirie interne.



Dimensions des postes de transformation (face avant)

Les postes de transformation permettent 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[5)], 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).

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.

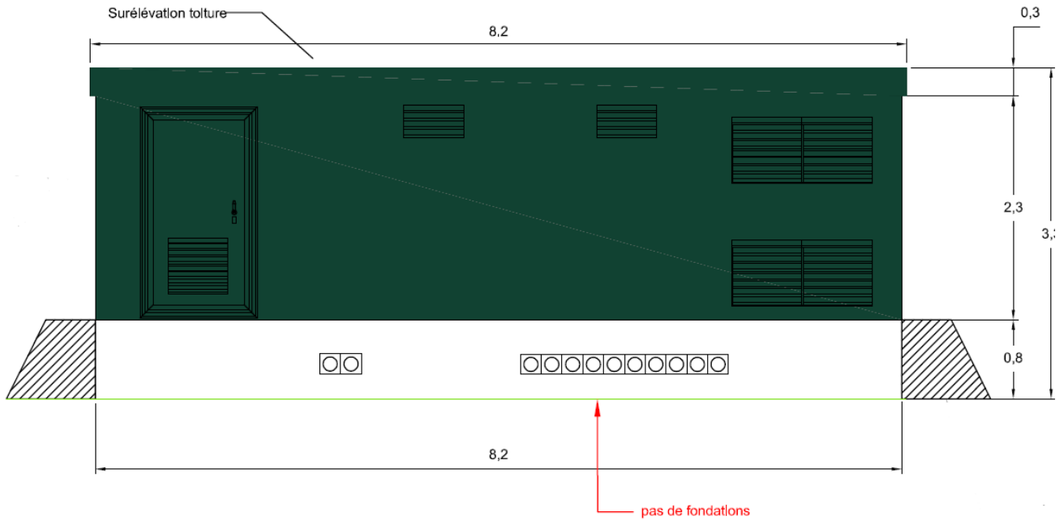
2.2.9 Poste de livraison

Un seul poste de livraison (cf. schéma ci-dessous), sera installé à l'entrée au nord 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.

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) (face avant)

2.2.10 Câblage

2.2.10.1 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 615 Wc et des onduleurs d'une puissance de 330KTL, maximum 756 modules sont reliés à un onduleur. Les câbles sont fixés à l'arrière des tables.

2.2.10.2 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.

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

Le câblage des postes onduleurs jusqu'au poste de livraison est effectué soit 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, 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

2.3 Raccordement du parc solaire

2.3.1 Réseau électrique

2.3.1.1 Généralités

L'article L322-8 du Code de l'énergie prévoit que les gestionnaires de Réseaux Publics de Distribution d'Électricité sont chargés, dans le cadre des cahiers des charges de concession, du développement du Réseau Public de Distribution d'Électricité, notamment afin de permettre le raccordement des Installations des Producteurs. Pour répondre à cette exigence, les règles appliquées par les gestionnaires de Réseaux Publics de Distribution, permettant un traitement objectif des demandes de raccordement, sont portées à la connaissance des Producteurs à partir de procédures publiées.

- La procédure *Enedis-PRO-RES_67E version 7* définit et décrit les étapes de l'instruction d'une demande de raccordement du projet d'Installation. Elle indique les échanges d'informations et les règles de traitement des demandes de raccordement appliquées par les gestionnaires de Réseaux Publics de Distribution, et précise la nature des études nécessaires. Elle indique également les délais de traitement de la demande de raccordement au Réseau Public de Distribution.

Par ailleurs, les articles D321-10 et suivants du Code de l'énergie, ainsi que les articles D342-22 à 24 du même code définissent les conditions de raccordement aux Réseaux Publics d'Electricité des Installations de Production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables (EnR). Ces raccordements s'inscrivent alors dans un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (SRRRER) ou dans un volet géographique définis par les articles L. 321-7, L. 342-1 et L. 342-12 du code de l'énergie.

- La procédure *Enedis-PRO-RES_65E version 8* précise les conditions de raccordement des Installations de Production d'électricité EnR et complète ainsi la procédure Enedis-PRO-RES_67E version 7.

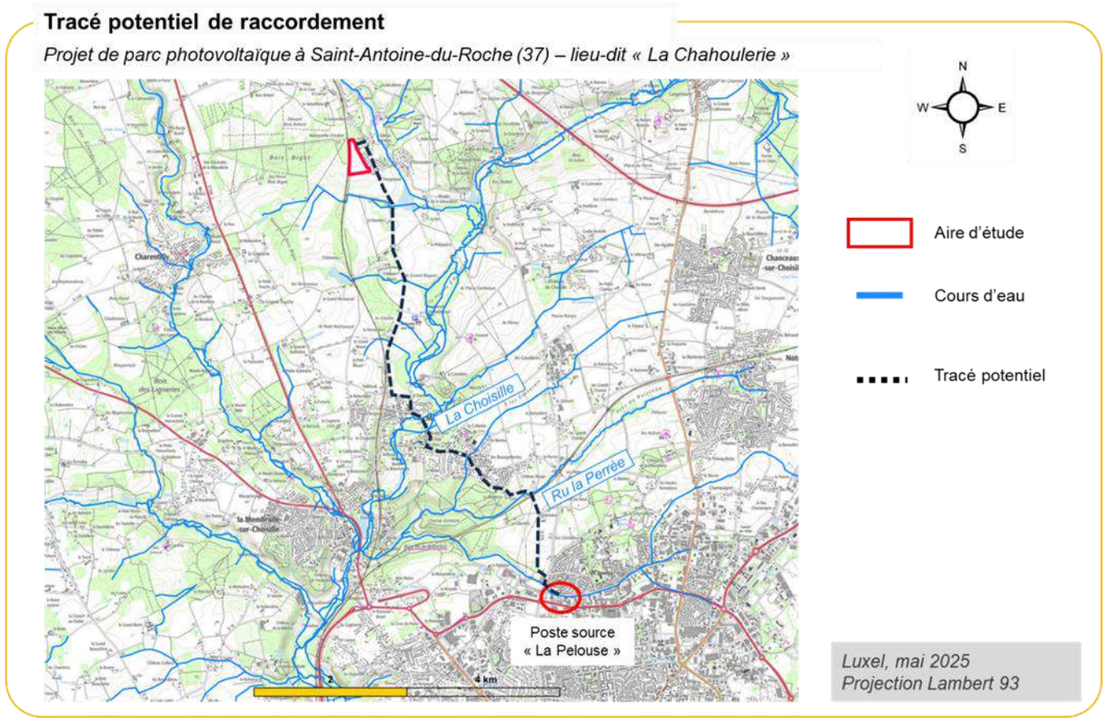
Aux termes de l'article D321-21 du code de l'énergie, les capacités d'accueil prévues dans le SRRRER sont réservées, dans la file d'attente des demandes de raccordement, sur les ouvrages des Postes Sources au bénéfice des Installations relevant d'un SRRRER. Ces installations se voient attribuer de la capacité réservée du schéma dont elles relèvent. La qualification d'une demande de raccordement entraine ainsi l'affectation de la réservation des capacités d'accueil des ouvrages concernés, à hauteur de la puissance de raccordement demandée.

Enfin, l'article D342-23 du code de l'énergie dispose que la solution de raccordement de référence est proposée sur le Poste Source le plus proche, minimisant le coût des ouvrages propres et disposant d'une capacité réservée suffisante.

2.3.1.2 Solution de raccordement envisagée

A ce stade, le raccordement le plus probable est un raccordement **au poste-source de « La Pelouse », situé à environ 6,5 km au sud du site.** Il consisterait à créer un câble souterrain le long des voiries existantes.

> **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

2.3.2 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.

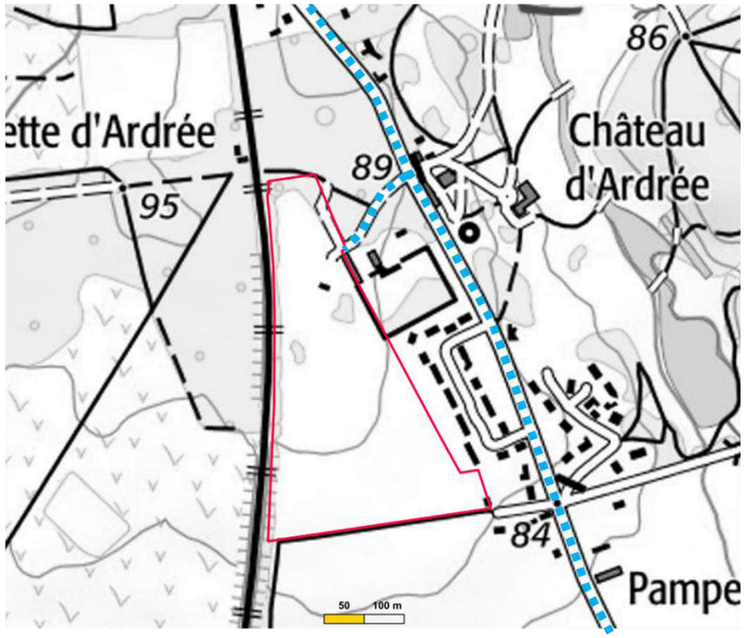
2.4 Accès au site et la configuration des voies

L'accès au site se fera par **la route du Dolmen à l'est du site puis par une voie privée**

Les accès sont déjà existants et correctement dimensionnés pour permettre le passage des camions lors de la phase de travaux. L'élagage des arbres et des coupes ponctuelles pourront éventuellement être nécessaires afin de faciliter l'accès.

Accès au site

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Luxel, mai 2025
Projection Lambert 93



Voie menant à l'aire d'étude

A l'intérieur du site, une voirie interne 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.

Une voirie de 3 m sera aménagée entre les tables et la clôture sur toute la périphérie, permettant l'accès aux véhicules incendie, ainsi que des surlargeurs tous les 150 m permettant le croisement et retournement.

2.5 Sécurisation du site

2.5.1 Clôture et portail

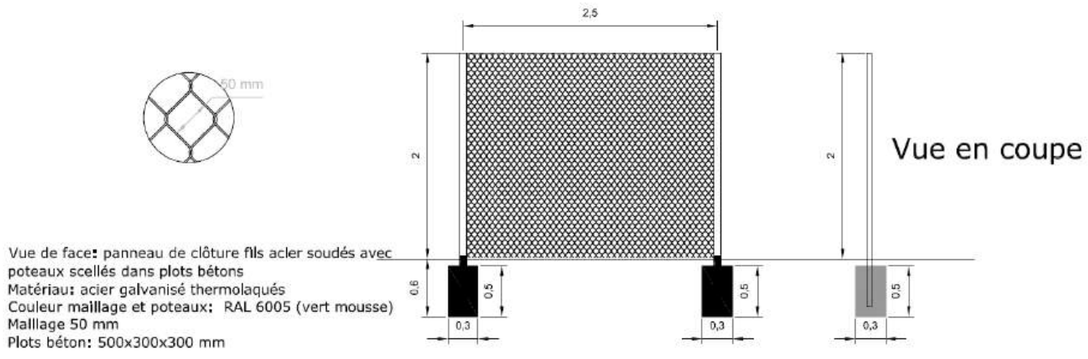
Afin de lutter contre les actes de malveillance, les intrusions et les vols, le parc solaire sera entièrement fermé par une clôture d'une hauteur de 2 mètres. La clôture sera en acier galvanisé avec des mailles plastifiées (couleur vert foncé, RAL 6005 ou équivalent) afin d'intégrer au mieux la clôture 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.





Mise 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.

2.5.2 Système de surveillance

Une caméra sera installée au niveau des portails ainsi que des détecteurs d'ouverture de porte sur le portail et les postes. La vidéosurveillance est organisée autour d'un enregistreur numérique assurant la prise en charge et le pilotage de la caméra, l'enregistrement des évènements, la consultation des évènements (live ou enregistrés) en local ou à distance via une ligne ADSL

Par ailleurs, une signalétique renforcée sera mise en place sur tout le pourtour de la clôture pour signaler l'interdiction d'accéder au site.

2.5.3 Eclairage public

Un parc solaire ne nécessite pas d'éclairage. Seuls les locaux techniques seront éclairés, et ce uniquement lors des interventions de maintenance.



Mât de surveillance

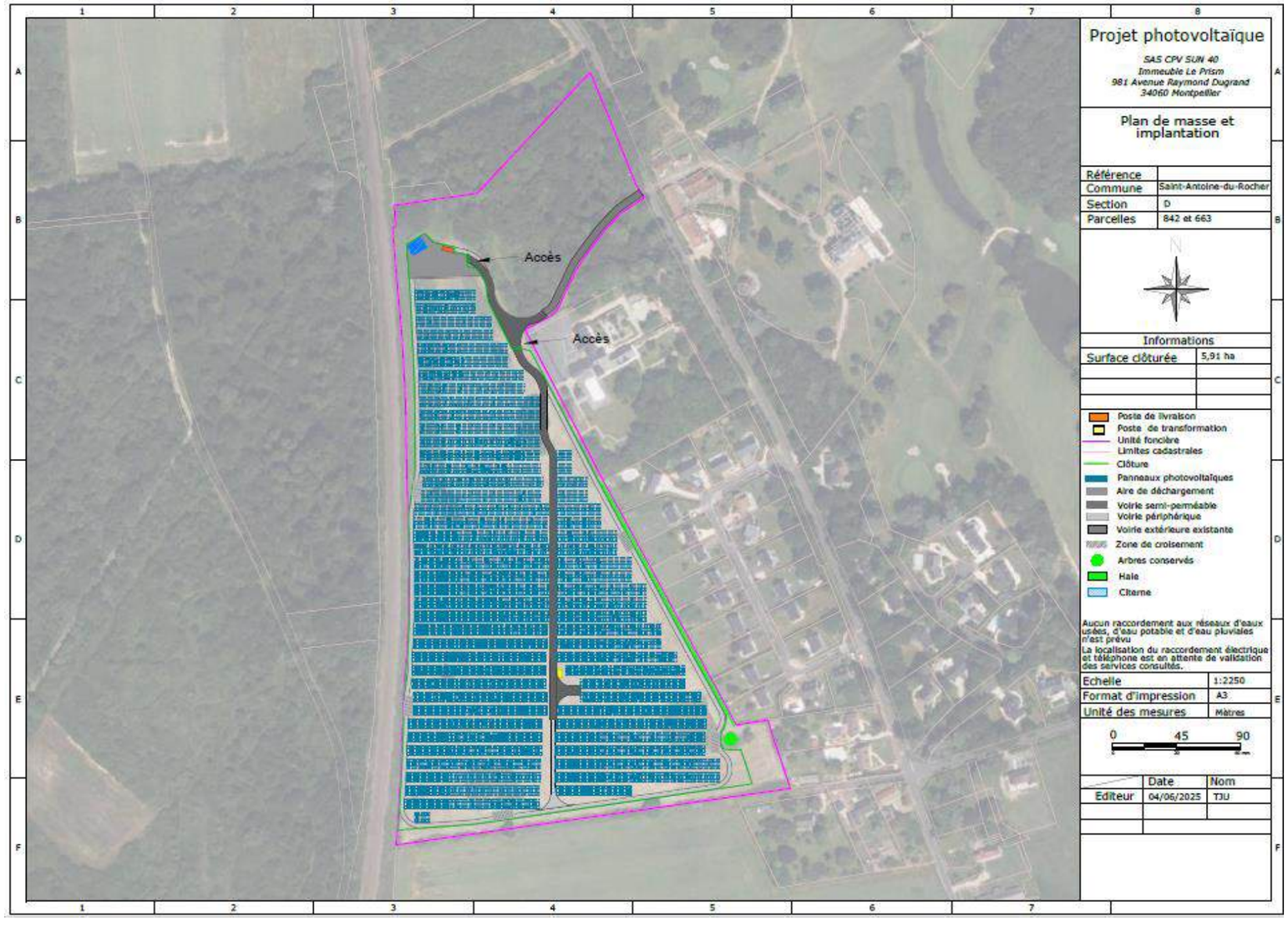


Signalétique de sécurité sur la clôture

2.6 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 Saint-Antoine-du-Rocher	
Surface clôturée	Environ 5,9 ha
Nombre de modules	Environ 12 850
Puissance unitaire des modules envisagés	650 W
Puissance installée	Environ 8,35 MWc
Surface au sol couverte par les modules	Environ 3,4 ha
Nombre de locaux	- 1 postes de transformation
	- 1 poste de livraison
Surface des locaux techniques	Environ 40 m²
Clôture	Environ 1170 ml
Zone de déchargement	Environ 1020 m²
Linéaire de voirie	Environ 373 ml de voirie interne
	Environ 670 ml de voirie périphérique



3. MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION DU PARC SOLAIRE

3.1 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.

3.1.1 Phase de préparation du site

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

3.1.1.1 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.

3.1.1.2 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.

3.1.1.3 Défrichement

L'implantation des panneaux nécessite un débroussaillage préalable de la zone et la coupe d'arbres isolés.

Les arbres feront l'objet d'un abattage mécanisé à l'aide d'engins forestiers spécialisés avant façonnage. Les arbres seront valorisés en bois d'œuvre (menuiserie, charpente) ou en bois d'industrie (tonneaux et sciages, pour leur grande majorité). Un régalage léger du sol (sans compactage de la terre) pourra être nécessaire afin, par exemple, de reboucher les trous du dessouchage.

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 mouvements 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.

Afin de limiter l'impact sur la faune et de permettre la fuite des espèces sans être piégées par les engins, le débroussaillage de la zone de projet sera réalisé sur un axe nord-sud ou sud-nord préférentiellement.

3.1.1.4 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 373 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 1670 m de linéaire de voirie périphérique seront créés afin de permettre aux véhicules de faire le tour des installations.**

3.1.1.5 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 1 020 m² environ, servira à l'installation de la base vie, au stationnement et au stockage de matériel en phase chantier.

3.1.1.6 Voies d'accès au site

Les routes à l'extérieur du site sont correctement dimensionnées pour le passage des camions. Un élagage des arbres sera cependant éventuellement nécessaire afin de faciliter la circulation ainsi que la coupe ponctuelle de quelques arbres en bordure de voie.

3.1.1.7 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 234, sur une période de 6 à 8 mois (soit 59 camions par mois) :

- 35 camions pour les VRD,
- 2 camions pour la clôture,
- 51 camions pour les modules photovoltaïques,
- 34 camions pour les structures,
- 26 camions pour les câbles,
- 3 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

3.1.2 Phase de montage des structures photovoltaïques :

3.1.2.1 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 soit par des câbles enterrés dans des tranchées peu profondes, soit par des cheminements hors sol. Entre les locaux techniques, les câbles seront placés dans des tranchées qui seront adossées aux voiries internes afin d'optimiser leur linéaire et les zones d'excavation.

Lors de la réalisation des tranchées pour enterrer les câbles, des déplacements de terre seront effectués. Les tranchées restent peu importantes, de moins d'1 mètre de profondeur dans lesquelles est déposé un lit de sable d'environ 10 cm.

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

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. Entre les locaux techniques, les câbles seront placés dans des tranchées qui seront adossées aux voiries internes afin d'optimiser leur linéaire et les zones d'excavation.

Lors de la réalisation des tranchées pour enterrer les câbles, des déplacements de terre seront effectués. Les tranchées restent peu importantes, de moins d'1 mètre de profondeur (cf. photographie ci-contre) dans lesquelles est déposé un lit de sable d'environ 10 cm.

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



Tranchée pour la pose des câbles enterrés – source : LUXEL

3.1.2.2 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 : il n'y a 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

3.1.2.3 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.

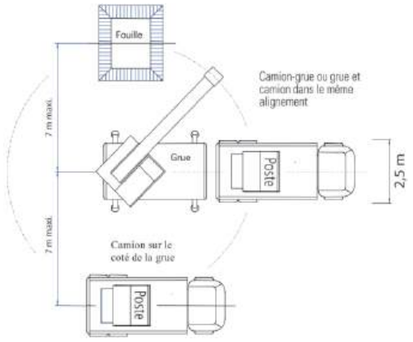




Schéma de dépose des postes préfabriqués - Source : Transfix
Photo de pose de poste préfabriqué

3.1.3 Gestion du chantier

3.1.3.1 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

3.1.3.2 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.

3.1.4 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 2 : 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)

3.2 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.

3.2.1 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 qui risquerait sinon de compromettre le système de sécurité de la clôture. C'est pourquoi une largeur de 2 à 3 mètres de la haie sera maintenue. 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 si nécessaires. Il n'y a pas l'utilisation de produits phytosanitaires.

3.2.2 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.

3.2.3 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

3.2.4 Modules

L'encrassement des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut porter préjudice au rendement. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et l'inclinaison habituelle de 15° permettent un autonettoyage 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.

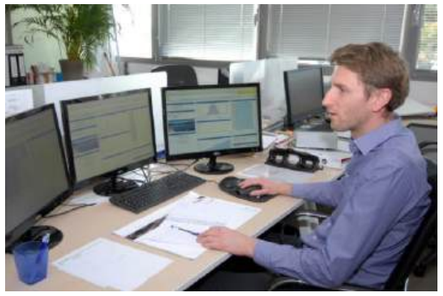
3.3 Exploitation du site

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.

3.3.1 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).

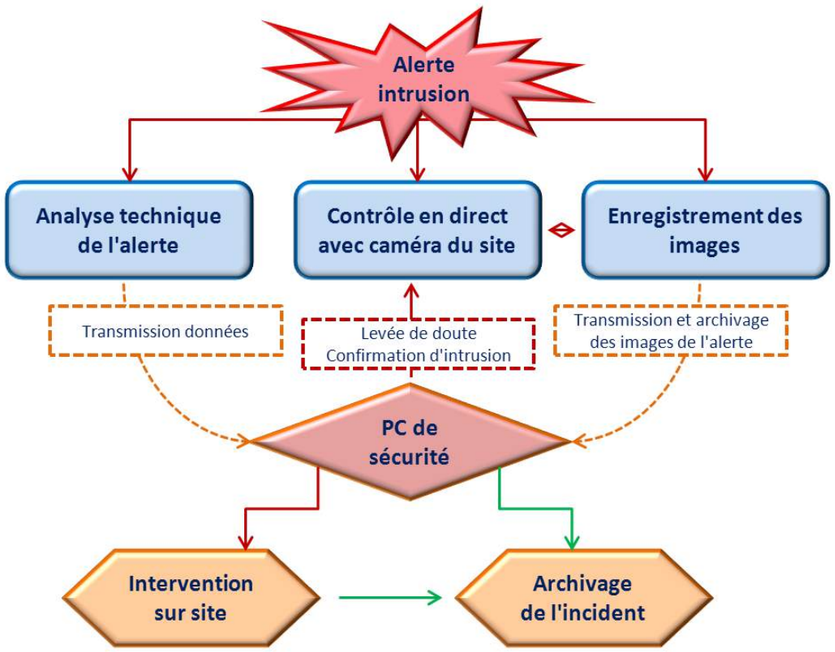
Les valeurs instantanées et cumulées sont visualisables sur place par liaison série ou à distance par liaison modem intégrée. Par ailleurs, la fourniture du système d'acquisition de données inclue le logiciel d'exploitation permettant le transfert et l'exploitation des données sur un PC. Le système dispose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



3.3.2 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.

3.4 Fin de vie du projet

3.4.1 Démantèlement

3.4.1.1 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*".

3.4.1.2 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.

3.4.2 Recyclage des différents matériaux

3.4.2.1 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.

3.4.2.2 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.

3.4.2.3 Exemple de traitement des déchets dans un parc photovoltaïque

Pour le parc solaire de Saint-Antoine-du-Rocher d'une puissance d'environ 8,35 MWc, les masses approximatives des principaux composants (hors câbles électriques) sont les suivantes :

- Modules photovoltaïques : 451 tonnes (verre, tedlar, silicium, aluminium)
- Châssis de support modules : 88 tonnes (acier)
- Locaux techniques : 63 tonnes (béton, cuivre, appareillage électrique)

3.4.2.4 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[6] et au décret relatif à la composition des EEE et à l'élimination des déchets issus des EEE[7]; 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[8] et l'arrêté relatif au stockage de déchets dangereux[9].

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.

6 Directive 2002/95/CE relatives aux DEE6 (JOUE 13/02/2003)

7 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)

8 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)

9 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 Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

Chapitre II – État initial de l’environnement : Facteurs susceptibles d’être affectés

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 90 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. Seule une érosion progressive du site sera susceptible de modifier le relief local sur du très long terme.	Les caractéristiques topographiques du projet sont favorables à l'implantation d'une centrale photovoltaïque, ce qui permet de limiter considérablement les impacts du projet (nivellement circonscrit aux anciennes buttes de golf). Grâce aux techniques d'adaptation de la centrale au relief local (système de pieux), 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 géologique silicieuse composée majoritairement d'argiles blanches ou verdâtres. 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 de type semi-continental : les hivers sont peu rigoureux et les étés sont tempérés, avec des précipitations réparties sur toute l'année et des vents assez peu marqués.	D'après les projections liées au changement climatique, la période estivale sera plus longue, plus chaude et plus sèche. Les précipitations ne montrent pas de tendance à l'augmentation ou à la baisse. Les évènements climatiques extrêmes sont susceptibles de devenir plus fréquents.	La construction du parc photovoltaïque permettra d'économiser environ 2 659 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.	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	Aucune espèce végétale protégée et/ou menacée n'a été recensée sur l'aire d'étude immédiate.	La situation du site entre une voie ferrée, une zone résidentielle et des espaces de grandes cultures, limite les potentialités d'amélioration de la biodiversité du site. En l'absence du projet de parc solaire, le site continuerait probablement à être entretenu par fauchage ; la végétation resterait similaire à celle observée aujourd'hui.	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, les zones de boisement au nord ainsi que les massifs arbustifs propices à la biodiversité recensée seront évitées. Au niveau de la zone d'implantation des modules, grâce à un entretien régulier du site, un espace ouvert de type prairie sera maintenu, favorisant le maintien des espèces végétales et animales inféodées à ce type de milieu.
Habitats naturels	Le site est exclu de tout zonage environnemental réglementaire. L'habitat majoritaire correspond à une prairie mésophile commune. Des linéaires boisés en périphérie nord présentent un enjeu plus important.		
Faune	Parmi la faune inventoriée protégée, on notera 2 espèces de reptiles, 53 espèces d'oiseaux et 17 espèces de chiroptères.		

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
ENVIRONNEMENT HUMAIN			
Activités humaines	L'aire d'étude se situe en bordure d'une zone résidentielle, située à l'est du site. Les terrains du projet étaient anciennement utilisés comme practice de golf. Ils n'ont actuellement aucun usage agricole et sont simplement entretenus ponctuellement par fauche. Le site est bordé à l'ouest par une voie ferrée, au nord par un boisement classé et au sud par une surface agricole.	La zone du parc est classée dans le PLU en zone Np, destinée exclure l'aménagement en zone naturelle exceptée pour les équipements d'intérêt collectif. Une urbanisation du secteur est donc à exclure dans les années à venir.	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 très faible et en aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement des argiles. Elle est située en dehors du périmètre de danger du PPRT lié au site de stockage SOCAGRA situé à 3 km au nord.	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 de peu bruyant : zone résidentielle et passage (fréquentation faible) de trains sur la voie ferrée.	L'ambiance sonore et lumineuse n'a pas vocation à évoluer au cours des prochaines années.	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.
PAYSAGE ET PATRIMOINE			
Paysage	Le paysage proche est marqué par un relief globalement plat et présentant une alternance d'espaces boisés et de surfaces agricoles. Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches la zone résidentielle au droit du site. Le phénomène de covisibilité y est fort pour une majorité des habitations. L'aire d'étude profitant d'un relief peu marqué et d'importants masques visuels en périphérie, aucune covisibilité éloignée n'est observée.	Dans le secteur d'implantation, l'évolution du paysage sera principalement liée aux transformations des pratiques agricoles et à l'expansion éventuelle des zones d'habitations L'aire d'étude étant située en zone naturelle, l'ouverture à l'urbanisation est particulièrement limitée, seuls les équipements collectifs y étant autorisés.	La centrale photovoltaïque fera l'objet d'un traitement paysager soigné : éloignement des locaux techniques et de l'accès au site. Au droit des habitations de la zone résidentielle en bordure du site, un traitement paysager permettra d'occulter partiellement le site. Une covisibilité non négligeable perdurera cependant. Les caractéristiques topographiques et la végétation présente sur le secteur limitent les visibilités depuis les zones éloignées du projet.
Monuments historiques et sites classés	Trois monuments historiques (inscrits ou classées) se situent sur un rayon de 3 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

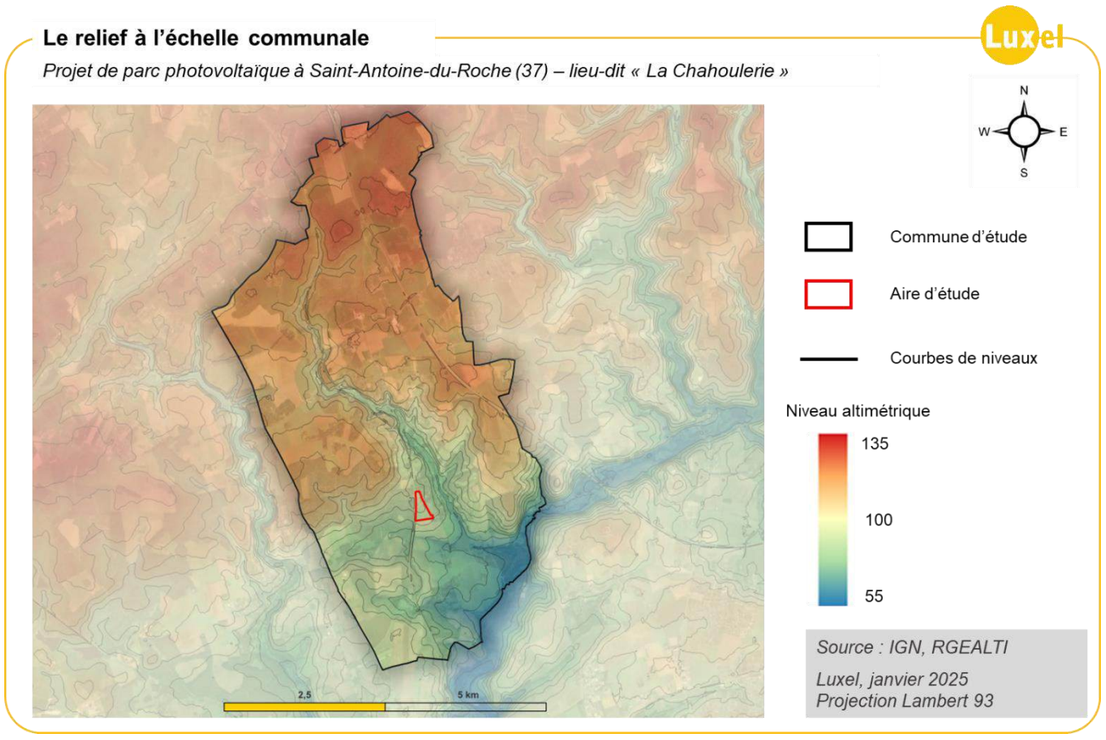
2.1 Relief et topographie

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.

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

L'altitude minimum et maximum de Saint-Antoine-du-Rocher est respectivement de 60 mètres et 130 mètres.



Carte 5 : Relief à l'échelle communale

2.1.2 Relief et la configuration du site

Le site est localisé dans un secteur globalement peu marqué par la topographie, à une altitude d'environ 90 m NGF. L'aire d'étude accueille une légère pente direction nord-sud avec une différence d'environ 6 mètres entre le point haut et le point bas du site. Aucun accident topographique n'interdit la réalisation du projet.

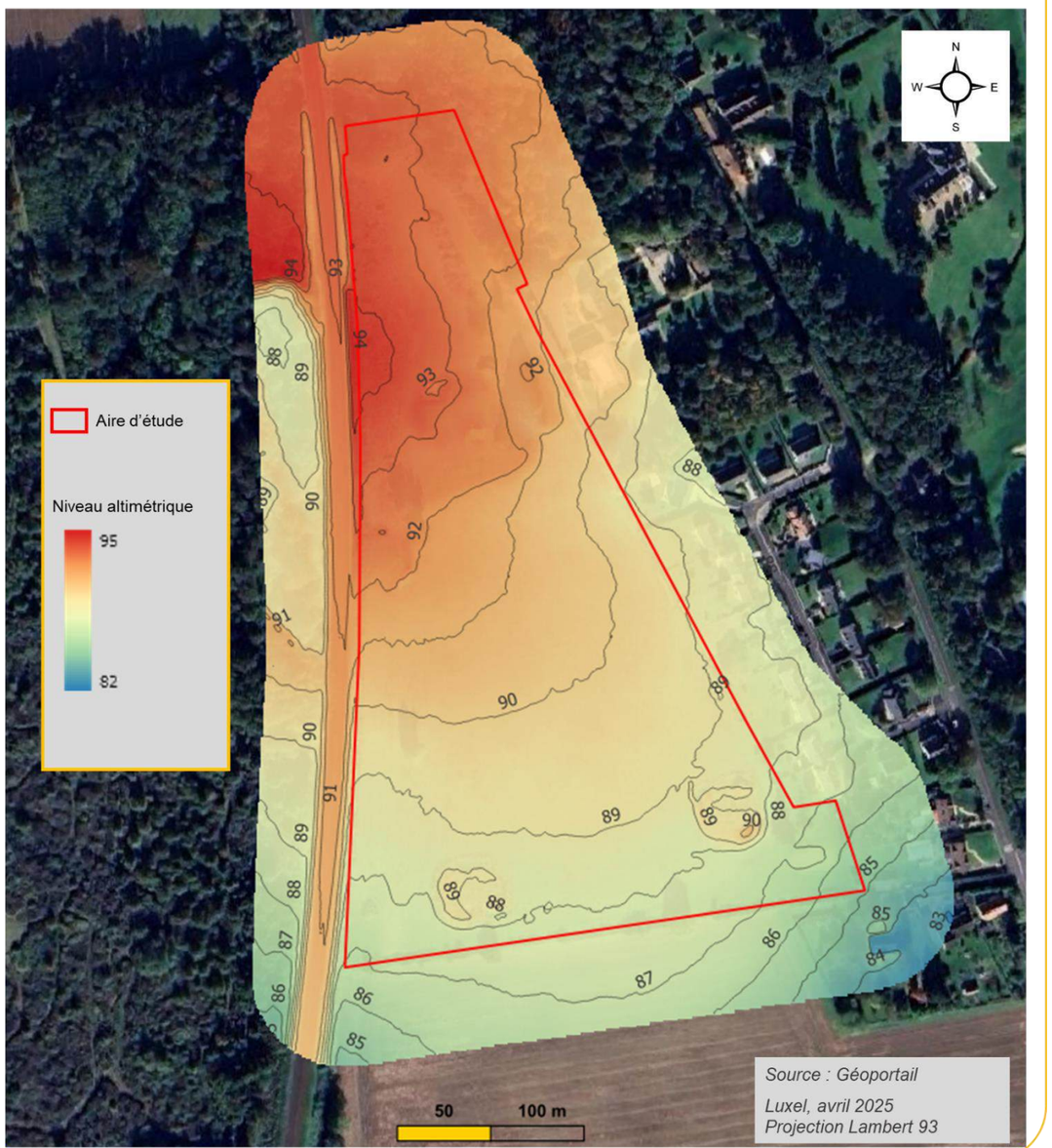
Le site se présente comme une prairie enherbée, ancien practice de golf, ponctuée par la présence de quelques arbres isolés. Un massif arbustif est présent au nord du site.

Le site est bordé par :

- Une voie ferrée à l'ouest ;
- Une zone résidentielle à l'est ;
- Des parcelles agricoles au sud ;
- Un boisement au nord.

Plan topographique

Projet de parc photovoltaïque sur les communes d'Onnaing et Rombies-et-Marchipont (59)



Carte 6 : Plan topographique du site

Configuration du site

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 7 : Configuration interne du site



Photo 1 : Vue vers le site depuis le centre en direction du nord





Photo 2 et 3 : Arbres présents au centre du site



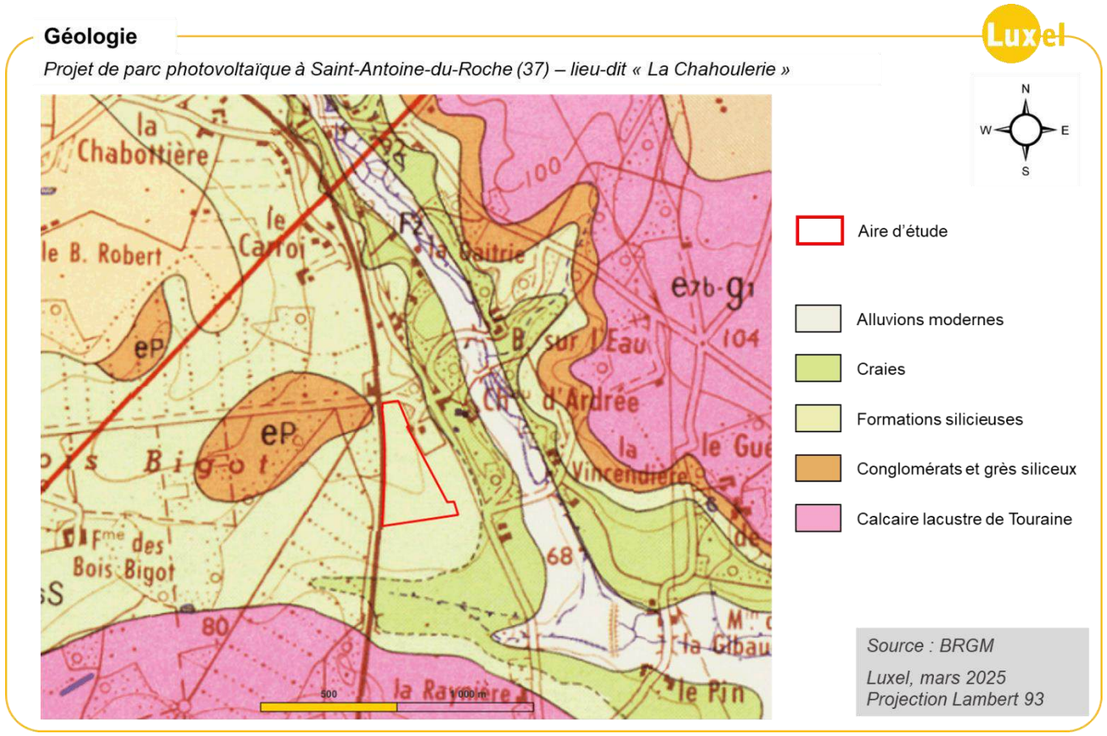
Photo 4 : Vue depuis l'ouest vers l'est : habitations et butte

2.2 Géologie et pollution des sols

2.2.1 Contexte géologique

D'après les données du BRGM, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher se situe sur la feuille géologique de Tours (carte géologique n°457 au 1/50 000ème).

L'aire d'étude se situe au droit de formations silicieuses du Sénonien. Il s'agit d'une formation composée de dépôts d'argiles blanches ou verdâtres contenant jusqu'à 50% de la masse.



Carte 8 : Carte géologique

Aucun sondage situé sur la même formation et disposant d'informations relatives à la géologie n'est recensé dans la base Infoterre du BRGM.

2.2.2 Pollution des sols

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

D'après la base de données, aucun site pollué n'est recensé sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher.

2.2.2.2 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, aucun site d'information sur les sols (SIS) n'est recensé sur la commune d'étude. 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.

2.2.2.3 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.

Quelques sites sont référencés dans un rayon de 2 km autour du site :

- Station d'épuration (CEN3701487) à 850 m au nord ;
- Entreprise de carrosserie et peinture (CEN3700140) à 1,3 km au nord ;
- Atelier mécanique et soudure (CEN3701436) à 1,4 km au nord ;
- Garage automobile (CEN3703215) à 2 km à l'ouest ;
- Société de revêtement de surface (CEN3703214) à 2 km à l'ouest ;

Au vu de l'éloignement et de la nature de ces sites industriels, ils ne sont pas susceptibles de générer une pollution des sols ou des eaux au droit du site.

> **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.**

2.3 Climatologie

2.3.1 Contexte climatique de l'Indre-et-Loire

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.

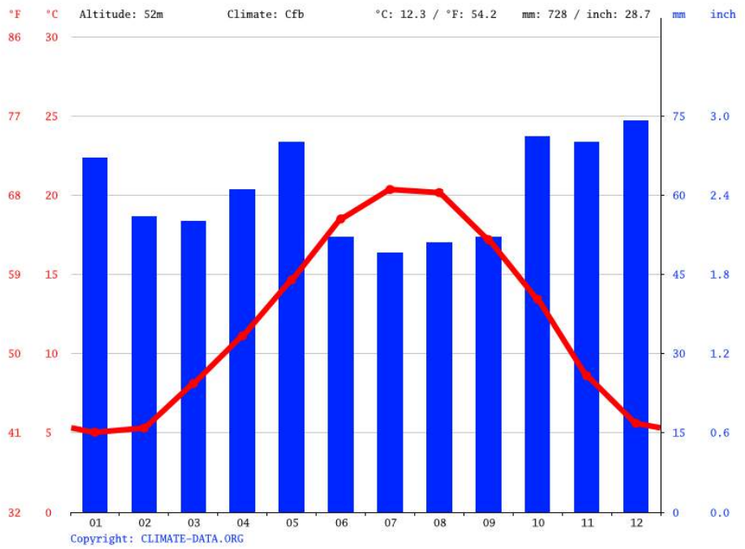


Figure 2 : Précipitations moyennes à Tours (Source : Climate Data)

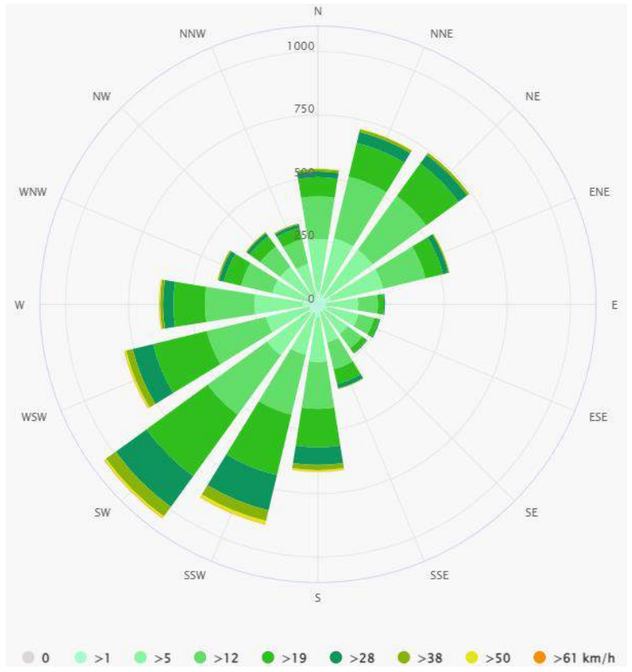


Figure 3 : Rose des vents enregistrés depuis 1940. Source : MeteoBlue, station de Tours

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.

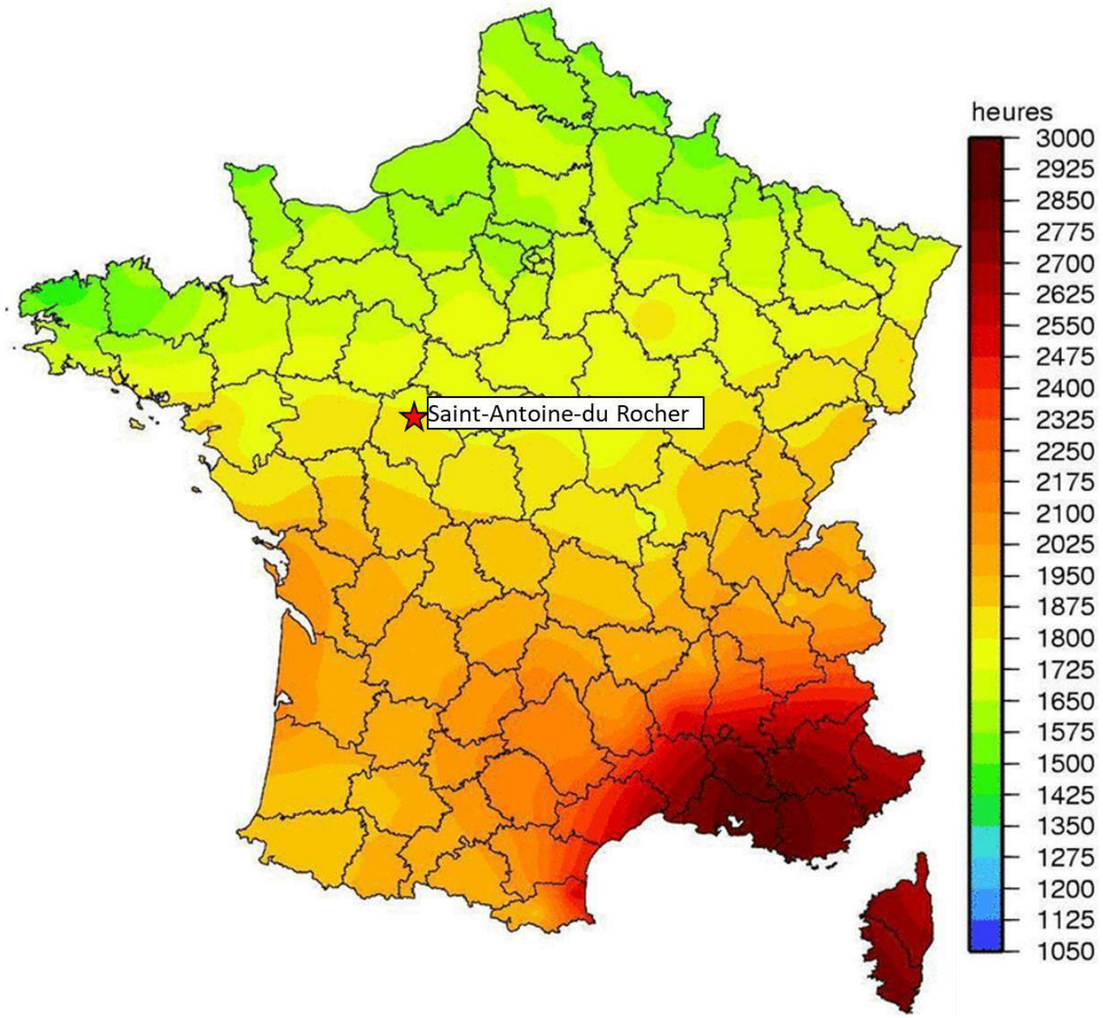


Figure 4 : Durée d'ensoleillement moyenne en heure/an)

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

2.4 Hydrologie

2.4.1 Eaux superficielles

2.4.1.1 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 la Choisille.



Carte 9 : Hydrologie et bassins versant à l'échelle du SDAGE – source Agence de l'eau, 2019

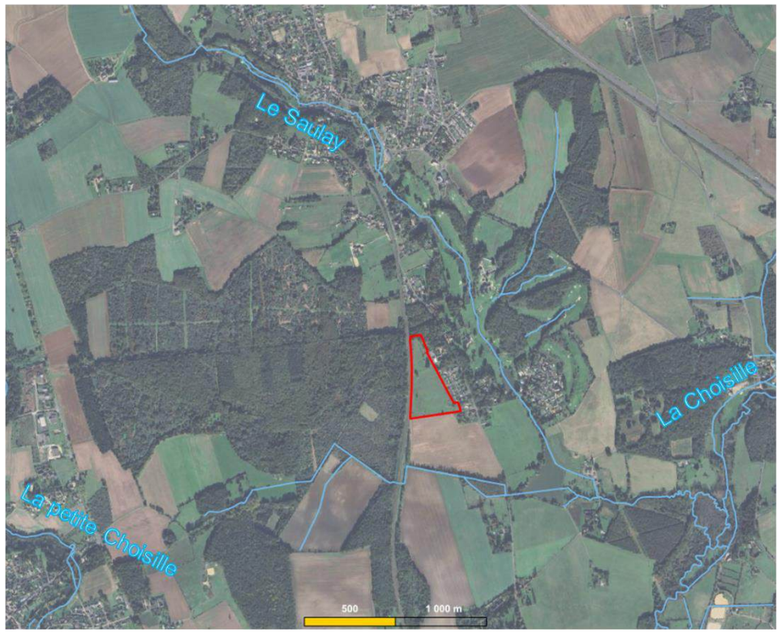
2.4.1.2 Contexte hydrologique local

Le cours d'eau le plus important passant à proximité de l'aire d'étude est la rivière de la Choisille, affluent de la Loire. Ce cours d'eau long de 32 km prend sa source à Beaumont-la Ronce au nord de la commune d'étude et passe à environ 1,5 km à l'est du site. À moins de 400 m de l'aire d'étude, le ruisseau du Saulay traverse la commune du nord au sud avant de se jeter dans la Choisille.

À l'ouest de l'aire d'étude à environ 2,2 km, on retrouve un autre affluent de la Choisille : le ruisseau de la Petite Choisille, s'écoulant sur un axe nord-sud également. La Choisille se jette dans la Loire à Tours à environ 9,7 km au sud du de l'aire d'étude.

Hydrologie locale

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 10 : contexte hydrologique local

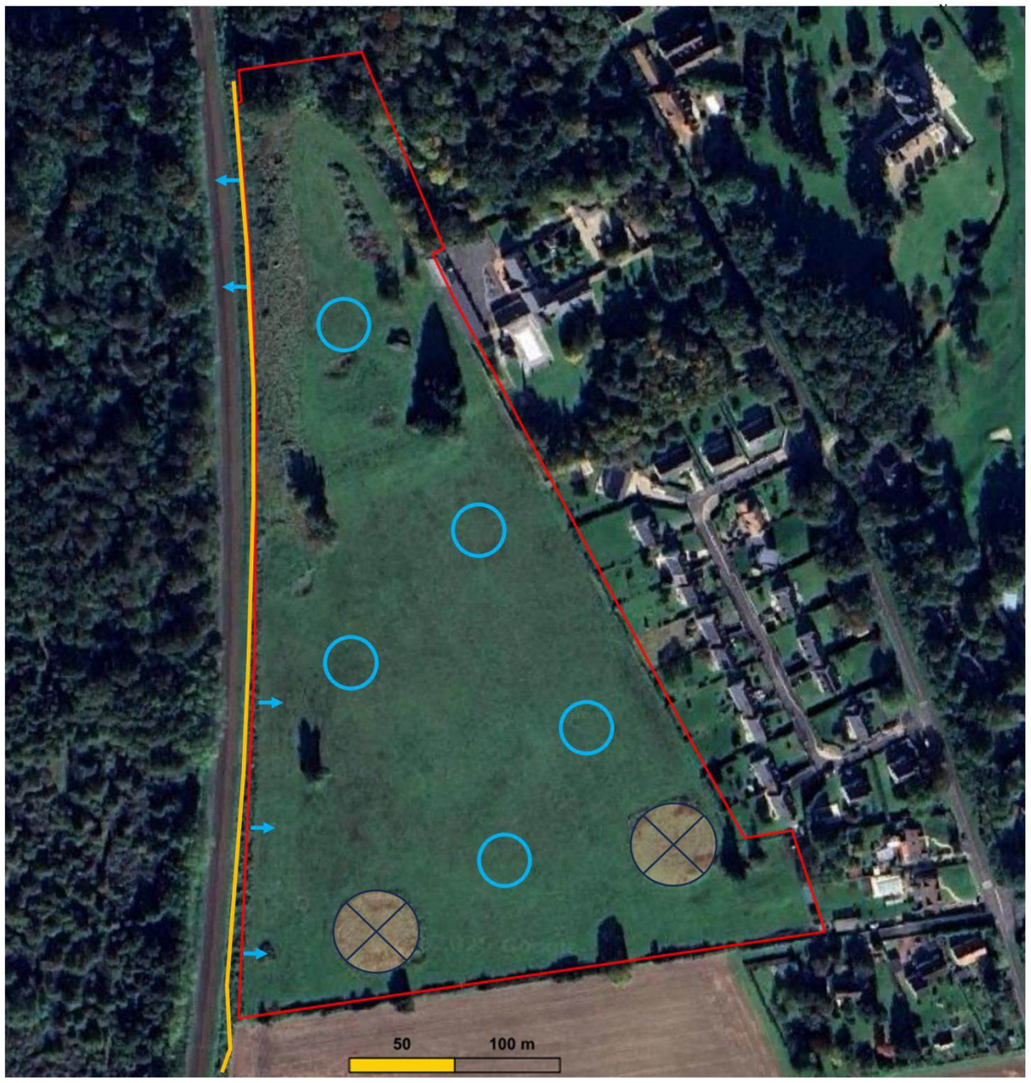
2.4.1.3 Ecoulements superficiels sur le site

L'aire d'étude présente une très légère pente en direction du sud. Des talus sont présents le long de la voie ferrée en bordure du site à l'ouest. Deux buttes au sud confèrent une légère topographie plus prononcée très localement.

Le terrain collecte donc très peu de ruissellement en provenance de l'extérieur. Sur les parcelles concernées, au vu de la faible pente, les eaux de pluie s'infiltrent directement dans le sol en majorité. Une zone humide au centre du site est présente (voir partie 3.4.1.3 de ce Chapitre).

Ecoulements superficiels

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 11 : Ecoulements superficiels

2.4.1.4 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 Saint-Antoine-du-Rocher est incluse dans le SDAGE Loire-Bretagne.

Les masses d'eau les plus proches du projet sont récapitulée ci-dessous avec leurs objectifs de qualité.

Masses d'eau	Code masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Type de pressions	Objectif d'état
Le Saulay	*FRGR2229*	***Mauvais***	***Moyen***	Pesticides Morphologie Obstacle à l'écoulement	Etat écologique moyen 2027
La Petite Choisille	*FRGR1012*	***Médiocre***	***Bon***	Pesticides Morphologie Obstacle à l'écoulement	Etat écologique moyen 2027
La Choisille	*FRGR0313*	***Médiocre***	***Bon***	Pesticides Morphologie Obstacle à l'écoulement	Bon état écologique 2027 Bon état chimique 2039

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

2.4.2 Eaux souterraines

2.4.2.1 Contexte hydrogéologique

Le secteur du projet est localisé au droit de la masse d'eau souterraine « Craie du Séno-Turonien interfluve Loire - Libre » (code masse d'eau FRGG088). La série stratigraphique allant du Sénonien (plus récent) au Turonien (plus ancien) appartient à l'époque géologique du Crétacé supérieur. Cette série géologique est formée par une puissante assise crayeuse (> 100 m), et repose sur une formation peu perméable dite des « Marnes à Ostracées

Plus profondément est rencontré la masse d'eau « Sables et grès du Cénomanien captifs » (code FRGG142).

2.4.2.2 Hydrogéologie locale

Plusieurs puits et forages sont recensés autour de l'aire d'étude dans la base de données du sous-sol (BSS Eau). Les forages situés sur la même entité géologique que la zone d'étude indiquent des profondeurs de nappe supérieures à 13 mètres.

2.4.2.3 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 interfluve Loire - Libre	FRGG088	***Bon***	***Médiocre***	Nitrates, pesticides	Bon état chimique 2015
Sables et grès du Cénomanien captifs	FRGG142	***Bon***	***Bon***	/	Bon état chimique 2027

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

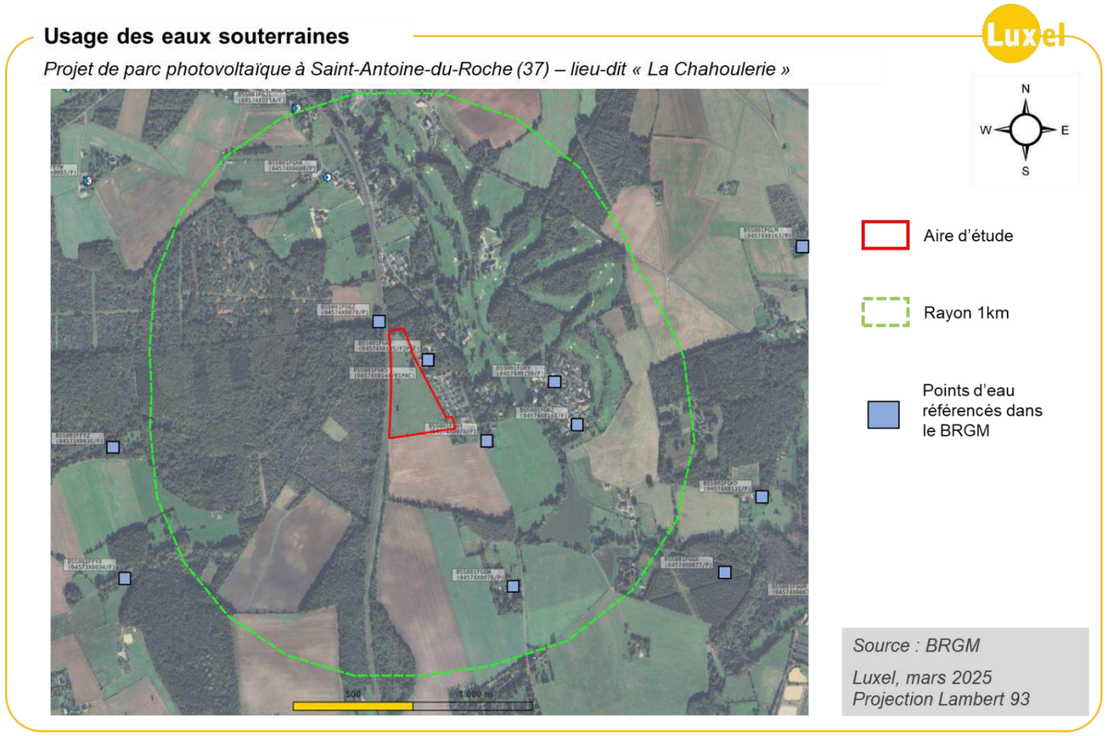
2.4.3 Risque d'inondation

La description du risque inondation sur le site est détaillée dans le chapitre 4.6.1 sur les risques naturels. Le site n'est pas localisé en zone inondable.

2.4.4 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 les plus proches sont situés à plus de 3 km.

Plusieurs puits à usage privés ou agricole sont par ailleurs recensés autour site d'après la banque de données du sous-sol (BRGM). Notamment, plusieurs puits ont été identifiés 100m au nord et 200m au sud-est, au sein de la zone résidentielle, lieu-dit « Pampelune ».



Carte 12 : Usage des eaux souterraines

2.4.5 Gestion de la ressource en eau

2.4.5.1 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, les incidences du projet d'implantation du parc photovoltaïque sur l'environnement aquatique seront faibles, voire nulles, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.**

2.4.5.2 SAGE et contrats de milieu

Le projet de parc solaire à Saint-Antoine-du-Rocher n'est situé dans aucun périmètre de SAGE ou contrat de rivière.

2.4.6 Synthèse des enjeux hydrologiques

Thématiques	Remarques	Sensibilité initiale
Eaux superficielles	Pas de cours d'eau au sein de l'aire d'étude.	Faible
	Présence de zones humides sur le site	Moyenne
Eaux souterraines	Pas de captages AEP dans un rayon de 3 km.	Faible
	Présence de plusieurs puits (usage agricole et privé) à proximité du site.	Faible
	Nappe souterraine à profondeur moyenne. Bon état quantitatif de la masse d'eau.	Faible
Topographie et écoulement	Très faible pente orientant les écoulements vers le sud.	Faible
Risque d'inondation	Non concerné	Faible
Zonages règlementaires	SDAGE Loire-Bretagne	Faible

3. DIAGNOSTIC DES MILIEUX NATUREL

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 le bureau d'études indépendant Symbiose Environnement qui a réalisé des prospections entre mars 2024 et janvier 2025.

La méthodologie appliquée est détaillée dans le chapitre « Méthodologie et problèmes rencontrés » (page 195).

Les inventaires ont été réalisés de mars 2024 à janvier 2025, par Michel PERRINET à l'exception des inventaires avifaune.

Date	Groupe	Météorologie	Horaires
25 mars 2024	Oiseaux migrateurs	Beau temps	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
8 avril 2025	Amphibiens- reptiles	Beau temps	9H – 18H
15 avril 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H
15 mai 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H
22 mai 2024	Flore-végétation – Amphibiens – Papillons – Orthoptères	Beau temps	16H – 20H
Nuit 22 mai 2024	Ecoute amphibiens – Chiroptères activité	Beau temps	21H -7H 30
23 mai 2024	Flore-végétation – Reptiles – Libellules	Beau temps	8H-11H
13 juin 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H -
21 juillet 2024	Papillons-Gîtes chauves-souris – Coléoptères	Beau temps	16H – 20H
Nuit 21 juillet 2024	Chiroptères activité Ecoute Orthoptères et amphibiens	Beau temps	21H-7H 30
22 juillet 2024	Orthoptères – Libellules – Reptiles	Beau temps	8H 30 -13H
15 octobre 2024	Orthoptères – Reptiles – Papillons	Beau temps	16H – 20H
Nuit 15 octobre 2024	Chiroptères activité Ecoute Orthoptères	Beau temps	21H – 8H
16 octobre 2024	Flore	Beau temps	8H 30 -13H
11 novembre 2024	Oiseaux migrateurs	Beau temps	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
3 décembre 2024	Oiseaux hivernants	Temps couvert ; T° 8 à 10°C ; vent W	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
7 janvier 2025	Oiseaux hivernants	Temps couvert ; T° 8 à 10°C ; vent W	Sylvain Mahuzier 10H – 16H

2024												
Opération	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Investigations avifaune hivernants												1
Investigations avifaune migrateurs			1								1	
Investigations batrachologiques			1		1							
Investigations avifaune nicheurs				1	1	1						
Investigations herpétologiques				1	1	1						
Investigations flore habitats				1	1	1			1			
Investigations mammifères hors chiroptères												
Investigations chiroptères					1	1				1		
Investigations entomologiques				1	1	1			1			

2025												
Opération	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Investigations avifaune hivernants	1											

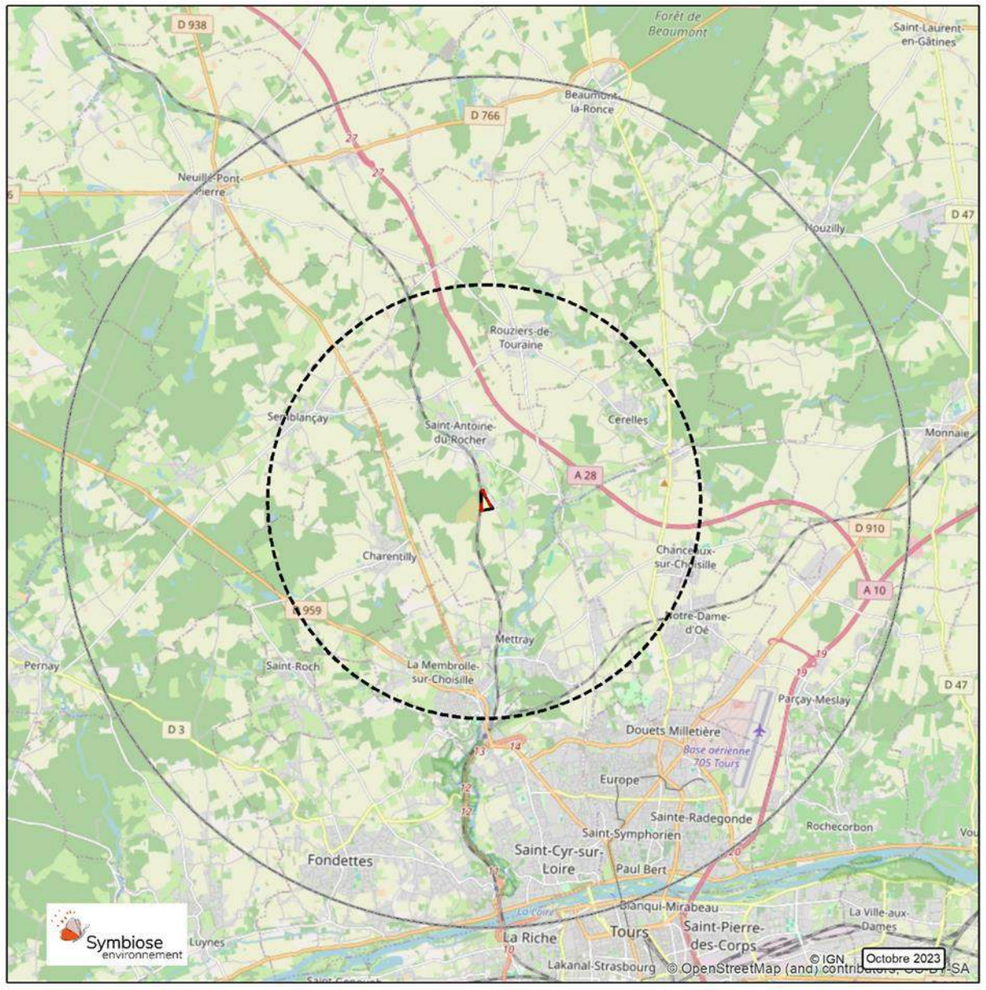
Période la plus favorable aux Investigations en vert : (nombre de passages en blanc) 1

3.1 Présentation des aires d'études

Conformément au « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol» (MEEDDM 2011 : DEGRYSE *M.C., (Coord), 2011*), les aires d'étude sont établies selon des critères de sensibilité environnementale locaux, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels :

1) L'**AEI** correspondant à la zone d'implantation et la zone tampon de 50 à 150 m alentours (nommée aire d'étude dans le texte),
2) l'**AER** au-delà jusqu'à 5 Km,
3) l'**AEE** au-delà jusqu'à 10 Km.

Nom	Définition
L'aire d'étude immédiate	1) **l'Aire d'Etude immédiate** (AEI), correspond à l'emprise des installations photovoltaïques au sol, et ses abords, qui feront l'objet d'un entretien régulier et donc d'un impact. Dans cette zone, les inventaires sont menés de façon très précise sur l'ensemble des groupes (faune et flore) et les types d'habitats. Des variantes d'installations sont alors envisagées en fonction des résultats de ces inventaires. Les contraintes environnementales potentielles sont donc identifiées de façon précise afin que le maitre d'ouvrage puisse les prendre en compte le plus en amont possible dans la constitution de son projet. .
L'aire d'étude rapprochée	**2) L'Aire d'Etude Rapprochée (AER**) correspond à la zone où les prospections sont moins soutenues que dans la AEI. L'étude de l'avifaune et des chiroptères se concentre sur les zones à fort potentiel (zones humides, landes, bocage dense, corridors écologiques, …). **L**a zone est potentiellement affectée par les activités connexes à l'installation des panneaux (Ex : construction ou démantèlement - raccordement des installations agrivoltaïques au réseau électrique…)
L'aire d'étude éloignée	3) **L'Aire d'Etude éloignée (**AEE) correspond à la zone située dans un rayon de 10 km autour de l'AEI 5K. L'ensemble des aires naturelles protégées et/ou remarquables identifiées dans cette surface sont référencées et les données bibliographiques les concernant sont analysées



3.2 Zonages naturels de protection et d'inventaires

Les zonages du patrimoine naturel sont de trois types : zonage de protection, zonage de conservation ou zonage d'inventaires.

Les zonages de protection sont établis au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur, dans lesquels l'implantation d'un aménagement peut être contrainte voire interdite ; ce sont par exemple les sites classés ou inscrits, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles.

Les zonages de conservation sont désignés au titre des directives européennes ; ce sont les sites du réseau Natura 2000 (Zones de protection spéciale « ZPS » relatives à la Directive Oiseaux, Zones spéciales de conservation « ZSC » et Sites d'Importance communautaire « SIC » relatifs à la Directive Habitats).

Les zonages d'inventaires sont élaborés à titre d'information ; ce sont principalement les Zones naturelles d'Intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF). Ils n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais il existe des cas de jurisprudence.

Notons que les ZNIEFF sont de deux types :

- les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable ;
- les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

3.2.1 Inventaire ZNIEFF

3.2.1.1 Dans l'aire d'étude immédiate

Il n'y a aucun zonage de protection ou d'inventaire dans l'aire d'étude immédiate.

3.2.1.2 Dans l'aire d'étude rapprochée à 5 Km

Il y a deux ZNIEFF de type I dans l'aire d'étude rapprochée à moins de 5 Km.

ZNIEFF n°240031570, PRAIRIE HUMIDE DE L'ALOYAU (à près de 5 km de l'aire d'étude immédiate)
La zone est constituée, en 2012, exclusivement d'une prairie humide rattachable au Bromion racemosi, mais un abandon de l'entretien, assez récent semble-t-il, a été constaté. Elle se situe dans la vallée du Ruisseau de la Perrée qui est classée site inscrit environ deux kilomètres plus en aval. Un inventaire réalisé en 2012 a permis de recenser six espèces végétales déterminantes de ZNIEFF dont deux sont protégées au niveau régional. Certaines de ces espèces sont particulièrement rares en Indre-et-Loire. Nous pouvons noter la Gesse de Pannonie (*Lathyrus pannonicus*), espèce rarissime dans le département de l'Indre-et-Loire et une grande partie de la région où elle n'est vraiment répandue que dans le Cher. La zone abrite aussi l'Ophioglosse vulgaire (*Ophioglossum vulgatum*), petite fougère protégée au niveau régional que l'on ne trouve que dans trois communes de l'Indre-et-Loire. La présence de ces espèces particulièrement rares pour le département et la qualité de l'habitat situé dans un contexte pourtant fortement anthropisé, justifient la création de cette ZNIEFF de type I.
Des compléments de prospections entomologiques seraient à réaliser, notamment pour viser certaines espèces à statut : Cuivré des marais, Agrion de mercure, Conocéphale des roseaux, Criquet ensanglanté, etc.

ZNIEFF n°240009661, BOIS DE CHAMP GRIMONT ET DE LA GAGNERIE à 5 km de l'aire d'étude immédiate)
Il s'agit de deux parties d'une Chênaie sessiliflore-charmaie (avec quelques hêtres) neutro-calcicole, développée sur le versant orienté au Nord (puis au Nord-Ouest) de la Choisille et d'un petit affluent (le ruisseau de la petite Gironde). L'exposition (Nord et Nord-Est) du site lui confère une ambiance assez fraîche qui permet le développement d'espèces comme *Scilla bifolia, Thalictrella thalictroides* ou *Symphytum tuberosum* (dont l'indigénat est douteux en région). Cette dernière espèce est cependant particulièrement rare en région Centre. Néanmoins, la présence de 4 espèces déterminantes, dont 2 protégées, surtout en contexte péri-urbain où ce type de boisement devient rarissime, justifie la reconnaissance du site en ZNIEFF de type 1.

Le boisement tend localement à s'embroussailler, notamment par des ronciers. La fréquentation du site par les promeneurs
entraîne le tassement des chemins et de certaines lisières ; elle pourrait favoriser à terme une certaine rudéralisation (extension des nitratophytes banales).

3.2.1.3 Dans l'aire d'étude éloignée au-delà de 5 Km jusqu'à 10 Km

Il y a huit ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II dans l'aire d'étude éloignée jusqu'à 10 Km.

- ZNIEFF n° 240009689, BUTTES TOURBEUSES DE MONTIFRAY

Cette zone est originale pour la région Centre puisqu'il s'agit d'un ensemble de micro-sources dont le suintement léger permet l'établissement de petites buttes plus ou moins tourbeuses.

