

Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence du projet	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement avec la mise en œuvre du projet
<i>La population</i>	Si l'évolution continue de même, l'augmentation de la population devrait continuer sur la commune.	Les retombées économiques du projet engendreront des apports financiers supplémentaires aux collectivités, leur permettant de développer les activités du territoire.
<i>La santé humaine</i>	Le niveau de bruit (influencé par les grands axes proches) restera similaire à l'état actuel.	Une centrale photovoltaïque n'émet aucune nuisance sonore. Aucun impact n'est à redouter sur l'ambiance sonore. Le niveau sonore reste identique à celui actuel.
<i>La biodiversité</i>	Le site restera en l'état et gardera son caractère naturel. Il y aura un maintien global de la biodiversité sur le site qui tendra à se fermer dans certains secteurs colonisés par les fourrés en l'absence d'entretien. Sur les friches et prairies l'entretien par fauche sera maintenu.	En application de la démarche ERC prévue par la réglementation, le pétitionnaire a, dès la phase de conception du projet, tenu à éviter autant que possible les effets du projet sur les enjeux écologiques les plus importants identifiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial. Le projet a été défini de manière à impacter le moins possible le milieu naturel présentant les plus forts enjeux du secteur. La clôture entourant le site sera perméable à la petite faune, qui pourra continuer à l'utiliser comme à l'état actuel. Les boisements, fourrés, friches et espaces en eau préservés situés à proximité du projet évolueront naturellement et continueront d'héberger la faune locale patrimoniale et commune, tandis que les milieux ouverts à semi-ouverts à proximité continueront à héberger les espèces de leur cortège. De manière générale, la gestion appliquée aux prairies et friches de l'emprise clôturée sera favorable à la faune patrimoniale et/ou protégée et mise en œuvre sur toute la durée du projet.
<i>Zones humides</i>	Les zones humides réglementaires identifiées devraient se maintenir en l'état.	Le projet impacte en petite partie une zone humide composée de Saulaies. . Des mesures seront mises en place afin de ne pas dégrader la qualité des zones humides évitées et une mesure de compensation sera mise en œuvre afin de compenser l'impact du projet .
<i>Les terres et le sol</i>	Le site a déjà vu son occupation du sol changer depuis de nombreuses années passant de bassins de décantation d'une activité de sucrerie à des bassins aujourd'hui partiellement remblayés colonisés par la végétation. Il est probable qu'en l'absence de projet, le site restera en l'état actuel, avec une densification de la végétation.	Le projet s'inscrit dans une démarche de réversibilité des terres occupées. Néanmoins, le projet nécessite des modifications des niveaux topographiques à l'aide de déblais/remblais, les digues intérieures actuelles étant abruptes. Les digues extérieures seront conservées dans un souci de préservation des masques paysagers notamment.
<i>L'eau</i>	Les écoulements seront maintenus comme à l'actuel.	Le projet ne représente pas un obstacle hydraulique. Les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'au plan d'eau préservé au sud-ouest ou jusqu'à l'Aisne en bordure sud de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement. Le débit de ruissellement engendré par le projet n'augmente que peu significativement par rapport à la situation initiale et le schéma existant d'écoulement des eaux pluviales n'est pas modifié. A noter l'absence d'enjeux hydrauliques en aval du site du fait de sa localisation en bordure de ce cours d'eau, et au sein d'anciennes bassines liées à l'activité sucrière passée.
<i>L'air</i>	Il n'est pas attendu d'évolution notable de la qualité de l'air au droit du site du projet.	
<i>Le climat</i>	L'évolution du site tiendra compte de sa vulnérabilité face au changement climatique : risques de retrait-gonflement des argiles, sécheresse, fortes précipitations	Le projet permettra la production d'électricité d'origine renouvelable afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre et ainsi lutter contre le changement climatique.
<i>Les biens matériels</i>	Il n'est pas attendu d'évolution du trafic à proximité du site du projet.	Peu de véhicules accéderont au site durant la période d'exploitation de la centrale photovoltaïque. Les agents de maintenance passeront à intervalle régulier mais espacés (plusieurs fois par an) pour entretenir et contrôler le site. De plus, ces passages se feront avec des véhicules légers. L'impact du projet sur l'augmentation du trafic est négligeable.
<i>La patrimoine culturel</i>	Le site restera en l'état actuel, il n'y aura pas de modifications.	Aucune covisibilité entre le projet et le patrimoine culturel n'est à prévoir.
<i>Le paysage</i>	Il n'est pas attendu d'évolution du paysage au droit du site du projet.	La centrale photovoltaïque s'implante dans un contexte industriel. La présence de digues tout autour de la centrale permettra à la centrale de ne pas engendrer de modification paysagère depuis les environs du site. Les bords de l'Aisne déjà végétalisés masquent le site depuis les habitations les plus proches.

6. DESCRIPTIONS DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre décrit avec précision, pour chacun des thèmes environnementaux analysés à l'état initial, les effets et incidences potentiellement positifs ou négatifs que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement et indique les réponses et mesures qu'EDF Renouvelables s'engage à mettre en place pour éviter, réduire ou compenser ceux qui lui sont défavorables.

Il décrit alors comment la prise en compte des enjeux techniques, réglementaires et environnementaux a permis d'aboutir à un aménagement optimal adapté au contexte local.

6.1. PRÉAMBULE

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de toutes les incidences, positives ou négatives, que le projet peut engendrer sur l'environnement.

Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- Un **effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, l'installation d'une centrale photovoltaïque engendrera la destruction de 1 ha de forêt.
- L'**intensité** de l'effet, notamment pour la destruction d'habitat du milieu naturel, est évaluée de la manière suivante :
 - 0 à 1 % de la surface impactée sur la surface totale de l'habitat = Intensité très faible
 - 1 à 10 % de surface impactée sur la surface totale de l'habitat = Intensité faible
 - 10 à 50 % de surface impactée sur la surface totale de l'habitat = Intensité modéré
 - > 50 % de surface impactée sur la surface totale de l'habitat = Intensité forte
- L'**incidence** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'impact de la centrale photovoltaïque sera moindre si le milieu forestier en cause soulève peu d'enjeux.

L'évaluation d'une incidence sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

$$\text{ENJEU} \times \text{EFFET} = \text{INCIDENCE}$$

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Pour chaque incidence identifiée, les mesures d'évitement et de réduction prévues seront citées – elles seront détaillées précisément dans le chapitre VII Description détaillée des mesures.

Ensuite, les **incidences « résiduelles »** seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) seront hiérarchisées de la façon suivante :

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
---------	-----	-------------	--------	-------	------	-----------

Tableau 73 : Grille de hiérarchisation des incidences

Les niveaux d'incidence sont directement proportionnés à l'intensité de l'effet et au niveau de l'enjeu de l'état initial selon le principe suivant :

Intensité de l'effet	Niveau d'enjeu					
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul
Fort	Très fort	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible
Modéré	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible	Très faible
Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Très faible	Nul
Très faible	Faible	Faible	Faible	Très faible	Très faible	Nul
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

Tableau 74 : Les différents niveaux d'incidences possibles

Cette grille de hiérarchisation pourra ponctuellement être adaptée, à dire d'expert.

Afin de faciliter la compréhension du lecteur, sont rappelées ici les définitions des termes utilisés pour la caractérisation des incidences, en effet un projet peut engendrer deux types d'incidences :

- **Des incidences directes** : elles se définissent par une interaction directe entre une activité, un usage (...) et un habitat naturel, une espèce végétale ou animale... et dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;
- **Des incidences indirectes** : elles se définissent comme les conséquences secondaires liées aux incidences directes du projet et peuvent également se révéler négatives ou positives.

Qu'elles soient directes ou indirectes, des incidences peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler soit à court terme (phase travaux), moyen termes (premières années d'exploitation) ou long terme (au-delà de quelques années d'exploitation).

A cela s'ajoute le fait qu'une incidence peut se révéler temporaire ou permanente :

- **Elle est temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;
- **Elle est permanente ou pérenne** dès lors qu'elle persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

La durée d'expression d'une incidence n'est en rien liée à son intensité : des incidences temporaires pouvant être tout aussi importants que des incidences pérennes.

L'analyse des incidences distingue les différentes phases du projet de parc photovoltaïque :

- **Les phases de chantiers** qui comprennent **les chantiers de construction** et le **chantier de démantèlement**. L'emprise chantier est temporaire et concerne l'ensemble des zones sur lesquelles le chantier est susceptible de se dérouler, soit les zones de travaux (travaux de sol, débroussaillage...) et les zones de circulation des engins.
- **La phase d'exploitation** du parc photovoltaïque, qui s'étend sur une **période pouvant aller jusqu'à 42 ans**. L'emprise du parc durant cette phase est permanente et se limite aux éléments du parc photovoltaïque tels que les tables d'assemblage avec les modules solaires, les postes techniques et les chemins d'accès.

6.2. RAPPEL DU PROJET RETENU

L'état initial du site décrit au chapitre IV ainsi que l'ensemble des éléments décrits lors du chapitre V nous ont permis de définir le projet décrit au chapitre II.

Ce projet photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne atteindra une puissance totale d'environ 14,68 MWc avec une surface projetée au sol d'environ 10,9 ha.

Il a permis d'éviter les principales zones à enjeux identifiés, de par le choix du site en dehors des zonages de protection de la biodiversité, des zones à enjeux écologiques forts, du PPRI et du PPRT de Weylchem en vigueur.

Les différentes emprises considérées pour l'évaluation des incidences sont les suivantes :

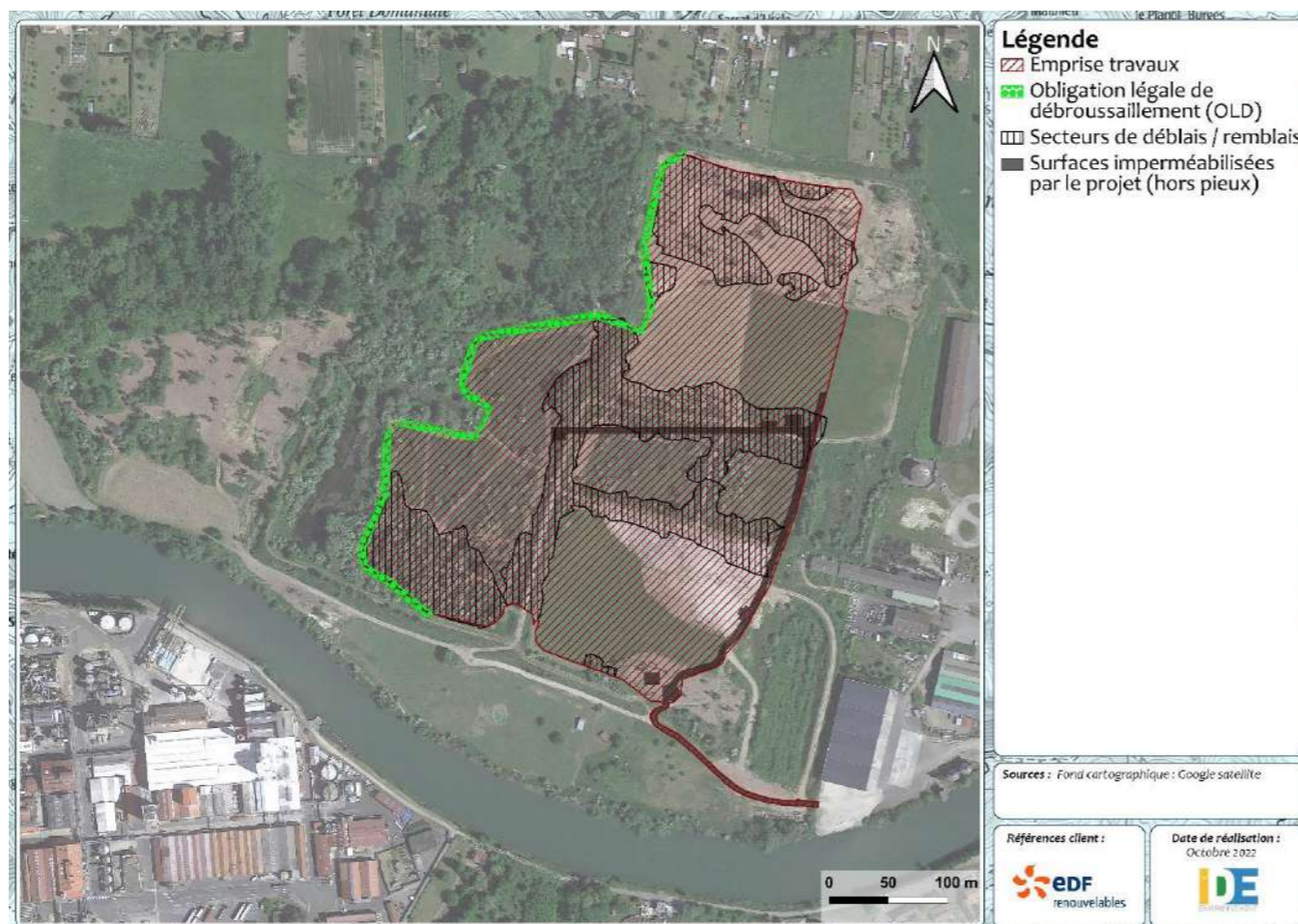


Figure 208 : Localisation des emprises considérées pour l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences brutes menée dans les chapitres suivants prend en compte l'évitement amont et l'évitement géographique menés.

6.3. MILIEU PHYSIQUE

6.3.1. PHASE TRAVAUX

6.3.1.1. CLIMAT

Les effets d'un projet sur le climat sont à prendre en compte sur le long terme. La phase de chantier, bien que génératrice d'émissions de poussières ou de gaz d'échappement, reste très limitée dans le temps (entre 6 et 8 mois) et fait l'objet de mesures permettant de réduire toutes les incidences inhérentes à un chantier de construction.

Ainsi, les effets de la phase chantier sur le climat seront temporaires et faibles.

6.3.1.2. LES TERRES ET LE SOL

Stabilité du sol

Le site présente une topographie complètement artificielle et remaniée au fil du temps. Ainsi, les terrains d'implantation correspondent à une surface parfois accidentée au niveau topographique et avec des microreliefs importants à certains endroits. Ainsi, dans le cadre des travaux de constructions du parc photovoltaïque, des terrassements sont envisagés afin de niveler les terrains du site du projet. Le maître d'ouvrage a fait le choix de ne pas remblayer totalement les bassins mais au contraire de travailler dans l'esprit d'une réhabilitation de site puisque des décaissements auront lieu principalement au droit des digues actuelles intérieures. Les digues extérieures seront préservées pour ne pas impacter le paysage actuel par l'implantation du projet. Les mouvements de terres en fond de bassins ont été évités au maximum. **Les terrassements envisagés correspondent à un volume de 29 602 m³ de déblais et 7 791 m³ de remblais.** La réutilisation des déblais en remblais sur le site sera privilégiée. Les déblais non réutilisés sur le site seront évacués vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées après diagnostic de pollution des sols et évacués régulièrement, pour ne pas risquer de générer un obstacle à l'écoulement des crues d'une part, et une diffusion de la terre excavée par le phénomène d'inondation d'autre part.

Des précautions seront toutefois prises lors d'apport ou d'évacuation de terres afin d'éviter la propagation d'essences non adaptées, voire invasives. La carte ci-dessous permet de visualiser la localisation des terrassements.

Des terrassements sont aussi envisagés concernant la construction des locaux techniques (3 postes de conversion et 1 poste de livraison) qui seront sur vide sanitaire, et le terrassement des pistes lourdes. Les structures des panneaux seront positionnées à l'aide de micro pieux enfoncés dans le sol, ne nécessitant aucun remaniement du sol.

Les engins de chantier lourds ne circuleront que sur les pistes balisées et aménagées. Celles-ci seront réalisées en début de chantier.

De plus, les travaux de pose de systèmes d'ancrage des panneaux solaires devront être évités en période de pluie afin de garantir la stabilité du sol.

Par conséquent, les effets résiduels du projet sur la stabilité du sol en phase chantier seront temporaires et modérés.



Figure 209 : Localisation des terrassements prévus dans le cadre du projet

Terrassements envisagés pour la conception du projet	
Volume de déblais	29 602 m ³
Volume de remblais	7 791 m ³

Tableau 75 : Tableau bilan des volumes envisagés – Source : EDF Renouvelables

Erosion du sol

L'érosion est définie par l'entraînement des particules du sol par l'action mécanique de l'eau, du vent ou de la glace. En général, l'érosion est causée par le dénudement des sols et l'intensification du ruissellement dû à la croissance des surfaces imperméables. Les causes de l'érosion les plus spécifiques de la construction sont :

- L'exposition du sol dénudé aux précipitations et aux vents ;
- La modification du relief (profil et du niveau du sol) ;
- La modification du patron naturel de drainage des terrains.

La circulation des engins et la création d'aires et de pistes stabilisées sont également de nature à éroder la couche superficielle du sol par la mise à nu du sol et la formation de rigoles. Or, la piste renforcée a

une faible superficie (3 439 m²), limitant ainsi l'impact de la création de cette piste dans le temps et dans l'espace.

Les terrains mis à nu pendant le chantier seront réensemencés par de la végétation herbacée hygrophile issue de semences d'origine locale, ce qui limitera le risque d'érosion des sols. De plus, les phénomènes d'érosion sont relativement limités du fait d'un remodelage de la topographie des terrains dans le cadre du projet afin d'aplanir les talus existants et de bénéficier d'une topographie plus homogène.

Ainsi, l'impact résiduel sur l'érosion des sols en phase chantier peut être considéré comme négligeable.

Imperméabilisation des sols

Les opérations réalisées lors de la phase de chantier sont souvent à l'origine de la formation d'ornières suite au passage des engins, et d'érosion des sols.

A l'heure actuelle, des chemins sont localisés sur le site du projet, notamment en hauteur des digues existantes. Ces derniers seront en partie requalifiés en pistes lourdes notamment sur la partie est et permettront alors la circulation de véhicules de chantier.

Néanmoins, des déplacements supplémentaires auront lieu pour la pose des panneaux au sein des anciens bassins. Les pistes périphériques seront cependant réalisées au début du chantier après la phase de terrassement, et permettront également la circulation des engins de chantier. Des mesures devront tout de même être prises en phase de chantier pour réduire l'impact sur les ruissellements in situ.

De fait, afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier sont délimitées au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises.

La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit des différents secteurs identifiés le cas échéant.

Le terrain naturel d'assiette du projet sera remodelé pour les besoins de l'opération compte-tenu de la topographie hétérogène du site comportant des résiduels de digues de l'activité passée. Des terrassements auront donc lieu, ils seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses rendant les terrains impraticables.

Un système d'assainissement provisoire sera mis en place si besoin en cas de fortes pluies et d'engorgement prolongé des sols. Il sera adapté aux contraintes locales des sols et permettra de recueillir et traiter les eaux de ruissellements potentiellement impactées par les engins de chantier avant rejet au réseau hydrographique existant. Des tranchées drainantes temporaires pourront alors permettre de canaliser les eaux de ruissellement aux abords des zones de circulation et stationnement des engins. Celles-ci pourront également éventuellement être canalisées pour éviter de se charger en matières en suspension avant rejet au réseau hydrographique local. Des filtres à paille seront également installés avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier, afin de filtrer celles-ci et abattre l'essentiel de la charge polluante.

Par ailleurs, la reprise naturelle de la végétation sous les panneaux permettra de réduire les phénomènes de ruissellement.



Figure 210 : Illustration d'un dispositif d'assainissement provisoire en phase chantier (filtre à gravier doublé d'un filtre à paille)
Source : IDE Environnement

Les travaux seront de plus en plus réalisés hors période pluvieuse.

Par ailleurs, un réensemencement rapide des sols au niveau des secteurs terrassés pourra être réalisé afin de réduire les phénomènes de ruissellement.

Ainsi, la phase chantier pourra induire une imperméabilisation des sols supplémentaire par tassement suite au passage des véhicules de chantier.

Cependant, une attention particulière sera portée par la maîtrise d'ouvrage à limiter les phénomènes d'érosion et de tassement des sols en limitant notamment les passages des engins, et un système d'assainissement des eaux pluviales provisoire sera mis en place si besoin.

La phase chantier n'est donc pas concernée par la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau au vu des mesures précédentes qui seront mises en œuvre.

Ainsi, l'impact résiduel sur l'imperméabilisation des sols en phase chantier peut être considéré comme temporaire et faible.

6.3.1.3. L'EAU

Eaux souterraines

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est nécessaire pour les besoins du parc photovoltaïque. Les fondations à envisager sont des fondations superficielles sans impact sur les écoulements de la nappe superficielle.

Le seul impact à envisager est l'infiltration d'eau de pluie qui pourrait entraîner vers la nappe superficielle d'éventuels produits polluants déversés accidentellement en surface. Notons cependant que le chantier ne nécessitera pas l'intervention d'engins dont les réservoirs dépasseront les 600L, et qu'ils seront regroupés sur une aire de stationnement dédiée. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Des mesures d'organisation et de gestion du chantier sont donc à prévoir pour réduire cet impact temporaire :

- Stockage :
 - o Le stockage des matériaux et des déchets inertes, des huiles et carburants dans les zones de forte sensibilité vis-à-vis du milieu naturel sera interdit. La localisation de ces stockages devra être présentée au maître d'ouvrage ou à son représentant et validée par celui-ci. Les hydrocarbures seront contenus dans des cuves à doubles enveloppes. Les produits polluants seront stockés sur des aires étanches prévues à cet effet et abritées de la pluie ;
 - o Le stockage de déchets dangereux et non dangereux devra être effectué dans des containers ou bennes spécifiques couverts ;
 - o Les zones de stockage et de parking des engins seront aménagées afin d'éviter toute dispersion d'éléments polluants vers le milieu naturel ;
- Les prélèvements d'eau pour les besoins du chantier sont interdits ;
- Installations de chantier et centrales de fabrication : les installations de chantier et les centrales de fabrication (béton) seront placées le plus loin possible des zones sensibles pour la biodiversité, et de préférence sur des terrains plats. Une fosse de lavage étanche pour les bennes et les toupies à béton sera créée. Aucun rejet direct des eaux et laitance dans le milieu naturel ne sera toléré ;
- Mise en œuvre d'un kit antipollution dans la base de vie et dans les engins de chantier.

Un Schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation des matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.) sera également élaboré.

Notons par ailleurs que la centrale photovoltaïque est située en dehors de tout périmètre de protection de captage d'Alimentation en Eau Potable.

Ainsi, l'impact du projet sur les eaux souterraines en phase de chantier sera temporaire et très faible.

Eaux superficielles

➤ Impacts quantitatifs

Aucun prélèvement dans les cours d'eau n'est nécessaire pour les besoins du chantier. Aucun impact quantitatif n'est donc à attendre sur les eaux superficielles en phase chantier.

Le projet n'aura qu'une incidence résiduelle très faible sur les ruissellements, qui seront maintenus de manière similaire à l'état actuel.

➤ Impacts qualitatifs

Les impacts qualitatifs sur l'eau en phase de chantier concernent des pollutions accidentelles associées au risque de déversements de produits polluants.

Les zones à risque de pollutions accidentelles sont donc localisées principalement au niveau des aires de stockage des fluides types hydrocarbures, huiles, etc. Elles seront également situées au sein des aires de trempage des transformateurs.

Enfin, aucune modification du régime hydraulique des terrains du projet n'est à attendre en phase de chantier.

Ainsi, l'impact du projet sur la qualité de l'eau en phase chantier est jugé potentiel car il dépend d'une situation accidentelle. Des mesures organisationnelles de chantier seront prévues pour tenir compte du risque de pollution et de la nature des terres de terrassement.

L'Aisne, s'écoule en limite sud de l'aire d'étude immédiate. L'Aisne et les zones humides du projet sont en partie alimentés par les écoulements superficiels et souterrains des terrains du projet. Ces écoulements ne seront pas modifiés ou impactés pendant les travaux, le réseau hydrographique sera maintenu en l'état ; les impacts de la phase chantier sur les eaux superficielles sont donc réduits.

Des mesures de lutte globale contre la pollution des sols, des eaux et des milieux seront mises en place par la maîtrise d'ouvrage en phase de chantier :

- Stockage :
 - Le stockage des matériaux et des déchets inertes, des huiles et carburants dans les zones de forte sensibilité vis-à-vis du milieu naturel sera interdit. La localisation de ces stockages devra être présentée au maître d'ouvrage ou à son représentant et validée par celui-ci. Les hydrocarbures seront contenus dans des cuves à double-enveloppe. Les produits polluants seront stockés sur des aires étanches prévues à cet effet et abritées de la pluie ;
 - Le stockage de déchets dangereux et non dangereux devra être effectué dans des containers ou bennes spécifiques couverts ;
 - Les zones de stockage et de parking des engins seront aménagées afin d'éviter toute dispersion d'éléments polluants vers le milieu naturel ;
- Les prélèvements d'eau pour les besoins du chantier sont interdits ;
- Limitation du ruissellement : les travaux nécessitent des travaux de terrassement qui conduiront à décaper de manière ponctuelle le site. La reprise naturelle de la végétation permettra de limiter les effets du ruissellement ;
- Installations de chantier et centrales de fabrication : les installations de chantier et les centrales de fabrication (béton) seront placées le plus loin possible des zones humides, et de préférence sur des terrains peu inclinés. Une fosse de lavage des bennes et toupies à béton étanche sera créée. Aucun rejet direct des eaux et laitance dans le milieu naturel ne sera toléré ;
- Mise en œuvre d'un kit antipollution dans la base de vie et dans les engins de chantier.

Un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation des matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.) sera également élaboré.

Les mesures adéquates seront prises en phase chantier pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux. De fait, le chantier induira des incidences résiduelles très faibles.

6.3.1.4. RISQUES NATURELS

Risque d'incendie

Concernant le risque de feu de forêt, des boisements sont localisés à l'Ouest du site du projet.

L'impact pourrait ainsi être indirect en phase de chantier en raison de la présence du personnel de chantier (feu de camp, mégot de cigarettes...). Ce risque reste néanmoins faible et des mesures de

précautions seront prises : feu interdit et zones spécifiques aménagées pour fumer au niveau de la base vie avec extincteur à proximité.

Ainsi, le projet en phase de chantier aura un impact résiduel temporaire très faible sur le risque incendie.

Risque d'inondation

Rappelons que l'aire d'étude immédiate du projet est localisée à proximité immédiate de l'Aisne et qu'une partie de l'aire d'étude immédiate est concernée par l'emprise de la zone inondable de ce cours d'eau.

Ainsi, des effets potentiels d'obstacles au libre écoulement des eaux en cas de crue ne peuvent être écartés.

Tout stockage de terre de terrassement ou de matériaux en phase de chantier est susceptible de créer un obstacle à l'écoulement en cas de crue. La principale mesure sera d'éviter de stocker des matériaux ou du matériel en zone inondable. La base-vie sera également implantée autant que possible hors zone inondable.

Une surveillance météo en phase de chantier sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques d'inondation et d'organiser le chantier en fonction des événements à venir.

Concernant le risque d'inondation par remontée de nappe, le site du projet est concerné par des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe. La nature du chantier n'est pas en mesure d'augmenter ce risque, puisqu'aucun-travaux en sous-face n'est prévu.

Ainsi, le projet en phase de chantier aura un impact négligeable sur le risque inondation.

Risque de mouvement de terrain

Les terrains d'implantation de la centrale se situent en zone d'aléa faible à nul concernant le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Un remaniement topographique est prévu afin de niveler les terrains du site du projet. Aucun travaux en sous-face n'est prévu. Une étude géotechnique déterminera les fondations les plus adaptées aux sols en place.

Ainsi, le projet en phase de chantier n'aura pas d'impact sur le risque de retrait-gonflement des argiles.

Risque de tempête

Une veille relative aux prévisions météorologiques en phase de chantier sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques climatiques et d'organiser le chantier en fonction des événements à venir.

Risque sismique

La nature du chantier n'est pas en mesure d'augmenter le risque sismique au droit du terrain du projet.

6.3.1.5. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1c « Redéfinition des caractéristiques du projet : évitement des zones inondables et de la zone d'interdiction stricte du PPRT de Weylchem » ;
 - E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque » ;
 - E3.2a « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ».

- Des mesures de réduction :
 - R1.1a « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier » ;
 - R2.1c « Optimisation de la gestion des matériaux » ;
 - R2.1d « Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » ;
 - R2.1e « Dispositif de lutte contre l'érosion des sols » ;
 - R2.1f « Dispositifs de lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes » ;
 - R2.1j « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » ;
 - R2.1q « Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu » ;
 - R2.1t « Limiter le risque incendie en phase chantier » ;
 - R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier ».

- Des mesures d'accompagnement :
 - A6.1a « Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant » ;

6.3.2. PHASE EXPLOITATION

6.3.2.1. CLIMAT

Le projet, en phase d'exploitation, est à l'origine d'effets sur le climat local par création de microclimats en surface et sous les panneaux.

D'une part, la présence des panneaux engendrera un ombrage qui créera de nouvelles micro-conditions sous les panneaux. Cependant, l'agencement des panneaux (espaces inter-modules et espacement des rangées – 2,1 m) et la hauteur des tables d'assemblage (entre 1 et 2,2 m) sont tels que le rayonnement solaire atteindra partiellement le sol (en fonction du moment de la journée et de l'année).

D'autre part, la production par les panneaux provoque un dégagement de chaleur en surface. Les surfaces modulaires sont également sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures.

Cependant, les terrains sont situés dans une zone paysagère ouverte, bénéficiant ainsi d'une bonne ventilation et aération naturelle. Ils sont par conséquent bien aérés et on peut juger que le brassage de l'air régulera naturellement cette augmentation locale de température.