Ces buttes, une dizaine au total, accueillent une flore assez similaire aux marais alcalins. Mis à part le Mouron délicat (*Anagallis tenella*) et le Jonc subnoduleux (*Juncus subnodulosus*) que l'on retrouve sur toutes les buttes, notons la présence plus dispersée de plusieurs espèces protégées au niveau régional comme le Choin noirâtre (Schoenus nigricans), la Gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*) ou l'Epipactis des marais (*Epipactis palustris*). On notera aussi la présence de l'Orchis élevée (*Dactylorhiza elata*), typique des milieux tourbeux alcalins. Ce milieu est très particulier et très menacé. Ces buttes tourbeuses ont fait l'objet d'études dans les années 80, époque à laquelle plusieurs buttes avaient déjà été détruites. La Parnassie (*Parnassia palustris*) y était mentionnée, parmi d'autres espèces très rares en région et en régression aujourd'hui. Cette évolution du milieu se poursuit. De nombreuses buttes ont disparu directement par drainage ou par création de plans d'eau. Il est possible aussi que le captage dans la nappe ait un impact sur l'alimentation en eau des buttes. En effet, les données anciennes font état de milieux très spongieux, voire mouvants, ce qui est loin d'être le cas à l'heure actuelle. Plusieurs suintements actifs sont néanmoins bien visibles. Au regard de la fragilité du milieu, de son originalité et de sa richesse (seize espèces déterminantes de ZNIEFF dont sept protégées au niveau régional) cette ZNIEFF est classée en type I

- ZNIEFF n° 240031583, Coteaux de la Simonnière (à 8 Km de l'aire d'étude immédiate)

Les coteaux de la Simonnière se situent en Indre-et-Loire, au nord de la Loire sur la commune de Nouzilly, sur les versants de plusieurs affluents de la Choisille. Dans cette partie du département les formations calcicoles ouvertes s'avèrent peu nombreuses (affleurements de tuffeau jaune du Turonien supérieur). Ils regroupent un ensemble de pelouses calcicoles mésophiles (34.32) et d'ourlets calcicoles (34.42), accompagnés de leurs lisières boisées. Cet ensemble abrite de nombreuses plantes d'intérêt patrimonial fort : dix espèces déterminantes de ZNIEFF (dont 2 protégées régionalement) sont inventoriées. La Chênaie pubescente à Garance voyageuse recèle notamment l'Épipactis à petites feuilles (*Epipactis microphylla*). On souligne également la présence de l'Orobanche du Thym (*Orobanche alba*), espèce peu courante en région Centre bien que non déterminante de ZNIEFF. Concernant la faune, l'intérêt du site est lié à la présence de l'Azuré du serpolet (Maculinea arion), qui trouve sur ces coteaux un ensemble de milieux favorables à sa reproduction. Quelques autres papillons déterminants des ZNIEFF ont été observés (voir liste en 2a). Deux orthoptères seraient à confirmer sur le site dans les années à venir : *Phaneroptera nana* et *Pezotettix giornae*.

- ZNIEFF n° 240009649, ETANG DE JUMEAU (à 5,5 Km de l'aire d'étude)

Il s'agit d'un étang de pêche situé à l'est du Bassin de Sévigné. Son niveau d'eau est haut et constant. L'intérêt de cet étang porte sur sa composition floristique par la présence d'une vaste population de Châtaigne d'eau, *Trapa natans*. Cette espèce est particulièrement rare en région Centre et le nombre de stations a nettement régressé en cent ans, et notamment en Indre-et-Loire où seules quelques stations modernes sont connues.

- ZNIEFF n° 240009761, ETANG DE TUANE ET VALLON DE LA BRESME (à 8 Km de l'aire d'étude immédiate)

Cette zone regroupe deux plans d'eau et le vallon dont ils dépendent pour leur alimentation en eau. Ce vallon orienté du nord-est au sud-ouest se localise à l'est du bourg de Semblançay. La partie nord s'inscrit dans un espace boisé (bois de la Gagnerie), la partie aval forme la lisière d'un autre boisement. Les rives de l'étang de Tuâne sont colonisées par des communautés amphibies annuelles et pérennes avec en particulier *Pseudognaphalium luteoalbum, Pilularia globulifera, Elatine hexandra*. A la limite de l'étang de Tuane et du vallon, ainsi qu'un peu plus en aval on peut noter la présence de la Prêle élevée (*Equisetum telmateia*). Le vallon est occupé en partie par une

aulnaie-frênaie. Ce boisement abrite une population de plusieurs centaines de pieds, contre plusieurs milliers cités en 2000, d'Aconit napel (*Aconitum napellus*), espèce protégée en région Centre. La plus belle population étant localisée au sud de la ZNIEFF dans une vieille aulnaie-frênaie. On peut citer également de nombreux sujets de Parisette (*Paris quadrifolia*), également protégée. Au total, une quinzaine d'espèces végétales déterminantes a été observée sur le site entre 2000 et 2011. Elles se répartissent dans une dizaine d'habitats dont quatre déterminants. La prospection de la chênaie-charmaie fraiche associée au vallon pour les vernales pourrait enrichir la liste d'espèces déterminantes.

- ZNIEFF n° 240009760, ETANG DE ROSOIR (à 10 Km de l'aire d'étude immédiate)

Cet étang de chasse se situe pratiquement sur la lisière occidentale d'un massif boisé, au nord-ouest de Semblancay. La présence d'un *Hydrocotylo-Baldellion* sur sol tourbeux (22.314) constitue un des traits les plus caractéristiques de ce plan d'eau. L'intérêt de cet habitat est renforcé par la présence du Mouron délicat (*Anagallis tenella*) espèce peu fréquente. Il faut également souligner la présence d'une belle cariçaie à *Carex lasiocarpa*, seule station connue à l'heure actuelle du département de l'Indre-et-Loire. Malgré un substrat siliceux (sables éoliens) abritant d'ailleurs en marge quelques landes relictuelles, on note la présence de quelques touffes de *Cladium mariscus* probablement favorisés par l'influence de substrats calcaires proches. Les observations de 2011 ont révélé l'engagement de travaux sur l'étang (curage, étrépage, colmatage et réfection de la digue, réouverture de la saulaie et de la queue d'étang, fauchage de la roselière...) qui ont impacté (temporairement a priori) le cortège floristique (plusieurs espèces citées n'ont pas été recontactées en 2011). Cependant des compléments d'observations en 2013 témoignent d'une bonne recolonisation des cortèges d'espèces végétales (notamment des patrimoniales) sur les zones remaniées . Ces inventaires ont même permis d'allonger la liste d'espèces déterminantes de ZNIEFF connues sur ce site jusqu'à présent. A ce jour cette zone abrite 17 espèces de la flore déterminante de ZNIEFF. D'un point de vue faunistique, cet étang entouré de bois ne paraît pas très propice à la nidification des oiseaux d'eau. Sa périphérie reste favorable à quelques espèces de papillons déterminants, tels le Gazé et le Sylvain azuré (2012). L'inventaire entomologique serait à approfondir.

- ZNIEFF n° 240006259, LANDES DU BOIS DU MORTIER AUX MOINES (entre 8 et 10 Km de l'aire d'étude immédiate)

Il s'agit d'un des plus beaux secteurs de landes du Bassin de Savigné même si la dynamique de fermeture est localement importante. La zone abrite une forte population de Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*), espèce protégée qui se trouve en limite occidentale de répartition en Indre-et-Loire ainsi que la Gentiane des marais (*Gentiana pneumonanthe*) également protégée. Au total, une vingtaine d'espèces végétales déterminantes ont été observées dont cinq sont légalement protégées. Le site abrite également quatre taxons de faune déterminante dont l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) ou encore l'Azuré des Genêts (*Plebejus idas*).

- ZNIEFF n° 240009700 : ILOTS ET GREVES A STERNES DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE (à 9 Km de l'aire d'étude immédiate)

Cette zone accueille une population de Sternes naine et pierregarin. La partie amont inclut une Aulnaie, des grèves et rives exondées en fin d'été et un peu de formation ligneuse alluviale à bois durs. C'est également un secteur d'étape, d'hivernage ou de reproduction pour diverses espèces d'oiseaux inféodés au fleuve.

- ZNIEFF de type II n°240031295 LOIRE TOURANGELLE (à 9 Km de l'aire d'étude immédiate)

La Loire tourangelle se caractérise par la présence d'un cours relativement rectiligne mais aussi par la présence d'îles et grèves d'étendue variable et pour certaines relativement mouvantes.

Soumises au marnage du niveau de l'eau, elles offrent des espaces plus ou moins végétalisés aux diverses espèces typiques : sternes et mouettes, oiseaux migrateurs. La fonction de corridor écologique est forte (poissons, oiseaux, plantes).

A l'aval de l'Indre-et-Loire le fleuve trouve des affluents importants : Cher, Indre, Vienne et cette section dominée par des coteaux plus ou moins élevés et quelques falaises (amont de Tours) abrite les plus belles pelouses sablo calcaires de la Loire moyenne (Bertignolles). Elle recèle également quelques belles étendues de forêt alluviale.

3.2.2 Sites Natura 2000

Il n'y a aucun site Natura 2000 (ZPS) dans l'aire d'étude rapprochée à 5 Km.

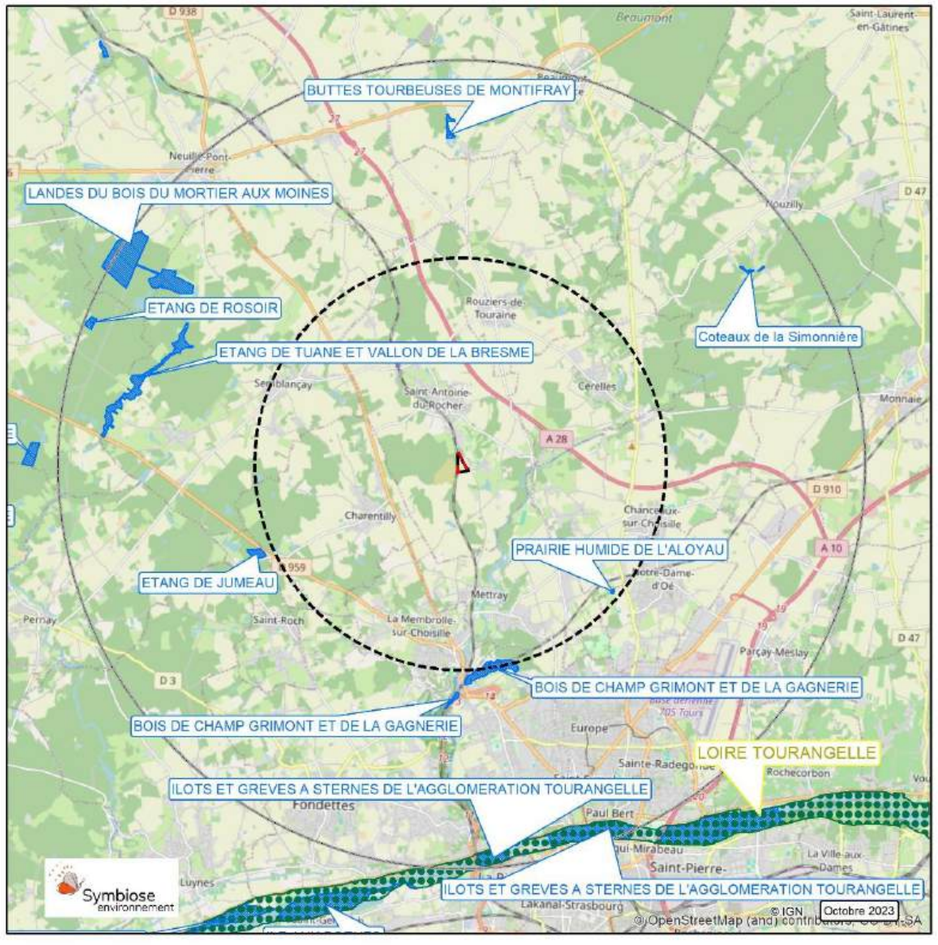
Le site le plus proche est localisé à près de 10 Km au sud de l'aire d'étude (FR2410012, Vallée de l'Indre-et-Loire). Présence de colonies nicheuses de Sternes naine et pierregarin et de Mouette mélanocéphale. Reproduction du Bihoreau gris, de l'Aigrette garzette, de la Bondrée apivore, du Milan noir, du Martin-pêcheur, du Pic noir, de la Pie-grièche écorcheur. Colonies importantes de Mouettes rieuses et d'Hirondelles de rivage. Le site présente aussi un intérêt en période migratoire.

Les milieux ligériens sont particulièrement intéressants : vastes pelouses sur sable décalcifié des bras annexes, mares, forêts alluviales (pour la plupart en excellent état).

3.2.3 Bilan de l'inventaire des Zonages identifiés dans les aires d'étude

La très grande majorité des ZNIEFF sont localisées à plus de 5 Km, en lien avec des vallées alluviales et dans des contextes éloignés de boisements et zones humides sans lien avec l'aire d'étude immédiate. Ces ZNIEFF sont plus déconnectées de l'aire d'étude qui est cernée par des routes, lotissement et une voie ferrée.

Inventaire du patrimoine naturel et sites inscrits
Etude d'impact faune-flore et habitats



Aires d'étude

- AEE - 10 km
- AER - 5 km
- Aire d'étude immédiate
- ZNIEFF de type 2
- ZNIEFF de type 1

0 2 4 Kilomètres

Projet de parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Antoine (37)

Localisation des sites Natura 2000 dans les aires d'étude
Etude d'impact faune-flore et habitats



Natura 2000_ZPS

Aires d'étude

- AEE - 10 km
- AER - 5 km
- Aire d'étude immédiate

0 2 4 Kilomètres

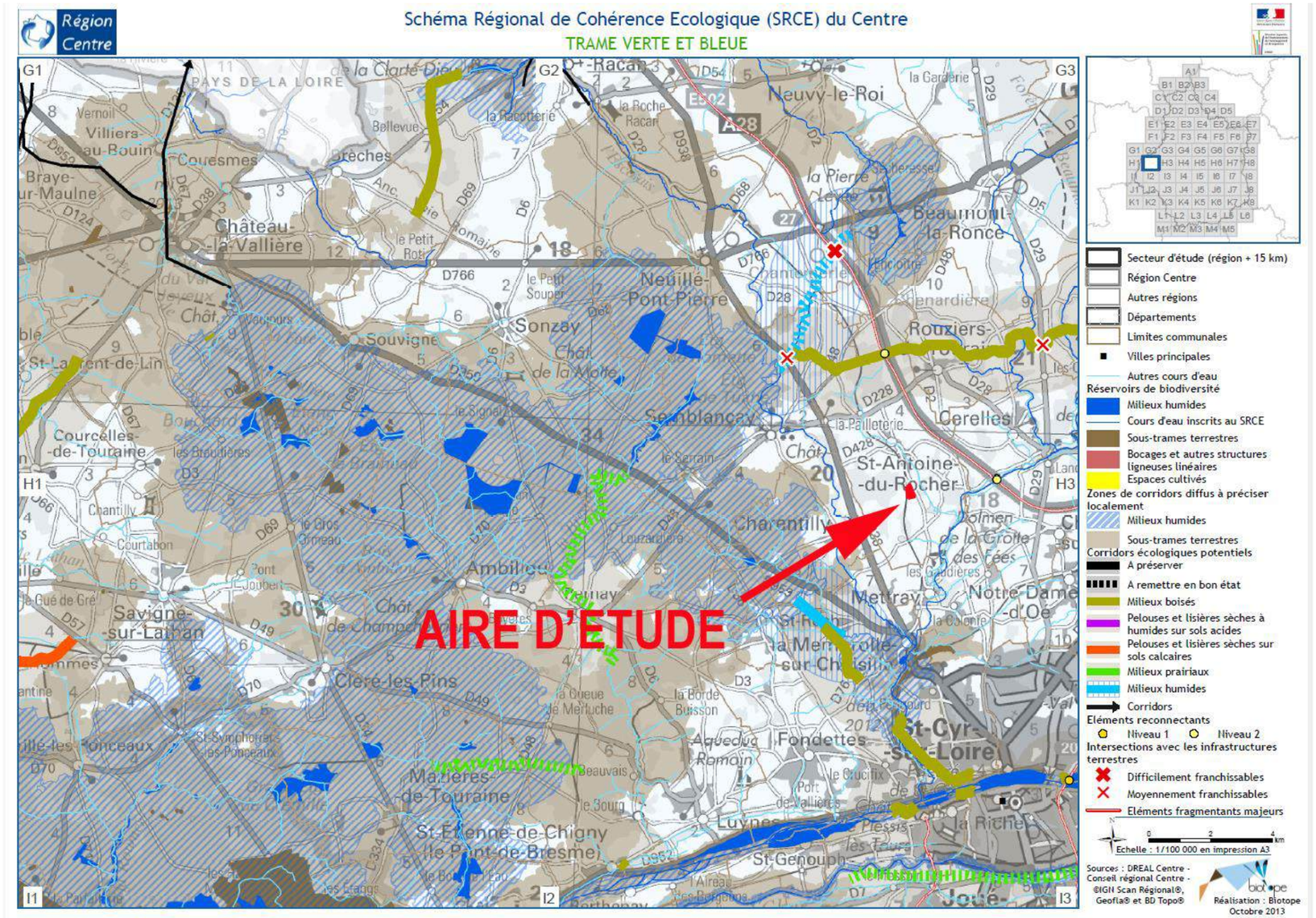
Projet de parc photovoltaïque sur la commune de Saint-Antoine (37)

3.3 Corridors écologiques

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire a été adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment au SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique) de la Région (BIOPTOPE, 2014) qui est repris dans le SRADDET (06_ANNEXES_SRADDET_CVL_Livret 5_SRCE_Volume 2). Les espèces se déplacent au cours de leur cycle de vie : migration, colonisation de nouveaux territoires, recherche de nourriture, etc. exigeant de préserver les habitats favorables à ces déplacements soit la Trame verte et bleue.

L'aire d'étude est localisée dans le Bassin de Tours. L'aire d'étude y est localisée hors de tout corridors ou réservoir de biodiversité (BIOPTOPE, 2014)

.



3.4 Résultats des inventaires

3.4.1 Flore et habitats

3.4.1.1 Cortège floristique de l'aire d'étude

Soixante-dix-sept espèces végétales ont été inventoriées sur l'ensemble de l'aire d'étude, ce qui correspond à un cortège peu diversifié pour une superficie de 6,9 ha avec essentiellement une prairie fauchée. Le secteur nord et deux zones au sud ont manifestement fait l'objet d'apports de sable pour la mise en place du practice de golf; avec une modification de la topographie (rehaussement de la zone de putting au nord et de deux bunkers au sud) et des apports probables de plantes dont les graines ont été transportées avec le sable.

La prairie mésophile héberge logiquement le plus grand nombre d'espèces végétales. A superficie égale ce sont surtout les habitats de faible ampleur qui affichent une richesse relative plus élevée, notamment les secteurs de friche et fourrés (0).

Végétation	Nombre d'espèces	Nombre relatif d'espèces par milieu	Coefficient d'abondance des espèces par milieu rapporté à la surface relative occupée dans l'aire d'étude
Clairière et fourrés	22	28.57%	0.65
Prairie	35	45.45%	0.08
Bois	13	16.88%	0.48
Haie	7	9.09%	Hors périmètre
Friche	23	29.87%	0.60

Tableau 3 : Répartition des plantes par milieu dans l'aire d'étude et par diversité relative

Sept plantes rares dans la région et d'un intérêt local ont été observées avec quelques pieds (0). Le trèfle strié a probablement été apporté avec le sable.

TAXREF	Espèce	Nom français	Rareté RRCVL	Liste rouge régionale
87227	*Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788*	Calamagrostis épigéios	AR	LRR(LC)
94432	*Daphne laureola L., 1753*	Daphné lauréole	R	LRR(LC)
103734	*Iris foetidissima L., 1753*	Iris fétide	AR	LRR(LC)
110335	*Ophrys apifera Huds., 1762*	Ophrys abeille	R	LRR(LC)
114012	*Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828*	Orchis verdâtre	AR	LRR(LC)
123773	*Sison amomum L., 1753*	Sison amome	AR	LRR(LC)
127495	*Trifolium striatum L., 1753*	Trèfle strié	R	LRR(LC)

Tableau 4 : Liste des plantes d'intérêt local observées dans l'aire d'étude



Eufragie visqueuse 22/052024
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement



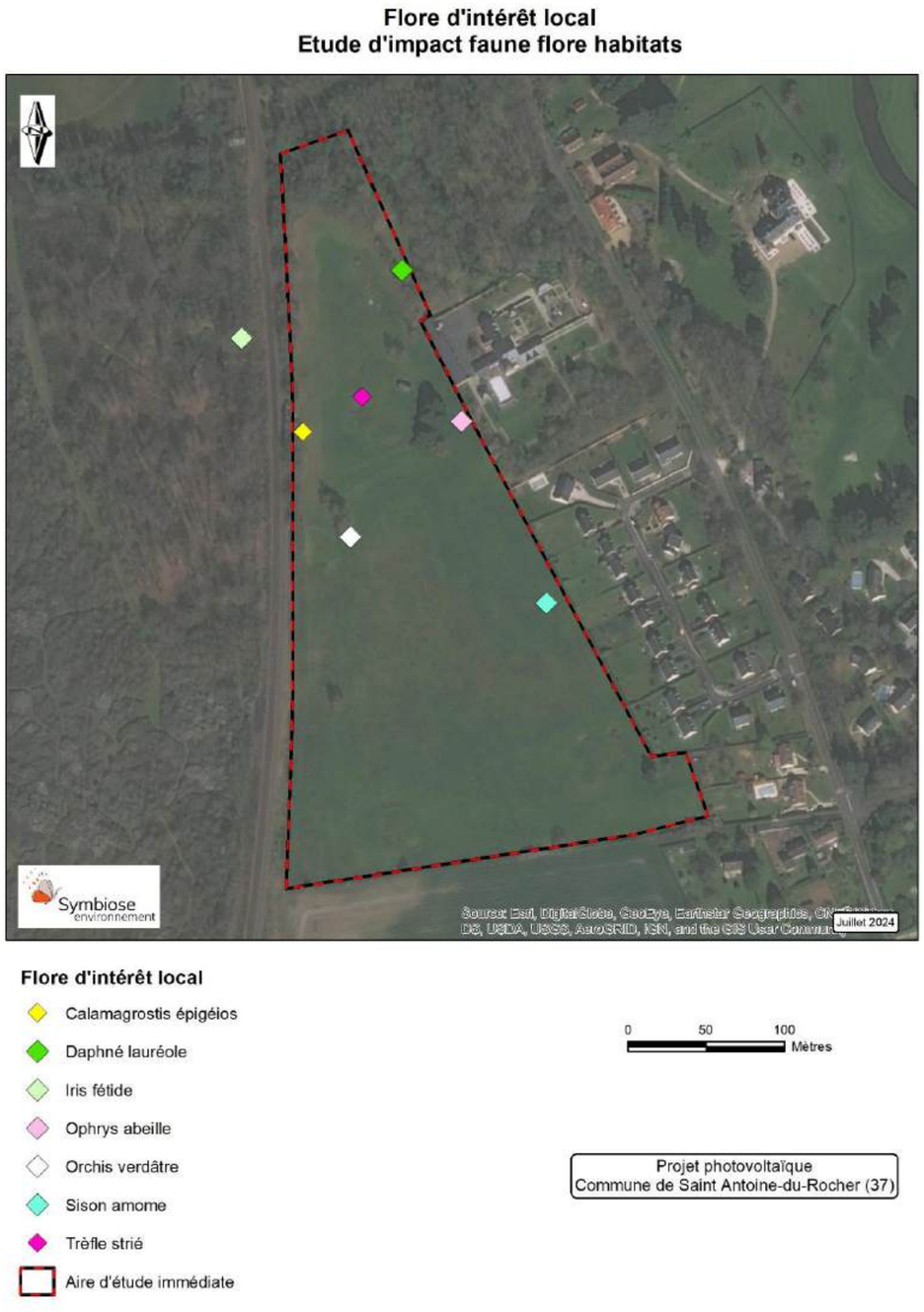
Molène blattaire
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement 22/052024



Daphné lauréole 20/072024
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement



Calamagrostis épigéios Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement 15/102024



3.4.1.2 Habitats

Six habitats au sens de la nomenclature Corine Biotope sont présents dans l'aire d'étude et un en limite en ce qui concerne la haie sud (0).

Intitulé Corine de l'habitat	Code Corine	Code Eunis	Statut		Surface (ha)	Surface relative
			DH	RCVL		
Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	31.811				0.2322	0.42%
Clairières forestières	31.87				0.2063	2.99%
Pâtures mésophiles	38.1	E2.1			5.5367	80.29%
Forêts mixtes de chênaies-charmaies	43.2				0.3537	5.13%
Bocages (hors périmètre en limite sud)	84.4	X10				
Terrains en friche	87.1				0.5020	7.28%
Zones rudérales	87.2				0.0646	0.94%
Total					**6.8955**	**100.00 %**

Tableau 5 : Liste des habitats observés dans l'aire d'étude

Fruticée et clairière (Code 31.811 et 31.87)

- Caractérisation stationnelle

En limite de boisement, au nord de l'aire d'étude, la lisière est arbustive et correspond à un massif de fourrés ; Celui-ci se prolonge vers le sud le longe de la voie ferrée, mais éparse et avec des tas de rondins qui témoignent d'une coupe qui a été réalisée le long de la voie ferrée.

- Physionomie et structure

C'est un ensemble dense d'épineux, qui atteint 2,50 à 3 m de haut et devient plus bas au niveau de la voie ferrée.

- Classification

Les fourrés s'intègrent dans les Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus (Code 31.811) et la coupe de bois en Clairières forestières (Code Corine : 31.87).

- Valeur patrimoniale et état de conservation

Ce sont des milieux qui n'ont pas d'intérêt patrimonial spécifique, si ce n'est d'accueillir quelques plantes peu fréquentes (Calamagrostis épigéios, Daphné lauréole et Orchis verdâtre).



Fourrés en lisière
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement 22/04/2024

Prairie mésophile (Code 38.1)

- Caractérisation stationnelle

La majeure partie de l'aire d'étude est occupée par une prairie sur terrain argileux pour la plus part et avec un secteur nord réhaussé pas des apports de sable.

- Physionomie et structure

La prairie ne dépasse guère le mètre de hauteur et a été fauchée en milieu d'été sur la plus grande partie de l'aire d'étude.

- Classification

La prairie est inscrite au code CORINE en Prairies mésophiles (Code 38.1).

- Valeur patrimoniale et état de conservation

La prairie mésophile n'a pas de valeur patrimoniale particulière si ce n'est qu'elle accueille quelques plantes peu fréquentes (Ophrys abeille, Sison amome et Trèfle strié).



Prairie mésophile au printemps 03/05/2024
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement

Boisement (Code 38.1)

- Caractérisation stationnelle

L'aire d'étude est bordée au nord par un boisement que l'on retrouve à l'ouest de la voie ferrée. Côté aire d'étude, le boisement est profondément modifié par une plantation dense de résineux avec des essences diverses qui lui confèrent plus un aspect de parc avec un large tapis de Cyclamen en automne, signe de forte anthropisation.

- Physionomie et structure

Le boisement qui paraît avoir conservé des traits plus originels à l'ouest de l'aire d'étude (relevé réalisé dans ce secteur) est toutefois fortement gagné par le Robinier.

- Classification

Le boisement est inscrit au code CORINE en Forêts mixtes de chênaies-charmaies (Code 43.2).

- Valeur patrimoniale et état de conservation

Le boisement n'a pas de valeur patrimoniale particulière, si ce n'est qu'il accueille le Daphné lauréole en limite d'aire d'étude et l'iris fétides, plantes notées peu fréquentes dans la régions..



Boisement ouest 03/05/2024
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement

Haies (Code 84.4)

- Caractérisation stationnelle

Il y a un linéaire de haie en limite sud et extérieure de l'aire d'étude. Il est indiqué pour information, compte tenu de sa proximité sur les limites de l'aire étudiée.

- Physionomie et structure

C'est une haiesessentiellement arbustive.

- Classification

Le linéaire de haies s'inscrit en Bocages (Code 84.4).

- Valeur patrimoniale et état de conservation

En termes de végétation, cet habitat ne présente pas de valeur patrimoniale, les haies jouant par contre un rôle important pour l'accueil de la faune.



Haies en limite sud
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement 20/07/2024

Terrain en friche et zone rudérale (Code 87.1 et 87.2)

- Caractérisation stationnelle

Au sud, deux buttes qui qui ont probablement servi de simulation de green avec bunker au sud sont occupées par une végétation dense avec des massifs de sable plus ou moins gagnés par la végétation. Au nord, une butte, sans doute de sable de réserve sert plus ou moins de dépotoir

- Physionomie et structure

La butte au nord est envahie par une végétation variée, surtout rudérale, tandis que les buttes non fauchées affichent des secteurs clairsemés accueillant une végétation proche des pelouses silicicole en lien avec les apports de sable.

- Classification

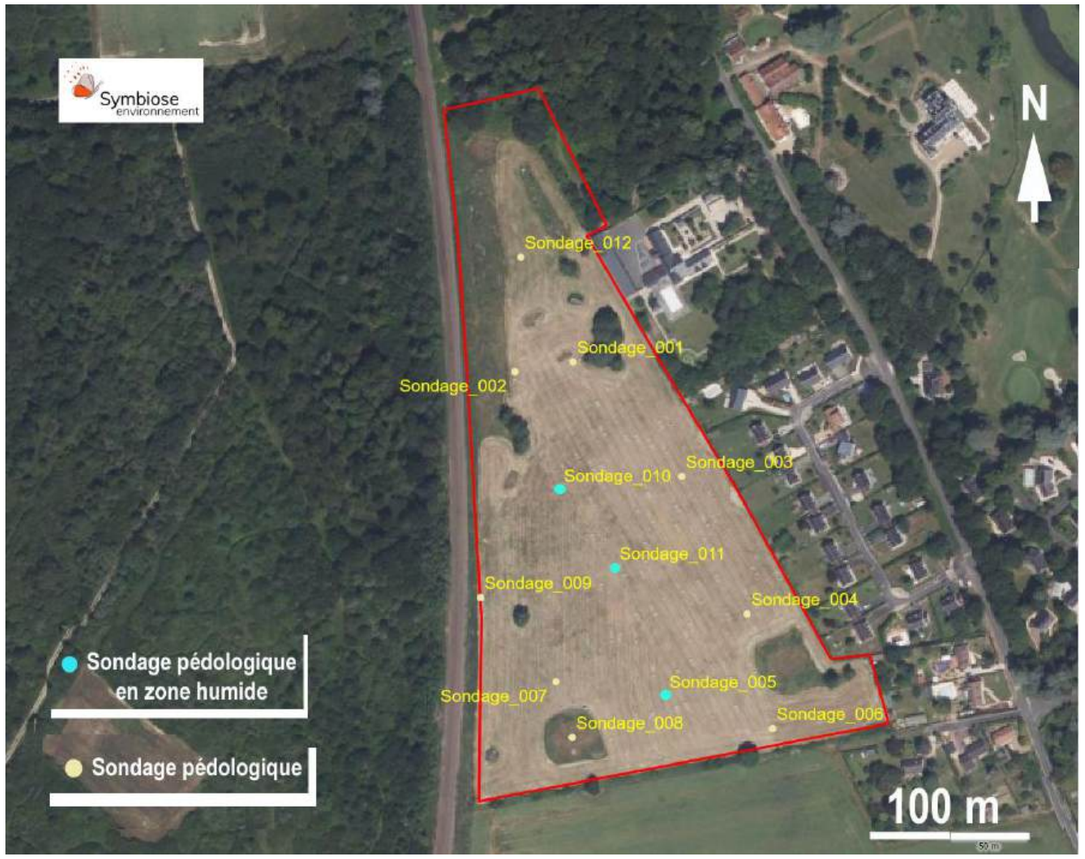
Les buttes de sable au sud s'intègrent dans les Terrains en friche (Code 87.1). et la butte dégradée au nord en zones rudérales (Code 87.2).

- Valeur patrimoniale et état de conservation

Ces secteurs ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier.

3.4.1.3 Zones humides

En termes de végétation, il n'y a pas d'habitat témoignant de la présence de zone humide dans l'aire d'étude. Parmi les douze sondages pédologiques réalisés afin de vérifier le potentiel de zone humide, il y a trois sondages au centre qui présentent des caractéristiques de sol de zone humide (données détaillées pages suivantes). Ces sondages sont localisés dans la zone basse en légère dépression au centre de l'aire d'étude. Ce secteur reçoit probablement les eaux des environs et a probablement été exceptionnellement particulièrement frais en 2024 avec les abondantes pluies, car il n'y a aucun trait de milieu humide dans la végétation, ne serait-ce qu'un pied de jonc ou laîche.



SONDAGE	Sondage_001	Sondage_002	Sondage_003	Sondage_004	Sondage_005	Sondage_006	Sondage_007	Sondage_008	Sondage_009	Sondage_010	Sondage_011	Sondage_012
COORDON_Y	5367448.634323	5367442.488012	5367374.928345	5367286.029252	5367232.599952	5367211.539000	5367241.839373	5367205.767266	5367296.437209	5367365.530370	5367315.355549	5367516.543794
COORDON_X	1522005.938981	1521968.718855	1522076.547436	1522118.625088	1522065.703509	1522135.021880	1521994.865927	1522005.833457	1521946.467443	1521997.641793	1522033.839725	1521971.990287
COMMUNE	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher	Saint-antoine-du-Rocher
DATE	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024	08/04/2024
RECOUV	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EXPOS	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
PENTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HABITAT	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Terrains en friche_87.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1	Prairie mésophile 38.1
EPISOLUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PHOTOS	1	5	9	12	16	20	25	29	33	37	41	45
H_HISTIQUE	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
H_REDUCTIQ	Absent	Absent	Absent	Absent	G<0,50m	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent
H_REDOXIQ	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	Absent	g<0,25m	g<0,50m	Absent
H0_10CM	SL	LA	LA	LA	LA	LA	LA	S	AL	AL	AL	AL
H10_20CM	SL	LA	LA	LA	LA	LA	LA	S	AL	AL	AL	AL
H20_30CM		LA	LA	LA	LA	LA	LA	S	AL	AL	AL	AL
H30_40CM		LA	LA	LA	LA		AL	S	AL	AL	AL	AL
H40_50CM				LA			AL					
H50_60CM							AL					
CAILLOUX	0.20	0.40	0.40	0.50	0.40	0.30	0.60	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
NAPPE_EAU	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZH	NON	NON	NON	NON	OUI	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	NON
LIM_SUP_g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.00
LIM_INF_g	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.40	0.00
INF_G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUP_G	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sondage 1





Sondage 2





Sondage 3





Sondage 4





Sondage 5





Sondage 6





Sondage 7





Sondage 10





Sondage 11





3.4.1.4 Synthèse des inventaires flore et habitats

Flore

Soixante-dix-sept espèces végétales ont été inventoriées sur l'ensemble de l'aire d'étude, ce qui correspond à un cortège peu diversifié pour une superficie de 6,9 ha avec essentiellement une prairie fauchée. Le secteur nord et deux zones au sud ont manifestement fait l'objet d'apports de sable pour la mise en place du practice de golf; avec une modification de la topographie (rehaussement de la zone de putting au nord et de deux bunkers au sud) et des apports probables de plantes dont les graines ont été transportées avec le sable.

La prairie mésophile héberge logiquement le plus grand nombre d'espèces végétales. A superficie égale ce sont surtout les habitats de faible ampleur qui affichent une richesse relative plus élevée, notamment les secteurs de friche et fourrés.

Sept plantes rares dans la région et d'un intérêt local ont été observées avec quelques pieds0. Le trèfle strié a probablement été apporté avec le sable.

Habitats

Six habitats au sens de la nomenclature Corine Biotope sont présents dans l'aire d'étude et un en limite en ce qui concerne la haie sud.

En limite de boisement, au nord de l'aire d'étude, la lisière est arbustive et correspond à un massif de fourrés. Celui-ci se prolonge vers le sud le longe de la voie ferrée, mais éparse et avec des tas de rondins qui témoignent d'une coupe qui a été réalisée le long de la voie ferrée. C'est un ensemble dense d'épineux, qui atteint 2,50 à 3 m de haut et devient plus bas au niveau de la voie ferrée. Ce sont des milieux qui n'ont pas d'intérêt patrimonial spécifique, si ce n'est d'accueillir quelques plantes peu fréquentes (Calamagrostis épigéios, Daphné lauréole et Orchis verdâtre).

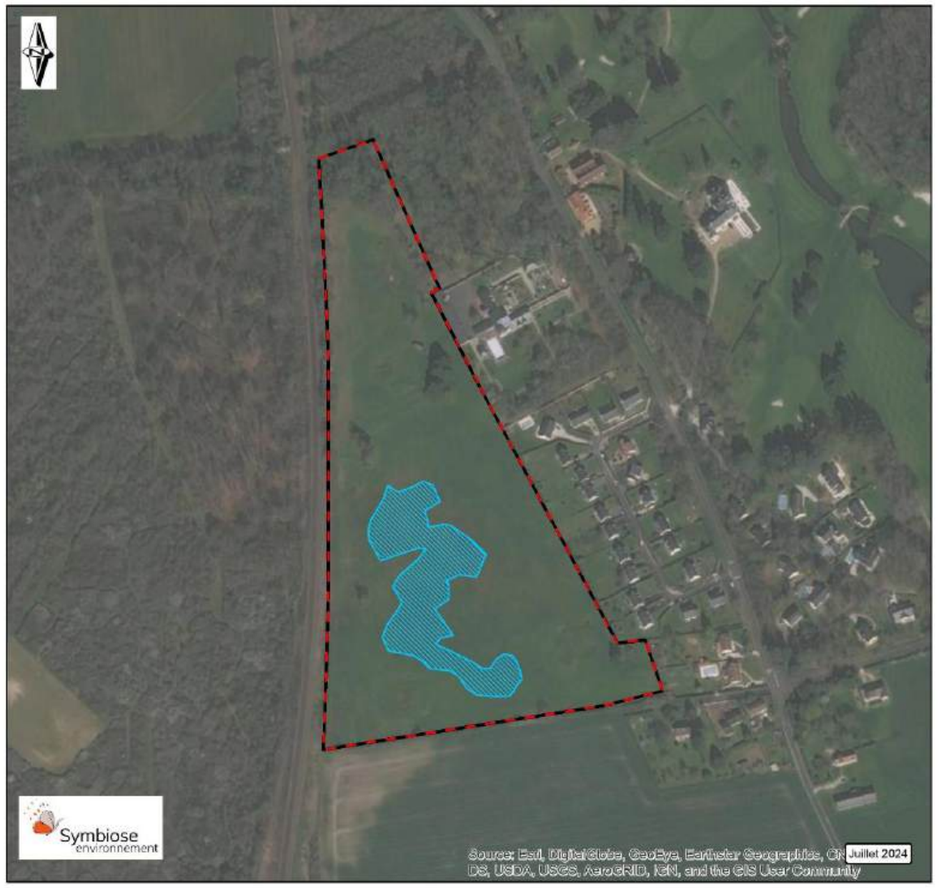
La majeure partie de l'aire d'étude est occupée par une prairie sur terrain argileux pour la plupart et avec un secteur nord réhaussé pas des apports de sable. La prairie ne dépasse guère le mètre de hauteur et a été fauchée en milieu d'été sur la plus grande partie de l'aire d'étude. La prairie mésophile n'a pas de valeur patrimoniale particulière si ce n'est qu'elle accueille quelques plantes peu fréquentes (Ophrys abeille, Sison amome et Trèfle strié).

L'aire d'étude est bordée au nord par un boisement que l'on retrouve à l'ouest de la voie ferrée. Côté aire d'étude, le boisement est profondément modifié par une plantation dense de résineux avec des essences diverses qui lui confèrent plus un aspect de parc avec un large tapis de Cyclamen en automne, signe de forte anthropisation. Le boisement qui paraît avoir conservé des traits plus originels à l'ouest de l'aire d'étude (relevé réalisé dans ce secteur) est toutefois fortement gagné par le Robinier. Le boisement n'a pas de valeur patrimoniale particulière, si ce n'est qu'il accueille le Daphné lauréole en limite d'aire d'étude et l'iris fétides, plantes notées peu fréquentes dans la région.

Il y a un linéaire de haie en limite sud et extérieure de l'aire d'étude. Il est indiqué pour information, compte tenu de sa proximité sur les limites de l'aire étudiée. C'est une haie essentiellement arbustive. En termes de végétation, cet habitat ne présente pas de valeur patrimoniale, les haies jouant par contre un rôle important pour l'accueil de la faune.

Au sud, deux buttes qui ont probablement servi de simulation de green avec bunker au sud sont occupées par une végétation dense avec des massifs de sable plus ou moins gagnés par la végétation. Au nord, une butte, sans doute de sable de réserve sert plus ou moins de dépotoir. La butte au nord est envahie par une végétation variée, surtout rudérale, tandis que les buttes non fauchées affichent des secteurs clairsemés accueillant une végétation proche des pelouses silicicole en lien avec les apports de sable. En termes de végétation, il n'y a pas d'habitat témoignant de la présence de zone humide dans l'aire d'étude. Parmi les douze sondages pédologiques réalisés afin de vérifier le potentiel de zone humide, il y a trois sondages au centre qui présentent des caractéristiques de sol de zone humide. Ces sondages sont localisés dans la zone basse en légère dépression au centre de l'aire d'étude. Ce secteur reçoit probablement les eaux des environs et a probablement été exceptionnellement particulièrement frais en 2024 avec les abondantes pluies, car il n'y a aucun trait de milieu humide dans la végétation, ne serait-ce qu'un pied de jonc ou laîche.

Zones humides
Etude d'impact faune flore habitats



0 50 100 Mètres

Zones humides

Zone humide d'après la pédologie

Aire d'étude immédiate

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

Habitats
Etude d'impact faune flore habitats



Arbre isolé

31.811 - Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus

31.87 - Clairières forestières

38.1 - Pâtures mésophiles

43.2 - Forêts mixtes de chênaies-charmaies

84.4 - Bocages

87.1 - Terrains en friche

87.2 - Zones rudérales

Aire d'étude immédiate

0 50 100 Mètres

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

3.4.2 Faune

3.4.2.1 Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans l'aire d'étude, ce qui reflète l'absence de point d'eau. Les écoutes nocturnes n'ont rien apporté non plus.

3.4.2.2 Reptiles

Deux espèces ont été observées au sein de l'aire d'étude, ce qui constitue une diversité moyenne au regard des 8 espèces connues sur la commune et des 17 espèces connues en Région Centre Val de Loire.

Le Lézard des murailles est présent sur les lisières et il est probable que les effectifs sont bien plus élevés que les deux individus observés. Deux Orvets ont été observés chacun sous une des trois plaques posées, un en limite de boisement au nord et l'autre dans la clairière aux abords de la voie ferrée à l'ouest.

TAXREF	Nom français	Nom latin	Statut patrimonial
77490	*Orvet fragile*	Anguis fragilis Linaeus, 1758	LRRCVL(LC), PN2, Be2, LRN(LC),
77756	*Lézard des murailles*	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	LRRCVL(LC), PN2, DHIV, Be2, LRN(LC),

Tableau 6 : Espèces de reptiles observées dans l'aire d'étude

Lézard des murailles (Podarcis muralis)

- Caractérisation

Petit lézard présent dans divers types de milieux lui offrant des situations ensoleillées, il est présent dans le sud-ouest de l'Europe, hors péninsule ibérique. Il est protégé en France où il est rare dans le nord et en région méditerranéenne.

Lézard des murailles (*Podarcis muralis)*
Photo : M. PERRINET Symbiose environnement





Légende :

Présence certaine
Présence probable
Absence probable ou certaine
Absence liée à une disparition avérée
Pas d'information
Pas de données

Présence du Lézard des murailles en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle *:a.mnhn.fr.*

- Etat de conservation

Cette espèce est localement dans un état de conservation favorable avec un linéaire de haies offrant des lisières bien exposées.

Orvet (Anguis fragilis)

- Caractérisation

Lézard dépourvu de pattes, c'est un fouisseur qui apprécie les milieux meubles et/ou avec des cavités. Protégé en France où il est présent partout sauf en Corse et est irrégulier dans le sud-ouest, mais sa répartition est sûrement sous-évaluée.

Orvet (*Anguis fragilis) accouplement*
Photo : M. PERRINET Symbiose environnement





Légende :

Présence de l'espèce

Présence de l'Orvet en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2010.

- Etat de conservation

Cette espèce est localement dans un état de conservation favorable avec de grands boisements, habitat très favorable à l'espèce.

3.4.2.3 Lépidoptères

Treize espèces de papillons de jour, communes, ont été observées, ce qui est très peu au regard des quelques 115 à 130 espèces connues en Région Centre Val de Loire, mais relativement riche au regard des 36 espèces connues sur la commune. Comme noté désormais, le nombre d'individus observés était faible en début de printemps, marquant ainsi l'appauvrissement de la faune du fait de l'usage des pesticides. Les gelées tardives récurrentes au cours des dernières années aggravent cette régression des effectifs ainsi que les canicules estivales qui provoquent l'assèchement de la végétation et la quasi-disparition des insectes au cours de mi-juillet à la fin du mois d'août. A l'inverse, l'année 2024 très pluvieuse n'a pas non plus été très favorable à l'observation des papillons.

Aucune espèce menacée ou protégée n'a été observée, ce qui semble en accord avec les habitats peu diversifiés de l'aire d'étude.

Milieux	Nom latin	Nom français	TAXREF	Statut patrimonial
Lisières	*Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*	Fadet commun	53623	LRN(LC) ; LRE(LC)
Lisières	*Colias crocea (Fourcroy, 1785)*	Souci	641941	LRN(LC) ; LRE(LC)
Prairies	*Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)*	Citron	54417	LRN(LC) ; LRE(LC)
Prairie	*Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)*	Mégère	53604	LRN(LC) ; LRE(LC)
Prairie	*Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)*	Piéride du lotier	54376	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairie	*Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)*	Cuivré commun	53973	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairie	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	Myrtil	53668	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairies	*Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)*	Demi-deuil	53700	LRN (LC) ; LRE (LC)
Lisières	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	Piéride de la rave	219831	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairie	*Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	Azuré de la Bugrane	54279	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairie	Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)	Amaryllis	608405	LRN (LC) ; LRE (LC)
Lisières	*Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*	Vulcain	53741	LRN (LC) ; LRE (LC)
Prairie	*Zygaena trifolii (Esper, 1783)*	Zygène des prés	247060	LRN (LC) ; LRE (LC)

Tableau 7 : Espèces de papillons observées dans l'aire d'étude



Zygène des prés 22/07/2024
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement 22/04/2024

3.4.2.4 Odonates

Aucune espèce n'a été observée, ce qui est exceptionnel même en l'absence de point d'eau. Les libellules pouvant en effet chasser bien au-delà des points d'eau et alors que 37 espèces sont connues sur la commune et que 68 espèces sont présentes en Région Centre Val de Loire. Les mauvaises conditions climatiques de 2024 et le caractère isolé de la parcelle ont pu avoir un effet dissuasif pour ce groupe.

3.4.2.5 Orthoptéroïdes

Cinq espèces communes ont été observées dans l'aire d'étude, ce qui est peu au regard des 73 espèces connues en Région Centre Val de Loire et des 26 espèces notées sur la commune. Les espèces présentes sont typiques des prairies et le maigre cortège d'espèces reflète la physionomie des lieux.

Encore plus que les papillons, ce groupe est très affecté par les canicules du fait de la réduction de la ressource alimentaire causée par la dessiccation des plantes et dont l'impact sur les populations se fait ressentir au cours des ans. A l'inverse, l'année 2024 très pluvieuse a fortement perturbé les inventaires qui ont été fortement compromis, les orthoptères restant peu actifs d'où des résultats peu significatifs de l'inventaire. Il n'y a pas de mesure réglementaire spécifique portant sur ces espèces quant au projet.

Milieux	Nom latin	Nom français	TAXREF	Statut patrimonial
Prairies	*Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)*	Criquet marginé	66157	LRNEM(LC), LRRRC(LC)
Prairies	*Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)*	Criquet des mouillères	66173	LRNEM(LC), LRRRC(LC)
Prairies	Gryllus campestris Linnaeus, 1758	Grillon champêtre	65910	LRNEM(LC), LRRRC(LC)
Prairies	*Pseudochorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)*	Criquet des pâtures	66161	LRNEM(LC), LRRRC(LC)
lisières	*Tettigonia viridissima*	Grande Sauterelle verte	65774	LRNEM(LC), LRRRC(LC)

Tableau 8 : Espèces d'orthoptéroides observées dans l'aire d'étude



Grande sauterelle
Photo : M. PERRINET – Symbiose Environnement

3.4.2.6 Coléoptères

Les quelques arbres présents dans l'aire d'étude sont des bouleaux et conifères qui ne sont pas favorables aux coléoptères saproxyliques. La Cétoine noire à points blancs, est régulièrement présente dans la prairie.

Milieu	Espèce	Nom français	TAXREF	DH	Stade
Prairie	Oxythyrea funesta	Cétoine noire à points blancs	11030		

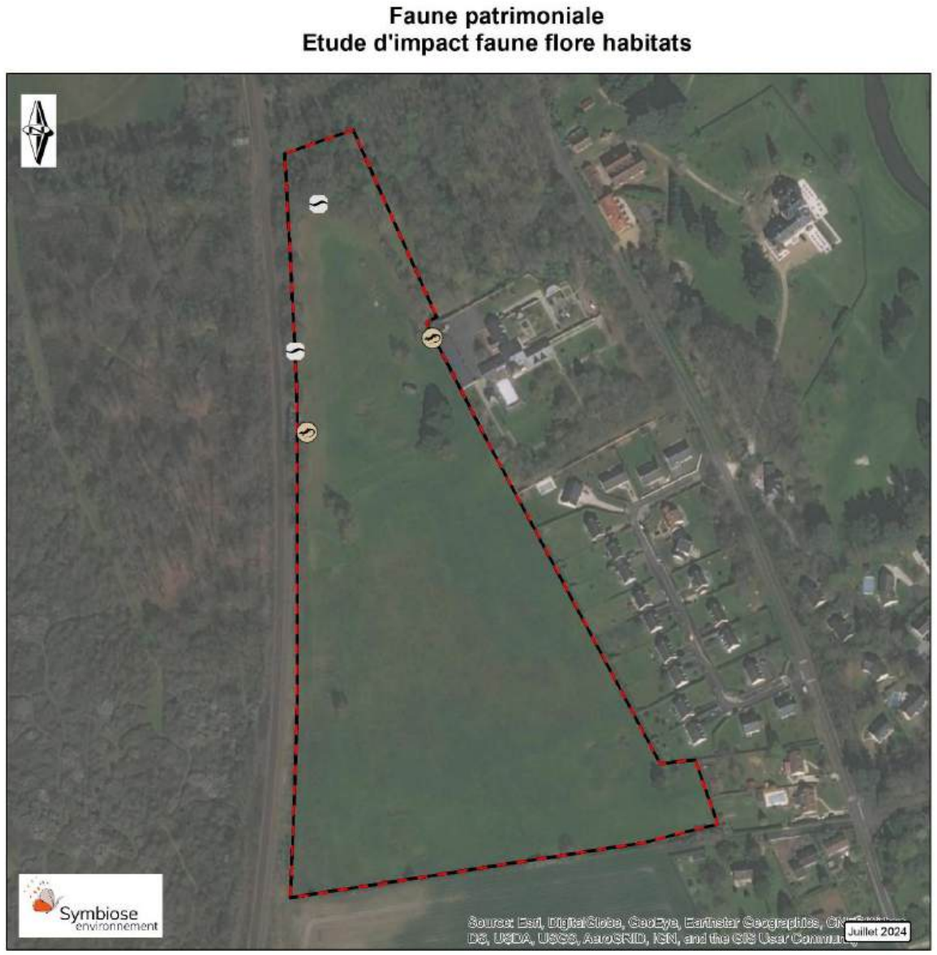
Tableau 9 : Liste des Coléoptères dont la présence a été notée dans le site d'étude

3.4.2.7 Mammifères hors chiroptères

Au cours des visites, des traces témoignant de la présence d'espèces communes dans nos campagnes ont été notées : Chevreuil, taupe et sanglier (0). Le site est susceptible d'être parcouru sur les secteurs ouverts par d'autres petites espèces (Hérisson, mulot, …). Le blaireau a été vu au piège photo de nuit.

TAXREF	Nom latin	Nom français	Famille	Statut patrimonial
61057	Capreolus capreolus	Chevreuil	Cervidés	Ch ; LRN (LC) ; LRM (LC)
60636	*Meles meles*	Blaireau d'Europe	Mustélidés	
60981	Sus scrofa	Sanglier	Suidés	Ch ; LRN (LC) ; LRM (LC)
60249	Talpa europaea	Taupe d'Europe	Tralpidés	LRN (LC) ; LRM (LC)

Tableau 10 : Liste des mammifères dont la présence a été notée dans le site d'étude



3.4.2.8 Chiroptères

Par souci de simplification de lecture et une meilleure compréhension de l'activité des chiroptères sur le site, seuls les principaux résultats du diagnostic réalisé par le bureau d'études Symbiose Environnement sont présentés ci-dessus. L'analyse fine des niveaux d'activité est détaillée en Annexe 3.

Gîtes

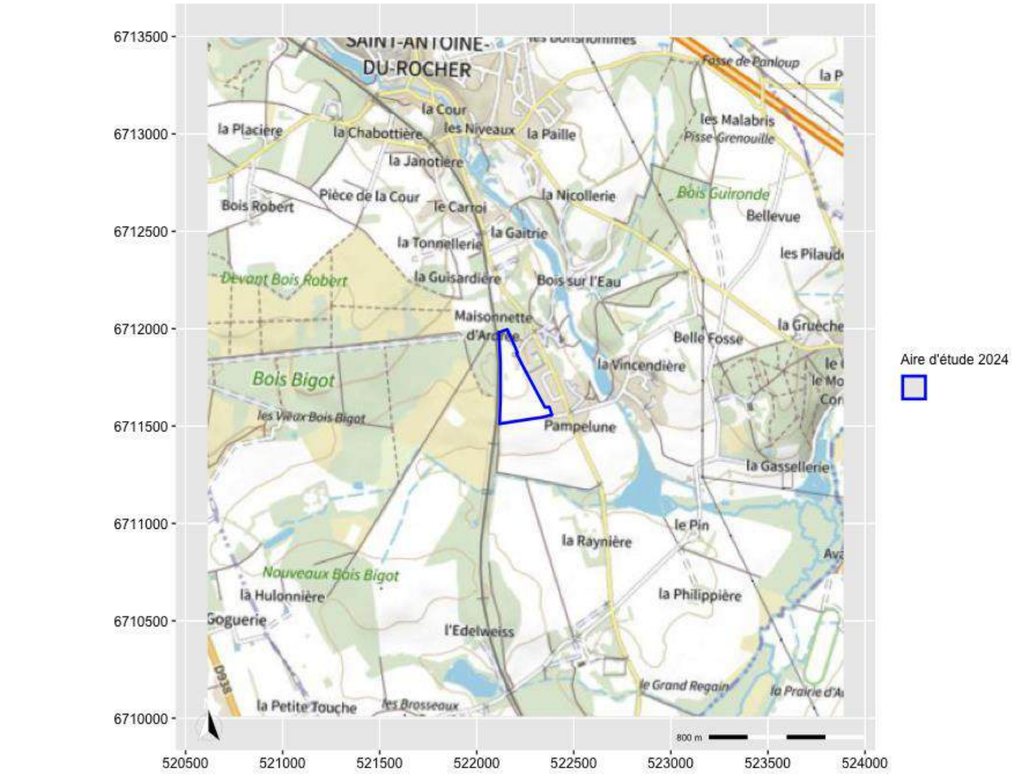
Il n'y a pas d'arbre particulièrement favorable favorables à l'accueil de colonies de chauves-souris au sein de l'aire d'étude. Les vérifications réalisées simultanément à la recherche de galeries d'insectes n'ont pas donné de résultat quant à la présence de cavités dans les arbres.

Activité

Aire d'étude et chiroptères

À une échelle élargie, le paysage est périurbain au nord et à l'est. À l'ouest et au sud, le boisement Bigot et les grandes cultures dominent le paysage. Le ruisseau du Saulay est située à 420 m à l'est de la zone d'étude et forme la trame bleue la plus proche. Les boisements et les haies arbustives forment la trame verte à proximité.

Au sein et en périphérie de l'aire d'étude, les boisements, les haies arbustives et les arbres isolés sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères. Ils peuvent s'y alimenter et les utiliser pour leurs déplacements la nuit. De jour, en présence de cavités, ils peuvent être utiles à leurs repos et à leurs colonies de mise-bas. Le ruisseau à l'est de l'aire d'étude forme une trame bleue potentiellement attractive pour l'alimentation des Chiroptères. Les habitations présentes en périphérie de l'aire d'étude peuvent aussi être utilisées comme gîte par les Chiroptères.



Sources : Symbiose environnement - Projet de centrale photovoltaïque Pampelune - (Saint Antoine-du-Rocher, 37), 04/02/2025, Scan 25 IGN
Réalisation : O-GEO, le 05/02/2025

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude Symbiose Environnement :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - 22/05/2024 ;
  - 21/07/2024 ;
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
  - 15/10/2024.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas, à proximité des points d'écoute.

Point d'écoute
La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée. L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique.

L'appareil est placé sur 3 points, en lisière de milieu potentiellement attractif pour les Chiroptères (0) ou devant faire l'objet d'évaluation de l'activité des Chiroptères :

- En lisière de boisement :
  - Point 1, au nord de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une pâture mésophile (photo 1) ;
- En milieu ouvert :
  - Point 2, au centre-ouest de l'aire d'étude, dans la pâture mésophile (Photo 2)
  - Point 3, au sud-est de l'aire d'étude, sur un arbre isolé donnant sur une pâture mésophile (Photo 3).

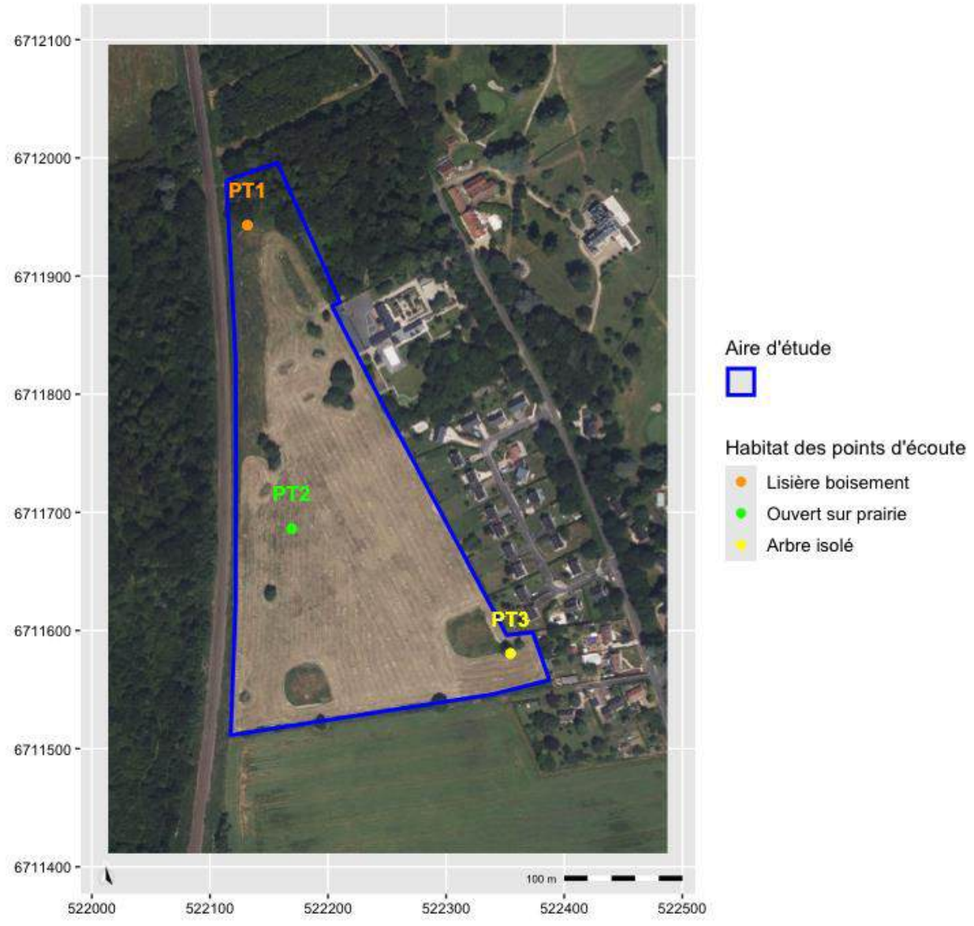


Figure 5 : Localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne

Liste des espèces inventoriées
S'appuyant sur près de 91,38 heures d'écoute nocturne, sur 3 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 2 269 séquences, produisant 2 360 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 2 310 contacts (0). Au total, 13 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune — Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl — Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Pipistrelle de Nathusius — Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839) ;

- La Sérotine commune — Eptesicus serotinus (Schreber, 1774) ;
- La Noctule commune — Nyctalus noctula (Schreber, 1774) ;
- La Noctule de Leisler — Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe — Barbastella barbastellus (Schreber, 1774) ;
- Le Grand Murin — Myotis myotis (Borkhausen, 1797) ;
- Le Murin à oreilles échancrées — Myotis emarginatus (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) ;
- Le Murin à moustaches — Myotis mystacinus (Kuhl, 1817) ;
- Le Murin de Bechstein — Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817) ;
- L'Oreillard gris — Plecotus austriacus (J. B. Fischer, 1829) ;
- Le Petit rhinolophe — Rhinolophus hipposideros (Borkhausen, 1797).

La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt2			Pt3			Total
	2024-05-22	2024-07-21	2024-10-15	2024-05-22	2024-07-21	2024-10-15	2024-05-22	2024-07-21	2024-10-15	
Pipistrelle commune	468	301	588	31	14	85	112	129	96	1824
Pipistrelle de Kuhl	2	3	61	10	6	11	9	7	22	131
Noctule de Leisler	10		18	10	81	7	1		2	129
Noctule commune	3	11		6	10	8	2	10	3	53
Noctule ou Sérotine	1	17	12		1	5		2		38
Barbastelle d'Europe	1	9	8	2	1	1	5		6	33
Pipistrelle indéterminée		2	4		1			16	5	28
Sérotine commune	4	12								16
Oreillard gris			1	2		2	4	1	4	14
Pipistrelle de Nathusius			3					5		8
Murin à moustaches					1		1	5		7
Murin de Bechstein									7	7
Murin indéterminé		3	2			1			1	7
Petit rhinolophe						1		5	1	7
Grand Murin		3	3							6
Murin à oreilles échancrées								1		1
Oreillard indéterminé									1	1
Total	**489**	**361**	**700**	**61**	**115**	**121**	**134**	**181**	**148**	**2310**
N Espèces	**6**	**5**	**7**	**6**	**6**	**8**	**7**	**8**	**8**	**13**

Tableau 11 : Liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par point et par session

Les Noctules et Sérotines émettent parfois des signaux similaires, ce qui ne permet pas la détermination jusqu'à l'espèce. Le groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïdes) est alors attribué à la séquence.

C'est aussi le cas pour des séquences de Pipistrelles, particulièrement entre la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Le groupe Pipistrelle indéterminée est alors attribué à la séquence.

La diagnose des signaux émis par les Murin est délicate. Le niveau de certitude évolue entre possible, probable ou certain. Pour 7 séquences, la détermination a été impossible. Dans ce cas, elle est associée au genre Murin indéterminé.

Il en est de même pour la diagnose des signaux émis par les Oreillards. Pour une séquence, la détermination a été impossible. Dans ce cas, elle est associée au genre Oreillard indéterminé.

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude avec 79 % des contacts et sur l'ensemble des points. Elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl avec 5,7 % des contacts, puis par la Noctule de Leisler avec 5,6 % des contacts, la Noctule commune avec 2,3 % des contacts et la Barbastelle d'Europe avec 1,4 % des contacts. Les autres espèces comptent moins de 1 % des contacts sur l'aire d'étude.

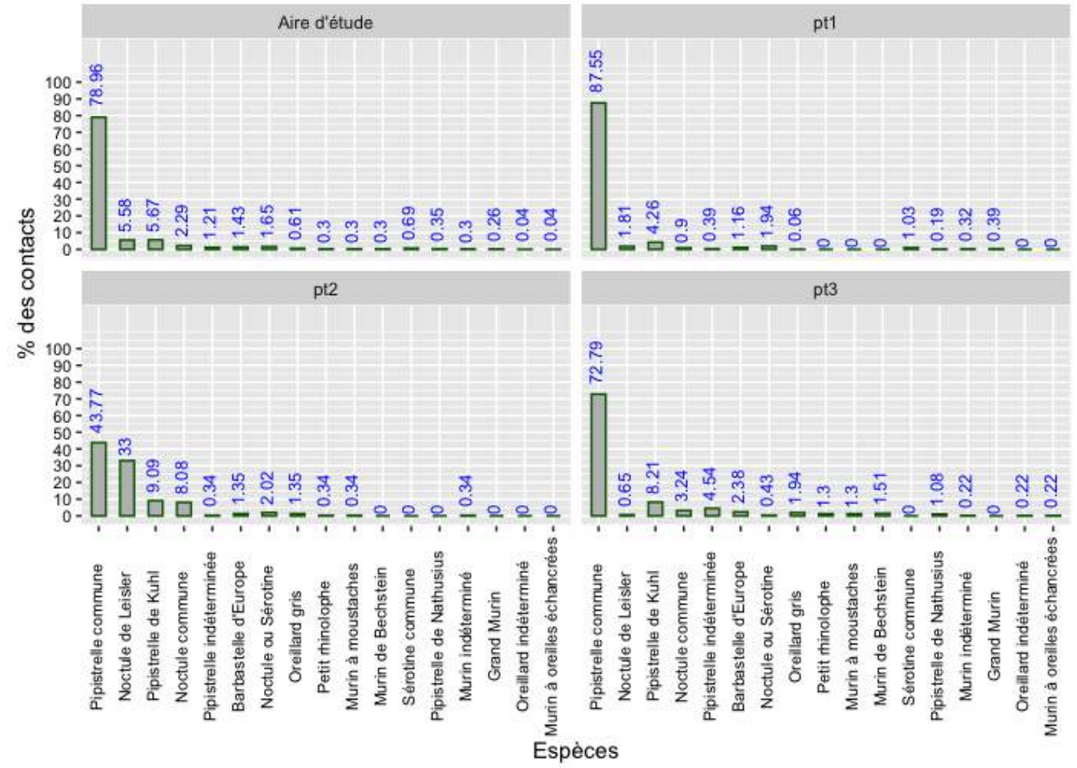


Figure 6 : Répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères

Activité des espèces inventoriées

- Densité par espèce par habitat

La lisière de boisement et l'arbre isolé sont dominés par la Pipistrelle commune qui compte 28,8 c/h et 10,6 c/h en moyenne. L'habitat ouvert sur prairie est dominé par la Pipistrelle commune qui a en moyenne 4 c/h en moyenne, suivie de la Noctule de Leisler avec 3,1 c/h. Les autres espèces ont une densité moyenne inférieure à 1 c/h dans les trois habitats. La majorité des espèces ont une densité similaire entre les trois habitats. Cependant, des différences significatives dans les densités sont relevées entre les habitats pour 4 espèces. En effet, la Pipistrelle commune, la Sérotine commune et le Grand murin ont, *a priori*, une densité plus importante en lisière de boisement.

L'Oreillard gris a, *a priori,* une densité plus importante à l'arbre isolé, mais les tests statistiques n'ont pas été effectués afin de valider ces hypothèses.

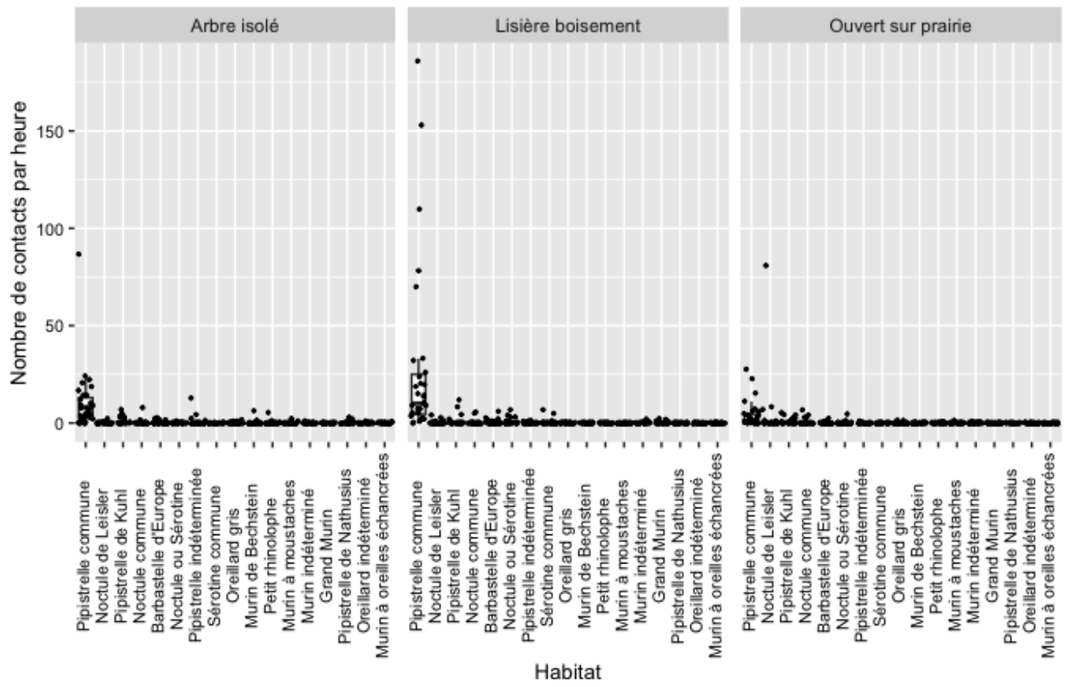


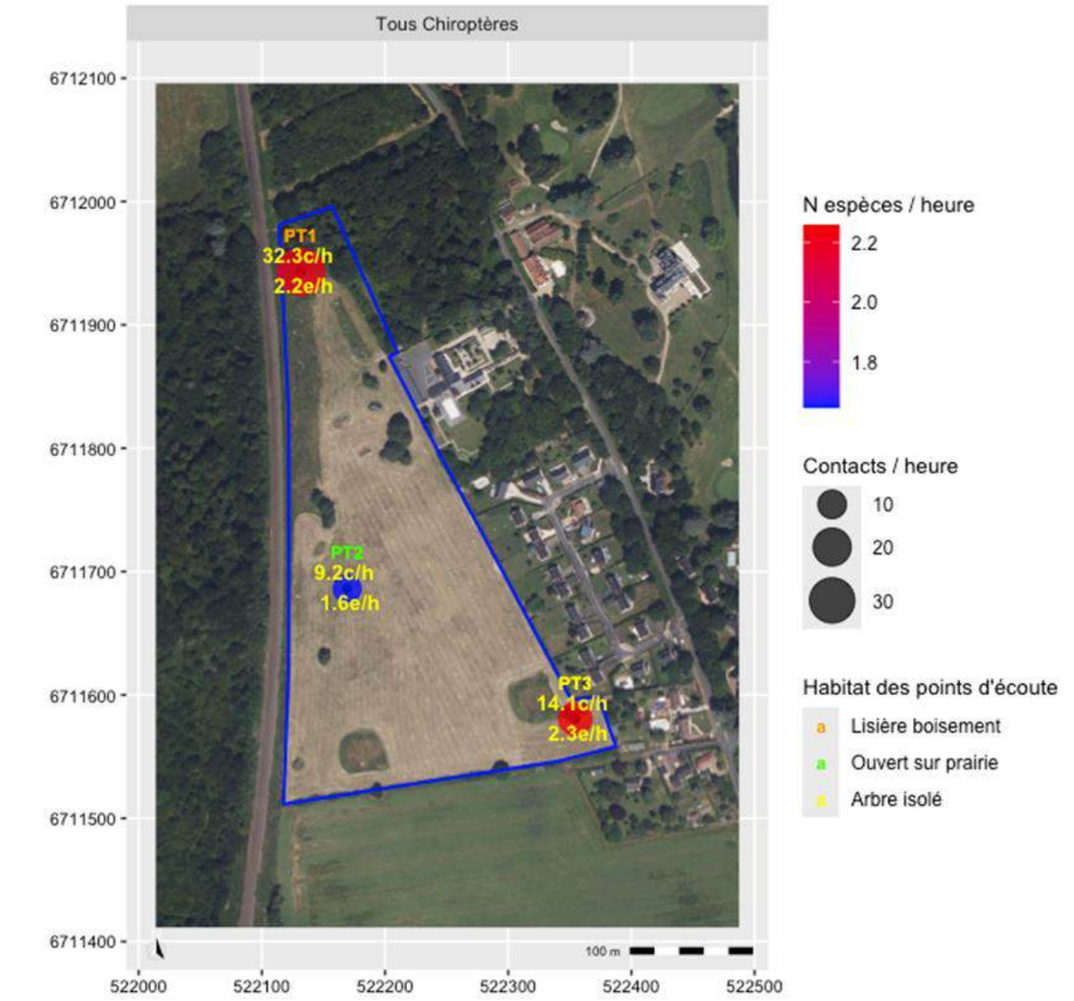
Figure 7 : Distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	Pipistrelle commune	10.61	8	87	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Kuhl	0.90	0	7	0
Arbre isolé	Pipistrelle indéterminée	0.65	0	13	0
Arbre isolé	Barbastelle d'Europe	0.35	0	3	0
Arbre isolé	Noctule commune	0.32	0	8	0
Arbre isolé	Oreillard gris	0.26	0	2	0
Arbre isolé	Murin de Bechstein	0.23	0	6	0
Arbre isolé	Murin à moustaches	0.19	0	2	0
Arbre isolé	Petit rhinolophe	0.19	0	5	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Nathusius	0.16	0	3	0
Arbre isolé	Noctule de Leisler	0.10	0	2	0
Arbre isolé	Murin indéterminé	0.03	0	1	0
Arbre isolé	Murin à oreilles échancrées	0.03	0	1	0
Arbre isolé	Noctule ou Sérotine	0.03	0	1	0
Lisière boisement	Pipistrelle commune	28.77	10	186	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Kuhl	0.87	0	12	0
Lisière boisement	Noctule ou Sérotine	0.61	0	7	0
Lisière boisement	Barbastelle d'Europe	0.55	0	6	0
Lisière boisement	Sérotine commune	0.42	0	7	0
Lisière boisement	Noctule commune	0.35	0	6	0
Lisière boisement	Noctule de Leisler	0.29	0	4	0
Lisière boisement	Grand Murin	0.19	0	2	0
Lisière boisement	Murin indéterminé	0.16	0	2	0
Lisière boisement	Pipistrelle indéterminée	0.10	0	1	0
Lisière boisement	Murin de Bechstein	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Murin à moustaches	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Murin à oreilles échancrées	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Oreillard gris	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Oreillard indéterminé	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Petit rhinolophe	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Pipistrelle commune	4.06	1	28	0
Ouvert sur prairie	Noctule de Leisler	3.16	0	81	0
Ouvert sur prairie	Pipistrelle de Kuhl	0.81	0	5	0
Ouvert sur prairie	Noctule commune	0.55	0	7	0
Ouvert sur prairie	Noctule ou Sérotine	0.19	0	5	0
Ouvert sur prairie	Barbastelle d'Europe	0.13	0	2	0
Ouvert sur prairie	Oreillard gris	0.13	0	1	0
Ouvert sur prairie	Murin indéterminé	0.03	0	1	0
Ouvert sur prairie	Murin à moustaches	0.03	0	1	0
Ouvert sur prairie	Petit rhinolophe	0.03	0	1	0
Ouvert sur prairie	Pipistrelle indéterminée	0.03	0	1	0
Ouvert sur prairie	Grand Murin	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Murin de Bechstein	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Murin à oreilles échancrées	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Oreillard indéterminé	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0	0	0
Ouvert sur prairie	Sérotine commune	0.00	0	0	0

Tableau 12 : Nombre de contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (moyenne plus élevée surlignée

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0000340	Différences significatives
Pipistrelle de Kuhl	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.4513075	Pas de différence significative
Pipistrelle de Nathusius	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1324250	Pas de différence significative
Pipistrelle indéterminée	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3573554	Pas de différence significative
Sérotine commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0466217	Différences significatives
Noctule commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6030921	Pas de différence significative
Noctule de Leisler	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.4524976	Pas de différence significative
Noctule ou Sérotine	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0720264	Pas de différence significative
Murin à moustaches	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0634870	Pas de différence significative
Murin à oreilles échancrées	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3678794	Pas de différence significative
Murin de Bechstein	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1324250	Pas de différence significative
Grand Murin	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0160374	Différences significatives
Murin indéterminé	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1979974	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1624889	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0221728	Différences significatives
Oreillard indéterminé	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3678794	Pas de différence significative
Petit rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3559072	Pas de différence significative

Tableau 13 : Tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts



Réalisation O-GEO- le 04/02/2025

Figure 8 : Indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères

- Niveau de fréquentation des Chiroptères

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie.

Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit. En fonction du nombre moyen de contacts par nuit mesuré au sein de l'aire d'étude, un niveau d'activité est établi. Au sein de l'aire d'étude, une espèce a un niveau d'activité évalué à fort avec 14,3 c/n : la Noctule de Leisler. La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris ont un niveau d'activité évalué à moyen avec 202,7 c/n à 1,6 c/n.

Le niveau d'activité est faible pour toutes les autres espèces avec 1,8 c/n à 0,1 c/n.

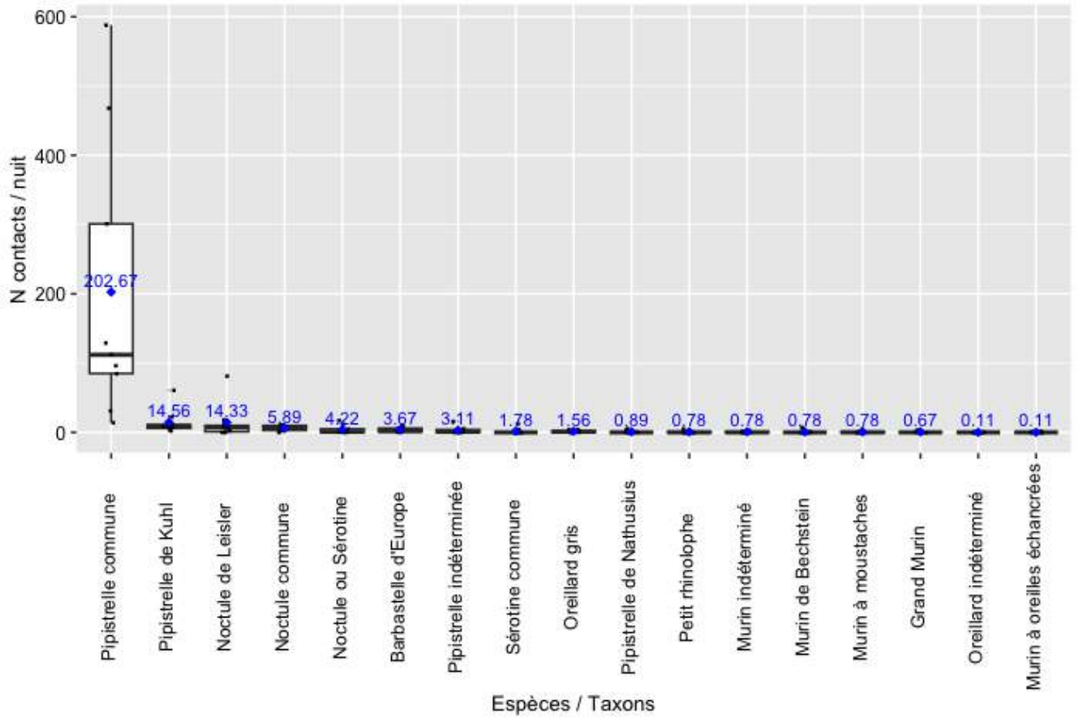


Figure 9 : Distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit (moy.)	Niveau d'activité
Noctule de Leisler	14.333	Fort
Pipistrelle commune	202.667	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	14.556	Moyen
Noctule commune	5.889	Moyen
Barbastelle d'Europe	3.667	Moyen
Oreillard gris	1.556	Moyen
Sérotine commune	1.778	Faible
Pipistrelle de Nathusius	0.889	Faible
Murin de Bechstein	0.778	Faible
Murin à moustaches	0.778	Faible
Petit rhinolophe	0.778	Faible
Grand Murin	0.667	Faible
Murin à oreilles échancrées	0.111	Faible

Tableau 14 : Activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude

- Niveau de couverture

La Pipistrelle commune a un taux de couverture évalué fort avec 80,7 % (0 ,0). Elle est alors présente sur plus des trois quarts des points d'écoute toutes les heures. La Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe ont un taux de couverture évalué à faible avec 24,7 % et 19,4%. Le niveau de couverture est très faible pour les autres espèces.

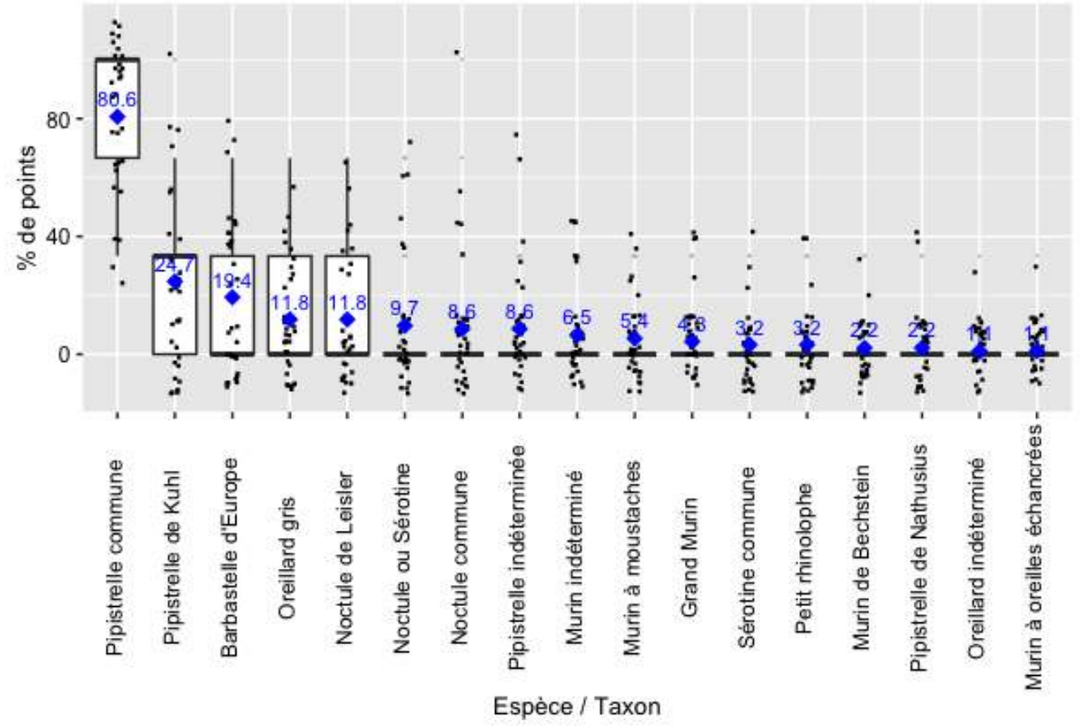


Figure 10 : Distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% des points / heure (moy.)	Médiane	Min	Max	Niveau de couverture
Pipistrelle commune	80.65	100.00	33.33	100.00	Fort
Pipistrelle de Kuhl	24.73	33.33	0.00	100.00	Faible
Barbastelle d'Europe	19.35	0.00	0.00	66.67	Faible
Oreillard gris	11.83	0.00	0.00	66.67	Très faible
Noctule de Leisler	11.83	0.00	0.00	66.67	Très faible
Noctule commune	8.60	0.00	0.00	100.00	Très faible
Murin à moustaches	5.38	0.00	0.00	33.33	Très faible
Grand Murin	4.30	0.00	0.00	33.33	Très faible
Sérotine commune	3.23	0.00	0.00	33.33	Très faible
Petit rhinolophe	3.23	0.00	0.00	33.33	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	2.15	0.00	0.00	33.33	Très faible
Murin de Bechstein	2.15	0.00	0.00	33.33	Très faible
Murin à oreilles échancrées	1.08	0.00	0.00	33.33	Très faible

Tableau 15 : Couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point). Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Moyen à fort	Anthropique (points 1 & 3)
Barbastelle d'Europe	Moyen	Faible	Faible à moyen	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Faible	Faible à moyen	Anthropique (points 1, 2 & 3)
Noctule commune	Moyen	Très faible	Faible	Anthropique ou sylvestre (points 1, 2 & 3)
Oreillard gris	Moyen	Très faible	Faible	Anthropique (points 1 & 3)
Grand Murin	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Murin de Bechstein	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Murin à moustaches	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Murin à oreilles échancrées	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Petit rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Très faible	Très faible à faible	Anthropique ou sylvestre (points 1 & 3)
Sérotine commune	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non

Tableau 16 : Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude

Ainsi, l'aire d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau moyen à fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau faible à moyen :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle de Kuhl ;
    - La Barbastelle d'Europe ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par:
    - La Noctule de Leisler ;
- Avec un niveau faible, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
  - La Noctule commune ;
  - L'Oreillard gris ;
- Avec un niveau très faible à faible :
  - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Pipistrelle de Nathusius ;
  - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
    - La Sérotine commune ;
    - Le Grand Murin ;
    - Le Murin de Bechstein ;
    - Le Murin à moustaches ;
    - Le Murin à oreilles échancrées ;
    - Le Petit rhinolophe.

3.4.2.9 L'avifaune

L'avifaune nicheuse

- Espèces inventoriées

Les inventaires ont permis de dénombrer 53 **espèces dont 25 nicheuses dans l'aire d'étude.** Le nombre de couple est faible pour l'ensemble des espèces nicheuses.

Les 4 points d'écoute ont donc permis d'inventorier 40 espèces, dont 25 nichent sur le site, de manière certaine, probable ou possible. Quinze espèces étaient « de passage (P) », dont 8 espèces forestières nichaient vraisemblablement dans le boisement qui jouxte le site au nord et au nord-est de la parcelle : Pigeon ramier, Corneille noire, Geai des chênes, Sittelle torchepot, Pic épeiche, Loriot d'Europe, Buse variable et Tourterelle des bois. Moineau domestique, Rougequeue noir et Tourterelle turque nichaient à coup sûr dans le hameau de Pampelune qui borde l'est de la parcelle, et peut-être le Choucas des tours. Enfin, Canard Colvert, Héron cendré et Martinet noir n'ont fait que survoler le site.

Les effectifs les plus importants parmi les 25 espèces nicheuses (il n'est pas tenu compte des espèces de Passage, dites sédentaires), sont attribués sans surprise à la Mésange charbonnière, au Pinson des arbres, à la Fauvette à tête noire, au Pouillot véloce, au Merle noir, à la Mésange bleue, au Bruant zizi et au Rougegorge familier, tous répartis entre les lisières, les buissons et les deux bosquets d'arbres, dont la densité relative est forte (8 espèces).

L'IPA final (Tableau suivant) des espèces notées dans les 4 relevés affectés de l'abondance maximale obtenue dans l'un des neufs relevés, est traduit par le calcul d'une abondance relative (IPA moyen) de chaque espèce nicheuse pour 10 hectares. La densité relative est obtenue en faisant le rapport entre le nombre total de contacts établi lors des 2 passages (avant-dernière colonne), et le nombre de points d'écoute, en l'occurrence 4.

Une densité égale ou supérieure à 1 est considérée comme forte (couleur verte), comprise entre 0,88 et 0,33 correspond à une densité moyenne (jaune pâle), égale ou inférieure à 0,22 correspond à une densité faible (bleu ciel). Les espèces à forte densité sont des espèces communes sur le territoire alors que les espèces plus rares ont des densités moyennes à faible.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Nombre de couples nicheurs	Statut	Nombre de contacts	Densité relative
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	3 à 4	N	20	5
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	/	S	20	5
4525	Moineau domestique	*Passer domesticus*	/	S	18	4,5
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3 à 4	N	15	3,75
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	2 à 3	N	13	3,25
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	/	S	12	3
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1 à 2	N	11	2,75
4117	Merle noir	*Turdus merula*	3 à 4	N	10	2,5
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	2 à 3	N	10	2,5
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	3 à 4	N	8	2
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2 à 3	N	8	2
3465	Coucou gris	*Cuculus canorus*	2 à 3	N	7	1,75
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	/	S	7	1,75
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	/	S	7	1,75
459524	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1 à 2	N	7	1,75
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	2 à 3	N	6	1,5
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	1	N	5	1,25
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	/	S	5	1,25
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	1 à 2	N	4	1
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	2	N	4	1
4129	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	1 à 2	N	4	1
3803	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	/	S	4	1
459638	Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	1	N	4	1
4013	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	1 à 2	N	4	1
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1 à 2	N	4	1
4657	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	2	N	3	0,75
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	/	S	1	0,25
1966	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	/	S	1	0,25
4494	Choucas des tours	*Corvus monedula*	/	S	3	0,75
4215	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	1 à 2	N	3	0,75
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	1	N	3	0,75
3603	Pic vert	*Picus viridis*	1	N	3	0,75
3807	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	1	N	3	0,75
4571	Serin cini	*Serinus serinus*	1	N	3	0,75
3439	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	/	S	2	0,5
3791	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	1	N	1	0,25
2506	Héron cendré	*Ardea cinerea*	/	S	1	0,25
3551	Martinet noir	*Apus apus*	/	S	1	0,25
4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	/	S	1	0,25
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	/	S	1	0,25

Tableau 17 : Liste des espèces d'oiseaux observées en 2023 au niveau de l'aire d'étude

On obtient les fréquences relatives spécifiques en rapportant le nombre de stations où une espèce est contactée aux 9 relevés IPA finaux (0)

Les espèces obtenant plus de 50% sont considérées comme « très communes » (en vert). De 25 à 50% on parle d'espèces « communes » (en jaune pâle).

Parmi les espèces « très communes » (en vert), on retrouve parmi les espèces nicheuses Pinson des arbres, Pouillot véloce et Merle noir, les plus fréquentes avec 66 et 75% (Le Pigeon ramier obtient 91% mais il ne niche pas sur le site, à l'instar de la Corneille noire). Puis Mésange charbonnière, Fauvette à tête noire, Coucou gris, Bruant zizi et Rougegorge familier entre 50 et 58%. Parmi les espèces communes (en jaune pâle), on retrouve entre autres Mésange bleue, Étourneau sansonnet et Linotte mélodieuse. Ces deux catégories « très communes » et « communes » regroupent 27 espèces sur les 40 recensées au total, soit les 2/3 des espèces.

Quant aux espèces « peu communes » (en bleu ciel), ce sont celles dont le nombre de stations où elles sont mentionnées totalise 1 ou 2 seulement sur les 12 stations effectuées (4 points sur 3 périodes). Ce qui ne veut pas dire pour autant qu'elles soient vraiment rares ni à l'échelle locale ni à l'échelle du territoire national : leur faible fréquence peut être due à la rareté de l'habitat qu'elles exploitent, ou à leur discrétion. Et il ne faut pas oublier non plus que même des espèces communes pourraient simplement s'être peu, on ne pas s'être manifestées pendant les passages. Au sein de ces espèces « peu communes » on remarque la présence de la Pie-grièche écorcheur.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Nombre de stations où l'espèce a été observée	Fréquence relative (%)	Statut d'abondance des espèces
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	11	0,91	Espèces très communes
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	9	0,75	
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	9	0,75	
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	8	0,66	
4117	Merle noir	*Turdus merula*	8	0,66	
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	7	0,58	
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	7	0,58	
3465	Coucou gris	*Cuculus canorus*	7	0,58	
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	6	0,5	
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	6	0,5	
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	5	0,41	Espèces communes
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	5	0,41	
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	5	0,41	
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	5	0,41	
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	5	0,41	
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	4	0,33	
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	4	0,33	
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	4	0,33	
4129	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	4	0,33	
3803	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	4	0,33	
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	4	0,33	
4525	Moineau domestique	*Passer domesticus*	3	0,25	

459524	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	3	0,25	
4013	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	3	0,25	
4657	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	3	0,25	
3603	Pic vert	*Picus viridis*	3	0,25	
4571	Serin cini	*Serinus serinus*	3	0,25	
459638	Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	2	0,16	Espèces peu communes
4215	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	2	0,16	
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	2	0,16	
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	1	0,08	
1966	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	1	0,08	
4494	Choucas des tours	*Corvus monedula*	1	0,08	
3807	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	1	0,08	
3439	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	1	0,08	
3791	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	1	0,08	
2506	Héron cendré	*Ardea cinerea*	1	0,08	
3551	Martinet noir	*Apus apus*	1	0,08	
4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	1	0,08	
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	1	0,08	

Tableau 18 : Fréquence relative des différentes espèces nicheuses, classées par ordre décroissant

- Milieux fréquentés par les espèces nicheuses de l'aire d'étude

Les espèces protégées et/ou remarquables sont recensées selon le ou les milieu(x) qu'elles affectionnent pour se reproduire et s'alimenter. Les espèces sont réparties en 4 habitats : prairie et zone ouverte, milieu buissonnant, milieu arbustif, lisière de boisement (il s'agit du bois qui jouxte la parcelle au nord et nord-est). Le milieu anthropique ou milieu bâti n'a pas été pris en considération, car les maisons qui bordent la parcelle à l'est sont en dehors du site.

Ce classement par milieu confirme la prédominance des espèces qui privilégient les milieux buissonnant, arbustif et de lisière (19 sur 25 espèces = 3/4 des espèces). En effet, même si la majorité du site à proprement parler est occupée par des zones ouvertes, il est bordé par quelques linéaires de haies et de buissons en limites intérieures de parcelle, le boisement nord/nord-est dont une petite partie est intégrée au site (voir carte) sans oublier un bosquet de feuillus au centre ouest et un bosquet de conifères au centre est. Grimpereau des jardins et Pic vert ont été vus à plusieurs reprises et entendus en lisière du boisement nord, où ils nichent vraisemblablement. En matière de rapace, seule la Buse variable a été contactée, elle niche à l'extérieur du site, probablement dans le boisement nord ou dans celui qui est de l'autre côté de la voie ferrée (ouest).

Prairie, zone ouverte	Milieu buissonnant	Milieu arbustif	Lisière
Alouette des champs			
Bruant jaune Linotte mélodieuse Pie-grièche écorcheur Tarier pâtre			
			Grimpereau des jardins Pic vert
	Bruant zizi Hypolaïs polyglotte Rossignol philomèle Rougegorge familier Troglodyte mignon		
	Coucou gris Fauvette à tête noire Mésange à longue queue		
		Mésange bleue Mésange charbonnière Pinson des arbres Pouillot véloce Roitelet triple-bandeau Serin cini	

Tableau 19 : Milieux exploités par les espèces patrimoniales ou protégées d'oiseaux nichant ou hivernant dans l'aire d'étude

L'avifaune hivernante

Vingt-neuf espèces hivernantes ont été contactées sur la totalité des transects au cours des deux passages.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Nombre d'individus observés	
			Décembre 2024	Janvier 2025
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*		12
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	5	
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	1	
4583	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		12
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*		3
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	8	7
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1	5
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	3	1
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	3	
2440	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	7	
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	25	9
4117	Merle noir	*Turdus merula*	3	3
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	5	7
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	3	5
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	7	6
4361	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	1	
4351	Mésange nonnette	*Poecile palustris*		1
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	7	9
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	
3603	Pic vert	*Picus viridis*	2	
4474	Pie bavarde	*Pica pica*	1	1
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	4	7
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3	14
3726	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	1	
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	4	2
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	2
459524	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1	
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	1	
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	3
Nombre d'individus par passage			***100***	***109***
Nombre total d'individus hivernants (2 passages)			***209***	

Tableau 20 : Liste complète des espèces d'oiseaux hivernants observées au niveau de l'aire d'étude

En décembre sept espèces représentent à elles seules près de deux-tiers des effectifs avec notamment la présence de la Linotte mélodieuse mais dont les effectifs importants peuvent être liés à des individus venus d'Europe du nord.

Nom Français	Nom scientifique	Effectifs	Fréquence relative	Fréquence cumulée
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	25	25.00%	25.00%
Corneille noire	*Corvus corone*	8	8.00%	33.00%
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	7	7.00%	40.00%
Mésange charbonnière	*Parus major*	7	7.00%	47.00%
Moineau domestique	*Passer domesticus*	7	7.00%	54.00%
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	5	5.00%	59.00%
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	5	5.00%	64.00%
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	4	4.00%	68.00%
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	4	4.00%	72.00%
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	3	3.00%	75.00%
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	3	3.00%	78.00%
Merle noir	*Turdus merula*	3	3.00%	81.00%
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	3	3.00%	84.00%
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3	3.00%	87.00%
Pic vert	*Picus viridis*	2	2.00%	89.00%
Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	2.00%	91.00%
Buse variable	*Buteo buteo*	1	1.00%	92.00%
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	1	1.00%	93.00%
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	1	1.00%	94.00%
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	1.00%	95.00%
Pie bavarde	*Pica pica*	1	1.00%	96.00%
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	1	1.00%	97.00%
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1	1.00%	98.00%
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	1	1.00%	99.00%
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	1.00%	100.00%
Nombre d'individus par site et par passage		***100***		

Tableau 21 : Importance numérique par ordre décroissant des différentes espèce recensées en-décembre

En février les effectifs sont à peine plus élevés qu'en décembre et il y a onze espèces qui représentent près de 85% des effectifs, Parmi ces espèces, l'Alouette des champs, le Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse, sont des espèces patrimoniales avec des effectifs notables à l'échelle de l'aire d'étude.

Nom Français	Nom scientifique	Effectifs	Fréquence relative	Fréquence cumulée
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	14	12.84%	12.84%
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	12	11.01%	23.85%
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	12	11.01%	34.86%
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	9	8.26%	43.12%
Moineau domestique	*Passer domesticus*	9	8.26%	51.38%
Corneille noire	*Corvus corone*	7	6.42%	57.80%
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	7	6.42%	64.22%
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	7	6.42%	70.64%
Mésange charbonnière	*Parus major*	6	5.50%	76.15%
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	5	4.59%	80.73%
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	5	4.59%	85.32%
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	3	2.75%	88.07%
Merle noir	*Turdus merula*	3	2.75%	90.83%
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	3	2.75%	93.58%
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2	1.83%	95.41%
Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	1.83%	97.25%
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	1	0.92%	98.17%
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	1	0.92%	99.08%
Pie bavarde	*Pica pica*	1	0.92%	100.00%
		109	100.00%	

Tableau 22 : Importance numérique par ordre décroissant des différentes espèce recensées en février

Parmi les espèces observées en hiver, vingt-neuf sont des espèces sédentaires ou hivernantes qui ont été contactées sur la totalité des transects au cours des deux passages.

Les espèces hivernantes sont caractérisées en trois catégories :

- Espèces strictement sédentaires : près de 60% (17 espèces sur 29) sont typiquement et exclusivement sédentaires, ou bien la grande majorité de leur population est sédentaire.
- Espèces hivernantes et migratrices : ces espèces (9 sur 29) sont représentées par des individus sédentaires hivernants avec une partie de leur population erratique en hiver, ainsi que des congénères migrateurs qui viennent d'Europe du Nord ou d'Europe centrale afin de passer l'hiver en France dans de meilleures conditions.
- Espèces sédentaires ou migratrices non nicheuses : dans cette catégorie, les espèces (3 sur 29) ne nichent pas sur la zone étudiée ou ses abords immédiats mais y sont présentes ou y passent en hiver.

S : Espèce sédentaire (hivernants stricts ou majoritaires)
HMp : Espèce hivernante et migratrice (population partiellement sédentaire et visiteurs d'hiver nordiques)
SM : Espèce sédentaire ou migratrice, non nicheuse sur le site

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Statut	Remarques
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	HMp	Nicheurs français hivernent dans le sud du pays et en Afrique du Nord. Hivernants d'Europe du nord ou Centrale
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	HMp	Nicheurs français hivernent dans le sud du pays et en Afrique du Nord. Hivernants d'Europe du nord ou Centrale
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	SM	Principalement sédentaire
4583	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	S	Largement sédentaire - Parfois erratique en hiver
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	SM	Population française sédentaire, rejointe par populations des pays de l'Est et du Nord
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	S	Sédentaire, peu erratique
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	HMp	En hiver, les sédentaires français sont 8 à 10 fois moins nombreux que les oiseaux venus de l'étranger
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	HMp	En hiver, les sédentaires français sont 8 à 10 fois moins nombreux que les oiseaux venus de l'étranger
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	S	Plutôt sédentaire
2440	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	SM	Migrateur partiel, tend à se sédentariser en Brenne
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	HMp	Sédentaire - Migratrice partielle
4117	Merle noir	*Turdus merula*	HMp	Population nicheuse partiellement sédentaire - Reproducteurs du centre de l'Europe viennent hiverner chez nous
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	S	Largement sédentaire avec parfois apports nordiques
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	S	Population française essentiellement sédentaire
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	S	Nicheurs français très sédentaires. Erratisme hivernal en petits groupes (rondes)
4361	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	S	Typiquement sédentaire
4351	Mésange nonnette	*Parus palustris*	S	Sédentaire. Erratisme hivernal en petits groupes (rondes)
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	S	Sédentaire
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	S	Sédentaire
3603	Pic vert	*Picus viridis*	S	Sédentaire très casanier
4474	Pie bavarde	*Pica pica*	S	Essentiellement sédentaire
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	HMp	Sédentaire mais passages nombreux automne et printemps
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	HMp	Hivernage abondant en France des populations d'Europe Est et Nord, en compagnie des populations sédentaires
3726	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	HMp	Hivernant peu commun et migrateur très commun
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	S	En grande partie sédentaire
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	S	Typiquement sédentaire, tout au plus nomade en hiver
459524	Tarier pâtre	*Saxicola torquata*	HMp	Migrateur partiel. Sédentaire dans l'ouest et le sud de la France, plus rarement au centre
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	S	Sédentaire
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes*	S	Nicheurs français majoritairement sédentaires ou erratiques - Quelques apports saisonniers
Nombre total d'individus hivernants (2 passages)			**209**	

Tableau 23 : Oiseaux hivernants observés au niveau de l'aire d'étude

L'avifaune migratrice

Trente-quatre espèces migratrices ou sédentaires (ou les deux) ont été contactées au cours des deux passages. Vingt-cinq espèces en mars avec 54 individus et vingt-cinq en novembre avec 166 individus soit des effectifs plutôt faibles (0, 0). Les espèces sont peu abondantes en mars, seul le Moineau domestique atteignant au mieux 7 individus un vol notable de la Linotte mélodieuse en novembre.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Mars 2024	Novembre 2024
3978	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	1	2
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	2	
3755	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	Vol 1	
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	1	
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	1	7
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	2	1
4583	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		7
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	1	1
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	3	7
2706	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*		Vol 1
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*		11
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	1	2
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	3	
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	2	3
2440	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*		3
2504	Grande Aigrette	*Ardea alba*		1
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Vol 2	Vol 50
4117	Merle noir	*Turdus merula*	2	1
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*		5
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	5	7
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	3	6
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	7	5
2741	Oie cendrée	*Anser anser*		9
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*		2
3603	Pic vert	*Picus viridis*	1	2
4474	Pie bavarde	*Pica pica*		2
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	2	9
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	4	15
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	2	
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2	3
4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	1	
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	2
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	2	
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	2
Nombre d'individus par passage			***54***	***165***

Tableau 24 : Effectifs des espèce recensées en migration

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Effectifs en mars	Fréquence des effectifs	Fréquence cumulée
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	7	12.96%	12.96%
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	5	9.26%	22.22%
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	4	7.41%	29.63%
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	3	5.56%	35.19%
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	3	5.56%	40.74%
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	3	5.56%	46.30%
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	2	3.70%	50.00%
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	2	3.70%	53.70%
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	2	3.70%	57.41%
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	2	3.70%	61.11%
4117	Merle noir	*Turdus merula*	2	3.70%	64.81%
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	2	3.70%	68.52%
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	2	3.70%	72.22%
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2	3.70%	75.93%
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	3.70%	79.63%
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	2	3.70%	83.33%
3978	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	1	1.85%	85.19%
3755	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	1	1.85%	87.04%
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	1	1.85%	88.89%
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	1	1.85%	90.74%
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	1	1.85%	92.59%
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	1	1.85%	94.44%
3603	Pic vert	*Picus viridis*	1	1.85%	96.30%
4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	1	1.85%	98.15%
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1	1.85%	100.00%
Nombre d'individus par passage			**54**	100.00%	

Tableau 25 : Importance numérique par ordre décroissant des différentes espèce recensées en mars

En novembre douze espèces représentent 80% des effectifs observés dont un vol important de Linotte mélodieuse. Le Chardonneret est également bien présent en novembre.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Effectifs en novembre	Fréquence des effectifs	Fréquence cumulée
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	50	30.12%	30.12%
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	15	9.04%	39.16%
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	11	6.63%	45.78%
2741	Oie cendrée	*Anser anser*	9	5.42%	51.20%
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	9	5.42%	56.63%
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	7	4.22%	60.84%
4583	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	7	4.22%	65.06%
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	7	4.22%	69.28%
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	7	4.22%	73.49%
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	6	3.61%	77.11%
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	5	3.01%	80.12%
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	5	3.01%	83.13%
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	3	1.81%	84.94%
2440	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	3	1.81%	86.75%
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	3	1.81%	88.55%
3978	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	2	1.20%	89.76%
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	2	1.20%	90.96%
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	2	1.20%	92.17%
3603	Pic vert	*Picus viridis*	2	1.20%	93.37%
4474	Pie bavarde	*Pica pica*	2	1.20%	94.58%
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	2	1.20%	95.78%
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	2	1.20%	96.99%
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	1	0.60%	97.59%
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	1	0.60%	98.19%
2706	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	1	0.60%	98.80%
2504	Grande Aigrette	*Ardea alba*	1	0.60%	99.40%
4117	Merle noir	*Turdus merula*	1	0.60%	100.00%
Nombre d'individus par passage			166	100.00%	

Tableau 26 : Importance numérique par ordre décroissant des différentes espèce recensées en novembre

Les espèces observées au niveau de l'aire d'étude sont distinguées selon qu'il s'agit d'espèces strictement sédentaires (*S*) : S, migratrices partielles, ou dont les populations sédentaires et migratrices peuvent être mêlées (*MP*), ou exclusivement migratrices (*M*). (0)

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Statut	Remarques
3978	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	S	Sédentaire. Populations du nord et nord-est de l'Europe migrent vers la France ou l'Europe méridionale
3676	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Mp	Nicheurs sédentaires + migrateurs d'Europe du Nord et Centrale. France = halte migratoire privilégiée
3670	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	Mp	Sédentaire ou tout au plus erratique
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Mp	Migratrice partielle, sédentarité plus marquée au sud
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	S	Sédentaire ou erratique
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	S	Principalement sédentaire.
4583	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Mp	Migrateur partiel
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	S	Sédentaires en France. Erratiques et se rassemblent en dortoirs en hiver.
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	S	Sédentaire, peu erratique
2706	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	S	Sédentaire
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Mp	Migrateur partiel, sédentaires français et visiteurs nordiques
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	S	Sédentaire
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Mp	Sédentaire à l'ouest et au sud, migratrice dans les autres régions (dont Centre-Val de Loire), avec passages octobre et avril
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	S	Plutôt sédentaire
2440	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Mp	Migrateur partiel, tend à se sédentariser en Brenne
2504	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Mp	Migratrice partielle, niche en Brenne et repart fin juillet. Hivernants d'Europe de l'Est
4588	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Mp	Migratrice partielle et beaucoup de visiteurs de passage, originaires du nord de l'Europe
4117	Merle noir	*Turdus merula*	Mp	Population nicheuse partiellement sédentaire Reproducteurs du centre de l'Europe viennent hiverner chez nous (pics d'arrivée mi-octobre-mi-novembre)
4342	Mésange à longue queue)	*Aegithalos caudatus*	Mp	Largement sédentaire mais visiteurs nordiques
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	S	Population française essentiellement sédentaire
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	S	Nicheurs français très sédentaires
4225	Moineau domestique	*Passer domesticus*	S	Sédentaire
2741	Oie cendrée	*Anser anser*	M	Migratrice exclusive, quelques nicheurs en France sur les rivages ou au bord des grands plans d'eau
3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	S	Sédentaire
3603	Pic vert	*Picus viridis*	S	Sédentaire
4474	Pie bavarde	*Pica pica*	S	Essentiellement sédentaire
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Mp	Migrateur partiel. Nombreux nicheurs français sédentaires et grandes quantités de ramiers de passage provenant du nord Benelux, Allemagne, Scandinavie
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Mp	Hivernage abondant en France des populations d'Europe Est et Nord, en compagnie des populations sédentaires
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Mp	Migrateur partiel en France, individus d'Europe orientale et septentrionale lors des passages de migration. Pics fin octobre-début novembre et fin mars-début avril
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Mp	Nicheurs français en partie sédentaires, passages de migration des nordiques

4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Mp	Migrateur partiel. Population du sud de la France sédentaire, les autres migrent vers le pourtour du bassin méditerranéen
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	S	Typiquement sédentaire
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	S	Sédentaire
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	S	Nicheurs français majoritairement sédentaires ou erratiques - Quelques apports saisonniers

Légende : S : Espèce sédentaire ; M = Espèce migratrice ; MP : Espèce migratrice partielle

Tableau 27 : Oiseaux migrateurs observés au niveau de l'aire d'étude lors de la migration postnuptiale et prénuptiale

Intérêt patrimonial des espèces d'oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs.
Cinquante-trois espèces ont été notées au cours des périodes de nidification, migration et hivernage. Pour identifier les espèces à enjeux de conservation, sont considérées les espèces ayant un statut particulier répertorié et donc qui figurent sur l'Annexe I de la Directive européenne « Oiseaux », sur la Liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France, et sur la Liste rouge régionale des oiseaux de la région Centre Val de Loire (2018). Seize espèces dont neuf sont nicheuses ou en nombre assez élevé comme hivernante dans l'aire d'étude sont ainsi concernées, soit un sixième des espèces recensées (0)

- Espèces nicheuses

Six espèces nicheuses présentent un intérêt patrimonial sont concernées, soit moins d'1/4 des espèces nicheuses recensées :

- 1 seule espèce figure sur l'Annexe I de la *Directive Oiseaux* : la Pie-grièche écorcheur

- 3 espèces figurent sur la *Liste rouge nationale des oiseaux de France* et sont considérées comme « Vulnérables » : Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Serin cini,

- 3 espèces figurant sur cette même *Liste rouge nationale des oiseaux de France* sont considérées comme « Quasi-menacées » : Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur et Tarier pâtre

- 3 des espèces déjà mentionnées figurent aussi comme « Quasi-menacées » sur la *Liste rouge régionale des oiseaux de la région Centre :* Alouette des champs, Bruant jaune et Linotte mélodieuse

- Espèces hivernantes

En hiver 6espèces relèvent d'un statut patrimonial, car inscrites sur la Liste rouge nationale (Alouette des champs, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse et Tarier pâtre) et la -Liste rouge régionale : 4 espèces (Alouette des champs, Grand Cormoran, Linotte mélodieuse et Pipit farlouse). Toutefois seule la Linotte mélodieuse présente des effectifs notables, et à degré moindre de l'Alouette des champs et du Chardonneret élégant.

- Espèces migratrices

En période de migration, 6 espèces au total sont présentes à l'annexe I de la Directive Oiseaux et/ou sur les listes rouges nationale et/ou régionale.

- Directive Oiseaux : 1 espèce (Grande Aigrette).
- Liste rouge nationale : 5 espèces (Alouette des champs, Chardonneret élégant, Grande Aigrette, Linotte mélodieuse et Oie cendrée).
- Liste rouge régionale : 3 espèces (Alouette des champs, Grand Cormoran et Linotte mélodieuse).

Seuls la Linotte mélodieuse et le chardonneret élégant ont des effectifs notables.

Taxref	Nom Français	Nom scientifique	Nombre de couples nicheurs	Statut	PN	LRN	LRRCVL	DO
3978	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	M	2	PN			
3676	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	**1 à 2**	**N-H-M**	**PN**	**NT**	**NT**	
3755	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*		M	PN			
3941	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*		H-M	PN			
4657	**Bruant jaune**	***Emberiza citrinella***	**2**	**N**	**PN**	**VU**	**NT**	
4659	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	3 à 4	N-M	PN	LC	LC	
2623	Buse variable	*Buteo buteo*	/	S-H-M	PN	LC	LC	
1966	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	/	S		LC	LC	
4583	**Chardonneret élégant**	***Carduelis carduelis***		**H-M**	**PN**	**VU**		
4494	Choucas des tours	*Corvus monedula*	/	S		LC	LC	
4501	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*		H-M				
4503	Corneille noire	*Corvus corone*	/	S-H-M		LC	LC	
3465	Coucou gris	*Cuculus canorus*	2 à 3	N	PN	LC	LC	
2706	Cygne tuberculé	*Cygnus olor*		M	PN			
4516	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	2 à 3	N-H-M		LC	LC	
3003	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	2	N-H-M		LC	LC	
4257	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	2 à 3	N-M	PN	LC	LC	
4466	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	/	S-H-M		LC	LC	
2440	**Grand Cormoran**	***Phalacrocorax carbo***	**H**	**H-M**	**PN**		**NT**	
2504	**Grande Aigrette**	***Ardea alba***		**M**	**DOI**	**NT**		
3791	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	1	N	PN	LC	LC	
4129	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	1 à 2	N		LC	LC	
2506	Héron cendré	*Ardea cinerea*	/	S	PN	LC	LC	
4215	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	1 à 2	N	PN	LC	LC	
4588	**Linotte mélodieuse**	**Linaria cannabina**	**1**	**N-H-M**	**PN**	**VU**	**NT**	
3803	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	/	S	PN	LC	LC	
3551	Martinet noir	*Apus apus*	/	S	PN	LC	LC	
4117	Merle noir	*Turdus merula*	3 à 4	N-H-M		LC	LC	
4342	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	1	N-H-M	PN	LC	LC	
3760	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	2 à 3	N-H-M	PN	LC	LC	
3764	Mésange charbonnière	*Parus major*	3 à 4	N-H-M	PN	LC	LC	
4361	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*		H	PN			
4351	Mésange nonnette	*Poecile palustris*		H	PN			
4525	Moineau domestique	*Passer domesticus*	/	S-M-H	PN	LC	LC	
2741	**Oie cendrée**	***Anser anser***		**M**		**VU**		

3611	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	/	S-H-M	PN	LC	LC	
3603	Pic vert	*Picus viridis*	1	N-H-M	PN	LC	LC	
4474	Pie bavarde	*Pica pica*		H-M				
3807	**Pie-grièche écorcheur**	***Lanius collurio***	**1**	**N**	**PN**	**NT**		**DOI**
3424	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	/	S-H-M		LC	LC	
4564	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	3 à 4	N-H-M	PN	LC	LC	
3726	**Pipit farlouse**	***Anthus pratensis***		**H**	**PN**	**VU**	**VU**	
4280	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1 à 2	N-M	PN	LC	LC	
459638	Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapillus*	1	N	PN	LC	LC	
4013	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	1 à 2	N	PN	LC	LC	
4001	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	2 à 3	N-H-M	PN	LC	LC	
4035	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	/	S-M	PN	LC	LC	
4571	**Serin cini**	***Serinus serinus***	**1**	**N**	**PN**	**VU**		
3774	Sittelle torchepot	*Sitta europea*	/	S-H-M	PN	LC	LC	
459524	**Tarier pâtre**	***Saxicola rubicola***	**1 à 2**	**N-H**	**PN**	**NT**		
3439	**Tourterelle des bois**	***Streptopelia turtur***	**/**	**S**		**VU**		
3429	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	/	S-H-M		LC	LC	
3967	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	1 à 2	N-H-M	PN	LC	LC	

Tableau 28 : Statut de conservation des oiseaux

Statut : N=Nicheur possible sur le site ; S = Nicheur hors site ; H : hivernant ; M= Migrateur. Znieff : 1=déterminant. Znieff Mig : déterminant pour les Znieff en période de migration ou d'hivernage à partir des effectifs indiqués. Listes Rouges : E=En danger ; VU=Vulnérable ; NT=Espèce quasi menacée ; LC=Préoccupation mineure ; DD=Données insuffisantes. Statut France : 3 (article 3) : protection totale des individus et des habitats ; 6 : prélèvement soumis à autorisation. DO. (Directive Oiseaux) : OI=annexe I (espèce faisant l'objet de mesures spéciales de conservation) ; OII=annexe II (espèce pouvant être chassée) ; OIII=annexe III (espèce pouvant être commercialisée). Pour faciliter la lecture du document, les espèces présentant un intérêt patrimonial sont indiquées par un code de couleur, selon la hiérarchisation suivante :

Intérêt patrimonial (**espèces nicheuses et hivernantes (abondantes) dans l'aire d'étude encadrées**)	**En rouge= très fort**	**En orange= fort**	**En vert=faible à moyen**

Description des espèces nichant sur site

- Alouette des champs

Caractérisation

Espèce migratrice partielle. Très commune dans les champs, landes, prairies, et de façon générale dans les milieux herbacés très ouverts sans végétation ligneuse ou presque. Le nid est installé au sol dans une strate herbacée assez lâche et peu élevée. Granivore, en hiver, recherche en priorité les surfaces riches en graines, céréales et autres, chaumes et champs non retournés.
L'Alouette des champs est évaluée quasi menacée en région Centre Val de Loire et au niveau national.



Alouette des champs (Alauda arvensis)
https://www.inaturalist.org/photos/177795999



Légende :

Présence de l'espèce

Présence de l'alouette des champs en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https ://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

Cette alouette est emblématique du déclin des oiseaux communs en milieu agricole, victimes de l'intensification des pratiques. Son déclin en France, lent et régulier, a conduit à son classement en espèce *« Quasi-menacée »,* le statut d'espèce *« Quasi-menacée »* signifiant, que l'espèce n'est pas menacée mais qu'elle est proche du seuil des espèces menacées ou pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises au niveau de la France ou de la Région. Espèce migratrice partielle, cette alouette est très commune dans les champs et prairies, de façon générale dans les milieux herbacés très ouverts. Granivore, elle recherche en hiver les surfaces riches en céréales et en graines. Nombreuses sont les Alouettes des champs qui hivernent en France, rejointes par les populations nordiques.

Elle a été entendue depuis chacun des 4 points d'écoute, en avril ou en mai.

Nombreuses sont les Alouettes des champs qui hivernent en France, rejointes par les populations nordiques, auxquelles appartiennent peut-être les 12 individus observés dans la prairie centrale du site en janvier. En période de migration, cette alouette n'a été contactée qu'à une seule reprise : 2 individus lors du passage en mars (migration prénuptiale).

- Bruant jaune

Le Bruant jaune fréquente les espaces ouverts et semi-ouverts de plaine et de moyenne montagne. En saison de reproduction, on le trouve dans tous les milieux herbacés pourvus d'arbres, arbustes ou buissons, ces derniers étant utilisés pour construire le nid. Le nid est caché sous une touffe herbacée, très près du sol et souvent à proximité ou à l'abri d'un buisson épineux ou d'un roncier. Il fréquente surtout les secteurs agricoles à la recherche de graines. Son régime alimentaire devient insectivore en période de reproduction, comme beaucoup d'oiseaux. Il est évalué quasi menacé en-région Centre Val de Loire et vulnérable en France



Bruant jaune (Emberiza citrinella)
Photo https://www.photo-natur.net/



Légende :

Présence de l'espèce

Présence du Bruant jaune en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

Le statut de conservation de l'espèce est considéré comme « favorable » au niveau européen, mais la disparition du bocage a fait régresser l'espèce au niveau national, d'où sa présence sur la liste rouge nationale en tant que « Vulnérable ». Quant au statut de l'espèce au niveau régional, il est très variable selon la qualité et la densité du bocage, le Bruant jaune figure donc sur la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs du Centre en tant que « Quasi-menacé ». Sa présence comme nicheur confère une importance particulière aux haies du site. Il a été contacté sur le point d'écoute 1 au mois d'avril, puis dans la haie sud près du point d'écoute 3, en mai et en juin.

- Chardonneret élégant (Carduelis carduelis)

Le Chardonneret élégant fréquente les milieux boisés ouverts, haies, bosquets d'arbres, parcs et jardins. Il se nourrit principalement de graines prélevées au sol, ou la végétation herbacée et arborée. En saison hivernale, les individus se rassemblent parfois en grandes troupes mixtes avec d'autres passereaux pour s'alimenter, notamment dans les friches.
Le nid est installé dans un arbuste ou un arbre, dans une fourche non loin de l'extrémité d'une branche.
Il est évalué vulnérable au niveau national.



Chardonneret élégant (*carduelis carduelis*)
Photo : Symbiose environnement



Légende :

Présence de l'espèce

Présence du Chardonneret élégant en France ; d'après Inventaire National du Patrimoine Naturel, Site web : https://inpn.mnhn.fr

Etat de conservation

Comme de nombreux passereaux granivores communs, le Chardonneret a subi un déclin marqué de 40% ces dix dernières années, raison pour laquelle il est classé « vulnérable » (VU) au niveau national. La troupe d'une douzaine d'individus qui a fait escale sur les bosquets et groupes d'arbres lors de notre passage de janvier est typique des regroupements de Fringilles en hiver.

- Linotte mélodieuse

Espèce migratrice partielle. Fréquente les campagnes cultivées avec haies, broussailles, landes, friches avec buissons, vignes, parcs, vergers, grands jardins. Presque toujours en couple ou en groupes.
Elle habite les espaces ouverts à végétation herbacée, parsemée de buissons tels les friches, labours, jachères, vignobles et chemins agricoles. Le nid est bas dans un buisson dense, souvent d'épineux, prunelier, ronce. Granivore, elle consomme des graines de taille petite à moyenne, aussi bien d'arbres (bouleaux, aulnes), que d'arbustes à baies (viornes, troène) ou plantes herbacées. Les jeunes poussins sont nourris également de larves d'insectes mais passent rapidement à un régime granivore exclusif. Elle est évaluée quasi menacé en région Centre Val de Loire et vulnérable au niveau national.



Linotte mélodieuse *(Linaria cannabina)*
Photo Sylvain MAHUZIER



Légende :

Présence de l'espèce

Présence de la Linotte mélodieuse en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

En déclin, la Linotte mélodieuse souffre probablement de la diminution des haies bocagères et des jachères dans la région, Son déclin est donc lié à la baisse de ses ressources alimentaires, les herbacées sauvages qu'elle affectionne étant bien souvent éliminées comme mauvaises herbes, sans oublier l'action néfaste des phytosanitaires. Cela explique son statut d'espèce « vulnérable » en France et « quasi-menacée » en région Centre. Comme beaucoup de passereaux, cette espèce est victime de l'utilisation des pesticides.

Quelques individus ont survolé le site lors de chaque passage, le seul qui soit susceptible de nicher sur la parcelle s'affairait au mois de mai dans un arbuste tout près du point 3, à l'est de la haie sud.

Son statut de conservation est considéré comme défavorable en Europe où un déclin a été mis en évidence dans plusieurs pays, y compris la France.

Dans la région Centre, la situation est moins critique mais n'est pas favorable pour autant, et l'espèce est maintenue sur la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs du Centre comme espèce « Quasi-menacée ».

La campagne cultivée proche et les prairies du site en l'état lui conviennent tout à fait, mais l'observation en vol de la plupart des individus contactés ne témoigne pas nécessairement de sa nidification sur le site.

Les Linottes mélodieuses sont considérées comme migratrices partielles en France, à savoir que certaines sont sédentaires et d'autres s'en vont vers le sud, jusqu'en Espagne. Les populations scandinaves et baltiques, strictement migratrices, traversent la France. Les bandes d'individus hivernants observés et lors de la migration prénuptiale sur la zone étudiée font partie de l'une ou l'autre de ces catégories.

- Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)

Espèce migratrice, la pie-grièche écorcheur est un insectivore des milieux ouverts ou bocagers, présent quatre à cinq mois sur ses lieux de nidification. Elle arrive sous nos latitudes au mois de mai et repart dès que les jeunes sont indépendants, en août et septembre
Du fait du changement des pratiques agricoles, de la déprise et de l'abandon du pâturage extensif, cette espèce à considérablement diminué. Elle est évaluée vulnérable en France



Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)
Photo : M. PERRINET Symbiose environnement



Légende :

Présence de l'espèce

Présence de la pie grièche écorcheur en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

En raison d'un déclin historique avéré sur le continent lors des dernières décennies, le statut de conservation de l'espèce est considéré comme défavorable en Europe, ce qui explique son inscription sur l'*Annexe I de la Directive Oiseaux*. Au niveau national, on assiste à une augmentation significative de la population depuis le début des années 2000, mais dans certaines régions les effectifs restent fragiles, l'espèce reste donc *« Quasi-menacée »* sur la *Liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France*. En revanche, la population de la Pie-grièche écorcheur dans la région Centre n'est inscrite sur la *Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs du Centre* que comme espèce *« En préoccupation mineure »*, ce qui signifie que le risque de disparition de l'espèce dans la région est faible (c'est une catégorie que nous n'avons pas prise en compte car on ne peut pas considérer que ces espèces sont menacées).

Une femelle de Pie-grièche écorcheur et un juvénile ont longuement été observés lors du passage de juin. Ils étaient perchés dans un arbuste à l'ouest de la haie sud, tout près du point 3 et de la voie ferrée. Quelques minutes plus tard, le mâle les a rejoints. Les Pies-grièches écorcheurs installent leur nid dans un buisson ou une haie fournie. On les rencontre très souvent dans les prairies bordées de haies, ce qui définit parfaitement le site. Cette espèce est localement dans un état de conservation favorable avec un bocage bien constitué. Comme beaucoup de passereaux, cette espèce est victime de l'utilisation des pesticides.

- Serin cini

C'est une espèce des milieux semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes dans lesquels il nidifie, et d'espaces ouverts riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. Migrateur partiel, il se nourrit essentiellement de graines d'herbacées et aussi de bourgeons et de petites fleurs. Il niche surtout d'avril à juillet dans une fourche d'un arbre ou d'un arbuste.
Menacé, il est évalué vulnérable en France.



Serin cini (Serinus serinus)
https://en.wikipedia.org/wiki/European_serin



Légende :

Présence de l'espèce

Présence du Serin cini en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr*)*

Etat de conservation

Cette espèce est localement dans un état de conservation favorable avec un bocage bien constitué. Comme beaucoup de passereaux, cette espèce est victime de l'utilisation des pesticides.

Marquant son territoire par des vols papillonnant et sinueux accompagnés de gazouillis très rapides, le Serin cini chante également depuis le sommet d'un arbre. Il recherche les endroits semi-ouverts, avec quelques arbres et arbustes dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées dont il se nourrit. Un individu chanteur a été contacté en mai et en juin au même endroit, à savoir en lisière du boisement nord, là où il déborde sur la parcelle, il y nichait probablement. Auparavant, il avait été aperçu en avril dans la haie sud, où il était probablement de passage.

Le Serin cini est une espèce plutôt commune et non menacée. Néanmoins, son déclin est avéré en France pour des raisons qu'on ne connaît pas bien, ce qui explique son statut de « Vulnérable » sur la Liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France, et son enjeu moyen sur le site.

- Tarier pâtre

C'est une espèce sédentaire. On la trouve dans des milieux variés marquant une préférence pour des secteurs ouverts à végétation rase, parsemées de buissons et de perchoirs comme les landes, marais, friches sèches, coupes forestières et pâturages ouverts. Le nid est au sol ou à faible hauteur, sous une touffe herbacée ou au pied d'un petit buisson dense. Presqu'exclusivement insectivore, il capture toutes sortes d'invertébrés de taille petite à moyenne, insectes, arachnides, myriapodes, crustacés terrestres, petits mollusques, petits vers et parfois un petit lézard.



Tarier pâtre (Saxicola rubicola)
https://www.gbif.org/occurrence/3440209417



Légende :

Présence de l'espèce

Présence du tarier pâtre en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

Le statut de conservation du Tarier pâtre est considéré comme « favorable » en Europe. En France, les populations étaient en déclin pendant le dernier quart du XX^{ème} siècle, mais depuis les années 90 les effectifs ont manifestement progressé et ont pu se reconstituer. Toutefois, cette progression est irrégulière selon les régions, c'est probablement la raison pour laquelle l'espèce a été maintenue avec le statut *« Quasi-menacé »* sur la *liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France*. Quant à la population de Centre-Val de Loire elle se maintient bien, le Tarier pâtre n'est d'ailleurs pas présent sur la liste rouge régionale ce qui n'est pas étonnant compte tenu de la présence régulière de bocage. Son statut est plutôt favorable en Europe, mais le Tarier pâtre est encore considéré comme « Quasi-menacé » en France bien qu'il semble être en train de reconstituer ses effectifs

Il a été contacté en juin sur le point 3, à l'est de la haie sud. Puis un couple a été observé en avril et la famille correspondante (mâle, femelle et deux jeunes) en juin, à l'ouest de la haie sud, ce qui atteste une nidification certaine.

Migrateur partiel également, le Tarier pâtre est à priori sédentaire surtout dans l'ouest et le sud de la France. Le solitaire observé lors du passage de décembre est soit l'un des rares sédentaires de la région Centre-Val de Loire, soit un hivernant en provenance des îles britanniques, du Benelux, d'Allemagne ou du nord-est de la France. Tourterelle des bois (Streptopelia turtur)

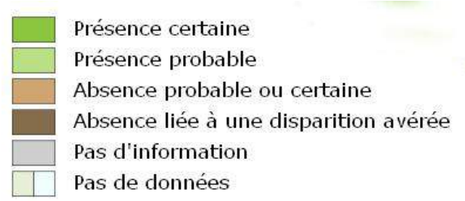
- Tourterelle des bois

Cette tourterelle est, malgré son nom, peu présente en forêt. Elle s'installe dans les haies, les petits bois ou encore les friches envahies de buissons. Elle a subi un fort déclin en France et en Europe, mais ses populations semblent aujourd'hui stabilisées, voire en augmentation en France. Elle se nourrit notamment des graines des fumeterres dans les champs cultivés et les friches et niche dans les arbustes à environ 2 du sol. La disparition du bocage au profit de l'agriculture intensive ou au contraire du reboisement a été responsable de son déclin. Elle est évaluée vulnérable en au niveau national.



Tourterelle des bois (Streptopelia tutur)
Photo Sylvain MAHUZIER

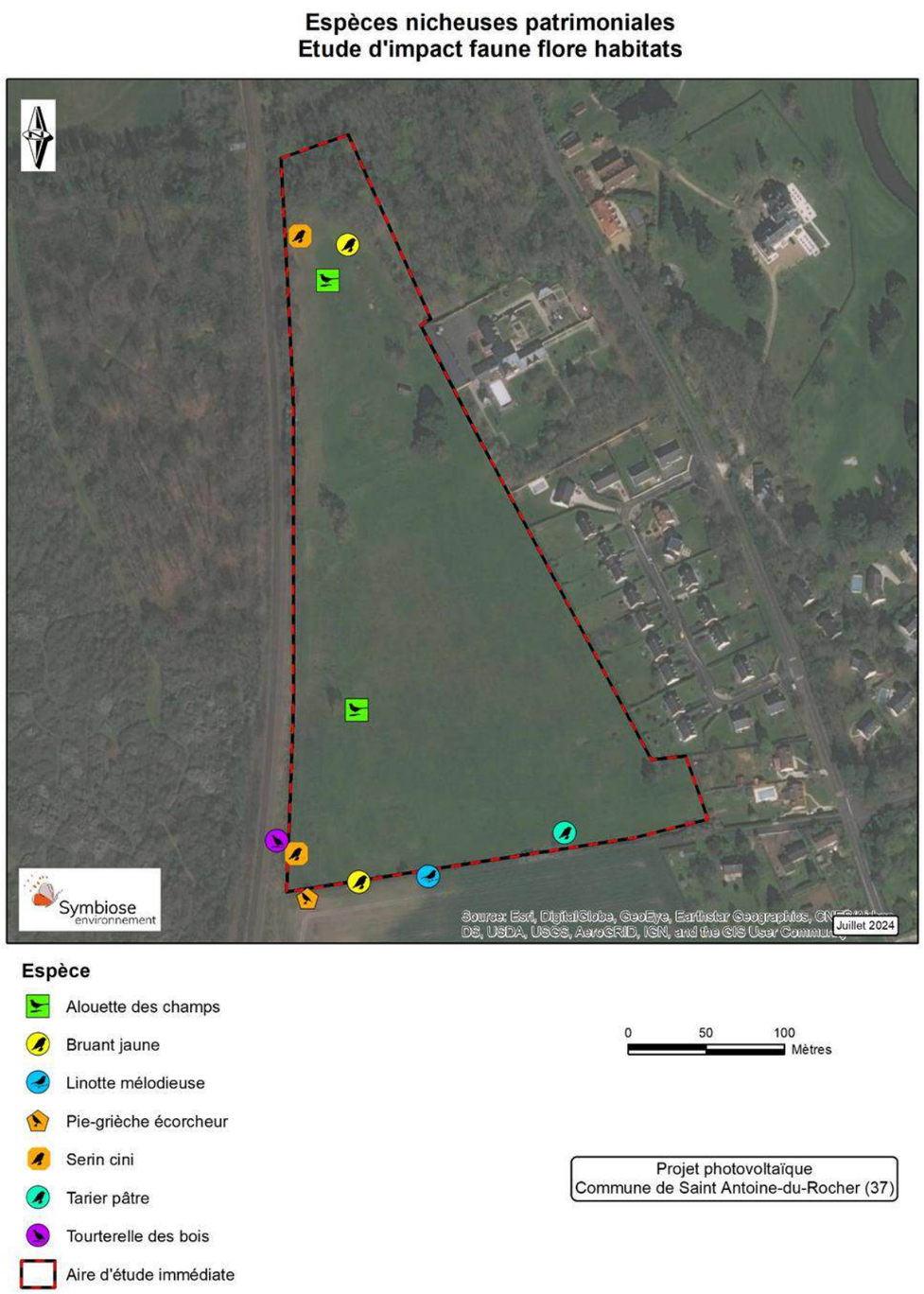




Présence de la tourterelle des bois en France ; d'après Muséum national d'Histoire naturelle (https://inpn.mnhn.fr)

Etat de conservation

Depuis quelques décennies, la Tourterelle des bois est une espèce en déclin important en France et en Europe, ce qui peut s'expliquer par l'uniformisation des zones de grandes cultures, en particulier la disparition des haies, et aussi par des années de sécheresse dans leurs terrains d'hivernage africains. En France, l'effectif aurait diminué de 50% pendant la période 1970-90, mais la population aurait tendance à amorcer depuis les années 2000 une légère augmentation dans certaines régions. Toutefois, elle reste *« Vulnérable »* sur la *liste rouge nationale des oiseaux nicheurs de France* compte tenu de la tendance générale encore instable de ses effectifs, d'où son enjeu moyen sur le site. Deux individus ont été observé en limite de l'aire d'étude près de la voie ferrée. Cette espèce est localement dans un état de conservation moyennement favorable avec un bocage épars. Comme beaucoup de passereaux, cette espèce est victime de l'utilisation des pesticides. Elle est également chassée illégalement.



3.4.2.10 Synthèse pour la faune

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée dans l'aire d'étude, ce qui reflète l'absence de point d'eau. Les écoutes nocturnes n'ont rien apporté non plus.

Deux espèces de reptiles ont été observées au sein de l'aire d'étude, ce qui constitue une diversité moyenne au regard des 8 espèces connues sur la commune et des 17 espèces connues en Région Centre Val de Loire.

Le Lézard des murailles est présent sur les lisières et il est probable que les effectifs sont bien plus élevés que les deux individus observés. Deux Orvets ont été observés chacun sous une des trois plaques posées, un en limite de boisement au nord et l'autre dans la clairière aux abords de la voie ferrée à l'ouest. Ces espèces sont localement dans un état de conservation favorable avec un linéaire de haies offrant des lisières bien exposées et avec de grands boisements, habitat très favorable à l'Orvet.

Treize espèces de papillons de jour, communes, ont été observées, ce qui est très peu au regard des quelques 115 à 130 espèces connues en Région Centre Val de Loire, mais relativement riche au regard des 36 espèces connues sur la commune. Comme noté désormais, le nombre d'individus observés était faible en début de printemps, marquant ainsi l'appauvrissement de la faune du fait de l'usage des pesticides. Les gelées tardives récurrentes au cours des dernières années aggravent cette régression des effectifs ainsi que les canicules estivales qui provoquent l'assèchement de la végétation et la quasi-disparition des insectes au cours de mi-juillet à la fin du mois d'août. A l'inverse, l'année 2024 très pluvieuse n'a pas non plus été très favorable à l'observation des papillons. Aucune espèce menacée ou protégée n'a été observée, ce qui semble en accord avec les habitats peu diversifiés de l'aire d'étude.

Aucune espèce de libellule n'a été observée, ce qui est exceptionnel même en l'absence de point d'eau. Les libellules pouvant en effet chasser bien au-delà des points d'eau et alors que 37 espèces sont connues sur la commune et que 68 espèces sont présentes en Région Centre Val de Loire.

Cinq espèces communes d'orthoptéroïdes ont été observées dans l'aire d'étude, ce qui est peu au regard des 73 espèces connues en Région Centre Val de Loire et des 26 espèces notées sur la commune. Les espèces présentes sont typiques des prairies et le maigre cortège d'espèces reflète la physionomie des lieux. Encore plus que les papillons, ce groupe est très affecté par les canicules du fait de la réduction de la ressource alimentaire causée par la dessiccation des plantes et dont l'impact sur les populations se fait ressentir au cours des ans. A l'inverse, l'année 2024 très pluvieuse a fortement perturbé les inventaires qui ont été fortement compromis, les orthoptères restant peu actifs d'où des résultats peu significatifs de l'inventaire. Il n'y a pas de mesure réglementaire spécifique portant sur ces espèces quant au projet.

Les quelques arbres présents dans l'aire d'étude hébergent sont des bouleaux et conifères qui ne sont pas favorables aux coléoptères saproxyliques. La Cétoine noire à points blancs, est régulièrement présente dans la prairie.

Au cours des visites, des traces témoignant de la présence d'espèces communes dans nos campagnes ont été notées : Chevreuil, taupe et sanglier. Le site est susceptible d'être parcouru sur les secteurs ouverts par d'autres petites espèces (Hérisson, mulot, …). Le blaireau a été vu au piège photo de nuit.

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur 3 points d'écoute et 3 sessions dont 2 sessions estivales (mise-bas et élevage des jeunes) et 1 session automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 91,38 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 13 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France (FEDERATION DES CONSERVATOIRES d'ESPACES NATURELS, 2022), la région Centre Val de Loire compte 24 espèces (SOLOGNE NATURE ENVIRONNEMENT, 2009). Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

Au sein de l'aire d'étude l'habitat qui a la diversité la plus élevée est l'arbre isolé, suivi de près par la lisière de boisement. La densité la plus forte se trouve en lisière de boisement, suivie par l'arbre isolé. La densité et la diversité sont significativement supérieure en lisière de boisement et à l'arbre isolé par rapport au milieu ouvert sur prairie.

L'activité est fortement influencée par la Pipistrelle commune, ainsi que par la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques à proximité de l'aire d'étude pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris. Ils évoquent aussi la proximité d'un gîte anthropique ou sylvestre au sein ou à proximité de l'aire d'étude pour la Barbastelle d'Europe, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius. Toutefois, quelques espèces exclusivement ou partiellement arboricoles fréquente l'aire d'étude : la Noctule de Leisler, le Murin de Bechstein, le Murin à moustaches et le Murin à oreilles échancrées. Des individus isolés peuvent occuper d'éventuelles cavités sylvestres et échapper aux détections en début et en fin de nuit. Ils peuvent aussi utiliser les cavités à d'autres moments de l'année, échappant ainsi aux sessions d'inventaire. La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des arbres isolés, des haies arbustives, des boisements et de leurs lisières au sein et à proximité de l'aire d'étude. Ces habitats sont nécessaires à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères ainsi qu'à leur repos et leur reproduction si des cavités sont présentes dans les arbres. Ils doivent disposer d'un niveau conservatoire fort.

Par ailleurs, les arbres de ces habitats peuvent accueillir des individus ou des colonies d'espèces arboricoles. Les enjeux règlementaires et conservatoires sont aussi potentiellement forts.

Concernant l'avifaune, les points d'écoute ont permis d'inventorier 40 espèces, dont 25 nichent sur le site, de manière certaine, probable ou possible. Quinze espèces étaient « de passage (P) », dont 8 espèces forestières nichaient vraisemblablement dans le boisement qui jouxte le site au nord et au nord-est de la parcelle : Pigeon ramier, Corneille noire, Geai des chênes, Sittelle torchepot, Pic épeiche, Loriot d'Europe, Buse variable et Tourterelle des bois. Moineau domestique, Rougequeue noir et Tourterelle turque nichaient à coup sûr dans le hameau de Pampelune qui borde l'est de la parcelle, et peut-être le Choucas des tours. Enfin, Canard Colvert, Héron cendré et Martinet noir n'ont fait que survoler le site.

Les effectifs les plus importants parmi les 25 espèces nicheuses (il n'est pas tenu compte des espèces de Passage, dites sédentaires), sont attribués sans surprise à la Mésange charbonnière, au Pinson des arbres, à la Fauvette à tête noire, au Pouillot véloce, au Merle noir, à la Mésange bleue, au Bruant zizi et au Rougegorge familier, tous répartis entre les lisières, les buissons et les deux bosquets d'arbres, dont la densité relative est forte (8 espèces).

Parmi les espèces « très communes » on retrouve parmi les espèces nicheuses Pinson des arbres, Pouillot véloce et Merle noir, les plus fréquentes avec 66 et 75% (Le Pigeon ramier obtient 91% mais il ne niche pas sur le site, à l'instar de la Corneille noire). Puis Mésange charbonnière, Fauvette à tête noire, Coucou gris, Bruant zizi et Rougegorge familier entre 50 et 58%. Parmi les espèces communes, on retrouve entre autres Mésange bleue, Étourneau sansonnet et Linotte mélodieuse. Ces deux catégories « très communes » et « communes » regroupent 27 espèces sur les 40 recensées au total, soit les 2/3 des espèces.

Au sein des espèces « peu communes » on remarque la présence de la Pie-grièche écorcheur.

Une majorité d'espèces privilégient les milieux buissonnant, arbustif et de lisière. En effet, même si la majeure partie de l'aire d'étude est occupée par des zones ouvertes, elle est bordée par quelques linéaires de haies et de buissons en limites intérieures de parcelle, le boisement nord/nord-est dont une petite partie est intégrée au site (voir carte) sans oublier un bosquet de feuillus au centre ouest et un bosquet de conifères au centre est. Grimpereau des jardins et Pic vert ont été vus à plusieurs reprises et entendus en lisière du boisement nord, où ils nichent vraisemblablement. En matière de rapace, seule la Buse variable a été contactée, elle niche à l'extérieur du site, probablement dans le boisement nord ou dans celui qui est de l'autre côté de la voie ferrée (ouest).