Par ailleurs, en menant la réflexion à plus grande échelle, le projet aura un impact positif sur le changement climatique. En effet, le projet permettra une production d'énergie renouvelable, n'entraînant aucune émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et permettant l'évitement de l'émission d'environ 33 600 à 50 400 tonnes de CO₂ sur toute la durée de vie du parc photovoltaïque.

Les effets du projet sur le climat en phase exploitation seront permanents et positifs.

6.3.2.2. LES TERRES ET LE SOL

Stabilité du sol

La construction des différents éléments de la centrale photovoltaïque (disposition des modules sur un support, mise en place des locaux électriques) ne pose pas de problème majeur d'équilibre structural du sol et du sous-sol.

L'aménagement de la centrale photovoltaïque nécessitera un remaniement du sol local lié au terrassement et nivellement. Néanmoins, celui-ci sera assuré en phase chantier comme explicité précédemment et les sols seront remis en état à la fin du chantier. La phase d'exploitation ne sera pas à l'origine d'un remaniement supplémentaire.

Les structures porteuses seront ancrées au sol autant que possible à l'aide de micropieux, solution très peu impactante pour le sol. Une étude géotechnique sera réalisée en amont de la réalisation du projet et le type de fondation sera validé en lien avec les contraintes techniques du site.

Erosion du sol

Les écoulements d'eaux pluviales sur la surface des modules photovoltaïques sont conduits vers le sol par une chute de l'eau sur une hauteur maximale de 1 m environ (hauteur maximale des structures en bas de pente). Cette chute peut être à l'origine d'une érosion surfacique du sol par déplacement de particules d'une part mais aussi d'autre part par tassement local du sol lorsque le terrain n'est pas plat ou en l'absence de couvert végétal. Suivant le contexte, cela peut conduire à une dégradation de la structure du sol et un phénomène de battance.

Ces effets ne seront que temporaires et localisés. En effet, la végétation au pied des modules protège le sol de cette érosion superficielle et localisée.

Une mesure de réensemencement est prévue pour les emprises décapées en phase chantier. Le couvert herbacé qui reviendra naturellement sur le site permettra de lutter contre l'érosion.

De plus, les structures choisies supportant des panneaux disjoints permettent de diminuer la création de zones préférentielles soumises à l'érosion.

Compte tenu de la résorption naturelle de cet effet du projet, on peut considérer **que l'impact résiduel lié à l'érosion du sol en phase d'exploitation sera faible et temporaire.**

Imperméabilisation des sols

Le guide ministériel cadrant la gestion des eaux pluviales dans les projets d'installation photovoltaïques au sol a été actualisé en 2020 stipulant p 72-73 que « *Les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement **négligeables**.* ».

Dans le cas du projet photovoltaïque présenté ici, **les fondations par pieux battus seront privilégiées** mais seule l'étude de sol réalisée dans le cadre du développement du projet pourra statuer de manière définitive sur le type de fondation utilisé localement.

Plus spécifiquement à la centrale photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, les éléments constitutifs d'une centrale photovoltaïque qui entraînent une imperméabilisation du sol sont les suivants :

- Les **postes de livraison et postes de transformation**, ainsi que leurs **aires de levage** juxtaposées à ces derniers
 - Un poste de livraison occupe une surface de 25 m² ;
 - Un poste de transformation occupe une surface de 15,25 m² à 30,5 m² ;
 - Une aire de levage pour les PTR occupe une surface de 96 m² ;
 - Une aire de levage pour les PDL occupe une surface de 96 m² ;
 - Une citerne occupe une surface de 104 m².
- Les **pistes renforcées** composées de grave compactée d'une largeur de 5 m pour une surface totale de 3 439 m² ici.
- Les **fondations des structures photovoltaïques** : elles sont prévues ici préférentiellement sous forme de pieux (l'étude géotechnique qui sera réalisée préalablement aux travaux permettra de valider cette solution). La surface d'un pieux étant d'environ 0,015 m² par pieux, ici il est envisagé environ 6800 pieux (20 pieux pour des tables 3V27 avec 314 tables, et 8 pieux pour les tables 3V9 avec 65 tables), ce qui donne une surface de pieux d'environ 102 m².

En dehors de ces éléments, les panneaux photovoltaïques eux-mêmes ne sont en général pas des facteurs d'imperméabilisation supplémentaire, étant donné qu'ils sont surélevés, espacés entre eux et que le sol sera conservé végétalisé en-dessous.

Le site du projet présente aujourd'hui une topographie hétérogène liée à l'activité passée du site : des anciens bassins de décantation des eaux de la sucrerie demeurent et présentent de fait des digues surélevées.

Le site sera remodelé pour les besoins du projet, afin d'aplanir les parcelles. Le plan figurant les déblais/remblais qui seront réalisés est présenté ci-avant. La réutilisation des déblais en remblais sur le site sera privilégiée. Néanmoins, les déblais présentant des espèces exotiques envahissantes ne seront pas réutilisés.

Hormis les digues vestiges de l'activité passée, le site du projet présente une topographie globalement plane, avec des pentes faibles et aucun enjeu hydraulique (voirie, habitation... en aval) les eaux s'écoulant vers l'Aisne et les parcelles préservées, les panneaux photovoltaïques et les espaces végétalisés interstitiels ont donc été pris en compte avec un coefficient de ruissellement adapté, ne prenant pas en compte une aggravation de la situation initiale.

Le projet sera scindé en deux bassins versants nord et sud. Ces derniers sont délimités sur la carte suivante.

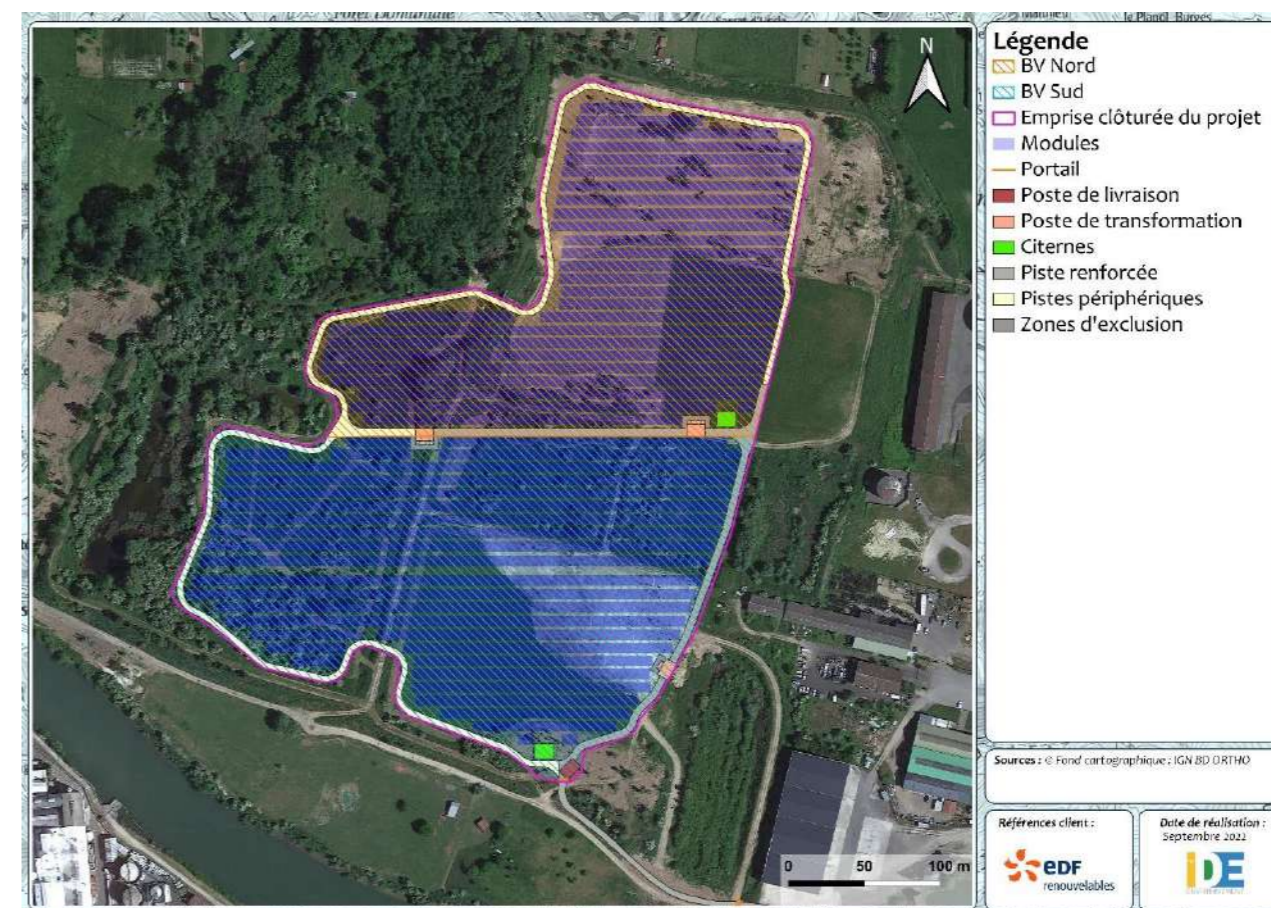


Figure 211 : Délimitation des deux bassins versants du projet considérés dans l'étude hydraulique

Il est à noter que le chemin d'accès existant aujourd'hui au sud-est sera conservé et requalifié en piste lourde renforcée sur une superficie d'environ 700 m². Les écoulements de ce dernier seront répartis comme aujourd'hui de part et d'autre de cette piste en direction des parcelles végétalisées préservées.

L'étude hydraulique sera basée sur un calcul des coefficients de ruissellement et des surfaces actives propres à chaque secteur, puis un calcul de débit avant et après projet sera proposé, conformément à la méthodologie décrite ci-après.

➤ **Coefficients de ruissellement et surfaces actives**

L'occupation des sols au droit des deux bassins versants est représentée sur la carte suivante.

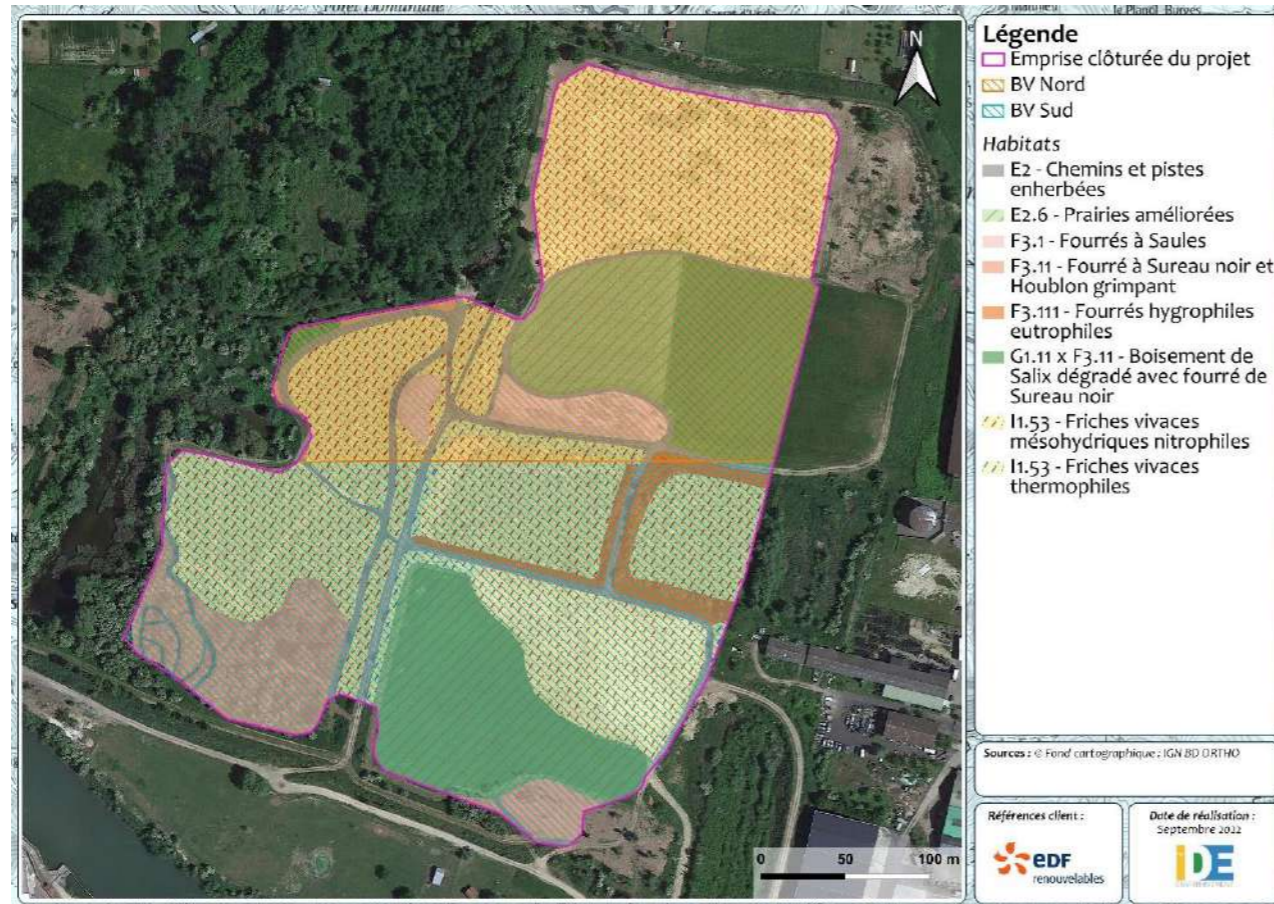


Figure 212 : Occupation du sol au droit des différents bassins versants du projet

également par l'absence d'enjeux en aval hydraulique du site (pas d'habitations ou de voiries, les eaux se dirigent vers le milieu naturel).

La formule de Caquot est la suivante :

$$Q_{(m^3/s)} = K * I^\alpha * C^\beta * A^\gamma$$

Avec :

- A la superficie du bassin versant en ha,
- I la pente moyenne du bassin versant,
- C le coefficient de ruissellement,
- Et K, α , β , et γ des paramètres fonction des coefficients de Montana de la station pluviométrique de référence, à savoir Margny-les-Compiègne ici, pour des pluies de 6 min à 24h.

Durée de retour	a	b
10 ans	474	-0,706
20 ans	556	-0,705
30 ans	605	-0,703
100 ans	743	-0,696

Tableau 76 : Coefficients de Montana au sein de la station de Margny-les-Compiègne– Source : Météo France

Les coefficients de ruissellement appliqués à chaque type d'habitat sont alors les suivants :

- Prairies : 0,3 ;
- Boisements/arbustes/fourrés : 0,5 ;
- Chemins : 0,5,
- Mare : 1.

Les coefficients d'imperméabilisation à considérer pour les aménagements des deux bassins versants en phase projet sont les suivants :

- Bâtiments électriques et citerne DFCI : 1 ;
- Pistes lourdes en grave compactée : 0,9 ;
- Pistes légères non traitées et enherbées : identique à légèrement augmenté par rapport au terrain naturel à l'état initial ;
- Structures et modules PV : coefficient du terrain à l'état initial car les panneaux ne sont pas considérés comme imperméabilisants (transparence hydraulique) ;
- pieux battus : 1.

➤ Méthodologie de calcul de débit

Un calcul de comparaison du débit spécifique du site du projet avant implantation de la centrale et une fois celle-ci mise en place a alors été élaboré, à l'aide de la méthode de Caquot, cette dernière étant adaptée pour des bassins versants compris entre 5 et 20 ha.

Les deux débits de ruissellement du site avant et après aménagement ont alors pu être estimés de la manière décrite ci-après, pour une pluie de retour de 10 ans à 100 ans. Cette période de retour a été choisie conformément aux prescriptions de la norme NF EN 752-2, pour un contexte rural. Cela se justifie

De fait, les paramètres K, α , β , et γ se calculent de la manière suivante :

$$K = \left(\left(\frac{a}{6,6} \right) * 0,5^b \right)^\beta$$

$$\alpha = \frac{-0,41 * b}{1 + 0,287 * b}$$

$$\beta = \frac{1}{1 + 0,287 * b}$$

$$\gamma = \frac{0,507 * b + 0,95}{1 + 0,287 * b}$$

Ces paramètres sont alors ici :

Paramètres	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans
K	2,31	2,82	3,13	4,01
alpha	0,36	0,36	0,36	0,36
beta	1,25	1,25	1,25	1,25
gamma	0,74	0,74	0,74	0,75

Tableau 77 : Paramètres K, α , β , et γ calculés pour la station de Margny-les-Compiègne

Un coefficient d'influence est ensuite appliqué pour tenir compte de la longueur du bassin versant.

Le coefficient d'influence se calcule de la manière suivante :

$$C_i = (M/2)^{1+0,7*b}$$

Avec M = Longueur du bassin versant / racine (surface du bassin versant en ha).

Ici, le coefficient d'influence varie alors selon le secteur considéré.

a) Bassin versant 1 : BV Nord

Le bassin versant nord a été considéré comme l'ensemble des aménagements au nord de la piste centrale, celle-ci délimitant les deux bassins versants du site et celui-ci inclut cette piste.

Les éléments créant une imperméabilisation supplémentaire seront alors les postes, la citerne, la piste lourde, les pieux battus dans une moindre mesure.

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes ne sont pas considérés comme imperméabilisant les sols.

➤ Coefficients de ruissellement et surfaces actives

Les surfaces actives¹¹ et coefficients de ruissellement associés au bassin versant nord avant aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Prairies	40 792	0,3	12 238
Arbustes	3 589	0,5	1 795
Chemins	3 619	0,5	1 810
Total	48 000	0,33	15 842

Tableau 78 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du BV nord

Les surfaces actives et coefficients de ruissellement associés à la zone dédiée au parc photovoltaïque au sol après aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Plateformes bâtiments (postes de livraison et transformation)	96	1	96
Piste lourde	1286	0,9	1157,4
Pistes légères	3174	0,5	1587
Citerne	104	1	104
Modules photovoltaïques (surface projetée)	43 295	0,4	17318
Pieux battus	45	1	45
Total	48 000	0,42	20 307

Tableau 79 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état projeté au droit du BV nord

¹¹ Les surfaces actives sont calculées en multipliant les surfaces par le coefficient de ruissellement associé. Elles correspondent alors aux surfaces à réellement prendre en compte pour estimer le ruissellement. Par exemple, une piste lourde aura un ruissellement plus important qu'une piste légère.

Les coefficients de ruissellement sont augmentés de 28 % entre l'état actuel et l'état projeté.

Cela correspond majoritairement à la présence des pistes lourdes, et dans une moindre mesure des postes, mais pas à la présence des fondations (45 m²) ni des panneaux photovoltaïques.

➤ Résultats

De fait, les débits initiaux et projetés corrigés à l'aide du coefficient d'influence au droit de ce bassin versant pour un temps de retour 10 ans à 100 ans sont alors les suivants :

BV nord - Etat initial	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,52	517,22	0,40	397,21	82,75
Qp 20 ans	0,63	633,13	0,49	486,22	101,30
Qp 30 ans	0,71	706,74	0,54	542,76	113,07
Qp 100 ans	0,93	926,82	0,71	711,77	148,29

Tableau 80 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant nord

BV nord – Etat projeté	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,71	706,20	0,54	542,35	112,99
Qp 20 ans	0,86	864,36	0,66	663,81	138,29
Qp 30 ans	0,96	964,65	0,74	740,83	154,34
Qp 100 ans	1,26	1264,05	0,97	970,76	202,24

Tableau 81 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant nord

Les débits augmentent ainsi de 37% au niveau du BV nord.

b) Bassin versant 2 : BV Sud

Le bassin versant sud a été considéré comme l'ensemble des aménagements au sud de la piste centrale, celle-ci délimitant les deux bassins versants du site.

Les éléments créant une imperméabilisation supplémentaire seront alors les postes, la citerne, la piste lourde, les pieux battus dans une moindre mesure.

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes ne sont pas considérés comme imperméabilisant les sols.

➤ Coefficients de ruissellement et surfaces actives

Les surfaces actives¹² et coefficients de ruissellement associés au bassin versant sud avant aménagement sont présentés en suivant.

¹² Les surfaces actives sont calculées en multipliant les surfaces par le coefficient de ruissellement associé. Elles correspondent alors aux surfaces à réellement prendre en compte pour estimer le ruissellement. Par exemple, une piste lourde aura un ruissellement plus important qu'une piste légère.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Prairies	44 014	0,3	13 204
Arbustes	12 204	0,5	6 102
Chemins	4 382	0,5	2 191
Total	60 600	0,35	21 497

Tableau 82 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du BV sud

Les surfaces actives et coefficients de ruissellement associés à la zone dédiée au parc photovoltaïque au sol après aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Plateformes bâtiments (postes de livraison et transformation)	288	1	288
Piste lourde	1 457	0,9	1 311,3
Pistes légères	2 053	0,5	1 026,5
Citerne	104	1	104
Modules photovoltaïques (surface projetée)	56 640	0,4	22 656
Pieux battus	58	1	58
Total	60 600	0,42	25 444

Tableau 83 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état projeté au droit du BV sud

Les coefficients de ruissellement sont augmentés de 18 % entre l'état actuel et l'état projeté.

Cela correspond majoritairement à la présence des pistes lourdes, et dans une moindre mesure des postes, mais pas à la présence des fondations (58 m²) ni des panneaux photovoltaïques.

➤ Résultats

De fait, les débits initiaux et projetés corrigés à l'aide du coefficient d'influence au droit de ce bassin versant pour un temps de retour 10 ans à 100 ans sont alors les suivants :

BV sud - Etat initial	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,87	865,84	0,65	650,82	107,40
Qp 20 ans	1,06	1059,45	0,80	796,35	131,41
Qp 30 ans	1,18	1181,70	0,89	888,25	146,58
Qp 100 ans	1,55	1545,44	1,16	1161,66	191,69

Tableau 84 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant sud

BV sud - Etat projeté	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	1,07	1069,65	0,80	804,01	132,68
Qp 20 ans	1,31	1308,73	0,98	983,73	162,33
Qp 30 ans	1,46	1459,53	1,10	1097,08	181,04
Qp 100 ans	1,91	1907,78	1,43	1434,01	236,64

Tableau 85 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant sud

Les débits augmentent ainsi de 23,5% au niveau du BV sud.

➤ Bilan

Les augmentations constatées sont modérées à l'échelle de la superficie du projet et du bassin versant considéré. Cela est lié à la topographie relativement plane du secteur après remodelage des terrains pour les besoins de l'opération, mais également aux mesures constructives prises par la maîtrise d'ouvrage pour limiter les ruissellements sur les panneaux. Elle n'est liée principalement qu'aux pistes lourdes, aux postes de transformation et aux pieux battus dans une moindre mesure.

➤ Mesures

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement l'imperméabilisation des structures.

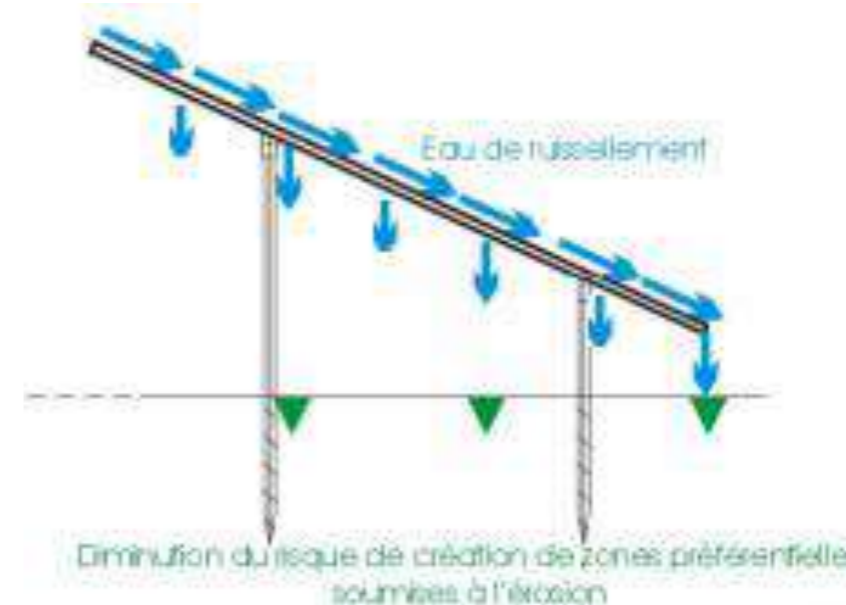


Figure 213 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints

De plus, les panneaux étant surélevés (2,2 m au maximum entre les panneaux et le sol, et au minimum de 1 m), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, et présentant de fortes pentes, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site présente une topographie hétérogène aujourd'hui, avec des digues résiduelles de l'activité sucrière passée, il n'existe pas de système de gestion des eaux pluviales, à l'exception de fossés en bordure ouest de l'aire d'étude immédiate. Les eaux stagnent sur place au sein des anciennes bassines,

ou s'écoulent vers le plan d'eau qui sera conservé dans le cadre de l'opération ou vers l'Aisne au sud du site.

Les terrains seront remodelés pour les besoins de l'opération et les digues existantes aplanies. néanmoins, l'eau pourra continuer de ruisseler en direction du plan d'eau existant ou de l'Aisne, et s'infiltrera sur place sous les panneaux au niveau des anciennes cuvettes.

➤ **Conclusion**

L'impact sur l'imperméabilisation du sol sera donc lié à la présence des postes, des citernes, des pistes lourdes et des fondations (pieux battus, bien qu'imperméabilisation relative à valider ultérieurement avec l'étude géotechnique), et est qualifié de modéré.

Comme décrit précédemment, de par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le sol dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement le sol, on s'attend à ce que les eaux, une fois au sol, s'écoulent et se dispersent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement.

Il n'est pas nécessaire de mettre en place des solutions de rétention : les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'au plan d'eau préservé au sud-ouest ou jusqu'à l'Aisne en bordure sud de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement. A noter l'absence d'enjeux hydrauliques en aval du site du fait de sa localisation en bordure de ce cours d'eau, et au sein d'anciennes bassines liées à l'activité sucrière passée.

Par ailleurs, compte-tenu de la présence de zones humides sur une partie du site et en bordure de l'Aisne, il est important de conserver le même fonctionnement hydraulique qu'en l'état actuel afin de conserver au maximum son alimentation future par les eaux pluviales. Il en est de même pour le plan d'eau et mares temporaires préservées par l'opération.

Au vu de ces éléments, les effets du projet sur les écoulements d'eau en phase d'exploitation seront faibles.

6.3.2.3. L'EAU

Eaux souterraines

Aucune modification d'alimentation des systèmes aquifères n'est à attendre.

Les fondations des structures photovoltaïques étant semi-profondes, aucune modification d'alimentation des systèmes aquifères n'est à attendre durant la phase d'exploitation.

Des pollutions accidentelles peuvent survenir dans le cadre des opérations de maintenance. Des mesures seront prises pour tenir compte de ce risque, avec notamment la mise à disposition d'un kit anti-pollution pour les employés intervenant sur site. De plus, le poste de livraison reposera sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

Par ailleurs, tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, et aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts, puisqu'il sera réalisé de manière mécanique. Il n'est donc pas à attendre de pollution des eaux souterraines en phase d'exploitation.

Ainsi, l'impact du projet sur les eaux souterraines en phase d'exploitation sera très faible et permanent.

Eaux superficielles

➤ **Impacts quantitatifs**

L'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne nécessite pas de consommation d'eau. Il est important de rappeler que les propriétés antisalissure des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques par l'eau de pluie. Dans la pratique, l'expérience montre que les installations photovoltaïques n'ont pas besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure (consommation d'eau réduite). Le cas échéant et de façon exceptionnelle, un nettoyage à l'eau non potable pourrait être pratiqué. La périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux.

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion. De plus, les panneaux étant surélevés (1 m minimum et 2,2 m au maximum entre les panneaux et le sol), une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Dans le cas du site projet, celui-ci présentera une topographie globalement plane suite au terrassement. Ainsi, ces terrains sont peu propices à l'érosion et l'implantation de panneaux n'aura pas d'incidence notable sur la gestion des écoulements (cf. chapitre précédent).

L'impact quantitatif du projet sur les eaux superficielles est donc faible.

De fait, les mesures de conception des structures photovoltaïques en elles-mêmes : pose de fondations par pieux ou par plot béton et non longrines superficielles, espacement entre les lignes de structures, et interstices de plusieurs centimètres entre les panneaux installés sur une même structure... permettent de limiter l'imperméabilisation des sols.

Les pistes lourdes, sont des pistes réalisées avec des graves concassés. Elles ne sont donc pas considérées comme étant perméables.

Les citernes, et les plateformes accueillant les postes de conversion et les postes de livraison seront imperméabilisées. Ces surfaces seront donc limitées : environ 696 m². Les surfaces imperméabilisées s'élèveront ainsi au total à près de 4 135 m², ce qui représente environ 3,7 % du site d'implantation total du projet. Cette surface est donc négligeable à l'échelle de l'ensemble du site.

Au vu de ces éléments, le projet n'aura qu'une incidence non significative sur les ruissellements, qui seront maintenus comme à l'état actuel.

➤ **Impacts qualitatifs**

Les installations prévues font l'objet d'exigences technologiques sans risque de fuite de polluants :

- Les modules sont composés de silicium cristallin (C-Si) et sont étanches ;
- Les structures de montage au sol sont en aluminium anodisé, non corrosif à l'eau ;

- Les postes de conversion et livraison sont disposés à l'intérieur de coffrets et disposent de leur rétention réglementaire.

Les éventuels risques de pollution accidentelle sont principalement liés aux interventions de maintenance et de contrôle, c'est-à-dire au déplacement et stationnement de véhicules légers (fuites d'hydrocarbures, d'huile de moteur, etc.). Les agents polluants à risque sont alors :

- Les gasoils et essences utilisés comme carburant par les véhicules ;
- Les huiles de moteur.

L'impact direct ou indirect d'un tel événement est totalement imprévisible, mais il reste néanmoins particulièrement négligeable compte-tenu du type d'activité et du degré de maintenance nécessaire à l'entretien du matériel.

Les mesures suivantes seront mises en place et permettront de limiter les impacts sur la qualité de l'eau, notamment de ruissellement :

Évitement :

- Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux ;
- Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts.

Réduction :

- Pendant la durée d'exploitation de la centrale, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle ;
- Les postes de livraison reposeront sur un bac étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur la qualité de l'eau en phase d'exploitation est très faible.

6.3.2.4. RISQUES NATURELS

Risque d'incendie

Les centrales photovoltaïques, installations électriques, sont sujettes au risque incendie avec extension possible au milieu environnant. Les installations seront néanmoins conformes aux réglementations en vigueur et seront régulièrement contrôlées. Un entretien régulier de l'enherbement des abords de la centrale est prévu afin d'éviter la propagation d'un feu aux milieux limitrophes (boisements).

Suite à la consultation du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Oise, celui-ci a émis les préconisations suivantes :

- Passages suffisants à pied entre les panneaux,
- Munir le site en extincteurs et bacs à sable,
- Prévoir éventuellement des bâches destinées à l'extinction d'une propagation du feu sur les terrains alentour,
- Prévoir une chaîne sécable ou un cadenas de type sapeur-pompier pour le portail d'entrée sur site.

- Une bande d'Obligation Légale de Débroussaillage (OLD) devra être établie sur une largeur de 10 m autour du site, cette obligation s'appliquant sur les terrains situés à moins de 200 m des bois et forêts. La piste périphérique pourra être incluse dans cette distance, la bande de débroussaillage devra donc finalement s'étendre sur 5 m au-delà de la clôture du site.
- Des portails avec ouverture pompier doivent être prévus au niveau de l'espace naturel ouest afin de pouvoir intervenir rapidement depuis le site. Néanmoins, cette recommandation impliquerait de créer un accès (rampe avec rayons de courbures) jusqu'à la digue dans un secteur à enjeux environnementaux forts. Ainsi, le lieutenant Pierre François du SDIS 60 a indiqué au maître d'ouvrage que le projet pourrait se restreindre à l'accès principal.

Toutes les préconisations du SDIS seront respectées. Ainsi, le projet n'aura aucun impact sur le risque incendie.

Il est prévu deux citernes d'un volume unitaire de 120 m³ et la création de pistes lourdes adaptées à la circulation des engins de défense incendie.

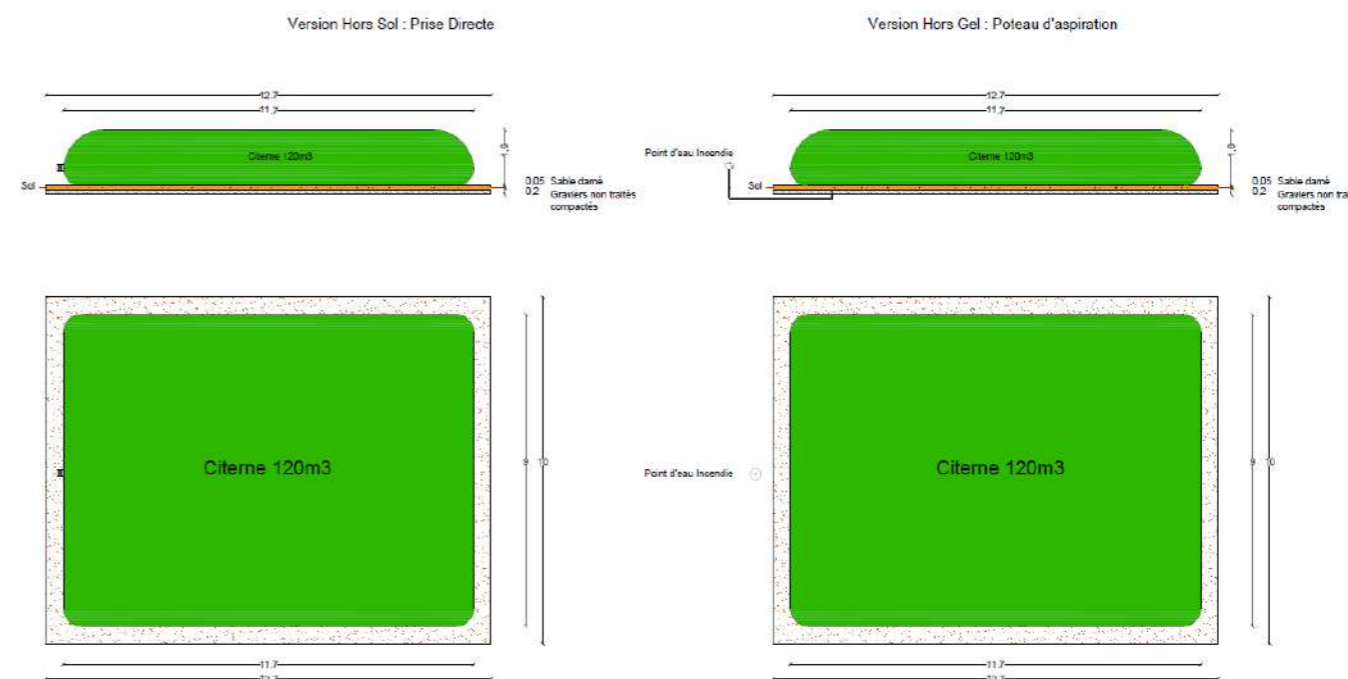


Figure 214 : Schéma d'une citerne incendie

La bande d'Obligation Légale de Débroussaillage a été respectée côté ouest du projet, en bordure du boisement conservé.

Un autre impact indirect sur le risque de feux de forêts pourrait être lié à l'attrait du parc pour les visiteurs (feu de camp, mégot de cigarettes...). La centrale photovoltaïque sera intégralement clôturée. Ce risque reste donc très faible.

Ainsi, le projet aura un impact résiduel permanent très faible sur le risque incendie.

Risque d'inondation

Rappelons que l'aire du projet est localisée à proximité immédiate de l'Aisne et que l'aire d'étude immédiate est selon le PPRi approuvé en 1992 et le PPRi en projet en partie inondable. De plus, l'aire d'étude immédiate est concernée par le risque d'inondation par remontée de nappe.

Les terrains situés en zones inondables ont été évités dans le cadre du projet. Tous les éléments de la centrale seront installés hors zone inondable (postes de livraison et de conversion notamment).

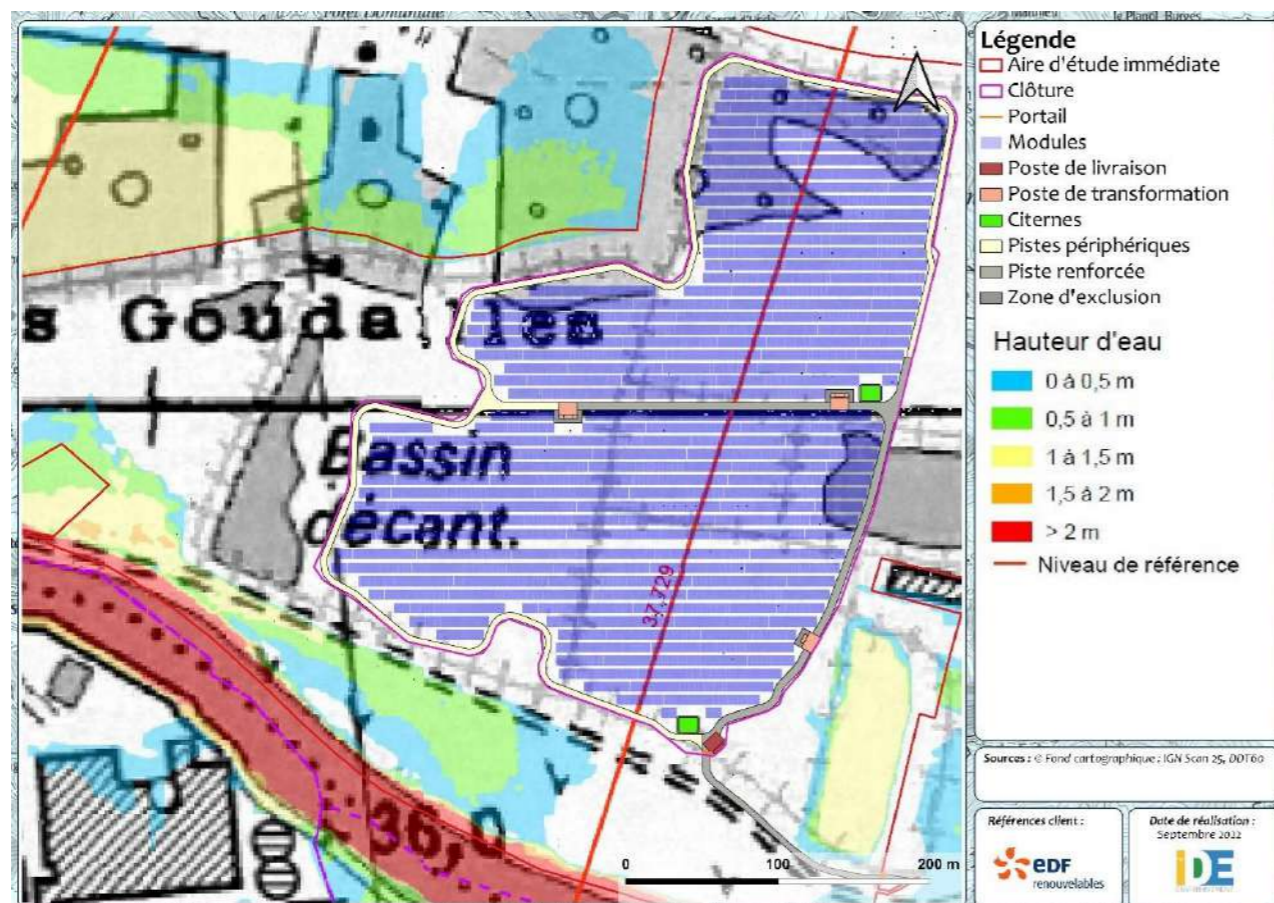


Figure 215 : Localisation du projet par rapport aux zones inondables

Le projet assurera une transparence hydraulique des écoulements (cf. étude hydraulique).

Le projet ne prévoit aucun aménagement en sous-face, et n'est donc pas en mesure d'augmenter le risque d'inondation par remontée de nappe au droit des terrains du projet.

Le talus présent au sud de l'aire d'étude immédiate qui permet de jouer le rôle de digue protectrice a été préservé. Il est à noter que le talus sud correspondant à une ancienne digue de bassin liée à l'activité passée mesure environ 4 à 5 m de hauteur. Cette digue protégera donc bien le parc photovoltaïque en cas de crue.

En cas d'augmentation du niveau des crues lié au réchauffement climatique, le projet serait donc bien protégé par cette digue, et lui-même n'aura pas d'incidence sur le risque inondation. Le PPRi est en cours de révision, et l'objectif de la révision est donc bien de prendre en compte des événements plus importants que par le passé. Malgré cela, on voit donc que les zones inondables ne se situent pas à l'intérieur du projet et que toutes les zones d'aléas et donc d'expansion des crues ont été préservées.

Ainsi, le projet en phase exploitation aura un impact permanent très faible sur le risque inondation.

Risque de mouvement de terrain

Le site du projet est concerné par un aléa faible à nul du risque de retrait-gonflement des argiles.

Une étude géotechnique déterminera les fondations les plus adaptées aux sols en place, mais celles-ci seront superficielles.

Ainsi, le projet en phase exploitation aura un impact permanent nul sur le risque de mouvement de terrain.

Risque de tempête

Les systèmes photovoltaïques sont fiables : aucune pièce employée n'est en mouvement. Les matériaux utilisés (silicium, verre, aluminium), résistent aux conditions météorologiques extrêmes. Le risque associé suite à un épisode météorologique exceptionnel est donc faible.

Le projet en lui-même n'est pas susceptible d'avoir une influence sur le risque de tempête.

Risque sismique

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

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

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

Les communes de la ZIP sont situées en zone de sismicité de niveau 1, soit une sismicité très faible. Ainsi, aucune prescription parasismique particulière n'est attendue.

6.3.2.5. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1c « Redéfinition des caractéristiques du projet : évitement des zones inondables et de la zone d'interdiction stricte du PPRT de Weylchem » ;
 - E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque » ;
 - E3.2a « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu » ;
- Des mesures de réduction :
 - R2.2q « Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes » ;

- R2.2r « Dispositifs préventifs de lutte contre les risques incendie et foudre » ;
- R2.2s « Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie ».

- Des mesures d'accompagnement :

- A4.1b « Suivi environnemental en phase exploitation par un expert indépendant » ;

6.3.3. PHASE DÉMANTÈLEMENT

6.3.3.1. CLIMAT

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, des émissions locales de poussières et gaz d'échappement seront émis lors de la circulation des engins et le démontage des équipements de la centrale.

Les effets du projet sur le climat en phase de démantèlement seront temporaires et négligeables.

6.3.3.2. LES TERRES ET LE SOL

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc., pourra créer un impact sur le sol de type tassement.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierges de tout aménagement de ce type. Dans le premier cas, les impacts sur la géomorphologie du site seront les mêmes qu'en phase exploitation (impacts faibles et temporaires).

Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation. En effet, la surface au droit des pistes et des aires stabilisées sera travaillée de façon à restituer un sol « naturel ». Un ensemencement pourra éventuellement être réalisé à l'issue de la phase de démantèlement, sur l'ensemble des surfaces où le sol sera nu.

Les effets du projet sur le sol en phase de démantèlement seront temporaires et négligeables.

6.3.3.3. L'EAU

Eaux souterraines

Lors de la phase démantèlement, les opérations de transport de matériel (évacuation) ainsi que le démontage des structures nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions, ...). De la même manière que pour la construction de la centrale photovoltaïque, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures (limité à la capacité des réservoirs et des carters).

Des précautions identiques à celles de la phase travaux seront mises en place (zone de parking dédiée aux engins de chantier, kits antipollution...).

La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Eaux superficielles

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase d'installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.). Les mêmes mesures qu'en phase chantier seront appliquées pour limiter l'impact sur les eaux superficielles.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles en phase de démantèlement sera très faible.

6.3.3.4. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :

- E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque » ;
- E3.2a « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ».

- Des mesures de réduction :

- R1.1a « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier » ;
- R2.1d « Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » ;
- R2.1j « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » ;
- R2.1t « Limiter le risque incendie en phase chantier » ;
- R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier ».

6.3.4. VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Compte-tenu de la nature du projet (implantation d'une centrale photovoltaïque au sol), le projet n'est pas de nature à impacter négativement le climat et les microclimats locaux, bien au contraire. Concernant la vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique, quelques hypothèses peuvent être formulées eu égard aux scénarios d'évolution du climat envisagés à moyen et long terme sur les Hauts-de-France :

- Risques :

- Amplification des épisodes de sécheresse engendrant une diminution du niveau des nappes, et de fait une réduction du risque de remontées de nappes ;
- Augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles via ces mêmes épisodes de sécheresse ;

- Augmentation du risque incendie avec l'amplification éventuelle des épisodes de sécheresse et des orages secs. La prise en compte des prescriptions du SDIS permet toutefois d'anticiper cette vulnérabilité et de limiter les phénomènes de propagation d'incendie aux abords du site d'implantation de la centrale photovoltaïque ;
 - Augmentation des fréquences des épisodes de fortes précipitations.
- Air : l'exploitation d'une centrale photovoltaïque s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable ciblant la prise en compte des effets du changement climatique. En participant à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans le processus de production d'énergie, il vise en lui-même à limiter l'impact des activités anthropiques sur le changement climatique.

En outre, la productivité d'une centrale photovoltaïque est uniquement dépendante de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement. Dans un contexte de changement climatique, des phénomènes météorologiques extrêmes pourraient devenir plus fréquents. Cependant, ces phénomènes n'impactent pas de façon significative ce type de centrale photovoltaïque.

Dans les cas les plus défavorables, une hypothèse d'augmentation de la nébulosité pourrait limiter la productivité de la centrale photovoltaïque. Il n'est pas toutefois attendu qu'une modification significative des conditions moyennes de nébulosité survienne durant les 30 années d'exploitation de celle-ci. Si la nébulosité augmentait tout de même significativement, seule la rentabilité de la centrale serait impactée.

En conclusion, le projet n'est pas considéré comme vulnérable au changement climatique. Au contraire, en fonctionnement normal, il permet de produire une électricité d'origine renouvelable, afin de lutter contre le changement climatique.

6.3.4.1. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RÉSULTENT DE LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

a) Vulnérabilité face aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- Une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- Une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Une échelle de gravité des dommages a été établie par le ministère de l'environnement. Le tableau ci-après classe les événements naturels en six classes, de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Classe	Dommages humains	Dommages matériels (€)
0	Incident	Aucun blessé
1	Accident	Moins de 0,3 M€
2	Accident grave	Entre 0,3 M€ et 3 M€
3	Accident très grave	Entre 3 M€ et 30 M€
4	Catastrophe	Entre 30 M€ et 300 M€
5	Catastrophe majeure	Entre 300 M€ et 3 000 M€
		3 000 M€ et plus

Tableau 86 : Echelle de mesure des incidents

Au sein de l'aire d'étude éloignée, la vulnérabilité qui peut être définie en termes de « risques d'accidents et de catastrophes majeurs » est essentiellement liée au risque industriel lié aux activités des établissements ICPE présents à proximité des terrains du projet. Néanmoins, ces risques ont été pris en compte dans la conception du projet.

La vulnérabilité peut aussi être liée au risque inondation de la rivière Aisne située à 70 m au plus près de la clôture du projet. Néanmoins, ce risque a été pris en compte lors de l'élaboration du projet et aucun élément de la centrale ne se situe en zone inondable.

Le projet de centrale photovoltaïque ne présente ainsi pas une vulnérabilité plus accrue que les espaces environnants aux risques définis ci-avant.

b) Incidences et mesures relatives à ces risques

Les centrales photovoltaïques ne nécessitent aucune présence permanente de personnel. Tout au plus, des opérations de maintenance peuvent être nécessaires de manière très ponctuelle. Dans l'hypothèse où un incident majeur surviendrait à proximité de la centrale photovoltaïque, très peu de dégâts seraient occasionnés du fait de la nature même des installations :

- Atteinte possible des panneaux solaires, sans danger pour l'environnement et les personnes ;
- Pas d'atteinte du personnel (sauf éventuellement si une opération de maintenance était en cours) ;
- Pas de risque significatif d'incendie, et aucun risque d'explosion ou d'écoulement de produits polluants.

Parmi les mesures permettant d'éviter et de réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement, on peut citer :

- Le dimensionnement du projet (études spécifiques réalisées telles qu'une étude hydraulique pour le risque inondation) et l'emploi de matériaux homologués pour résister à des conditions météorologiques extrêmes (hautes et basses températures, rafales de vent, foudre etc.) ;
- La surveillance en continu et la possibilité d'arrêt de la production d'énergie en cas d'atteinte sur les postes de conversion ;
- Le respect des normes constructives et des prescriptions des services experts consultés (SDIS notamment : travail en binôme pour le personnel de maintenance, mise en place d'une cale de mise à l'eau pour accéder aux structures flottantes, personnel équipé en matériel isolant).

Le projet n'est donc pas considéré comme vulnérable en cas d'accident ou de catastrophe majeure. Les incidences engendrées par le projet dans ce cas seraient très limitées et localisées. Des mesures adaptées d'évitement et de réduction sont mises en œuvre pour en maîtriser les effets.

6.4. BIODIVERSITÉ

6.4.1. PHASE TRAVAUX

6.4.1.1. INCIDENCES POTENTIELLES GÉNÉRALES IDENTIFIÉES

Des incidences pourront avoir lieu lors de la réalisation des travaux de construction du parc photovoltaïque :

- Incidence directe par destruction / dégradation d'habitats naturels ;
- Incidence directe par destruction d'individus (flore et tous groupes de faune, notamment insectes, amphibiens, reptiles, avifaune (petits au nid) ;
- Incidence directe par modification temporaire du milieu de vie des espèces liées à la réalisation des ouvrages ;
- Incidence indirecte par les éventuels risques de pollutions des eaux lors des travaux ;
- Incidence indirecte par dérangement (bruit, lumière, poussières) notamment sur les reptiles, l'avifaune nicheuse, les mammifères.

6.4.1.2. INCIDENCES BRUTES SUR LES HABITATS NATURELS

La destruction d'habitats lors de la phase de travaux concerne une superficie qui peut aller au-delà de l'emprise finale du projet. Les destructions d'habitats peuvent survenir lors de l'ouverture de voies d'accès au chantier, de zones d'extraction et de dépôts de matériaux, de la base de vie, de terrassements, de circulation d'engins et de personnes... Leur destruction peut être engendrée de façon directe (terrassement, remaniement des sols, débroussaillage, déboisement) mais aussi indirecte (modification des écoulements d'eau de surface, tassement, pollution accidentelle). La phase de chantier est plus impactante que la phase d'exploitation pour les habitats et la flore. En effet, le déplacement des engins, la poussière engendrée par les travaux ainsi que la préparation du sol pour accueillir les panneaux peuvent engendrer des modifications non négligeables des habitats. Cette phase est toutefois temporaire.

Dans le cadre du projet, la zone de travaux correspond à l'emprise des aménagements de la future centrale, de l'obligation légale de débroussaillage (OLD) sur la limite ouest (10 mètres en incluant la future piste périphérique soit 5 mètres au-delà de la clôture) ainsi qu'à la surface des travaux et des terrassements prévus. Les bases de vie, stockages de matériaux seront installées préférentiellement dans l'emprise des aménagements, en dehors des secteurs à enjeux écologiques. La circulation des engins sera réalisée sur les voies d'accès et chemins existants dans la mesure du possible. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises. L'emprise des travaux sera délimitée par la clôture avant le démarrage des travaux et des mesures seront prises afin d'interdire tout accès aux véhicules et personnel de chantier hors de celle-ci, et ce de manière à ne pas impacter les habitats naturels et espèces locales.

Les habitats naturels impactés par l'implantation du projet et sa zone de chantier attenante sont présentés page suivante.

Comme le montre le tableau suivant, la démarche itérative du projet a permis d'éviter totalement les habitats à enjeu fort à modéré suivants :

- 100 % des habitats à enjeux forts : cours d'eau de l'Aisne, Saulaies arborescentes riveraines et Aulnaies-frênaies riveraines ;

- 100 % des phragmitaies, du plan d'eau eutrophe et des végétations qui l'accompagnent,
- 100 % de la jeune chênaie et plus de 90 % des boisements de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir.

Une majorité des habitats impactés concerne les anciens bassins de décantation aujourd'hui colonisés par des friches vivaces mésohydriques nitrophiles (5,56 ha soit 77,1% de la surface totale de l'habitat), des prairies améliorées (2,78 ha soit 69,6% de la surface totale de l'habitat) ou des fourrés à Sureau noir et Houblon grim pant (1,02 ha soit 51,7% de la surface totale de l'habitat). Quelques zones de fourrés et de ronciers seront aussi impactées par le projet. Ces habitats sont fortement anthropisés (recolonisation post bassin de rétention) et parfois dégradé par la présence d'espèce exotiques envahissantes.

Pour une partie de ces habitats (chemins enherbés, prairies, friches), l'impact est temporaire du fait de la circulation des engins de chantier, de la base vie et des zones de stockages temporaires du chantier. Ces habitats pourront à nouveau se développer à la fin de la phase de chantier. A noter que plus de 33 ha de milieux ouverts de type prairial sont disponibles en bordure de l'Aisne sur un rayon de 1 à 2 km autour de l'emprise clôturée du projet et ne seront pas impactés par ce dernier. La disponibilité d'habitats similaires à proximité immédiate permet d'amoindrir l'impact du projet sur les milieux ouverts pour les friches et les prairies à un niveau d'incidence faible.

Les habitats concernés par les déblais/remblais sont néanmoins considérés comme impactés de manière permanente car de tels terrassements ne permettent pas de garantir une reprise de la végétation reconstituant les habitats actuellement présents. Toutefois, un réensemencement composé d'espèces locales semblables aux milieux impactés sera mis en place sur le site. Ces terrassements concernent une surface de 4,2 ha qui est ponctuellement mutualisée avec les surfaces imperméabilisées par le projet qui représentent environ 4 135 m².

Les impacts concernant les habitats semi-ouverts (fourrés, ronciers) et fermés (boisements) seront quant à eux permanents et représenteront 1,7 ha de fourrés et 310 m² de boisements. Le projet évite près 1,9 ha de fourrés soit plus de 53% des habitats de type fourrés présents sur l'aire d'étude prospectée, ainsi l'incidence du projet sur les fourrés est faible.

Par ailleurs, le site est bordé par l'Aisne et est parcouru de plusieurs pièces en eaux (plan d'eau, mares). La totalité de ces milieux sont évités dans le cadre de ce projet. A noter toutefois que des risques de rejets temporaires d'eau pluviale de chantier pourraient avoir lieu au sein des milieux aquatiques et humides préservés en l'absence de mesures adéquates. Afin de limiter ce risque de pollution, des mesures d'évitement et/ou de réduction devront être mise en place par le porteur de projet.

Le projet n'intercepte pas les deux habitats naturels protégés par la directive Habitats identifiés sur l'aire d'étude.