Vingt-neuf espèces hivernantes ont été contactées sur la totalité des transects au cours des deux passages. En décembre sept espèces représentent à elles seules près de deux-tiers des effectifs avec notamment la présence de la Linotte mélodieuse mais dont les effectifs importants peuvent être liés à des individus venus d'Europe du nord. En février les effectifs sont à peine plus élevés qu'en décembre et il y a onze espèces qui représentent près de 85% des effectifs, Parmi ces espèces, l'Alouette des champs, le Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse, sont des espèces patrimoniales avec des effectifs notables à l'échelle de l'aire d'étude.

Parmi les espèces observées en hiver, vingt-neuf sont des espèces sédentaires ou hivernantes qui ont été contactées sur la totalité des transects au cours des deux passages.

Trente-quatre espèces migratrices ou sédentaires (ou les deux) ont été contactées au cours des deux passages. Vingt-cinq espèces en mars avec 54 individus et vingt-cinq en novembre avec 166 individus soit des effectifs plutôt faibles. Les espèces sont peu abondantes en mars, seul le Moineau domestique atteignant au mieux 7 individus un vol notable de la Linotte mélodieuse en novembre.

Dix-sept espèces sur les 34 recensées sont sédentaires ou très majoritairement sédentaires, soit la moitié. On retrouve à peu près les mêmes espèces que les sédentaires hivernants. Les informations sur leur mode de migration sont indiquées dans la dernière colonne du tableau ci-dessus,

Cinquante-trois espèces ont été notées au cours des périodes de nidification, migration et hivernage. Six espèces nicheuses présentent un intérêt patrimonial sont concernées, soit moins d'1/4 des espèces nicheuses recensées :

- 1 seule espèce figure sur l'Annexe I de la Directive Oiseaux : la Pie-grièche écorcheur

- 3 espèces figurent sur la Liste rouge nationale des oiseaux de France et sont considérées comme « Vulnérables » : Bruant jaune, Linotte mélodieuse et Serin cini,

- 3 espèces figurant sur cette même Liste rouge nationale des oiseaux de France sont considérées comme « Quasi-menacées » : Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur et Tarier pâtre

- 3 des espèces déjà mentionnées figurent aussi comme « Quasi-menacées » sur la Liste rouge régionale des oiseaux de la région Centre : Alouette des champs, Bruant jaune et Linotte mélodieuse

En hiver 6 espèces relèvent d'un statut patrimonial, car inscrites sur la Liste rouge nationale (Alouette des champs, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse et Tarier pâtre) et la -Liste rouge régionale : 4 espèces (Alouette des champs, Grand Cormoran, Linotte mélodieuse et Pipit farlouse). Toutefois seule la Linotte mélodieuse présente des effectifs notables, et à degré moindre de l'Alouette des champs et du Chardonneret élégant.

En période de migration, 6 espèces au total sont présentes à l'annexe I de la Directive Oiseaux et/ou sur les listes rouges nationale et/ou régionale.

- Directive Oiseaux : 1 espèce (Grande Aigrette).

- Liste rouge nationale : 5 espèces (Alouette des champs, Chardonneret élégant, Grande Aigrette, Linotte mélodieuse et Oie cendrée).

- Liste rouge régionale : 3 espèces (Alouette des champs, Grand Cormoran et Linotte mélodieuse).

Seuls la Linotte mélodieuse et le chardonneret élégant ont des effectifs notables.

3.5 Analyse des enjeux

3.5.1 Flore et habitats

Il n'y a pas d'enjeu en termes réglementaires en l'absence de plante protégée. L'enjeu écologique est faible pour le secteur de prairie caractérisé humide par les sondages mais sans enjeu tant au niveau flore que faune.

Intitulé Corine de l'habitat	Espèces d'intérêt local	Statut		Etat de conservation	Surface relative	Enjeux
		DH	RCVL			
Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	Calamagrostis épigéios			Inadapté	0.42%	Faible
Clairières forestières	Orchis verdâtre			Inadapté	2.99%	Faible
Pâtures mésophiles	Ophrys abeille Sison amome Trèfle strié			Bon	80.29%	Faible
Forêts mixtes de chênaies-charmaies	Daphné lauréole Iris fétide			Inadapté	5.13%	Faible
Terrains en friche				Inadapté	7.28%	Faible
Zones rudérales				Localement bon	0.94%	Faible

Tableau 29 : Enjeux pour la flore et les habitats

3.5.2 Amphibiens

Il n'y a pas d'enjeu en termes réglementaires en l'absence d'espèces protégées, et en l'occurrence pas d'espèce du tout observée.

3.5.3 Reptiles

Sur les lisières de l'aire d'étude, il y a un enjeu fort en termes réglementaires, les reptiles étant protégés au titre de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 au titre de l'article 2.

Ces reptiles sont peu menacés en France et l'enjeu écologique est donc ajusté à modéré pour ces espèces qui disposent de lisières et de fourrés favorables dans l'aire d'étude et ses abords.

Groupe	Statut	Habitats fréquentés	Niveau d'enjeu
Reptiles	Lézard des murailles (DHIV; B2, PN2) Orvet fragile (PN2, DHIV, Be2)	Haies, lisières boisements	Modéré

Tableau 30 : Enjeux pour les reptiles

3.5.4 Insectes

En l'absence d'observation d'espèce protégée, il n'y a pas d'enjeu réglementaire pour ce groupe en ce qui concerne les papillons, libellules, orthoptères et coléoptères.

Groupe	Statut	Habitats fréquentés	Niveau d'enjeu
Rhopalocères	Pas d'espèce patrimoniale observée		Faible
Odonates	Pas d'espèce patrimoniale observée		Faible
Orthoptères	Pas d'espèce patrimoniale observée		Faible
Coléoptères saproxyliques	Pas d'espèce patrimoniale observée		Faible

Tableau 31 : Enjeux pour les insectes

3.5.5 Chiroptères

3.5.5.1 Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation à l'échelle de la France et de la région, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents, sont précisés dans le 0.

Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservations importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autre seulement moyen.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de statut de conservation
Pipistrelle commune	NM2		NT			Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Noctule commune	NM2		VU	NT	Dét.	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2		NT			Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	NM2	CDH2		NT	Dét.	Fort	Fort
Grand Murin	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Murin de Bechstein	NM2	CDH2	NT		Dét.	Fort	Fort
Murin à moustaches	NM2			NT	Dét.	Fort	Fort
Murin à oreilles échancrées	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Petit rhinolophe	NM2	CDH2		NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	NM2					Fort	Faible
Oreillard gris	NM2					Fort	Faible

DH : Directive Habitats : CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ; CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;
PN : Protection Nationale : NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007
LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR) : DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique
ZDET : espèces déterminantes en région

Tableau 32 : Niveaux des statuts réglementaires et conservatoires des espèces de Chiroptères répertoriées au sein de l'aire d'étude

3.5.5.2 Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (0).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler. En effet, ces espèces ont un niveau d'enjeu conservatoire moyen à fort voire fort. Des gîtes anthropiques sont possibles à proximité des points 1 et 3 pour la Pipistrelle commune. Des gites anthropiques ou sylvestre sont possibles à proximité du point 1 pour la Barbastelle d'Europe.

Dans une moindre mesure, les enjeux se concentrent également sur la Noctule commune avec un niveau moyen. Des gites anthropiques ou sylvestre sont possibles à proximité des points 1, 2 et 3.

Le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen pour le Grand Murin, le Murin de Bechstein, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. Des gites anthropiques ou sylvestres sont possibles à proximité des points 1 et 3 pour la Pipistrelle de Nathusius.

Il est faible pour la Pipistrelle de Kuhl et l'Oreillard gris. Des gîtes anthropiques sont possibles à proximité des points 1, 2 et 3 pour la Pipistrelle de Kuhl, ainsi que des points 1 et 3 pour l'Oreillard gris.

Espèce	TAXREF	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	60479	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique (points 1 & 3)
Barbastelle d'Europe	60345	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique ou sylvestre (point 1)
Noctule de Leisler	60451	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Noctule commune	60468	Faible	Fort	Fort	Moyen	Anthropique ou sylvestre (points 1, 2 & 3)
Grand Murin	60418	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Murin de Bechstein	79301	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Murin à moustaches	60383	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Murin à oreilles échancrées	60400	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Petit rhinolophe	60313	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Nathusius	60490	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Anthropique ou sylvestre (points 1 & 3)
Sérotine commune	60360	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Kuhl	73303	Faible à moyen	Fort	Faible	Faible	Anthropique (points 1, 2 & 3)
Oreillard gris	60527	Faible	Fort	Faible	Faible	Anthropique (points 1 & 3)

Tableau 33 : Evaluation des niveaux d'enjeu chiroptèrologique au sein de l'aire d'étude

3.5.6 Oiseaux

Il y a un enjeu réglementaire pour les espèces protégées nicheuses dans l'aire d'étude. Cet enjeu est modéré à fort pour la majorité des espèces nicheuses patrimoniales, et très fort pour la Pie grièche-écorcheur qui cependant ne peut nicher que sur les marges de l'aire d'étude. Pour rappel, les IPA permettent d'avoir une idée du secteur de nidification et par précaution un zonage de 7 ha, soit un rayon de 150 m est retenu pour avoir une marge de sécurité quant à la présence des espèces nicheuses (la référence de 7 ha est basée sur le territoire connu d'une espèce de référence à savoir l'Alouette lulu, absente ici de l'aire d'étude).

Groupe	Statut	Habitats fréquentés	Niveau d'enjeu
Oiseaux nicheurs au sol des milieux ouvert	Alouette des champs Tarier pâtre	Nidification dans prairies	Modéré
	Linotte mélodieuse Bruant jaune		Fort
Oiseaux nicheurs des milieux arbustifs et bocage	Pie grièche écorcheur Serin cini	Haies (haie hors aire d'étude, fruticées)	Très Fort Fort
Oiseaux hivernants	Linotte mélodieuse	Alimentation dans l'aire d'étude	Modéré

Tableau 34 : Enjeux pour les oiseaux

3.5.7 Mammifères (hors chiroptères)

Il n'y a pas d'enjeu réglementaire ou écologique identifié pour le groupe des mammifères.

Groupe	Statut	Habitats fréquentés	Niveau d'enjeu
Mammifères terrestres	Pas d'espèce patrimoniale observée		Faible

Tableau 35 : Enjeux pour les mammifères

3.5.8 Synthèse des enjeux

La synthèse des enjeux est présentée ci- En dehors de la période de nidification il y a en effet un enjeu fort pour les haies, situées hors périmètre du site, du fait de la présence de chiroptères exploitant les lisières et de reptiles.

En période de nidification avec la présence d'oiseaux nicheurs, les enjeux relevant de la faune dominent sur les enjeux flore et habitats, cette période allant de mi-mars à fin août cumulant le maximum d'enjeux.

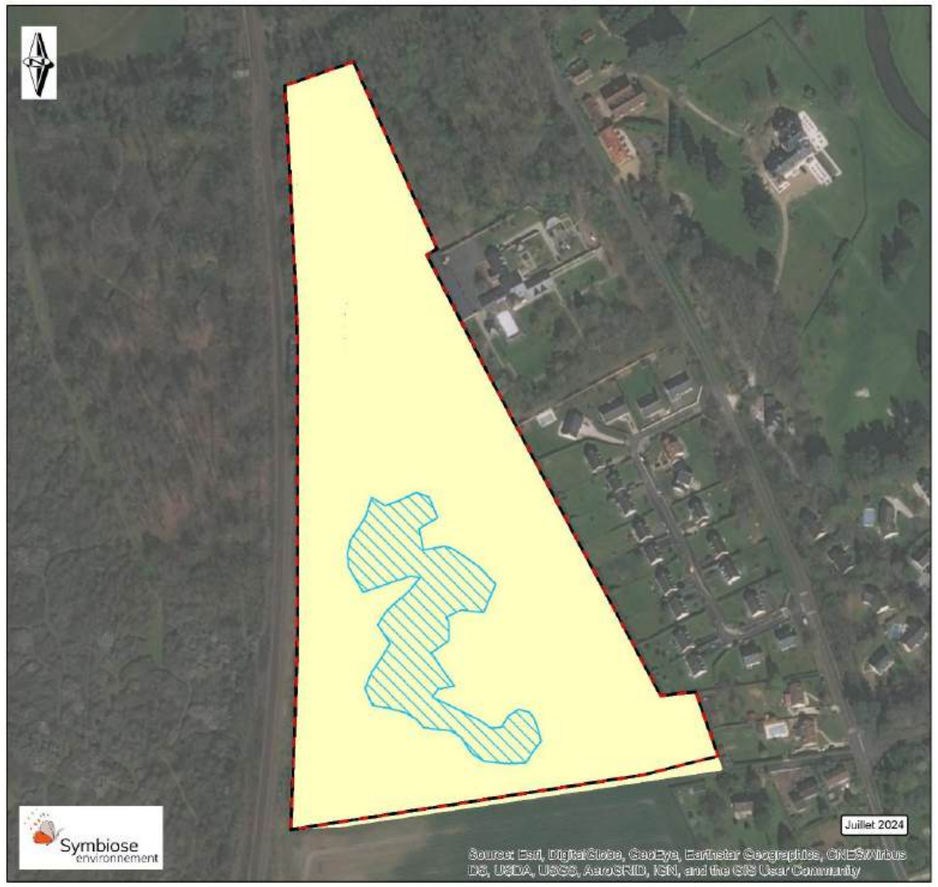
Intitulé Corine de l'habitat	Niveau d'enjeu flore et habitat	Niveau d'enjeu faune	Synthèse des enjeux
Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	Faible	Faible	Faible
Clairières forestières	Faible	Fort	Fort
Pâtures mésophiles	Faible	Faible	Faible
Forêts mixtes de chênaies-charmaies	Faible	Fort	Fort
Terrains en friche	Faible	Faible	Faible
Zones rudérales	Faible	Faible	Faible

Tableau 36 : Synthèse des enjeux hors période de nidification

Intitulé Corine de l'habitat	Niveau d'enjeu flore et habitat	Niveau d'enjeu faune	Synthèse des enjeux
Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	Faible	Très fort	Très fort
Clairières forestières	Faible	Fort	Fort
Pâtures mésophiles	Faible	Faible	Faible
Forêts mixtes de chênaies-charmaies	Faible	Fort	Fort
Terrains en friche	Faible	Faible	Faible
Zones rudérales	Faible	Faible	Faible

Tableau 37 : Synthèse des enjeux en période de nidification

Enjeux d'après la flore et les habitats
Etude d'impact faune flore habitats

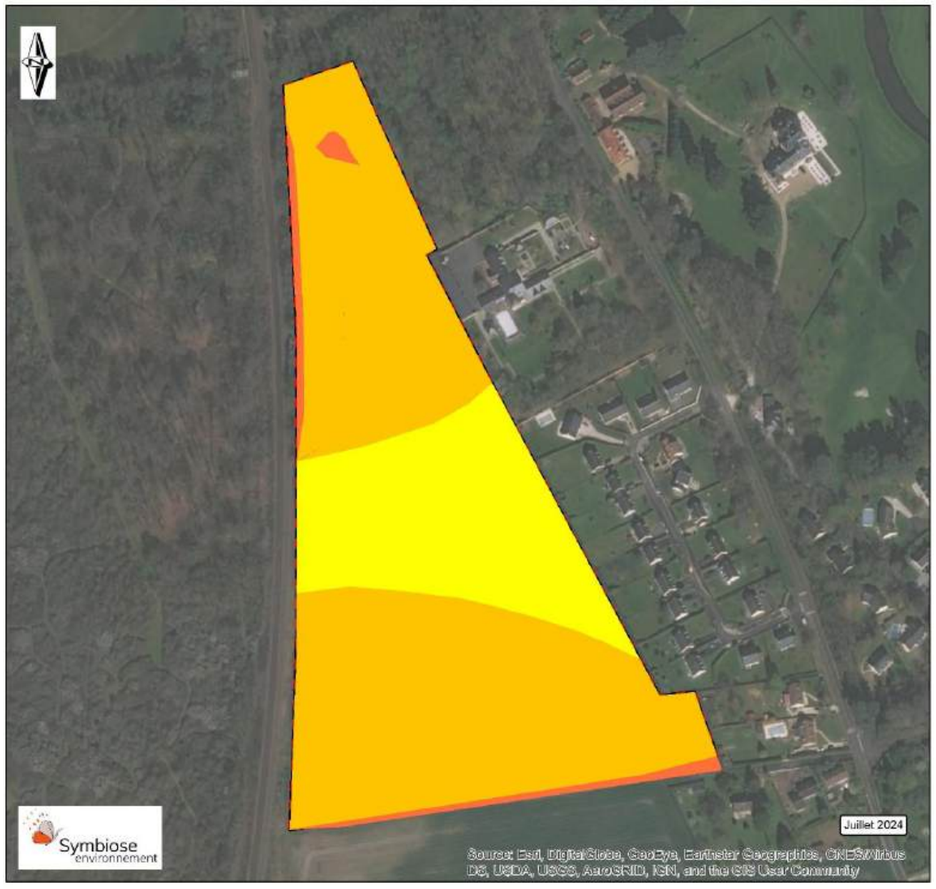


Enjeu réglementaire zone humide pédologie
Zone humide d'après la pédologie
Aire d'étude immédiate
Enjeux
Faible

0 50 100 Mètres

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

Enjeux d'après la faune en période de nidification
Etude d'impact faune flore habitats

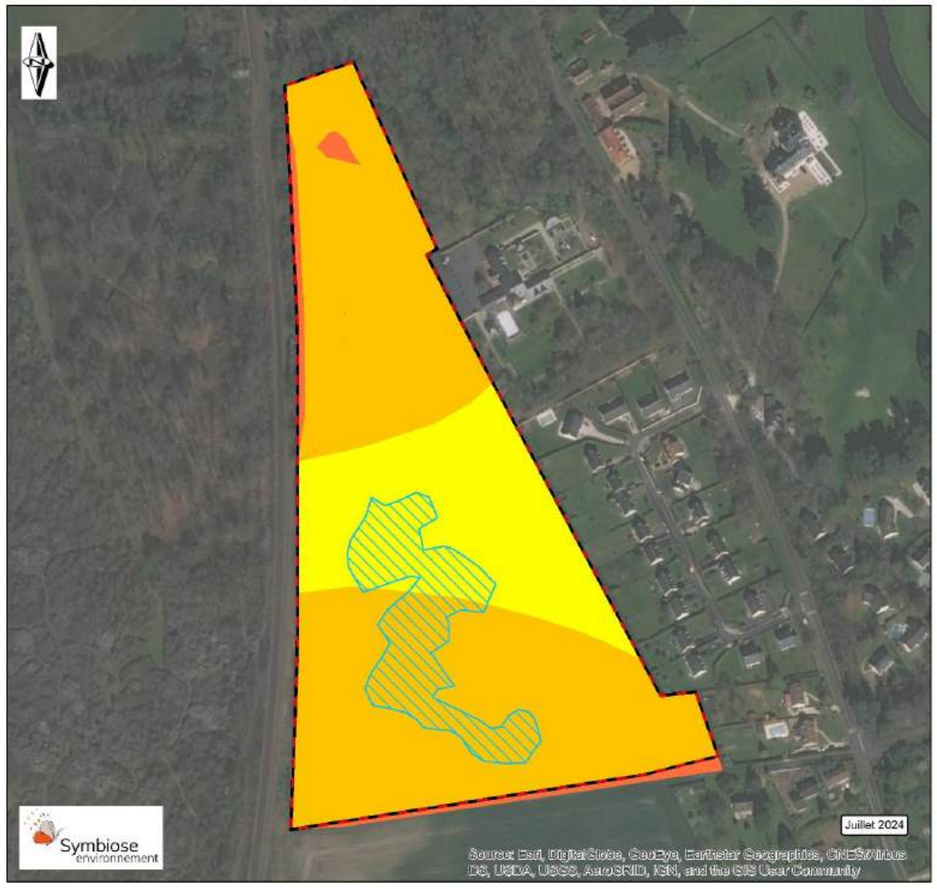


Enjeux
- Modéré
- Fort
- Très fort
- Aire d'étude immédiate

0 50 100 Mètres

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

Synthèse des enjeux en période de nidification
Etude d'impact faune flore habitats



- Aire d'étude immédiate

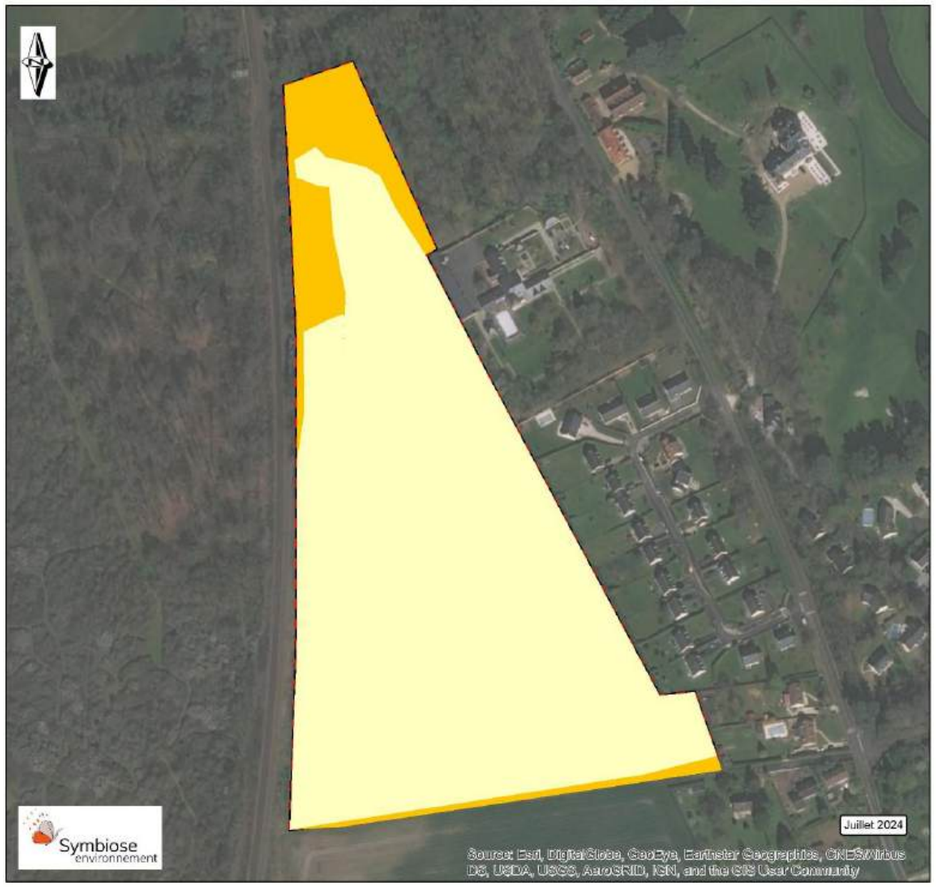
Enjeu réglementaire zone humide
- Zone humide d'après la pédologie

Enjeux
- Modéré
- Fort
- Très fort

0 50 100 Mètres

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

Enjeux d'après la faune hors période de nidification
Etude d'impact faune flore habitats



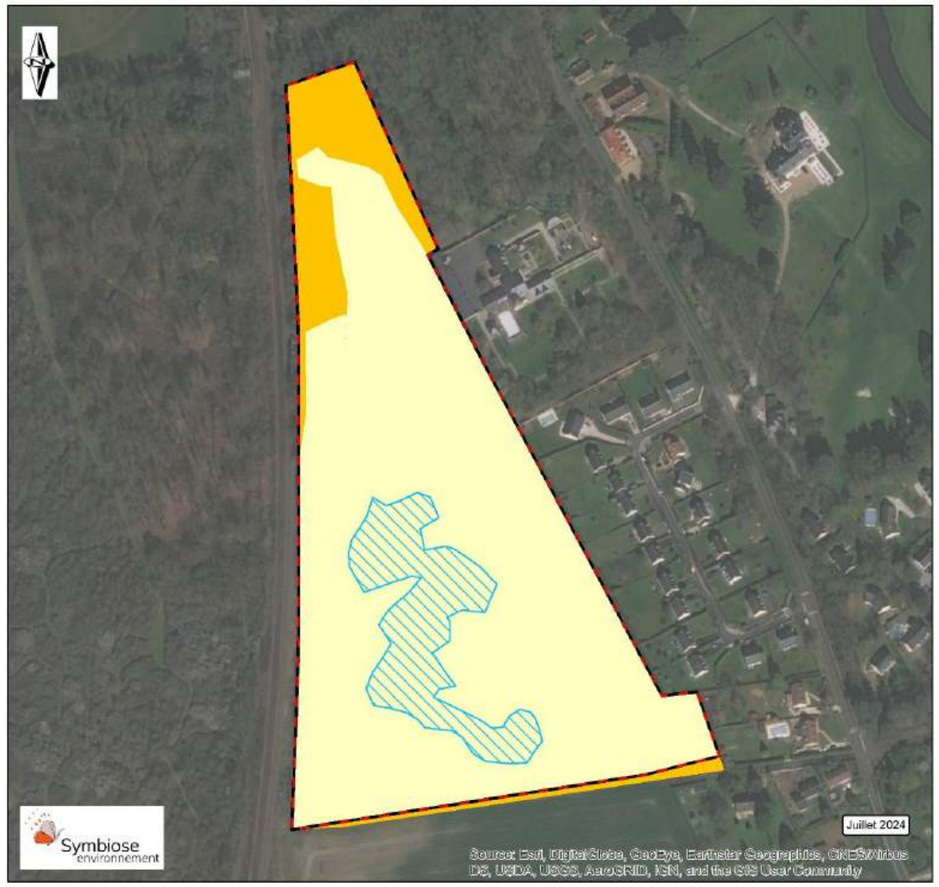
0 50 100 Mètres

Enjeux

- Faible
- Fort
- Aire d'étude immédiate

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

Synthèse des enjeux hors période de nidification
Etude d'impact faune flore habitats



Aire d'étude immédiate

Enjeu réglementaire zone humide

Zone humide d'après la pédologie

0 50 100 Mètres

Enjeux

- Faible
- Fort

Projet photovoltaïque
Commune de Saint Antoine-du-Rocher (37)

4. ENVIRONNEMENT HUMAIN

4.1 Démographie, logement et emploi

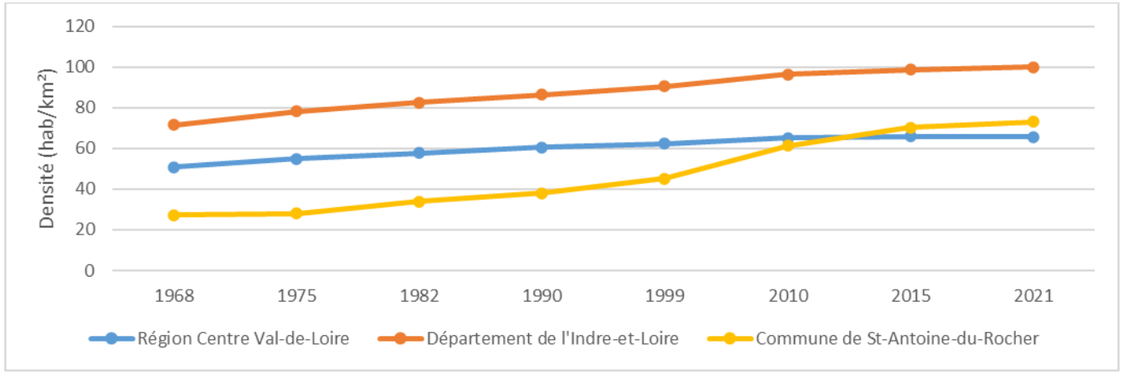


Figure 11 : Analyse multiscalaire des densités de population

Source : d'après INSEE, RP1967 à 1999 dénombrements – RP2010 au RP2021 exploitations principales.

4.1.1 Centre-Val de Loire : un territoire peu densément peuplé[10]

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 %).

4.1.2 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.

4.1.3 Commune de Saint-Antoine-du-Rocher

4.1.3.1 Contexte et démographie

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher compte 1 770 habitants en 2021, pour une densité de 73 habitants/km². Siège de la communauté de communes de Gâtine-Racan, la commune se classe en quatrième position en matière de population, à l'échelle de l'intercommunalité, derrière Neuillé-Pont-Pierre, Semblançay et Beaumont-Louestault.

Décrite comme un bourg rural, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher s'inscrit dans l'aire d'attraction de Tours. La commune connait une croissance constante de sa population depuis de nombreuses années avec un léger ralentissement depuis 2015.

À l'échelle de la Communauté de communes et de la commune de Saint-Antoine-du-Rocher, un vieillissement de la commune est constaté : 11,5% de la population 60-74 ans en 1999 contre 17,1% en 2020.

4.1.3.2 Parc résidentiel

En 2021, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher comptabilise 760 logements d'après l'INSEE. Il s'agit majoritairement de résidences principales (91%). Le parc résidentiel se compose principalement de maisons individuelles de taille familiale (près de 87% des logements comptent au moins 4 pièces). La commune compte une grande part de propriétaires : 85,8% contre 14% de locataires.

[10] Données extraites du document INSEE « L'essentiel sur… le Centre-Val de Loire», janvier 2022

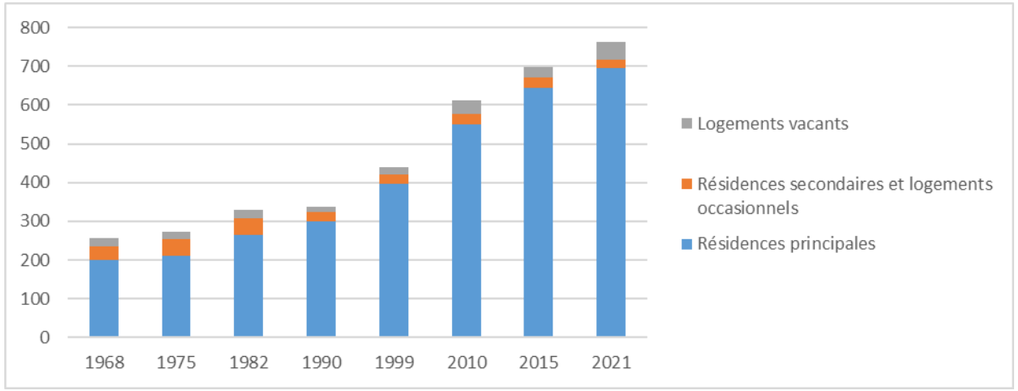


Figure 12 : Evolution du nombre de logement par catégorie

Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2010 à RP2021 exploitations principales.

4.1.3.3 *Activités économiques et emploi*

Au 31 décembre 20121, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher comptait 106 entreprises hors agriculture. Les secteurs les plus représentés sont le « commerce, transport, hébergement et restauration » et « Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien » avec respectivement 25,5% et 17,9%.

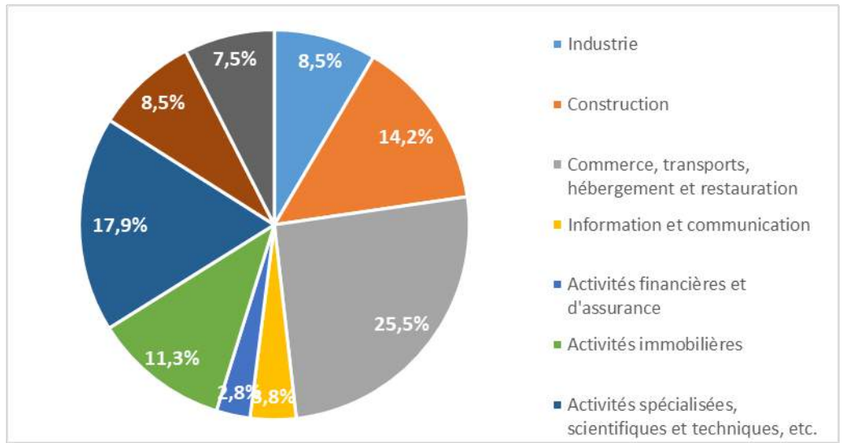


Figure 13 : Nombre d'entreprises par secteur en 2021

Source : d'après INSEE, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirène) en géographie au 01/01/2024

D'après les données INSEE pour l'année 2021, la commune totalisait 73,8% d'actifs ayant un emploi pour un taux de chômage de 4,5%.

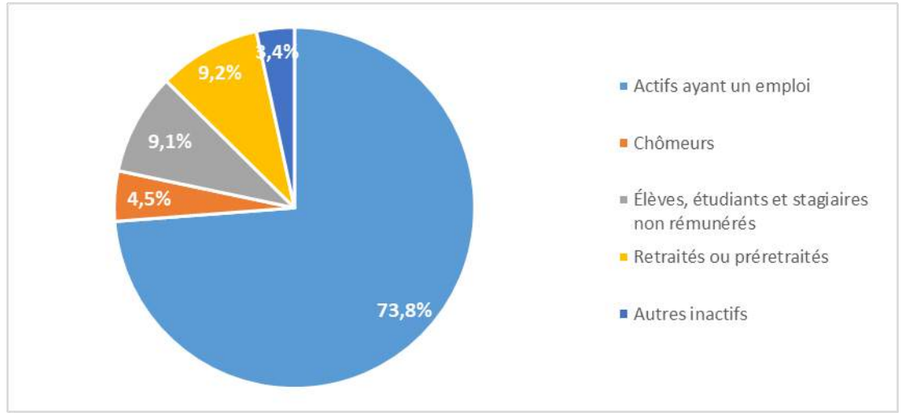


Figure 14 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2021

Source : Insee, RP2016 exploitation principale, géographie au 01/01/2024.

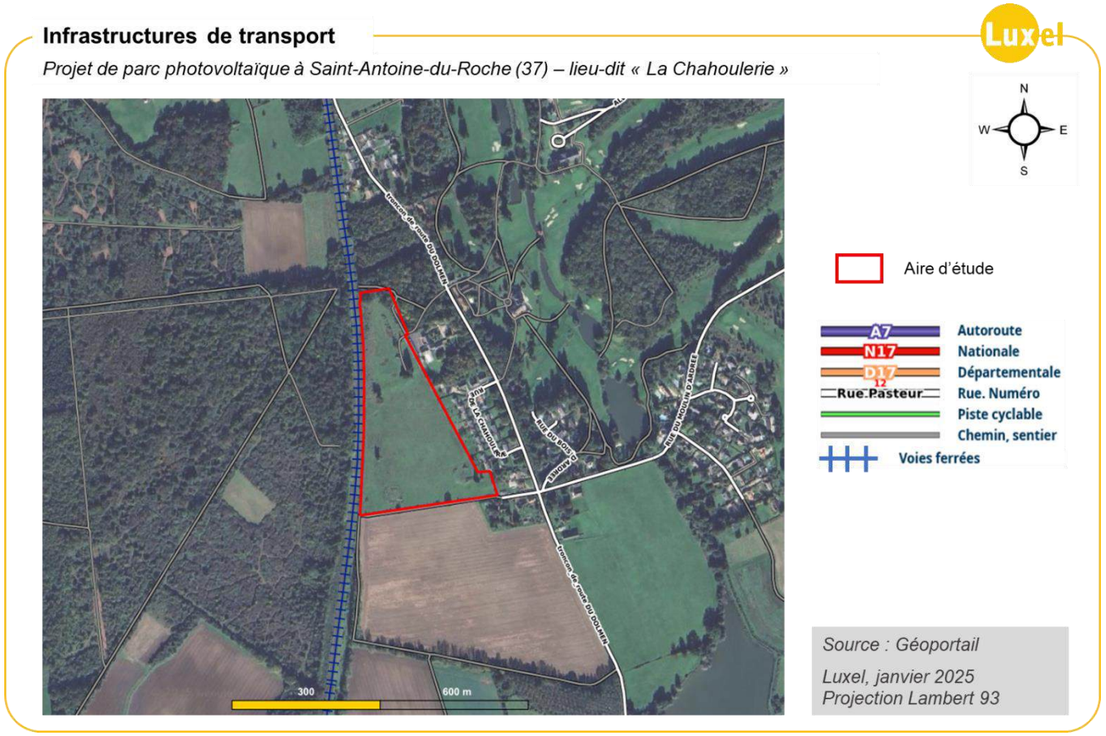
4.2 Infrastructures et réseaux

Les voies de communication qui structurent la commune sont :

- **La voie ferrée reliant Tours au Mans, qui borde le site à l'ouest**. Cet axe fait partie du réseau ferroviaire local REMI (REseau de Mobilité Interurbaine) qui quadrille l'ensemble du territoire de Centre Val-de-Loire.
- **L'autoroute A28, qui est située à environ 1,9 km au nord-est du site**. L'autoroute relie Tours au Mans et Rouen. Les échangeurs les plus proches sont localisés à Chalon-Sud et à Tournus. Le trafic en 2023 était d'environ 4 450 véhicules par jour (source : Conseil départemental de la Touraine) dont près de 24% de poids lourds.

L'aire d'étude étant située à l'extrémité d'une zone résidentielle et au droit de la voie ferrée, peu d'axes routiers passent à proximité du site. Notons tout de même la route du Dolmen à environ 150 m à l'est du site, permettant de relier le centre urbanisé de Saint-Antoine-du-Rocher aux zones résidentielles du sud de la commune.

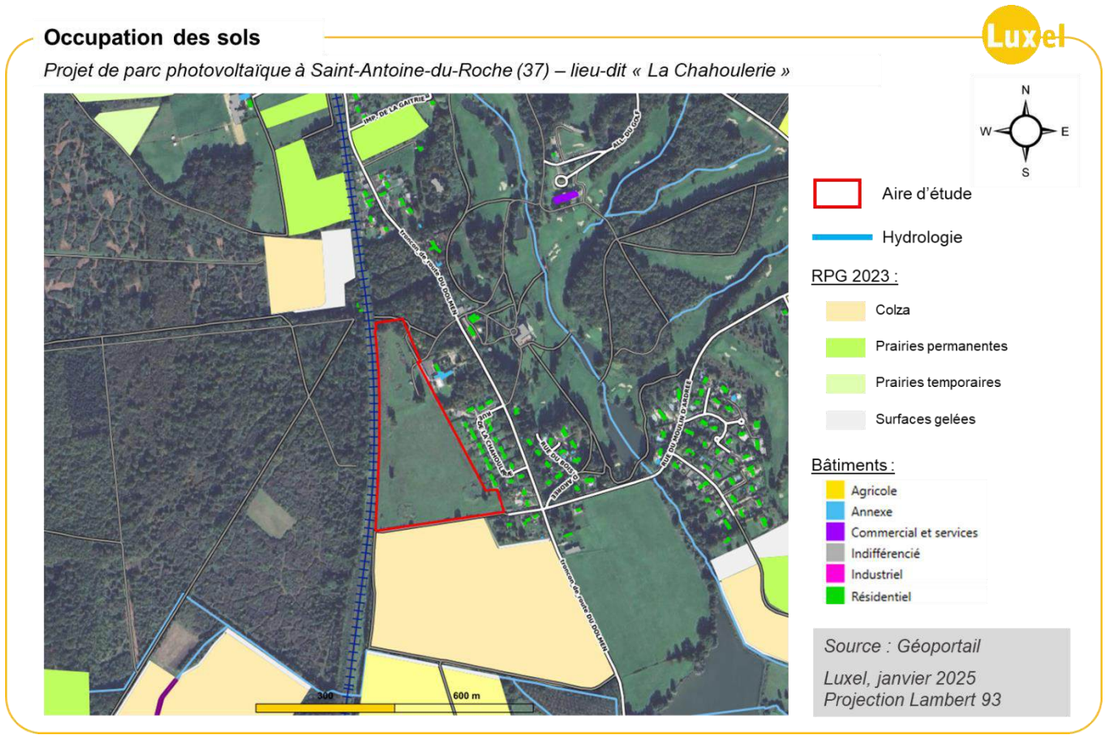
Il n'y a pas d'aérodrome dans un rayon de 3 km autour du site. Le plus proche se situe à environ 10 km au sud-est (aérodrome de Tours Val de Loire).



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.

4.3 Activités présentes à proximité du projet de parc solaire



Carte 14 : Occupation des sols

4.3.1 Agriculture

D'après le Recensement Général de l'Agriculture de 2020, la commune comptait 11 exploitations agricoles. 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 :

- AOC-AOP Sainte-Maure de Touraine
- IGP Bœuf du Maine
- IGP Rillettes de Tours
- IGP Val de Loire
- IGP Volailles du Maine

Les terrains du projet **ne sont pas recensés comme ayant un usage agricole, et ce depuis au moins 2007**. Des zones agricoles sont présentes au nord et au sud du site. Il s'agit principalement de prairies permanentes et de cultures (majoritairement colza).

4.3.2 Activités industrielles et commerciales

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher compte une Zone d'Activités, à environ 2,7 km au nord-ouest de l'aire d'étude. Elle regroupe les activités suivantes :

De nombreux commerces et activités tertiaires existent dans la zone d'activité du chemin ferré, à environ 300 m à l'ouest du projet. Citons notamment :

- Le bureau administratif de la Communauté de Communes,
- Un centre d'archivage,
- Un centre de recyclage,
- Un garage automobile
- Une société de couvreur,
- Un magasin d'articles de sports mécaniques,
- Une entreprise de travaux publics,
- Une menuiserie,

Un peu plus à l'ouest on retrouve le dépôt SOCAGAR, classé SEVESO.

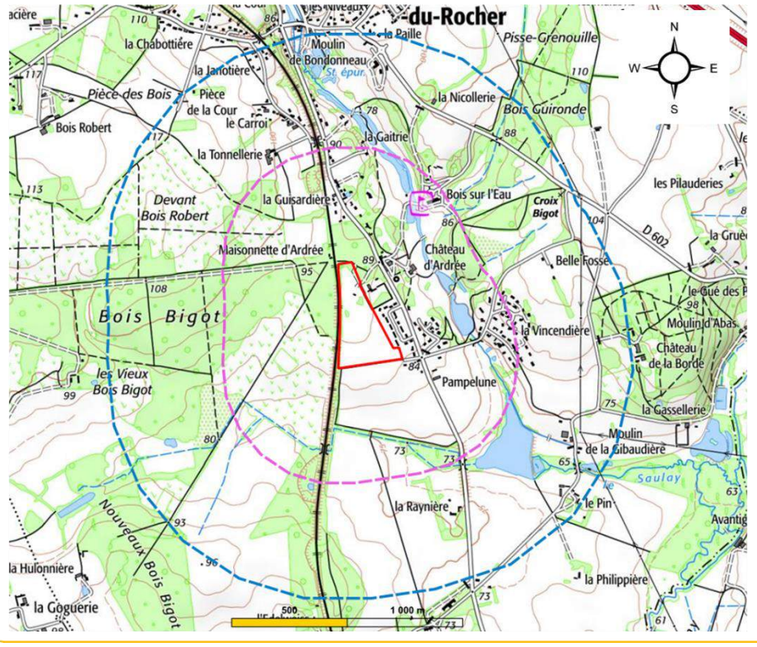
4.3.3 Zones résidentielles

L'aire d'étude se situe à proximité immédiate d'habitations. Le lieu-dit Pampelune (zone résidentielle) borde en effet le site à l'est. Dans un rayon de 500 m, on retrouve également plusieurs habitations, au niveau des lieux-dits « La Guisardière » (250 m au nord), « Bois sur l'eau » (490 m au nord-ouest), « Château d'Ardrée » (250 m à l'est) et « La Vincendière » (430 m à l'est).

Dans un rayon de 1 km, des zones d'habitations ou habitations isolées sont également recensées.

Zones résidentielles

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »





Aire d'étude

Rayon de 500 m

Rayon de 1 km

Source : Géoportail

Luxel, janvier 2025
Projection Lambert 93

Carte 15 : Zones d'habitation dans un rayon de 500 m et 1 km autour du site

4.3.4 Tourisme et activités de loisirs

Une partie du territoire du SCOT Ouest Val de Loire est intégrée dans un site inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'Humanité depuis 2000 : le Val de Loire. La commune de Saint-Antoine-du-Rocher n'entre pas dans ce périmètre.

Le patrimoine historique de la commune constitue un attrait touristique. Notons notamment :

- Le dolmen de la Grotte aux Fées, au sud de la commune. Il mesure 11 m de long et 3 m de haut.
- L'église de Saint-Antoine-du-Rocher.

Le territoire dispose de plusieurs sentiers de randonnée et des circuits vélo.

Aucun équipement de tourisme ou de loisirs n'est situé à proximité immédiate du parc solaire.

4.4 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. Le site est situé hors périmètre de zone de présomption archéologique. Cependant, le site du projet se situe à proximité d'une aire funéraire du haut Moyen-âge en bordure de la voie romaine de Tours en direction du Mans. Des mesures d'archéologie seront donc éventuellement à mettre en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement d'une centrale photovoltaïque.

4.5 Documents de planification et d'orientation

4.5.1 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 fixée 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.

4.5.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Nord-Ouest de la Touraine

Le SCoT du Nord-Ouest de la Touraine a été approuvé le 22 mars 2022. Le territoire du syndicat mixte Pays Loire Nature regroupe 47 communes réparties en 2 établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) : La Communauté de communes Touraine ouest Val de Loire et la Communauté de communes Gâtine-Racan, dans laquelle s'inscrit la commune de Saint-Antoine-du-Rocher.

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 :

- Axe 1 : Capitaliser sur les valeurs patrimoniales du pays Loire Nature, notamment l'agriculture et la diversité du paysage ;
- Axe 2 : Cultiver le bien-être dans la proximité en portant une ambition de développement cohérente et **s'inscrivant dans une démarche de transition écologique et énergétique ;**
- Axe 3 : Consolider les valeurs économiques du territoire

Un des objectifs affichés du PADD est de développer les énergies renouvelables : « *Le SCoT, encourage la diversification des sources d'énergie et donc la production d'énergie renouvelable en utilisant les ressources locales : bois,* ***soleil****, vent, sols. Cela suppose d'œuvrer pour une meilleure identification des potentiels et de permettre en fonction des situations, l'implantation d'équipements dédiés et participer à la structuration des filières.»*

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 (orientation n°9 : accompagner la transition écologique et réduire la vulnérabilité du territoire) :

- *« Favoriser sur le parc bâti les installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables et de récupération, lors de la révision, modification ou élaboration des documents de planification, sous réserve d'une bonne intégration paysagère.*
- *Les PLU/PLU(i) doivent identifier des secteurs propices aux Énergies Renouvelables et des technologies de Récupération (EnR&R) en préservant au maximum les espaces naturels, agricoles et forestier.*
- *Étudier systématiquement les possibilités de recours aux énergies renouvelables dans la construction et la rénovation, à l'échelle du bâtiment (habitat et activité), de l'ilot, du quartier et des zones d'activités, en recherchant les possibilités de mutualisation et de partage des systèmes de production d'énergie.*
- ***Concernant l'énergie solaire photovoltaïque le SCoT demande de privilégier l'implantation des installations solaires photovoltaïques au sol dans des espaces sans enjeux****, voire en déprise (anciennes carrières, les sites pollués, les friches industrielles, les abords des linéaires routiers et ferroviaires, et les terres agricoles fortement dégradées).*
- *Les installations de productions photovoltaïques sur toiture devront également être largement favorisées sur les bâtiments et équipements des collectivités, en couverture de parking ou de toute surface déjà artificialisée.*
- *Cette typologie de sites, compatible avec les dispositions du PPRI, devra faire l'objet d'un inventaire qui permettra de déterminer les capacités d'accueil et de valider dans certains cas les possibilités d'implantation. Tout autre choix de site devra faire l'objet d'une justification et de l'avis de l'instance exécutive du SCoT.*
- ***Les centrales photovoltaïques au sol sont interdites dans les espaces suivants : sites présentant de forts enjeux environnementaux (réservoirs de biodiversité, socle de la trame verte et bleue, corridors écologiques, sites Natura 2000, zones de protection de biotope), sites indispensables au maintien de cette biodiversité et au fonctionnement de ces espaces (maillages et corridors écologiques), sites à vocation agricole, sites à forts enjeux paysagers.***
- ***Concernant les sites d'activités, des projets d'implantation pourront être autorisés sur des périmètres faiblement attractifs économiquement et disposant d'une réserve foncière conséquente non-valorisée et sans perspective de développement démontrée à moyen terme.*** *»*

4.5.3 Plan local d'urbanisme de Saint-Antoine-du-Rocher

Initialement approuvé en 2008, le PLU de Saint-Antoine-du-Rocher a fait l'objet de différentes modifications. Une déclaration de projet approuvée en décembre 2024 vaut actualisation du PLU.

Les terrains du projet sont classés en zone Np, correspondant à un secteur d'espaces naturel encadrant les grandes entités boisées ponctuant le territoire et les vallées de la Saulaie et de la Choisille, pour lequel une réglementation stricte vise à protéger ces ensembles. Le secteur Np n'admet que les utilisations du sol suivantes :

« Les constructions, installations, travaux et ouvrages techniques liés ou nécessaires, soit à la réalisation d'infrastructures publiques, soit au fonctionnement des services et équipements publics, collectifs ou d'intérêt général (réseaux, pylônes, transformateurs d'électricité, station de pompage, ...) qui ne sauraient être implantés en d'autres lieux. »

Le règlement du PLU précise les conditions d'aménagement et de cohérence paysagère :

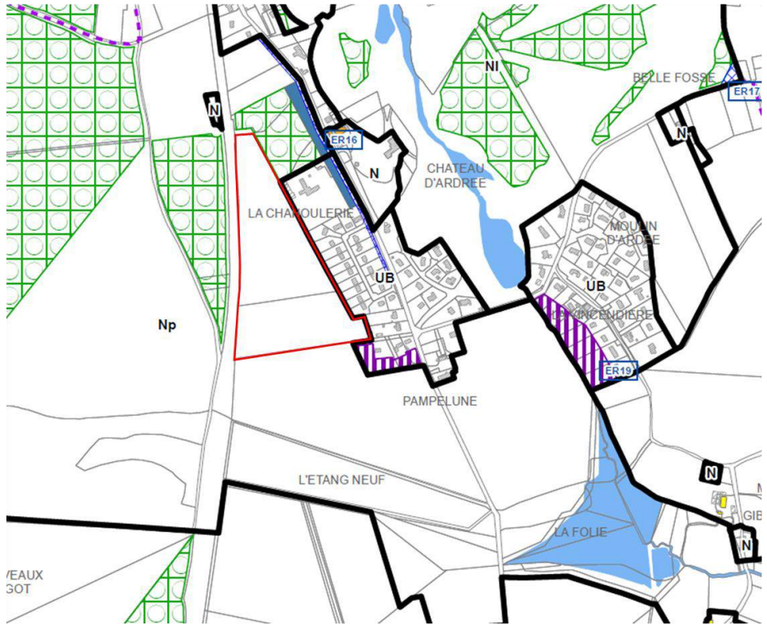
- Les bâtiments ne doivent pas être de nature à porter atteinte au caractère des lieux avoisinants ni aux paysages : « L'architecture des constructions, installations, ouvrages et équipements, dits « techniques », liés ou nécessaires au fonctionnement des services et équipements publics, collectifs ou d'intérêt général (transformateurs, relais, poteaux, pylônes, coffrets, …), ne doit pas porter atteinte à la cohérence architecturale du bâti environnant, à la forme urbaine existante, à l'environnement et à la qualité du paysage. »
- Les clôtures doivent être soit composées de grillage de couleur noire, vert foncé ou galva ne devant pas excéder 1,60m, et doublés d'une haie, soit en bois (lisses, ganivelles) d'une hauteur maximale de 1,20m. Dans le cas d'une clôture édifiée en limite de l'emprise ferroviaire, la hauteur maximale est fixée à 2 m.
- Concernant les plantations, les haies plantées doivent être constituées d'essences variées. Les conifères sont interdits.

Parmi les autres prescriptions pouvant concerner le projet de parc solaire au lieu-dit « La Chahoulerie »:

- Concernant les aménagements paysagers : "Les remblais sont interdits sauf quand ils correspondent à des aménagements limités autour de la construction permettant d'améliorer l'aspect d'ensemble"

Extrait du plan local d'urbanisme

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 16 : Extrait du plan de zonage du PLU

4.5.4 Cadastre

L'aire d'étude du projet de parc solaire correspond aux parcelles n° D 842 (en partie) et D 663. La surface de l'emprise foncière est de 6,8 hectares. Ces parcelles appartiennent à un propriétaire privé.

Cadastre

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 17 : cadastre

4.5.5 Servitudes d'utilité publique (SUP)

Situé au droit d'un voie ferrée reliant Tours à Château-du-Loir, l'aire d'étude concernée par une servitude ferroviaire de type T1. Selon la note du 15/06/2023 relative aux servitudes de protection du domaine public ferroviaire, les constructions hors clôtures doivent respecter une distance minimale de 2 mètres à partir de l'emprise de la voie ferrée. Cependant cette interdiction ne s'applique pas aux procédés de production d'énergie renouvelable si ces derniers ne compromettent pas la sécurité et le bon fonctionnement des ouvrages ferroviaires. **Le projet de parc photovoltaïque de Saint-Antoine-du-Rocher rentre dans ce cadre.**

Le site n'est pas concerné par d'autres servitudes d'utilité publique.

4.5.6 Un projet d'intérêt collectif

Le parc photovoltaïque de Saint-Antoine-du-Rocher 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 Saint-Antoine-du-Rocher, 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 Saint-Antoine-du-Rocher est un équipement d'intérêt collectif.

4.6 Risques majeurs, naturels et technologiques

4.6.1 Risques naturels

4.6.1.1 Risque d'inondation

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher n'est concernée par aucun PPR inondation.

4.6.1.2 Risque de mouvement de terrain

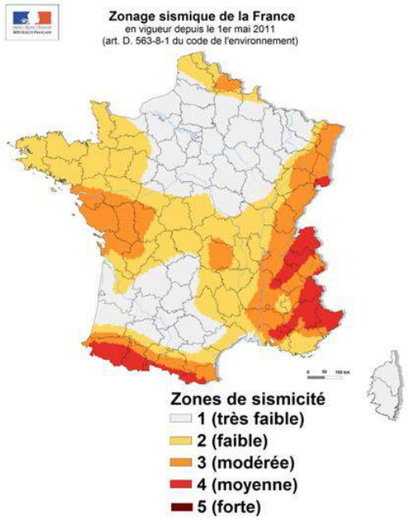
La commune de Saint-Antoine-du-Rocher n'est pas couverte par un PPR mouvement de terrain. Un seul mouvement de terrain a été recensé sur la commune en décembre 1999.

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.

4.6.1.3 Risque sismique

La commune du Saint-Antoine-du-Rocher est située en zone de **sismicité très faible** (1/5).



4.6.1.4 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.

Un Espace Boisé Classé est présent en bordure nord du site.. Une attention particulière devra être portée dans le cadre de la construction et de l'exploitation de la centrale photovoltaïque dans un objectif de prévention et sécurisation vis-à-vis du risque incendie.

4.6.2 Risques technologiques

4.6.2.1 Plan de Prévention du Risque Technologique

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher est concernée par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) lié au dépôt de l'entreprise SOCAGRA. Ce site est un lieu de stockage de produits agro-pharmaceutiques et de semences principalement. Celui-ci est localisé à environ 3 km au nord de l'aire d'étude. Cet établissement est classé SEVESO seuil haut.

Le PPRT définit des périmètres de danger, au sein desquels certaines précautions doivent être suivies. Ils sont établis sur la base d'accidents maximalistes et peu probables. **Le site de projet est situé en dehors de ces périmètres de danger.**

4.6.2.2 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.

Une canalisation servant au transport de matières dangereuses est recensée sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher, il s'agit d'une canalisation de gaz naturel traversant la commune dans sa limite nord à environ 4,5 km au nord de l'aire d'étude.

La voie ferrée passant en bordure du site peut être concernée par le risque TMD.

4.6.2.3 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 Saint-Antoine-du-Rocher. Aucun établissement n'est situé dans un rayon de 1 km autour de l'aire d'étude. Dans un rayon de 3 km, 5 ICPE sont recensée, l'établissement le plus proche (2,3 km) étant l'entreprise Brangeon Recyclgae Centre-Ouest. Il s'agit d'un centre de gestion des déchets industriels.

4.6.2.4 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. À noter qu'un risque de transport de matières dangereuses ne peut être exclu au droit de la voie ferrée qui passeà proximité du site.

4.7 Energie et qualité de l'air

4.7.1 Consommation d'énergie en Centre-Val de Loire

4.7.1.1 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.

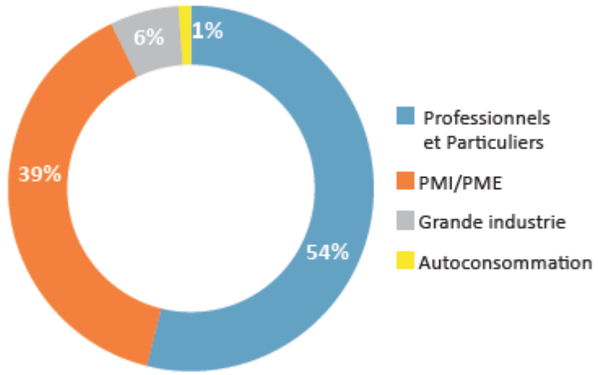


Figure 15. Répartition sectorielle de la consommation - Source : RTE, 2021

4.7.1.2 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 besoins 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%.

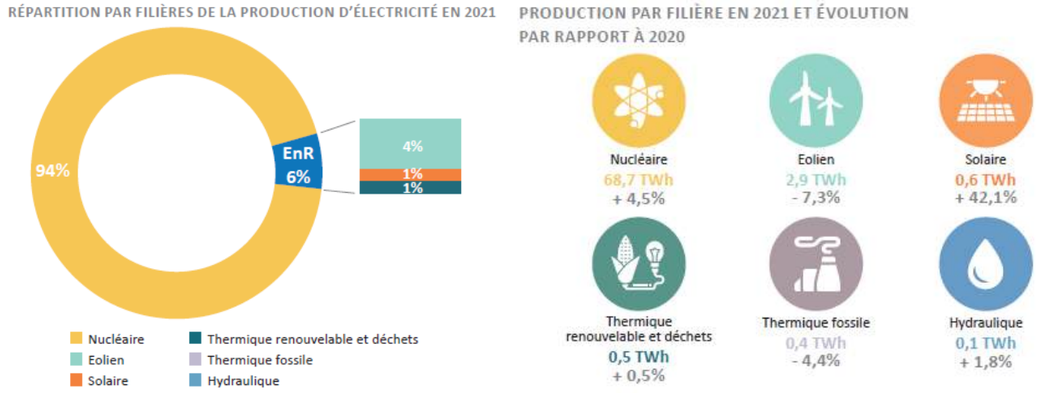


Figure 16. Composition du parc de production de la région Centre-Val de Loire en 2021 et son évolution par rapport à 2020
Source : RTE

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.**

4.7.2 Qualité de l'air

4.7.2.1 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.

4.7.2.2 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.

En 2023, la qualité de l'air est globalement « moyenne dans la région. L'indice « Mauvais » a été observé 11% de l'année et l'indice « Très mauvais » a été atteint durant trois jours.

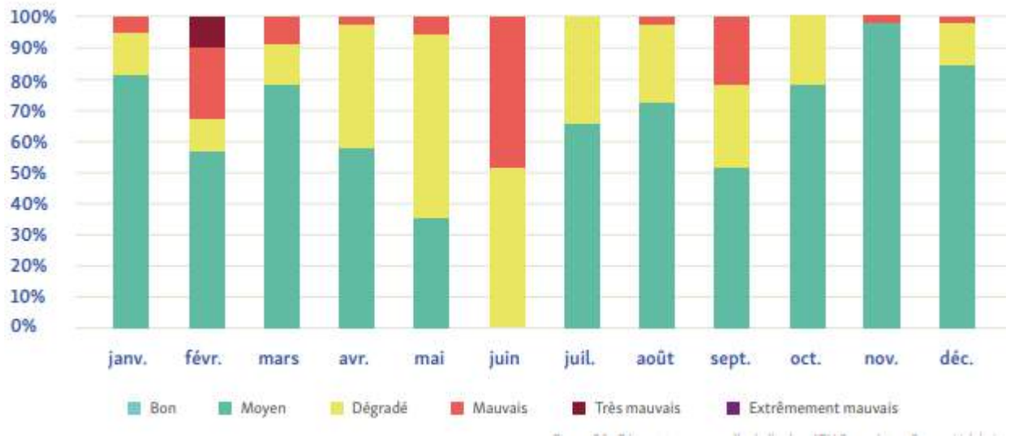
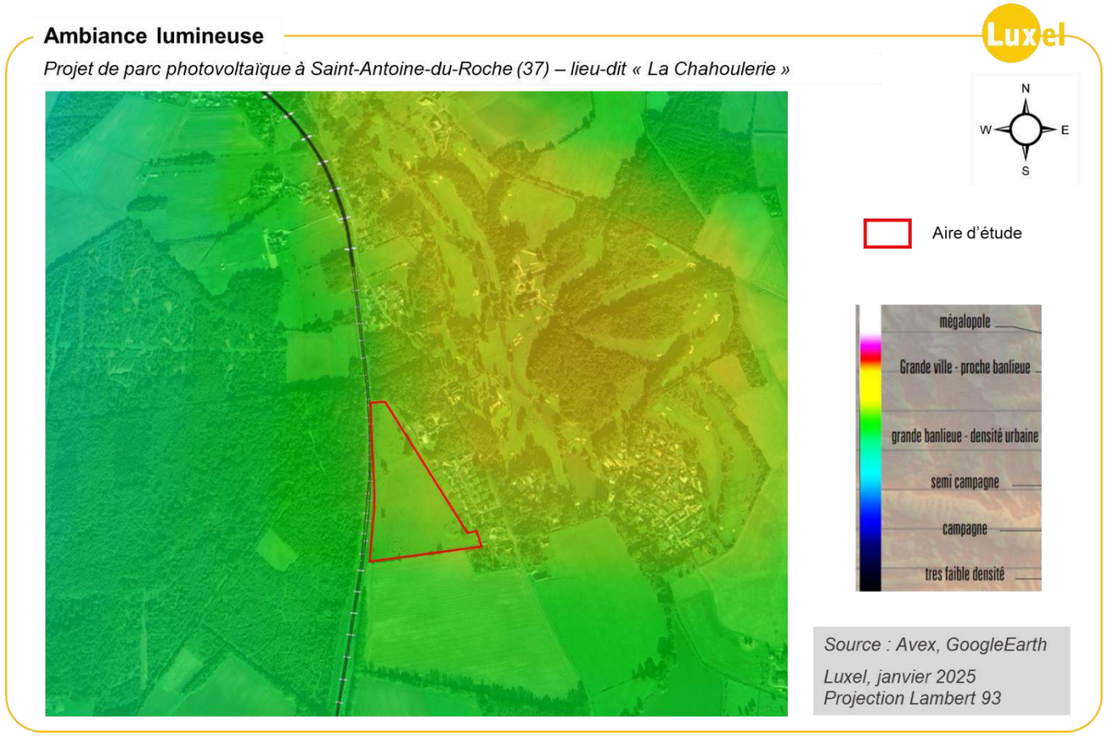


Figure 17. Etat de la pollution en 2023 en Centre Val-de-Loire– données Lig'Air, ATMO France

4.8 Ambiance sonore et lumineuse

L'aire d'étude étant située à proximité d'une zone résidentielle, l'environnement sonore au droit du site peut être qualifié de peu bruyant. La circulation des trains le long de la voie ferrée bordant le site à l'ouest constitue la principale source sonore locale.

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 grande banlieue.



Carte 18. Ambiance lumineuse à l'échelle du projet.

5. ANALYSE PAYSAGERE

5.1 Contexte paysager

5.1.1 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.

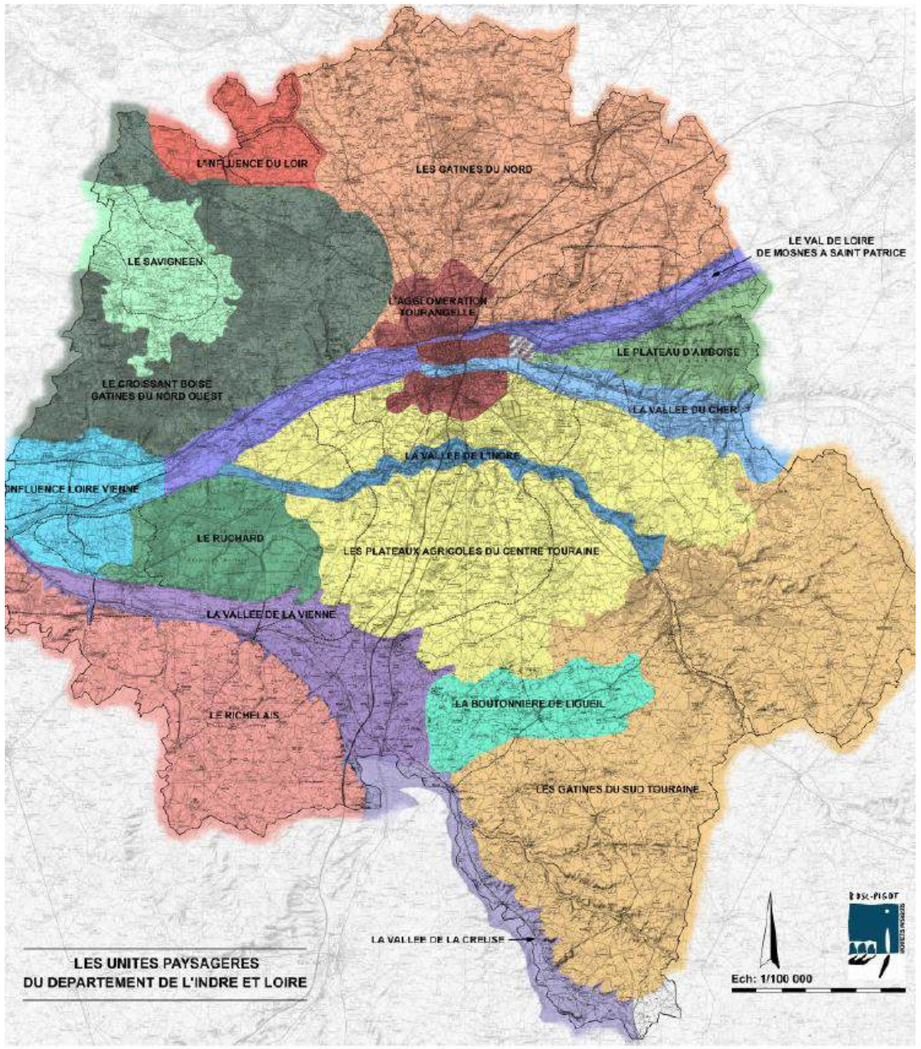


Figure 18 : Les unités paysagères du département d'Indre-et-Loire *(Source : Atlas des paysages d'Indre-et-Loire)*

À l'échelle du SCOT, 6 sous-entités se distinguent :

- Les Gâtines du Nord ;
- L'influence du Loi ;
- Le Savignéen ;
- Le Croissant boisé ;
- Le val de Loire ;
- La Confluence

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher s'inscrit dans la première sous-entité. Elle est principalement marquée par un paysage bocager, avec des haies, des prairies et des champs cultivés, offrant une diversité écologique importante. Les Gâtines du Nord sont également caractérisées par un maillage de petits villages et de hameaux, qui témoignent d'une forte tradition rurale. Le relief est généralement plat, avec quelques vallons, et le sol est fertile, favorisant l'agriculture, notamment la culture de céréales et l'élevage.

Enfin, cette entité paysagère est appréciée pour ses paysages naturels et son patrimoine architectural, qui inclut des églises et des fermes traditionnelles, renforçant son identité culturelle et son attrait pour les visiteurs. Située sous l'influence de la couronne tourangelle, la commune est prisée pour le logement dans un environnement de campagne à proximité du centre urbain de Tours.



Paysage agricole, Chemillé-sur-Dême



Paysage agricole, Villebourg



Paysage agricole, Louestault / Marray



Paysage agricole, Rouziers-de-Touraine

Photographie illustrant le paysage typique des Gatines du Nord. *Source : SCOT du Nord-Ouest de la Touraine*

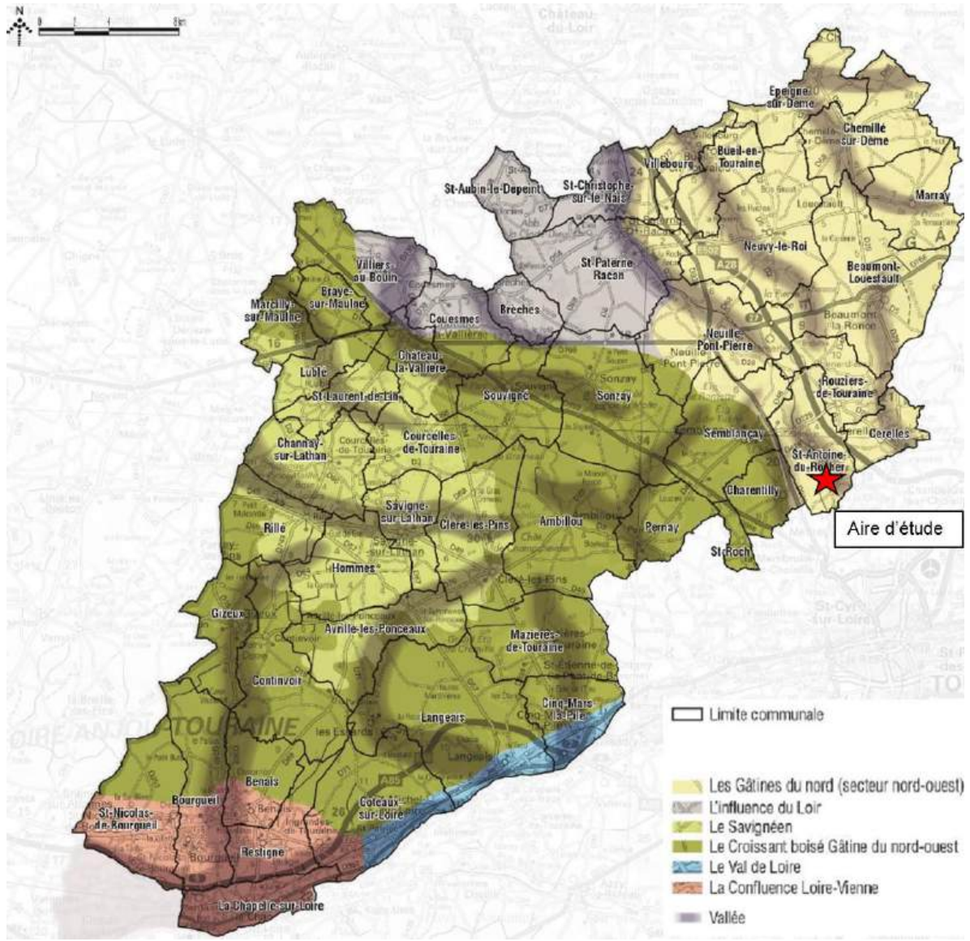
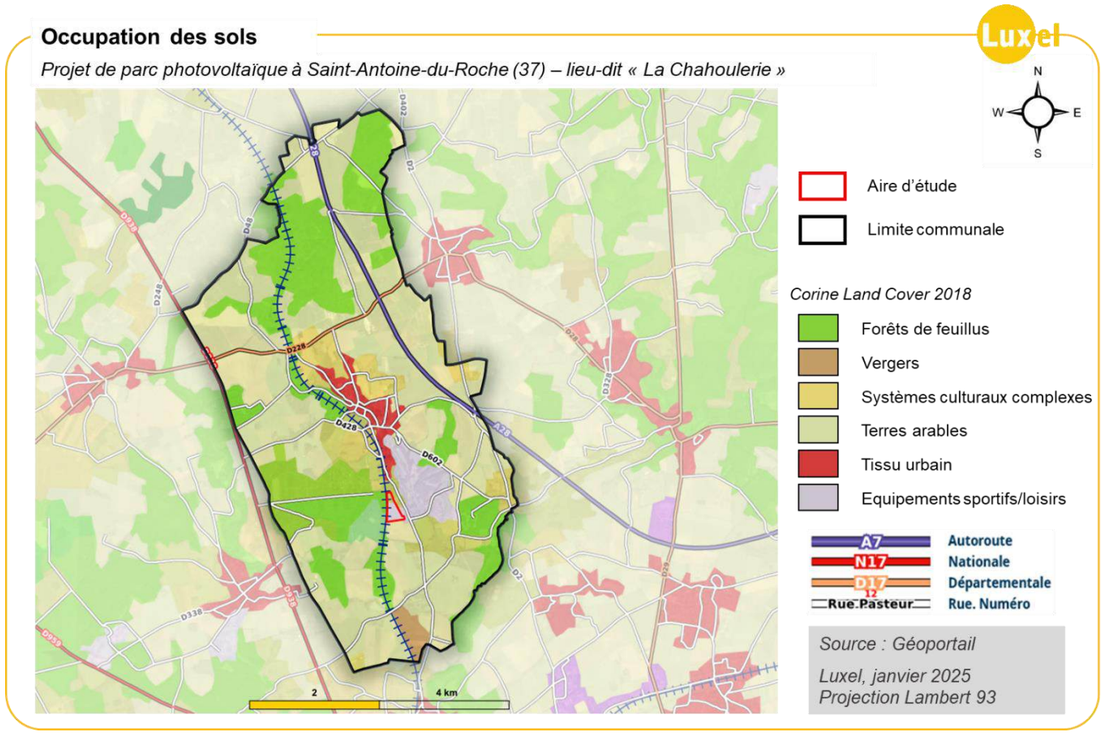


Figure 19: Entités paysagères à l'échelle du SCOT. Source : SCOT Nord-Ouest Touraine

5.1.2 Éléments structurants de la commune de Saint-Antoine-du-Rocher

La commune est marquée par une alternance de boisements et de grandes parcelles agricole, typique de la structure paysagère dans laquelle s'inscrit le territoire. Une voie ferrée et une autoroute structurent la commune sur un axe nord-sud. De manière plus locale, des routes communales quadrillent le territoire et permettent de relier facilement le tissu urbain aux autres communes.