Le projet induit des niveaux d'incidences attendus avant mesures globalement faibles sur les habitats.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'est attaché à limiter son emprise sur les habitats à enjeux écologiques, les habitats à enjeux forts ne seront pas impactés par le chantier. Un balisage permettant la mise en défens des milieux sensibles et des éléments à préserver est prévu en phase chantier pour éviter la divagation des engins et la

dégradation des habitats non concernés par l'emprise du chantier. Le porteur de projet s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
 - E1.1c – Redéfinition des caractéristiques du projet
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1c - Optimisation de la gestion des matériaux
 - R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1r – Dispositif de repli du chantier
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel de chantier
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

Code EUNIS - Habitats naturels	Code Corine Biotopes	Enjeu local	Surface totale disponible au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface impactée par le projet et sa zone de travaux				Surface totale impactée par le projet en phase chantier	% total impacté en phase chantier	Niveau d'incidence brute en phase chantier
				Impact direct temporaire	% impacté (impact temporaire)	Impact direct permanent (déblais/remblais inclus)	% impacté (impact permanent)			
C1.2 - Plan d'eau mésotrophe	22.12	Modéré	3 779 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
C1.3 - Mare eutrophe	22.13	Modéré	212 m²	-	-	-	-	-	-	Nul
C1.3 x C3.21 - Mare eutrophe avec roselière	22.13 x 53.11	Modéré	59 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
C3.52 - Dépressions temporaires à végétation annuelle hygrophile	22.33	Modéré	412 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
C3.52 - Végétations annuelles des vases exondées	22.33	Modéré	125 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
C2.3 - Cours d'eau permanent (HNIC)	24.1	Fort	1 292 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
F3.1 - Fourrés à Saules	31.8	Faible	7 062 m²	-	-	2 999 m²	42,5 %	2 999 m²	42,5 %	Faible
G5.8 - Coupes forestières récentes	31.8	Faible	1 ha	-	-	-	-	-	-	Nul
G5.8 x I1.53 - Anciennes coupes forestières en friches	31.8 x 87.1	Faible	1,2 ha	-	-	-	-	-	-	Nul
F3.11 - Fourré à Sureau noir et Houblon grimpant	31.81	Faible	1,9 ha	-	-	1,02 ha (dont 0,11ha liés à l'OLD)	51,7 %	1,02 ha	51,7 %	Modéré
F3.11 - Fourrés médio-européens sur sols riches	31.81	Faible	2 281 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
F3.111 - Fourrés hygrophiles eutrophiles	31.811	Faible	6 478 m²	-	-	3 117 m²	48 %	3 117 m²	48 %	Faible
F3.111 - Ronciers	31.831	Faible	592 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E5.43 - Ourlets nitrophiles hémihéliophiles	37.72	Faible	420 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E2 - Chemins et pistes enherbées	38	Très faible	2,2 ha	2 625 m²	12 %	5 785 m²	26,5 %	8 410 m²	38,6 %	Faible
E2 x I1.53 - Prairies mésophiles en friche	38 x 87.1	Faible	6 867 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E2.111 - Pâturage à Ray-grass	38.111	Faible	1,3 ha	-	-	-	-	-	-	Nul
G1.A1 - Jeune chênaie	41.2	Modéré	4 051 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
G1.11 x F3.11 - Boisement de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir	44.1 x 31.81	Modéré	8 879 m²	-	-	672 m² (dont 362 m² liés à l'OLD n'impactant que les fourrés)	7,6 %	672 m²	7,6 %	Faible
G1.111 - Saulaies arborescentes riveraines (HNIC)	44.13	Fort	612 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul

Code EUNIS - Habitats naturels	Code Corine Biotopes	Enjeu local	Surface totale disponible au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface impactée par le projet et sa zone de travaux				Surface totale impactée par le projet en phase chantier	% total impacté en phase chantier	Niveau d'incidence brute en phase chantier
				Impact direct temporaire	% impacté (impact temporaire)	Impact direct permanent (déblais/remblais inclus)	% impacté (impact permanent)			
G1.213 - Aulnaies-frênaies riveraines (HNIC)	44.33	Fort	697 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
C3.21 - Phragmitaies	53.11	Modéré	6 793 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E2.6 - Prairies améliorées	81	Faible	4 ha	2,56 ha	64,2%	2 166 m²	5,4 %	2,78 ha	69,6 %	Modéré
G1.C - Plantations d'arbres feuillus	83.32	Faible	213 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
J2 - Bâtiments	86	Très faible	1 373 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
J4 - Voirie	86	Très faible	332 m²	-	-	10 m²	3%	10 m²	3%	Très faible
I1.53 - Friches vivaces mésohydriques nitrophiles	87.1	Faible	7,2 ha	3,5 ha	48,6 %	2,05 ha	28,5 %	5,56 ha	77,1 %	Modéré
I1.53 - Friches vivaces thermophiles	87.1	Faible	1,5 ha	114 m²	0,7 %	1 939 m²	13,2 %	2 053 m²	14 %	Faible
I1.54 - Friches hygrophiles	87.1	Faible	1 469 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E5.13 - Friches rudérales piétinées méso-hygrophiles	87.2	Faible	4 084 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E5.13 - Friches rudérales thermophiles	87.2	Faible	5 310 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul
E5.13 - Végétations annuelles subnitrophiles	87.2	Faible	795 m²	15 m²	1,9 %	-	-	15 m²	1,9%	Faible
I1.53 - Communautés commensales des cultures	87.3	Faible	2 830 m ²	-	-	-	-	-	-	Nul

Tableau 87 : Surface totale d'habitats naturels et artificiels impactée par le projet en phase chantier (impact temporaire et permanent)
 En gras : les habitats impactés par le projet en phase chantier, HNIC : Habitat naturel d'intérêt communautaire

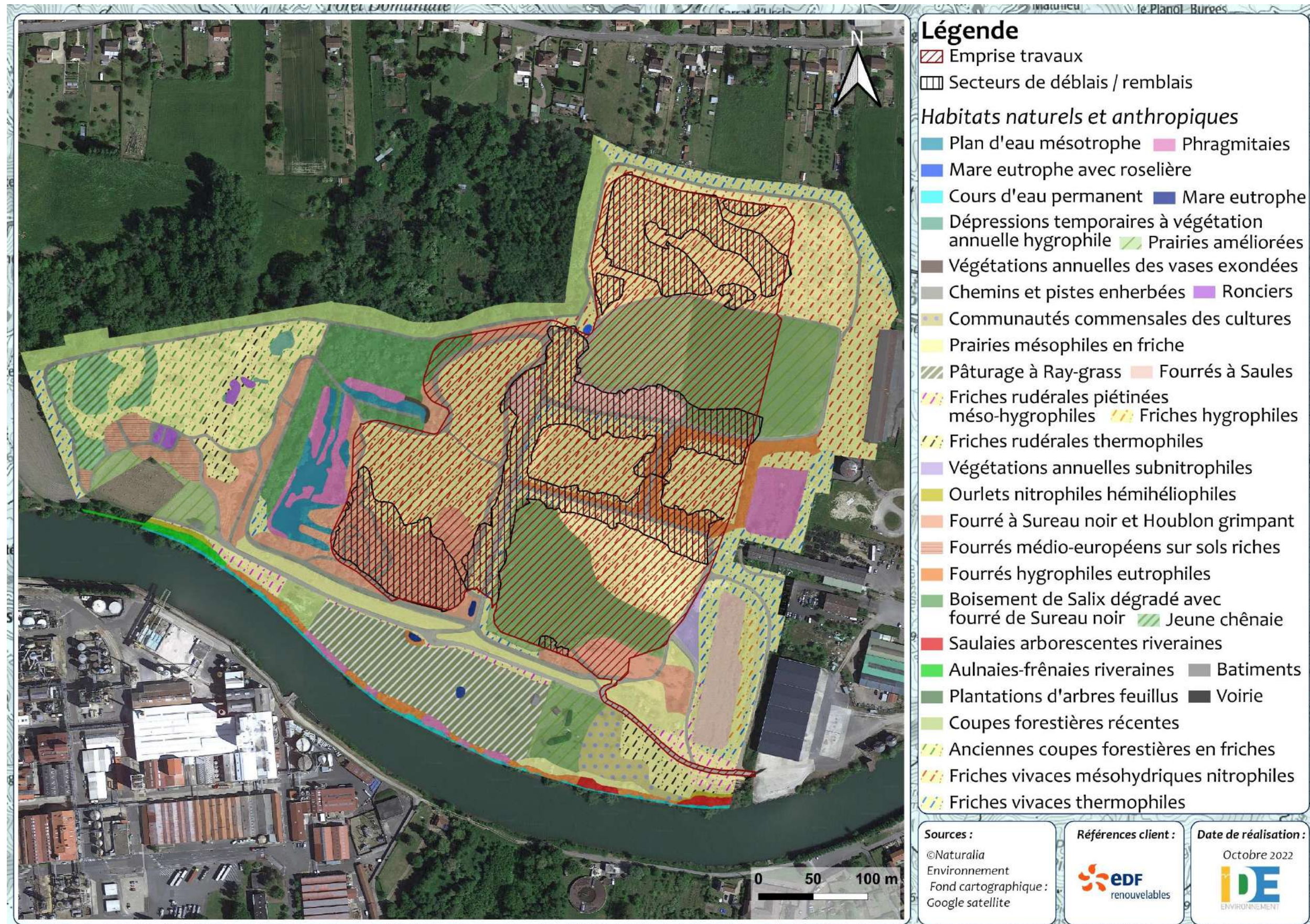


Figure 216 : Incidence brutes du projet sur les habitats naturels et anthropiques en phase chantier

6.4.1.3. INCIDENCES BRUTES SUR LA FLORE

Parmi les espèces végétales inventoriées au sein de l'aire d'étude immédiate, aucune espèce protégée n'a été identifiée sur le site. Deux espèces patrimoniales ont été recensées : la Molène faux-phlomide et le Saxifrage granulée. Ces deux dernières sont intégralement évitées par le projet.

A noter que plusieurs espèces remarquables du fait de leur statut de rareté ont été recensés sur le site. La station nord de Laïche à épis séparés et la station la plus centrale d'Onopordon faux-acanthe seront impactées par les déblais/remblais prévus dans le cadre du projet. A noter que d'autres stations de ces espèces sont présentes et préservées en périphérie de la centrale, notamment au sud-ouest de part et d'autre de la voie d'accès.

Le projet induit des niveaux d'incidences brutes faibles pour la flore en phase chantier.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - **E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats**
- **Des mesures de réduction :**
 - **R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**
 - **R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**
 - **R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel**
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - **A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant**

6.4.1.4. INCIDENCES BRUTES SUR LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'aire d'étude immédiate et sa périphérie contiennent sept espèces exotiques envahissantes dont 6 espèces avérées et une potentielle.

Le projet s'implante au droit de plusieurs secteurs colonisés par les espèces suivantes :

- Renouée du Japon, au droit des fourrés, friches et prairies ;
- Solidage du Canada, au droit des fourrés, friches, prairies et zones rudérales ;
- Robinier faux-acacia, au droit des fourrés ;
- Stramoine, au droit des friches ;
- Aster à feuilles lancéolées, au droit des friches, fourrés et dépressions temporaires.

Ces habitats seront en partie impactés par le projet et les engins de chantiers peuvent importer et disséminer ces espèces. De plus, les engins de chantier peuvent ramener d'autres espèces exotiques envahissantes sur le site et disséminer ces espèces.

Le développement d'espèces exotiques envahissantes dans les écosystèmes naturels et semi-naturels est à l'origine de nombreuses nuisances. L'impact du projet vis-à-vis des plantes envahissantes repose donc sur le risque d'apport et de dissémination d'espèces envahissantes, notamment à proximité de secteur sensible (zones humides). En effet, dans les zones humides, la prolifération de ces espèces induit généralement une diminution de la biodiversité locale, ou une altération de la qualité de l'eau (réduction du taux d'oxygène, apports de matières organiques, etc...). Des mesures de prévention et de réduction du risque sont à mettre en œuvre.

Les espèces exotiques envahissantes peuvent engendrer des incidences brutes fortes pour le projet en phase chantier.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures de réduction :**
 - **R2.1c - Optimisation de la gestion des matériaux**
 - **R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives).**
 - **R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu.**
 - **R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque**
 - **R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel**
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - **A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant**

Ces différentes mesures sont prévues pour limiter la dispersion des espèces exotiques envahissantes via la :

- **Limitation des déblais/remblais et de l'import/export de terres**
- **Evacuation des déblais et des terres excédentaires réalisée vers des filières adéquates**
- **Nettoyage des camions en sortie de chantier sur les zones sensibles afin d'éviter toute propagation d'espèce exotique envahissante hors du site**
- **Ensemencement rapide des zones décapées.**

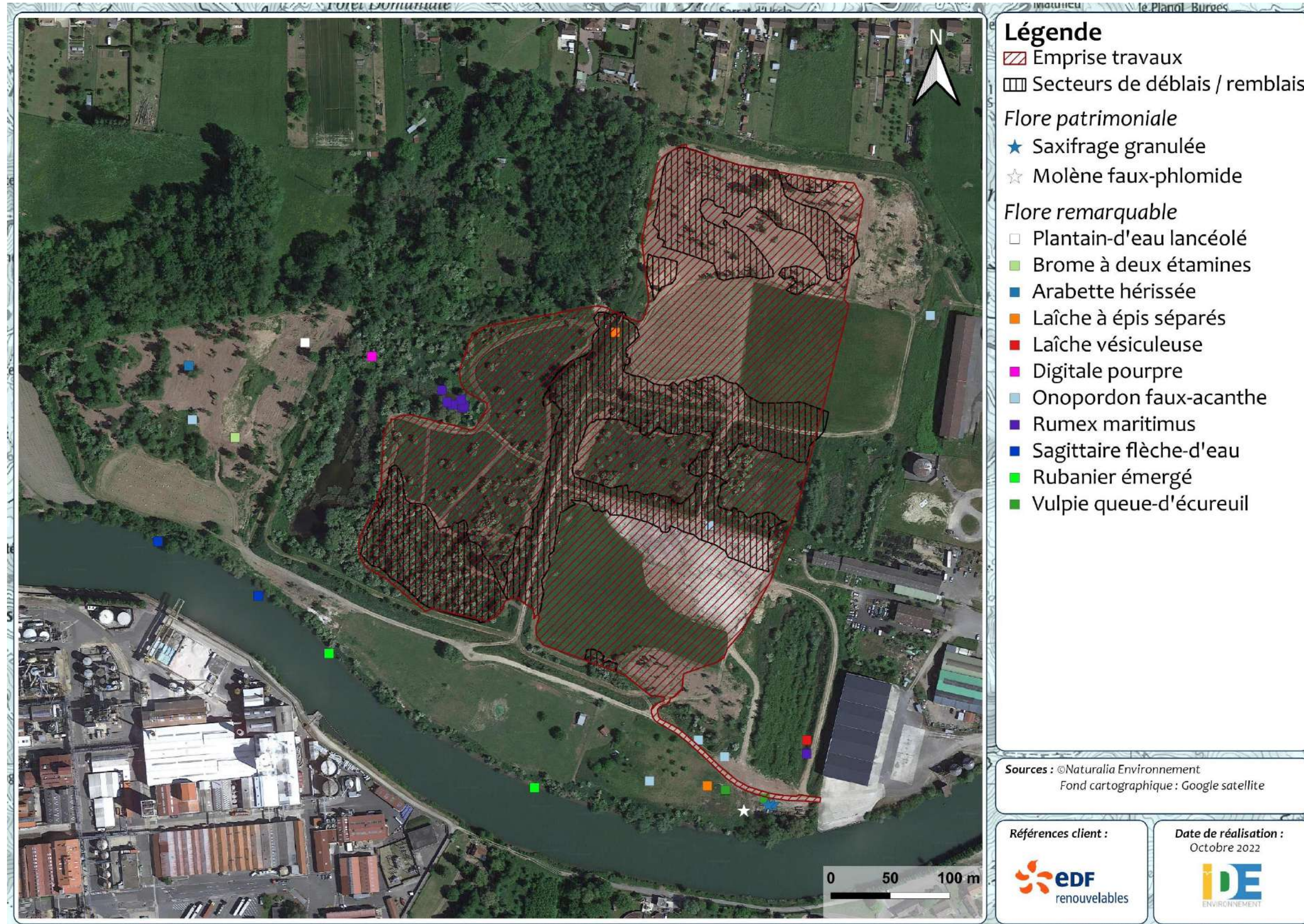


Figure 217 : Incidences brutes du projet sur les espèces patrimoniales et remarquables en phase chantier

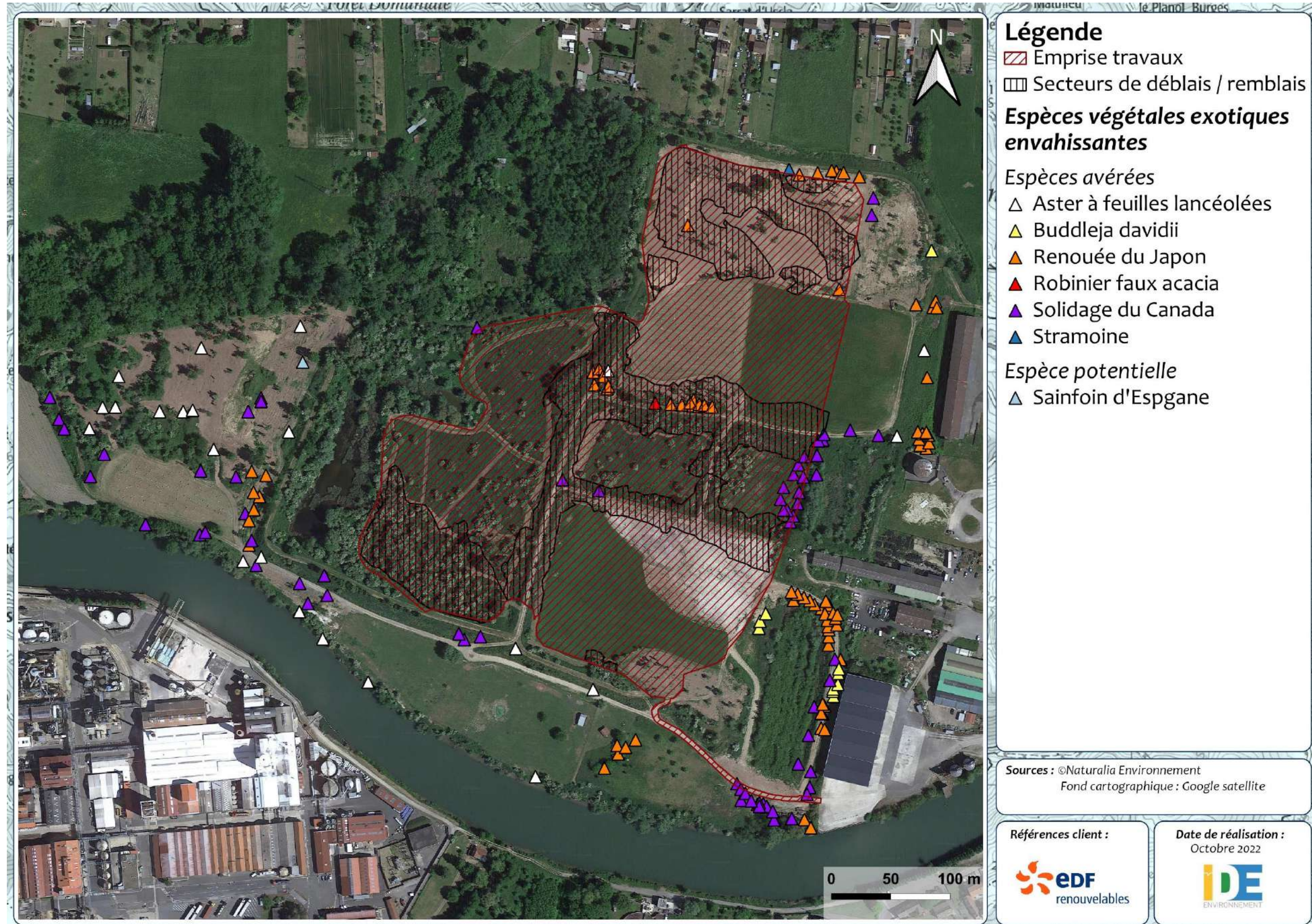


Figure 218 : Incidences brutes du projet sur les espèces exotiques envahissantes en phase chantier

6.4.1.5. INCIDENCES BRUTES SUR LES ZONES HUMIDES

Plusieurs zones humides réglementaires d'une superficie totale d'environ 8,1 ha ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Elles ont été identifiées sur le tiers ouest l'aire d'étude ainsi qu'au sud à proximité de l'Aisne.

Le projet aura une incidence temporaire potentielle (directe et indirecte) sur les zones humides au droit de son emprise chantier. Les effets directs permanents du chantier sur les zones humides peuvent être d'une part l'imperméabilisation par les aménagements liés au projet, et d'autre part le remaniement du sol ainsi que le tassement provoqué par le passage répété des engins de chantier sur les zones non imperméabilisées.

Le projet, durant sa phase chantier, sera composé de plusieurs phases impactant de manière permanente les zones humides réglementaires identifiées :

- Le site fera l'objet d'un débroussaillage/déboisement qui viendra impacter 672 m² de boisements à Salix dégradé identifié comme habitat caractéristique des zones humides selon le critère végétation dont 362 m² seront uniquement concernés par l'OLD et n'impacteront que les fourrés non caractéristiques des zones humides.

Ainsi, 310 m² de zones humides réglementaires seront impactées de manière permanente par le projet via un déboisement de Saules dégradés, soit 0,4 % des zones humides inventoriées sur l'aire d'étude immédiate.

Le détail des surfaces impactées est présenté dans le tableau ci-après.

Zones humides	Surface totale inventoriée au sein de l'aire d'étude	Surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides concernées par les débroussaillage/d'éboisements (incidence permanente directe)	% impacté	
Habitats caractéristiques des zones humides selon le critère végétation	22.33 - Dépressions temporaires à végétation annuelle hygrophile	412 m ²	-	
	22.33 - Végétations annuelles des vases exondées	125 m ²	-	
	31.8 - Fourrés à Saules	7 062 m ²	-	
	44.1 x 31.81 - Boisement de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir	8 879 m ²	310 m ²	3,5 %
	44.13 - Saules arborescentes riveraines	612 m ²	-	
	44.33 - Aulnaies-frênaies riveraines	697 m ²	-	
	53.11 - Phragmitaies	6 793 m ²	-	
	87.1 - Friches hygrophiles	1 469 m ²	-	
	TOTAL	26 049 m²		1,2 %

Zones humides	Surface totale inventoriée au sein de l'aire d'étude	Surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides concernées par les débroussaillage/d'éboisements (incidence permanente directe)	% impacté
Zones humides identifiées selon le critère pédologique	5,5 ha	-	-
Total	8,1 ha	310 m ²	0,4 %

Tableau 88 : Surfaces de zones humides impactées par le projet pendant le chantier

Par ailleurs, si les emprises et précautions de chantier ne sont pas respectées, ce dernier peut impacter des habitats aquatiques et humides supplémentaires de manière indirecte (pollution accidentelle) ou directe (piétinement, stationnement sauvage...).

De fait, les incidences brutes de la phase chantier seront faibles sur les zones humides.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures d'organisation de chantier scrupuleusement suivies, pour circonscrire les risques d'impacts accidentels, éviter la divagation des engins et la dégradation sur les milieux aquatiques et humides préservés (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures compensatoires (sous réserve de réalisation d'une étude de fonctionnalités des zones humides selon la méthode nationale) :
 - C2.1c – Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais
 - C2.1d – Réensemencement et replantation de milieux dégradés
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

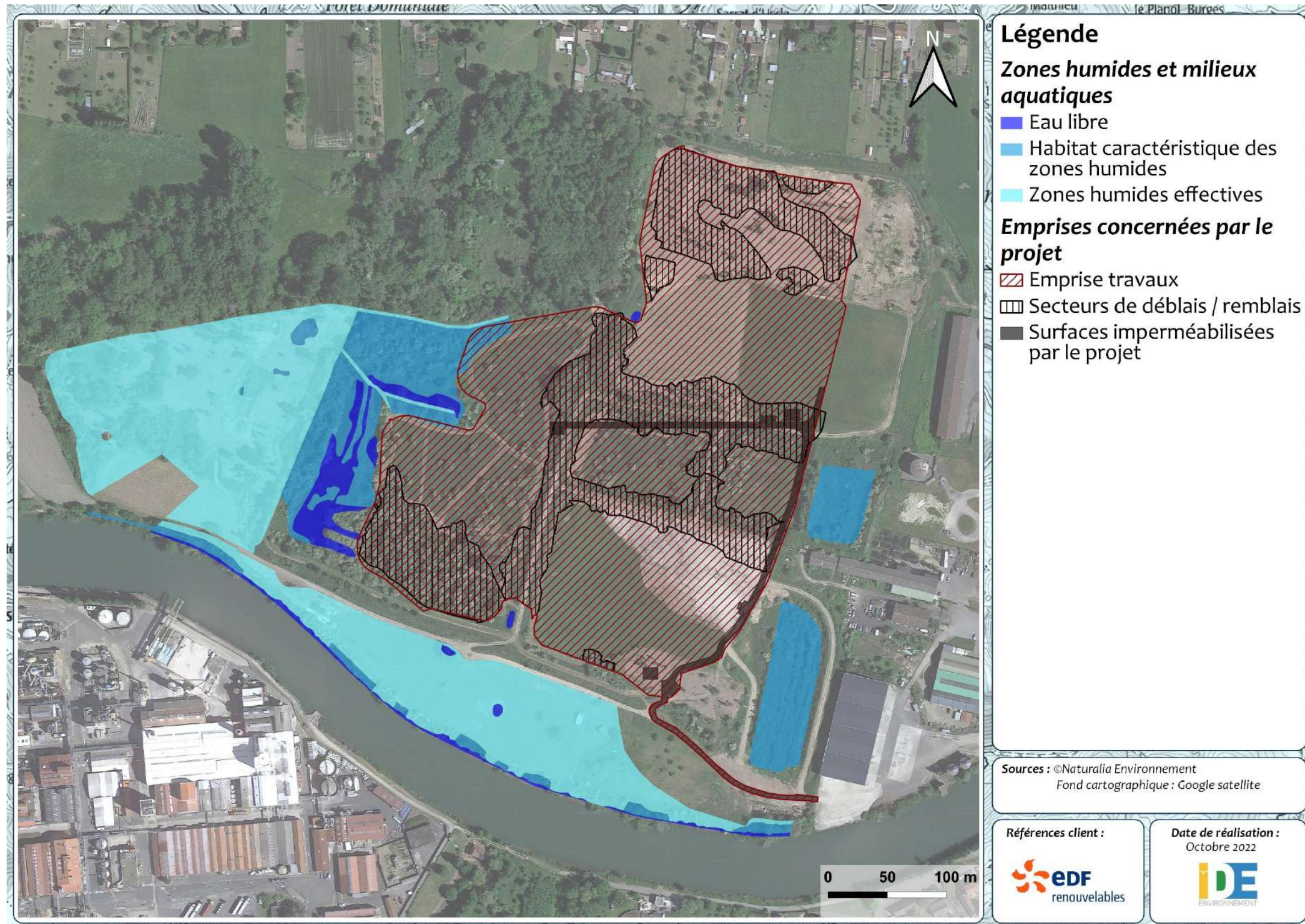


Figure 219 : Incidences brutes du projet sur les zones humides réglementaires

6.4.1.6. INCIDENCES BRUTES GÉNÉRALES SUR LA FAUNE

- **Incidences directes**

Le passage des engins et les différents travaux réalisés lors de la construction des ouvrages risquent de provoquer la mortalité directe de certains animaux et certaines plantes (plantes et animaux écrasés, nids détruits, oisillons tombés au sol...). Cette incidence concerne plutôt des espèces animales peu mobiles et/ou se reproduisant au sol ou dans les habitats naturels impactés. L'intensité de l'effet dépend des surfaces impactées par le projet (pourcentage impacté par rapport aux superficies totales dans la zone d'influence directe).

- **Incidences indirectes**

Le passage des engins et des hommes (bruits, lumières, mouvements, ...) lors de la période de travaux risque également d'entraîner des incidences indirectes par le dérangement des espèces présentes sur le site et à sa périphérie, principalement en période de reproduction : avril à août.

Les oiseaux, en particulier, ont besoin de zones calmes afin de mener à bien leur reproduction. La perturbation occasionnée peut engendrer un échec de la reproduction de ces espèces : absence de reproduction, abandon de la portée, prédation...

Les travaux d'aménagements sont parfois pourvoyeurs de pollutions en phase travaux, comme les rejets accidentels de produits bitumeux, d'huiles, d'hydrocarbures, de fumées par les engins de travaux, rejets divers issus des installations de chantier (eaux usées, déchets, ...). Ces pollutions sont susceptibles d'être présentes durant toute la phase travaux. Les habitats les plus à risques sont les milieux aquatiques (fossés, mares), où la dispersion peut être importante. Le projet est bordé par plusieurs fossés.

Dans cette première analyse des impacts bruts, l'intensité de l'effet pour de telles incidences indirectes sera considérée comme modérée pour les espèces réalisant l'ensemble de leur cycle de vie sur le site.

Notons cependant que le projet s'insère au sein d'un secteur déjà situé à proximité de perturbations anthropiques (bruit, pollutions, passage de véhicules à proximité...) liées aux usines à proximité immédiate. La faune présente au sein de l'aire d'influence directe est donc déjà habituée à ces différentes sources de perturbation.

6.4.1.7. INCIDENCES BRUTES SUR LES INVERTÉBRÉS

Neuf espèces d'odonates communes ont été observées, principalement au niveau du plan d'eau préservé à l'ouest du projet. Une espèce patrimoniale potentielle est considérée comme présente au regard des habitats présents sur le site : le Gomphe vulgaire. Le plan d'eau ainsi que l'Aisne, bordés de végétation aquatique, constituent des habitats de reproduction pour ces espèces. L'ensemble des habitats favorables à ces espèces pour la reproduction sont évités par le projet.

10 espèces communes de lépidoptères ont été réencensés sur le site au droit des milieux ouverts présents en grande majorité sur l'aire d'étude : friches, prairies, zones rudérales. Au regard des habitats présents, deux espèces patrimoniales potentielles sont considérées comme présentes : le Demi-argus au droit des prairies pâturées ou peu fauchées et des friches, et le Petit-Mars changeant au droit des végétations riveraines et forestières.

12 espèces communes d'orthoptères ont été recensées sur le site au droit des milieux ouverts herbacés présents en grande majorité sur l'aire d'étude, des lisières forestières et des milieux humides. Parmi ces

espèces, une espèce patrimoniale a été recensée : le Tétrix des vasières, inféodé aux milieux humides (fossés, vases exondées, dépressions temporaires). Au regard des habitats présents, trois espèces patrimoniales potentielles sont considérées comme présentes : le Criquet noir-ébène, la Decticelle chagrinée et le Criquet verte-échine au droit des fiches ou des prairies améliorées.

Concernant l'entomofaune commune, la destruction d'une partie d'habitats lors de la phase chantier entraîne un impact sur ces espèces. Néanmoins, d'autres lieux de reproduction et de nourrissage favorables à ces espèces peu contraignantes sont présents à proximité immédiate des emprises du projet au sein et hors aire d'étude immédiate.

Concernant le groupe des insectes (sapro)-xylophages, aucun boisement ou arbre gîte favorable n'a été identifié.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux invertébrés est la suivante :

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Plan d'eau et cours d'eau favorables à l'autochtonie et au développement larvaire du Gomphe vulgaire et des odonates communs	Modéré	5 072 m ²	-	-	-	Nul
Végétations riveraines et forestières favorables au Petit Mars changeant	Modéré	4,1 ha	1,4 ha	33,8 %	Modéré	Modéré
Friches et prairies favorables au Demi-argus , au Criquet noir-ébène , à la Decticelle chagrinée et au Criquet verte-échine	Modéré	6,6 ha	3 ha	45,6 %	Modéré	Modéré
Milieux humides favorables au Tétrix des vasières	Faible	809 m ²	-	-	-	Nul
Autres milieux de vie pour l'ensemble de l'entomofaune	Faible	15,7 ha	6,7 ha	43 %	Modéré	Faible

Tableau 89 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux invertébrés en phase chantier

Enfin, le chantier se déroulant exclusivement en journée, aucun dérangement lumineux ne perturbera le cycle des invertébrés, notamment des lépidoptères. Il est à noter toutefois que la poussière générée lors des travaux pourra perturber la reproduction des espèces de ce groupe si un calendrier adapté n'est pas mis en place. De plus, le chantier peut provoquer des pollutions des eaux et du sol et ainsi participer à la dégradation des habitats de reproduction des invertébrés.

Espèces	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Gomphe vulgaire (potentielle)	Modéré	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Faible	Faible
Petit mars changeant (potentielle)	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (fourrés et boisements de Saules et Sureau noir) Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers, lors du débroussaillage ou lors du comblement des fossés (chenilles et larves notamment) Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Modéré	Modéré
Demi-argus (potentielle)	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (friches et prairies) Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers, lors du débroussaillage ou lors du comblement des fossés (chenilles et larves notamment) Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Modéré	Modéré
Criquet noir-ébène (potentielle)	Modéré		Modéré	Modéré
Decticelle chagrinée (potentielle)	Modéré		Modéré	Modéré
Criquet verte-échine (potentielle)	Faible		Modéré	Faible
Tétrix des vasières	Faible	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Faible	Faible

Tableau 90 : Incidences brutes en phase de chantier sur les invertébrés

Les incidences brutes sur les invertébrés peuvent être considérées comme faibles à modérées en phase chantier.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'est attaché à éviter la majorité des milieux aquatiques. Un balisage des milieux localisés à proximité des emprises de chantier est prévu en phase chantier afin de limiter les impacts sur les habitats favorables aux invertébrés. Le porteur de projet s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :

- E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats

- Des mesures de réduction :

- R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
- R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge
- R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
- R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
- R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
- R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
- R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel

- Des mesures d'accompagnement et de suivi

- A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

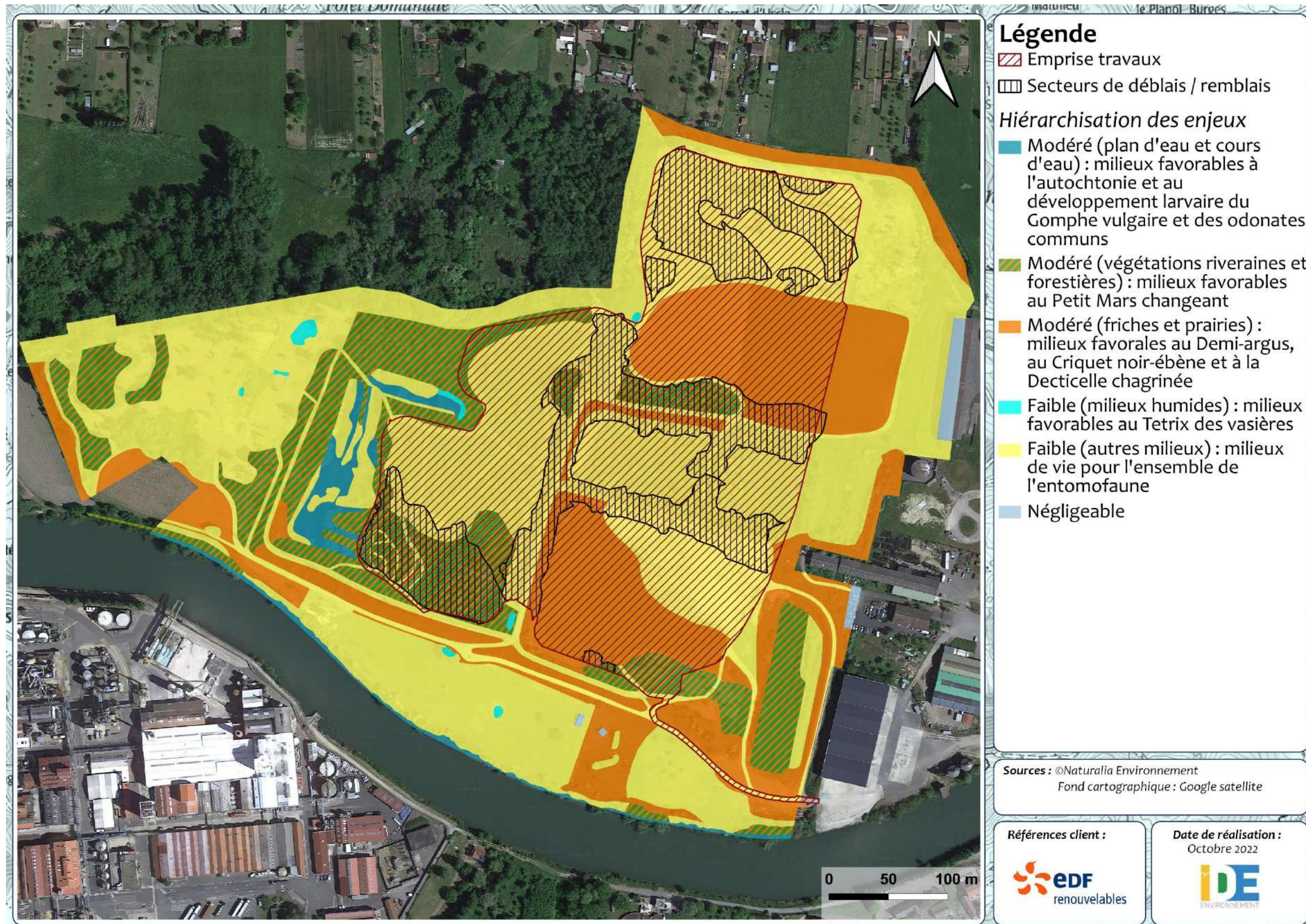


Figure 220 : Incidences brutes du projet sur les invertébrés en phase chantier

6.4.1.8. INCIDENCES BRUTES SUR LES AMPHIBIENS

Les inventaires réalisés par Naturalia ont permis de recenser huit espèces d'amphibiens sur le site d'étude et ses abords immédiats : Triton crêté, Rainette verte, Grenouille commune, Grenouille agile, Grenouille rousse, Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille rieuse. A noter que deux autres espèces sont considérées comme présente sur le site en raison des habitats présents : Triton alpestre et Salamandre tachetée.

Les milieux aquatiques de l'aire d'étude constituent d'importantes zones de reproduction et de maturation pour plusieurs espèces d'amphibiens, dont le Triton crêté et la Rainette verte. L'ensemble des habitats de reproduction de ces deux espèces sont évités par le projet, ainsi que l'ensemble des points en eau permettant la reproduction des autres amphibiens protégés.

Les fourrés et les boisements constituent quant à eux des milieux favorables au transit, à l'hibernation et à l'alimentation des amphibiens en phase terrestre, tandis que les milieux ouverts adjacents représentent des zones de transit et d'alimentation de moindre intérêt. Ces milieux sont partiellement impactés en phase chantier sur environ 56 % de la surface disponible favorable au repos des espèces.

Face à l'impact sur leurs habitats de repos, les individus pourront se reporter vers des milieux favorables adjacents non impactés par le projet. Toutefois, le projet étant clôturé, l'emprise du projet sera susceptible d'affecter en phase chantier une partie des continuités théoriques entre les différents habitats nécessaires à la réalisation du cycle biologique complet des amphibiens.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux amphibiens sont présentées dans le tableau ci-après.

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Milieux aquatiques et ornières favorables à la reproduction et développement larvaire des amphibiens d'intérêt (Triton crêté, Rainette verte)	Fort	2,2 ha	-	-	-	Nul
Autres milieux aquatiques favorables à la reproduction et développement larvaire des autres espèces (Crapaud commun, Grenouille commune, etc.)	Modéré	4 742 m ²	-	-	-	Nul
Boisements et fourrés favorables à l' hibernation , au transit et à l'alimentation des amphibiens en phase terrestre	Modéré	4,4 ha	1,4 ha	31,7%	Modéré	Modéré
Friches ponctuellement favorables à la phase terrestre des amphibiens	Faible à modéré	8,7 ha	5,9 ha	67,3 %	Fort	Modéré à fort

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
(hibernation , transit et alimentation)						
Autres milieux ouverts favorables à l'alimentation et au transit des amphibiens en phase terrestre	Faible	9 ha	3 ha	33,3 %	Modéré	Faible
Chemins, pistes enherbées et autres éléments anthropiques	Très faible	2,3 ha	8 419 m ²	35,8 %	Faible	Très faible

Tableau 91 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux amphibiens en phase chantier

Par ailleurs, les amphibiens pourront être dérangés par les nuisances du chantier (bruit, poussières) aux abords de leurs zones de reproduction et de repos. De plus, en fonction de la période d'intervention, le passage répété d'engins à proximité de ces zones est également susceptible d'engendrer de la destruction d'individus (adultes et/ou juvéniles en dispersion). Pour limiter ces impacts, les travaux de terrassement, de débroussaillage et d'abattage d'arbres suivront un calendrier favorable à ces taxons.

Espèces	Enjeu écologique	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirecte	Niveau d'incidence avant mesures
Triton crêté	Fort	Destruction d'habitat potentiel de repos	Modéré	Fort
Rainette verte	Fort	Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers	Modéré	Fort
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle		
Salamandre tachetée (potentielle)	Modéré	Destruction d'habitat potentiel de repos	Modéré	Modéré
		Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers		
Grenouille commune	Modéré	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Modéré	Modéré
Grenouille agile	Modéré		Modéré	Modéré

Espèces	Enjeu écologique	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirecte	Niveau d'incidence avant mesures
Triton alpestre (potentielle)	Modéré	Dérangement de proximité pendant la période de reproduction	Modéré	Modéré
Grenouille rousse	Faible		Modéré	Faible
Crapaud commun	Faible		Modéré	Faible
Triton palmé	Faible		Modéré	Faible
Grenouille rieuse	Très faible		Modéré	Faible

Tableau 92 : Incidences brutes en phase de chantier sur les amphibiens

Ainsi, l'incidence brute des travaux sera faible à forte selon les espèces pour les amphibiens.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures en faveur des amphibiens : évitement de la période de reproduction et d'hibernation pour les phases de chantier les plus impactantes (déboisement, débroussaillage, terrassement), comblement des ornières pour éviter l'attractivité du chantier, sauvetage des amphibiens en phase chantier, ... (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge
 - R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
 - R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque

- R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
- R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

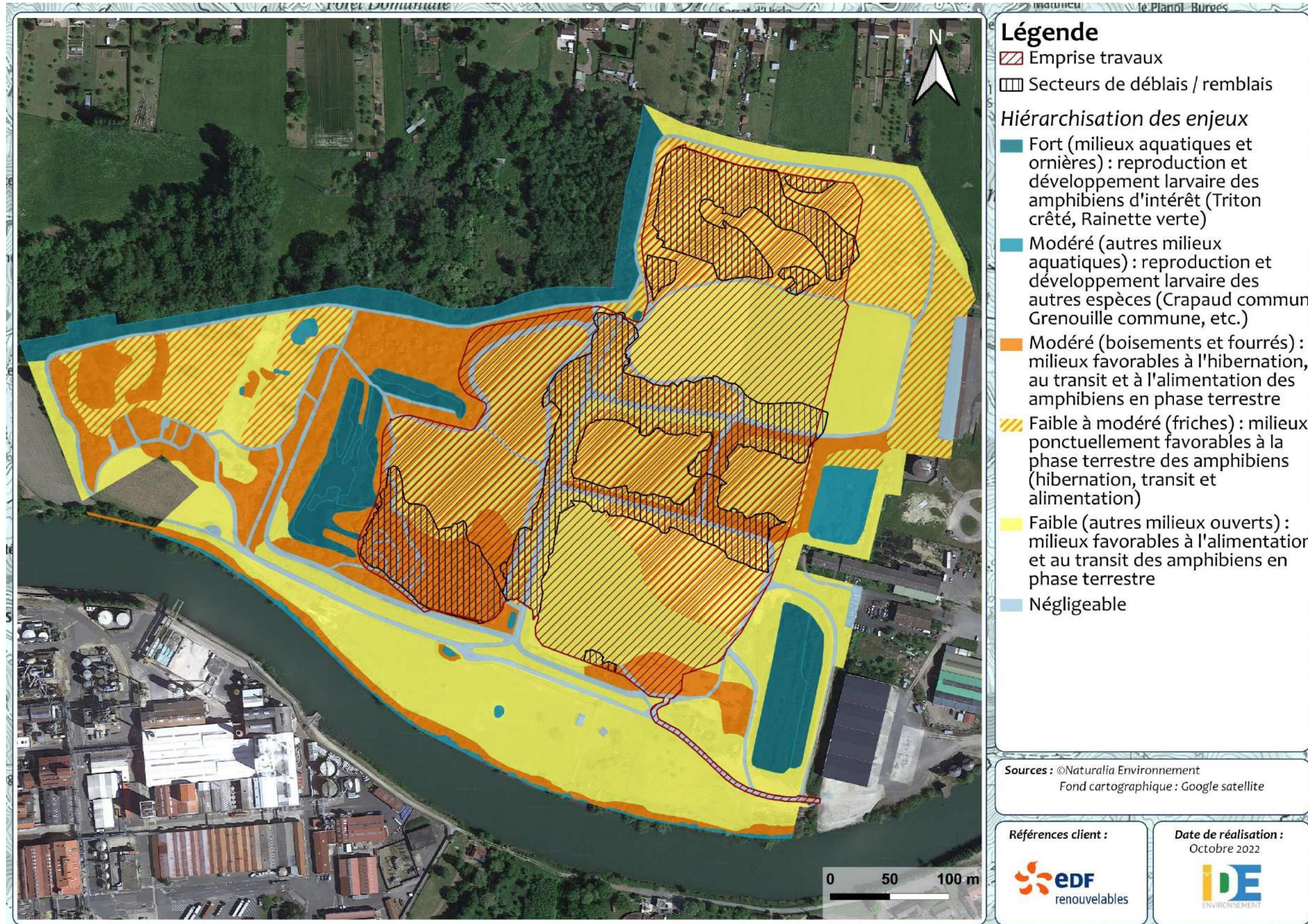


Figure 221 : Incidences brutes du projet sur les amphibiens en phase chantier

6.4.1.9. INCIDENCES BRUTES SUR LES REPTILES

Les inventaires réalisés par Naturalia ont permis de recenser deux espèces de reptiles communs sur le site d'étude et ses abords immédiats : Orvet fragile et Lézard des murailles. A noter qu'une autre espèce est considérée comme présente sur le site en raison des habitats présents (lisières de boisements, secteurs buissonnants) : Couleuvre helvétique.

L'aire d'étude immédiate est plutôt favorable aux reptiles, avec plusieurs secteurs propices à la thermorégulation et des lieux broussailleux ensoleillés, des lisières forestières et des fourrés utilisés par les reptiles comme zones de refuge (reproduction, repos) ou de chasse (principalement au droit des prairies et des friches).

Le débroussaillage des fourrés (1,6 ha) ainsi que le déboisement en partie du boisements de *Salix dégradé* entraînera la perte d'habitats favorables au repos et à la reproduction des reptiles. Un tas de bois identifié comme gîte ponctuel est aussi concerné par l'emprise des travaux. Cependant les espèces recensées et celles susceptibles d'utiliser le site sont communes et s'adaptent bien à la présence de l'homme et des structures qu'il créé (bords de routes, de chemins, talus, ...).

De plus, le projet préserve plus de 65% de la surface disponible d'habitats favorables à la reproduction et au repos des reptiles sur l'aire d'étude immédiate offrant aux espèces des zones de report à proximité. D'autres habitats similaires sont également présents autour de la zone d'étude.

L'emprise chantier concerne principalement des habitats favorables à la thermorégulation et la chasse des espèces (environ 55% des habitats concernés). Toutefois cet impact est en majorité temporaire.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux reptiles est présentée dans le tableau suivant.

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Gîtes ponctuels : Merlon de sable, Tas de bois	Modéré	1 merlon de sable 5 tas de bois	1 tas de bois	/	/	Faible
Boisements, fourrés, lisières thermophiles favorables au repos hivernal et à la reproduction des espèces (Lézard des murailles, Orvet fragile, Couleuvre helvétique)	Modéré	4,9 ha	1,7 ha	34,7 %	Modéré	Modéré
Friches, végétations denses et ensoleillées riches en abris et favorables pour la thermorégulation et la chasse des espèces	Faible à modéré	11,1 ha	6,1 ha	54,6 %	Fort	Modéré à fort

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Milieux aquatiques et humides favorables à l'alimentation de la Couleuvre helvétique	Faible	2,6 ha	-	-	-	Nul
Autres milieux ouverts favorables au transit et à l'alimentation des espèces	Faible	6,4 ha	2,8 ha	43,3%	Modéré	Faible
Chemins, pistes enherbées et autres éléments anthropiques	Très faible	2,3 ha	8 419 m ²	35,8%	Modéré	Faible

Tableau 93 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux reptiles en phase chantier

Les reptiles sont actifs en particulier aux heures chaudes de la journée en été et au printemps, et sont très mobiles en début d'automne. Les travaux en phase chantier et notamment le bruit engendré par le passage des engins, peuvent déranger les individus en phase de thermorégulation. Face à ces dérangements, le comportement naturel des reptiles est l'évitement. Les individus se replient en effet vers des zones refuges en cas de danger, et pourront notamment se rendre vers les zones préservées en périphérie, réduisant ainsi le risque d'impacts.

Espèces	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Lézard des murailles	Modéré	Destruction d'habitat potentiel de repos et de reproduction	Modéré	Modéré
Couleuvre helvétique	Modéré	Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers		Modéré
Orvet fragile (potentielle)	Faible	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle Dérangement de proximité		Faible

Tableau 94 : Incidences brutes en phase de chantier sur les reptiles

Le niveau d'incidence sur les habitats de reproduction et de repos favorables aux reptiles avant mesures est donc considéré comme modéré.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures en faveur des reptiles : évitement de la période de reproduction pour les phases de chantier les plus impactantes (débroussaillage, terrassement), limitation des emprises, balisage... (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge
 - R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

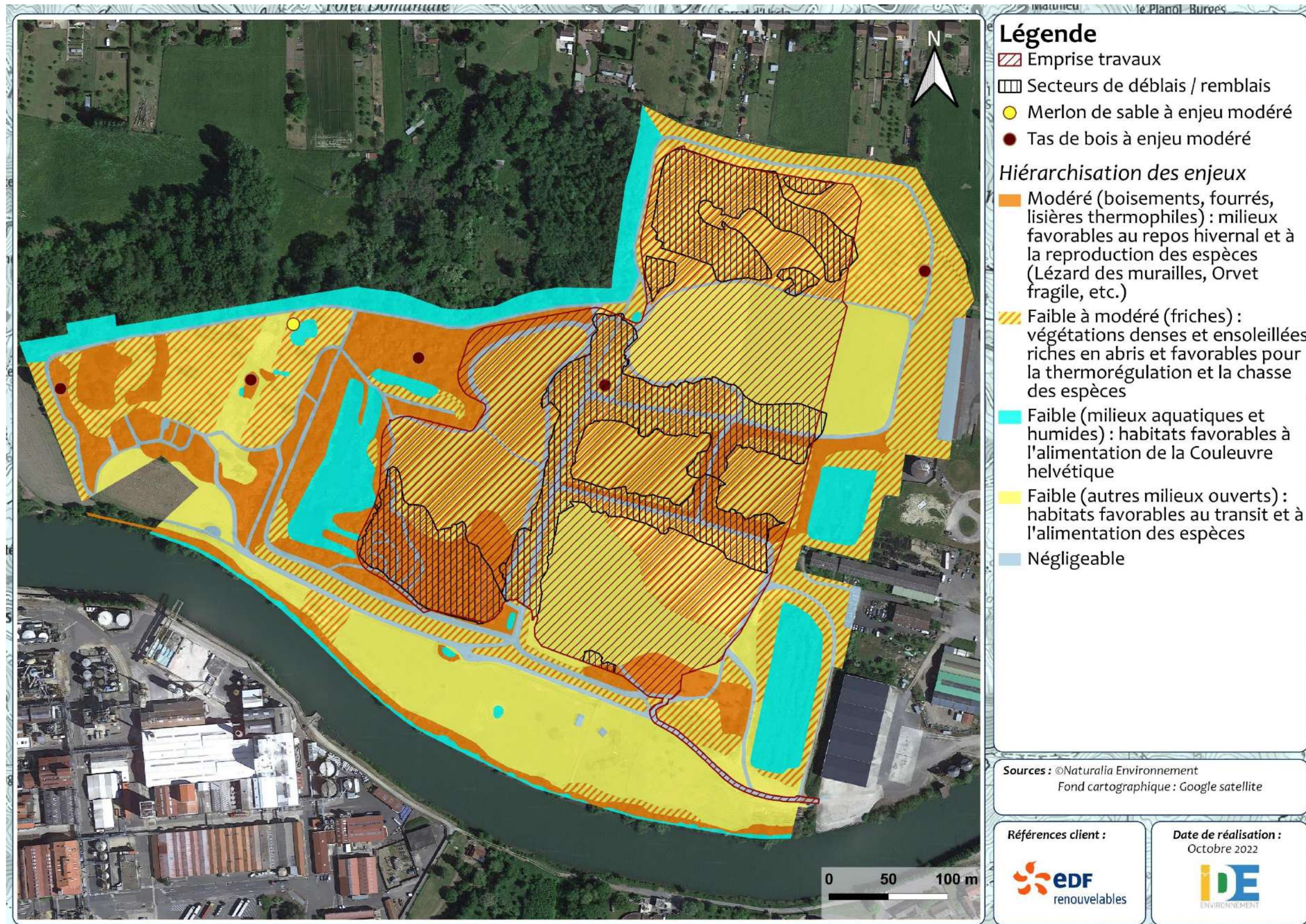


Figure 222 : Incidences brutes du projet sur les reptiles en phase chantier

6.4.1.10. INCIDENCES BRUTES SUR LES MAMMIFÈRES (HORS CHIROPTÈRES)

Parmi les espèces identifiées sur le site, cinq d'entre elles sont dites d'intérêt : Blaireau d'Europe, Cerf élaphe, Hérisson d'Europe (espèce protégée), Martre des pins, Lapin de garenne. Deux espèces d'intérêts citées dans la bibliographie sont susceptibles de fréquenter le site du projet : Putois d'Europe, Ecureuil roux (espèce protégée).

L'aire d'étude présente majoritairement des milieux ouverts à semi-ouverts avec des patches boisés, plutôt favorables à la présence des mammifères que ce soit pour le transit ou pour l'alimentation. Ces espèces seront donc impactées par les travaux par dérangement ou destruction de leurs habitats.

Une partie des habitats ouverts et arbustifs favorables à la reproduction et au repos du Lapin de garenne sera impactée par le projet. En effet, les travaux prendront en effet place sur 7,5 ha des habitats favorables à cette espèce concernant principalement les milieux ouverts avec 5,8 ha de friches et prairies améliorées. L'impact sera moindre sur les fourrés constituant aussi des zones de refuge pour le Hérisson d'Europe avec 1,7 ha de fourrés impactés. Les boisements constituant des zones de refuge et de repos pour les espèces seront faiblement impactés avec 310 m² de boisements à Salix dégradé détruit, soit 1,5 % des habitats disponibles.

Toutefois, les espèces directement impactées sont des espèces qui s'adaptent bien à la présence de l'homme. Par ailleurs, les espèces disposent d'espaces vitaux de proximité significatifs et d'une capacité avérée de fuite en cas de perturbation.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux mammifères sont présentées dans le tableau ci-contre.

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Milieux aquatiques et humides (étang et mare oligotrophe) pouvant servir d'abreuvoir à la mammalofaune	Faible	1,3 ha	-	-	-	Nul
Boisements de qualité favorables au transit, à l'alimentation et au refuge des espèces patrimoniales (Ecureuil, Hérisson, Lapin de garenne, Martre, Putois)	Faible	2,1 ha	310 m ²	1,5 %	Faible	Faible
Fourrés, plantations, friches, et autres milieux semi-ouverts et fermés favorables aux déplacements et à l'alimentation des mammifères et à la reproduction du Lapin de garenne	Faible	14,9 ha	7,5 ha	49,9 %	Modéré	Faible

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Milieux herbacés représentant des terrains d'alimentation et de transit secondaires favorables aux mammifères évoluant en milieux ouverts à semi-ouverts	Très faible à faible	6,4 ha	2,8 ha	43,4 %	Modéré	Faible
Zone de transit secondaire de la mammalofaune	Très faible	2,3 ha	8 419 m ²	35,8 %	Modéré	Faible

Tableau 95 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux mammifères

Les travaux nécessaires à la mise en place des aménagements pourront également causer un dérangement pour les espèces utilisant l'aire d'étude, mais également pour celles présentes en périphérie immédiate. Les espèces concernées peuvent se réfugier dans les secteurs similaires et plus calmes situés à proximité de la zone de chantier. Les travaux n'engendreront donc pas d'impact notable lié au dérangement. Précisons que la gêne est limitée à la période diurne les jours ouvrables.

Taxon	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet	Niveau d'incidence avant mesures
Martre des pins	Faible	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Faible	Faible
Putois d'Europe	Faible	Dérangement de proximité	Faible	Faible
Lapin de garenne	Faible	Destruction d'habitats de reproduction et de repos potentiels Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle Dérangement de proximité	Modéré	Faible
Blaireau d'Europe	Faible	Destruction d'habitats de reproduction et de repos potentiels	Faible à modéré	Faible
Cerf élaphe	Faible			Faible

Taxon	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet	Niveau d'incidence avant mesures
Hérisson d'Europe	Faible	Risque de mortalité par écrasement par les engins de chantiers Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle Dérangement de proximité		Faible
Écureuil roux	Faible	Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle Dérangement de proximité	Faible	Faible

Tableau 96 : Incidences brutes en phase de chantier sur les mammifères

L'incidence brute avant mesures est donc considérée comme faible en phase travaux.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures en faveur des mammifères : évitement de la période de reproduction pour les phases de chantier les plus impactantes (débroussaillage, déboisement, terrassement), limitation des emprises, balisage ... (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1a – Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge
 - R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

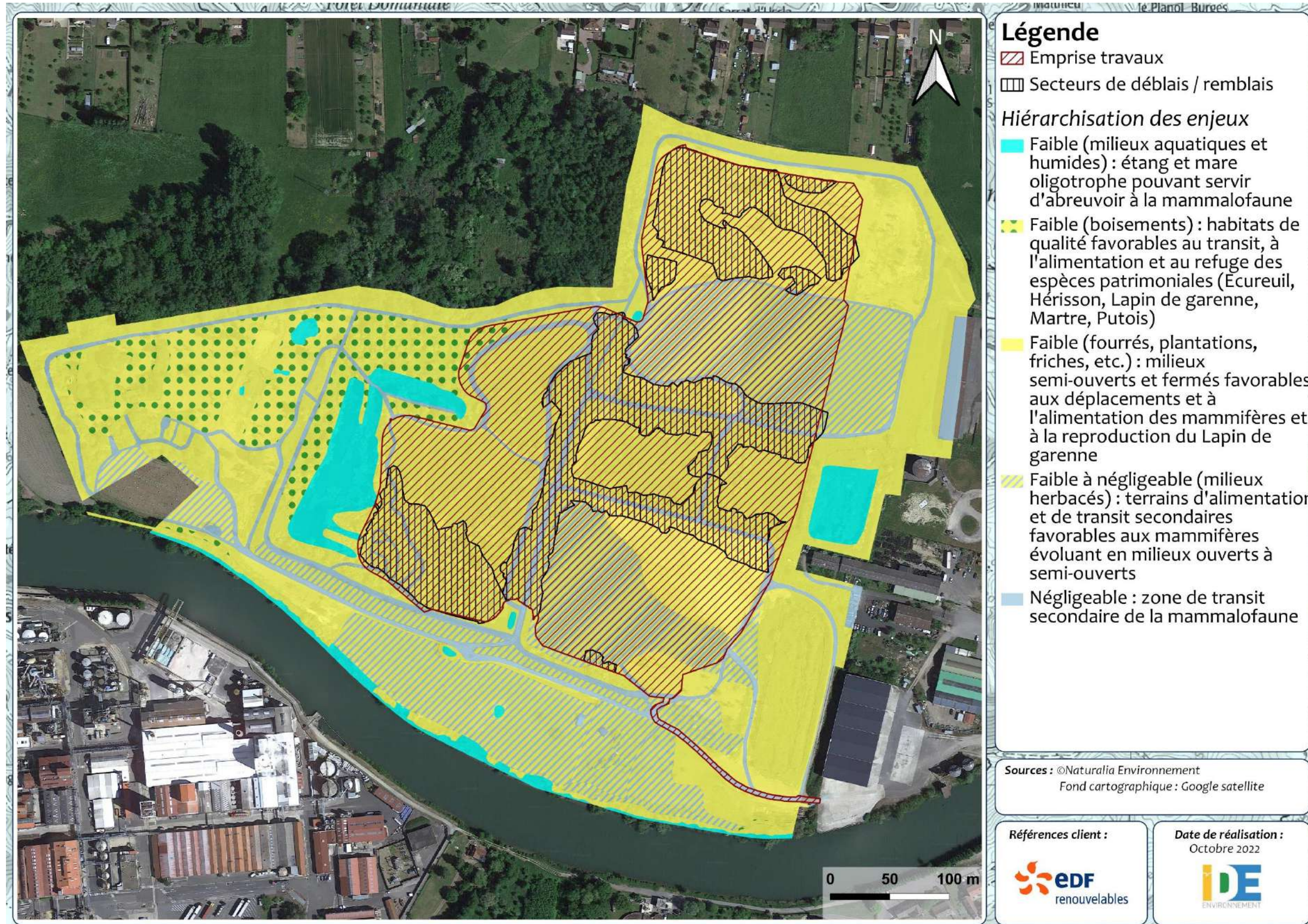


Figure 223 : Incidences brutes du projet sur les mammifères en phase chantier

6.4.1.11. INCIDENCES BRUTES SUR LES CHIROPTÈRES

16 espèces de chiroptères ont été recensées ou sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude prospectée, quatre d'entre elles ont un statut de conservation défavorable sur liste rouge nationale : Noctule commune, Grand Murin, Murin de Bechstein et Grand Rhinolophe.

Les chiroptères utilisent potentiellement tous les habitats de l'aire d'étude pour la chasse et/ou le transit. Plusieurs habitats de l'aire d'étude immédiate peuvent être utilisés comme terrain de chasse, corridor écologique ou encore gîte estival/hivernal (gîte arboricole). Ces entités sont essentiellement représentées par une jeune chênaie et d'anciennes coupes forestières à l'ouest ainsi que par des boisements riverains au sud de l'aire d'étude. Le projet impactera des boisements favorables à hauteur de 310 m² (soit 2,2% des milieux forestiers constituant des terrains de chasse et corridors dits de qualité) mais il évitera l'intégralité des arbres gîtes potentiels identifiés.