Carte 19 : Organisation spatiale de la commune

5.1.3 Patrimoine culturel et historique de la commune

5.1.3.1 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.

> **Plusieurs monuments historiques sont présents sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher et dans un rayon de 3 km autour du projet. Ils sont listés dans le tableau suivant.**

Commune	Monuments	Date et type de protection	Distance au projet
Saint-Antoine-du-Rocher	**Dolmen de la Grotte aux Fées**	18/04/1914 – classé MH	2,1 km au sud
Charentilly	**Eglise paroissiale Saint-Laurent**	06/03/1947 – inscrit MH	2,4 km au sud-ouest
	Manoir des Ligneries	06/03/1947 – inscrit MH	3 km au sud-ouest

Tableau 38 : Liste des monuments historiques dans un rayon de 3 km autour du site

5.1.3.2 *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 recensé dans un rayon de 3 km autour du projet.

5.1.3.3 *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.

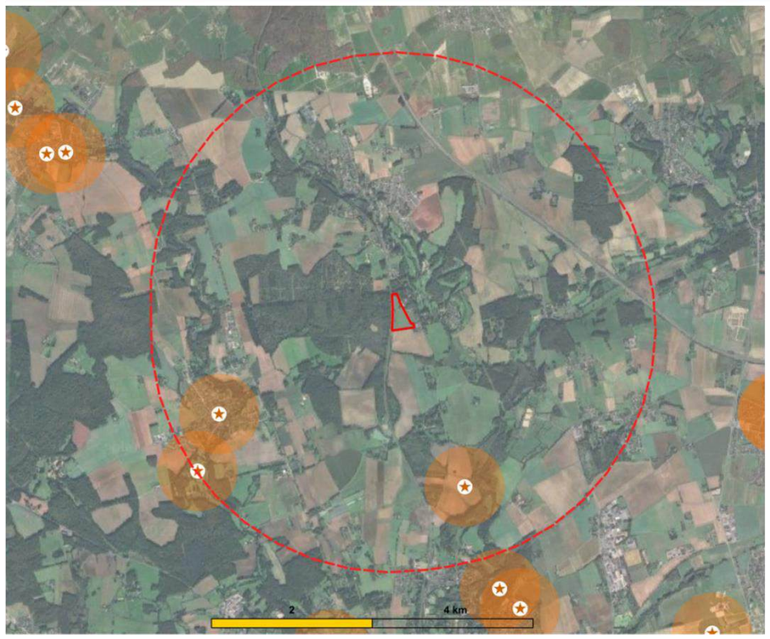
Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection :

- 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 sur la commune de Parçay-Meslay à plus de 9,7 km au sud-est du projet.

Zonages de protection du patrimoine

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Source : Géoportail

Luxel, janvier 2025
Projection Lambert 93

Carte 20 : Patrimoine

5.2 Analyse des enjeux paysagers de l'aire d'étude

5.2.1 Aire d'étude dans son environnement

L'aire d'étude est située à l'interface de différents éléments structurants :

- Une voie ferrée bordant le site à l'ouest
- Une zone d'habitation, lieu-dit « Pampelune » à l'est
- Des boisements au nord et à l'ouest
- Des parcelles agricoles au sud

L'aire d'étude se trouve sur l'ancien practice de golf de Saint-Antoine-du-Rocher. L'actuel practice se trouve à quelques centaines de mètres au nord-est, au-delà du Château d'Ardrée.

Situation paysagère locale

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



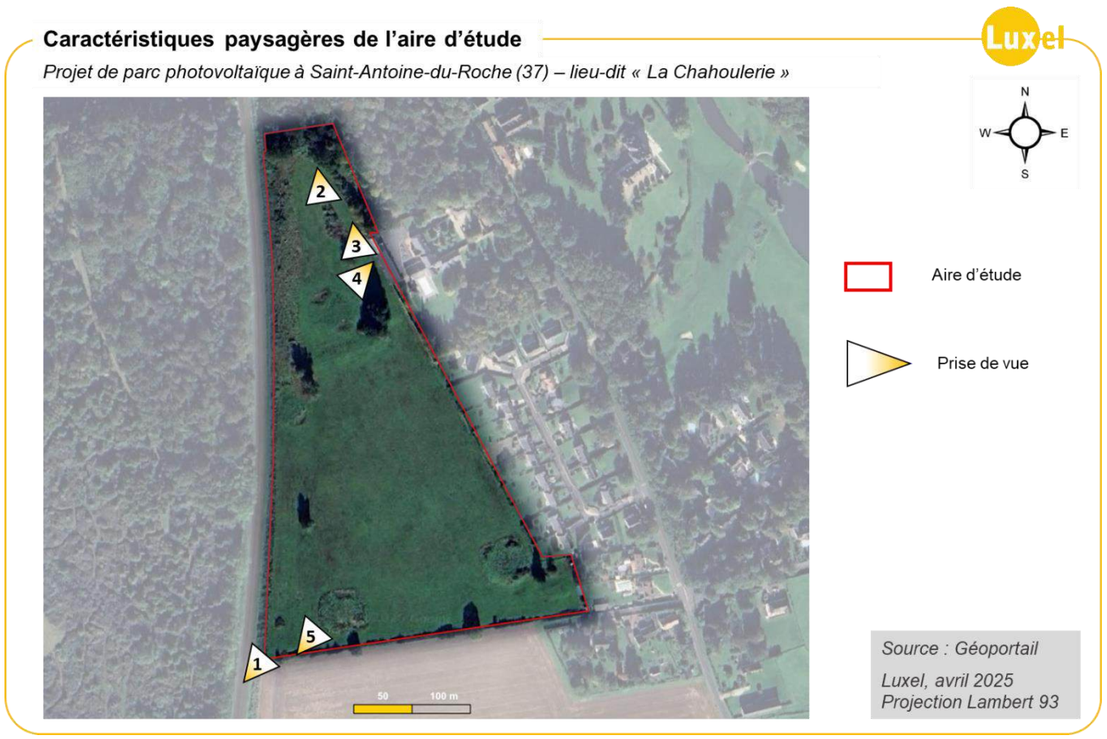
Source : Géoportail

Luxel, avril 2025
Projection Lambert 93

Carte 21 : Le site dans son environnement

5.2.2 Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude

Comme indiqué au paragraphe II-2.1.2 « Relief et la configuration du site », le site se présente pour une grande majorité comme une prairie enherbée. Le nord du site est marqué par des massifs et la lisière d'un boisement. Une végétation arbustive longe la voie ferrée à l'ouest. Plusieurs arbres sont présents sur l'aire d'étude. Au nord du site, une ancienne cabane en ruine est recensée ainsi qu'un lampadaire, vestiges de l'ancienne activité de golf sur le site.



Carte 22. Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude



6) Vue aérienne (drone) de l'aire d'étude



7) Zone rudérale au nord



8) Arbres présents sur la partie nord du site

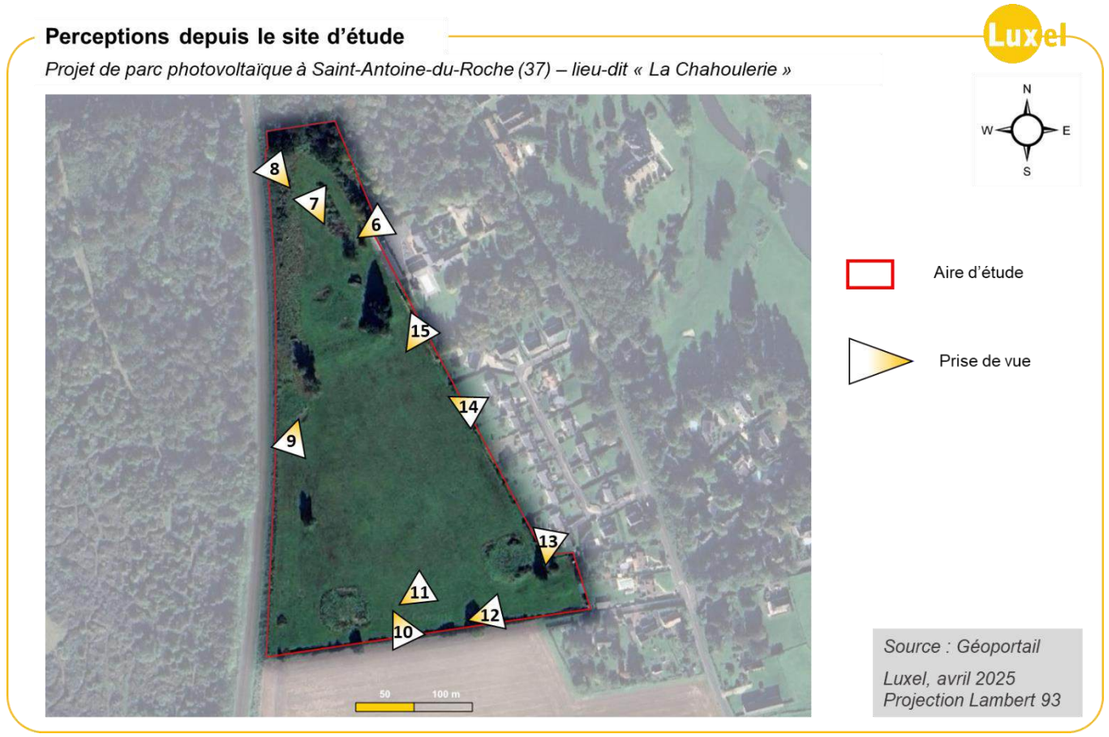


9) Cabane au centre de l’aire d’étude



10) Butte à l’ouest du site

5.2.3 Perceptions depuis l'aire d'étude



Carte 23. Perceptions depuis le site d'étude

Depuis le futur accès au nord du site, on distingue les murs d'une habitation situées en limite séparative du site et du chemin reliant le site à la route départementale (Photographie 6). En direction du nord depuis le site, on ne distingue que les boisements situés en périphérie du site (Photographie 7).

A l'ouest la voie ferrée n'est que partiellement visible en direction du nord car située en contrebas. La perception de la ligne est plus importante en direction du sud.

Vers le sud du site, un linéaire de haie située au droit de l'aire d'étude constitue un masque visuel. L'environnement rural composé de surfaces agricoles et de linéaires arborés est cependant perceptible depuis l'aire d'étude.

Le lotissement situé à l'est de l'aire d'étude est directement visible depuis plusieurs points d'observations. Ceci est dû à la topographie présentant un caractère globalement homogène et une très faible pente.



11) Visibilité depuis l'entrée du site, vers l'est



12) Visibilité vers le nord du site



13) Vue de la voie ferrée depuis le nord du site, vers le nord



14) Vue de la voie ferrée en direction du sud



15) Visibilité vers le sud



16) Visibilité vers le lotissement à l'est, depuis l'ouest du site



17) Perception des habitations depuis le sud du site



18) Perception immédiate des habitations depuis la bordure de l’aire d’étude



19) Perception immédiate des habitations depuis la bordure centre de l’aire d’étude

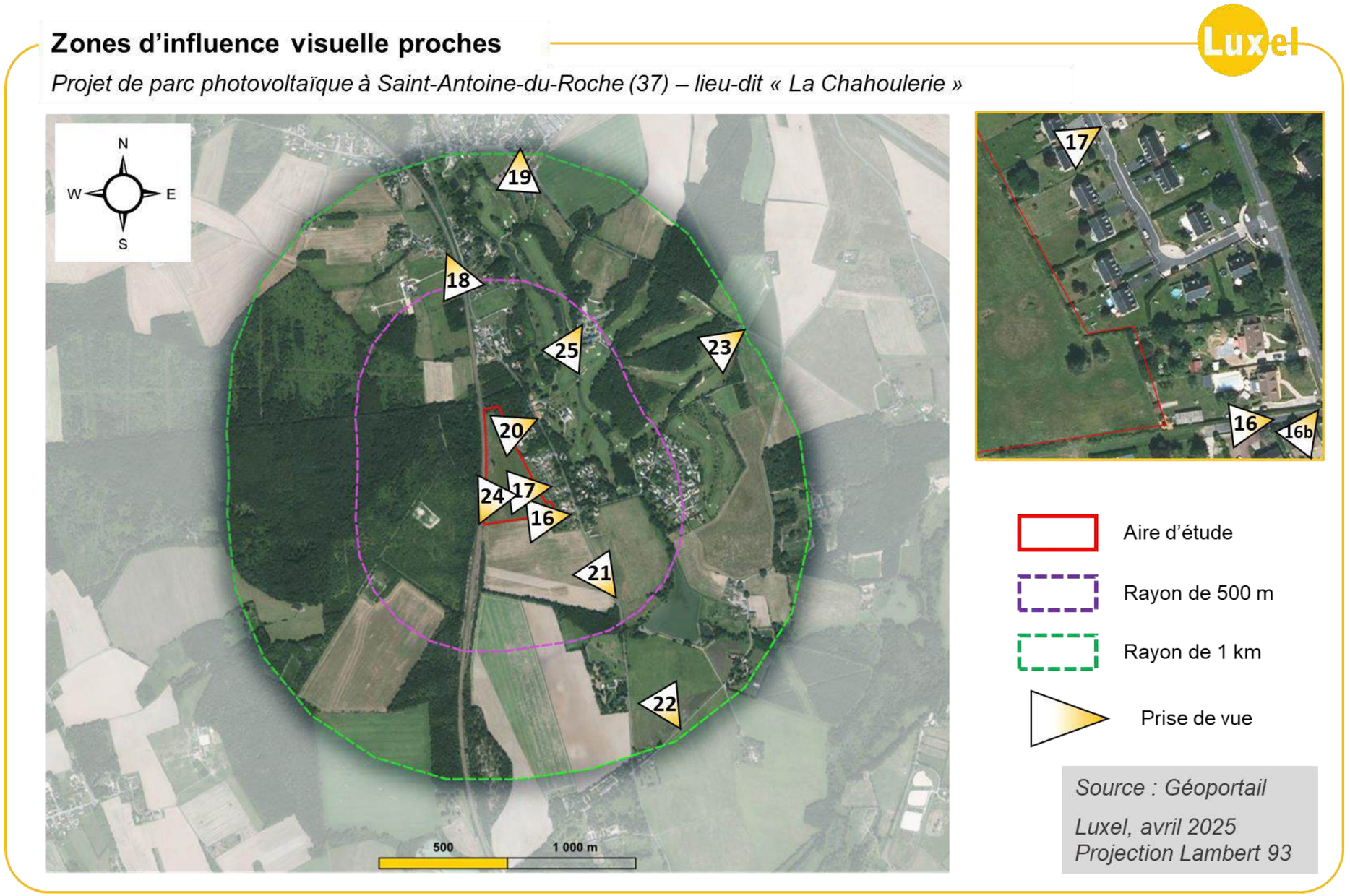


20) Visibilité vers l’habitation au nord-est du site

5.3 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 avril 2025.

5.3.1 Analyse des zones d'influences visuelles proches



- Zones résidentielles et habitations

Le lotissement au lieu-dit « Pampelune » a une proximité directe avec l'aire d'étude. Les maisons jouxtant l'aire d'étude perçoivent clairement le site, tout ou partie. La majorité des maisons disposent d'un étage, et les masques visuels sont assez faibles : clôtures basses non occultantes (voir Tableau 39). La perception d'une grande partie de l'aire d'étude est forte depuis la majorité des maisons, qui disposent néanmoins de recul (jardin) assez important.

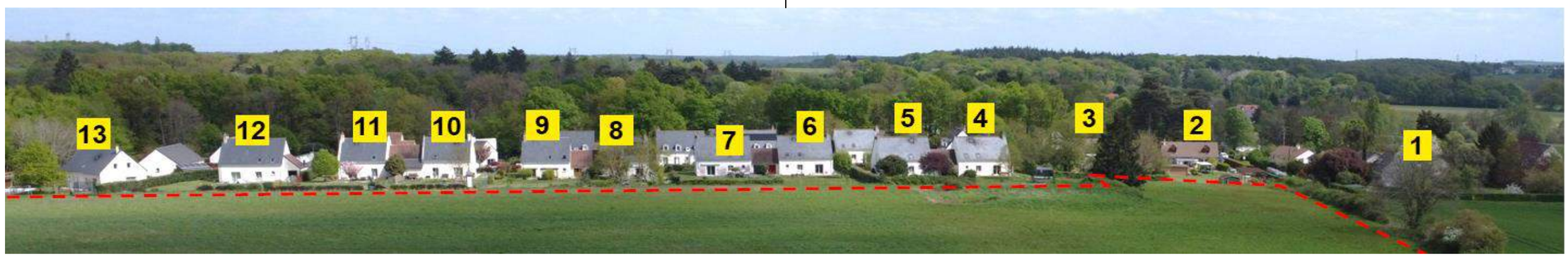
Pour les maisons 4 à 12, en l'absence de systèmes occultant, la perception depuis les jardins est très forte.



Carte 24. Maisons individuelles situées au droit de l'aire d'étude

Maison	Etages et recul de la maison	Ouvertures	Clôture / Masques	Perception du site
1	1 étage Maison à 24 m de l'AE	Fenêtres au rez-de-chaussée et à l'étage côté nord	Haie et arbres	Nulle (voir ①)
2	1 étage Maison à 47 m de l'AE	Fenêtres au rez-de-chaussée et à l'étage côté ouest	Clôture non occultante	**Forte** *(voir Photo 12)*
3	1 étage Maison à 50 m de l'AE		Haies et arbres	Modérée
4	1 étage Maison à 20 m de l'AE		Clôture non occultante	**Forte** *(voir Photo 13)*
5	1 étage Maison à 20 m de l'AE		Haie et arbres	**Forte**
6	1 étage Maison à 30 m de l'AE		Clôture non occultante	**Forte**
7	1 étage Maison à 30 m de l'AE		Haie de faible hauteur non occultante	**Forte**
8	1 étage Maison à 20 m de l'AE		Clôture non occultante Arbres	**Forte**
9	1 étage Maison à 30 m de l'AE		Clôtures non occultantes	**Forte**
10	1 étage Maison à 30 m de l'AE		Haie de faible hauteur non occultante	**Forte**
11	1 étage Maison à 30 m de l'AE		Haie de faible hauteur non occultante Arbres	**Forte** *(voir Photo 14)*
12	1 étage Maison à 25 m de l'AE		Clôture non occultante	**Forte** *(voir Photo 14)*
13	1 étage Maison à 2 m de l'AE	Fenêtres au rez-de-chaussée orientée nord-ouest, et à l'étage côté sud-ouest	Clôture non occultante Arbre de haut jet	**Très forte**
14	Pas d'information		Linéaire de mur (h > 2m) occultant complètement le site	Nulle (voir ②)

Tableau 39. Analyse des perceptions visuelles des habitations jouxtant l'aire d'étude



A. Vue aérienne (drone) prise depuis l'ouest du site permettant de visualiser les maisons bordant directement le site



Les maisons situées un peu plus au sud à l'est de la maison n°1 ont une perception limitée grâce à un éloignement relatif plus important et la présence de la haie en bordure de site (Photographie 16 et 16bis). Les maisons en second plan ont une perception du site faible voire nulle (Photographie 17) depuis le rez-de-chaussée, mais une covisibilité peut éventuellement être observée depuis certains étages.



21) Vue depuis les habitations les plus au sud du lotissement, à 30 m à l'est du site

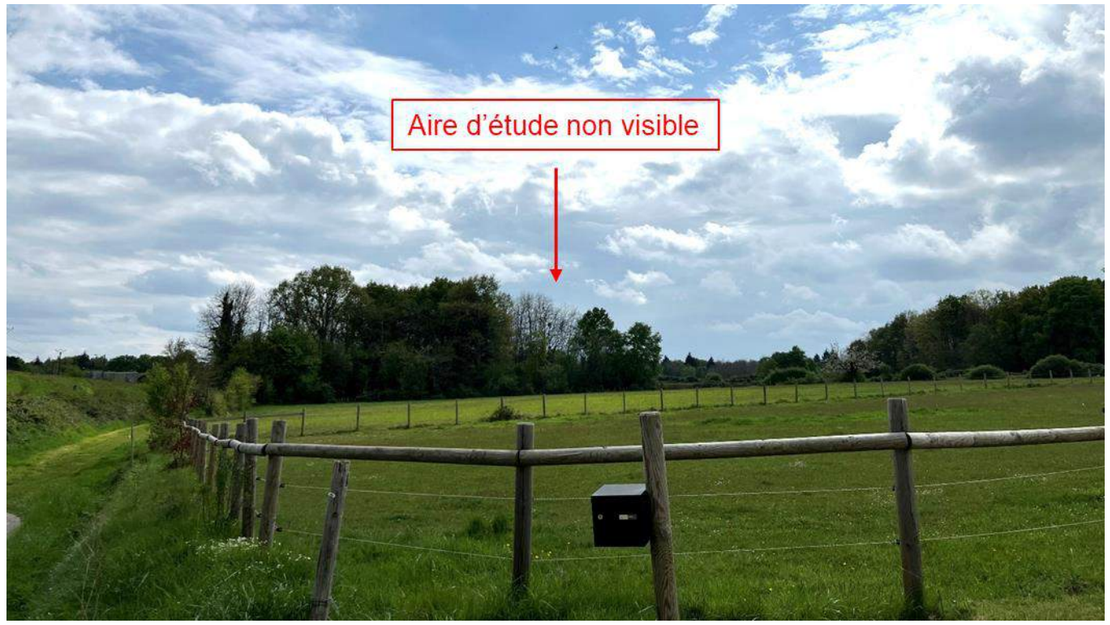


16bis) Absence de covisibilité entre les maisons les plus éloignées au sud et le site

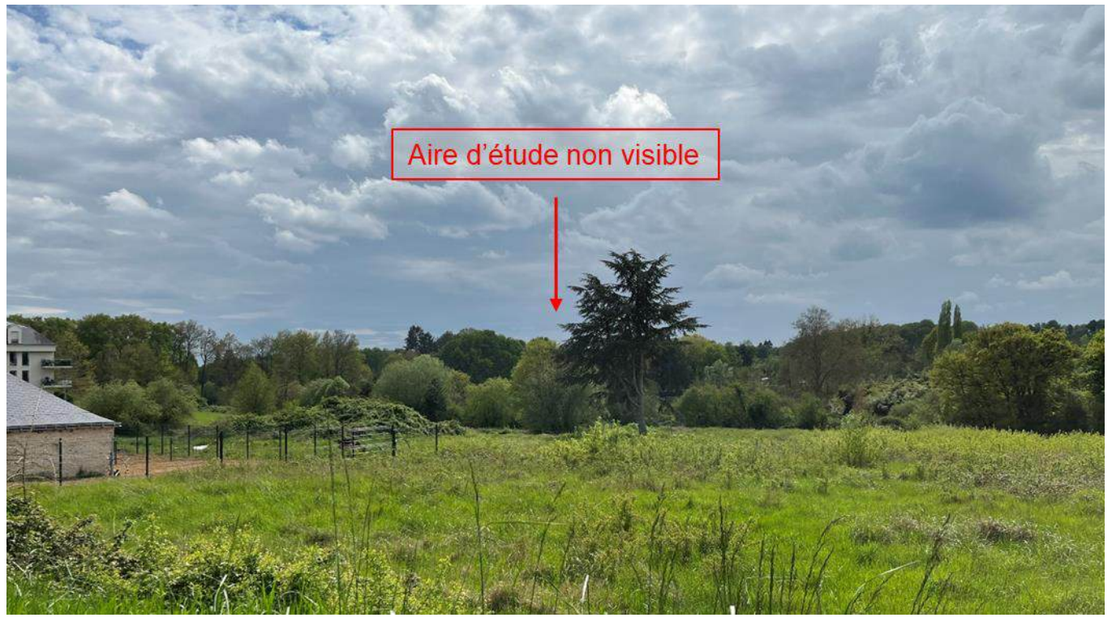


22) Vue depuis le centre du lotissement, à 53 m à l'est du site

Outre ce lotissement, aucun phénomène de covisibilité n'est identifié depuis les zones d'habitations dans un rayon de 500 m autour de l'aire d'étude (Photographies 18 et 19).



23) Vue à proximité des lieux-dits « La Tonnellerie » et « le Carroi » à 580 m au nord du site



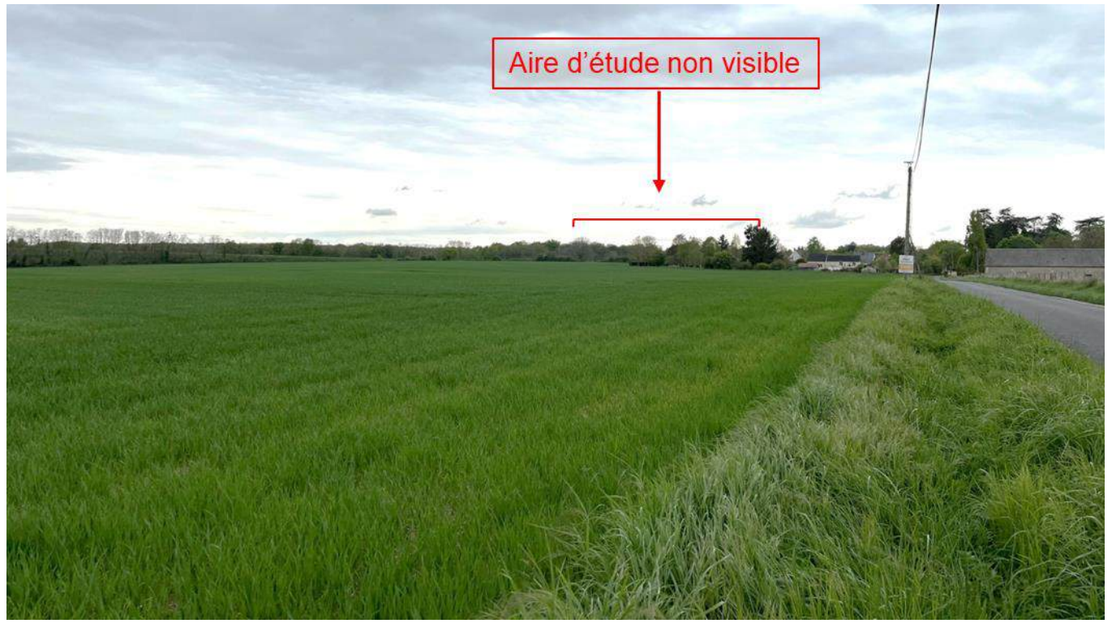
24) Vue depuis le sud du centre urbanisé de Saint-Antoine-du-Rocher, à 1 km au nord

- Axes de communication
  - Réseau routier

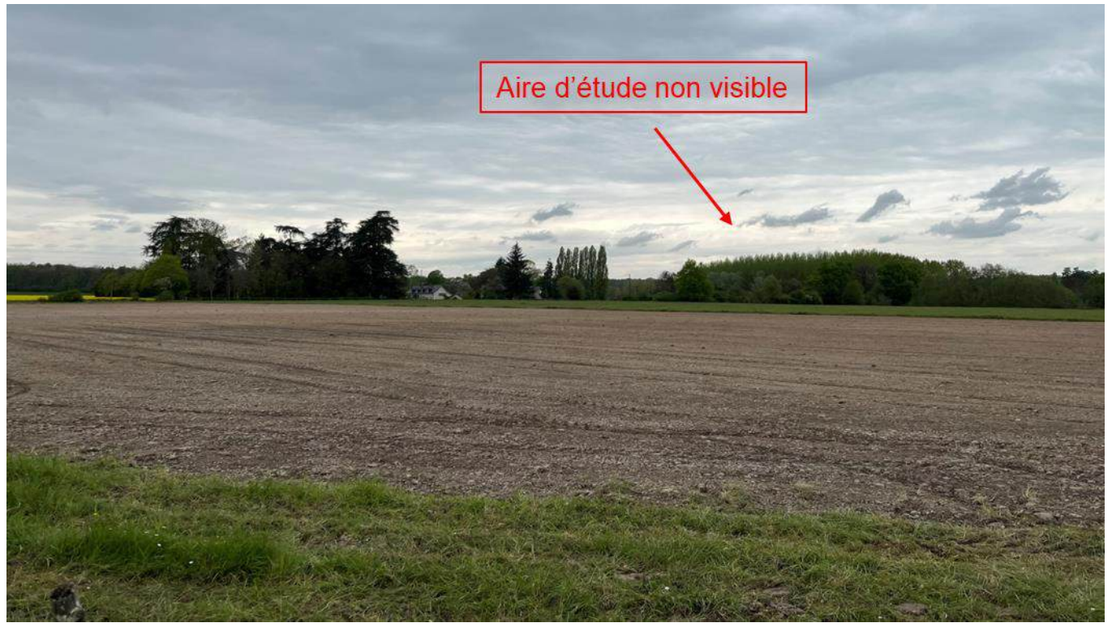
La route du Dolmen passe à proximité de l'aire d'étude (130 m à l'est) et relie le village de Saint-Antoine-du-Rocher au Dolmen de la grotte aux Fées et au village de Mettray. La route est séparée de l'aire d'étude par le lotissement du lieu-dit « Pampelune », à l'est, un Espace boisé classé au nord (Photographie 20) et des parcelles agricoles au sud (Photographie 21). Aucune covisibilité n'est identifiée.



25) Vue depuis l'intersection entre la route d'accès au site et la Route du Dolmen, à 110 m à l'est du site



26) Vue depuis la Route du Dolmen, à 400 m au sud-est du site



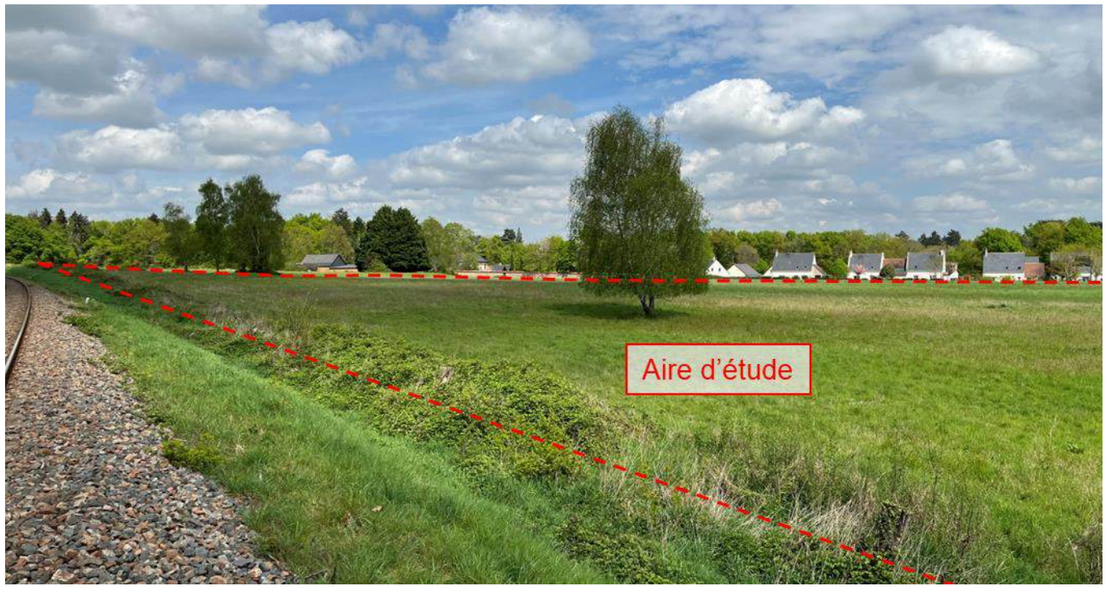
27) Vue depuis la Route du Pin, à 950 m au sud du site



28) Vue depuis la Route du Pin, à 1 km au nord-est du site

- Voie ferrée

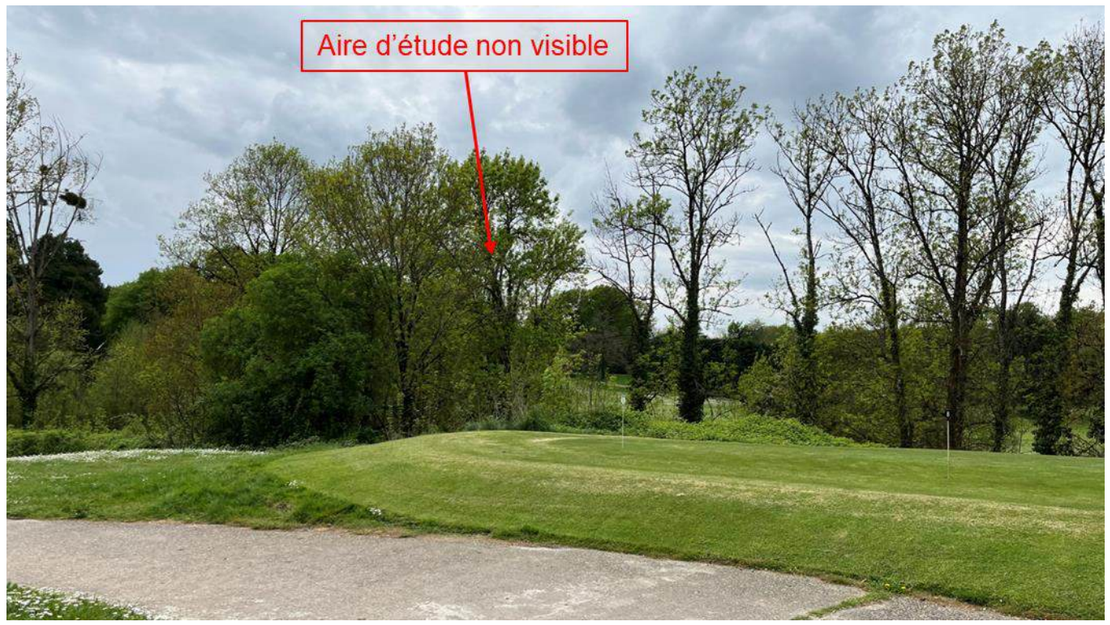
Une voie ferrée borde l'ouest du site et le longe du sud au nord. Sur la partie sud, la voie ferrée est située en contrehaut de l'aire d'étude (Photographie 24) : le site est entièrement perceptible. Depuis la partie nord située en contrebas seuls les massifs arbustifs en bordure de site sont visibles, et masquent l'aire d'étude.



29) Vue depuis la voie ferrée en bordure ouest du site

- Loisirs : Practice de golf

Un practice de golf, remplaçant l’ancien practice qui était implanté sur l’aire d’étude, est situé au lieu-dit « Bois sur l’Eau » à 400 m environ au nord-est de l’aire d’étude. La faible topographie environnante et les masques végétaux ou arborés naturellement présents limitent toute visibilité du site depuis le practice.



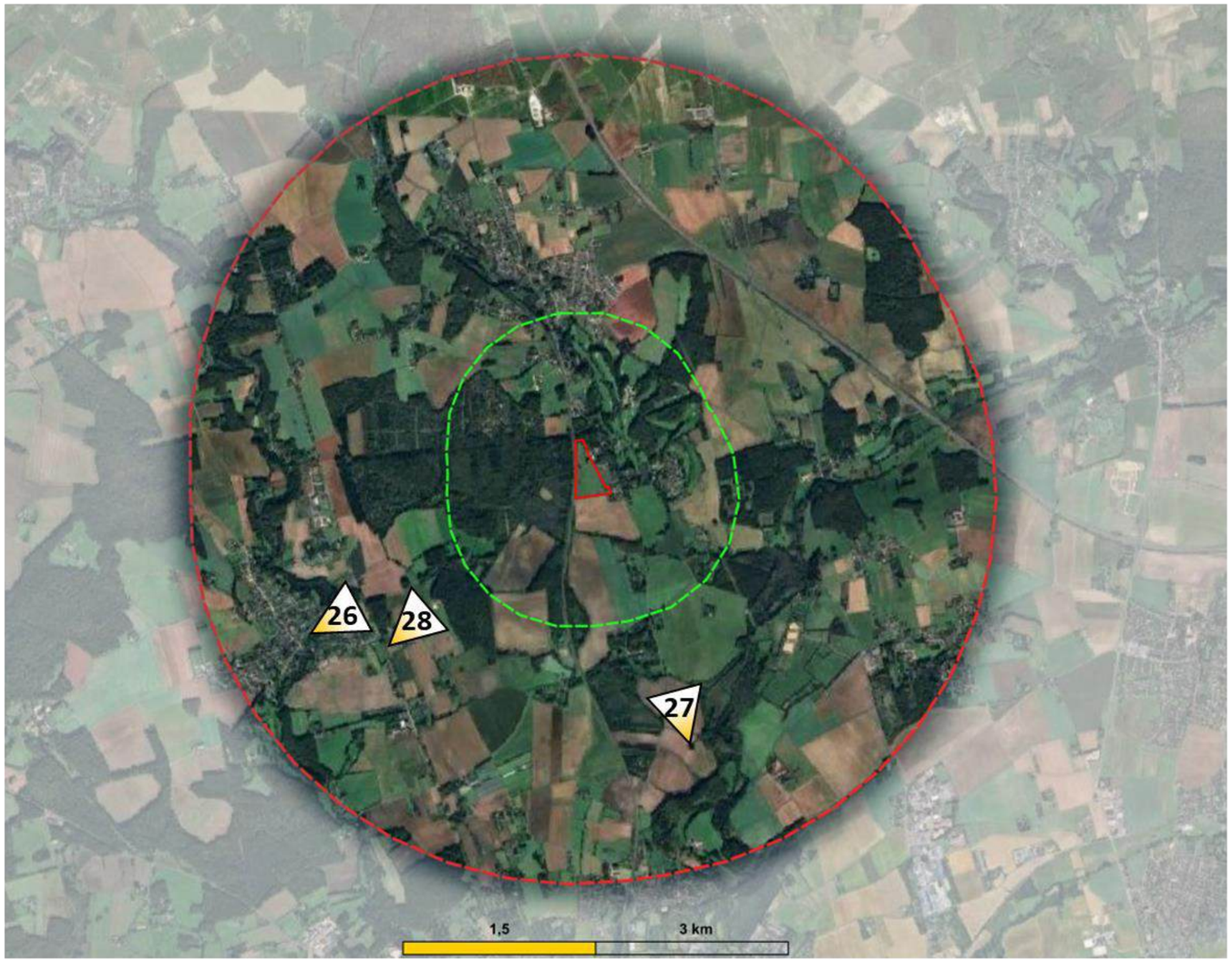
30) Vue depuis l’entrée du practice de golf à 400 m au nord-est du site

5.3.2 Analyse des zones d'influences visuelles éloignées

Comme vu précédemment, dans un rayon de 1 km, la covisibilité se limite aux éléments structurants bordant le site : lotissement, voie ferrée. La topographie environnante peu prononcée et les nombreux masques visuels empêchent toute perception du site à grande distance. Au-delà de 1 km aucune covisibilité n'est observée.

Zones d'influence visuelle éloignées

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



N
W
E
S

Aire d'étude

Rayon de 1 km

Rayon de 3 km

Prise de vue

Source : Géoportail

Luxel, avril 2025
Projection Lambert 93

- Monuments historiques

Dans un rayon de 3 km, trois monuments historiques sont recensés (voir partie 5.1.3) : l'Eglise paroissiale Saint-Laurent, le manoir des Ligneries, et le Dolmen de la grotte aux Fées. La faible topographie et les masques visuels naturels empêchent toute perception du site comme le montrent les photographies 26 et 27.



31) Vue depuis l'Eglise paroissiale Saint-Laurent, à 2,4 km au sud-ouest du site. À droite : Photo de L'Eglise.

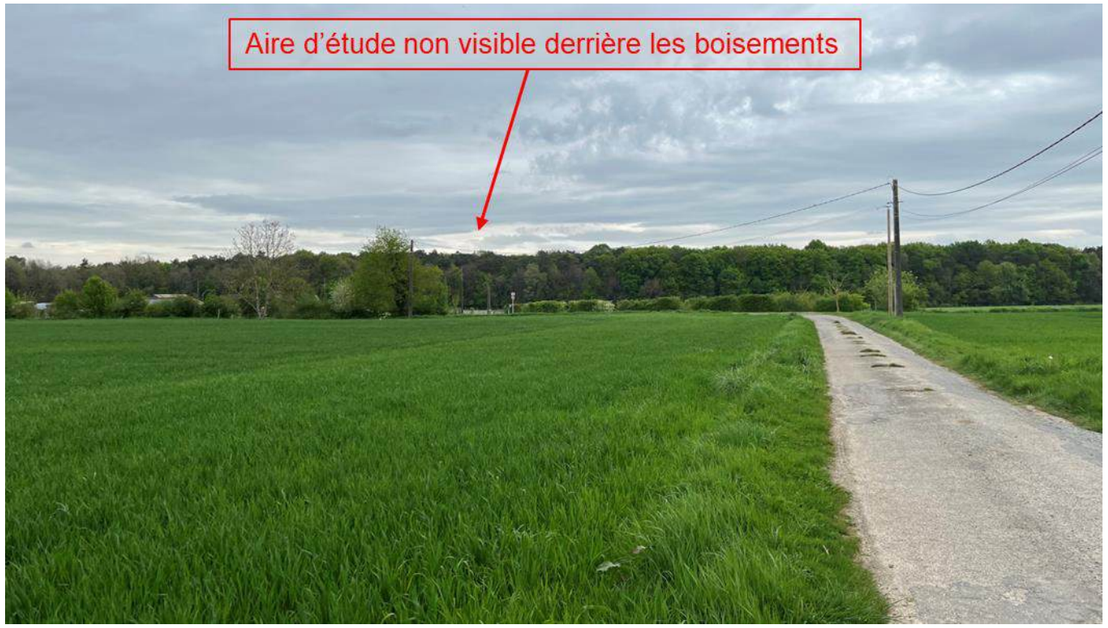


32) Vue depuis le Dolmen de la grotte aux Fées, à 2,1 km au sud du site.

Le manoir des Ligneries étant sur une propriété privée il n'a pas été possible de prendre une photographie à proximité immédiate. En revanche, le manoir étant encadré d'une forêt de feuillus, aucune covisibilité n'a été identifiée.

- Réseau routier : Route départementale D938

Depuis cet axe de transport structurant du territoire, aucune covisibilité avec le site n'est identifiée (Photographie 28).



33) Vue à proximité de la D938, à 1,7 km au sud-ouest du site.

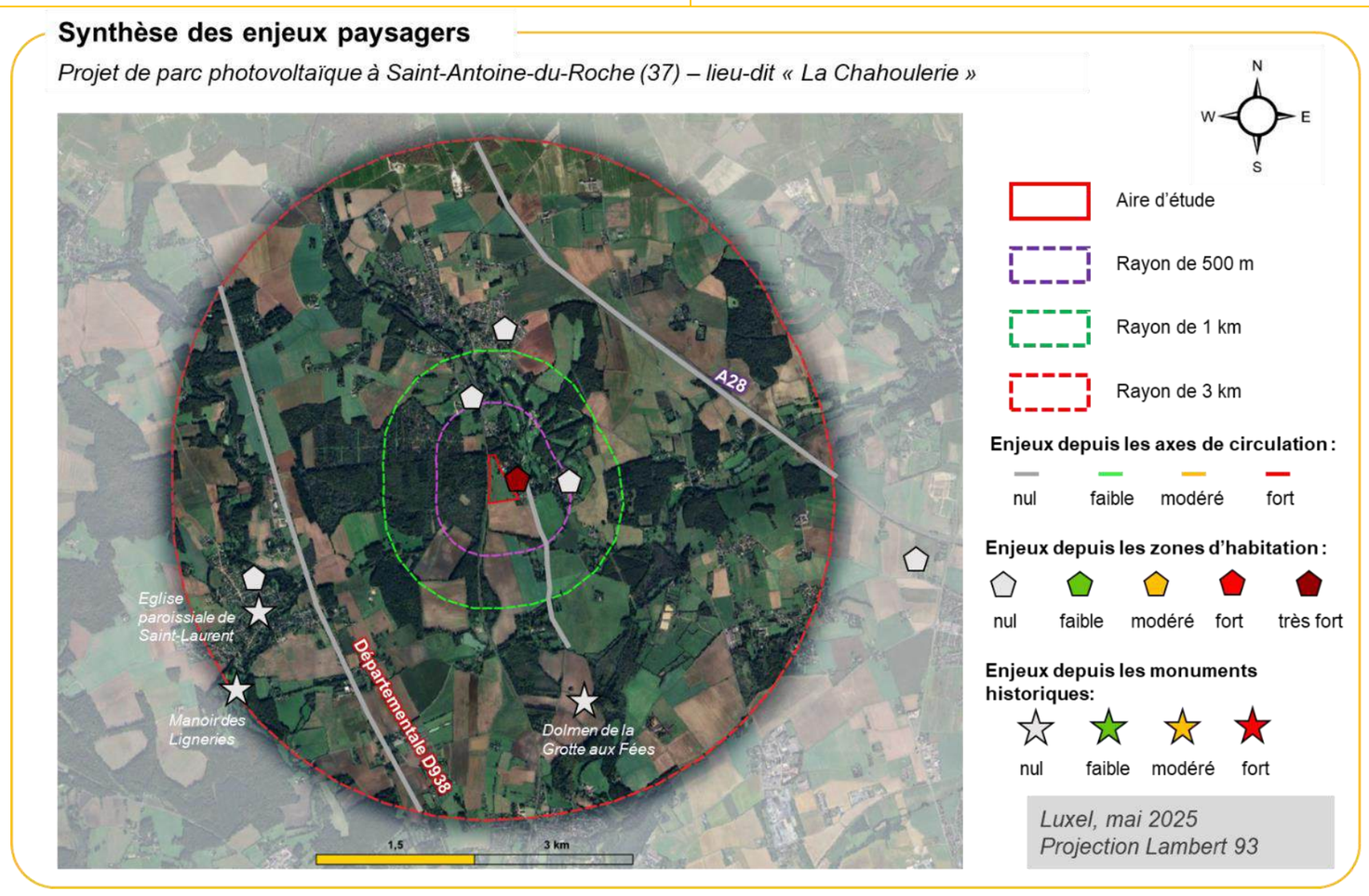
5.4 Synthèse du contexte paysager initial

Localisée dans l'entité paysagère des Gâtines du Nord, l'aire d'étude est située à l'interface d'une zone d'habitation et d'une mosaïque de paysage typiques du territoire : boisements et parcelles agricoles. Elle se présente comme une prairie enherbée ponctuée de quelques massifs arbustifs et arbres isolés. Le paysage proche est marqué par un relief globalement plat, où les alignements d'arbres et la présence d'une importante végétation apportent des points de perception verticaux.

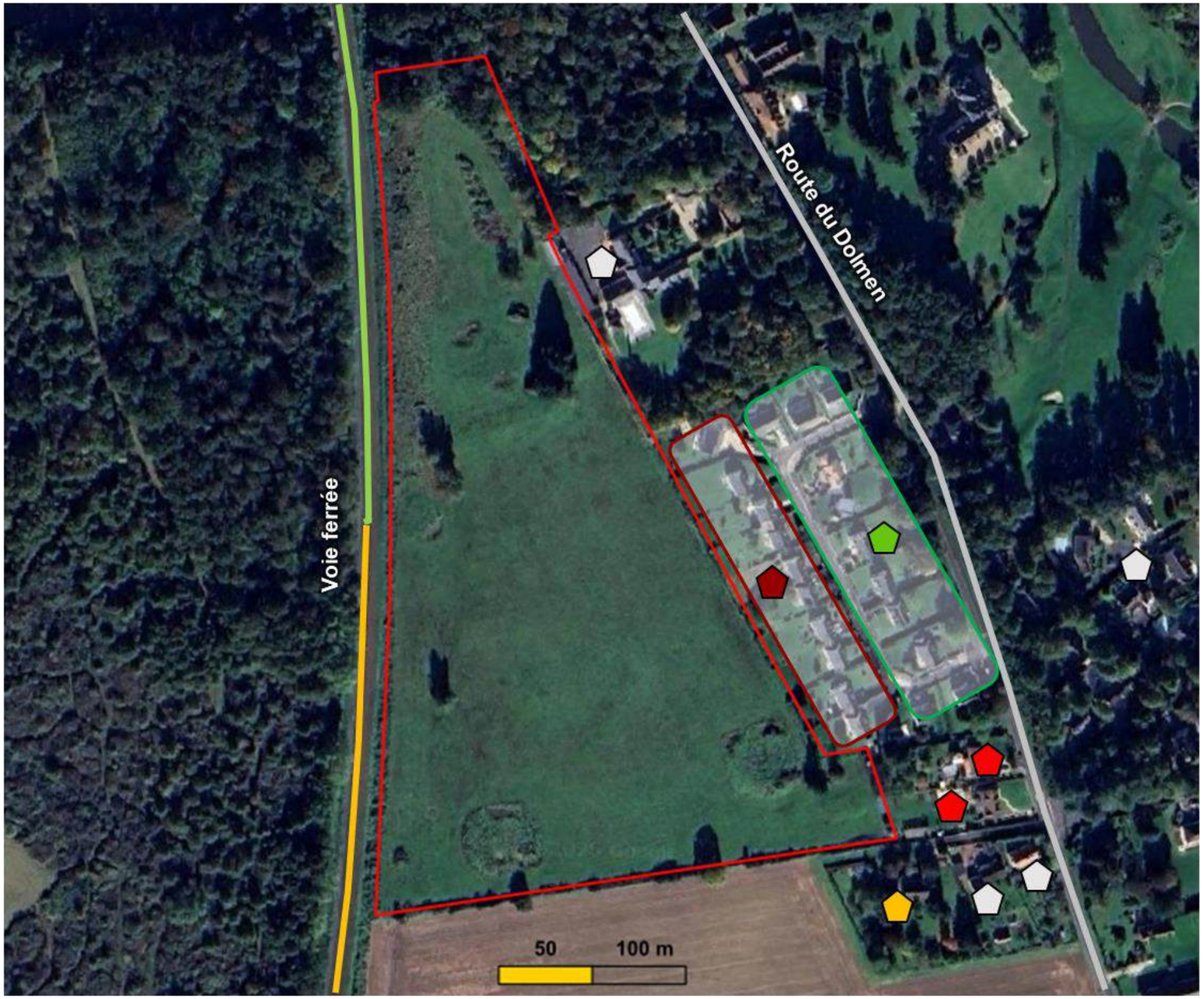
Le principal enjeu paysager concerne la perception visuelle immédiate depuis les habitations du lotissement « Pampelune » situées en bordure est de l'aire d'étude. L'absence de masques visuels (haie, clôture occultante) sur la majorité des maisons contribuent à la perception du site. Une voie ferrée desservant un trafic ferroviaire local borde le site à l'ouest. Le site y est perceptible sur la partie sud principalement et dans un axe de déplacement sud – nord. Une étude d'éblouissement détaillée dans le Chapitre IV et en Annexes s'attachera à discuter de l'impact visuel de la centrale photovoltaïque sur la circulation ferroviaire.

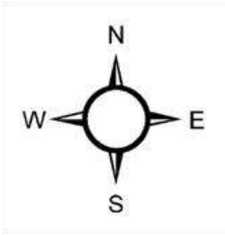
Outre le lotissement, la perception visuelle du site est très limitée voire nulle. La topographie locale peu prononcée et les nombreux masques visuels naturels permettent une bonne intégration de l'aire d'étude dans le paysage lointain, le rendant imperceptible depuis les différentes zones d'habitations, axes de transports ou éléments de patrimoine.

Avantages	Contraintes
• Relief présentant une très faible pente vers le sud, avec masques naturels empêchant les covisibilités avec le nord, le sud et l'ouest de l'aire d'étude • Site en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine. • Aucune visibilité lointaine identifiées (axes de transports, zones d'habitations, practice de golf)	• Site en bordure d'une zone résidentielle et présentant une covisibilité très forte



Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »





Aire d'étude

Enjeux depuis les axes de circulation :

nul faible modéré fort

Enjeux depuis les zones d'habitation :

nul faible modéré fort très fort

Luxel, mai 2025
Projection Lambert 93

6. SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

	AVANTAGES	CONTRAINTES	ENJEUX
MILIEU PHYSIQUE			
Topographie	Surface majoritairement homogène et relativement plane	Aucune	NUL
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	Prairie en majorité et friches ne présentant pas d'intérêt particulier de conservation	Présence d'une surface de forêt (5% de l'AE) en continuité d'un boisement classé au nord	FAIBLE
Zones humides	Zones humides de faibles enjeux	Zone humide pédologique occupant une zone centrale du site	FAIBLE
Flore	Aucune espèce végétale possédant un statut de protection recensée Absence d'espèces exotiques envahissantes	Aucune	NUL
Faune	Cortège des espèces **d'oiseaux** nichant dans le projet est surtout constitué d'espèces communes avec une large aire de répartition.	Enjeux modérés à fort pour les espèces de milieux ouverts à semi-ouverts	MODÉRÉ à FORT sur les habitats ouverts
		Enjeu très fort pour la Pie-grièche écorcheur, enjeu très localisé sur les haies et massifs arbustifs (Fruticées) (1% de l'AE)	TRES FORT localisé
	Aucun gîte détecté dans l'aire d'étude pour les **chiroptères** Cortège d'espèces peu diversifié à enjeu de conservation principalement faible à moyen	Enjeu de conservation moyen à fort pour 3 espèces de **chiroptères**	FORT au niveau des lisières
	Aucune espèce patrimoniale de **mammifères non volants** recensée sur le site	Aucune	NUL
	Habitats de l'aire d'étude globalement peu favorables pour les **reptiles** qui préfèreront les haies et lisières de boisement	Deux espèces de **reptiles** protégées contactées	MODÉRÉ
	Aucun **amphibien** recensé sur le site	Aucune	NUL

	AVANTAGES	CONTRAINTES	ENJEUX
	Aucune espèce patrimoniale d'insecte recensée sur le site	Aucune	NUL
MILIEU HUMAIN			
Activités humaines et usage des sols	Possibilité de valorisation d'un ancien practice de golf Aucune exploitation agricole ou forestière du site	Aire d'étude située à proximité immédiate d'une zone d'habitation	FORT à TRES FORT
Document de planification et d'orientation	SRADDET Centre-Val de Loire et SCOT du Nord-Ouest de la Touraine favorables au développement du photovoltaïque	Aucune	NUL
Patrimoine archéologique	Pas de sensibilité archéologique connue au droit de l'aire d'étude	Présence de vestiges dans commune voisine supposant d'une susceptibilité éventuelle	FAIBLE
Document d'urbanisme	Projet compatible avec le zonage du PLU, autorisant les installations d'intérêt collectif	Aucune	NUL
Risques naturels et technologiques	Nuls à faibles au droit du site	Aucune	NUL
CONTEXTE PAYSAGER			
Paysage	Situation environnante favorable : topographie peu prononcée, nombreux masques visuels autour du site (boisements)	Aire d'étude jouxtant un lotissement et présentant une covisibilité forte à très forte avec les habitations	FORT à TRES FORT
Patrimoine	Site en dehors de tout périmètre de protection du patrimoine.	Aucune	NUL

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

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 Cadre

Dans le cadre de la lutte contre le changement climatique et la nécessité de réduire la dépendance aux énergies fossiles, la France s'est engagée dans une transition énergétique intégrant fortement les énergies renouvelables et le photovoltaïque. Plusieurs lois et programmes ont fixé et fixent des objectifs en matière de développement du photovoltaïque et de la part globale des énergies renouvelables dans le mix énergétique national. Ces cadres législatifs et ces programmes traduisent la volonté de structurer et accélérer la production d'énergies renouvelables sur le territoire :

Cadre	Contexte et description	Objectifs chiffrés
Loi POPE (Programme fixant les Orientations de la Politique Energétique)[11] *(Loi du 13 juillet 2005)*	La Loi POPE (Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique) est un élément clé de la politique énergétique française. Axée sur la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, elle repose sur un dispositif nommé les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE). Elle 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.	• Réduire par 4 les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 • La production de 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergie renouvelable à l'horizon 2010
Grenelle de l'environnement[12][13] *(Loi Grenelle 1 le 3 août 2009* *Loi Grenelle 2 le 12 juillet 2010)*	Traduction législative des conclusions du Grenelle de l'environnement, la loi de programmation du 3 août 2009, dite "Loi Grenelle 1", trace les grands axes d'une politique nationale "post réchauffement climatique". Des objectifs ambitieux sont fixés pour parvenir, à **l'horizon 2050**, à une **division par 4 des émissions de gaz à effet de serre**. Les financements et les modalités d'exécution des dispositifs énoncés dans la loi Grenelle 1 sont précisés dans la loi dite "Grenelle 2" du 12 juillet 2010.	• Part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie à 23% à l'horizon 2020 (contre 9% auparavant) • Photovoltaïque : 5,4 GW en 2020
Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)[14] *(Loi du 17 août 2015)*	La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la **lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement**, ainsi que de renforcer son **indépendance énergétique** tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'**énergie à un coût compétitif.**	• Part des énergies renouvelables à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et 32% de 2030 • Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025 • Réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 • Division par 2 de la consommation d'énergie finale d'ici 2050 • Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012
Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 1 & 2[15]	La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) établit les **priorités** d'action du gouvernement en matière d'énergie pour la métropole continentale, dans les 10 années à venir, partagées en deux périodes	• 20,1 GW en 2023 et 35,1 à 44 GW en 2028 avec un rythme de 4 GW par an

[11] LOI n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique

[12] LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1)

[13] LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (1)

[14] LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (1)

[15] Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 1 & 2

Cadre	Contexte et description	Objectifs chiffrés
2019-2023, 2024-2028	de 5 ans. Tous les 5 ans la programmation pluriannuelle de l'énergie est actualisée : la deuxième période de 5 ans est révisée et une période subséquente de 5 ans est ajoutée. Afin de **répondre à l'objectif de 40 % d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030** de la LTECV, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), publié au Journal officiel le 23 avril 2020, vient définir les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental pour la période 2019-2028.	
Loi relative à l'accélération des énergies renouvelables (APER)[16] *(Loi du 10 mars 2023)*	Promulguée le 10 mars 2023, la loi n° 2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, surnommée loi APER, vise à **déployer massivement les énergies renouvelables** sur le territoire français dans les années à venir. Les mesures de la loi APER, devraient ainsi permettre à la France d'atteindre ses objectifs en matière de production et de consommation d'énergie renouvelable, mais également de **rattraper son retard en termes de transition énergétique**. En effet, selon la directive européenne 2009/28/CE, les énergies renouvelables devaient représenter 23 % de la consommation d'énergie finale brute de la France en 2020. Or, l'Hexagone était le seul pays, parmi les 27 membres de l'Union européenne, à ne pas atteindre son but (avec une part portée à 19,1 %).	• Multiplier par 8 la capacité de la France de la production d'énergie solaire pour dépasser les 100 GW à l'horizon 2050
Communiqué de presse[17] *(5 avril 2024)*	Bruno Le Maire, ministre de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, et Roland Lescure, ministre délégué chargé de l'Industrie et de l'Energie, ont annoncé le vendredi 5 avril 2024, de **nouvelles mesures de soutien au déploiement et à l'industrialisation du photovoltaïque** en France.	• 100 GW de production d'énergie solaire à horizon 2050. La proposition de PPE de fin d'année dernière envisage même d'avancer cette cible avec un objectif 75GW-100GW d'ici 2035
Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 3[18]* *2025-2030, 2031-2035*	Dans le cadre de la lutte contre le changement climatique, la France s'est dotée d'une « Stratégie française pour l'énergie et le climat », dont la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) constitue l'un des trois socles aux côtés du Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) et de la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). La **révision à la hausse du développement de l'électricité photovoltaïque** est actée (54 GW en 2030, contre un objectif compris entre 35 et 44 GW en 2028 dans la précédente PPE, ce qui correspond à une augmentation des objectifs de déploiement), tout en privilégiant le développement compétitif sur des espaces déjà artificialisés :	• Sortie des fossiles : o 60 % d'énergie finale fossile consommée en 2023 o 42 % d'énergie finale fossile consommée en 2030 o 30 % d'énergie finale fossile consommée en 2035 • Photovoltaïque : o 19,3 GW en 2023 o 54 GW en 2030 o 65 à 90 GW en 2035

** La consultation finale du public du projet de la PPE 3 a été clôturée le 05/04/25 et la version finale sera ensuite adoptée par décret. Les **objectifs présentés sont ceux du dossier présenté lors de la consultation du public.***

[16] LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (1)

[17] COMMUNIQUE DE PRESSE du 5 avril 2024 Bruno Le Maire et Roland Lescure annoncent de nouvelles mesures de soutien au développement du photovoltaïque et de son industrie

[18] Projet de PPE n°3 soumis à la consultation – Mars 2025

1.1.2 Croissance des capacités installées et des objectifs

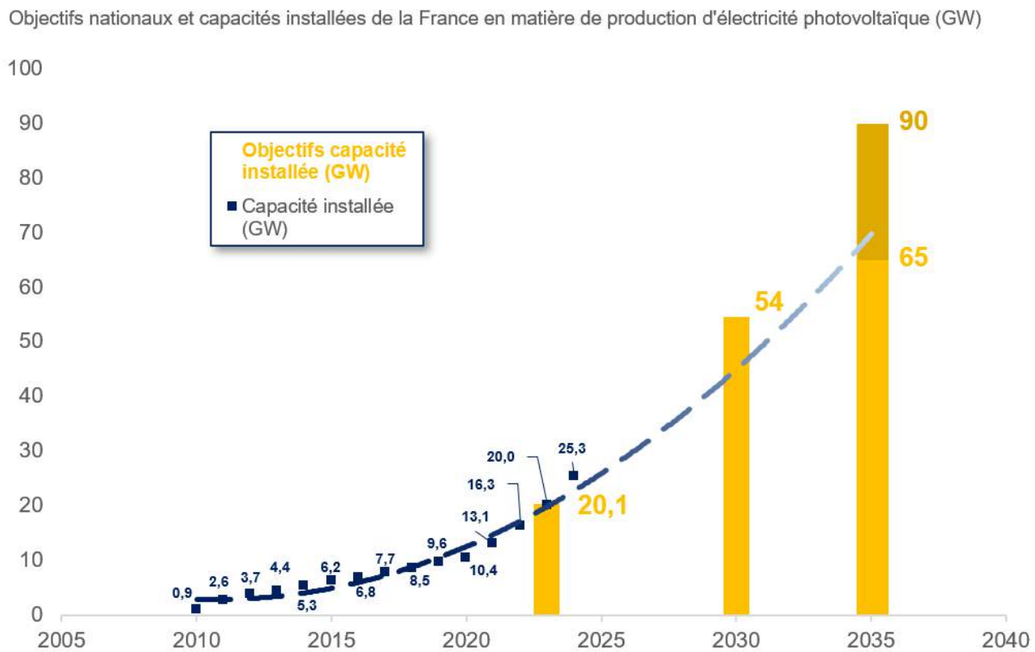


Figure 20 : Objectifs nationaux et capacités installées de la France en matière de production d'électricité photovoltaïque | Source : à partir des données de la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) 3 et RTE

D'après la PPE 3, le rythme annuel de capacités à attribuer ou contractualiser (en GW par an) pourrait être le suivant afin de respecter l'objectif 2030[19] :

2025	2026	2027	2028	2029	2030
5	5	5	6,875*	7,5*	7,5*

Bien que la capacité installée photovoltaïque n'ait cessé de croitre en France, avec une accélération en 2020, il est nécessaire de maintenir cette croissance, et même de l'accélérer à partir de 2028 afin de répondre aux objectifs de lutte contre le changement climatique.

[19] *Ces objectifs pourraient être ajustés en tenant compte notamment des prévisions d'évolution de la consommation d'électricité, de développement des autres moyens de production et de développement des flexibilités, sans être inférieurs à 4 GW par an. Une révision simplifiée de la PPE pourrait être réalisée fin 2027 à ce titre.*

1.1.3 Electrification des usages

D'après la Programmation Annuelle de l'Energie 3, il est nécessaire d' « ***[accélérer] la sortie des énergies fossiles****, notamment par l'****électrification des usages****, conduisant à un niveau de production d'électricité décarbonée révisé à la hausse pour s'établir à au moins 668 TWh en 2035, soit une augmentation de 22% par rapport à la production totale en 2021.*

[La sortie des énergies fossiles] constitue un élément clé de la stratégie française dans la mesure où l'électrification est dans de nombreux cas d'usages synonyme de gains d'efficacité énergétique intrinsèques. Un niveau de production excédant 668 TWh permettra à la France soit d'exporter davantage d'électricité, soit d'accélérer la décarbonation de certains usages. »

Si la France parvient à répondre aux objectifs d'électrification des usages, le photovoltaïque pourra répondre à la hausse du besoin en consommation électrique.

1.1.4 Contribution du projet aux objectifs nationaux pour lutter contre le changement climatique

Le projet de Saint-Antoine-du-Rocher répond aux objectifs fixés par le différentes lois et programmes, notamment la récente Programmation Annuelle de l'Energie (PPE) 3 et **participe au développement de la part des énergies renouvelables** dans la production nationale d'énergie, cela étant un des nécessités avec l'électrification des usages, pour **réduire l'utilisation des énergies fossiles**.

Cette installation permet de **réduire la part des autres sources de production électrique, polluantes et dites non renouvelables** (électricité produite à partir de matières fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz) et donc de lutter contre le réchauffement climatique mondial par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (CO_2). 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 conclusion, le projet de Saint-Antoine-du-Rocher permet donc de développer les énergies renouvelables de manière respectueuse de l'environnement et plus particulièrement de la biodiversité, afin de répondre aux objectifs permettant de réduire la consommation d'énergies fossiles et les impacts du changement climatique.

1.2 Objectifs régionaux

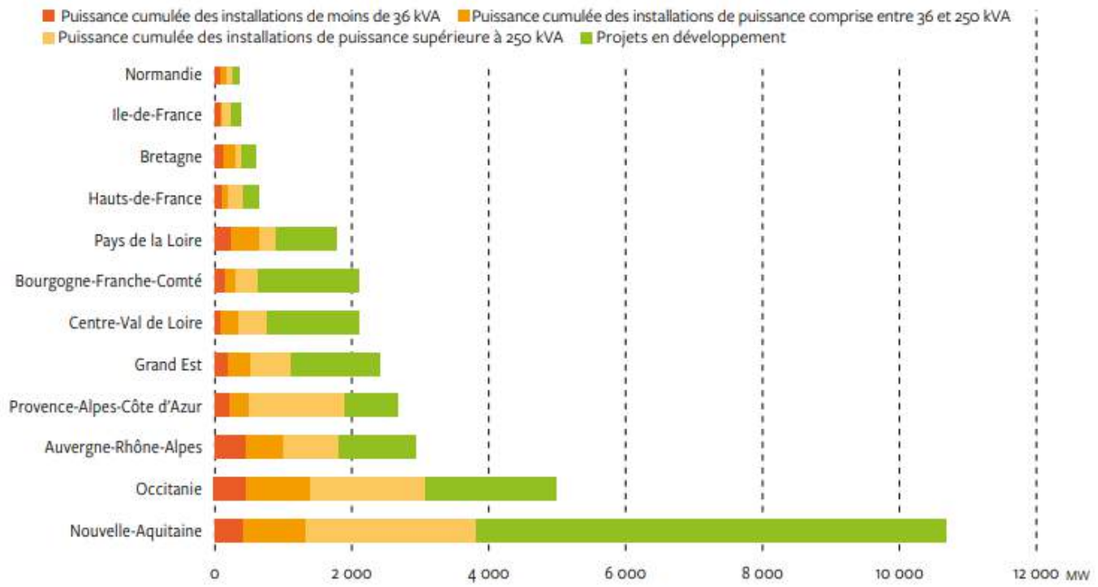


Figure 21 : Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2022

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.

Le SRCAE intégré au SRADDET fixe des objectifs quantitatifs pour chaque filière déclinée 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

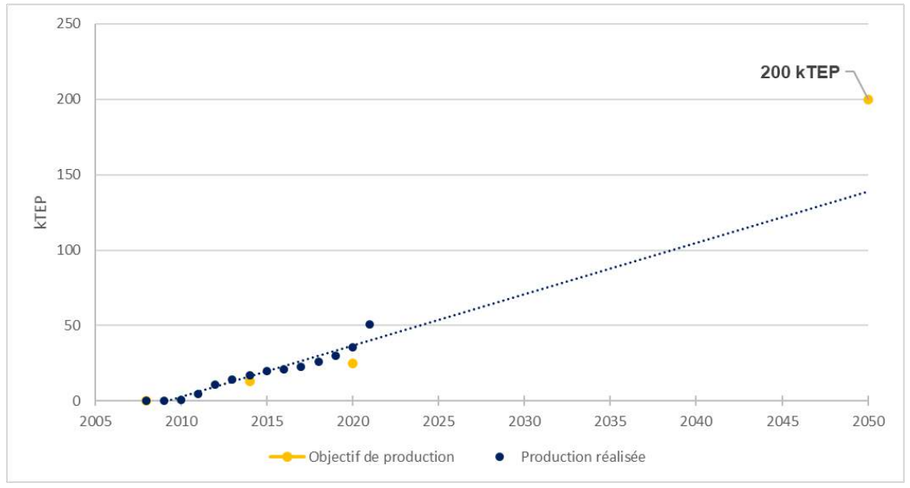


Figure 22 : Objectifs de puissance du SRADDET Centre-Val de Loire pour le photovoltaïque et production réalisée (avec courbe de tendance).

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[20] 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.