De plus, le plan d'eau et les mares eutrophes attirent de nombreux insectes et constituent donc des terrains de chasse privilégiés pour les chiroptères. Les milieux ouverts et semi-ouverts (friches, prairies, etc.) représentent des habitats de chasse et de transit secondaires. Le projet impactera des habitats ouverts favorables à la chasse et au transit avec la destruction de fourrés à hauteur de 1,7 ha et de 8,5 ha de milieux ouverts (friches, prairies). Près de 45 % de leurs habitats de chasse et de transit secondaires présents dans l'aire d'étude immédiate seront préservés par le projet et des milieux similaires à ceux de l'aire d'étude immédiate sont aussi disponibles à proximité.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux chiroptères est présentée dans le tableau ci-contre.

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Fourrés arbustifs, friches formant des corridors et terrains de chasse de qualité dont les arbres matures sont favorables à la formation de cavités à moyen ou long termes	Modéré	10,4 ha	7,3 ha	70 %	Fort	Fort
Milieux herbacés représentant des territoires de chasse et de transit secondaires favorables aux espèces se déplaçant en milieux ouverts ou semi-ouverts	Faible	8,8 ha	3 ha	33,8 %	Modéré	Faible
Chemins, pistes enherbées et autres éléments anthropiques	Très faible	2,3 ha	8 419 m ²	35,8 %	Modéré	Faible

Tableau 97 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux chiroptères en phase chantier

Enfin, la lumière, les odeurs et les bruits émis par un chantier nocturne peuvent retarder et décourager la sortie du gîte, voire même mener à l'abandon du site ou encore constituer une barrière physique et entraîner la perte d'un terrain de chasse habituellement utilisé. Le chantier se déroulant en période diurne uniquement, aucun risque de dérangement d'envergure n'est à attendre pour les chiroptères. Ces incidences de chantier sont temporaires.

Espèces	Enjeu écologique régional	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Grand Murin	Fort	Destruction d'habitats de chasse et/ou de transit potentiels	Modéré	Fort
Noctule commune	Fort		Modéré	Fort
Murin de Bechstein (potentielle)	Fort	Dérangement des gîtes arboricoles potentiels conservés par les nuisances du chantier (bruit et vibrations en particulier) Dégradation des habitats par pollution accidentelle	Modéré	Fort
Grand rhinolophe	Modéré		Faible	Faible
Petit rhinolophe (potentielle)	Modéré		Faible	Faible

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Arbres gîtes potentiels	/	11	-	-	-	Nul
Boisements et milieux forestiers constituant des terrains de chasse et corridors de vol d'intérêt ; présence de plusieurs arbres gîtes potentiels	Fort	1,4 ha	310 m ²	2,2%	Faible	Modéré
Coupes forestières et milieux semi-ouverts représentant des territoires de chasse de qualité ; présence de quelques arbres gîtes potentiels isolés	Modéré à fort	2,2 ha	-	-	-	Nul
Milieux aquatiques et humides représentant des terrains de chasse de qualité, et pouvant servir d'abreuvoirs et corridors d'importance	Modéré	1,8 ha	-	-	-	Nul

Espèces	Enjeu écologique régional	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Murin à oreilles échancrées (potentielle)	Modéré	Destruction d'habitats de chasse et/ou de transit potentiels Dégradation des habitats de chasse par pollution accidentelle	Faible	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Dérangement des gîtes arboricoles potentiels conservés par les nuisances du chantier (bruit et vibrations en particulier)	Modéré	Modéré
Oreillard roux (potentielle)	Modéré		Modéré	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Destruction d'habitats de chasse et/ou de transit potentiels	Modéré	Modéré
Sérotine commune	Modéré		Modéré	Modéré
Murin à moustaches	Modéré		Modéré	Modéré
Pipistrelle commune	Modéré	Dégradation des habitats de chasse par pollution accidentelle	Modéré	Modéré
Oreillard gris (potentielle)	Faible	Destruction d'habitats de chasse et/ou de transit potentiels	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Dégradation des habitats de chasse par pollution accidentelle	Faible	Faible
Murin de Daubenton	Faible	Dérangement des gîtes arboricoles potentiels conservés par les nuisances du chantier (bruit et vibrations en particulier)	Modéré	Faible
Murin de Natterer	Faible	Destruction d'habitats de chasse et/ou de transit potentiels Dégradation des habitats de chasse par pollution accidentelle	Modéré	Faible

Tableau 98 : Incidences brutes en phase de chantier sur les chiroptères

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures en faveur des chiroptères : évitement des impacts sur les milieux les plus favorables, évitement de la période de reproduction et de repos, ... (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1o – Abattage doux des arbres gîtes potentiels à chiroptères
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

Le niveau d'incidence brute avant mesures est considéré comme faible à fort pour les espèces en repos et reproduction sur l'aire d'étude immédiate en raison d'impact sur les habitats de chasse et de transit.

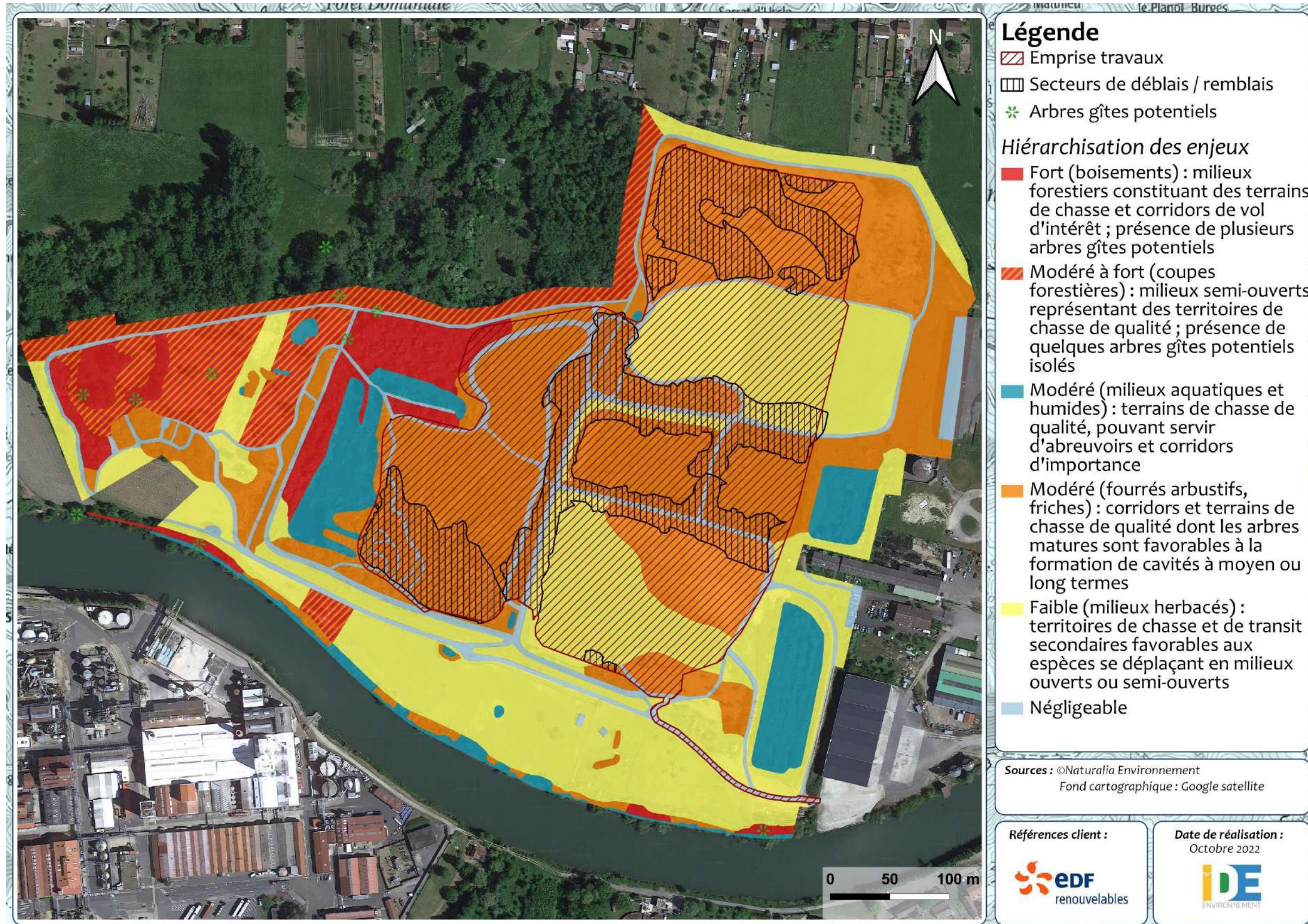


Figure 224 : Incidences brutes du projet sur les chiroptères en phase chantier

6.4.1.12. INCIDENCES BRUTES SUR L'AVIFAUNE

Au total, 77 espèces d'oiseaux ont été recensées au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi celles-ci, 18 espèces patrimoniales se reproduisent sur l'aire d'étude immédiate ou à proximité :

- L'Alouette des champs dans les habitats ouverts de prairies ou des cultures à l'est de l'aire d'étude (milieux ouverts) ;
- Le Bruant des roseaux, le Bouscarle de Cetti, le Grèbe castagneux, le Canard colvert et le Cygne tuberculé, au sein des boisements humides, roselières et des étendues d'eau (milieux humides et aquatiques) ;
- Le Bruant zizi, au sein des milieux herbacés pourvus d'arbres, d'arbustes et de haies (milieux semi-ouverts) ;
- La Tourterelle des bois, au droit des petits arbres et arbustes (milieux semi-ouverts) ;
- Le Pie-grièche écorcheur et le Tarier pâtre, au sein des bosquets arbustifs (milieux semi-ouverts) ;
- Le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe principalement au niveau des haies, lisières et zones arbustives (milieux semi-ouverts) ;
- La Fauvette des jardins et le Pouillot fitis, dans les milieux arbustifs et boisés (milieux semi-ouverts à boisés) ;
- Le Rougequeue à front blanc, le Pic épeichette et le Faucon crécerelle, au sein des jeunes boisements avec un sous-bois dense (milieux forestiers).

L'aire d'étude immédiate contient 5 types de cortèges : milieux anthropiques, milieux ouverts, milieux semi-ouverts, milieux forestiers et milieux humides.

L'estimation de l'incidence quantitative du projet en phase chantier sur les habitats favorables aux oiseaux est le suivant :

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
Roselières et boisements humides constituant des habitats de reproduction et d'alimentation de l'avifaune patrimoniale (Bruant des roseaux, Bouscarle de Cetti , etc.)	Modéré	1,1 ha	-	-	-	Nul
Plan d'eau et cours d'eau formant des zones d'alimentation et de transit de l'avifaune patrimoniale	Modéré	5 072 m ²	-	-	-	Nul
Milieux arbustifs et fourrés favorables à la nidification de l'avifaune patrimoniale (Tourterelle des bois, Bruant zizi ,	Modéré	4,5 ha	1,7 ha (310 m ² de boisements)	37,7 %	Modéré	Modéré

Habitats et utilisation	Enjeu écologique local	Habitats disponibles au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface totale impactée par le projet et sa zone de travaux	Pourcentage total d'habitats impactés	Intensité de l'effet direct	Niveau d'incidence avant mesure
etc.) et station d'hivernage pour la Grive litorne et le Bouvreuil pivoine			et 1,7 ha de fourrés)			
Friches favorables nidification et zones d'alimentation de l'avifaune patrimoniale (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse , etc.) et zones d'alimentation et de transit pour l'avifaune commune	Modéré	7,3 ha	5,6 ha	76,2 %	Fort	Fort
Autres milieux humides (mares) formant des zones d'alimentation secondaire et de transit pour l'avifaune commune et patrimoniale	Faible	809 m ²	-	-	-	Nul
Coupes forestières en friches formant des zones d'alimentation et de reproduction pour l'avifaune commune et patrimoniale (Faucon crécerelle , etc.)	Faible	2,3 ha	-	-	-	Nul
Autres milieux ouverts formant des zones de nidification à l' Alouette des champs et d'alimentation secondaire et de transit pour l'avifaune commune et patrimoniale	Faible	8,8 ha	3 ha	34,1 %	Modéré	Faible
Chemins, pistes enherbées et autres éléments anthropiques	Très faible	2,4 ha	8 419 m ²	35,3 %	Modéré	Faible

Tableau 99 : Estimation de l'incidence quantitative du projet sur les habitats favorables aux oiseaux en phase chantier

La démarche itérative du projet a permis d'éviter l'impact sur les habitats de reproduction et de repos des cortèges des milieux boisés, des milieux anthropiques et des milieux humides et aquatiques. Seuls les

habitats de reproduction et de repos du cortège des milieux ouverts et des milieux semi-ouverts sont impactés par le projet en phase chantier. Cet impact représente 310 m² de boisements à Salix dégradé et 1,7 ha de fourrés notamment favorables au Bruant zizi, 5,6 ha de friches notamment favorables au Chardonneret élégant et 3 ha de milieux ouverts (friches et prairies) notamment favorables à l'Alouette des champs, ainsi qu'à la reproduction des différentes espèces des cortèges concernés. Les espèces d'oiseaux des milieux impactés pourront donc se reporter sur les milieux préservés et adjacents pour l'ensemble de leur cycle de vie : alimentation, repos et reproduction. En effet, plus de 33 ha de milieux ouverts de type prairial sont disponibles en bordure de l'Aisne sur un rayon de 1 à 2 km autour de l'emprise clôturée du projet et constitueront des zones de reverts pour ces espèces à bon potentiel de dispersion.

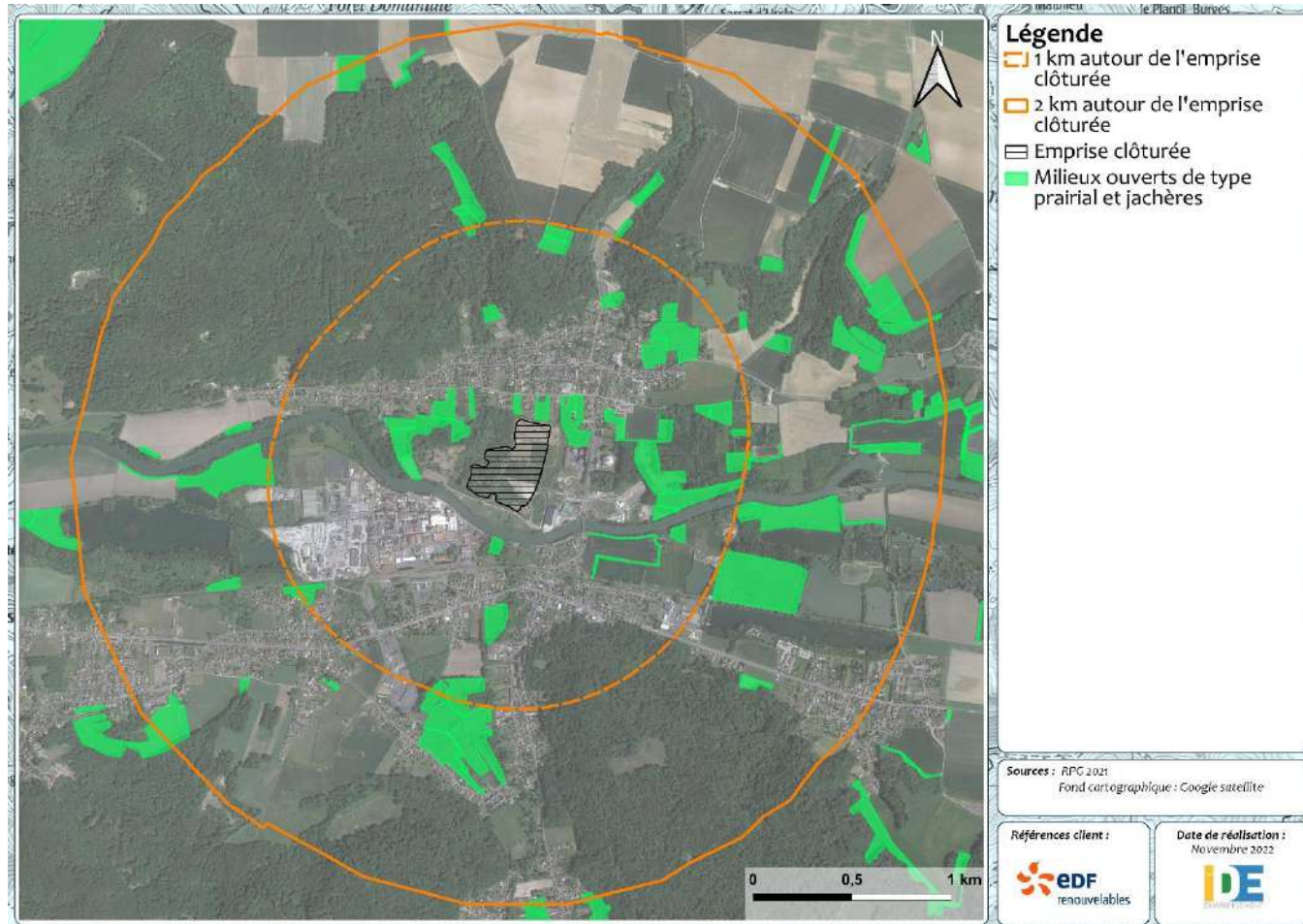


Figure 225 : Milieux ouverts (prairies, jachères) présents à proximité du projet

D'autre part, les oiseaux pourront être dérangés par les nuisances du chantier (bruit, poussières). Pour limiter cet impact sur la reproduction des oiseaux, les travaux de débroussaillage et d'abattage d'arbres seront interdits en période de nidification des oiseaux et d'envol des juvéniles de mars à août. Les travaux seront de courte durée et réalisés en période diurne.

Espèces	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Rougequeue à front blanc	Modéré	Dérangement des sites de reproduction à proximité directe (milieux boisés) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Faible
Pic épeichette	Modéré			Faible
Faucon crécerelle	Modéré			Faible
Grive litorne	Modéré	Dérangement de proximité (milieux forestiers) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Faible
Gobemouche gris	Faible			Faible
Bouvreuil pivoine	Faible			Faible
Faucon hobereau	Faible			Faible
Bondrée apivore	Faible			Faible
Pic noir	Faible			Faible
Alouette des champs	Modéré			Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (milieux ouverts) Destruction directe d'individus (petits au nid) Dérangement de proximité Dégradation des habitats par la pollution
Pipit farlouse	Faible	Dérangement de proximité (milieux ouverts) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Faible
Bruant zizi	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (milieux semi-ouverts : 1,7 ha de fourrés, 310 m ² de boisements) Destruction directe d'individus (petits au nid) Dérangement de proximité Dégradation des habitats par la pollution	Modéré	Modéré
Tourterelle des bois	Modéré			Modéré
Pie-grièche écorcheur	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (milieux semi-ouverts) Destruction directe d'individus (petits au nid) Dérangement de proximité Dégradation des habitats par la pollution	Modéré	Modéré
Tarier pâtre	Modéré			Modéré
Chardonneret élégant	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (milieux semi-ouverts : 5,6 ha de friches) Destruction directe d'individus (petits au nid) Dérangement de proximité Dégradation des habitats par la pollution	Fort	Fort
Linotte mélodieuse	Modéré			Fort
Verdier d'Europe	Modéré			Fort
Fauvette des jardins	Modéré	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation (milieux arbustifs et boisés) Destruction directe d'individus (petits au nid) Dérangement de proximité Dégradation des habitats par la pollution	Modéré	Modéré
Pouillot fitis	Modéré			Modéré

Espèces	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Tarier des prés	Modéré	Dérangement de proximité (milieux semi-ouverts) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Modéré
Tarin des aulnes	Faible			Faible
Serin cini	Faible	Dérangement des sites de reproduction à proximité directe (milieux anthropiques) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	Faible			Faible
Hirondelle rustique	Faible			Faible
Martinet noir	Faible			Faible
Bruant des roseaux	Modéré	Dérangement des sites de reproduction à proximité directe (milieux humides et aquatiques) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Modéré	Modéré
Bouscarle de Cetti	Modéré			Modéré
Grèbe castagneux	Modéré			Modéré
Canard colvert	Faible			Faible
Cygne tuberculé	Faible	Dérangement de proximité (milieux humides et aquatiques) Destruction des habitats d'alimentation et dégradation potentielle par la pollution	Faible	Faible
Bécassine des marais	Modéré			Faible
Martin-pêcheur d'Europe	Modéré			Faible
Sterne pierregarin	Modéré			Faible
Pic épeichette	Faible			Faible
Grande Aigrette	Faible			Faible
Vanneau huppé	Faible			Faible
Canard chipeau	Faible			Faible
Canard souchet	Faible			Faible
Râle d'eau	Faible			Faible
Aigrette garzette	Faible			Faible
Goéland argenté	Faible			Faible
Mouette rieuse	Faible			Faible
Tadorne de Belon	Faible			Faible

Espèces	Enjeu écologique local	Effets attendus en phase de chantier	Intensité de l'effet direct et indirect	Niveau d'incidence avant mesures
Chevalier aboyeur	Faible			Faible
Chevalier culblanc	Faible			Faible
Chevalier guignette	Faible			Faible
Grand Cormoran	Faible			Faible
Héron cendré	Faible			Faible
				Faible

Tableau 100 : Incidences brutes en phase de chantier sur les oiseaux patrimoniaux

Le projet impacte les milieux de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux patrimoniales et protégées et est susceptible d'engendrer un dérangement et de la pollution. **Le niveau d'incidence brute est faible à fort selon les cortèges et espèces.**

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures en faveur des oiseaux : évitement d'une grande partie des habitats les plus favorables (boisements, haies, mares...), évitement de la période de reproduction pour les phases de chantier les plus impactantes (débroussaillage, terrassement) (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1d - Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu
 - R2.1s – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

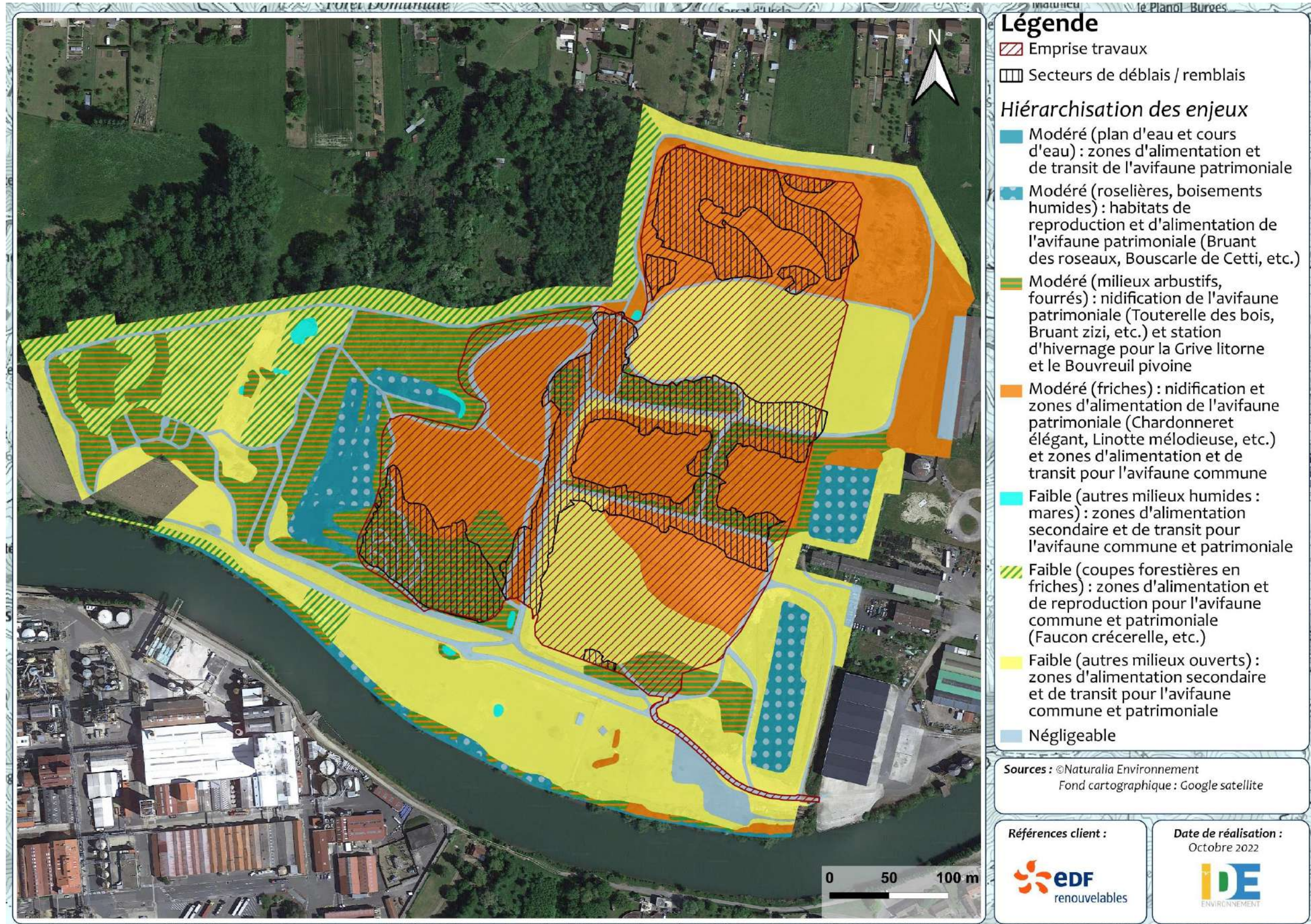


Figure 226 : Incidences brutes du projet sur les oiseaux en phase chantier

6.4.2. PHASE EXPLOITATION

6.4.2.1. INCIDENCES SUR LES HABITATS, LES ZONES HUMIDES ET LA FLORE

Les impacts d'un projet de parc photovoltaïque sur les habitats naturels concernent principalement la phase de chantier.

Les strates d'habitats fermés et semi-ouverts (ronciers, fourrés, boisements) ne sont pas compatibles avec l'installation et l'entretien d'une centrale photovoltaïque. Toute destruction engendrée en phase chantier de ces habitats est donc une destruction permanente. Ainsi, 310 m² de boisements et 1,7 ha de fourrés sont détruits par le projet.

Pour la strate herbacée, la coupe de la végétation herbacée entraînera un impact temporaire sur ces habitats. Une partie des habitats impactés temporairement lors de la phase chantier du fait de la circulation des engins de chantier, de la mise en place de la base vie si celle-ci n'est pas réalisée sur des surfaces déjà anthropisées, des terrassements légers, pourront à nouveau se développer, notamment les milieux ouverts et rudéraux. Seules les surfaces imperméabilisées ou ayant fait l'objet d'un remaniement de sol important seront impactées de manière permanente. A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément vers une strate herbacée ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Enfin, lors de la phase d'exploitation, les véhicules ne circuleront que sur les emprises délimitées à cet effet (pistes lourdes et périphériques), ainsi aucun impact supplémentaire sur les habitats n'est attendu.

Les habitats naturels représentés dans l'aire d'étude prospectée, dont certains étant impactés de manière permanente par l'implantation de la centrale photovoltaïque, sont présentés dans le tableau à la page suivante.

Rappelons que les panneaux seront situés à environ 1 m du sol au plus bas et les rangées de tables seront espacées d'environ 1,9 m permettant le développement de la végétation. Pour éviter un écoulement des eaux pluviales seulement au point bas de la table, les modules disposés sur les tables présenteront de légers espaces.

Les écoulements du site seront préservés, il ne sera pas mis en place de structures drainantes. De fait, l'eau pourra continuer à ruisseler et s'écouler jusqu'aux zones les plus basses puis stagner potentiellement avant de s'infiltrer, permettant ainsi au site de continuer à alimenter autant que possible les zones humides préservées en périphérie du site de projet.

Les zones de prairies et friches, conservées et ayant repris sous les structures photovoltaïques, pourront conserver leur rôle d'habitats pour la faune, et ainsi accueillir différentes espèces d'insectes, de petits mammifères et de reptiles. Pour préserver cette richesse, le choix des modes d'entretien est donc primordial.

En phase exploitation, les milieux ouverts sous les panneaux subiront un entretien léger et raisonné par fauche mécanique tardive et différenciée pour permettre à la végétation de se développer.

Après plusieurs années d'exploitation, les communautés végétales qui vont se développer pourront être impactées par l'ombrage permanent sous les panneaux. Au cours de l'exploitation, les passages

ponctuels pour l'entretien du site pourront également avoir des impacts sur les milieux naturels et la flore (piétinement d'espèces, pollution accidentelle). Mais ces passages sont suffisamment ponctuels (exploitation du site à distance), et les véhicules ne circuleront que sur les emprises des pistes délimitées, ce qui permet de limiter considérablement ces risques d'impacts.

L'incidence brute sur les habitats et la flore en phase d'exploitation est donc faible.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
 - E1.1c – Redéfinition des caractéristiques du projet
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- **Des mesures de réduction :**
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
 - R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
 - R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des émissions polluantes
 - R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie
- **Des mesures compensatoires :**
 - A définir une fois un site de compensation trouvé
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet

Diverses mesures seront prises pour une gestion adaptée des habitats et l'utilisation d'herbicides et de fongicides sera proscrite sur le site.

La mise en place d'un suivi par un écologue permettra de s'assurer de la réussite de ces mesures.

6.4.2.2. INCIDENCES BRUTES SUR LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Sans mesure, les espèces végétales exotiques envahissantes identifiées pourront se développer et se propager sur l'ensemble du projet (espèces à risque de prolifération modéré à fort). Au vu des dispositions déjà prises en phase chantier, cette incidence brute est considérée comme **faible** en phase d'exploitation.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures de réduction :**
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet
 - A9 – Mise en place d'un suivi des espèces exotiques envahissantes

Code EUNIS - Habitats naturels	Code CB	Enjeu local	Surface totale disponible au sein de l'aire d'étude prospectée	Surface impactée par le projet de manière permanente	% total impacté de manière permanente	Niveau d'incidence brute en phase exploitation
C1.2 - Plan d'eau mésotrophe	22.12	Modéré	3 779 m ²	-	-	Nul
C1.3 - Mare eutrophe	22.13	Modéré	212 m ²	-	-	Nul
C1.3 x C3.21 - Mare eutrophe avec roselière	22.13 x 53.11	Modéré	59 m ²	-	-	Nul
C3.52 - Dépressions temporaires à végétation annuelle hygrophile	22.33	Modéré	412 m ²	-	-	Nul
C3.52 - Végétations annuelles des vases exondées	22.33	Modéré	125 m ²	-	-	Nul
C2.3 - Cours d'eau permanent (HNIC)	24.1	Fort	1 292 m ²	-	-	Nul
F3.1 - Fourrés à Saules	31.8	Faible	7 062 m²	2 999 m²	42,5 %	Faible
G5.8 - Coupes forestières récentes	31.8	Faible	1 ha	-	-	Nul
G5.8 x I1.53 - Anciennes coupes forestières en friches	31.8 x 87.1	Faible	1,2 ha	-	-	Nul
F3.11 - Fourré à Sureau noir et Houblon grimpant	31.81	Faible	1,9 ha	1,02 ha (dont 1 094 m² liés à l'OLD)	51,7 %	Modéré
F3.11 - Fourrés médio-européens sur sols riches	31.81	Faible	2 281 m ²	-	-	Nul
F3.111 - Fourrés hygrophiles eutrophiles	31.811	Faible	6 478 m²	3 117 m²	48 %	Faible
F3.111 - Ronciers	31.831	Faible	592 m ²	-	-	Nul
E5.43 - Ourlets nitrophiles hémihéliophiles	37.72	Faible	420 m ²	-	-	Nul
E2 - Chemins et pistes enherbées	38	Négligeable	2,2 ha	5 785 m²	26,5 %	Faible
E2 x I1.53 - Prairies mésophiles en friche	38 x 87.1	Faible	6 867 m ²	-	-	Nul
E2.111 - Pâturage à Ray-grass	38.111	Faible	1,3 ha	-	-	Nul
G1.A1 - Jeune chênaie	41.2	Modéré	4 051 m ²	-	-	Nul
G1.11 x F3.11 - Boisement de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir	44.1 x 31.81	Modéré	8 879 m²	672 m² (dont 362 m² liés à l'OLD n'impactant que les fourrés)	7,6 %	Faible
G1.111 - Saulaies arborescentes riveraines (HNIC)	44.13	Fort	612 m ²	-	-	Nul
G1.213 - Aulnaies-frênaies riveraines (HNIC)	44.33	Fort	697 m ²	-	-	Nul
C3.21 - Phragmitaies	53.11	Modéré	6 793 m ²	-	-	Nul
E2.6 - Prairies améliorées	81	Faible	4 ha	2 421 m²	6,1 %	Faible
G1.C - Plantations d'arbres feuillus	83.32	Faible	213 m ²	-	-	Nul
J2 - Bâtiments	86	Négligeable	1 373 m ²	-	-	Nul
J4 - Voirie	86	Négligeable	332 m²	10 m²	3%	Très faible
I1.53 - Friches vivaces mésohydriques nitrophiles	87.1	Faible	7,2 ha	2,1 ha	29 %	Faible
I1.53 - Friches vivaces thermophiles	87.1	Faible	1,5 ha	1 997 m²	13,6 %	Faible
I1.54 - Friches hygrophiles	87.1	Faible	1 469 m ²	-	-	Nul
E5.13 - Friches rudérales piétinées méso-hygrophiles	87.2	Faible	4 084 m ²	-	-	Nul
E5.13 - Friches rudérales thermophiles	87.2	Faible	5 310 m ²	-	-	Nul
E5.13 - Végétations annuelles subnitrophiles	87.2	Faible	795 m ²	-	-	Nul
I1.53 - Communautés commensales des cultures	87.3	Faible	2 830 m ²	-	-	Nul

Tableau 101 : Surface totale d'habitats naturels et artificiels impactée de manière permanente par le projet en phase d'exploitation
 En gras : les habitats impactés par le projet, HNIC : Habitat naturel d'intérêt communautaire

6.4.2.3. INCIDENCES BRUTES SUR LES INVERTÉBRÉS

En phase d'exploitation, la destruction d'habitats, en partie favorables au Petit-Mars changeant, engendrée par le projet est identique à celle en phase chantier, soit 1,7 ha de milieux semi-ouverts à fermés (boisement, fourrés).

Concernant les habitats ouverts, compte tenu de la repousse de la végétation, l'impact permanent est de 3,5 ha (emprise des aménagements : pieux, citernes, locaux techniques, pistes lourdes). A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Différentes études¹³ : ¹⁴ montrent que l'éclat lumineux des installations, et la concentration des rayons solaires peut parfois engendrer une incinération des insectes attirés par la lumière polarisée (insectes volant type coléoptères). Il a aussi été montré que ces mêmes insectes, par confusion avec des zones en eau, déposent leurs œufs sur les panneaux, qui meurent ensuite ce qui réduit leur probabilité de reproduction. Cependant, avec le recul et l'expérience d'installations photovoltaïques en activité, il apparaît que les zones d'ombre et les zones ensoleillées attirent des populations différentes, favorisant la biodiversité.

Les effets induits d'une centrale photovoltaïque, peuvent d'une part concourir à l'augmentation du nombre d'insectes attirés par les zones enherbées sous les panneaux, mais d'autres parts perturber le cycle de reproduction de certains insectes à cause du reflet des panneaux. Cependant, ces incidences négatives restent ponctuelles.

Les incidences brutes du projet en phase d'exploitation sont donc jugées **faibles à modérées** pour la destruction d'habitats et **faibles** pour le dérangement.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- **Des mesures de réduction :**
 - R2.2c - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
 - R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet

¹³ Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants, Damon Turney et Vasilis Fthenakis. Avril 2011

6.4.2.4. INCIDENCES BRUTES SUR LES AMPHIBIENS

En phase d'exploitation et tout comme en phase chantier, aucun point en eau (plan d'eau, mare) ne sera impacté par le projet.

Des flaques d'eau favorables aux amphibiens pourront se former au sein de la centrale sous les panneaux. Le passage des engins de maintenance sur la piste périphérique enherbée pourra également créer de nouvelles zones ponctuellement en eau (ornières). De plus, la centrale photovoltaïque ne sera que très ponctuellement fréquentée pour la maintenance. Le risque d'écrasement des individus au sein du projet sera limité au déplacement des véhicules d'entretien et de maintenance (fréquence de 1 à 2 fois par an en moyenne).

Par ailleurs, les opérations d'entretiens pourront être pourvoyeuses de pollution. Les amphibiens étant très sensibles à la qualité de l'eau, cet effet n'est donc pas négligeable.

En phase d'exploitation, la destruction d'habitats de repos favorables aux amphibiens engendrée par le projet est identique à celle en phase chantier, soit 1,7 ha de milieux semi-ouverts à fermés (boisement, fourrés) et 2,1 ha de friche vivaces mésohydriques nitrophiles. A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Néanmoins, les amphibiens pourront évoluer sous les panneaux lorsque la végétation aura poussé. La clôture aura un maillage permettant le passage des amphibiens.

Les incidences brutes du projet sur les amphibiens en phase d'exploitation sont donc **faibles à modérées** pour le dérangement et pour la destruction d'habitats de repos et le risque de dégradation.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- **Des mesures de réduction :**
 - R2.2j - Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
 - R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**

¹⁴ « Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects ». Conservation Biology 24, n°6 (2010) Horváth, Gábor, Miklós Blahó, Ádám Egri, György Kriska, István Seres, et Bruce Robertson.

- A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet

Le projet photovoltaïque prévoit la mise en place d'une clôture tout autour du projet. Afin de permettre le déplacement des amphibiens, des passages à faune de 20 cm par 20 cm seront installés tous les 50 m de clôture. Les plus petits d'entre eux pourront également passer au travers des mailles de la clôture. Les amphibiens pourront donc utiliser l'intégralité du site lors de leur phase terrestre.

De plus, le mode d'entretien de la zone clôturée sera doux : aucun phytocide ni insecticide ne sera utilisé et le dérangement sera limité du fait d'une gestion extensive de la végétation du site par pâturage bovin et si nécessaire fauche différenciée. Lors des phases de maintenance, aucun usage ou déversement intentionnel de produits polluants ne sera autorisé.

6.4.2.5. INCIDENCES BRUTES SUR LES REPTILES

En phase d'exploitation, la destruction d'habitats boisés et semi-ouverts (fourrés, boisement) favorables à la reproduction et au repos des reptiles, engendrée par le projet est identique à celle en phase chantier, elle est de 1,7 ha.

Concernant les habitats ouverts, compte tenu de la repousse de la végétation, l'impact permanent est de 3,5 ha (emprise des aménagements : pieux, citernes, locaux techniques, piste lourde). A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

En phase exploitation, les reptiles pourront évoluer sous les panneaux lorsque la végétation aura poussé. La clôture aura un maillage permettant le passage des reptiles et de leurs proies (petits vertébrés). Les pistes et sols minéralisés pourront également être exploités pour se réchauffer.

En phase exploitation, l'activité humaine sur le site sera réduite à l'entretien par fauche tardive et aux travaux de maintenance. Les reptiles pourront être effarouchés ponctuellement par cette présence anthropique. Par ailleurs, la plupart des espèces de reptiles recensées sont communes et s'adaptent bien à la présence de l'homme et aux structures qu'il crée (pistes, bâtiments...).

Les incidences du projet sur les reptiles en phase d'exploitation sont donc **faibles** pour le dérangement et **faibles à modérées** pour la destruction d'habitat.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Des mesures de réduction :
 - R2.2j - Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation

- R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque

- Des mesures d'accompagnement et de suivi

- A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet

Le projet photovoltaïque prévoit la mise en place d'une clôture tout autour du projet. Cependant, des passages à faune de 20 cm par 20 cm seront installés tous les 50 m de clôture.

Par ailleurs, des petits abris seront installés dans au sein de l'emprise clôturée à partir des matériaux issus du débroussaillage et déboisement, constituant ainsi de nouvelles cachettes et zones de repos pour les reptiles.

De plus, le mode d'entretien de la zone clôturée sera doux : aucun phytocide ni insecticide ne sera utilisé et le dérangement sera limité du fait d'une gestion extensive de la végétation du site par pâturage bovin et si nécessaire fauche différenciée. Lors des phases de maintenance, aucun usage ou déversement intentionnel de produits polluants ne sera autorisé.

6.4.2.6. INCIDENCES BRUTES SUR LES MAMMIFÈRES (HORS CHIROPTÈRES)

En phase d'exploitation, la destruction permanente d'habitats de reproduction et de repos favorables aux mammifères engendrée par le projet correspond à 310 m² de boisements, 1,7 ha de fourrés, et 2,3 ha de friches imperméabilisées par les aménagements du parc. A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Par ailleurs, la mise en place d'une centrale photovoltaïque clôturée peut entraîner une coupure dans les déplacements de la faune locale, notamment pour les grands mammifères, qui pourront toutefois contourner le site via les milieux naturels non clôturés et adjacents.

Les petits mammifères pourront trouver sur le site des zones protégées de la pluie sous les panneaux photovoltaïques, ainsi que des zones d'ombres lors des périodes ensoleillées.

Ainsi, le projet aura une incidence jugée **faible** pour les mammifères.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures, notamment pour limiter l'effet barrière du projet, en adaptant le type de clôture pour le passage de la petite faune (mailles larges, passage à faune, ...), (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Des mesures de réduction :
 - R2.2j - Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
 - R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
- Des mesures d'accompagnement et de suivi

- **A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet**

6.4.2.7. INCIDENCES BRUTES SUR LES CHIROPTÈRES

Concernant les chiroptères, l'espace sous les panneaux sera maintenu à un stade prairial et constituera par conséquent à nouveau un terrain de chasse potentiel pour ces espèces.

Le projet occasionnera la destruction de boisements (310 m²) mais n'impactera pas les gîtes arboricoles potentiels identifiés.

Il impactera aussi de manière permanente 2,6 ha de friches et prairies et 1,7 ha de fourrés, favorables au transit et à la chasse des espèces. A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Toutefois, les centrales solaires peuvent potentiellement générer des perturbations sur le repos et leur activité de chasse. Des études¹⁵ ont mis en évidence les difficultés des chauves-souris à chasser au niveau de surfaces lisses qui renvoient parfois mal les ultrasons. Ainsi, les chiroptères auront des difficultés à chasser au-dessus des panneaux solaires. En revanche, elles pourront chasser entre les rangées de tables (inter-rangée de 1,9 m) et en lisière des bois et fourrés préservés. De plus, aucun éclairage ne sera présent la nuit, ainsi, aucune nuisance lumineuse vis-à-vis des chiroptères n'est attendue.

Ainsi, le projet aura une incidence **faible à modéré** sur les chauves-souris en phase exploitation.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - **E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu**
- **Des mesures de réduction :**
 - **R2.2c - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**
 - **R2.2k – Plantation de haies champêtres**
 - **R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation**
 - **R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque**
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - **A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet**

¹⁵ Acoustic mirrors as sensory traps for bats, Stefan Greif ,et al, Octobre 2017

¹⁶ Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology Chris Harrison et al, Août 2016

¹⁷ Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, l'exemple allemand, MEDDAT, janvier 2009

6.4.2.8. INCIDENCES BRUTES SUR L'AVIFAUNE

Le changement d'affectation du sol entraîné par l'installation d'une centrale photovoltaïque peut avoir des effets neutres à négatifs sur l'avifaune.

Tout d'abord des études¹⁶ ont montré que les oiseaux sont attirés par les surfaces lisses ou réfléchissantes, d'aspects similaires à celles des panneaux photovoltaïques, et par la chaleur émise par les panneaux. Mais l'idée parfois évoquée que la surface des modules pourrait être confondue avec une étendue d'eau par les oiseaux aquatiques en raison des reflets, semble infondée : une étude menée en Allemagne sur un parc photovoltaïque mitoyen d'un grand bassin de retenue du canal Main-Danube n'a révélé aucun cas d'une telle confusion¹⁷. Des observations d'oiseaux aquatiques tels que le Canard colvert et le Héron cendré n'ont relevé aucun changement dans la direction de vol (contournement, attraction).

Par ailleurs, les espèces inféodées aux milieux aquatiques seront plus attirées par les milieux aquatiques conservés par le projet (mares, plan d'eau, Aisne) que par les panneaux. Aucune étude n'a non plus démontré d'envol soudain des oiseaux par des installations pivotantes (miroitements) ou des éblouissements. Ainsi, le projet n'aura aucune incidence sur les espèces d'oiseaux de milieux aquatiques.

Avec le recul, l'expérience acquise par les constructions et les suivis d'exploitation, il apparaît que les efforts effectués pour limiter les effets de miroitement des panneaux solaires suppriment ou amoindrissent fortement les éventuelles perturbations des oiseaux (éblouissement, effarouchement). Par ailleurs aucune perturbation des vols n'a été reportée, notamment pour les migrateurs. Ainsi, les oiseaux recensés en transit ou en chasse au-dessus de l'aire d'étude immédiate ne seront pas impactés par le projet.

Toutefois, l'aspect des panneaux photovoltaïques peut éloigner certaines espèces. En effet, les panneaux forment une zone uniforme pouvant se révéler peu attrayante pour l'installation de populations d'oiseaux ou pour une halte de migrateurs. Certains oiseaux peuvent ainsi perdre une zone d'alimentation importante, car les proies sont moins détectables sous les panneaux. Cependant, ce comportement d'évitement ne sera pas de grande envergure. En effet, les éventuelles perturbations se limitent au site du projet et à l'environnement immédiat. Concernant les migrateurs, les impacts potentiels du projet sont non significatifs : la zone impactée ne représente qu'une faible zone d'alimentation et zone dodoir pour les espèces migratrices du secteur d'étude.

Une fois les panneaux en place, et la végétation ayant poussé en dessous, le site restera propice aux oiseaux inféodés aux milieux ouverts. Il a en effet été signalé sur certains projets de ce type, la reconquête et la possibilité de nidification de certains oiseaux (Fauvette grisette, Serin cini, Chardonneret élégant, Tarier pâtre) après le développement de la strate herbacée sous les panneaux. Des reconquêtes progressives de ces milieux ouverts sous panneaux ont été observées pour l'Alouette lulu notamment¹⁸. Les clôtures sur le site limiteront les dérangements extérieurs et donc les potentielles nuisances pour les

¹⁸ | Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final.

oiseaux nicheurs. Enfin, en phase exploitation, les milieux ouverts sous les panneaux seront entretenus par fauchage tardif.

La surface disponible sous les panneaux deviendra donc une zone de quiétude pour la reproduction des oiseaux de milieux ouverts. Le nombre de proies sous les panneaux peut aussi augmenter sur ces milieux, ce qui peut constituer un site favorable au nourrissage des oiseaux.

Enfin, les retours d'expérience révèlent que les rapaces (faucons) chassent aisément le long des allées végétalisées des parcs photovoltaïques. Les structures des panneaux peuvent également servir de perchoir pour l'affût ou l'observation. Ainsi, le projet n'aura aucune incidence sur les rapaces recensés en chasse sur le site.

Ainsi, en phase d'exploitation, la destruction d'habitats semi-ouverts (fourrés et boisements de Salix dégradés) favorables aux oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts, engendrée par le projet est identique à celle en phase chantier, elle est de 1,7 ha.

Concernant les habitats ouverts, compte tenu de la repousse de la végétation, l'impact permanent est donc de 3,2 ha (emprise des aménagements : pieux, citernes, locaux techniques, pistes lourdes). A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

EDF Renouvelables a réalisé une compilation de données de leurs retours d'expérience issus des suivis sur huit de leurs parcs photovoltaïques en exploitation concernant l'avifaune patrimoniale identifiée dans le cadre du projet de Berneuil. Le document complet est présent en annexe 12. La note indique que « *la présence des panneaux ne paraît gêner aucunement le déplacement des oiseaux, régulièrement observés survolant les sites d'implantation en migration ou les utilisant pour une recherche de nourriture. Cela concerne aussi bien les passereaux que les rapaces qui n'hésitent pas à utiliser la clôture, les panneaux, et les arbres conservés au sein des centrales pour chasser à l'affût et se reposer. Globalement, les différentes espèces inventoriées ont été observées chassant et se nourrissant dans l'enceinte et à proximité des installations, allant même jusqu'à poursuivre les insectes au raz des panneaux ou dans les inter-rangs. Les suivis réalisés font en outre état de nidifications d'espèces patrimoniales sous les panneaux ou à proximité (Alouette lulu, Fauvette mélanocéphale, etc.).* »

Concernant le cortège avifaunistique des milieux ouverts à semi-ouverts principalement impactés par le projet, plusieurs espèces ont pu être observées en reproduction en bordure de la centrale, au sein des secteurs évités par les projets ou au sein des zones occupées par des tables photovoltaïques avec notamment des jeunes volants sur et à proximité des structures (Pipit farlouse, Tarier pâtre, Alouette des champs, Chardonneret élégant, ...). A noter que les suivis ont parfois pu mettre en évidence une augmentation des effectifs de couples nicheurs au sein de l'emprise de la centrale comme cela a pu être observé pour la Linotte mélodieuse ou la Pie-Grièche écorcheur.

Ainsi, EDF Renouvelables conclut au regard des retours d'expérience qu' « *en phase exploitation [sur le parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne], la gestion des milieux ouverts [dans les zones de panneaux et des milieux semi-ouverts au sein des secteurs évités] permettront le maintien de zones d'alimentation et de refuge pour les oiseaux. Les espèces pourront continuer à fréquenter le site après la mise en service du parc. Par ailleurs, la très faible présence humaine en phase d'exploitation garantira une certaine quiétude pour les espèces d'oiseaux évoquées. Enfin, les retours d'expérience sur les centrales en*

exploitation d'EDF Renouvelable ont permis de conforter le fait que les espèces de l'avifaune fréquentent bien les centrales photovoltaïques de manière régulière pendant l'exploitation, pour l'alimentation comme pour la nidification. »

Le projet n'est donc pas susceptible d'induire un impact significatif sur l'avifaune locale ou migratrice en phase d'exploitation (protégée ou non), à l'exception de la perte d'habitat potentiel de reproduction des milieux ouverts et semi-ouverts pour laquelle l'incidence brute en phase d'exploitation est modérée.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - **E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu**
- **Des mesures de réduction :**
 - **R2.2c - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune**
 - **R2.2k – Plantation de haies champêtres**
 - **R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation**
 - **R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque**
- **Des mesures d'accompagnement et de suivi**
 - **A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet**

6.4.2.9. INCIDENCES BRUTES SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Aucun réservoir de biodiversité et/ou corridor fonctionnel de la trame verte n'est situé sur l'aire d'étude.

A l'échelle de l'aire d'étude, les milieux boisés (bois, fourrés) constituent un réservoir de biodiversité constitutif de la trame verte locale ainsi que les prairies et friches humides. Néanmoins, la présence de sites industriels au sud-ouest et à l'est isole l'aire d'étude, créant des barrières aux déplacements des espèces.

L'aire d'étude est en contact direct d'un corridor de la sous-trame bleue : l'Aisne. Ce cours d'eau constitue un couloir de déplacement favorable et indispensable pour les espèces aquatiques et les migrateurs amphihalins dans un contexte relativement urbanisé. Il s'agit aussi d'un corridor herbacé alluvial des cours d'eau, les berges et ripisylves étant elles aussi utilisées à des fins de transit par de nombreuses espèces. Notons néanmoins la présence à proximité de l'aire d'étude de plusieurs éléments fragmentant de la sous-trame bleue qui constituent des obstacles à l'écoulement sur l'Aisne et le Ru de Vandy.

La trame bleue locale est aussi représentée au sein de l'aire d'étude immédiate avec un plan d'eau et plusieurs mares. L'ensemble de ces points en eau seront préservés.

Une portion limitée de ces milieux naturels participant aux continuités écologiques locales seront impactés par le projet.

Les incidences du projet sont donc jugées modérées sans la mise en place des mesures.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1c – Redéfinition des caractéristiques du projet
 - E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Des mesures de réduction :
 - R2.2j - Clôture spécifique et dispositif anti-pénétration dans les emprises
 - R2.2k – Plantation de haies champêtres
 - R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
 - R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet en phase exploitation
 - R2.2o bis – Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A4.1b – Mise en place d'un suivi des milieux et espèces patrimoniaux potentiellement impactés par le projet

Les mesures de gestion et de reprise de la végétation à l'intérieur du parc sont mises en œuvre pour favoriser le développement des prairies sous panneaux. Cette mesure permettra d'assurer la continuité de la sous-trame des milieux ouverts. La clôture périphérique existante rend les terrains du parc photovoltaïque imperméables à la grande faune. Cependant, la mise en place de passages à faune de 20 x 20 cm tous les 50 m de clôture permettront à la petite faune de se déplacer au sein de l'emprise clôturée. Le projet n'aura pas d'impact significatif sur les continuités écologiques en phase d'exploitation. Les milieux préservés en périphérie permettront aux grands mammifères de se déplacer, et les petits mammifères, amphibiens et reptiles pourront pénétrer dans la centrale grâce aux passages à faune. Les insectes pourront transiter par le site, de même que les oiseaux et l'ensemble de la faune de petite taille.

6.4.3. PHASE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induira certains impacts similaires à la phase d'installation.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. **Dans le premier cas, les impacts seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation.**

Dans le second cas, la centrale est retirée. Les structures de livraison et les postes de transformation seront démantelés, ainsi que les fondations. Le site sera remis en état et pourra se revégétaliser naturellement.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
 - R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives).
 - R2.1k – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune
 - R2.1o – Sauvetage avant travaux des spécimens d'amphibiens
 - R2.1q – Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu.
 - R2.1r – Dispositif de repli du chantier
 - R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année et R3.1b – Adaptation de la période de travaux sur la journée
 - R2.1r – Réalisation des travaux de démantèlement du parc, remise en état du site et recyclage des matériaux
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

6.5. POPULATION ET SANTÉ HUMAINE

6.5.1. PHASE TRAVAUX

6.5.1.1. POPULATION

Le chantier est prévu sur une durée d'environ 6 à 8 mois. Durant cette période, les ouvriers employés pour réaliser les travaux constitueront une clientèle potentielle pour les commerces et les établissements des communes environnantes.

Il s'agit d'un impact temporaire positif. Il n'y aura aucun impact sur la démographie locale.

6.5.1.2. ACTIVITÉ AGRICOLE

Les terrains concernés par le projet ne font l'objet d'aucune activité agricole (aucune parcelle recensée à la PAC). En effet, le site correspond à d'anciens bassins de décantation liés à l'activité de la sucrerie située à l'est du projet. Ces bassins sont aujourd'hui remblayés et ne sont plus en eau.

Ainsi, en phase de chantier, aucun impact n'est attendu sur l'agriculture.

6.5.1.3. QUALITÉ DE L'AIR

La phase de chantier est susceptible de générer des impacts au niveau de la qualité de l'air. La circulation des poids lourds et des engins de chantier est source d'émissions de gaz d'échappement et de particules. **Cet impact sera cependant temporaire et de faible envergure ; il est donc jugé faible.**

6.5.1.4. ACOUSTIQUE

La phase de chantier est susceptible de générer du bruit, essentiellement dû à la circulation d'engins de chantier et à la réalisation d'opérations de travaux et d'assemblage des équipements internes à l'installation.

Les habitations voisines du site sont susceptibles d'être gênées par le bruit engendré. Les plus proches sont localisées à environ 75 m au Nord de l'aire d'étude immédiate, et sont séparées de l'emprise du projet par une digue et quelques arbres.

Notons que le site est situé à proximité immédiate de l'usine TEREOS et à une centaine de mètres des usines Weylchem et PQ France qui sont déjà sources de nuisances sonores dans le secteur.

De plus, le chantier sera exclusivement réalisé lors des jours ouvrés et durant la journée. Il n'y aura pas de travaux réalisés de nuit.

6.5.1.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES, NUISANCES, ET SITES ET SOLS POLLUÉS

Les éventuels impacts négatifs du chantier concernant les nuisances seront relatives à des pollutions accidentelles associées au risque de déversements de produits polluants. Les zones à risque de pollutions accidentelles sont localisées principalement au niveau des aires de stockage des fluides types hydrocarbures, huiles... Des mesures organisationnelles de chantier seront toutefois prévues pour tenir compte du risque de pollution.

De plus, le chantier est susceptible d'être source de nuisance (génération de poussière, d'odeur...). Seuls les riverains des habitations situées à proximité sont susceptibles d'être impactés par ces nuisances. Toutefois, le chantier sera **temporaire** et limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés.

Ainsi, les effets du chantier sur les nuisances sont considérés comme très faibles.

Lors de la remise en état du site, une campagne d'investigations a été réalisée par ANTEA en 2003 puis 2006 afin de déterminer si le site était en lui-même une potentielle source de contamination. Celles-ci ont mis en évidence l'absence de concentration supérieure à la VDSS et donc a fortiori l'absence de source de pollution du sol au sens du guide méthodologique de gestion des sites « potentiellement » pollués. Néanmoins, en cas de découverte fortuite de pollution des sols, les terres souillées seront évacuées dans la filière adéquate.

L'aire d'étude immédiate est en partie concernée par le zonage des :

- PPRT de la société Weylchem approuvé en 2014 ;
- PPRT en cours d'élaboration de la société Tereos.

Précisions que la zone rouge d'interdiction stricte (RF) 1 du PPRT de Weylchem a été entièrement évitée lors de la conception du projet. Le projet recoupe uniquement la zone verte de recommandation (V) 1. Le projet ne recoupe aucune zone d'effets thermiques ou de surpression.

Néanmoins, une partie au sud-ouest du projet est susceptible d'être concernée par des effets toxiques liés à des émissions d'acide sulfurique. Il s'agit selon le règlement du PPRT d'une zone de dangers significatifs pour l'homme (effets irréversibles) pour les effets toxiques.

Pour les projets nouveaux et les biens existants à la date d'approbation du PPRT, il est recommandé que les bâtiments assurent la protection des occupants contre un effet toxique.

Une sensibilisation du personnel de chantier à ce risque sera effectuée. Un plan localisant la zone à risque leur sera diffusée. En cas d'alerte, le personnel sur le chantier devra immédiatement quitter cette zone. Par ailleurs, la base vie sera positionnée en dehors de ce secteur.