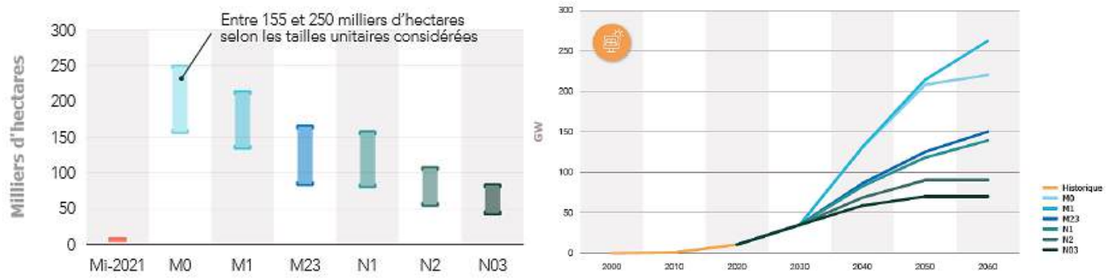


Figure 23 : Projection du nombre d'hectares occupés par des panneaux photovoltaïques au sol à l'horizon 2050 selon différents scénarios (gauche)

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 pour atteindre une puissance produite équivalente à celle de la centrale solaire développée sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher. En effet, il faudrait équiper **environ 1 770 foyers** pour atteindre la puissance produite du projet proposé au lieu-dit « La Chahoulerie ».

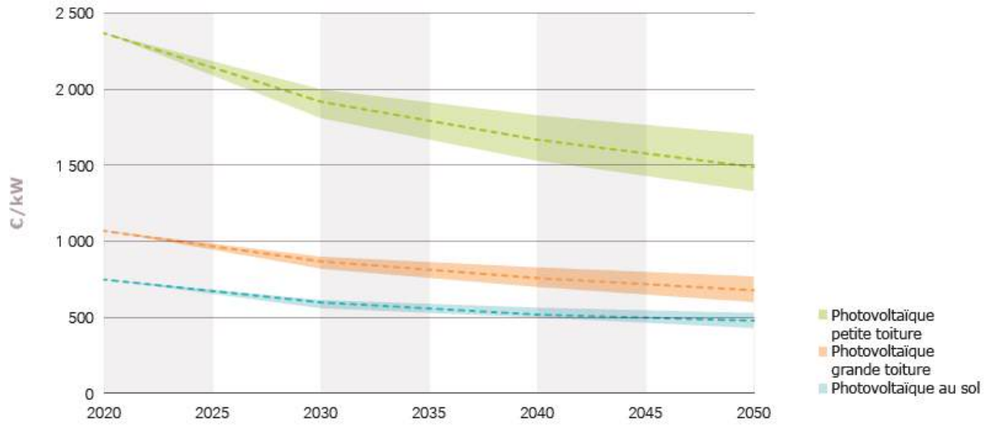


Figure 24 : Évolution des coûts d'investissement en photovoltaïque à l'horizon 2050 (hors raccordement) Source : RTE

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.[21] »

---

[20] 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)

[21] 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 Un practice de golf abandonné

L'aire d'étude correspond à un ancien site de practice de golf. Le site a en effet accueilli cette activité entre les années 1988 (sur base des photos aériennes historique, voir Annexe 1) et la fin des années 2010. Depuis l'arrêt de l'activité sur le site, celui-ci n'a accueilli aucune autre activité de loisir ni agricole. Le site est seulement entretenu périodiquement par fauchage.

L'historique du site, le contexte du milieu physique dans lequel celui-ci s'intègre et les enjeux environnementaux relativement limités, en font un terrain propice à l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol. Le projet tel que proposé dans la présente étude d'impact permettra de valoriser un terrain n'accueillant actuellement aucun usage.

2.2 Des caractéristiques favorables à l'implantation d'un parc solaire

2.2.1 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 Gâtine-Racan 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.

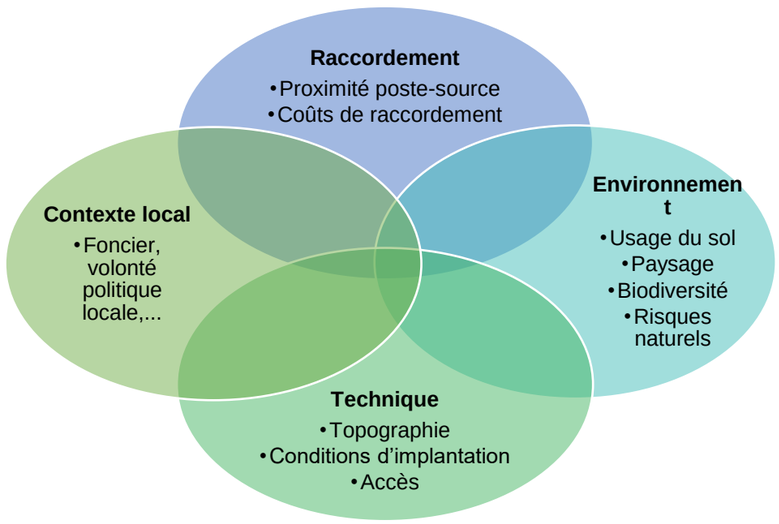


Figure 25 : Multicritères pris en compte dans la sélection d'un site

Ainsi, plutôt que de montrer que le site du lieu-dit « La Chahoulerie » à Saint-Antoine-du-Rocher est le meilleur endroit éligible du territoire pour implanter un parc solaire, la justification consiste à montrer que ce site 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.

2.2.2 Réaliser un projet viable économiquement et techniquement

2.2.2.1 Gisement solaire

L'ensoleillement représente un critère fondamental pour assurer la pérennité d'un projet photovoltaïque. Le département d'Indre-et-Loire dispose 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.

2.2.2.2 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 départementale, le territoire d'Indre-et-Loire dispose d'un réseau organisé selon les différents bassins de vie en présence. Il en résulte un réseau relativement bien étalé sur l'ensemble du territoire.

A l'échelle locale, le réseau de distribution passe à proximité du site ; le poste-source le plus proche est le poste « La Pelouse », sur la commune de Tours, à environ 7 km au sud du site. Selon les données de RTE d'avril 2025, le poste dispose d'une capacité d'accueil réservée et disponible au titre du S3REnR de 13 MW.

2.2.3 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 Saint-Antoine-du-Rocher n'est couverte par aucun PPR lié aux risques naturels. L'aire d'étude est soumise à un aléa moyen concernant le risque de retrait-gonflement de sols argileux, et à un aléa sismique très faible.

La commune est concernée par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) lié au site de stockage SOCAGRA situé à 3 km au nord de l'aire d'étude. Celle-ci est localisée en dehors de tout périmètre à risque.

2.2.4 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 10 km au sud. Les ZNIEFF les plus proches sont situées à près de 5 km.**

2.2.5 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.**

2.2.6 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 Np, correspondant à un secteur d'espaces naturel encadrant les grandes entités boisées du territoire. Le zonage autorise les installations d'équipements collectifs ou d'intérêt général, rubrique dans laquelle s'inscrit la réalisation d'une centrale photovoltaïque au sol.

Concernant une éventuelle activité agricole, le site n'est pas recensé dans le registre parcellaire agricole depuis au moins 2007. Aucune activité agricole n'est connue sur ce site depuis la cessation de l'activité de golf.

> **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 Absence d'alternatives sur des surfaces artificialisées

Luxel a réalisé une prospection dans un périmètre de 10 km autour du poste-source envisagé pour le raccordement. La prospection avait pour objectif d'identifier des sites artificialisés et de surface suffisante pour accueillir un parc photovoltaïque au sol. La recherche a notamment été portée sur :

- Les sites de la base de données BASOL, répertoriant les sites pollués appelant une action des pouvoirs publics ;
- Les sites de la base de données BASIAS, répertoriant les sites industriels, abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
- Les carrières (source BRGM) ;
- Les aérodromes ;
- Les décharges autorisées, ayant fait l'objet d'une cessation d'activité.

Cette recherche a été complétée par une prospection cartographique plus fine sur la base de vues satellites, en tenant compte de l'usage du terrain, de son historique, de la topographie et de sa nature.

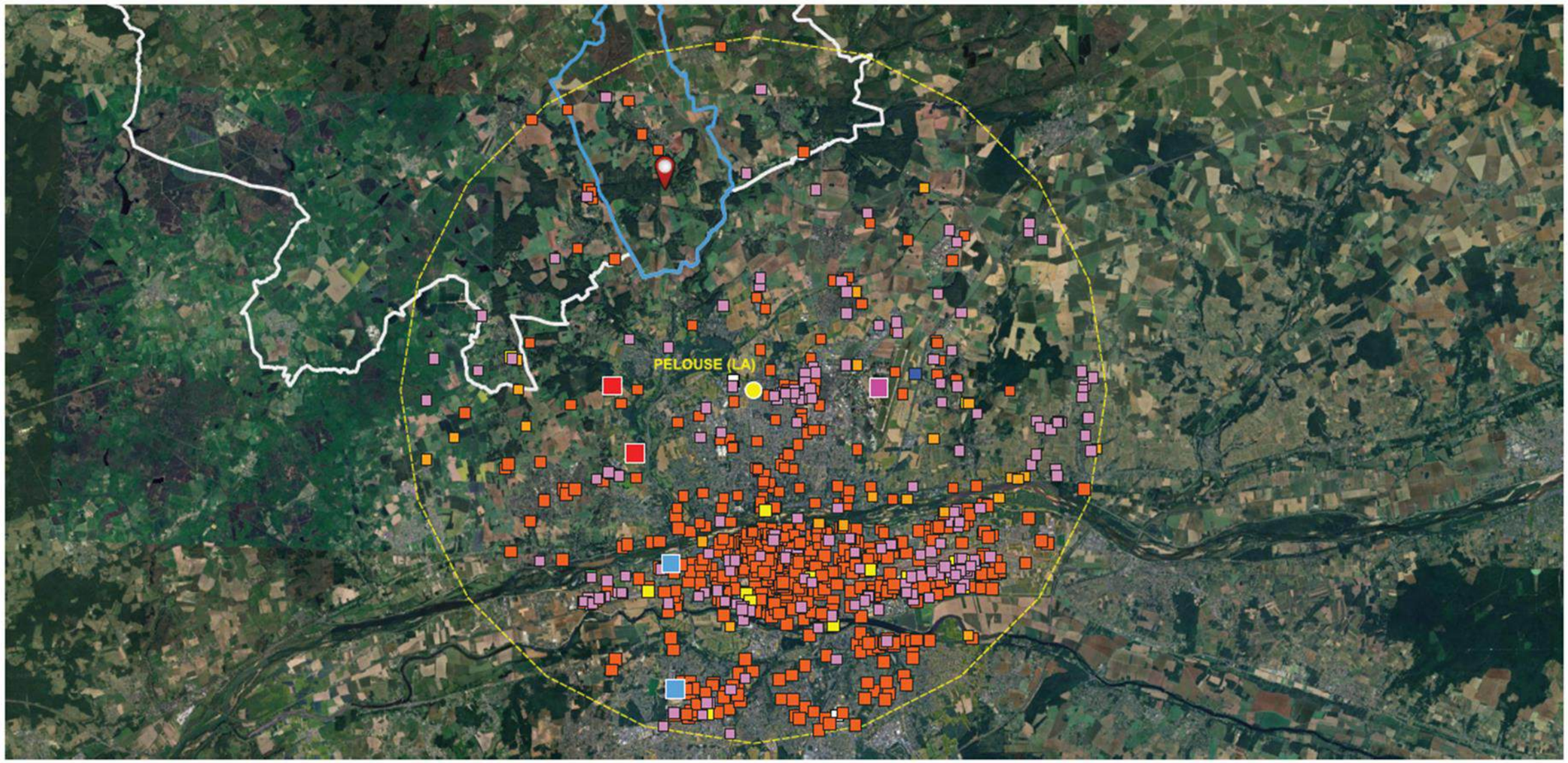
Parmi l'intégralité des sites ainsi pré-identifiés, 3 sites potentiels ont été relevés :

- Deux sites BASIAS. Cependant l'emprise de ces sites est d'une surface inférieure à 3 ha. Compte tenu de la faible surface et de la distance au poste-source, le développement d'une centrale photovoltaïque serait difficilement viable économiquement.
- L'Aéroport de Tours Val de Loire. Le site présente une prairie enherbée au droit de la piste d'atterrissage d'une surface d'environ 70 ha. Ces terrains potentiels se situent pour partie dans le zonage Ux du PLU de l'Agglomération de Tours, et pour partie dans le zonage Na du PLU de Parçay-Meslay. Cet aéroport est un aéroport majeur du territoire et accueille un trafic important. L'implantation de panneaux photovoltaïques au droit des pistes entraine des contraintes techniques et de sécurités majeures qui complexifient le développement des projets. Les risques étant non négligeables, il a été choisi de ne pas étudier cette perspective de développement.
- Site BASIAS : ancien site CODOTEC démantelé sur la commune de La Riche. Le zonage du PLU de la commune (zone Ne, naturelle à vocation d'équipements et de loisirs) autorise la construction d'équipements d'intérêt collectif sous réserve de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité pastorale ou agricole. Une centrale photovoltaïque au sol peut rentrer dans le cadre de cette autorisation. Le site BASIAS est concerné par le PPRI Val de Tours et est situé en zone inondable. Ce contexte complexifie le développement et la conception d'une centrale photovoltaïque, constitué d'équipements électriques fortement sensibles à ce risque en cas de crue.
- Site BASIAS : ancien site Michelin démantelé d'une surface d'environ 15 hectares. Situé sur la commune de Joué-Lès-Tours à 14 km de la zone du projet, ce terrain s'insère dans une zone d'activités. Cependant le zonage d'urbanisme (AUm) n'autorise pas explicitement la construction d'équipements de production d'énergie renouvelable. D'autre part, un projet d'aménagement est déjà en cours sur cette friche, prévu pour 2028.

> **En conclusion, il n'existe pas de site déjà artificialisé réunissant les conditions pour l'accueil d'un parc solaire dans un rayon de 10 km autour du poste électrique de Chanceaux-sur-Choisille.**

Identification des sites artificialisés à proximité (10 km) du poste source

Projet de parc photovoltaique sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher (37)



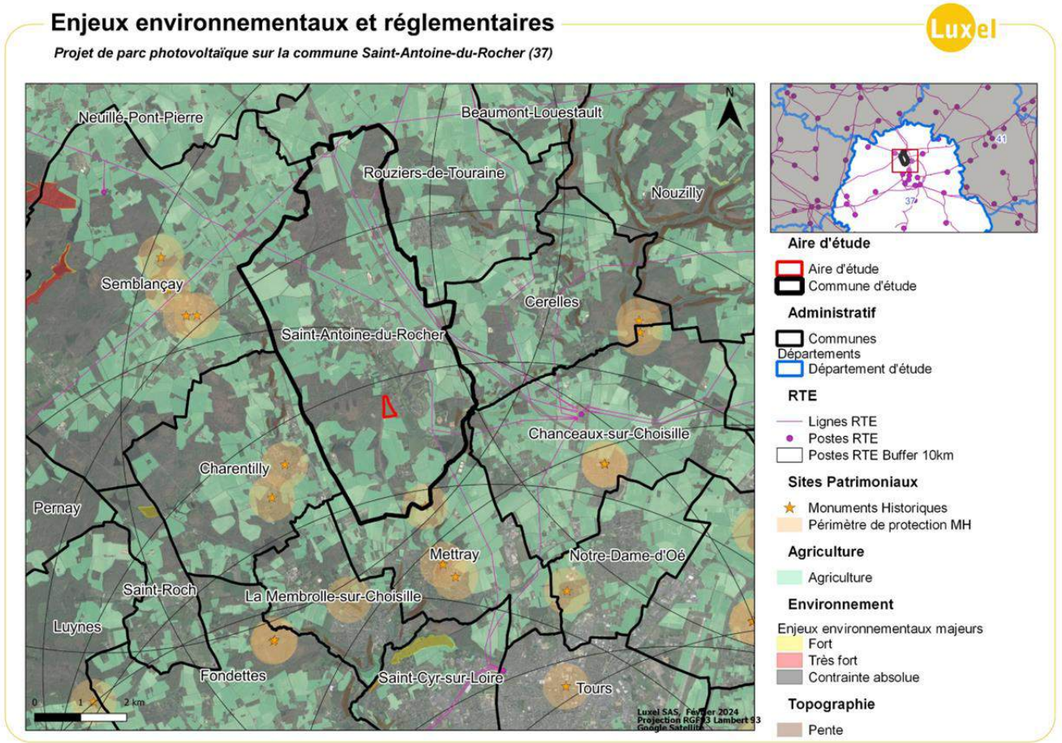
Carte 25 : Sites artificialisés autour du poste-source envisagé pour le raccordement

2.4 Synthèse

Le site de Saint-Antoine-du-Rocher 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 du Nord-Ouest de la Touraine ont pour objectif de développer les énergies renouvelables. ✓ Le SCoT précise que l'aménagement des centrales photovoltaïques doit se faire sur des terrains non valorisés à moindre enjeu foncier.
Raccordement	✓ A 7 km du poste source de Chanceaux-sur-Choisille
Milieu naturel	✓ En dehors de tout zonage de protection ou d'inventaire écologique. ✓ Zone de prairie globalement à faible valeur écologique ⚠ Zone humide et linéaires arborés à proximité du site
Relief	✓ Terrain globalement plat sans accident topographique
Usage des sols	✓ Ancien practice de golf abandonné ✓ Aire d'étude classée en zone naturelle dans le PLU communal, autorisant l'accueil et l'installation d'équipements d'intérêt général
Paysage	✓ En dehors de tout zonage de protection du patrimoine ✓ Interface entre un environnement rural et urbanisé ⚠ Covisibilité forte depuis les habitations de la zone résidentielle au droit du site à l'est
Risques	✓ Non situé dans un secteur inondable ou présentant un risque sismique. ✓ Site en dehors des périmètres de danger du PPRT de SOCOGRA

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



Carte 26 : Carte des contraintes environnementales, réglementaires et techniques

2.5 Solutions de substitution raisonnables examinées

2.5.1 Aménagements envisageables hors énergies renouvelables

Les parcelles du projet sont classées **en zone Np** dans le document d'urbanisme local, qui correspond à une zone naturelle encadrant les entités boisées du territoire, dans un objectif de leur conservation. Dans ce zonage, le règlement du PLU n'autorise que l'installation liée à des infrastructures publiques ou des équipements d'intérêt général. **L'aménagement d'une zone industrielle ou résidentielle sur l'aire d'étude est donc à proscrire.**

Le projet photovoltaïque permettrait d'implanter une activité économique tout en permettant d'instaurer une activité agricole (pâturage ovin), et en conservant les caractéristiques environnementales du site.

- 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 jouxtant le site cette technologie n'est pas applicable sur le site.
- **La filière biomasse** : au vu de la présence d'habitations jouxtant le site et les retours d'expérience sur les technologies de cette filière, cette filière n'a pas été retenue.

2.5.2 Le projet de parc solaire de Saint-Antoine-du-Rocher, lieu-dit « la Chahoulerie »

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 plus faibles que la construction d'un bâtiment industriel ou commercial, en particulier en termes de :

- Imperméabilisation des sols, et donc de gestion des écoulements des eaux (maintien d'une prairie sous les panneaux) ;
- Trafic routier induit (trafic limité à quelques interventions par mois) ;
- Nuisances (absence d'émissions sonores, hauteur des structures limitées, absence de rejets).

Elle permet de plus l'implantation d'une pratique agricole sur le site, en mettant la surface clôturée du parc à disposition d'un éleveur ovin.

2.5.3 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 « La Chahoulerie ». 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 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. La distance entre les rangées de panneaux a été étudiée de manière à être la plus courte possible, tout en évitant une partie des effets d'ombrages.

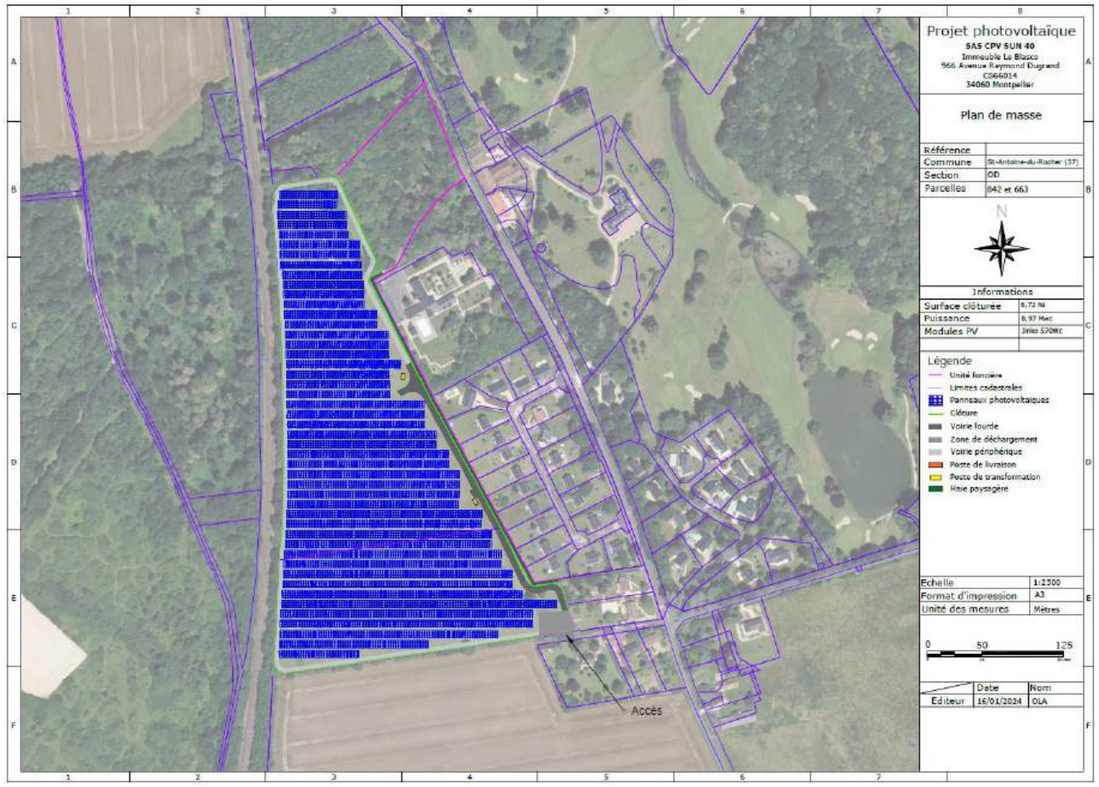
Cependant, ce scénario d'aménagement n'est pas apparu optimal d'un point de vue environnemental et paysager, car il ne prend pas en compte les sensibilités du projet.

3.2 Scénario 2 retenu : prise en compte des contraintes environnementales et paysagères

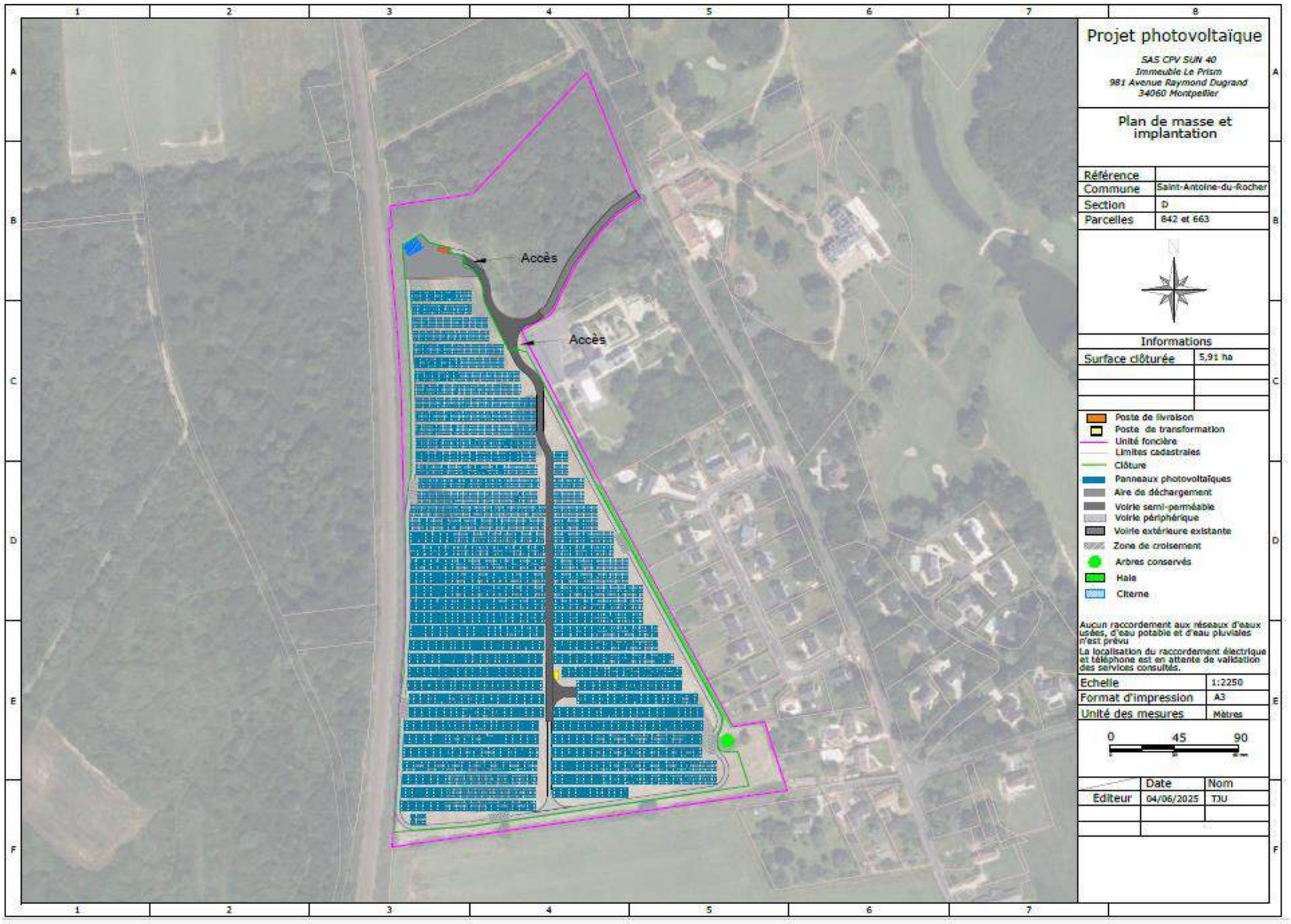
A l'issue de l'état initial de l'environnement, le projet d'implantation a été revu de manière à maintenir les habitats à enjeux, notamment les boisements et massifs arbustifs. Afin d'assurer une meilleure intégration paysagère, l'accès a été déplacé vers le nord et les locaux techniques éloignés ont été éloignés des habitations. La clôture à l'est sera renforcée d'une brande végétale et d'une haie. 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	9 MWc	8,35 MWc
Production annuelle prévisionnelle	10 830 MWh/an	9 607 MWh/an
Commentaires	Version initiale d'implantation	Prise en compte des enjeux de biodiversité : évitement de massifs arbustifs, lisière de forêt et arbre isolé Prise en compte des contraintes paysagères : plantation de haie, relocalisation de la zone d'accès, recul des postes techniques



Plan de masse du scénario 1 initial (non retenu)



Plan de masse du scénario 2 (retenu)

4. DEFINITION DU PROJET D'IMPLANTATION

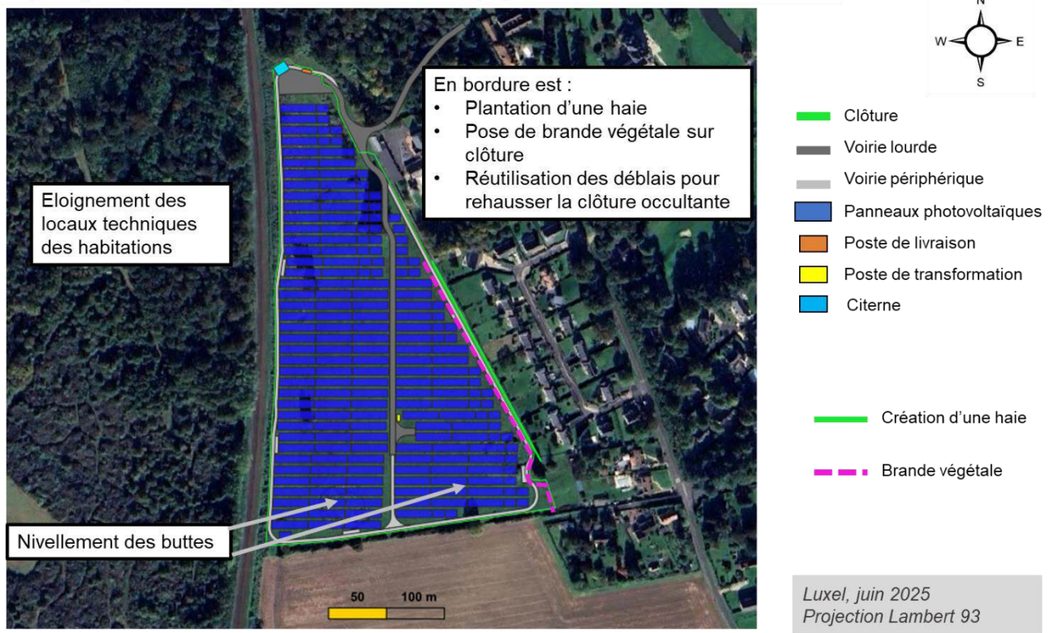
Comme présenté dans le paragraphe précédent, la composition générale du projet de parc solaire est influencée par différents enjeux environnementaux, techniques et réglementaires. Ces paramètres conditionnent dans un premier temps l'emprise foncière exploitable soit l'aire d'implantation.

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 peu prononcée et globalement homogène - Géologie à dominante argileuse	- Technique d'ancrage par pieux (très faible emprise au sol, réversibilité).
Milieu naturel	- Les habitats et les espèces recensées sont globalement communs. - Les enjeux écologiques sont principalement liés aux massifs arbustifs et lisières de forêts. - Présence d'une zone humide sur la partie centrale du site	- Maintien des massifs arbustifs et linéaires de boisements périphériques - Imperméabilisation de la zone humide limitée aux ancrages et un segment limité de voirie
Milieu humain et contexte paysager	- Site situé à proximité immédiate d'une zone d'habitation - Visibilité importante depuis la zone résidentielle à l'est	- Accès au site hors de la zone d'habitation - Eloignement des postes techniques - En bordure est : renfort de la clôture par brande végétale et plantation de haie, rehaussement de la clôture par remblais
Accès au site	- Ancienne route d'accès au terrain existante	- Elagage des arbres et coupe ponctuelle à prévoir éventuellement pour permettre la circulation des véhicules

Schéma des options conceptuelles d'aménagement

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 27 : Schéma des options conceptuelles

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

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, d'accompagnement, de suivi ou de compensation des impacts sont indiquées dans un encadré en fin de paragraphe.

2. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES ASSOCIEES

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 à environ 1,1 mètre** 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 2 659 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 Saint-Antoine-du-Rocher 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 **1 150 kWh/kWc/an sur un plan incliné de 15°**, la commune de Saint-Antoine-du-Rocher 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 « La Pelouse » 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 présente une faible pente et est globalement homogène, ce qui autorise une implantation des panneaux photovoltaïque sans recourir à un nivellement systématique du terrain.

Au sud, deux buttes créées pour l'activité de golf subsistent sur le site. D'une surface d'environ 2 000 m², ces buttes feront l'objet d'un nivellement permettant de retrouver un niveau topographie homogène localement. Cette opération concerne 3% de l'emprise clôturée ; les terres déblayées seront réutilisées directement sur site sur la partie est présentant un vis-à-vis avec la zone d'habitation. Le talus nouvellement créé permettra de limiter partiellement la perception du site depuis les habitations et de rehausser la clôture occultante.

Impact modéré

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 I - paragraphe 3.1.1).

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

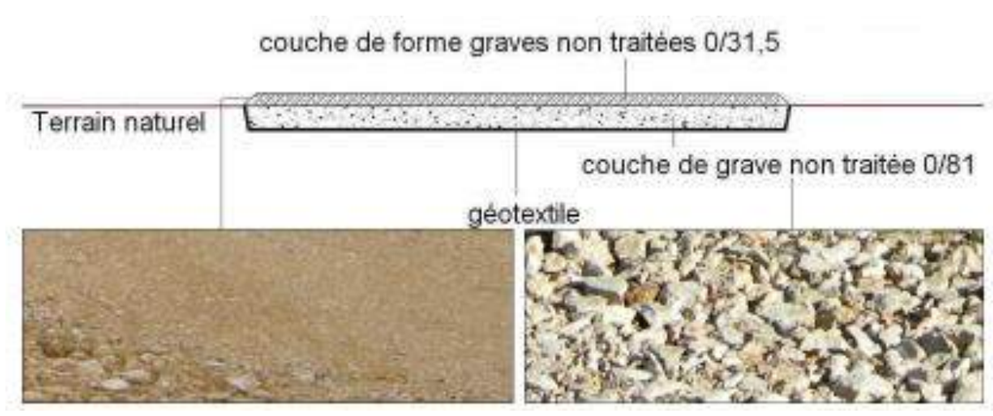
Afin d'éviter un décaissement du sol, les postes (transformation et livraison) sont intégrés dans un remblai réalisé avec les matériaux extraits sur site (lors de travaux de nivellement ou de creusement des tranchées). La mise en place des voiries et des plateformes de déchargement nécessite un décaissement 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 1 043 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 et du talus en bordure est du site ;*

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 inférieure à 5% sur la globalité du site, pas de cours d'eau à proximité immédiate), les incidences éventuelles resteront circonscrites au sein de l'emprise du projet. Les contraintes s'appliquant au projet sont donc faibles. 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.

Concernant les tranchées, la grande majorité des câbles sont installés en aérien, sous les modules, et n'ont donc pas d'incidence sur la circulation des eaux. Le remblaiement des tranchées est réalisé avec la terre extraite sur place. Il n'y a donc pas de différence significative de perméabilité entre les tranchées et le sol naturel, sauf peut-être temporairement après les travaux, avant que le tassement naturel des matériaux remblayés n'ait eu lieu. Le risque de circulations préférentielles reste donc limité en amplitude et dans le temps. De plus, les tranchées suivent le profil du terrain naturel, il n'y a donc pas de changement de direction des écoulements, ceux-ci restent dirigés vers les mêmes exutoires naturels qu'avant le projet.

Les impacts en termes de ruissellement en phase chantier sont limités.

LUXEL de par le nombre de projets qu'elle a déjà développé puis construit a 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.



Parc solaire de Mazet-Saint-Voy avant mise en service (*Source : Luxel*)

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :

<u>Evitement - Conservation de la végétation sur les pourtours du projet :</u> Les boisements et les fourrés arbustifs présents au nord et à l'ouest de l'aire d'implantation seront conservés, les changements de conditions d'infiltration seront donc limités à l'emprise de travaux.

<u>Réduction - Conservation de la topographie d'origine globale :</u> Aucun remaniement de terrain ne sera réalisé sur une grande majorité de 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 ainsi respectée à l'échelle du site d'implantation ne modifiera pas le sens des écoulements.

Seule la topographie locale au niveau des 2 buttes sera remaniée et la terre excavée sera disposée sur un axe nord-sud à l'est du site afin de rehausser la clôture. Cet aménagement parallèle au sens des écoulement à l'échelle du site et limité sur un linéaire de 190 mètres ne modifiera pas le contexte hydraulique du site.

Impact résiduel négatif temporaire faible

2.3.2.2 En phase exploitation

La topographie globale sera conservée, le sens d'écoulement des eaux superficielles ne sera pas modifié à l'échelle de la parcelle, ou très localement (buttes).

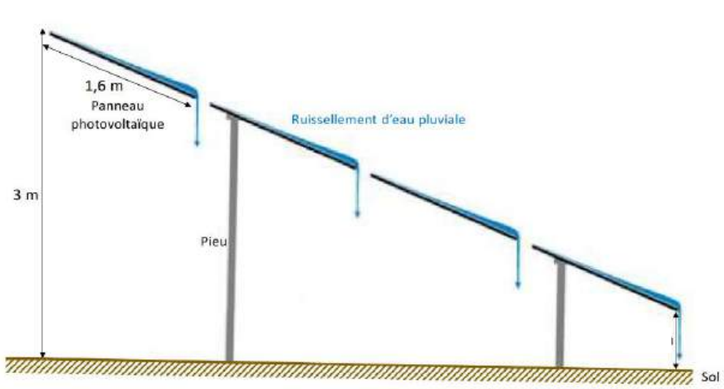
Les modules et leurs supports peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux et provoquer une répartition non homogène des eaux pluviales. Celles-ci pourraient être concentrées vers le bas des panneaux, engendrant une érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement.

Dans le cadre de ce projet, les surfaces engendrant une imperméabilisation seront limitées aux locaux techniques (env. 40 m²) et aux pieux permettant l'ancrage des tables estimé à moins de 0,33% de la surface des tables soit env. 19 m² dans le cas maximisant de pieux forés béton. Dans l'hypothèse d'utilisation de la technique de pieux battus (technique d'ancrage retenue lors des tests d'arrachage en amont du démarrage des travaux), l'imperméabilisation se réduit à 6 m², les pieux battus ne représentant que 0,10% de la surface des tables.

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, qui sera maintenue en phase exploitation. Le maintien de la couverture herbacée 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, 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*			57%	0,15
Postes de livraison, transformateurs, onduleurs			0,1%	1
Voiries et zones de livraison (graviers)			5%	0,5
Voirie légère périphérique			3%	0,3
Prairie argilo-limoneuse	100,0%	0,15	35%	0,15
Coefficient de ruissellement moyen à l'échelle du site	**0,15**		**0,17**	

* L'imperméabilisation due aux tables photovoltaïques provient des supports utilisés pour la fixation des tables. L'emprise au sol est estimée à 0,34 % de la surface des tables correspondant à la surface de pieux forés avec coulis bétons. 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). On obtient ainsi un coefficient pour les panneaux de 0,153.

> **Le coefficient de ruissellement est faiblement augmenté après implantation (+0,02). 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)
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.

Le site ne présente pas de sensibilité particulière vis-à-vis de la nappe, non située à faible profondeur. 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, pas de lavage sur site,*
- *<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 couvre une zone humide présente sur une partie centrale du site. Le projet est donc **susceptible d'être concerné par la rubrique 3.3.1.0** « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais ».

⇨ **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.

Superposition du projet et des zones humides

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 28 : Superposition du projet et des zones humides

Zones humides	Surface de zones humides dans l'emprise clôturée (m²)	dont surface au droit des tables photovoltaïques	dont surface imperméabilisée par les ancrages	dont surface au droit de la piste périphérique	dont surface au droit de la voirie lourde
Zone humide sur le critère pédologique sur prairie mésophile	8 287	5 695	20	50	180

Tableau 40 : Surfaces (en m²) de zones humides concernées par le projet de parc photovoltaïque

La surface d'imperméabilisation de zone humide liée au projet photovoltaïque correspond à la surface des pieux d'ancrage des tables photovoltaïques, qui est estimée à 20 m² (hypothèse d'ancrage par pieux forés bétons, maximisante) et aux linéaires de voiries, à hauteur de 230 m². **Au total, 250 m² soit 3% de la zone humide sera imperméabilisée. Cette valeur est inférieure au seuil de déclaration de la rubrique 3.3.1.0 (0,1 ha).**

Les chemins de câbles pourront passer en arien sous les modules ou peuvent être enterrés dans des tranchées de 0,5m de large et moins d'un mètre de profondeur. Ce terrassement reste très localisé et temporaire. En effet, le rebouchage des tranchées est réalisé avec la terre extraite sur place. Il n'y a donc pas de différence significative de perméabilité entre les tranchées et le sol naturel, une fois les travaux réalisés et le tassement naturel ayant eu lieu. Ces travaux ne sont donc pas assimilables à un remblaiement de zone humide.

Au niveau des modules photovoltaïques, mis à part les pieux d'ancrage 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.

Le projet, induisant une imperméabilisation de zone humide inférieure à 1 000 m² 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 ».



Pose des structures et des tables – Parc de Saint-Aubin de Blaye, Luxel, 2013

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. Le zonage d'inventaire le plus proche se situe à près de 5 km au sud-est *(Prairie Humide de L'Aloyau)* et ne présente pas de connexion écologique avec le site.

Impact 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). Les sites Natura 2000 les plus proches sont localisés à près de 10 km au sud :

- Directive Habitats FR2400548 « La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes » ;
- Directive Oiseaux FR2410012 « Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire ».

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent sur le site du projet. Il n'y aura donc pas de destruction d'habitat en lien avec le réseau Natura 2000.

Par ailleurs, au-delà de la distance, le site est entouré d'obstacles peu favorables à la mise en place de connexions écologiques (axe routier structurant, zones urbanisées) ; aucune relation directe n'est donc pressentie entre les terrains du projet et ces sites Natura 2000.

Parmi les espèces ayant justifié la désignation du site « La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes », seules les chauves-souris ont une capacité de déplacement suffisante pour utiliser potentiellement la zone de projet. Toutefois, au vu de la présence de nombreux habitats favorables à la chasse dans le secteur et plus proches du site Natura 2000, il est peu probable que des espèces du site Natura 2000 utilisent régulièrement la zone de projet comme territoire de chasse.

Parmi les espèces d'oiseaux recensés dans le site Natura 2000 Directive Oiseaux «Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire», on retrouve majoritairement des espèces spécifiques des milieux limicoles et/ou aquatiques. Le site du projet étant constitué majoritairement d'une prairie ouverte, non favorable à ces espèces, il est peu probable que celles-ci viennent à utiliser le site de manière pérenne. Parmi les autres espèces, on retrouve cependant la Pie-grièche écorcheur, qui a été recensée sur le site. Cependant, l'intégralité des milieux favorables à la réalisation de son cycle biologique a été conservé. Ainsi, les lisières de forêt, massif arbustifs et haies en bordure extérieure du site resteront des habitats pérennes pour cette espèce qui pourra continuer à utiliser le site et ses alentours.

Il n'y a donc pas d'impacts indirects attendus du projet sur les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 voisins.

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :
Evitement : Maintien des linéaires boisés existants au nord du site
Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site.
Réduction : Recréation spontanée d'un couvert végétal herbacé.
Réduction : Adaptation de la période de travaux lourds

Impact résiduel nul

3.3 Impact du projet sur les continuités écologiques (trame verte et bleue)

A l'échelle du SRADDET Centre-Val de Loire, l'aire d'étude initiale est localisée en dehors de tout corridor ou réservoir de biodiversité

Impact nul

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 5,9 hectares. Au final, la superficie couverte par les panneaux photovoltaïques sera de l'ordre de 3,3 hectares. Seules les surfaces correspondant à l'emprise des locaux techniques (environ 58 m²), aux voiries internes et périphériques semi-perméables et à l'aire de déchargement (1075 m²) 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 (défrichement, circulation et stationnement des engins, dépôt de matériaux et matériels, création des tranchées à câbles, base vie…). Il faut également considérer d'éventuels décapages et terrassements afin de faciliter les interventions de chantier et l'installation des aménagements (modules, bâtiments techniques).

Sur plusieurs parcs solaires de LUXEL, comme 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.




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 :

<u>Réduction :</u> 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. En revanche, le site est marqué par la présence d'arbres isolés. Les arbres isolés au nord du site et au centre, d'une hauteur supérieure à 10 mètres, seront dessouchés. Le dessouchage sera réalisé préférentiellement par pelle à chenille afin de limiter les mouvements de terre. Les souches seront par la suite broyées et laissées sur place. 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.

Ces opérations seront réalisées en respectant les périodes propices à l'activité de la faune pouvant utiliser ces habitats.

Les opérations de débroussaillement notamment autour de l'emprise clôturées, sont détaillées dans la partie 4.8.1.4 du présent Chapitre, dédiée aux mesures de lutte contre le risque incendie.

Impact réductible négatif temporaire faible

Mesures associées :

<u>Evitement :</u> Maintien des arbres isolés à enjeux (gîtes chiroptères et insectes)

<u>Réduction :</u> Adaptation de la période des travaux lourds

<u>Réduction :</u> Recréation d'un couvert végétal herbacé

Impact résiduel négatif temporaire faible

3.4.2.3 Coupe d'arbres et zone d'accès au site

L'accès au site se fera par le nord. Une voirie est déjà existante, vestige de l'accès à l'ancien practice de golf. Cette voirie traverse un Espace Boisé Classé (EBC), espace dans lequel tout défrichement est prohibé. Cet EBC est majoritairement composé de résineux et broussailles.

L'élagage des arbres ainsi que la coupe ponctuelle d'individus isolés notamment pourra cependant être nécessaire durant la période de construction, afin de permettre aux véhicules de chantier d'accéder au site. Au sein d'un EBC, les coupes d'arbres sont généralement soumises à déclaration préalable. L'arrêté préfectoral du 1er mars 2007 relatifs aux autorisations de coupes d'arbres dans les EBC en Indre-et-Loire précise le type de coupes dispensées de déclaration préalable. On y retrouve les « Coupes rases des peuplements de résineux d'une surface totale inférieure à 2 ha d'un seul tenant ». Dans le cadre de l'amélioration des conditions d'accès au site, les coupes éventuelles concerneront uniquement quelques individus, la surface concernée sera donc significativement inférieure au seuil règlementaire.

Les arbres éventuellement coupés et dessouchés dans le cadre de cette opération pourront être valorisés en bois de chauffe ou disposés en bordure de voirie et permettre la création d'habitats propices pour les reptiles, coléoptères ou saproxylophages par exemple. A défaut, ils pourront être valorisés en bois de chauffage.

Impact réductible négatif temporaire faible

Mesures associées spécifiques à l'accès au site :

<u>Réduction :</u> Elagage et coupe d'arbres réalisés au niveau de l'accès au site seulement en cas de nécessité pour garantir l'accès au site

<u>Réduction :</u> En cas de coupe d'arbre envisagée, passage en amont d'un chiroptérologue pour évaluer la présence de gîtes potentiels

Impact résiduel temporaire très faible

3.4.2.4 *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 lourds de chantier limitée aux voiries prévues à cet effet

Impact résiduel négatif permanent faible

3.4.2.5 *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.

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

3.4.2.6 *Aménagement des locaux techniques et des voiries*

Les locaux techniques ne représentent qu'une surface artificialisée d'environ 58 m². Ils nécessitent la mise en place d'un fond de fouille en sable ou gravier.
Les voiries (internes et périphériques) 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 1 865 m² de voirie lourde, 2010 m² de voirie périphérique et 1 020 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. Quelques fourrés présents au nord et à l'ouest du site seront évités.

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 des linéaires boisés existants au nord du site
Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site
Réduction : Recréation spontanée d'un couvert végétal herbacé
Réduction : Entretien par pâturage ovin

Impact résiduel négatif permanent très faible

Pose manuelle des modules *Source : Luxel*



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'exercer 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 56,7% 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

3.4.4 Synthèse des surfaces impactées par habitat

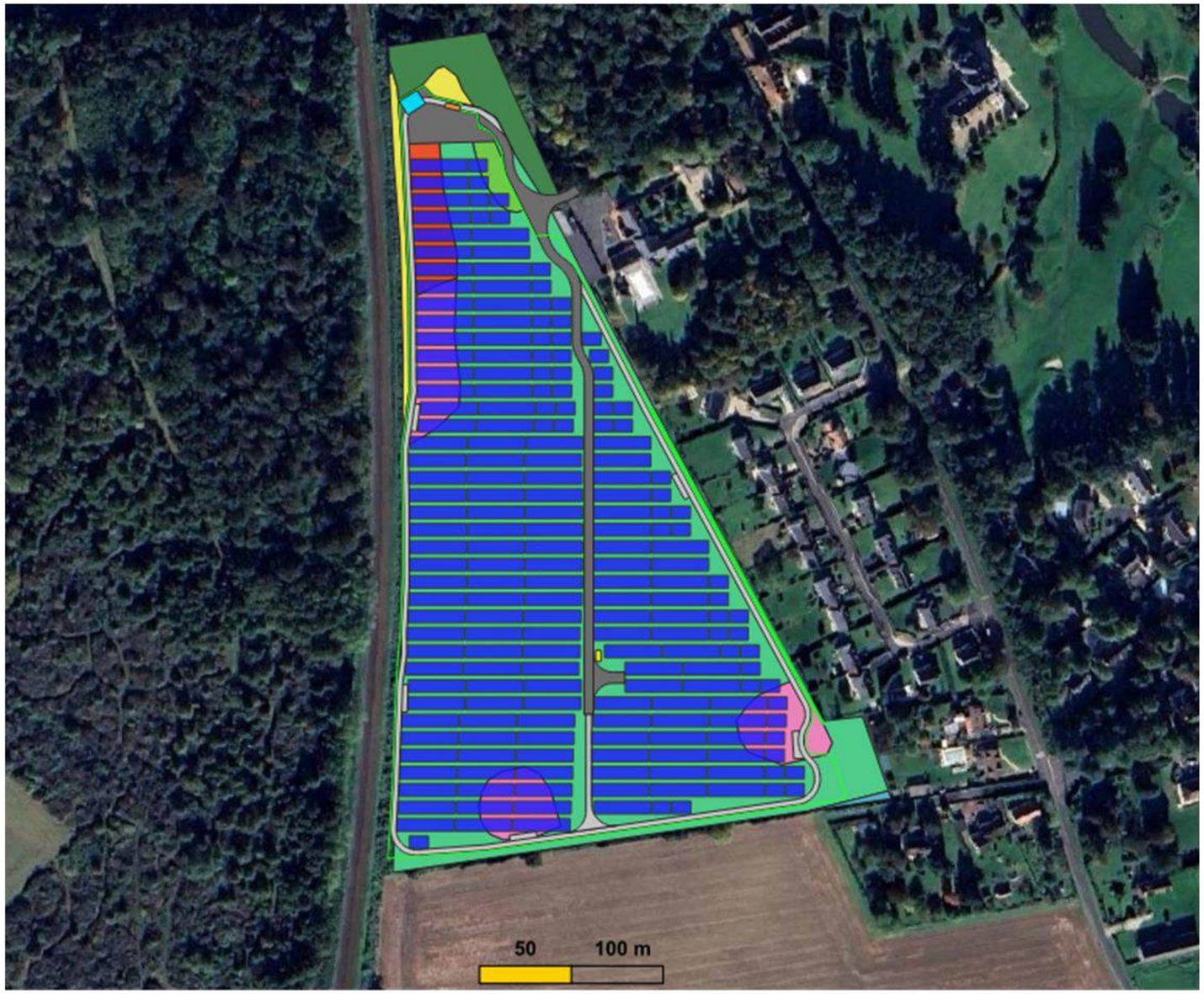
Le tableau et la carte suivants récapitulent les surfaces concernées pour chaque habitat naturel.

Habitats naturels	Surface dans la totalité de l'aire d'inventaire (m²)	Surface dans l'aire d'implantation du projet (m²)	Surface durablement impactée (voiries, postes, aires stockage, bassin)		Surface couverte par les panneaux		Surface non équipée	
			m²	% aire implantation	m²	% aire implantation	m²	% aire implantation
Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus (31.811)	2 322	0	0	0	0	0	0	0
Clairières forestières (31.87)	2 063	2 063	461	22%	1 036	50%	566	28%
Pâtures mésophiles (38.1)	55 367	52 573	5 500	10%	30 295	58%	16 778	32%
Forêts mixtes de chênaies-charmaies (43.2)	3 537	0	0	0	0	0	0	0
Terrains en friche (87.1)	5 020	4 800	475	10%	2 764	58%	1 536	32%
Zones rudérales (87.2)	646	418	142	34%	109	26%	167	40%
Total	**68 955**	**59 854**	**6 578**	**11%**	**34 204**	**57%**	**19 047**	**32%**

Tableau 41 : Surfaces concernées par le projet pour chaque habitat naturel

Superposition du projet et des habitats naturels

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Habitats naturels

- Bocages
- Clairières forestières
- Forêts mixtes de chênaies-charmaies
- Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus
- Pâtures mésophiles
- Terrains en friche
- Zones rudérales

Implantation

- Clôture
- Voirie lourde
- Voirie périphérique
- Panneaux photovoltaïques
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Citerne

Luxel, juin 2025
Projection Lambert 93

Carte 29 : Superposition du projet photovoltaïque et des habitats naturels

3.4.5 Synthèse des effets potentiels du projet sur la flore protégée et patrimoniale

Aucune espèce floristique protégée au niveau national ou régional n'a été recensée dans l'aire d'étude.

Aucun impact n'est donc attendu sur la flore protégée.

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 tranchées, 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.

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.

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[22] 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

- 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, serin cini) ou exploitant les haies arbustives (pie-grièche écorcheur, 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 fort

Mesures associées :

Evitement : Maintien des linéaires boisés existants au nord du site.

Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site.

Réduction : Adaptation de la période de travaux lourds.

Réduction : Création d'une haie en bordure est du site.

Impact résiduel négatif temporaire faible

22 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

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.

La pie-grièche écorcheur, qui est le passereau à plus fort enjeu identifié sur l'aire d'étude, est une espèce présente sur des parcs solaires faisant l'objet d'un suivi environnemental par EDF Renouvelables. Ainsi, par exemple le suivi écologique réalisé entre 2010 et 2017 sur le parc solaire de Toul-Rosières (54) indique les conclusions suivantes :

> *« La population de Pie-grièche écorcheur présente sur le site de la centrale photovoltaïque de Toul-Rosières apparaît en augmentation depuis 2010. Depuis 2016, elle tend à se stabiliser autour d'une dizaine de couples. En effet, la population a été estimée en 2010 entre 3 et 5 couples contre 4 à 6 couples en 2013. En 2014 et 2015 il est également estimé qu'environ 4 à 6 couples nichent au sein de la centrale photovoltaïque. En 2016, ce sont environ 10 couples qui ont été recensés de même qu'en 2017 (environ 9 couples).*
> *Depuis 2016, les comptages montrent une augmentation globale de la fréquentation du site par l'espèce (environ 10 couples).*
> *Le maintien des haies et de buissons, notamment en bordure de la centrale favorise des espèces telles que la Pie-grièche écorcheur. »*

Mesures associées :
Evitement : Maintien des linéaires boisés existants au nord du site.
Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site.
Réduction : Création d'une haie en bordure est du site.
Réduction : Gestion du couvert herbacé par pâturage ovin

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 n'est pas favorable à l'activité de chasse des chauves-souris. Toutefois, la présence d'un réseau arbustif et de zones de lisières forestières linéaire en marge de ce biotope participe à des corridors de déplacement pour les chauves-souris. Les inventaires indiquent toutefois une une faible diversité d'espèces, communes.

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.

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 :
Réduction : Création spontanée d'un couvert végétal herbacé

Impact nul

3.5.4 Impacts sur les mammifères terrestres

3.5.4.1 *En phase chantier*

Aucune espèce de mammifère (hors chiroptères) protégé n'a été recensée sur le site. Les espèces communes observées sur site sont susceptible de ne plus utiliser le site en période de travaux. Le maintien des linéaires arborés et massifs arbustifs permettra à la petite faune, dont la capacité de déplacement est plus faible, de se réfugier et transiter vers des habitats plus favorables durant la période de travaux.

Impact négatif temporaire très faible

Mesures associées :
Evitement : Maintien des linéaires boisés existants au nord du site.
Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site.

Impact résiduel nul

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.

Impact positif permanent faible

Concernant les mammifères de taille moyenne à grande, le site ne sera plus accessible et ne pourra plus être traversé.

Afin de limiter l'impact sur la circulation des petits mammifères, des ouvertures dans la clôture seront aménagées.

Impact négatif permanent réductible faible

Mesures associées :
Reduction : Clôture adaptée au passage de la faune, avec des passe gibiers tous les 30 mètres.

Impact résiduel négatif permanent faible

3.5.5 Impacts sur les reptiles

3.5.5.1 *En phase chantier*

Deux espèces de reptiles, protégées, ont été répertoriées sur le site. Cependant les boisements et haies présents en bordure extérieure du site constituent des habitats plus favorables. Des mesures ont néanmoins été mises en œuvre afin de préserver ces espèces pouvant utiliser la périphérie de l'aire d'étude.

Impact négatif temporaire réductible faible

Mesures associées :
Evitement : Maintien des linéaires boisés existants au nord du site.
Evitement : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site.

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 et le bois mort issu de la coupe d'arbres pourront d'autre part représenter un nouvel habitat potentiel pour les reptiles et insectes.

Impact positif permanent faible

3.5.6 Impacts sur les amphibiens

3.5.6.1 En phase chantier

Aucune espèce d'amphibien n'a été contacté dans l'aire d'étude.

Impact nul

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. Cependant, le site n'étant pas visité par ce taxon, il est peu probable qu'il le soit durant la durée d'exploitation du parc, en l'absence de points d'eau à proximité.

Impact nul

3.5.7 Impacts sur les insectes

3.5.7.1 En phase chantier

Aucun insecte patrimonial n'a été détecté pour les groupes à enjeu réglementaire (lépidoptères, odonates et orthoptères) sur l'aire d'inventaires.

Les individus peu mobiles ont susceptibles d'être tués lors des terrassements de surface ou du remblaiement des tranchées.

Impact négatif temporaire réductible très faible

Mesures associées :

Réduction : Circulation des engins lourds 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. Par ailleurs, la plantation d'une haie en bordure du site avec des espèces locales pourra fournir un biotope intéressant pour l'entomofaune.

Mesures associées :

Réduction : Absence d'utilisation de produits phytosanitaires

Réduction : Création spontanée d'un couvert végétal herbacé

Réduction : Gestion du couvert herbacé par pâturage ovin

Impact nul

3.6 Description des mesures associées aux impacts sur le milieu naturel

3.6.1 Mesures d'évitement

- **ME1 : Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site**

La végétation arbustive présente sur la moitié nord du site ainsi qu'en bordure de la voie ferrée sera préservée. Il s'agit de *Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus*, habitats favorables pour la reproduction et l'alimentation notamment de la Pie-grièche écorcheur.

- **ME2: Maintien des linéaires boisés existants au nord du site**

La végétation arborée présente au nord du site, en continuité de l'Espace Boisé Classé selon le document d'urbanisme, sera préservée.
La zone d'accès au site d'implantation, située dans cet habitat cartographié, utilise en réalité un accès déjà existant. Aucun défrichement du linéaire d'arbre n'est donc à prévoir. Un élagage pourra cependant être opéré, ainsi que la coupe de quelques individus notamment au droit du virage au niveau de l'entrée du site.

- **ME3 : Mise en défens des zones écologiques sensibles pendant la phase de travaux**

Préalablement au démarrage du chantier, les habitats sensibles (Fruticées notamment et bordure des boisements). 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 26. 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.

Les travaux lourds incluent également la coupe et l'élagage éventuels d'arbres le long de la route d'accès au site. La période de réalisation de ces opérations doit donc être conforme au calendrier établi ci-dessous.

De plus, le projet d'étude comprend une superficie importante de zone humide. Aussi, il sera pertinent de commencer 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 débutés entre début août et fin octobre. Compte tenu de la présence de zones humides sur le site, la principale contrainte en dehors de l'évitement de la période de nidification réside dans les périodes de fortes pluies.

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								
	Période de fortes pluies												
Phasage favorable des travaux													

sensibilité forte — *sensibilité modéré* — *période la plus favorable - tous travaux* — *chantier possible* ***hors travaux lourds***

Tableau 42 : Phasage des travaux lourds en fonction des périodes de sensiblité pour la faune et la flore

- **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 (terrassement).

- **MR3 : Gestion du couvert herbacé par pâturage ovin**

L'entretien de la végétation se fera dans la mesure du possible par pâturage ovin. Les terrains seront mis à disposition d'un exploitant agricole local pour l'élevage de moutons.

Le retour d'expérience confirme que cette mesure est bénéfique pour l'environnement. Les principaux enseignements sont les suivants.

- Les panneaux ont un effet brise-vent, ils protègent le bétail du soleil et limitent l'évapotranspiration sous les modules.
- La présence de moutons permet une tonte biologique du site, limitant les travaux d'espaces verts. Cependant, il subsiste des zones de refus ou des pousses d'espèces arbustives non consommées par le troupeau. Un passage mécanique par an reste nécessaire. La prestation est néanmoins fortement allégée par rapport à un entretien total du parc (de l'ordre de 5 fois moins de dépenses).
- Le pâturage ovin est bénéfique pour la plupart des insectes, et notamment pour les lépidoptères, mais aussi pour les oiseaux et chiroptères en chasse.

- **MR4 : Clôtures adaptées au passage de la faune**

La mise en service d'une centrale photovoltaïque nécessite une protection physique de type grillage afin d'éviter les intrusions humaines. Ce grillage ne doit cependant pas interrompre les échanges biologiques de la petite faune terrestre entre la centrale et les milieux environnants. Ces échanges seront peu menacés du fait de la taille limitée de l'aménagement, en particulier pour la grande faune qui n'aura guère de difficulté à le contourner. Pour la faune plus petite, un maillage suffisamment grand ou des passe-gibiers tous les 30 m seront utilisés pour la clôture afin de permettre le passage et limiter ainsi le cloisonnement des milieux naturels présents sur le périmètre clôturé.

- **MR5 : Coupe d'arbres et route d'accès au site**

L'aménagement de la route d'accès au site depuis la route du Dolmen nécessitera éventuellement la coupe d'arbre en bordure de l'accès déjà existant et/ou l'élagage des arbres, afin de permettre le passage des engins de chantier et la livraison des différents équipements. La coupe d'arbre sera strictement limitée aux individus empêchant la circulation des véhicules. Si la coupe d'arbres est réalisée un chiroptérologue réalisera en amont un diagnostic afin d'identifier la présence potentiel de gîtes à chiroptères sur les individus concernés. En fonction des résultats de ce diagnostic, des mesures adaptées pourront être mises en place : respect du calendrier en dehors des périodes sensibles, protocole adapté de coupe d'arbres.

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 Saint-Antoine-du-Rocher, 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.

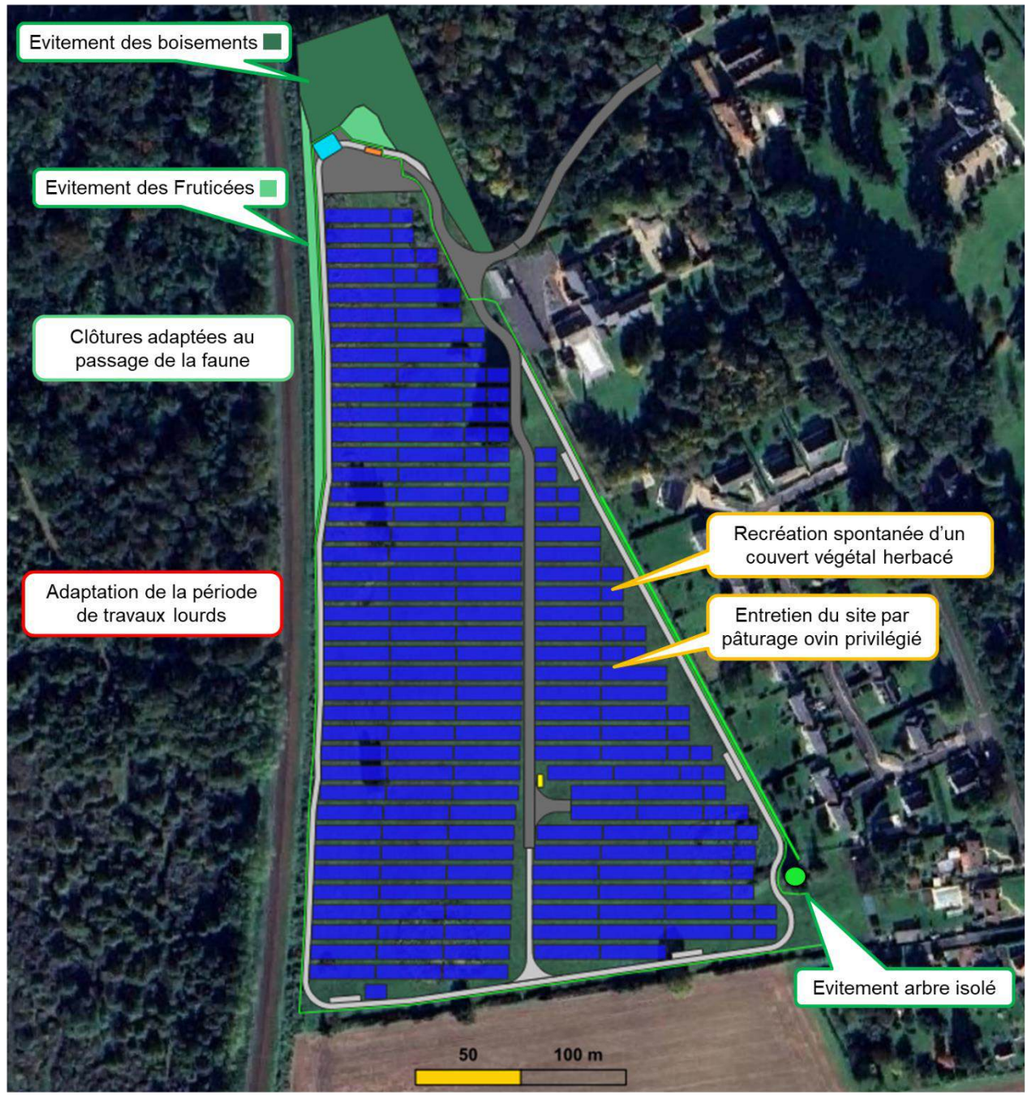
3.8 Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel

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 d'évitement et de réduction 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, voir positifs pour certaines espèces. 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 faune.

Synthèse des mesures en faveur du milieu naturel

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Mesures de conception | Mesures phase travaux | Mesures phase exploitation

Source : Géoportail

Luxel, juin 2025
Projection Lambert 93

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

Aucun commerce n'est présent dans l'environnement proche du projet. 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.

Le terrain de golf de Saint-Antoine-du-Rocher situé à 400 m au nord-est du projet ne présente aucune connexion visuelle ou routière avec le projet. Aucun impact n'est donc attendu sur le fonctionnement et la fréquentation de cette zone de loisirs.

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 Saint-Antoine-du-Rocher correspond à l'implantation d'une activité industrielle propre et non polluante, qui s'accompagnera de retombées financières directes et indirectes pour les collectivités, leur population, et les riverains du site. 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 naturelle ne permettant pas la construction d'habitations et logements. 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.

Une zone d'habitations est située au droit du site, en bordure est au lieu-dit « Pampelune ».

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. Des études immobilières, réalisées dans le Nord-Pas-de-Calais avec le soutien de l'ADEME et dans l'Aude, au sujet de la présence de parcs éoliens, ont conclu que la présence d'éoliennes n'est pas un facteur de dévaluation des biens immobiliers à l'échelle du territoire de proximité de ces installations.

Mesures associées :
Evitement : Maintien de l'arbre isolé au sud-est
Réduction : Renfort de la clôture par brande végétale
Réduction : Création d'une haie sur un linéaire de 195 m
Réduction : Recul des panneaux à plus de 30 m des habitations
Réduction : Eloignement des postes techniques
Réduction : Eloignement de l'accès au site
Réduction : Nivellement des deux buttes au sud
Réduction : Rehaussement de la clôture en bordure est par l'ajout de remblais

Impact négligeable

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 2007-2020. **Le parc solaire n'entre donc pas en concurrence avec les usages agricoles**. Au contraire, Le parc solaire n'est pas incompatible avec le maintien d'une activité agricole. En effet, le site peut être mis à disposition d'un éleveur local pour du pâturage ovin.

D'autre part, les installations du site sont prévues pour être totalement démantelées à la fin de la durée d'exploitation. Les terrains seront restitués selon l'état initial du site, et pourront donc retourner à l'usage actuel.

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 Saint-Antoine-du-Rocher devrait durer environ 6 à 8 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).

Des habitations sont situées à proximité immédiate du projet (lieu-dit « Pampelune »). Ces habitations auront une visibilité directe sur le terrain d'implantation

Transport des locaux techniques



Source : Luxel

Impact négatif temporaire réductible fort

Mesures associées

- *Réduction : Information des riverains : Les riverains 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.*

Impact résiduel négatif temporaire modéré

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[23]. 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[24] 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.

[23] INRS, 2008, 4 p.

[24] Valeurs limites d'exposition à des champs magnétiques pour les travailleurs définies dans le décret n°1074 du 3 août 2016.

Sur le parc de Saint-Antoine-du-Rocher, les locaux de transformation sont situés à plus de 75 m des zones d'habitations.

Le projet respectera la réglementation[25] 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,
- Les éventuelles vibrations liées aux fortes rafales de vent s'engouffrant sous les panneaux.

Mesures associées :

Réduction : Eloignement des postes de transformation à plus de 100 m des habitations

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 234 sur une période de 16 semaines (soit 19 **camions par mois**) – voir Chap. I - 3.1.1.

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 notamment la route du Dolmen. Sur cette route peu fréquentée, le trafic journalier ne sera pas impacté de manière significative.

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

Aucun n'axe de communication routière ne passe à proximité immédiate du site. La route du Dolmen passe à une centaine de mètres et est séparé du site par une zone d'habitation et un boisement qui forment un important masque visuel occultant complètement le site. Aucune perturbation des usagers n'est donc à prévoir.

Impact nul

4.4 Effets sur la circulation ferroviaire

Le site du projet est situé à proximité immédiate d'une voie ferrée, qui le longe en bordure ouest sur un axe nord-sud.

Afin d'évaluer le risque d'éblouissement de la future centrale photovoltaïque et une éventuelle dégradation des conditions de circulation des trains empruntant cette voie, une étude d'éblouissement a été confiée au bureau d'étude SOLAÏS. L'étude complète est jointe en Annexe 5. À noter que l'étude a été faite avec la première version du PDM. Cependant l'orientation, l'inclinaison et la proximité des panneaux avec la voie ferrée restant inchangés, il n'a pas d'effet dû au changement d'implantation (version 2 du scénario d'implantation).

Les résultats montrent qu'il existe un risque faible d'éblouissement des conducteurs, pour des conditions très spécifiques :

- Circulation depuis le nord :
  - Vision périphérique uniquement (> 79 degrés) ;
  - Temporalité très limitée : uniquement entre mars et avril puis entre septembre et octobre, pour une durée journalière inférieure à 30 minutes (en matinée)
- Circulation depuis le sud :
  - Vision périphérique uniquement (> 55 degrés)
  - Temporalité limitée entre mars et début octobre, pour une durée journalière inférieure à 55 minutes.

La conclusion précise par ailleurs que l'étude a été réalisée avec une hypothèse de ciel parfaitement clair, ce qui est loin d'être toujours le cas. Enfin, la vision fixe des conducteurs n'est jamais impactée si bien que les conducteurs doivent bouger les yeux pour percevoir les rayons réfléchis

Impact permanent négatif très faible voire négligeable

[25] Article R1334-33 du Code de la santé publique

4.5 Effets sur l'aviation

Selon les spécifications de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) décrites dans la note technique d'octobre 2024 (version 6) relative aux projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes, seuls les projets situés dans l'emprise ou à moins de 2 km d'un aérodrome et dont la surface totale de panneaux est supérieure à 2 500m², sont susceptibles de générer des problématiques liées à la sécurité aérienne et la bonne exploitation de l'aérodrome.

Le site du parc solaire de Saint-Antoine-du-Rocher étant implanté à plus de 3 km de l'aérodrome le plus proche (Tours, à une dizaine de kilomètres), il est estimé qu'**il n'y a pas de risque de gêne pour les pilotes et les contrôleurs**.

Impact nul

4.6 Effets sur les zones archéologiques

Dans le cadre de la consultation préalable des services territoriaux, le Service régional de l'Archéologie des Hauts-de-France a été sollicité par nos soins pour connaître les enjeux archéologiques de la zone du projet. Des traces du haut Moyen-Age ainsi que des vestiges d'occupation romaine existent à proximité du projet. Le projet se situe donc dans un secteur archéologique sensible, et l'aménagement pourra donc faire l'objet d'une opération de diagnostic archéologique préventif.

Les affouillements susceptibles d'interférer sur des éléments archéologiques sont limités aux tranchées (moins d'un mètre de profondeur) et aux pieux des structures (forages ponctuels, entre 1,5 et 2 m de profondeur en moyenne).

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

4.7 Compatibilité du projet avec les documents de planification

4.7.1 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 : projet de 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

4.7.2 Compatibilité avec le SCoT du Nord-Ouest de la Touraine

Une des ambitions affichées du SCoT du Nord-Ouest de la Touraine est de porter un développement territorial dans une démarche de transition écologique et énergétique. Le PADD met en avant une volonté de diversification des sources d'énergie dont l'énergie solaire. Plus particulièrement, les choix d'implantation devront se porter sur des terrains faiblement attractifs économiquement et sans perspective de développement à moyen terme. Les terrains du projet de centrale solaire au lieu-dit « La Chahoulerie » sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher se situent sur un ancien practice de golf et faisant l'objet d'aucun usage depuis la cessation de l'activité.

Compatibilité

4.7.3 Compatibilité avec le PLU de Saint-Antoine-du-Rocher

Les terrains du projet sont classés en zone Np, correspondant à un secteur d'espaces naturel encadrant les grandes entités boisées ponctuant le territoire. Parmi les constructions autorisées dans le règlement du document d'urbanisme, sont citées les installations et équipements d'intérêt collectif qui ne sauraient être implantés en d'autres lieux. Une centrale photovoltaïque au sol rentre dans le cade de ces équipements d'intérêt collectif, selon l'article R.151-27 du Code de l'urbanisme (voir Chapitre II, paragraphe 4.5.6, page 113).

Compatibilité

4.7.3.1 *Servitudes d'utilité publiques et réseaux*

L'aire d'étude n'est pas concernée par le passage de servitudes.

Compatibilité

4.7.3.2 *Volonté municipale et intercommunale*

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher, s'est positionnée favorablement sur le projet proposé par la société LUXEL lors de la séance du 21 mai 2024.

Le projet a par ailleurs été présenté en Comité de projet auprès de la commune et des communes limitrophes le 12 mai 2025. La Communauté de Communes Gâtine Racan a également été invitée mais ne s'est pas rendue disponible pour le Comité de Projet.

Compatibilité

4.7.3.3 *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. Une zone humide a été identifiée dans le secteur. Les conditions d'implantation du projet permettent de limiter fortement l'imperméabilisation qui se réduit à quelques pieux d'ancrages et un segment restreint de voirie.

Le parc solaire aura très peu d'impact sur l'aspect quantitatif des eaux (pas de modification de la topographie, surface imperméabilisée très 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

4.8 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.

4.8.1.1 *Risques d'inondation*

Ni le site du projet ni la commune de Saint-Antoine-du-Rocher ne sont concernés par le risque inondation.

Impact nul

4.8.1.2 *Risque mouvement de terrain et retrait-gonflement des argiles*

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher n'est pas couverte par un PPR mouvement de terrain. Aucun mouvement de terrain n'a été recensé sur la commune depuis 1999. 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 très faible imperméabilisation induite par le parc, il n'y a pas de changement attendu sur le niveau de cet aléa.

Impact nul

4.8.1.3 *Risque sismique*

La commune du Saint-Antoine-du-Rocher est située en zone de sismicité 1 (très 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 ».

Impact nul

4.8.1.4 *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).

Dans le cadre de la consultation préalable des services territoriaux, le SDIS 37 a été contacté pour connaitre les prescriptions spécifiques vis-à-vis du risque incendie. En attente d'un retour de leur part, des retours d'expériences de la société LUXEL sur le développement de parcs solaires dans le même département ont été utilisés pour orienter les choix d'implantation permettant de réduire le risque incendie.

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 3 m de large minimum avec des aires de croisement,
- une aire permettant le retournement / déchargement des camions d'intervention,
- un portail avec une serrure à clef normalisée Services Publics.

<u>Réduction :</u> <u>Mise en place d'une citerne</u> de 120 m³ à l'entrée côté nord du site.

<u>Réduction :</u> <u>Surlargeurs de 15m tous les 150 m</u> sur la voie périphérique

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

4.8.1.5 Risques technologiques

La commune de Saint-Antoine-du-Rocher est concernée par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) lié au dépôt de l'entreprise SOCAGRA situé à 3 km au nord du projet. Le PPRT définit des périmètres de danger, au sein desquels certaines précautions doivent être suivies. Ils sont établis sur la base d'accidents maximalistes et peu probables. **Le site de projet est situé en dehors de ces périmètres de danger.**

Impact nul

4.9 Organisation et gestion du chantier

4.9.1 <u>Sécurité du chantier</u>

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

4.9.2 <u>Bruit vis-à-vis des travailleurs</u>

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 :

<u>Réduction</u> : Port de protections auditives pour les opérateurs lors des travaux bruyants.

Impact résiduel négatif temporaire faible

4.9.3 <u>Organisation des chantiers – occupation temporaire des sols</u>

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



4.9.4 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 - 3.1.3 -*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

4.10 Raccordements

4.10.1 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 poste de livraison sera quant à lui relié au réseau de télécommunication local (existant en bordure du site). Aucune modification de celui-ci ne sera donc nécessaire. Le parc sera équipé, en outre, d'une communication 4G ou satellite.

Impact nul

4.10.2 Raccordement de la centrale au réseau de distribution électrique

Le projet sera raccordé au poste-source de La Pelouse (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 7,5 km. Les travaux nécessiteront la création d'une tranchée de 1 m de profondeur maximum, sur environ 1 m de large au plus.

4.10.3 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. 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 :

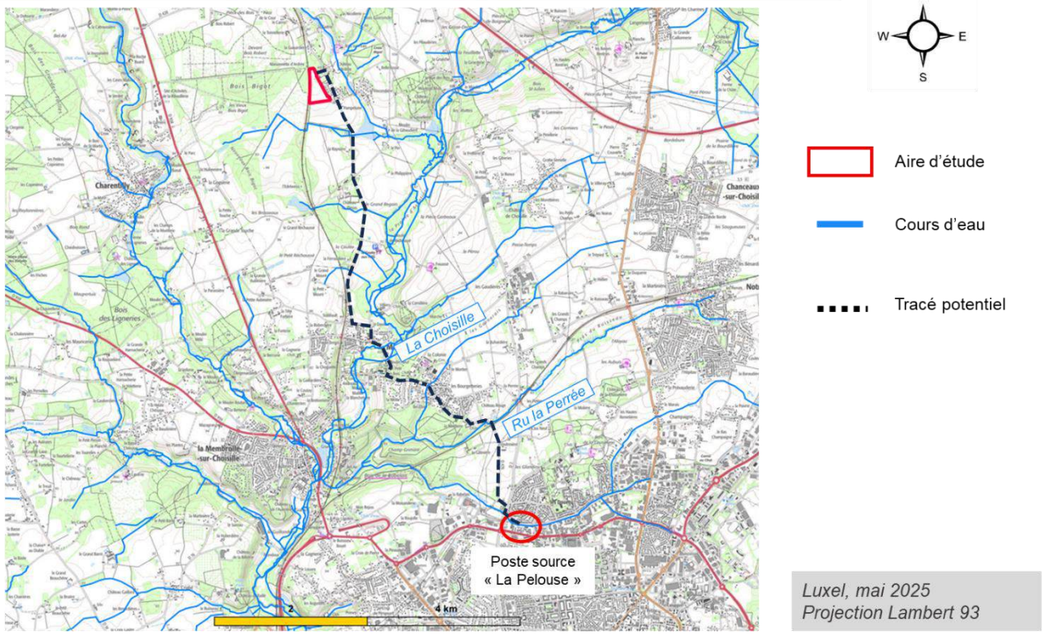
- Pour les installations soumises a permis de construire : une copie de la décision accordant le permis de construire (notamment pour les installations photovoltaïques au sol, de puissance-crête supérieure à 250 kW, […]. »

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.

I**l convient de préciser que ce tracé n'est pas définitif.** Le tracé du raccordement prévisionnel rejoint le poste source « La Pelouse » à environ 7,5 km du projet.

Tracé potentiel de raccordement

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 30 : Vue du tracé du raccordement prévisionnel et des enjeux environnementaux et physiques identifiés

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 zones d'habitation traversées. Du fait de leur nature (chantier mobile, nombre d'engins restreints, emprise limitée, etc.), les travaux de raccordement induisent des émissions de poussières limitées.

Plusieurs cours d'eau seront traversés. 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.

- L'effet d'emprise des terres excavées

Ces terres seront stockées temporairement le temps d'enfouir les câbles, puis remises en place. Il restera un surplus de volume correspondant à l'emplacement des câbles. Ces terres devront être épandues sur des terrains moyennant un accord avec les propriétaires, ou évacuées en décharge spécialisée (risque de pollution aux hydrocarbures pour les couches sous les routes). Ces emprises temporaires nécessaires aux travaux seront remises en état après la fin du chantier, avec décompactage et replacement de la terre végétale.

- 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 et où les travaux ne nécessiteront que 3 engins et ce de manière temporaire.

- La destruction localisée et temporaire du couvert végétal, par la circulation des engins et par la création des tranchées

Comme indiqué précédemment, le tracé prévisionnel du raccordement est situé le long de l'emprise des routes départementales ou communales. Considérant que les enjeux écologiques potentiels sont globalement limités le long des axes routiers existants (couvert végétal herbacé généralement entretenu) et au vu de l'emprise limitée et de la nature des travaux, les incidences sur le milieu naturel sont donc négligeables. Aucun zonage du milieu naturel n'est traversé par ce tracé potentiel.

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.

Au regard des connaissances actuelles du tracé potentiel de raccordement, il n'est pas nécessaire d'appliquer des mesures supplémentaires.

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

4.10.4 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.

L'aire d'étude s'inscrit dans la sous-entité paysagère « Les Gâtines du Nord » caractérisée par un maillage de petits villages et de hameaux. Le relief est généralement plat, avec quelques vallons et bocages.

Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches depuis la zone d'habitation « Pampelune » située en bordure est du site, et depuis la voie ferrée située en bordure ouest. Aucune zone d'influence lointaine n'a été identifiée que ce soit depuis les lieux de vie, axes de circulation ou monuments historiques.

Les reportages photographiques détaillés sont présentés dans l'analyse paysagère de l'état initial (paragraphe II - 5.2).

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 de type friche herbacée sera remplacé par l'implantation d'éléments industriels induisant une anthropisation du paysage. L'aire d'étude s'inscrit cependant dans un environnement ponctué de masques visuels naturels qui l'occultent dès que la distance au site augmente.

La figure suivante présente la localisation des différents points de vue utilisés pour la réalisation des photomontages présentés ci-après.

Localisation des photos pour les photomontages

Projet de parc photovoltaïque à Saint-Antoine-du-Roche (37) – lieu-dit « La Chahoulerie »



Carte 31 - Localisation des photomontages

5.1 Impacts depuis les habitations et lieux de vie

L'analyse paysagère initiale a mis en évidence qu'il n'y avait une covisibilité forte depuis les habitations situées en bordure est du site, qui ne bénéficient pas ou très peu de masques visuels. Après intégration des mesures paysagères, la perception du site sera moins forte mais restera significative.

Aucun photomontage n'a pu être réalisé depuis les habitations en bordure de site car ils doivent être réalisés depuis les voies publiques. Cependant les reportages photographiques réalisés par la société Luxel (voir Chapitre II, Analyse paysagère, p.117) permettent d'attester de la covisibilité entre le parc et les habitations.





Photos depuis le futur parc photovoltaïque en bordure est du site

Impact permanent réductible négatif très fort

Mesures associées :

<u>Evitement :</u> Maintien de l'arbre isolé au sud-est

<u>Réduction :</u> Renfort de la clôture par brande végétale

<u>Réduction :</u> Création d'une haie sur un linéaire de 195 m

<u>Réduction :</u> Recul des panneaux à plus de 30 m des habitations

<u>Réduction :</u> Eloignement des postes techniques

<u>Réduction :</u> Eloignement de l'accès au site

<u>Réduction :</u> Nivellement des deux buttes au sud

<u>Réduction :</u> Rehaussement de la clôture en bordure est par l'ajout de remblais

Impact permanent irréductible modéré à fort

5.2 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 nul.

- Route d'accès au site

La route d'accès au site est un chemin privé traversant le boisement depuis la route du Dolmen. L'entrée du site n'est pas perceptible depuis la route du Dolmen, et ce même en cas d'élagage et coupe ponctuelle dans le boisement qui permettront aux engins de chantier de circuler.

Impact nul



A) Photomontage depuis le chemin privé permettant d'accéder au site

- Route du Dolmen

Depuis la route du Dolmen passant à proximité à l'est du site (100 m), aucune perception n'est possible. Le boisement et la zone d'habitation occultent totalement l'aire d'implantation. Plus au sud sur la route, en direction du nord, le site n'est pas non plus visible ou de manière très fugace.

Impact nul



B) Photomontage depuis la route du Dolmen en direction du site

5.3 Impact depuis les lieux patrimoniaux

L'analyse paysagère initiale a montré qu'il n'existe aucune perception lointaine possible du projet depuis les éléments patrimoniaux inventoriés dans un rayon de 3 km.

Impact nul



C) Photomontage depuis le Dolmen de la Grotte aux Fées

5.4 Description des mesures associées au paysage

- **Evitement : Maintien de l'arbre isolé au sud-est de l'aire d'étude**

L'arbre isolé présent dans la partie sud-est du site sera évité. En plus de son intérêt vis-à-vis de la biodiversité (Partie *Impacts sur le milieu naturel*, page 164), cet arbre joue le rôle de masque visuel notamment pour les habitations les plus au sud.

- **Réduction : Renfort de la clôture en bordure est avec une brande végétale**

La partie de la clôture à l'est sera renforcée avec une clôture à claire voie (brande végétale) de manière à limiter la visibilité des installations depuis les habitations à proximité immédiate du site, et ce dès le début de la phase de chantier. Au total, environ 250 mètres linéaires de clôture seront équipés avec un système occultant.



Exemple de brande végétale sur clôture. *Source : LUXEL*

- **Réduction : Création d'une haie en bordure est du site**

Afin de limiter la visibilité sur le site et de favoriser l'intégration paysagère, une haie sera plantée en bordure est du site, sur environ 195 mètres linéaires.

Il est envisagé s'orienter vers la plantation de haies moyennes (cf. figure ci-dessous), correspondant à une hauteur pouvant atteindre 2 mètres. Les plants jeunes (60 à 80 cm idéalement) seront privilégiés afin d'assurer une reprise optimale, ces derniers bénéficiant d'une vigueur et d'un potentiel biologique maximum. Le choix final des essences végétales sera réalisé en concertation avec des entreprises locales d'entretien des espaces verts, en appui avec les recommandations de l'Office régionale de la Biodiversité Centre-Val de Loire. Les plants seront espacés entre eux de 0,75 à 1,2 m environ.

- **Réduction : Eloignement des panneaux depuis les habitations**

Malgré la mise en place des mesures précédentes, la partie haute des tables et panneaux photovoltaïques restera perceptible. Pour limiter cette perception depuis le voisinage très proche, les tables seront éloignées des habitations. Ainsi les panneaux les plus proches sont à une distance supérieure à 30 m des maisons et supérieure à 10 m depuis les limites cadastrales (jardins).

- **Réduction : Eloignement de la zone d'accès au site**

L'accès au site se fera par la route traversant le boisement depuis la route du Dolmen. Ainsi le passage des véhicules de chantier ou le passage ponctuel des véhicules de maintenance et d'entretien n'impactera pas le lotissement situé plus au sud.

- **Réduction : Eloignement des locaux techniques des habitations**

Les locaux techniques ont été éloignés des habitations afin de limiter au maximum leur perceptibilité et les éventuelles nuisances sonores associées (voir Partie *Impact sur le cadre de vie*, page 170). Le poste de transformation sera ainsi placé à une distance minimale de 120 m de l'ensemble des habitations. Le poste de livraison sera à une distance de 75 m de l'habitation la plus proche.

- **Réduction : Nivellement des deux buttes au sud**

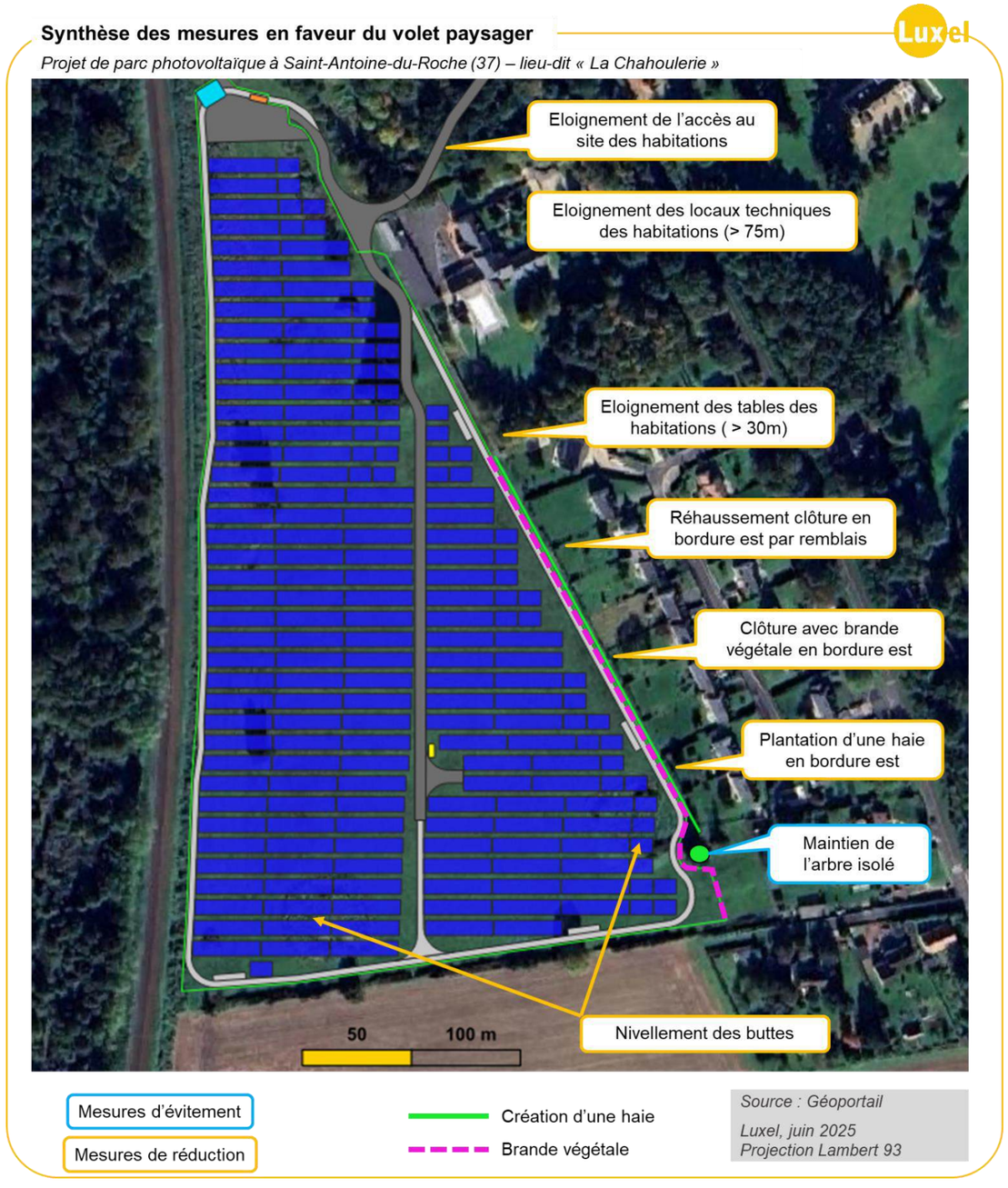
Au sud du site, vestiges de l'ancienne activité de golf, deux petites butes sont présentes. Afin de limiter l'impact visuel vertical du site, ces buttes seront nivelées pour atteindre un niveau topographique homogène avec l'ensemble du site. La terre déblayée sera réutilisée sur site notamment pour rehausser la clôture en bordure est (Mesure suivante) et augmenter l'effet de masque visuel au droit des habitations.

- **Réduction : Rehaussement de la clôture en bordure est par l'ajout de remblais**

Les terres excavées suites aux différentes opérations de chantier (décaissement pour les voiries, nivellement des buttes) pourra être réutilisée en remblai sur la bordure est de la zone d'implantation. Ces remblais permettront de rehausser la clôture au droit des habitations, augmentant l'effet de masque visuel et permettant de diminuer la perception du parc photovoltaïque. Ces remblais seront d'une hauteur de quelques dizaines de centimètres. La hauteur de ces remblais sera fonction du volume finale de terre excavée, l'objectif étant d'éviter l'import de terre d'origine extérieure au site.

5.5 Synthèse des impacts et mesures en faveur de l'intégration paysagère

Le principal impact paysager du projet concerne les habitations situées à proximité immédiate à l'est des terrains. La visibilité sur le parc solaire restera permanente en l'absence de masques visuels naturels Les mesures d'intégration paysagère synthétisées dans la figure ci-après permettront néanmoins de limier les impacts de la centrale photovoltaïque sur le paysage proche. Le site n'est pas visible depuis les autres zones d'habitations ou les axes routiers.



Carte 32. Synthèse des mesures en faveur de l'intégration paysagère

6. IMPACTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT 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.

7. EFFETS CUMULATIFS

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 01//01/2020, et situés à Saint-Antoine-du-Rocher ou les communes limitrophes.

La recherche a mis en évidence l'absence de projets ayant fait l'objet d'avis de l'autorité environnementale dans ce périmètre. Seul un projet de parc solaire sur la commune de Semblançay a été recensé (avis MRAe en date du 14 avril 2023) mais celui-ci s'est vu refuser l'autorisation de défrichement. Le projet n'ayant pas abouti il n'a donc pas été pris en compte.

Ainsi, aucun effet cumulé n'est identifié dans le cadre du développement du projet de centrale solaire sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher.

D'autre part, 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, Sorigny, Villedômer, …). Tous ces projets se situent à plus de 10 km de Saint-Antoine-du-Rocher 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

8. SYNTHESE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET COUTS ASSOCIES

8.1 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 et le rehaussement de la clôture en bordure est	-	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 sur le pourtour du projet. ✓ Préservation de la topographie globale 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	
					✓ Inspection régulière des véhicules par leur propriétaire. ✓ Veille périodique et régulière du site.	CC	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
					✓ 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	Ⓣ		-			
	E	Effet sur l'activité agricole	Ⓟ		✓ Mise à disposition des surfaces pour le pâturage ovin.	-	A	
Cadre de vie	C	Bruits, vibrations, odeurs et émissions lumineuses en phase chantier	Ⓣ		✓ Information des riverains : affichage et signalisation ✓ En cas de période sèche, dispositifs de limitation de l'envol de poussières : bâchage camions	CC **100 €/jour**	R R	
	E	Champs électriques et électromagnétiques	Ⓟ		-			
	E	Nuisances sonores en phase exploitation	Ⓟ		Eloignement des locaux techniques depuis les habitations	CC	R	
	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	Ⓣ		-			
	E	Risque de perturbation depuis la voie ferrée			-			
	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	Ⓟ		-			
	E	Compatibilité avec le PLU communal : Terrain en zone Naturelle pouvant accueillir les équipements d'intérêt collectif	Ⓟ		-			
	E	Risques d'inondation	Ⓟ		-			

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
Risques naturels et technologiques	E	Risque technologique : absence d'industries ou de transport de matière dangereuse à proximité	Ⓟ		-			
	E	Risque incendie subi	Ⓟ		✓ Sécurité des locaux techniques. ✓ Organes de coupure. ✓ Signalisation et affichage de sécurité. ✓ Aménagement du site permettant l'accès des véhicules de secours ✓ Surlargeurs de 15m tous les 150m sur la voirie périphérique	CC	R	
					✓ Réserve d'eau incendie de 120 m³ dans le site.	**12 000 €**	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 et de télécommunication 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 zone d'habitation à l'est	Ⓟ		✓ Evitement de l'arbre isolé au sud-est	CC	R	
					✓ Création d'une haie en bordure est du site (195 ml)	**4 300 €**	R	
					✓ Mise en place d'une brande végétale (masque visuel) sur 250ml sur la clôture, bordure est	**8 300 €**		
					✓ Eloignement de la zone d'accès et des locaux techniques ✓ Eloignement des panneaux depuis les habitations	**CC**	R	
					✓ Réutilisation des terres pour masque visuel : rehaussement de la clôture	**500 €**	R	
	E	Impact visuel depuis les axes routiers	Ⓟ		-.			
	E	Impact visuel depuis les éléments du patrimoine	Ⓟ		-			
	E	Impact visuel depuis les lieux de loisir (golf)			-			
	E	Impact visuel depuis les autres lieux culturels et patrimoniaux	Ⓟ		-			
MILIEUX NATURELS								
	C et E	Impact sur les sites Natura 2000 : le plus proche à environ 10 km	Ⓟ		-			

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	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 privilégiée (complété par broyage mécanique si besoin)	**4 900 € / an**	R	
					✓ Suivi écologique durant la période d'exploitation : habitats, avifaune, chiroptères à n+1, n+2, n+5, n+10 et n+20. Deux passages dans l'année	**3 600 € par année de suivi**	A	
					✓ Entretien de la haie plantée : - suivi régulier sur 3 ans ; - puis entretien annuel	**1 500 € / an** (3 ans) **1 000 €/ an**	A	
	C	Impacts sur la faune et ses habitats en phase chantier	Ⓣ		✓ Adaptation de la période de travaux lourds	-	R	
					✓ Maintien des linéaires boisés au nord ✓ Maintien des massifs arbustifs à l'ouest et au nord	-	E	
					✓ Plantation d'environ 195 ml de haies au sud du site.	(4 300 €)	R	
					✓ Passage d'un écologue en phase chantier	**2 000 €**	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 des linéaires boisés existants au nord du site ✓ Maintien des massifs arbustifs au nord et à l'ouest du site	-	E	
					✓ Plantation d'environ 195 ml de haie en bordure est	(4 300 €)	R	
					✓ Gestion du couvert herbacé par pâturage ovin	(4 900 € / an)	R	
					✓ Suivi écologique durant la période d'exploitation : avifaune, chiroptères à n+1, n+2, n+5, n+10 et n+20. Deux passages dans l'année	(3 600 € par année de suivi)	A	
	E	Effet sur le fractionnement du milieu et la circulation de la faune	Ⓟ		✓ Clôture adaptée au passage de la faune	CC	R	

Le coût total spécifiquement dédié aux mesures environnementales est estimé à environ 25 000 euros pour la phase de construction et environ 167 000 euros sur la durée d'exploitation. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place engendrent une perte d'environ 0,4 MWc de puissance installée par rapport au scénario 1.

8.2 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, faibles 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, voire nul. 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.

Concernant le paysage et le cadre de vie, l’enjeu initial principal concerne la visibilité depuis la zone d’habitation bordant le site à l’est. L’ensemble des mesures d’insertion paysagère mis en place permettra de limiter la perception depuis les habitations, même si une covisibilité subsistera du fait de la proximité du site. Le projet permet de valoriser une zone de prairie délaissée, sans induire d’impact significatif sur le paysage, le cadre de vie et le milieu naturel.

9. 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).

En phase exploitation :

- Le maître d'ouvrage effectuera une surveillance régulière des installations, afin de contrôler l'état de la centrale et ses abords.
- Suivi quantitatif et qualitatif de l'entretien de la **végétation** :
    - Au niveau de la nouvelle haie plantée, un suivi régulier (plusieurs fois par an) pendant les 3 premières années sera mené pour s'assurer d'un bon développement des plants ; ensuite, une taille d'entretien est prévue (une fois par an environ).
    - Au niveau de la strate herbacée, l'entretien sera effectué par pâturage ovin, ou à défaut par tonte mécanique (2 à 3 fois par an environ), sans utilisation de produits phytosanitaires. Ces opérations permettront de limiter la prolifération des espèces végétales invasives.
- Un suivi écologique sera confié à un prestataire spécialisé (bureau d'étude naturaliste) pour évaluer l'évolution des habitats naturels et de l'utilisation du site par la faune. Les suivis seront effectués après 1, 3, 5,10 et 20 ans d'exploitation, sur l'aire d'étude et en périphérie (bocages, arbustes, lisière).
    - Un passage par an pour les habitats naturels ;
    - Deux passages par an pour l'avifaune ;
    - Deux passages par an pour les chiroptères.

10. 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[26], 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.

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.

[26]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 Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

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 Symbiose Environnement.

a) Consultations

Les sites internet de la DREAL et de l'INPN ont été consultés pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local ainsi que le conservatoire Botanique national du Bassin parisien.

Organisme	Nom	Données
CBNBP	Base communale de données Flora	Base communale
INPN	Site internet	Données communales
DREAL	Site internet	Zonages du patrimoine naturel
Naturocentre	Site internet	Données communales (données sensibles exclues)

Les sites internet de la DREAL, de Naturocentre et de l'INPN ont été consultés pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local et les données faune flore disponibles sur la commune.

b) Observations de terrain

Les inventaires ont été réalisés de mars 2024 à janvier 2025, par Michel PERRINET à l'exception des inventaires avifaune.

Date	Groupe	Météorologie	Horaires
25 mars 2024	Oiseaux migrateurs	Beau temps	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
8 avril 2025	Amphibiens- reptiles	Beau temps	9H – 18H
15 avril 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H
15 mai 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H
22 mai 2024	Flore-végétation – Amphibiens – Papillons – Orthoptères	Beau temps	16H – 20H
Nuit 22 mai 2024	Ecoute amphibiens – Chiroptères activité	Beau temps	21H -7H 30
23 mai 2024	Flore-végétation – Reptiles – Libellules	Beau temps	8H-11H
13 juin 2024	Oiseaux nicheurs	Beau temps	8H-11H -
21 juillet 2024	Papillons-Gîtes chauves-souris – Coléoptères	Beau temps	16H – 20H
Nuit 21 juillet 2024	Chiroptères activité Ecoute Orthoptères et amphibiens	Beau temps	21H-7H 30
22 juillet 2024	Orthoptères – Libellules – Reptiles	Beau temps	8H 30 -13H
15 octobre 2024	Orthoptères – Reptiles – Papillons	Beau temps	16H – 20H
Nuit 15 octobre 2024	Chiroptères activité Ecoute Orthoptères	Beau temps	21H – 8H
16 octobre 2024	Flore	Beau temps	8H 30 -13H
11 novembre 2024	Oiseaux migrateurs	Beau temps	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
3 décembre 2024	Oiseaux hivernants	Temps couvert ; T° 8 à 10°C ; vent W	Sylvain Mahuzier 10H – 16H
7 janvier 2025	Oiseaux hivernants	Temps couvert ; T° 8 à 10°C ; vent W	Sylvain Mahuzier 10H – 16H

Tableau 1. Dates de passage pour les inventaires

Opération	2024 Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Investigations avifaune hivernants												1
Investigations avifaune migrateurs			1								1	
Investigations batrachologiques			1		1							
Investigations avifaune nicheurs				1	1	1						
Investigations herpétologiques				1	1	1						
Investigations flore habitats				1	1	1			1			
Investigations mammifères hors chiroptères												
Investigations chiroptères					1	1				1		
Investigations entomologiques				1	1	1			1			

Opération	2025 Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Investigations avifaune hivernants	1											

Période la plus favorable aux Investigations en vert : (nombre de passages en blanc) 1

c) Méthodes d'inventaires flore & habitats

Les documents administratifs actuels se réfèrent à CORINE Biotope (RAMEAU et al., 2001), au Prodrome des Végétations de France (BARDAT et al., 2004), ainsi qu'à la Directive Habitats (Annexe 1) (COMMISSION EUROPEENNE, 1999), EUR 15/EUR 25/EUR/27 (CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1992), Cahiers d'habitats et enfin à la classification EUNIS (LOUVEL et al., 2013).

Les habitats ont ainsi été identifiés selon la nomenclature de CORINE biotopes, ainsi que les codes Directive Habitats et EUNIS.

La flore protégée et/ou patrimoniale a été précisément localisée puis cartographiée afin de définir les zones à enjeux pour la flore. L'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue de façon à repérer les plantes présentes et les secteurs représentatifs ont fait l'objet de relevés afin de caractériser les habitats.

d) Sondages pédologiques

Réglementation relative aux zones humides

La définition des zones humides repose sur une législation intégrée au code de l'environnement, au sein duquel est affirmé :

Art. L. 211-1 : *« Les zones humides sont des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »*

Art. R.211-108 : les critères à prendre en compte pour la définition des zones humides sont relatifs « *à la **morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles**. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. **En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide*** ».

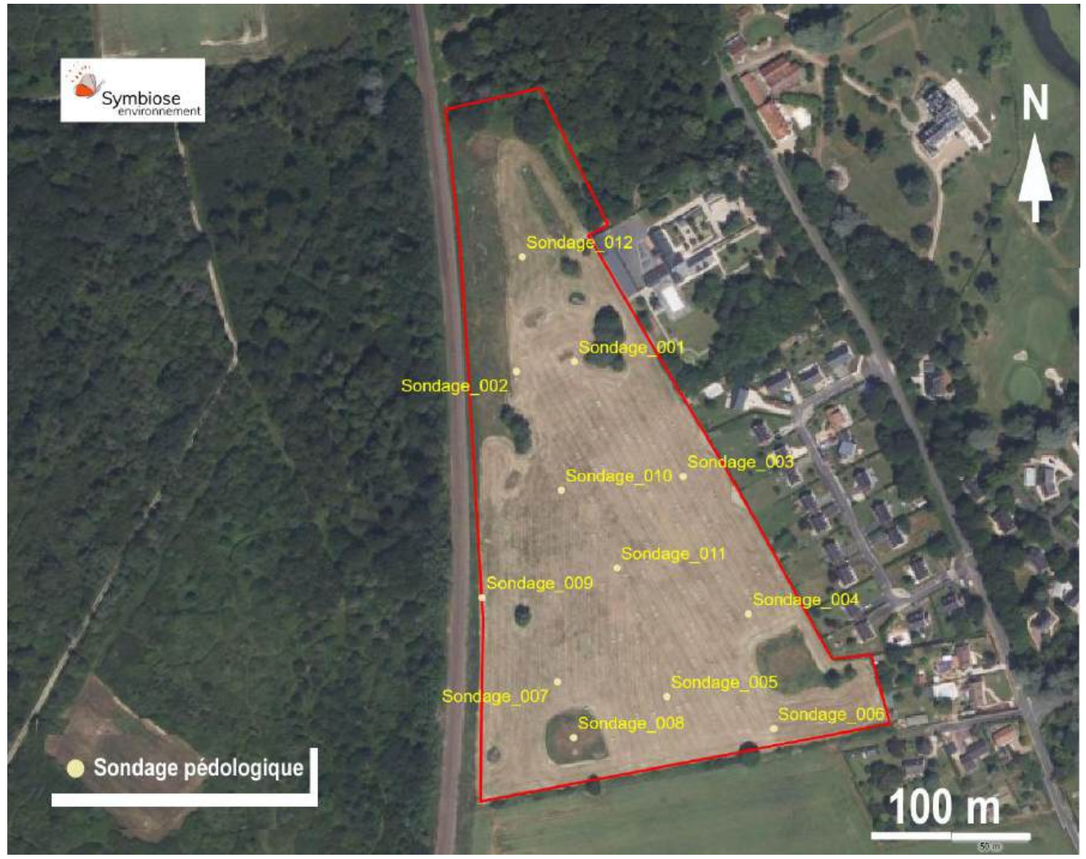
Le **Conseil d'Etat du 22 février 2017 n°386325** a considéré « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la **présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles.** » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, « cumulatifs, (…) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 précisant les critères de définition des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. »

En conséquence, les sondages pédologiques devaient être systématiquement réalisés pour assurer une garantie juridique aux dossiers d'inventaire des zones humides.

Cette c**ondition a été annulée dans le cadre de la loi portant création de l'Office français de la biodiversité, parue au JO du 26 juillet 2019**, et qui 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**. Ainsi l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique DEB du 26 juin 2017 devenue caduque

Objectifs de l'étude par sondages pédologiques

L'objectif de l'étude est de vérifier la présence de zones humides au niveau de la zone d'implantation potentielle du parc photovoltaïque. Six sondages ont été réalisés. Les sondages ont été localisés en priorité au sein des habitats mal, ou pas caractérisés par la végétation : prairies et friches ou dont les conditions topographiques méritaient un contrôle.

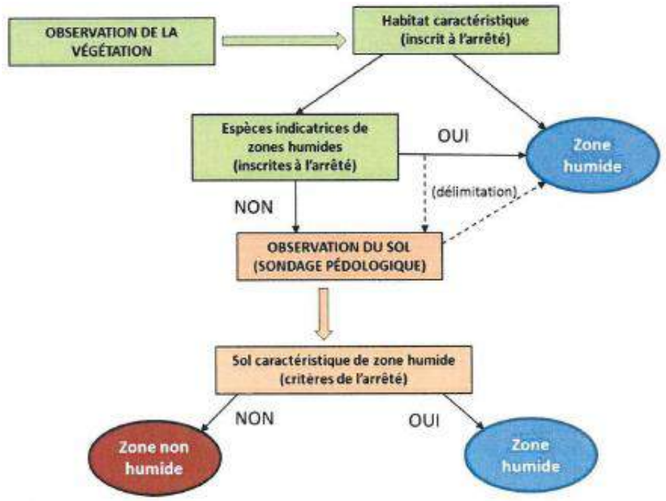


Localisation des sondages (données FLOW concept)

Méthode

Ainsi que définie dans la circulaire du 25 juin 2008, il ne s'agit pas « de faire un inventaire complet des sols ou de la végétation mais d'identifier l'existence d'une zone humide et plus particulièrement les points d'appui sur la base desquels sera ensuite établi le contour de la zone humide ».

Suivant la méthodologie suggérée, les limites sont établies à partir de « points situés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière ». Il s'agit alors des situations dont l'interprétation est la plus délicate, les limites pouvant être directement lisibles (rupture de pente, etc.).



Démarche d'identification et de délimitation d'une zone humide

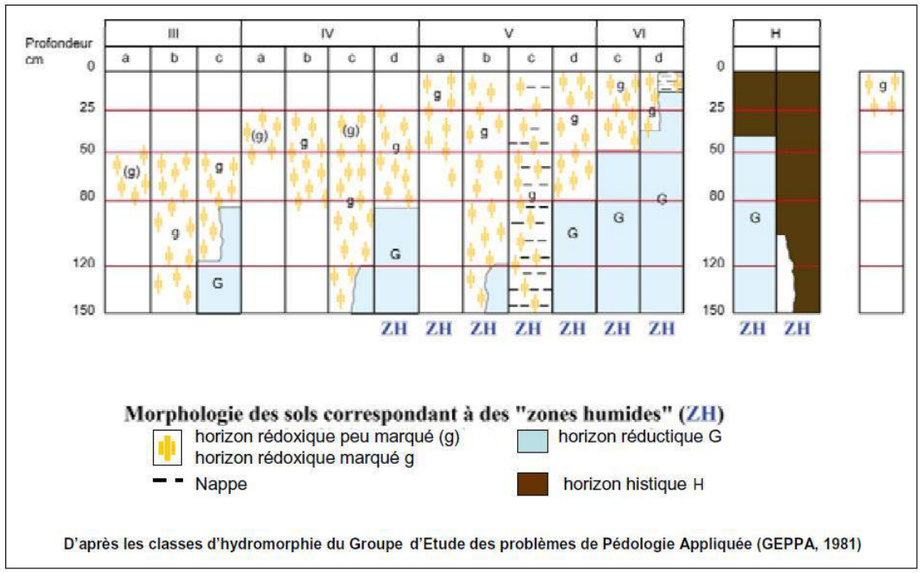
L'examen des sols porte sur des points situés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre de points (1 point = 1 sondage) est de 2 à 3 par transect au vu des conditions du milieu.

L'observation est réalisée à une profondeur supérieure à 0,70 m et jusqu'à 1,20 m si possible (présence de la roche mère à moindre profondeur ou d'une charge en cailloux trop élevée).

Pour rappel, les périodes sèches ne sont pas favorables pour une observation optimale des taches témoignant de la présence de zone humide. De même l'observation peut également être difficile en périodes d'engorgements du fait de l'ennoyage des sondages ou fosses. Il est préférable d'effectuer les sondages en fin d'hiver, début de printemps.

Enfin pour mémoire : *« L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence des différents traits caractéristiques d'un sol de zone humide :*

- *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. »*



Classes d'hydromorphie d'après MEDDE, 2013 (Classes d'hydromorphie (GEPPA, 1981 ; modifié)).

Les classes VB, Vc, Vd, VI, H correspondent à des sols de zones humides ; les classes Ivd et Va et les types de sols correspondants peuvent être exclus par le préfet de région après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.)

e) Méthodologie pour la faune

Reptiles

L'objectif est de mesurer la richesse et la diversité spécifique de la faune reptilienne. Nous employons la méthode d'échantillonnage de terrain sous forme d'un Indice Kilométrique d'Abondance (IKA).

Cette méthodologie prend en compte différentes contraintes liées à l'hétérogénéité et surface de l'habitat, le rythme biologique des espèces, les aléas climatiques. Ce protocole standardisé d'échantillonnage est compatible avec celui du programme PopReptile mis en place par la Société Herpétologique de France et le MNHN.

Le principe consiste à rapporter le nombre de contacts au nombre de kilomètres parcourus selon un transect défini par type d'habitat naturel présent, le même protocole étant appliqué strictement pendant toute la durée du suivi de la population.

Un observateur seul parcourt à pied l'ensemble du transect à vitesse lente (environ 10m/min) et note tous les reptiles identifiés à vue dans une bande de 5 mètres de large. Les données relatives aux transects et aux espèces sont cartographiées sur le terrain sur tablette et ainsi saisies en format table attributaire transférable en base de données. Dix plaques pour reptiles ont été posées en avril en complément en limite de haies.

Le suivi s'est déroulé au printemps entre début juin et fin août sur trois visites avec transect, chaque visite d'autre groupe permettant de vérifier les plaques.

Amphibiens

L'ensemble des zones humides ont été inventoriées, avec une attention particulière sur les habitats potentiels les plus accueillants, c'est-à-dire les mares dans le cas présent.

La période d'investigation comprend au minimum trois passages annuels par habitat potentiel d'Amphibiens, conformément au programme national MARE (« Milieux où les Amphibiens se Reproduisent Effectivement ») de l'Observatoire national de la Batrachofaune française :

- de mars à la mi-avril pour détecter des espèces dites précoces : Grenouille agile et Crapaud commun principalement ;

- de la mi-avril à la mi-mai pour détecter des espèces rares assez tardives, tels le Triton crêté, l'Alyte accoucheur, la Rainette arboricole…

- de la mi-mai à la fin-juin pour identifier les espèces du complexe des grenouilles vertes.

Les espèces ont été localisées sur tablette avec GPS sous forme de données SIG.

Les observations sont nocturnes ou diurnes sur tous les points d'eau par détection visuelle et/ou capture, et par écoute des chants. Les amphibiens observés sur le terrain (adultes, pontes et larves) sont déterminés sur place. Pour chaque espèce, les effectifs observés (ou estimés, dans le cas de grosses populations) sont notés (en détaillant si possible le nombre de mâles, de femelles, de larves et de pontes).
Le suivi s'est déroulé du printemps au début d'été d'avril à juin et écoute nocturne en juin et juillet.

Oiseaux

- *Oiseaux nicheurs*

Est ciblée l'avifaune :
- qui se **reproduit** directement sur le site d'étude ;
- qui niche à proximité mais qui **utilise** le site d'étude pour s'alimenter ou se reposer (en période de reproduction) ;

■ Protocole d'inventaire et de saisie

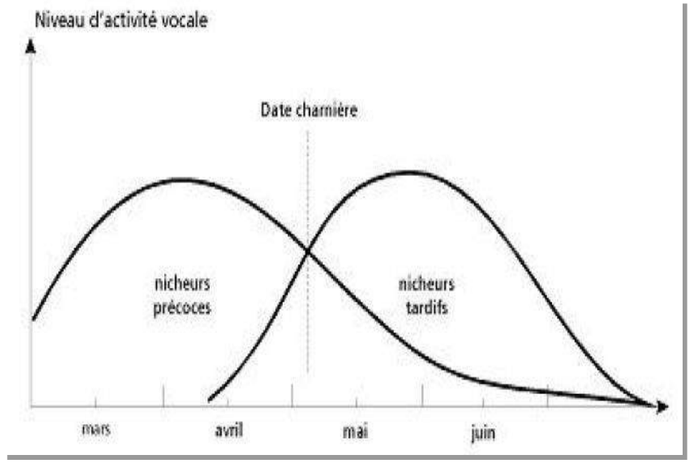
L'avifaune nicheuse fait l'objet de points d'écoute, selon la méthode dite des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA).

Neuf points d'écoute IPA (18 IPA partiels) ont été mis en place afin d'échantillonner l'ensemble de l'aire d'étude qui est de taille restreinte. Cette prospection a permis l'écoute du peuplement d'oiseaux à deux reprises sur une surface approximative de 70 hectares :

Les relevés IPA, à la base de cette étude, ont été réalisés en matinée de 8 h 30 à 11 h par conditions météorologiques favorables, les 1 mai et 22 juin 2024 dans une période charnière qui correspond globalement à l'installation des nicheurs précoces et tardifs .. La méthode des IPA se résume en un relevé de nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux pendant une durée d'écoute égale à 20 minutes (***plus des prospections compte tenu de la particularité du site à proximité de la Brenne***), sur un nombre fixe de point couvrant une surface de 10 hectares environ, et avec deux passages successifs (soit deux IPA partiels) au cours de la saison de nidification. Cette technique facile d'emploi sur le terrain est riche en information et permet de décrire le peuplement d'oiseaux avec une bonne précision. L'IPA final est la réunion des espèces notées dans les 6 relevés affectés de l'abondance maximale obtenue dans l'un des deux relevés. Cela permet le calcule d'une abondance relative (IPA moyen) de chaque espèce nicheuse pour 10 hectares.

Les identifications sont réalisées de visu, à l'aide de jumelles le cas échéant, et/ou par la reconnaissance des chants et des cris. Les recensements sont réalisés en l'absence de vent fort ou de précipitations.

Les oiseaux nocturnes sont recensés par écoute nocturne.



L'analyse des données est basée sur plusieurs variables : richesse, fréquence et diversité.

■ Richesse totale, richesse moyenne et abondance

La richesse totale (tableau annexe) est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Le degré de précision de cette estimation peut être connu grâce au rapport a/n de la formule de FERRY (1976) où « a » est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et « n » le nombre de relevés effectués.

■ Fréquences relatives

On obtient les fréquences relatives spécifiques en rapportant le nombre de stations où une espèce est contactée aux relevés IPA finaux. Lorsque cette fréquence ne dépasse pas 10% des relevés, l'espèce est considérée comme « rare » sur la zone étudiée. De 10 % à 25 % elle devient « assez rare », de 25 % à 50 % « commune » et plus de 50 % « très commune ».

■ Diversité de l'avifaune

Nous utilisons l'indice de Shannon et Weawer (1949) qui rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené en fréquences relatives. Plus l'indice H' = -pilog2pi (où pi est la fréquence de l'espèce i) est élevé plus le peuplement est diversifié.

- *Oiseaux hivernants*

L'avifaune hivernante a été étudiée le long d'itinéraires échantillons de 150 à 200 m parcourus aller et retour avec recherche de groupes d'oiseaux comme les limicoles ou les passereaux, en prenant en compte la diversité des milieux présents sur le site. Habituellement on procède à des transects de 1 kilomètre (500 m aller-retour), mais la taille modeste de la zone étudiée a obligé à adapter les distances. Sept transects ont ainsi été parcourus en février (03/12/2024) et décembre (07/01/2025).

Sur chaque transect, l'observateur marche à vitesse réduite en faisant des pauses lorsqu'il observe un oiseau ou un groupe d'oiseaux afin de déterminer l'espèce (les espèces) et de la (les) noter. Le nombre total d'individus est noté pour chaque passage (voir tableau des résultats), ce qui permet d'éventuelles comparaisons ultérieures lors des suivis post-construction. Enfin, en parallèle à ces transects, le site est parcouru à la recherche de rassemblements d'oiseaux.

Oiseaux migrateurs

Les prospections ont été menées sur deux périodes afin de contacter à la fois les migrateurs postnuptiaux et les migrateurs prénuptiaux, soit :

- passage Migration postnuptiale = 11 novembre 2024
- passage Migration prénuptiale = 25 mars 2024

Trois points d'observation ont permis d'appréhender les mouvements des oiseaux sur l'ensemble de la zone étudiée et ce durant 8 heures sur le terrain lors de chacune des journées d'observation, à partir des premières heures du matin. Cela permet aussi de capter les éventuels migrateurs nocturnes qui finissent leur voyage pour la nuit, ou les sorties de dortoirs. La fin de matinée est plutôt favorable à ceux qui volent avec les courants chauds, et à partir de 15 heures les conditions deviennent plus difficiles car les migrateurs volent très haut.

Les observations sont réalisées posté sur les points les plus élevés ou les plus dégagés afin d'avoir la meilleure visibilité possible, tout en scrutant régulièrement les parcelles à la recherche des oiseaux posés ou se nourrissant en escale comme les passereaux.

Insectes

- *Odonates*

Nous suivons le protocole standardisé d'échantillonnage qui est compatible avec celui du programme STELI (Suivi Temporel des Libellules) mis en place par le MNHN.

Les individus sont dénombrés ou estimés par classes au-delà de 10 individus. La recherche d'individus s'est centrée sur les points d'eau.

Une vérification des exuvies (prélèvement et détermination à la loupe binoculaire) est réalisée sur les zones de reproduction.

Cet inventaire a été réalisé sur 3 passages de juin à fin août, l'aire d'étude présentant peu d'attrait pour les libellules, du fait de la rareté des milieux favorables.

- *Lépidoptères Rhopalocères*

La méthodologie reprend les principes du protocole STERF (inventaire national des papillons de jour). Il s'agit d'effectuer de petits transects (ou parcours) d'une longueur correspondant à une durée d'environ 10 minutes.

La longueur des transects est restreinte à quelques courts transects (habituellement entre 50 et 400 m) suivant les habitats. Ces transects sont contigus ou disjoints et leur tracé est transcrit sur tablette.

Les observations se font de jour à marche lente, dans des conditions ensoleillées, assez chaudes et par vent réduit :

- présence d'une couverture nuageuse d'au maximum 75 % et sans pluie,

- vent inférieur à 30 km/h (inférieur à 5 sur l'échelle de Beauforts).

- température d'au moins 13°C si le temps est ensoleillé ou faiblement nuageux (soleil ou quelques nuage) ou d'au moins 17°C si le temps est nuageux (10 à 50% de couverture).

La détermination des espèces se fait à vue ou par capture/relâche au filet pour la majorité d'entre eux. Des indices de reproduction sur le site sont déterminés avec la recherche des chenilles par recherche visuelle. L'intervention se fait avec un filet et un appareil photo numérique adapté à la photo macro

Cet inventaire a été réalisé sur 4 passages de de juin à fin août.

Orthoptéroïdes

Un relevé sans capture est complété de captures à la main pour les spécimens peu fréquents afin de les déterminer ultérieurement avec plus de sécurité. Ils sont reconnus au chant ou à vue avec capture et si nécessaire vérification sous binoculaire en laboratoire.

En complément, suivant la complexité des peuplements, des enregistrements avec détecteur enregistreur.

La période la plus favorable pour la majorité des espèces potentielles va de la mi-août à octobre avec un pic en septembre. Un passage est nécessaire au printemps pour le groupe des Tetrix quand les milieux favorables sont présents (bordures d'étangs, mares, etc.

Trois passages ont été affectés à ce groupe, de juin à fin août pour la majorité des espèces ainsi qu'écoute nocturne en juin et juillet.

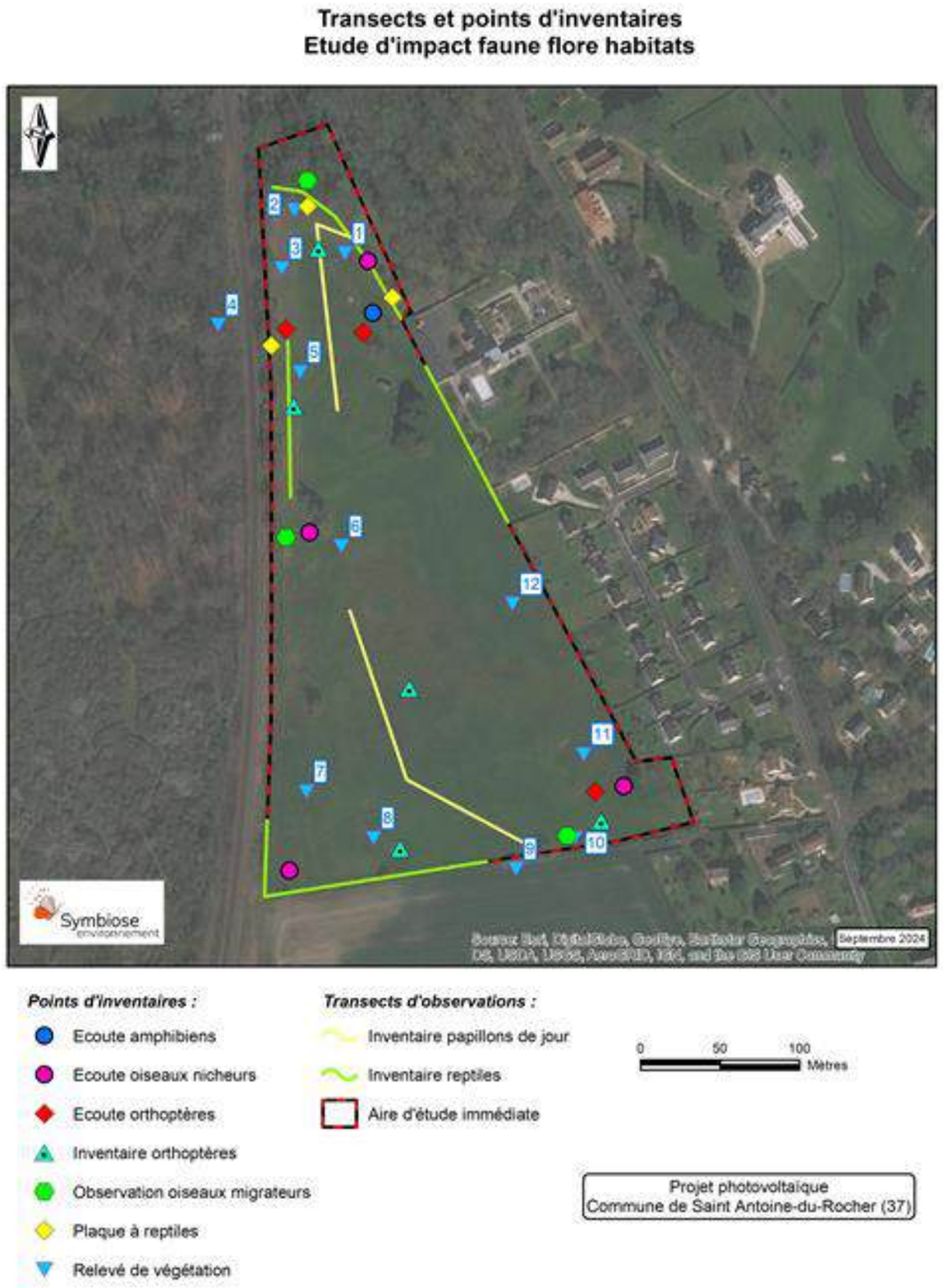
- *Coléoptères*

Les données de présence des coléoptères sont récoltées à vue par les recherches d'individus vivant ou morts comme, les restes de têtes (suite à des prédations) ou d'élytres et d'indices de présence, comme par exemple, l'observation des galeries creusées par les larves dans les arbres et très caractéristique.

Mammifères Terrestres

Inventaire des renards, viverridés et autres mammifères de taille moyenne : écureuil roux, hérisson, rat…(hors mammifères aquatiques et amphibies et Muscardin)

Dans les milieux potentiellement favorables, l'inventaire porte sur les indices de présence tels que les traces (odeur d'urine en automne, empreintes), poils, crânes, fèces, terriers et reposées.



Chiroptères

- *Recherche de gîtes*

Les Chiroptères exploitent les différentes caches qu'offrent les arbres. En fonction des espèces, ces gîtes peuvent être utilisés :

- sur l'ensemble du cycle annuel, hivernage inclus ;

- sur les périodes d'activité, c'est-à-dire durant la période de transit et/ou durant la période de colonie estivale.

En fonction des espèces, ces gîtes arboricoles seront utilisés :

- par l'ensemble des spécimens ;

- par les individus isolés comme les mâles, voire les femelles en période de transit ;

- par une colonie estivale et/ou un groupe en période de transit ;

Chez certaines espèces, ces gîtes peuvent être utilisés en nombre limité pour une population donnée. Chez d'autres espèces, que cela soit pour des colonies estivales, des groupes de transit ou des individus isolés, une population peut aussi exploiter plusieurs gîtes arboricoles au sein d'un cycle annuel ou au sein même d'une période d'activité du cycle annuel.

À l'intérieur de l'aire de contrôle des arbres, chaque arbre est contrôlé du sol afin de détecter la présence de cavités (trou de Pic, décollement ou bourrelet d'écorce). Chaque arbre contrôlé est géoréférencé sur ordinateur portable équipé d'un GPS à l'aide du logiciel Cartolander.

En cas de présence d'une cavité, celle-ci est contrôlée à l'aide d'une caméra d'inspection permettant d'observer à l'intérieur de la cavité et le cas échéant de prendre des clichés ou des séquences filmées. Les arbres identifiés sur l'aire d'étude ont été contrôlés au cours du mois de juillet.

- *Activité des chiroptères*

Session, point d'écoute et durée de l'écoute

L'étude s'appuie sur 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude Symbiose Environnement :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
  - 22/05/2024 ;
  - 21/07/2024 ;
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
  - 15/10/2024.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas, à proximité des points d'écoute.

Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée. L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique.

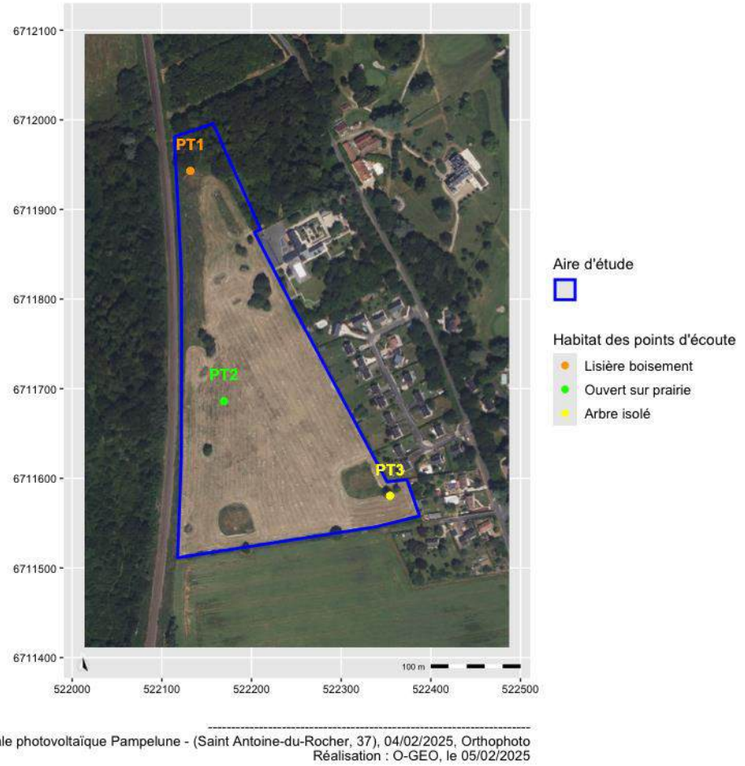
L'appareil est placé sur 3 points, en lisière de milieu potentiellement attractif pour les Chiroptères (0) ou devant faire l'objet d'évaluation de l'activité des Chiroptères :

- En lisière de boisement :

- Point 1, au nord de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une pâture mésophile (photo 1) ;

○ En milieu ouvert :

- Point 2, au centre-ouest de l'aire d'étude, dans la pâture mésophile (Photo 2)
- Point 3, au sud-est de l'aire d'étude, sur un arbre isolé donnant sur une pâture mésophile (Photo 3).



Carte O-GEO – 24/01/2025

Localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne

Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

L'appareil est installé de manière à se déclencher avant le coucher du soleil et à s'arrêter après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne. Au total, l'étude s'appuie sur 91,38 heures d'écoutes, réparties sur 6 points et 3 sessions.

Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2024-05-22	pt1	19:53:00	06:57:00	21:33:00	06:10:00	11.07	8.62	8.62
2024-05-22	pt2	19:44:00	07:06:00	21:33:00	06:10:00	11.37	8.62	8.62
2024-05-22	pt3	20:08:00	07:18:00	21:33:00	06:10:00	11.17	8.62	8.62
2024-07-21	pt1	20:40:00	06:51:00	21:42:00	06:22:00	10.18	8.67	8.67
2024-07-21	pt2	20:34:00	06:39:00	21:42:00	06:22:00	10.08	8.67	8.67
2024-07-21	pt3	20:29:00	08:32:00	21:42:00	06:22:00	12.05	8.67	8.67
2024-10-15	pt1	17:59:00	08:49:00	19:06:00	08:16:00	14.83	13.17	13.17
2024-10-15	pt2	17:46:00	08:54:00	19:06:00	08:16:00	15.13	13.17	13.17
2024-10-15	pt3	17:40:00	08:44:00	19:06:00	08:16:00	15.07	13.17	13.17
Total						**110.95**	**91.38**	**91.38**

**Heures décimales*

Tableau 43. Durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne



Photo 1 : vue générale de l'environnement du point 1
(M. Perrinet Symbiose Environnement, le 22/07/2024



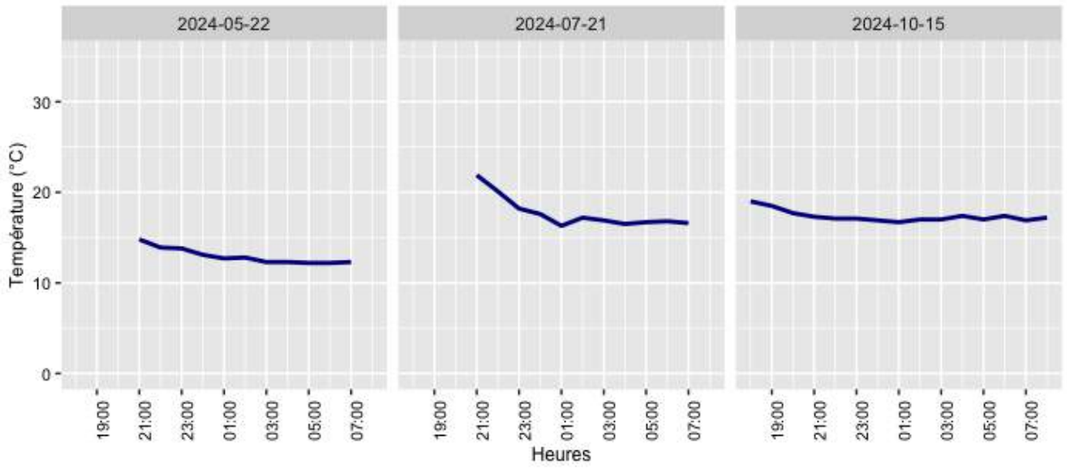
Photo 2 : vue générale de l'environnement du point 2
(M. Perrinet Symbiose Environnement, le 22/07/2024



Photo 1 : vue extérieure de l'environnement du point 3
(M. Perrinet Symbiose Environnement, le 22/07/2024

Conditions météorologiques

Les conditions de température, l'absence de vent fort et de précipitation ont été favorables à l'activité des Chiroptères durant les sessions de mai, juillet et octobre).



Session	Température moyenne	Température max.	Température min.
2024-05-22	12.95	14.8	12.2
2024-07-21	17.71	21.9	16.3
2024-10-15	17.35	19	16.7

Tableau 44. Valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions

La méthodologie relative aux enregistrements et à l'analyse des données brutes est détaillée en annexe 6.

Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères : Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

Échelle de mesure et niveau d'activité

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaison statistique entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée à pour définir le niveau d'activité.

Référentiel du niveau d'activité

Objectif :

Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :

- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré par nuit sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Les émergences crépusculaires et retours au gîte

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre une heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîtes varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'expert » au sein d'O-GEO, soit renseignées dans la bibliographie (ARTHUR & LEMAIRE, 2021, DIETZ, C., VON HELVERSEN. & NILL, 2009.. Pour la plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

Ce phénomène n'est pas systématiquement détectable en fin de nuit particulièrement quand les conditions météorologiques sont défavorables avec de faibles températures.

f) Analyse des enjeux faune et flore

Flore, Habitats, et faune hors oiseaux et chiroptères

Cinq niveaux d'enjeux sont ainsi définis pour les habitats : voir tableau ci-après.

Niveaux d'enjeux de conservation	Espèces et habitats en présence
Zones à enjeux très forts	Sites avec populations d'espèces à enjeu très fort en effectifs élevés et dans des habitats typiques
Zones à enjeux forts	Sites avec populations d'espèces à enjeu fort ou présence sporadique d'espèces à enjeu majeur
Zones à enjeux modérés	Sites très altérés dans lesquels la présence d'espèces patrimoniales est possible Sites dépourvus d'espèces patrimoniales mais jouant un rôle dans la conservation d'espèces présentes sur des territoires contigus
Zones à enjeux faibles à nuls	Sites totalement artificialisés sans rôle fonctionnel et absence d'espèces patrimoniales

Pour les espèces, quatre niveaux d'enjeu sont également définis :

Niveau d'enjeu	Critères
Très fort	Espèces des Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats Espèces protégées en France et menacées en France (listes Rouges : critères RE, CR, EN et VU)
Fort	Espèces protégées en France non menacées Espèces protégées en région Espèces menacées des Listes Rouges en région (RE, CR, EN et VU)
Modéré	Espèces presque menacées des Listes rouges Nationales et Régionales (critère NT) Espèces déterminantes pour les ZNIEFF en région
Enjeu Faible ou nul	Espèces Rares Autres Espèces

Oiseaux

Les niveaux d'enjeux patrimoniaux sont croisés avec le statut de nidification au sein de l'aire d'étude et estimer le niveau d'enjeu à l'échelle de l'aire d'étude.

Enjeu espèce	Espèces en présence	Enjeu au niveau du site
Enjeux forts à très fort	Espèces protégées nicheuses inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseau (Directive 79/409/CEE) Espèces protégées nicheuses inscrites sur la Liste Rouge France, (2016) ou la Liste Rouge régionale en catégorie RE, CR et EN Espèce nicheuse rare (<10 couples nicheurs dans le département)	Fort
Enjeux moyens à fort	Espèces nicheuses déterminantes pour les ZNIEFF Espèce nicheuse assez Rare (<50 couples nicheurs dans le département)	Fort
Enjeux faibles à moyens	Espèces nicheuses protégées inscrites sur la Liste Rouge France, (2016) ou la Liste Rouge régionale en catégorie VU et NT	Fort
Enjeux moyens à fort	Espèces protégées non nicheuses inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseau (Directive 79/409/CEE) Espèces protégées non nicheuses inscrites sur la Liste Rouge France, (2016) ou la Liste Rouge régionale en catégorie RE, CR et EN	Modéré
Enjeux faibles à moyens	Espèces non nicheuses protégées inscrites sur la Liste Rouge France, (2016) ou la Liste Rouge régionale (2018) en catégorie VU et NT	Faible
Enjeux faibles	Espèces inscrites sur la Liste Rouge France, (2016) ou la Liste Rouge régionale en catégorie LC	Faible

Chiroptères

La législation impose l'interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d'enjeu règlementaire** s'alignera sur celui du statut réglementaire pour l'ensemble des espèces réglementaire et sera qualifié de fort.

Le niveau d'enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire.

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats)
- Des niveaux de menace à l'échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d'espèces déterminantes à l'échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d'un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d'un statut règlementaire fort. Chaque espèce dispose d'un statut de conservation :

- Faible si elle n'est pas visée par l'annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d'un statut d'espèce quasi menacée ou menacée (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d'espèce déterminante ;
- Moyen si elle ne dispose que d'un statut d'espèce déterminante ;
- Fort si elle est visée par l'annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 1. Niveaux d'enjeu conservatoire des chiroptères

g) Equipe d'intervention

Domaine d'intervention	Nom
Inventaires et analyse et rédaction de l'étude	Michel PERRINET – Bureau d'études SYMBIOSE ENVIRONNEMENT
Mise en forme et cartographie	Evelyne REBIBO- Symbiose Environnement
Inventaires avifaune	Sylvain MAHUZIER
Analyse sonogrammes chiroptères	Laurent GOURET, Dorine BODIN, Fanny COULON, Philippe PROUX - O-GEO

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 (17/04/2025) 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, Ingénieur environnement au sein de la société LUXEL. Les photomontages ont été réalisés par Teddy Julian, cartographe projeteur au sein de la société LUXEL.

D. Analyse des impacts

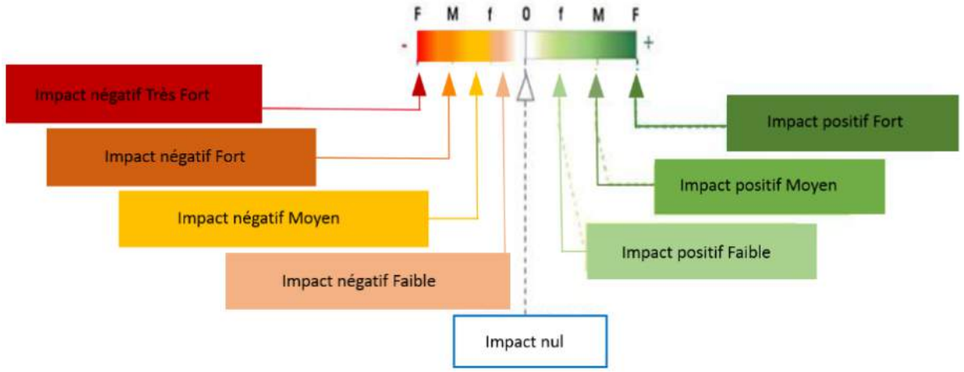
L'analyse des impacts s'est déroulée en plusieurs étapes temps.

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 Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

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 :** Rémy Bûcher 06 02 13 28 34 r.bucher@luxel.fr

Directeur Etude et Développement :
Maxime Lattier 04 99 13 01 66 07 62 21 22 97 m.lattier@luxel.fr

Élaboration de l'Étude d'Impact			
	Réalisation du diagnostic naturaliste	**Symbiose Environnement** 11 bis, La Torrissière 86800 LINIERS	**Intervenant :** Michel Perrinet Gérant
	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 : **Teddy Julian** Chargé SIG

	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 Saint-Antoine-du-Rocher.

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 Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit « Chahoulerie »

Conclusion

Le projet de parc solaire photovoltaïque au lieu-dit « La Chahoulerie » sur la commune de Saint-Antoine-du-Rocher 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. L'autonomie énergétique est un avantage à l'échelle des communes, du département, de la région et de la nation ;
- 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 8,35 MWc et occupera une surface de 5,9 ha. Il produira environ 9 600 MWh/an. Le parc solaire consommera très peu d'énergie et sa production moyenne annuelle correspond à la consommation électrique de plus de 1 770 habitants.

L'installation permettra d'économiser environ 2 659 tonnes d'émission de CO_2 par an, soit environ 79 778 tonnes sur trente ans.

Parc solaire de Saint-Aubin-de-Blaye (33)



Copyt : LUXEL, 2021

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit « La Chahoulerie »

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.

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

Schéma de Cohérence Territoriale du Nord-Ouest de la Touraine, 2022

- **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

AGUILAR (d'), J., DOMMANGET, J.-L., 1998. – Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du nord. Ed. Delachaux et Niestlé, 463p.

ANONYMES, 1994. Le livre rouge : inventaire de la faune menacée en France. Muséum National d'Histoire Naturelle, WWF, Nathan, Paris, 176 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M. – 2021 – Les chauves-souris de France, France, France et Suisse. Édition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 3ème édition, 592p.

DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D., 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., HAURY, J.-M., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., TOUFFET, J., 2004. – Prodrome des végétations de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Patrimoines naturels, 61, 171p.

BELLMANN, H., LUQUET, G., 1995. – Guide des sauterelles, grillons et Criquets d'Europe occidentale. Ed. Delachaux et Niestlé, 383p.

BENSETTITI, F., et GAUDILLAT, V., 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 Espèces animales. Documentation Française, Paris, 353 p.

Bilz, M., Kell, S.P., Maxted, N., Lansdown, R.V., 2011. – European Red List of Vascular Plants. France : Publications Office of the European Union

BIOTOPE, 2014a. – Schéma régional de cohérence écologique du Centre. Volume 3 : Enjeux régionaux, plan d'action et dispositif de suivi. DREAL Centre, Région Centre Val de Loire, 56p.

BIOTOPE, 2014b. – Schéma régional de cohérence écologique du Centre. Bassin de vie d'Argenton- Le Blanc. DREAL Centre, Région Centre Val de Loire, 16p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C. 1997 – CORINE Biotopes, Types d'habitats français. E.N.G.R.E.F., 217 p.

BLONDEL J. (1975) – L'analyse des peuplements d'oiseaux. Eléments d'un diagnostic écologique : la méthode des Echantillonnages Fréquentiels progressifs (EFP). Terre et Vie 29 : 533-589.

BLONDEL J., Ferry C. et Frochot B. (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés par « stations d'écoute » Alauda 41 : 55-71.

BLONDEL J. (1986) – Biogéographie évolutive. MASSON. 221 pages.

BOYER, P., DOHOGNE, R., 2008. – Atlas de répartition des reptiles et amphibiens de l'Indre. Indre Nature, 160p.

CHINERY, M., CUISIN, M., 1994. – Les papillons d'Europe. Rhopalocères et hétérocères diurnes. Delachaux & Niestlé, 320 p.

CHOPARD, L., 1951. – Faune de France, 56, Orthoptéroïdes. Ed . Lechevalier, 358p.

COMMISSION EUROPEENNE, 1999. – Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne ; EUR 15/2. DG Environnement. 123 p.

CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1992. – Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2016. Catalogue de la flore du Centre Val de Loire, version mai 2016. 21p.

CORDIER J. (coord.), 2013 – Liste rouge des plantes vasculaires de la Région Centre Val de Loire : 97-171, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et espèces menacés de la Région Centre Val de Loire. Nature Centre éd., Orléans, 504 p.

DEGRYSE, M.C., (Coord), 2011. – Installations photovoltaïques au sol – Guide de l'étude d'impact. Ministère de l'écologie, du développement durable des transports et du logement. 138 p ;

Desmoulins F. & Emeriau T. (2020). Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.1. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39p

DIREN Midi-Pyrénées, 2002. – Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact. 75p.

DOHOGNE, R. (coord.), 2013a. – Liste rouge des amphibiens de la Région Centre : 371-383, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

DUQUET, M., HAFFNER P., MAURIN H. & coll., 1995. Inventaire de la faune de France. Muséum National d'Histoire Naturelle, Nathan, 416 p.

FIER, V., & al (1997) – Statut de la faune de France métropolitaine. Statut de protection, degrés de menace, statuts biologiques. MNHN, Paris, 1997.

FEDERATION DES CONSERVATOIRES d'ESPACES NATURELS, 2022. Plan national d'actions Chiroptères , https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-France.

FOURNIER P. 1947 – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Dunod, nouveau tirage de 2001, 1103 p.

Gautier S., Desmoulins F., 2016. Catalogue des plantes messicoles de la région Centre-Val de Loire – Version 2016. DREAL Centre-Val de Loire/CBNBP, 20 p

JULVE Ph. 1998 bdnff. – Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 8 septembre 2003. (http ://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm)

Kirchner, F., Gourvil, J., Gigot, G., 2012. - La Liste rouge des espèces menacées en France Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés Dossier de presse, Comité français de l'UICN, Fédération des conservatoires botaniques nationaux, Muséum national d'Histoire naturelle, 34p

LAFRANCHIS, P., 2000. – Les papillons de jour de France, France et France et leurs chenilles. Collection Parthenope, éd. Biotope, Mèze (Fr.), 448 p.

LERAUT, P., 1992. – Les papillons dans leur milieu. Ed. Bordas, 256p.

LEVEQUE, A., FAUCHEUX, F., (coord.), 2007. – Liste rouge des lépidoptères de la Région Centre : 329-357, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

MAURIN, H., HAFFNER, P., DUQUET, M., 1995. – Inventaire de la faune de France. Nathan, 416 p.

MOULIN, J., 2015. – Référentiel Régional Pédologique du département de l'Indre (Etude n°30085)

MEDDE, GIS Sol. 2013. – Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre Val de Loire. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

OLIVIER, L., GALLAND, J.-P., MAURIN, H., 1995. – Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement, Paris, 621p.

PRATZ, J. L., (coord.), CLOUPEAU, R. 2012. – Liste rouge des odonates de la Région Centre : 275-93, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

ROCAMORA, G. et YEATMAN-BERTHELOT, D. (1999) – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etude Ornithologique de France.

SANSAULT, E., LETT,, J.M., (coord.), 2012. – Liste rouge des odonates de la Région Centre : 275-293, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

SOLOGNE NATURE ENVIRONNEMENT, « Plan d'action Chiroptères en région Centre 2009-2013 », 2009.

THEVENIN, J.P., (coord.), 2013. – Liste rouge des mammifères (sauf chauves-souris) de la Région Centre : 429-443, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

THOMAS, A., (coord.), 2012. – Liste rouge des Mollusques de la Région Centre : 239-255, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

Tison, J.M., de Foucault, B. 2014 – Flora Gallica, Flore de France. Biotope Editions. Mèze. 120 p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France. 12p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Dossier électronique (http ://www.uicn.fr/Liste-rouge-oiseaux-nicheurs.html).

Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. – European Red List of Butterfies. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 60p

VUITTON, G. (coord.), 2013. – Liste rouge des habitats de la Région Centre Val de Loire : 65-94, in Nature Centre, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la Région Centre Val de Loire. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

Étude d'Impact sur l’Environnement
Commune de Saint-Antoine-du-Rocher
Lieu-dit "La Chahoulerie"

Annexes

Annexe 1 : **Photographies aériennes historiques** **214**

Annexe 2 : **Diagnostic Milieu naturel - Liste des plantes observées** **215**

Annexe 3 : **Diagnostic Milieu Naturel - Analyse détaillée de l’activité des chiroptères** **217**

Annexe 4 : **Etude d’éblouissement - SOLAÏS** **221**

Annexe 1 : Photographies aériennes historiques



Date : 16/06/1949– source : IGN



Date : 01/09/1979 – source : IGN



Date : 29/07/1997– source : IGN



Date : 30/07/2001– source : IGN

Annexe 2 : Diagnostic Milieu naturel - Liste des plantes observées

TAXREF	Nom	Nom français	Rareté	Liste rouge Régionale
79783	*Acer pseudoplatanus L., 1753*	Erable sycomore	C	LRR(NA)
80759	*Agrostis stolonifera L., 1753*	Agrostis stolonifère	CC	LRR(LC)
82757	*Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934*	Brome stérile	CCC	LRR(LC)
82922	*Anthoxanthum odoratum L., 1753*	Flouve odorante	CC	LRR(LC)
83912	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819*	Fromental élevé	CCC	LRR(LC)
85740	*Bellis perennis L., 1753*	Pâquerette	CCC	LRR(LC)
85903	*Betula pendula Roth, 1788*	Bouleau verruqueux	C	LRR(LC)
86305	*Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812*	Brachypode des bois	CCC	LRR(LC)
86634	*Bromus hordeaceus L., 1753*	Brome mou	CCC	LRR(LC)
87227	*Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788*	Calamagrostis épigéios	AR	LRR(LC)
89200	*Carpinus betulus L., 1753*	Charme	CCC	LRR(LC)
89619	*Centaurea jacea L., 1753*	Centaurée jacée	?	LRR(DD)
90017	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	Céraiste aggloméré	CC	LRR(LC)
90356	*Chaerophyllum temulum L., 1753*	Cerfeuil penché	C	LRR(LC)
91289	*Cirsium arvense (L.) Scop., 1772*	Cirse des champs	CCC	LRR(LC)
91430	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*	Cirse commun	CCC	LRR(LC)
91886	*Clematis vitalba L., 1753*	Clématite des haies	CC	LRR(LC)
92501	*Cornus sanguinea L., 1753*	Cornouiller sanguin	CCC	LRR(LC)
92876	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	Aubépine à un style	CCC	LRR(LC)
94164	*Cytisus scoparius (L.) Link, 1822*	Genêt à balais	CCC	LRR(LC)
94207	*Dactylis glomerata L., 1753*	Dactyle aggloméré	CCC	LRR(LC)
94432	*Daphne laureola L., 1753*	Daphné lauréole	R	LRR(LC)
94503	*Daucus carota L., 1753*	Carotte sauvage	CCC	LRR(LC)
611652	*Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002*	Herbe aux femmes battues	CC	LRR(LC)
95567	*Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834*	Fougère mâle	CC	LRR(LC)
98512	*Festuca rubra L., 1753*	Fétuque rouge	?	LRR(LC)
98865	*Fragaria vesca L., 1753*	Fraisier des bois	CCC	LRR(LC)
99473	*Galium mollugo L., 1753*	Gaillet mollugine	int	LRR(DD)
100052	*Geranium dissectum L., 1755*	Géranium découpé	CCC	LRR(LC)
100144	*Geranium rotundifolium L., 1753*	Géranium à feuilles rondes	AC	LRR(LC)
100787	*Hedera helix L., 1753*	Lierre grimpant	CCC	LRR(LC)
102900	*Holcus lanatus L., 1753*	Houlque laineuse	CCC	LRR(LC)
102900	*Holcus lanatus L., 1753*	Houlque laineuse	CCC	LRR(LC)
103375	*Hypochaeris radicata L., 1753*	Porcelle enracinée	CCC	LRR(LC)
103734	*Iris foetidissima L., 1753*	Iris fétide	AR	LRR(LC)
104076	*Juglans regia L., 1753*	Noyer commun	AC	LRR(NA)
105295	*Laurus nobilis L., 1753*	Laurier sauce	.	LRR(NA)
105817	*Leucanthemum vulgare Lam., 1779*	Marguerite commune	int	LRR(DD)
105966	*Ligustrum vulgare L., 1753*	Troène commun	CCC	LRR(LC)
106818	*Luzula campestris (L.) DC., 1805*	Luzule des champs	C	LRR(LC)
107207	*Malus domestica Borkh., 1803*	Pommier cultivé	.	LRR(NA)
107574	*Medicago arabica (L.) Huds., 1762*	Luzerne tachetée	C	LRR(LC)
108996	*Myosotis arvensis Hill, 1764*	Myosotis des champs	CC	LRR(LC)
110335	*Ophrys apifera Huds., 1762*	Ophrys abeille	R	LRR(LC)
113474	*Picris hieracioides L., 1753*	Picride fausse-éperviaire	CCC	LRR(LC)
113525	*Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862*	Piloselle	CCC	LRR(LC)
113893	*Plantago lanceolata L., 1753*	Plantain lancéolé	CCC	LRR(LC)
114012	*Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828*	Orchis verdâtre	AR	LRR(LC)
114332	*Poa pratensis L., 1753*	Pâturin des prés	CC	LRR(LC)
116012	*Prunella vulgaris L., 1753*	Brunelle commune	CCC	LRR(LC)
116067	*Prunus domestica L., 1753*	Prunier	.	LRR(NA)
116142	*Prunus spinosa L., 1753*	Epine-noire	CCC	LRR(LC)
116759	*Quercus robur L., 1753*	Chêne pédonculé	CCC	LRR(LC)
116903	*Ranunculus acris L., 1753*	Renoncule âcre	CCC	LRR(LC)
116952	*Ranunculus bulbosus L., 1753*	Renoncule bulbeuse	CC	LRR(LC)
117860	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	Robinier faux-acacia	CC	LRR(NA)
118073	*Rosa canina L., 1753*	Rosier des chiens	CCC?	LRR(DD)
119097	*Rubus fruticosus L., 1753*	Ronce commune	CCC?	LRR(DD)
119418	*Rumex acetosa L., 1753*	Oseille des prés	CCC	LRR(LC)
119585	*Rumex sanguineus L., 1753*	Oseille sanguine	CC	LRR(LC)
119991	*Salix cinerea L., 1753*	Saule cendré	C	LRR(LC)
121479	*Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812*	Fétuque des prés	R	LRR(LC)
122745	*Senecio vulgaris L., 1753*	Séneçon commun	CCC	LRR(LC)
123773	*Sison amomum L., 1753*	Sison amome	AR	LRR(LC)
124232	*Sonchus arvensis L., 1753*	Laiteron des champs	AC	LRR(LC)
717630	*Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780*	Pissenlit officinal	.	LRR(NE)
127029	*Tragopogon pratensis L., 1753*	Salsifis des prés	C	LRR(LC)
127294	*Trifolium dubium Sibth., 1794*	Trèfle douteux	C	LRR(LC)

127439	*Trifolium pratense L., 1753*	Trèfle des prés	CCC	LRR(LC)
127454	*Trifolium repens L., 1753*	Trèfle blanc	CCC	LRR(LC)
127495	*Trifolium striatum L., 1753*	Trèfle strié	R	LRR(LC)
128801	*Veronica arvensis L., 1753*	Véronique des champs	CCC	LRR(LC)
128832	*Veronica chamaedrys L., 1753*	Véronique petit-chêne	CCC	LRR(LC)
128956	*Veronica persica Poir., 1808*	Véronique de Perse	CCC	LRR(NA)
129191	*Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821*	Vesce hérissée	C	LRR(LC)
129305	*Vicia sepium L., 1753*	Vesce des haies	C	LRR(LC)
130028	*Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805*	Vulpie queue-de-rat	AC	LRR(LC)

Annexe 3 : Diagnostic Milieu Naturel - Analyse détaillée de l'activité des chiroptères

Cette Annexe reprend l'analyse détaillée de l'analyse de l'activité des chiroptères sur l'aire d'étude et leur utilisation du site. Cette Annexe vient compléter des principaux résultats exposés dans le Chapitre II, p 103.

Diversité

- Par point

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

Le point 3 a une diversité moyenne de 2,26 e/h, le point 1 de 2,23 et le point 2 de 1,65 e/h. Au maximum, 6 espèces sont contactées durant la même heure d'écoute au point 1, contre 5 espèces aux points 2 et 3.

Les tests statistiques ne révèlent pas de différence significative de la diversité moyenne entre les trois points.

Ainsi, d'après le référentiel O-GEO, cette diversité est faible à moyenne au point 2 et moyenne à forte aux points 1 et 3.

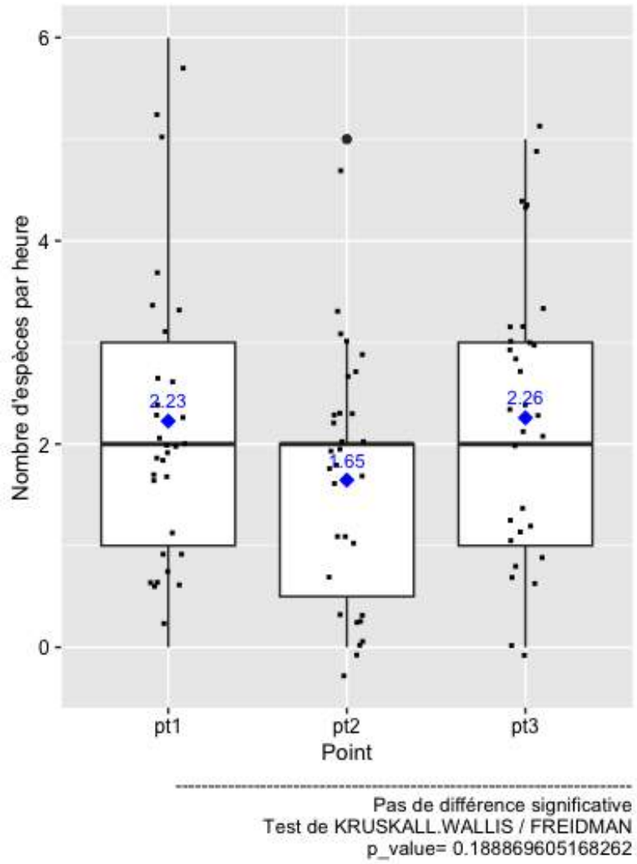


Figure 27 : Nombre d'espèces présentes par heure par point

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	2.23	2	6	0
pt2	1.65	2	5	0
pt3	2.26	2	5	0

Tableau 45 : Nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par point

Point	pt1	pt2
pt2	0.25	
pt3	0.78	0.25

Tableau 46 : P-value des tests statistiques effectués entre les diversités des points (p-value significative surlignée)

- Par habitat

Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

Les trois points d'écoute sont associés à trois habitats distincts : le point 1 à la lisière de boisement, le point 2 au milieu ouvert sur prairie et le point 3 à l'arbre isolé. Ainsi, les résultats sont identiques aux résultats précédents, les tests statistiques ne révèlent pas de différence significative.

Ainsi, l'arbre isolé a une diversité très légèrement plus forte que la lisière de boisement, qui a elle-même une diversité moyenne plus importante que le milieu ouvert sur prairie.

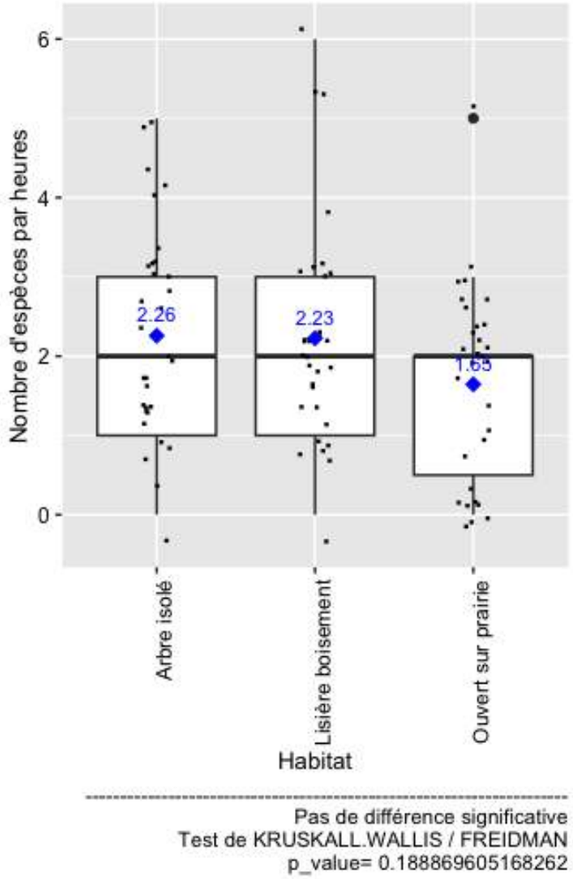


Figure 28 Nombre d'espèces présentes par heure par habitat

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	2.26	2	5	0
Lisière boisement	2.23	2	6	0
Ouvert sur prairie	1.65	2	5	0

Tableau 47 : Nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par habitat

Habitat	Arbre isolé	Lisière boisement
Lisière boisement	0.78	
Ouvert sur prairie	0.25	0.25

Tableau 48 : P-value des tests statistiques effectués entre les diversités des habitats (p-value significative surlignée)

Densité toutes espèces confondues

- Par point

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

La densité moyenne au point 1 est de 32,3 c/h. Elle est de 14,1 c/h au point 3 et de 9,2 c/h au point 2 (0, 0, 0). Des pics ponctuels d'activité atteignent 187 c/h au point 1.

Les tests statistiques révèlent une différence significative entre les densités moyennes du point 2 avec les deux autres points.

Ainsi, la densité moyenne est significativement supérieure au point 1 et 3 par rapport au point 2.

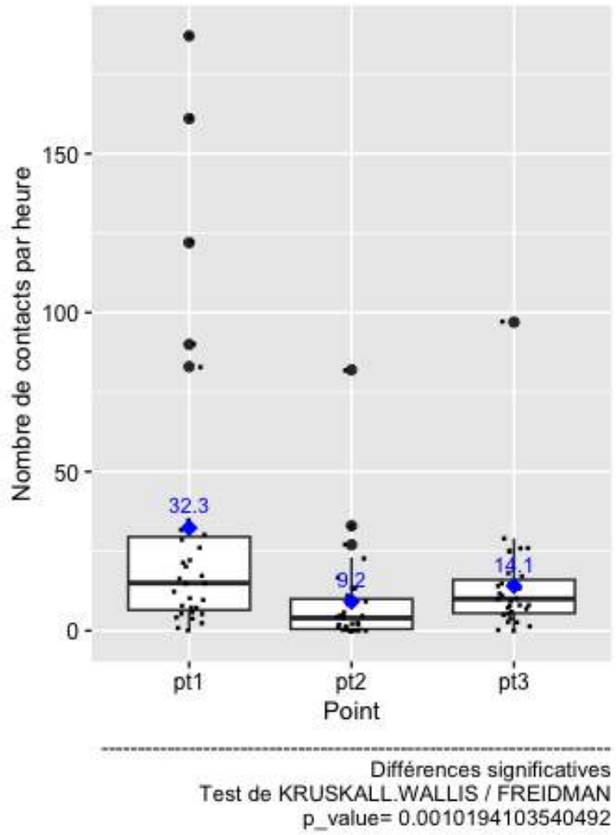


Figure 29 : Densité moyenne par heure par point

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	32.32	15	187	0
pt2	9.16	4	82	0
pt3	14.10	10	97	0

Tableau 49 : Contacts moyens par heure par point

Point	pt1	pt2
pt2	0.002	
pt3	0.128	0.017

Tableau 50 : P-value des tests statistiques effectués entre les densités des points (p-value significative surlignée)

- Par habitat

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

Les trois points d'écoute sont associés à trois habitats distincts : le point 1 à la lisière de boisement, le point 2 au milieu ouvert sur prairie et le point 3 à l'arbre isolé. Les résultats sont identiques aux résultats précédents.

Ainsi, la densité moyenne est significativement supérieure en lisière de boisement et à l'arbre isolé par rapport au milieu ouvert sur prairie.

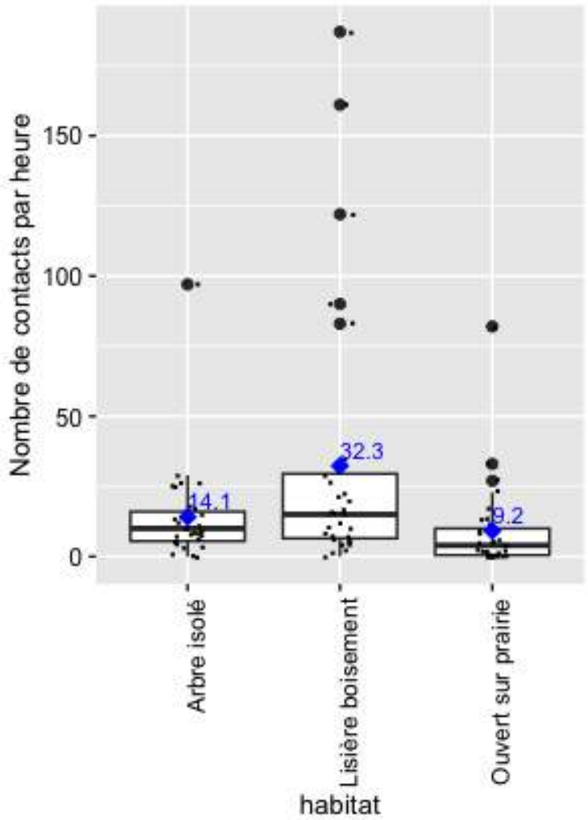


Figure 30 : Densité moyenne par heure par habitat

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	14.10	10	97	0
Lisière boisement	32.32	15	187	0
Ouvert sur prairie	9.16	4	82	0

Tableau 51 : Contacts moyens par heure par point

Habitat	Arbre isolé	Lisière boisement
Lisière boisement	0.128	
Ouvert sur prairie	0.017	0.002

Tableau 52 : P-value des tests statistiques effectués entre les densités des habitats (p-value significative surlignée)

Activité sur les 3 points d'écoute pour chaque groupe d'espèce

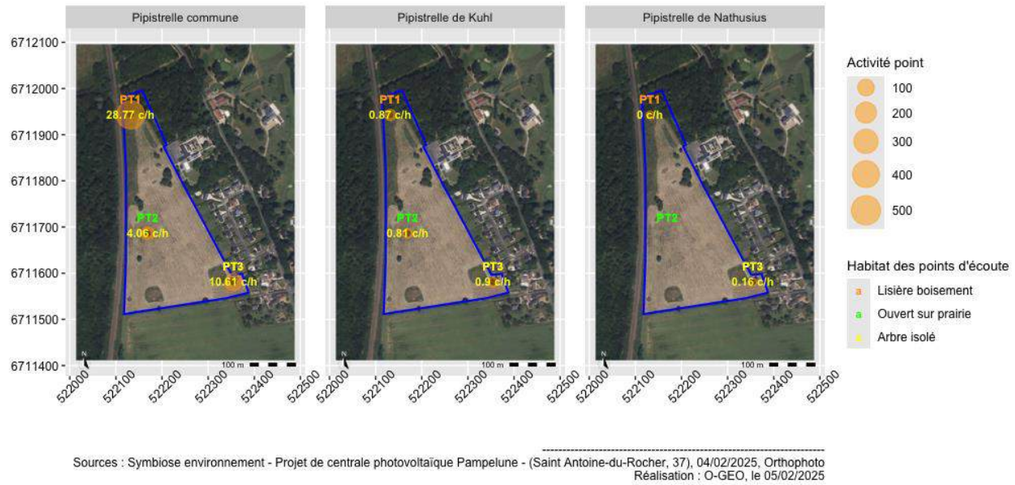


Figure 31 : Activité des Pipistrelloïdes par point

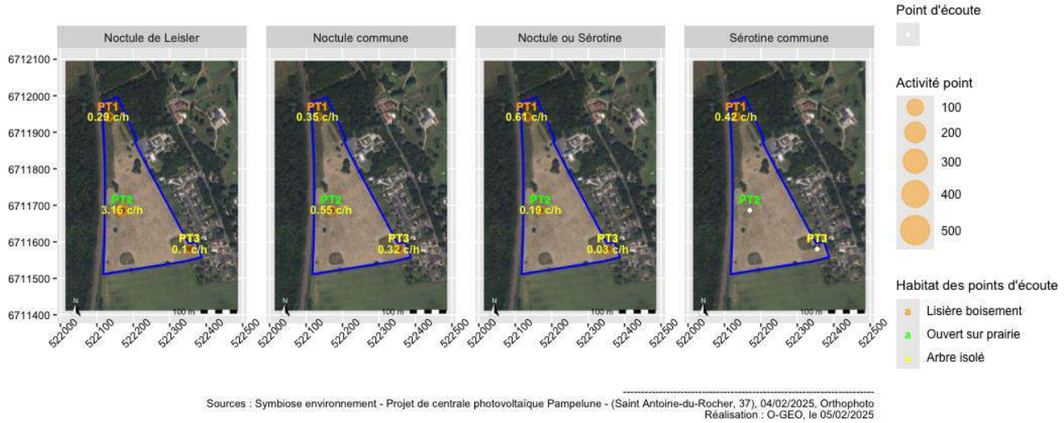


Figure 32 : Activité des Nyctaloïdes par point

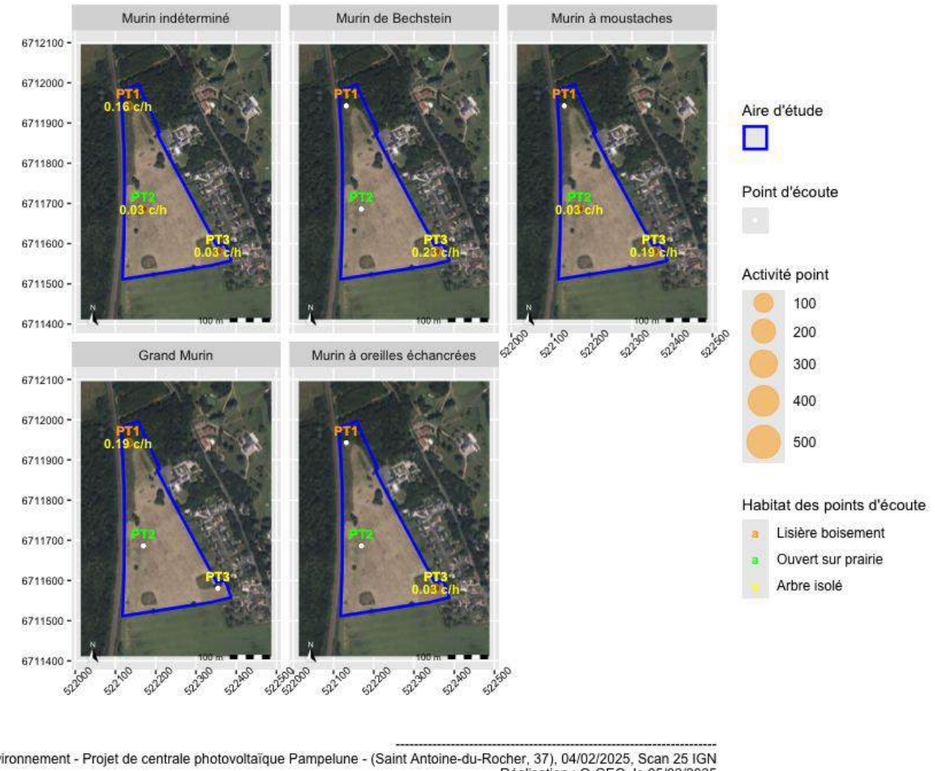


Figure 33 : Activité des Myotis par point

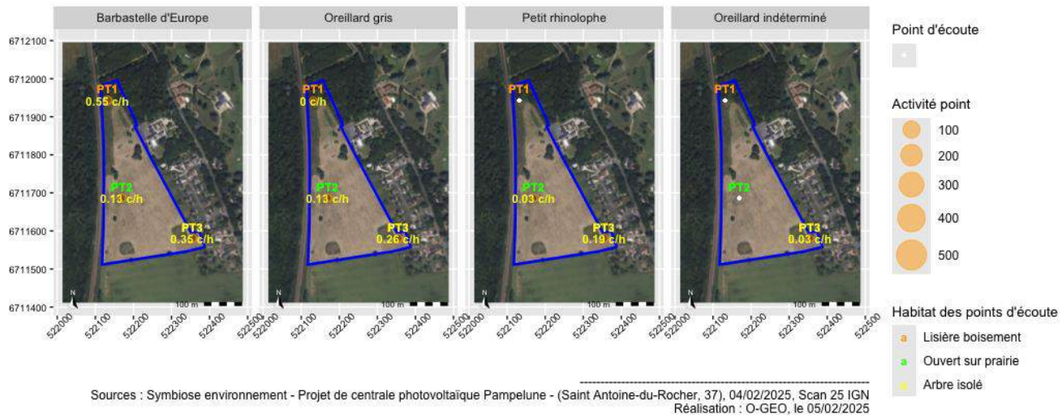


Figure 34 : Activité des autres espèces de Chiroptère par point

Émergences crépusculaires : Données enregistrées
L'ensemble des données sont synthétisées dans les tableaux suivants et les graphiques suivants.

Sur les 9 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 6 évoquent la proximité d'un gîte au sein ou à proximité des points d'écoute :

- Anthropique :
  - La Pipistrelle commune, aux points 1 et 3, en période estivale et automnale ;
  - La Pipistrelle de Kuhl, aux points 1, 2 et 3, en période estivale et automnale ;
  - L'Oreillard gris, aux points 1 et 3, en période automnale ;
- Anthropique ou sylvestre :
  - La Pipistrelle de Nathusius, aux points 1 et 3, en période estivale et automnale ;
  - La Noctule commune, aux points 1, 2 et 3, en période estivale et automnale ;
  - La Barbastelle d'Europe, au point 1, en période estivale et automnale.

La Pipistrelle commune :
La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.) où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivité en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments. Des groupes plus importants d'individus hibernent dans des fissures rocheuses et dans des gîtes souterrains : caves, tunnels et grottes.

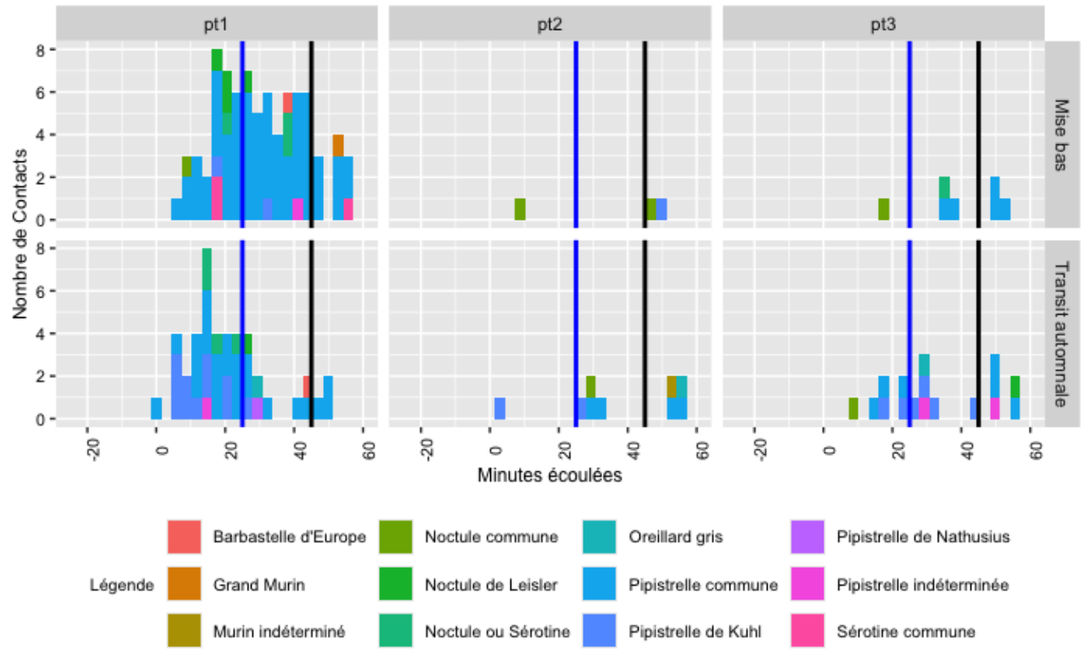
La Pipistrelle de Kuhl :
La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.). Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale. En période hivernales, des individus peuvent être retrouvés dans les fissures rocheuses.

La Pipistrelle de Nathusius
La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes. Des individus peuvent aussi utiliser les fissures rocheuses comme gîte d'hiver.

La Noctule commune
Les Noctules sont des espèces de hauts vols, chassant plus volontiers au-dessus de la canopée. Elles peuvent ainsi être plus facilement détectables en milieu ouvert qu'en lisière, soit parce qu'elles profitent des horizons dégagés pour chasser un plancton aérien, soit parce que le feuillage en lisière peut limiter leur détection. Toutefois, elles peuvent aussi chasser à quelques mètres au-dessus de l'eau, de prairies ou de lampadaires. Les Noctules ont tendance à exploiter des gîtes sylvestres durant tout leur cycle biologique. Elles peuvent cependant occuper des cavités dans les bâtiments. L'observation de Noctule commune avant le coucher du soleil est un phénomène rare mais au demeurant bien connu. Des individus de Noctule commune ont été observés au sein de fissures rocheuses

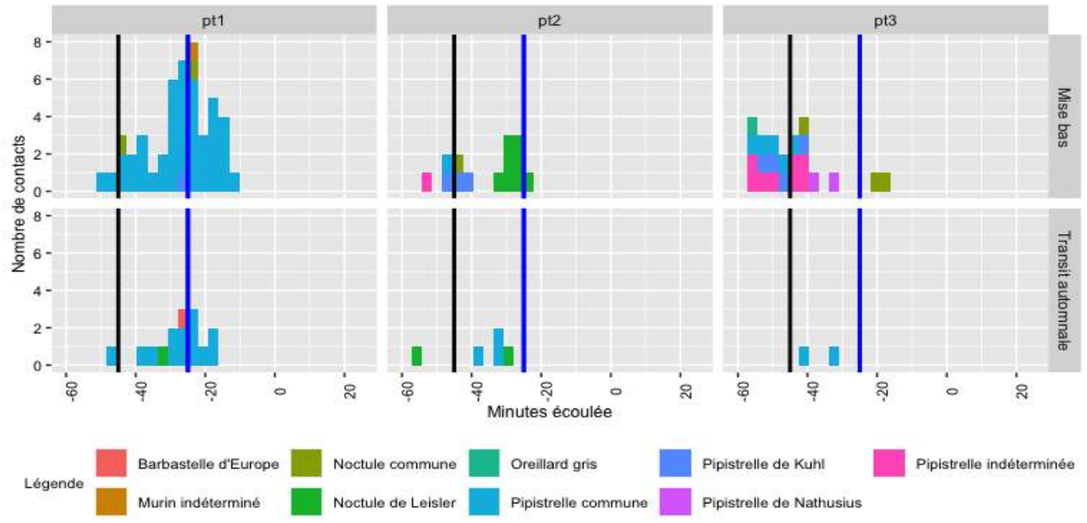
La Barbastelle d'Europe
En période estivale, les colonies de cette espèce affectionnent à la fois les cavités dans le bâti et dans les arbres pour constituer ses colonies ou pour s'isoler. En période hivernale, l'espèce utilise les cavités des arbres mais aussi les grottes, galeries, tunnels, tas de pierre et fentes rocheuses comme gîte.

L'Oreillard gris
Espèce nettement anthropophile, les colonies estivales de l'Oreillard gris affectionnent particulièrement les combles des bâtiments, mais aussi dans les espaces créés entre les linteaux de vielles ouvertures de bâtiments. Très résistant au froid, il se rencontre l'hiver dans les grottes, caves, fissures rocheuses, souvent près de l'entrée.



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (sortie de gîte précoce) et 45 minutes (sortie de gîte tardive) après le coucher du soleil

Figure 35 : Contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait noir et le trait bleu marquent respectivement 45 minutes (retour précoce) et 25 minutes (retour tardif) avant le lever du soleil

Figure 36 : Contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

Annexe 4 : Etude d'éblouissement - SOLAÏS



Étude d'Éblouissement

Luxel

Projet photovoltaïque de
Saint-Antoine-du-Rocher

Ligne mixte non électrifiée n°561

20 mai 2025 - Version 1.1

Ecolucioles Bat. A1
955 route des Lucioles,
06560 Valbonne – France

solais.fr
+33 (0)4 83 88 02 90
contact@solais.fr

SOLAÏS

Sommaire

1. PRESENTATION GENERALE 3
1.1. Présentation du document 3
1.2. Présentation des intervenants 3
2. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES 4
2.1. Présentation du projet photovoltaïque 4
2.2. Présentation des éléments modélisés 6
2.2.1. La centrale photovoltaïque 6
2.2.2. La trajectoire des trains 8
2.2.3. La topographie 9
2.2.4. Les modules 10
2.2.5. La luminance du soleil 11
2.2.6. La course du soleil 12
3. ANALYSE 13
3.1. Analyse 3D 13
3.2. Caractérisation de l'éblouissement 16
3.3. Trajectoire des trains depuis le Nord 17
3.3.1. Trajectoires impactées 17
3.3.2. Datation des impacts 18
3.3.3. Localisation des impacts dans le champ de vue des conducteurs 18
3.3.4. Facteur d'atténuation du rayon réfléchi par rapport au rayon du Soleil 20
3.4. Trajectoire des trains depuis le Sud 21
3.4.1. Trajectoires impactées 21
3.4.2. Datation des impacts 22
3.4.3. Localisation des impacts dans le champ de vue des conducteurs 22
3.4.4. Facteur d'atténuation du rayon réfléchi par rapport au rayon du Soleil 24
3.5. Synthèse des cas étudiés 25
3.6. Probabilité de ciel clair 27
4. CONCLUSION 28

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. Présentation du document

Ce document présente l'étude d'éblouissement du projet photovoltaïque de Saint-Antoine-du-Rocher (Indre-et-Loire) localisé à proximité d'une Ligne mixte non électrifiée (n°561). 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.

1.2. Présentation des intervenants

Donneur d'ordre

981, avenue Raymond Dugrand
34 000 Montpellier

Contact :
M. Rémy BOIS – r.bois@luxel.fr

Cabinet d'Ingénierie

SOLAÏS

955, route des Lucioles
06 560 Valbonne Sophia Antipolis

Contact :
M. John COUTEL – john.coutel@solais.fr

2. PRESENTATION DU PROJET ET DES ENTREES CONSIDEREES

2.1. Présentation du projet photovoltaïque

Le projet consiste à réaliser une centrale photovoltaïque au sol à Saint-Antoine-du-Rocher (Indre-et-Loire), à proximité de la ligne mixte non électrifiée n°561.

Intitulé	Latitude	Longitude
Centrale au sol fixe	47.4819°	0.6388°

Le tableau suivant détaille les caractéristiques du projet 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	Point bas des tables	Point haut des tables	Surface clôturée
Centrale au sol fixe	180° (Sud)	15°	1,1 m	3,12 m	~ 5,99 ha

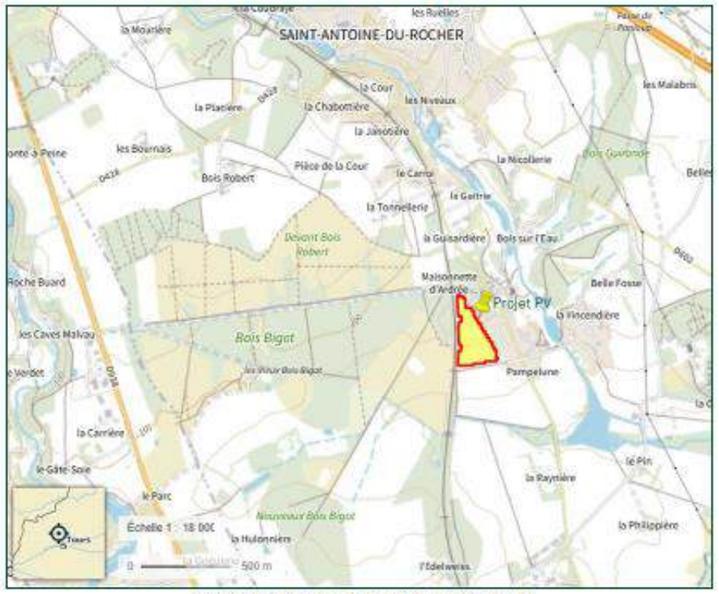
** Suivant la convention Sud = 180°*

La figure suivante présente l'emprise au sol des modules photovoltaïques avec la localisation de la voie ferrée (en magenta).



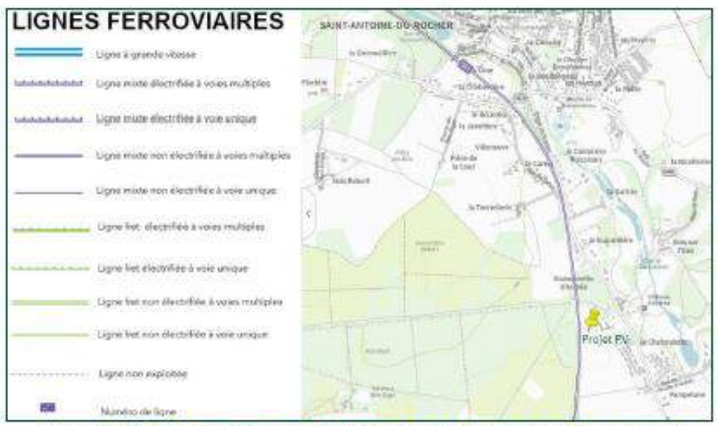
Image satellite avec la localisation de la voie ferrée (en magenta)

La figure suivante présente l'extrait de la carte IGN du secteur concerné.



Source : https://www.geoportail.gouv.fr/carte

Les figures suivantes présentent l'extrait de la carte du réseau ferrée du secteur concerné.

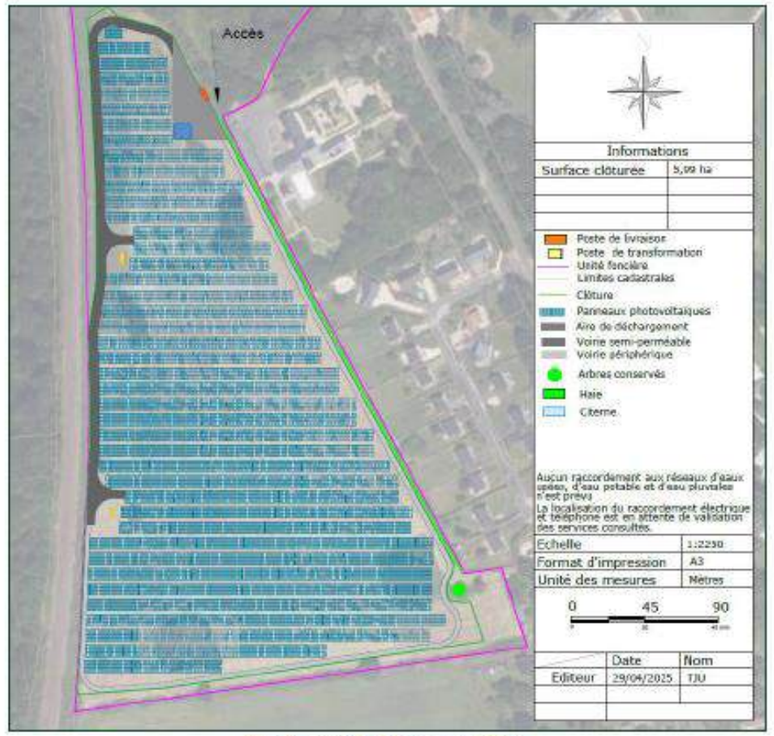


Source : https://www.sncf-reseau.com/fr/cartes/carte-interactive-reseau-ferre-national

2.2. Présentation des éléments modélisés

2.2.1. La centrale photovoltaïque

La figure suivante présente le plan d'implantation du projet photovoltaïque.



Plan de masse du projet photovoltaïque

La figure suivante présente la modélisation du générateur à partir d'un polygone.



Image satellite avec la localisation du polygone

Les images suivantes présentent des vues Google Street depuis les routes environnantes, à proximité immédiate de la ligne mixte non électrifiée n°561.



Image Google Street View en direction du nord - GPS : 47.487392, 0.636736



Image Google Street View en direction du sud - GPS : 47.488231, 0.636055

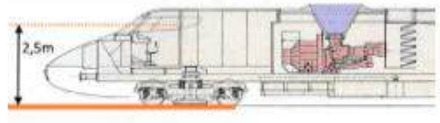
2.2.2.La trajectoire des trains

La figure suivante présente en magenta la trajectoire considérée dans cette étude.



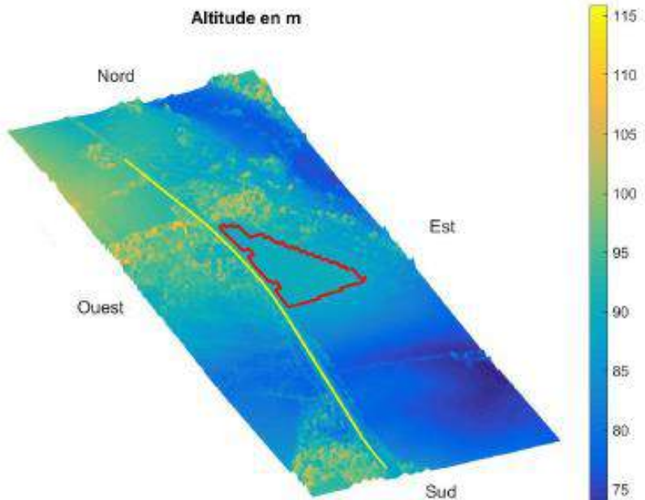
Image satellite avec la localisation de la voie à grande vitesse (en magenta)

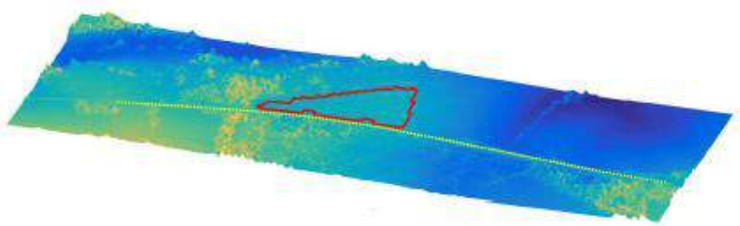
Une hauteur de 2,5 m au-dessus des voies ferrées a été considérée afin de prendre en compte les conducteurs des trains comme l'illustre la figure suivante.



2.2.3. La topographie

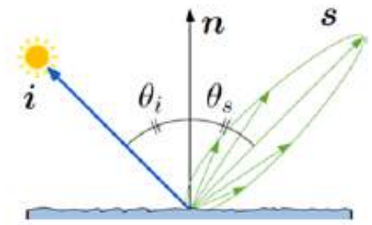
Un modèle numérique de surface avec une maille de 5 m a été utilisé pour cette étude. La centrale photovoltaïque est représentée en rouge, les trajectoires des trains en jaune. Le dégradé de couleur correspond à l'altitude du terrain et du sursol (végétation et constructions existantes) en mètres.



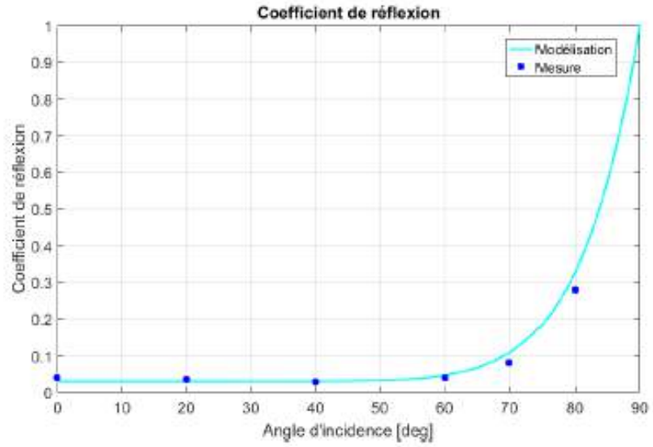


2.2.4. Les modules

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.*



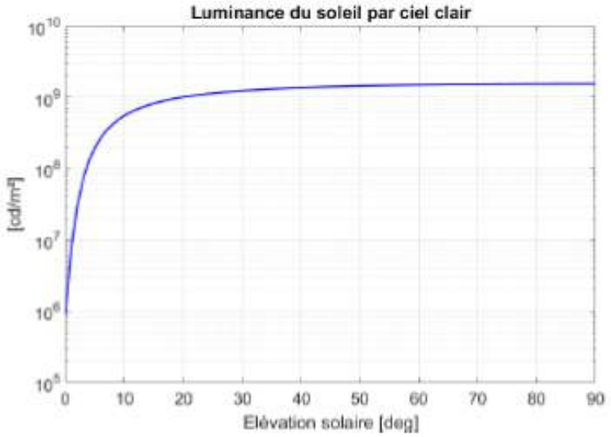
Un profil standard de coefficient de réflexion a été retenu pour cette étude ; il est issu d'une étude[1] du Sandia National Laboratories (Etats-Unis) qui a mesuré le profil de réflexion de plus de vingt modules PV.



[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.

2.2.5. La luminance du soleil

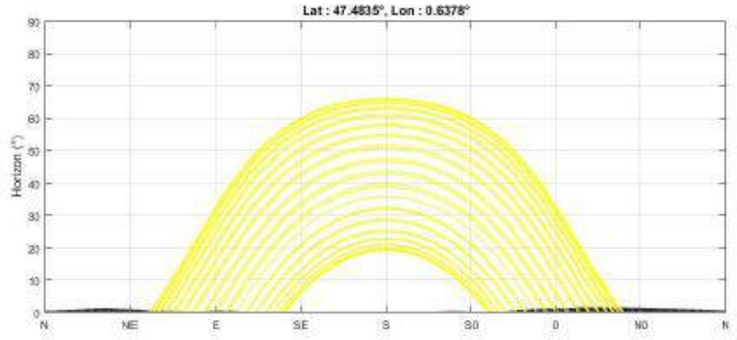
La figure suivante présente le profil de luminance (en candéla par m², cd/m²) des rayons directs du soleil avec une hypothèse de ciel parfaitement clair, et ce en fonction de l'élévation du soleil. Il est à noter que la luminance est d'environ 900 000 cd/m² au lever du soleil et culmine à 1,6 milliards de cd/m² lorsque le soleil est au zénith.



2.2.6. 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 d'éblouissement car il peut cacher les rayons directs du soleil et donc réduire les impacts identifiés.

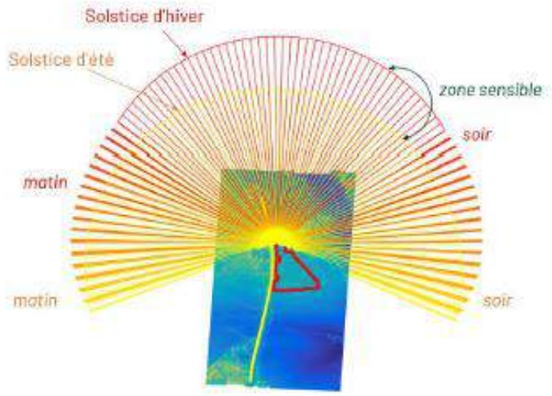


3. ANALYSE

3.1. Analyse 3D

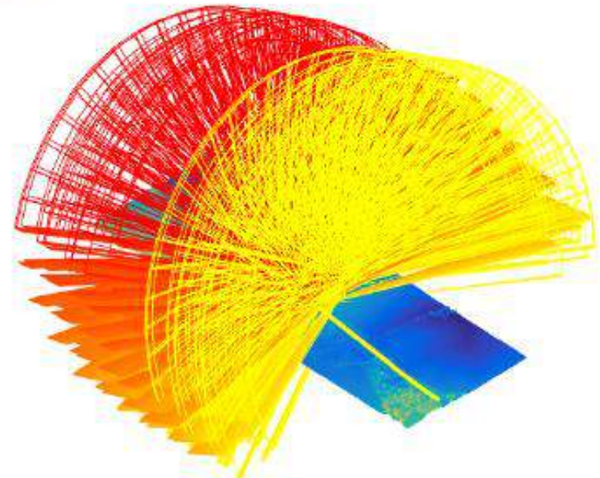
Une première recherche des cas critiques est effectuée à l'aide d'une visualisation 3D. Les cas sont déterminés de manière purement géométrique et prennent uniquement en considération le croisement de la trajectoire et des rayons réfléchis ; reliefs proche et lointain ainsi que diffusion des rayons du 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 du projet photovoltaïque.

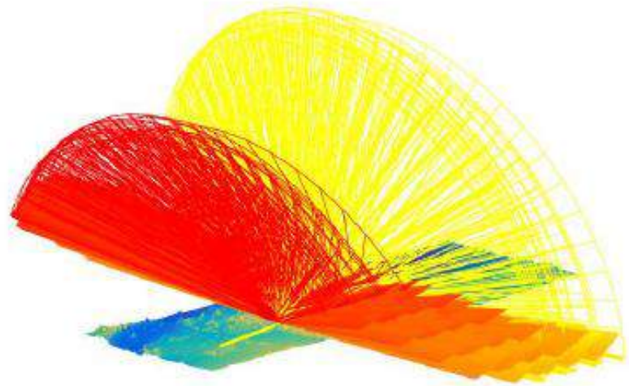


Les visuels suivants présentent le générateur en rouge, les trajectoires des trains en jaune, les enveloppes des rayons réfléchis pour le solstice d'été (jaune) et le solstice d'hiver (rouge), et ce pour les points de réflexion localisés aux sommets de la zone étudiée.

Vue du Sud-Ouest



Vue du Nord-Ouest



Synthèse de l'analyse 3D

L'analyse 3D effectuée pour un nombre représentatif de points de réflexion montre que :

- Un tronçon de la trajectoire considérée de la ligne mixte non électrifiée (n°561) semble impacté par des rayons réfléchis ; 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.

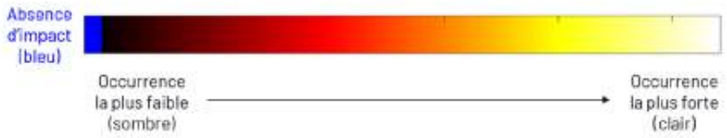
3.2. Caractérisation de l'éblouissement

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, cinq visuels permettent de caractériser les rayons réfléchis pouvant générer de l'éblouissement :

- Localisation des trajectoires impactées par des rayons réfléchis ;
- Datation dans l'année des impacts identifiés ;
- Localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs ;
- Facteur d'atténuation de la luminance du rayon réfléchi par rapport au rayon direct du Soleil ;

A l'exception de la dernière figure, 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.

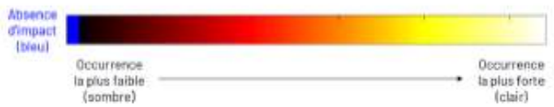


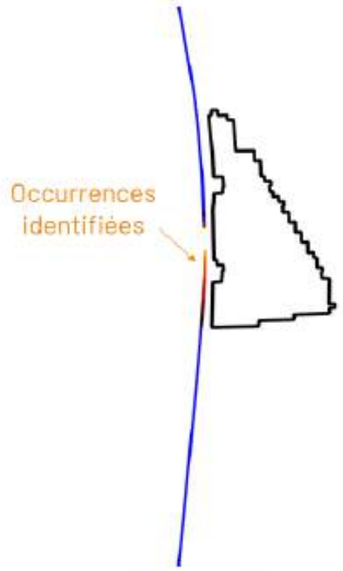
Il est à noter que les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs ont été filtrés, ceux-ci n'étant pas considérés comme une source d'éblouissement.

3.3. Trajectoire des trains depuis le Nord

3.3.1. Trajectoires impactées

La figure suivante identifie pour les trains depuis le Nord, les zones de chaque trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).





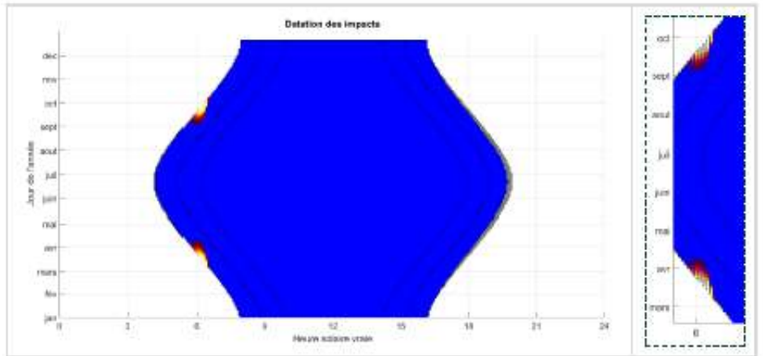
*Les conducteurs sont impactés par des rayons réfléchis le long de la centrale photovoltaïque, sur un tronçon d'environ **210 m, soit moins de 5 secondes à 140 km/h.***

3.3.2. Datation des impacts

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) et en ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- 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.
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.





*Les rayons réfléchis surviennent **le matin** (entre 5h45 à 7h25 - heure solaire vraie), sur 2 périodes dans l'année, **entre mars et avril puis entre septembre et octobre**, sur une durée journalière inférieure à 70 minutes.*

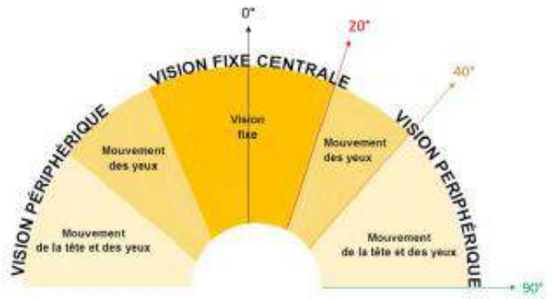
3.3.3. Localisation des impacts dans le champ de vue des conducteurs

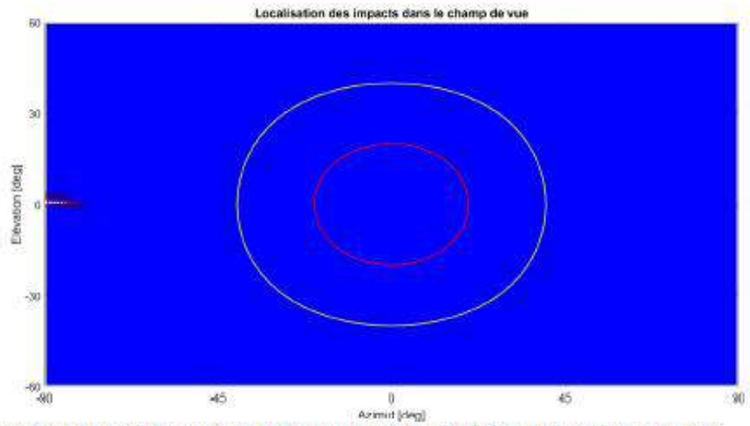
Les figures suivantes présentent la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- 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).
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.



Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux angles de 20 et 40° délimitant la vision fixe centrale et la vision périphérique.

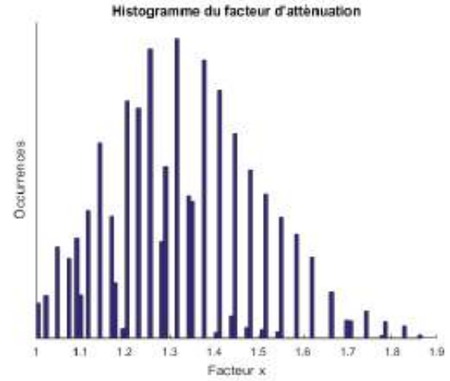




L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Nord, les rayons réfléchis arriveront sur la gauche des conducteurs, dans leur vision périphérique (> 79°).

3.3.4. Facteur d'atténuation du rayon réfléchi par rapport au rayon du Soleil

Les figures suivantes présentent pour l'intégralité des occurrences identifiées, l'histogramme du facteur d'atténuation de la luminance du rayon réfléchi par rapport au rayon direct du Soleil.



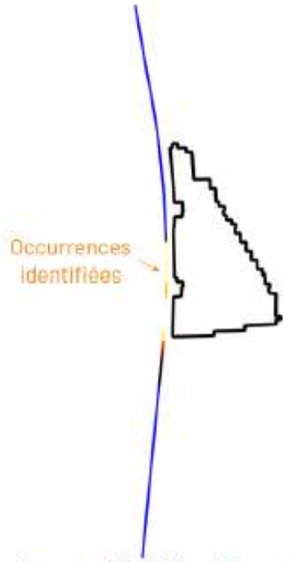
L'analyse montre que l'intensité des rayons réfléchis est ***1 à 1,9 fois plus faible*** *que celle des rayons directs du Soleil si bien que les conducteurs seront plus gênés par ce dernier.*

3.4. Trajectoire des trains depuis le Sud

3.4.1. Trajectoires impactées

La figure suivante identifie pour les trains depuis le Sud, les zones de chaque trajectoire qui seront impactées par des rayons réfléchis (sont exclus les rayons réfléchis survenant dans le dos des conducteurs).



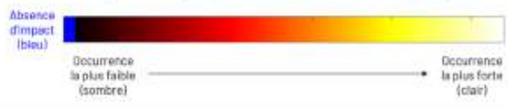


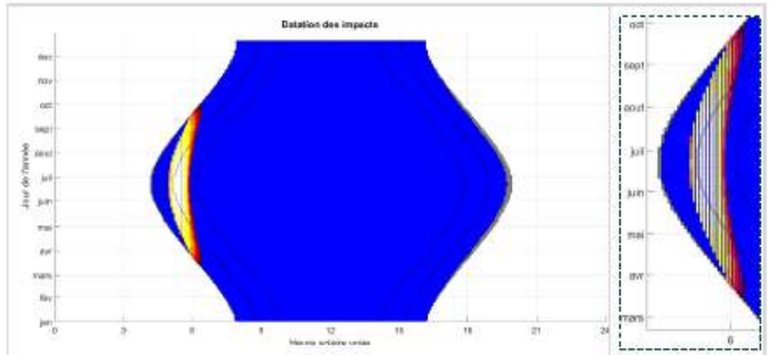
*Les conducteurs sont impactés par des rayons réfléchis le long de la centrale photovoltaïque, sur un tronçon d'environ **310 m, soit environ 8 secondes à 140 km/h.***

3.4.2. Datation des impacts

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) et en ordonnée, le jour de l'année ;
- Le relief lointain en gris ;
- 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.
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.



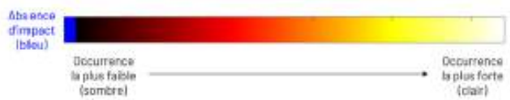


*Les rayons réfléchis surviennent **le matin** (entre 5h à 6h20 - heure solaire vraie), entre **mars et début octobre**, sur une durée journalière inférieure à **55 minutes**.*

3.4.3. Localisation des impacts dans le champ de vue des conducteurs

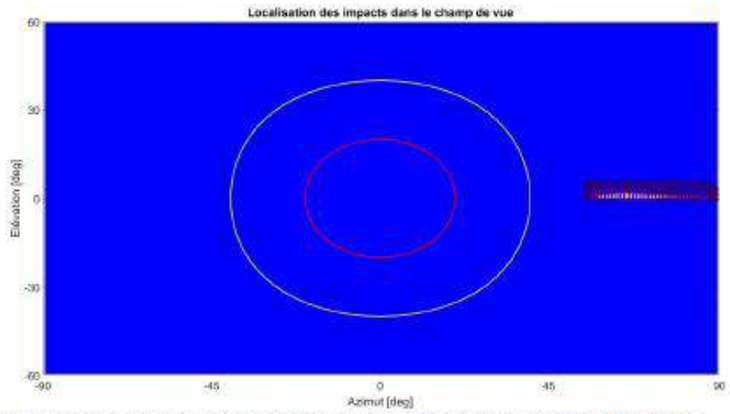
Les figures suivantes présentent la localisation des rayons réfléchis dans le champ de vue des conducteurs :

- 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).
- Plus la couleur est claire, plus le risque d'éblouissement est élevé. Un risque nul est indiqué en bleu.



Les cercles rouge et jaune correspondent respectivement aux angles de 20 et 40° délimitant la vision fixe centrale et la vision périphérique.

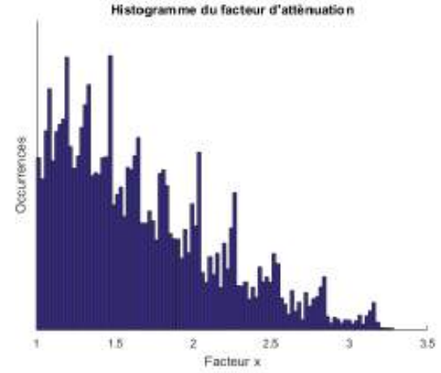




L'analyse montre que pour la trajectoire depuis le Sud, les rayons réfléchis arriveront sur la droite des conducteurs, dans leur vision périphérique (> 55°).

3.4.4.Facteur d'atténuation du rayon réfléchi par rapport au rayon du Soleil

Les figures suivantes présentent pour l'intégralité des occurrences identifiées, l'histogramme du facteur d'atténuation de la luminance du rayon réfléchi par rapport au rayon direct du Soleil.



L'analyse montre que l'intensité des rayons réfléchis est ***1 à 3,3 fois plus faible*** *que celle des rayons directs du Soleil si bien que les conducteurs seront plus gênés par ce dernier.*

3.5. Synthèse des cas étudiés

Avec l'hypothèse d'un ciel parfaitement clair, l'analyse montre que les conducteurs peuvent être impactés par des rayons réfléchis dans leur vision périphérique dans les deux sens de circulation.

Synthèse pour les trains depuis le Nord

SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	Depuis le Nord
Conclusion	Risque d'éblouissement Probabilité et sévérité faibles
Périodes	2 périodes dans l'année, entre mars et avril puis entre septembre et octobre
Heure solaire vraie	[5h40 – 6h30] ±15 min
Durée journalière	< 30 minutes
Elévation solaire	[1 – 6°]
Angle trajectoire / rayons	[> 79°] En dehors de la vision centrale
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	[0,1 – 11°]
Tronçon impacté	Tronçon d'environ 210 m soit moins de 5 secondes à 140 km/h

Synthèse pour les trains depuis le Sud

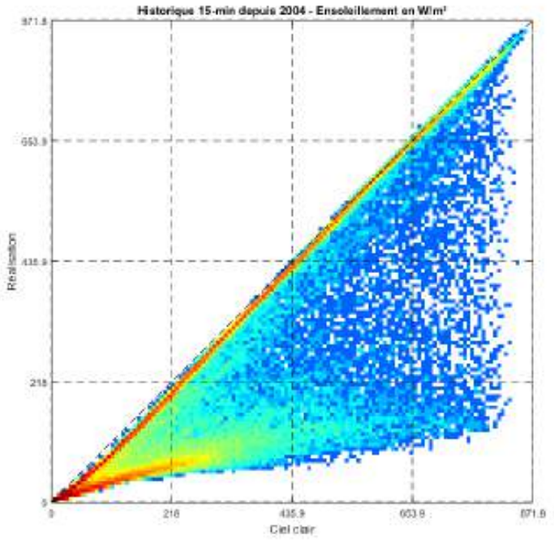
SYNTHESE DU CAS ETUDIE	
Trajectoire	Depuis le Sud
Conclusion	Risque d'éblouissement Probabilité et sévérité faibles
Périodes	Entre mars et début octobre
Heure solaire vraie	[5h – 6h20] ±15 min
Durée journalière	< 55 minutes
Elévation solaire	[0 – 15°]
Angle trajectoire / rayons	[> 55°] En dehors de la vision centrale
Angle entre rayons réfléchis et rayons directs du Soleil	[0,1 – 21°]
Tronçon impacté	Tronçon d'environ 310 m soit environ 8 secondes à 140 km/h h

3.6. Probabilité 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.

4. CONCLUSION

La figure suivante présente :

- En jaune l'emprise au sol du générateur ;
- En magenta la trajectoire des trains avec une hauteur de 2,5 m pour les conducteurs ;



Image satellite avec la localisation de la voie ferrée (en magenta)

Caractérisation de l'éblouissement

L'étude d'éblouissement montre qu'avec l'hypothèse d'un ciel parfaitement clair, la centrale photovoltaïque avec la configuration de tables proposée peut générer de l'éblouissement pour les conducteurs de train dans les deux sens de circulation :



Image satellite avec la localisation des tronçons impactées sur la ligne mixte non électrifiée

Pour les trains depuis le Nord :

- Dans leur vision périphérique uniquement (> 79°) ;
- Pour 2 périodes dans l'année, entre mars et avril puis entre septembre et octobre ;
- Le matin et pour une durée journalière inférieure à 30 minutes.

Pour les trains depuis le Sud :

- Dans leur vision périphérique uniquement (> 55°) ;
- Entre mars et début octobre ;
- Le matin et pour une durée journalière inférieure à 55 minutes.

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 et dans la journée** avec des impacts survenant pendant un laps de temps inférieur à 30 minutes pour les trains depuis le Nord, et 55 minutes pour les trains depuis le Sud, 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 loin d'être toujours le cas.
- La sévérité de l'éblouissement est faible dans la mesure où :
  - **La vision fixe des conducteurs n'est jamais impactée** si bien que les conducteurs doivent bouger les yeux pour percevoir les rayons réfléchis.