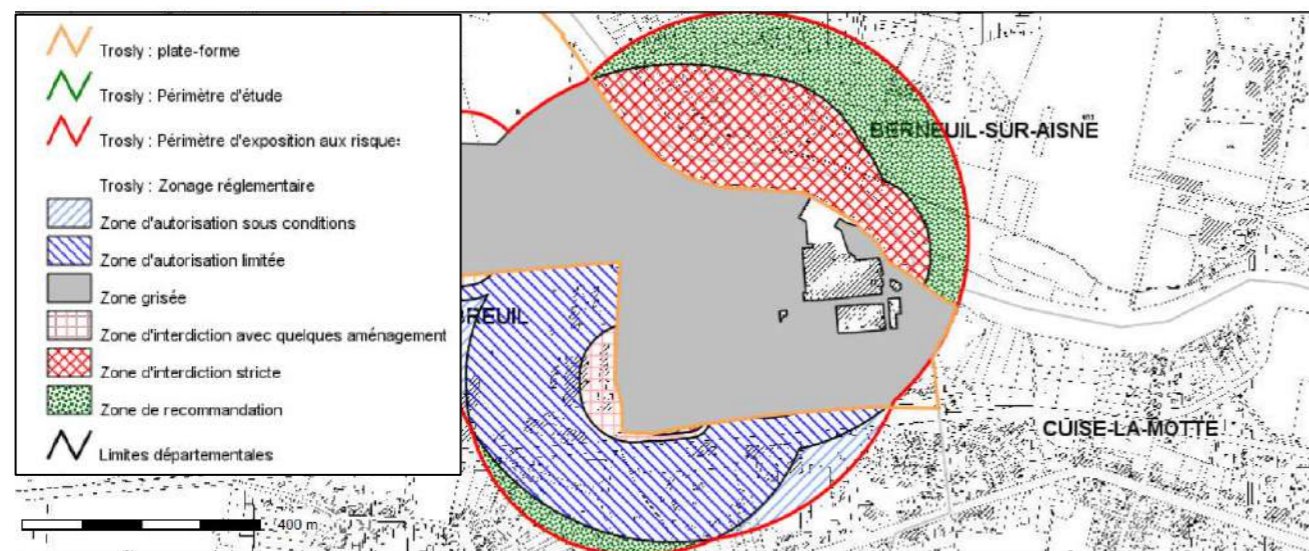
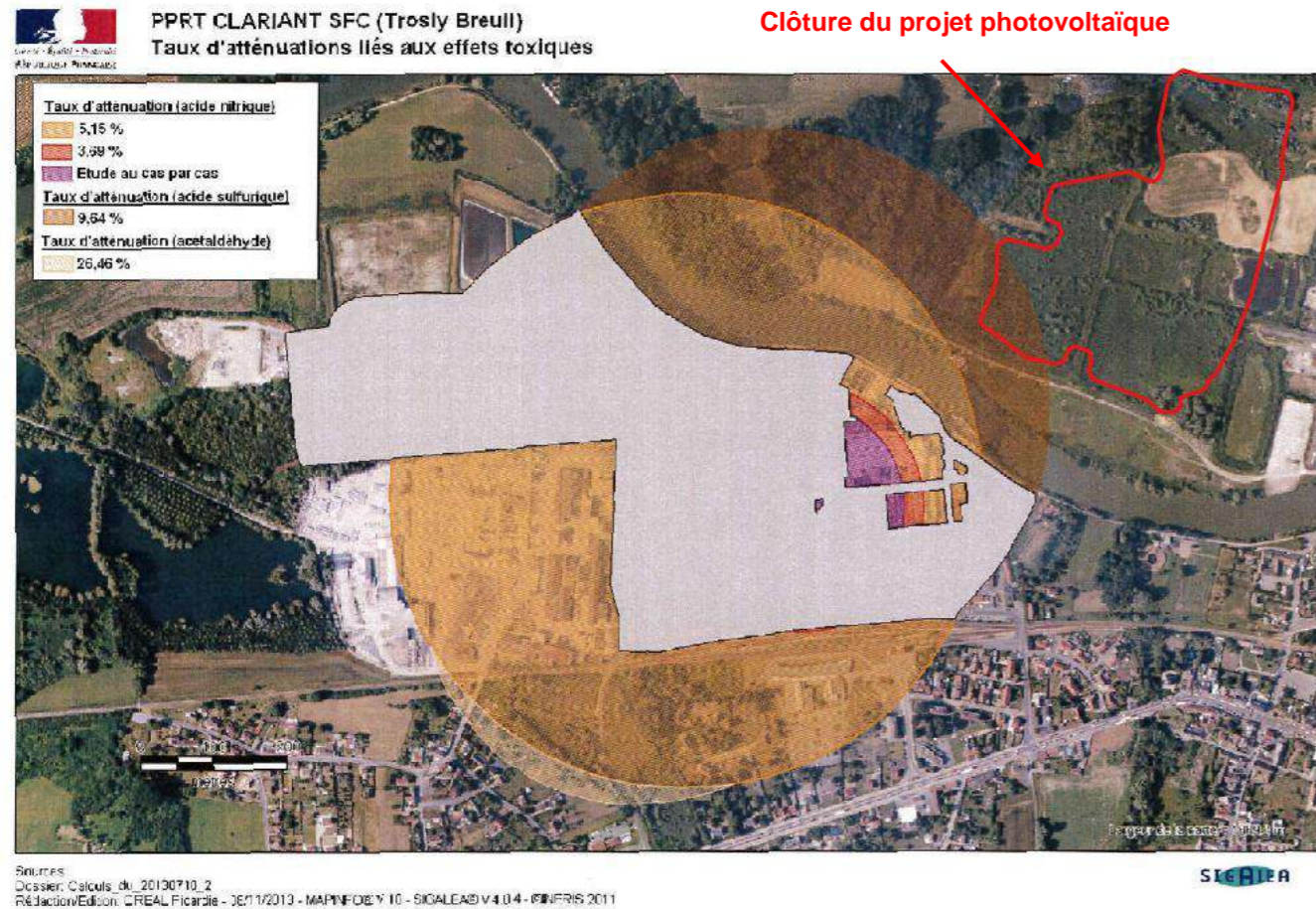


Figure 227 : Secteur du projet concerné par un risque toxique

La zone verte correspond à une zone d'effets de surpression de 20 mb. Les panneaux photovoltaïques sont prévus pour être résistants à 50 mb au minimum.

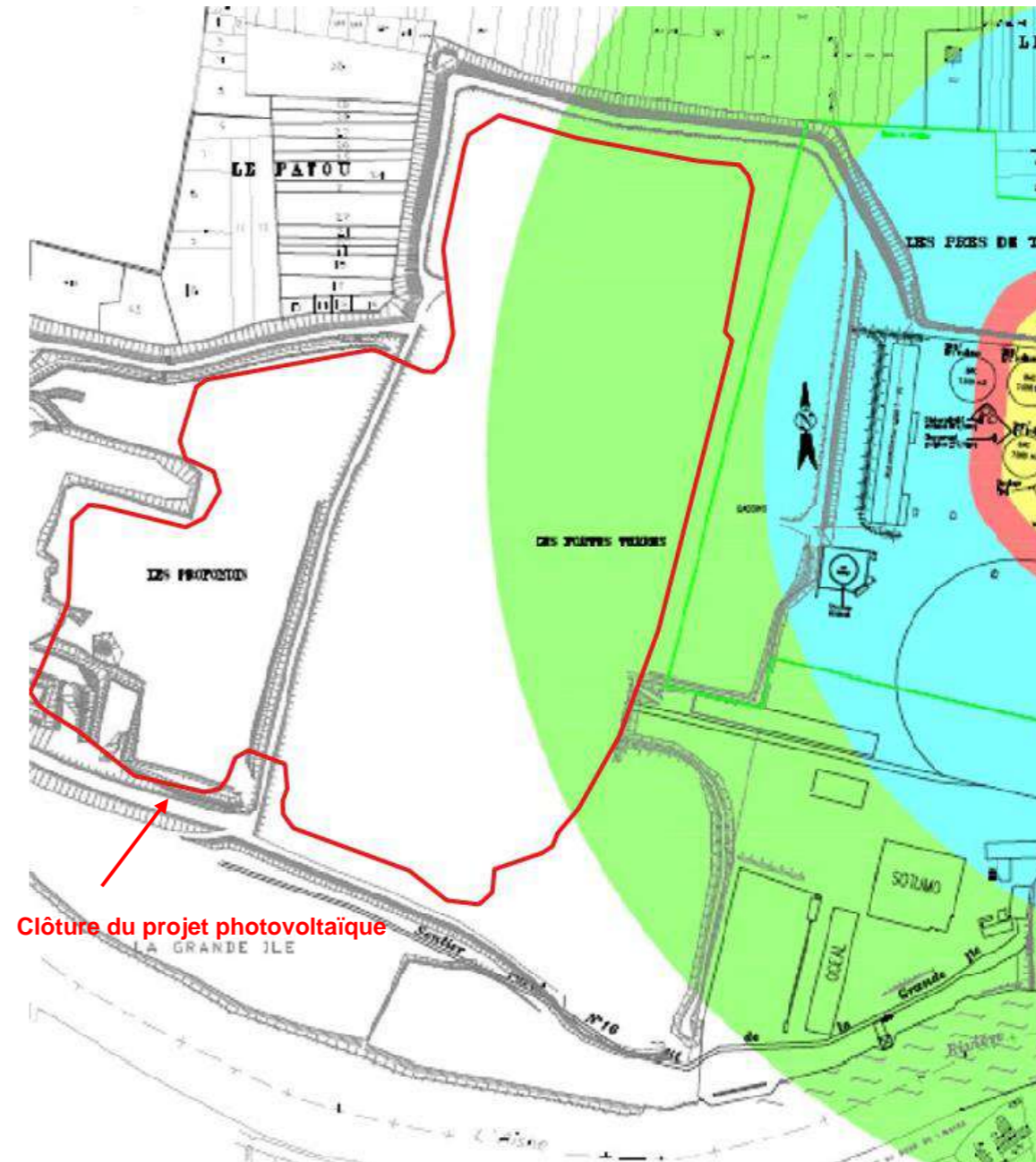


Figure 228 : Secteur du projet concerné par le PPRT en cours d'élaboration de l'entreprise Tereos

Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés...) représenteront un volume négligeable (quelques kilos). Par ailleurs, aucun stockage de produits dangereux, de matières inflammables n'aura lieu au droit de la zone à risque du PPRT de Tereos. De même, les engins et la base vie seront stationnés en dehors des zones à risques.

Une sensibilisation du personnel de chantier à ce risque sera effectuée. Un plan de sécurité spécifique en cas d'accident industriel pour assurer la santé du personnel sera diffusé.

6.5.1.6. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**
 - E1.1c « Redéfinition des caractéristiques du projet : évitement des zones inondables et de la zone d'interdiction stricte du PPRT de Weylchem » ;
 - E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque ».

- **Des mesures de réduction :**
 - R1.1a « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier » ;
 - R2.1d « Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » ;
 - R2.1j « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » ;
 - R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier » ;
 - R1.1v « Sensibilisation environnementale du personnel ».

- **Des mesures d'accompagnement :**
 - A6.1a « Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant » ;

6.5.2. PHASE EXPLOITATION

6.5.2.1. POPULATION

En premier lieu, il convient de préciser que l'énergie photovoltaïque est plutôt bien perçue des Français. Un quart des interrogés estime en effet avoir une très bonne image de cette énergie, et ce particulièrement parmi les personnes ayant remarqué ce type d'installations sur leur commune.

Le photovoltaïque jouit d'une forte notoriété étant donné que 96% des personnes connaissent cette énergie.

D'une manière générale, plus d'un français sur trois estime que le développement des énergies renouvelables est un thème prioritaire, cette vision étant plus majoritairement portée par les plus jeunes.

De fait, le développement d'un parc photovoltaïque aura un impact positif sur la vision de ce projet par les habitants du secteur.

Aucune habitation ne se situe au sein de la ZIP. Il n'y a par conséquent aucun impact à redouter sur l'habitat humain. La centrale se développant sur un site dégradé, la construction de la centrale photovoltaïque n'engendrera aucun conflit d'usage d'occupation des sols.

Ainsi, concernant le contexte socio-économique, le projet présente des sensibilités plutôt positives, qui sont :

- La production locale d'énergie renouvelable ;
- L'emploi local pour la phase chantier et la maintenance de la centrale ;
- Les retombées économiques directes et indirectes.

Apport pour les propriétaires

Les surfaces occupées par les panneaux et leurs infrastructures sont louées aux propriétaires fonciers pendant 30 ans. Les propriétaires des terrains, privés ou publics, percevront donc un loyer de la part d'EDF Renouvelables.

Apport pour les collectivités

Exploiter l'énergie solaire constitue une activité industrielle, soumise de fait à la fiscalité. Des retombées économiques sont ainsi versées aux collectivités concernées par les installations.

La loi de Finances 2010 a instauré la création d'un système de remplacement de la taxe professionnelle composé des deux taxes suivantes :

- Une Contribution Economique Territoriale (CET) comprenant :
 - La Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) qui concerne les communes et ou les intercommunalités ;
 - La Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE), basée sur la valeur ajoutée à destination des communes ou intercommunalités, du département et de la région.
- Une taxe dite sectorielle qui constitue un second volet d'imposition. Elle est appelée Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau (IFER) et s'élève à 7 470 €/MW (article 1519 F du code général des impôts).

Par ailleurs, les sociétés qui exploitent une centrale photovoltaïque sont soumises au versement de la taxe foncière pendant toute sa durée d'exploitation. L'estimation du coût de cette taxe est liée à la valeur foncière locative du projet qui dépend du coût associé au volume de béton utilisé et au terrassement réalisé.

La durée du contrat d'achat de l'électricité réglementairement établi avec EDF est de 30 ans. Le fonctionnement de la centrale solaire est prévu pour au moins 30 ans, en prévoyant un an de construction et un an pour le démantèlement. Les retombées économiques pour les collectivités permettent donc d'envisager des aménagements propres à consolider le cadre de vie des personnes habitant ou travaillant sur le territoire.

6.5.2.2. ACTIVITÉ AGRICOLE

Les panneaux photovoltaïques sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion, même faible, de polluants : le silicium est présent sous forme cristallisée insoluble, inséré entre une plaque de verre et un fond en matière plastique, et protégé par un cadre en aluminium.

Par ailleurs, les terrains ne faisant l'objet d'aucune exploitation agricole, aucun impact n'est à prévoir sur l'agriculture en phase d'exploitation.

Ainsi, en phase d'exploitation du parc photovoltaïque, aucun impact n'est attendu sur l'agriculture, que ce soit à l'échelle du site ou vis-à-vis des parcelles agricoles voisines.

6.5.2.3. QUALITÉ DE L'AIR

Le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique et l'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.

La réflexion à plus grande échelle ramène à l'objet de la politique nationale en matière de développement du parc photovoltaïque : l'énergie solaire permet de réduire le recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre et participe à la lutte globale contre le réchauffement climatique.

La puissance du projet est de 14,68 MWc avec une production électrique de 16 093 MWh/an. La production d'électricité photovoltaïque du projet de centrale photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne permettra ainsi une réduction de l'ordre de 800 à 1 200 tonnes de CO₂ par an, soit 33 600 à 50 400 tonnes de CO₂ sur 42 ans.

Ainsi, les effets du projet sur le climat en phase d'exploitation sont globalement positifs et permanents.

6.5.2.4. ACOUSTIQUE

Le fonctionnement des modules photovoltaïques est silencieux et ne s'accompagne d'aucune vibration. L'unique source de bruit à envisager dans le cadre de ce projet concerne les appareils électriques nécessaires pour raccorder la centrale au réseau public d'électricité (onduleurs, poste de livraison...).

Le niveau sonore émis par ces appareils est constant pendant leur fonctionnement, il est perceptible uniquement aux abords de ces locaux et ne dépasse pas la norme ISO 7779 relative au bruit des installations (< 53 dB(A)).

Dans le cadre du présent projet, le poste de livraison sera situé à environ 160 m des premières habitations de manière à garantir l'absence de nuisance. Les postes de transformation seront quant à eux situés au plus près à environ 250m des habitations. Le projet respectera donc les objectifs réglementaires en matière de santé publique au regard du bruit (< 60 dB(A)).

Ainsi, cette centrale photovoltaïque n'émettra aucune nuisance sonore pour les riverains. Aucun impact n'est à redouter sur l'ambiance sonore.

Les effets du projet sur l'ambiance sonore en phase d'exploitation seront permanents et nuls.

6.5.2.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES, NUISANCES, ET SITES ET SOLS POLLUES

Les panneaux photovoltaïques sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion même faible de polluants : le silicium est présent sous forme cristallisée insoluble, inséré entre une plaque de verre et un fond en matière plastique, et protégé par un cadre en aluminium.

Effets sur la consommation énergétique

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable : le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie. Le « temps de retour énergétique » (TRE) correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement. Le TRE d'un panneau solaire se situe entre 1 et 3 (en fonction de l'insolation et de la technologie utilisée).

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes photovoltaïques peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules...).

La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, **la centrale présente un impact positif sur la consommation d'énergie.**

Effets des champs électromagnétiques sur la santé

Les annexes contiennent une synthèse bibliographique sur l'état actuel des connaissances en matière de risques sanitaires liés à l'ensemble des champs électromagnétiques rencontrés dans la vie courante, avec un détail sur les différentes composantes d'une centrale de production d'électricité photovoltaïque au sol.

Il en ressort que les champs électromagnétiques sont négligeables pour toutes les composantes du projet, sauf à l'intérieur des postes de conversion et livraison.

Dans un cas comme dans l'autre, les champs sont estimés comme étant très largement inférieurs au seuil de précaution en matière de protection de la santé.

Cette approche documentaire permet d'écarter tout excès de risque significatif d'origine électromagnétique pour toutes les catégories de personnes en interaction directe ou indirecte avec l'installation photovoltaïque :

- Personnel (possédant l'habilitation électrique) chargé de la maintenance des équipements à l'intérieur des postes ;
- Personnel intervenant à l'intérieur du parc (hors postes) et visiteurs ;
- Personnel des exploitations agricoles voisines ;
- Promeneurs et riverains.

Ainsi, le projet en phase exploitation aura un impact permanent négligeable sur le risque lié aux champs électromagnétiques.

Effets d'optique / éblouissement

Les installations photovoltaïques peuvent créer les trois types d'effets d'optique suivants :

- Effet de miroitement : réflexions de la lumière sur les panneaux solaires ;
- Effet de reflets : les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes ;
- Effet de polarisation de la lumière : formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes (surface de l'eau, route mouillée, ...).

En ce qui concerne le milieu humain, seul un éblouissement par réflexion sur les panneaux solaires est susceptible d'avoir un impact, suite à l'effet de miroitement (cf. guide du MEEDDAT sur "la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol" qui s'inspire de l'exemple allemand en la matière, paru en janvier 2009).

Un éblouissement induit par des panneaux est chose très rare. En effet, les effets réfléchissants des panneaux solaires doivent être évités pour améliorer le rendement énergétique, comme il est proportionnel au taux de rayonnement "absorbé". Les cellules photovoltaïques sont donc conçues pour

capter le maximum du rayonnement solaire. La quantité de lumière réfléchiée est donc très limitée (5 à 8 %). On le considère d'autant plus inhabituel que ce phénomène est inexistant au Sud des installations photovoltaïques. Par-ailleurs, à faible distance des modules, les risques d'éblouissement sont atténués par la diffusion de la lumière.

En France, l'effet de réflexion pour les voisinages immédiats des parcs est très réduit et correspond à des conditions météorologiques particulières (aube et soir dans les azimuts plein est et ouest soit quelques jours de l'année en septembre et mars).

Concernant la centrale photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, aucun éblouissement n'est à prévoir depuis les habitations à proximité du site. En effet, les habitations les plus proches seront isolées de la centrale par un talus situé au nord, et par la ripisylve de l'Aisne au Sud. Aucun impact n'est non plus à prévoir depuis le chemin d'accès au site localisé au Sud-Est. **En effet, les panneaux photovoltaïques seront orientés vers le sud et seront non-réfléchissants.**

Ainsi, le projet en phase exploitation aura un impact permanent négligeable sur le risque d'éblouissement.

Risques technologiques et industriels

Le projet de parc photovoltaïque est soumis au plan de prévention des risques technologiques de Tereos en cours d'élaboration. Son activité sera en concordance avec la réglementation prévue au PPRT.

Concernant le PPRT en vigueur de la société Weylchem Lamotte, la zone d'interdiction stricte a été entièrement évité lors de la conception du projet. Le projet de centrale photovoltaïque se situe en dehors de la zone à risque incendie et explosion.

De plus, il n'y a pas d'impact cumulé à prévoir avec ces deux usines car le projet ne nécessitera pas de stockage de produits dangereux, ni de matières inflammables.

Grâce aux distances d'éloignement par rapport aux installations industrielles voisines (30 m minimum pour les trackers, et 75 m pour les locaux de transformation énergétique) retenues lors de la conception, le projet de centrale photovoltaïque n'est pas susceptible d'entraîner un accident majeur sur les installations industrielles situées à proximité. Précisons par ailleurs que le cours d'eau l'Aisne sépare le projet de centrale photovoltaïque et l'usine Weylchem.

Rappelons néanmoins, qu'une partie au sud-ouest du projet est susceptible d'être concernée par des effets toxiques liés à des émissions d'acide sulfurique.

De plus, l'usine Tereos présente à proximité du projet est à l'origine de phénomènes dangereux étant susceptibles d'entraîner un incendie des installations du projet. En effet, une partie des terrains du projet est concerné par les effets de surpression du PPRT. Néanmoins, les panneaux sont conçus pour résister à 50 mb et la zone verte qui intercepte l'est de la centrale correspond à 20 mb. Les panneaux seront donc correctement dimensionnés.

Dans le cas d'un effet domino de l'installation industrielle voisine sur le projet de la centrale photovoltaïque, les effets d'un incendie des installations de la centrale seraient limités à des effets locaux à l'intérieur du site.

Par ailleurs, l'ancrage des installations au sol sera dimensionné afin de résister aux effets de surpression pour permettre d'éviter notamment le sur-accident par effets dominos avec projection des structures.

Le projet en lui-même n'est pas de nature à induire un risque technologique notable, aucun effet n'est attendu dans ce domaine.

Une fois la phase de chantier terminée, il y aura très peu, voir aucun personnel sur site hormis le personnel de maintenance du parc. Un accident industriel étant impossible à anticiper, la principale mesure sera préventive et consistera à informer le personnel intervenant sur le site (que ce soit en phase chantier ou en phase d'exploitation) des risques possibles, et de mettre en place un plan de sécurité dans le cas où un accident se produirait (PPSPS).

6.5.2.6. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement :**

- E1.1c « Redéfinition des caractéristiques du projet : évitement des zones inondables et de la zone d'interdiction stricte du PPRT de Weylchem » ;
- E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque ».

- **Des mesures de réduction :**

- R2.2q « Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes ».

6.5.3. PHASE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront des impacts temporaires similaires à la phase de chantier concernant la population et santé humaine. Ceux-ci sont présentés en partie [VI.6.5.1.](#)

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierges de tout aménagement.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures de réduction :**

- R1.1a « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier » ;
- R2.1d « Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » ;
- R2.1j « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » ;
- R2.1t « Limiter le risque incendie en phase chantier » ;
- R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier ».

6.6. BIENS MATÉRIELS, PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

6.6.1. PHASE TRAVAUX

6.6.1.1. BIENS MATÉRIELS

Accessibilité et voies de communication

La phase de construction de la centrale photovoltaïque est prévue sur environ 6 à 8 mois. Sa mise en œuvre nécessite l'approvisionnement régulier de matériel (modules, structures, matériaux divers, locaux préfabriqués...). Ce transport se fera en camions semi-remorques.

Le trafic généré sera de courte durée et utilisera les axes routiers existants permettant la circulation des poids lourds. **Cet impact est donc jugé temporaire et faible.**

6.6.1.2. PATRIMOINE ARCHITECTURAL, ARCHÉOLOGIE ET PAYSAGE

Cette partie permet de prendre en compte les impacts paysagers et visuels précis du projet retenu. Elle s'appuie sur les conclusions de l'état initial paysager et sur l'analyse de photomontages.

Incidences sur le paysage

La réalisation du projet nécessite la mise en place temporaire de surfaces chantier servant au stockage et à la logistique des travaux. Concernant les effets paysagers, ces surfaces chantiers comprennent des stockages de matériaux et d'équipements, des engins, des déchets, ... L'impact concerne le paysage local, la qualité de l'unité paysagère globale dans laquelle se situe le projet ne sera pas altérée.

Les impacts visuels des zones de travaux sont donc essentiellement liés à leur étendue. Ainsi, les installations de chantier, mais également le déplacement des engins au sein et à l'extérieur de la zone de chantier peuvent entraîner une modification temporaire de la perception et de l'ambiance du site. Le paysage sera davantage artificialisé par la présence de ces ouvrages provisoires, d'engins de chantier, de divers stockages et de pistes de chantier.

Compte-tenu des nombreux masques paysagers et urbains, ainsi que de la topographie locale, le site d'étude ne sera que peu visible depuis les alentours. Le paysage est marqué également par des usines et bâtiments industriels massifs, visibles parfois de loin (cheminées, gazomètre, silos...). Ainsi, le site s'inscrit dans un contexte plutôt industriel et proche du bâti urbain, où des éléments tels que entrepôts, cheminées, silos, maisons etc... constituent déjà des éléments massifs dans le paysage local et font office de masques. Des boisements alentour permettent également de limiter les vues vers le site d'étude, de même que la présence de digues liées à l'activité passée. Toutes ces caractéristiques induisent donc des visibilité limitées sur les terrains du projet et ses abords.

Les surfaces chantier ne présentent pas de grandes hauteurs susceptibles de s'imposer dans le paysage et d'être visibles au-delà des secteurs proches de l'aire d'étude. Au vu de la localisation des terrains du projet, les éléments de chantier ne seront visibles que si l'observateur se place à proximité immédiate.

Les terrassements envisagés n'engendreront pas de modification notable sur le paysage local. En effet, les mouvements de terres prévus ne seront perceptibles qu'au droit du site lui-même et ne modifieront la topographie locale du site que de quelques mètres.

Quant à la circulation des camions ainsi qu'au fonctionnement des engins de chantier, ils sont susceptibles de produire des dégagements de poussières, dont les émissions peuvent s'élever suffisamment haut pour être visibles depuis les alentours proches à éloignés selon les quantités émises. L'effet visuel est alors globalement faible : dégagement de poussières, ajout d'infrastructures visibles. De plus ces travaux sont limités dans le temps et dans l'espace, ce qui réduit l'impact visuel de la phase de chantier.

La construction nécessite peu d'engins ou alors des véhicules légers (mise en place des ancrages, montage de structures et pose des panneaux), sauf pour la pose des postes électriques effectuée avec une grue dont la taille relativement imposante constituera le principal impact visuel de cette phase du chantier. Néanmoins, celle-ci sera implantée au sein d'une zone fortement industrialisée et où les éléments de l'industrie marquent le paysage (cuves, hautes cheminées...). Cette étape engendrera moins de mouvements sur les terrains donc aucun dégagement de poussière conséquent.

La mise en service n'engendrera aucun effet visuel, car cette phase consistera à effectuer manuellement les branchements électriques des appareils déjà en place. Donc aucun engin ne sera nécessaire et aucune infrastructure visible ne sera ajoutée.

Concernant le projet photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, les travaux d'implantation de la centrale solaire auront un impact visuel faible car :

- Ils sont limités dans le temps et dans l'espace ;
- Le projet est entouré de talus (anciennes digues des bassins de rétention des eaux de la sucrerie) et de végétation plus ou moins denses qui limitent les visibilité depuis les abords. A noter que les talus au sud et au nord du projet seront conservés dans le cadre du projet.

Ainsi, dans le paysage éloigné et le périmètre immédiat de la ZIP, l'impact paysager du chantier de construction sera temporaire et principalement lié à la circulation des camions et engins. Très peu de lignes de vue sur le chantier seront observées.

L'impact brut du chantier sur le paysage est considéré comme faible et temporaire.

Patrimoine culturel et archéologique

La réalisation de travaux de génie civil, et notamment les activités de terrassement peuvent induire la découverte de vestiges archéologiques d'intérêt variable témoignant de l'ancienneté de l'occupation humaine et des territoires traversés.

Les zones de travaux pourraient présenter un « potentiel archéologique » inconnu et sans mesure préventive, les effets potentiels sur ce patrimoine sont :

- La destruction de vestiges ou de traces attestant du mode d'occupation du territoire et du type d'organisation des sociétés anciennes ;
- La destruction de sites, édifices et vestiges touchant aux cultes, croyances et pratiques funéraires;
- La destruction d'objets témoignant du savoir-faire artisanal des sociétés disparues.

Comme décrit dans le chapitre de l'état initial, l'aire d'étude est concernée par un arrêté de zonage archéologique. Les terrains du projet se situent en zone jaune (niveau 2) et le projet devra donc être étudié par le préfet de région.

Par ailleurs, les services de la DRAC ont indiqué que le projet donnera lieu à une prescription d'archéologie préventive, compte-tenu des connaissances sur le secteur et donc des sensibilités archéologiques potentielles.

Toute découverte archéologique fortuite sera immédiatement déclarée et conservée en l'attente de décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement, conformément à la réglementation en vigueur.

L'aire d'étude immédiate ne contient aucun monument historique néanmoins le nord des terrains du projet intercepte les périmètres de protection de 3 monuments historiques situés sur la commune de Berneuil-sur-Aisne. Néanmoins, il n'y a aucune co-visibilité entre ces différents sites et l'emprise du projet, du fait de la topographie particulière du site d'étude et des digues le ceinturant, mais également de par la présence de nombreux boisements alentour, et de la frange d'habitations existantes sur Berneuil devant les monuments historiques.

L'aire d'étude éloignée comprend partiellement 1 site classé à environ 3,8 km au nord, il s'agit du parc du château d'Offemont, localisé sur la commune de Saint-Crépin-aux-Bois.

Ce site ne présente pas de co-visibilité avec l'aire d'étude immédiate du fait de sa distance importante par rapport au site et de la présence de masque paysager constitué par le boisement de la forêt de Compiègne.

Enfin, aucun site patrimonial remarquable n'est situé au droit de l'aire éloignée.

6.6.1.3. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures de réduction :**
 - **R1.1a « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier » ;**
 - **R2.1q « Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu » ;**
 - **R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier » ;**
 - **R2.1v « Sensibilisation environnementale du personnel ».**

6.6.2. PHASE EXPLOITATION

6.6.2.1. BIENS MATÉRIELS

Accessibilité et voies de communication

La phase d'exploitation ne nécessite que peu d'intervention humaine. Par conséquent, peu de véhicules accéderont au site durant cette période. Les agents de maintenance passeront à intervalle régulier mais espacés (plusieurs fois par an) pour entretenir et contrôler le site. De plus, ces passages se feront avec des véhicules légers.

Par conséquent, l'impact du projet sur le trafic en phase d'exploitation sera permanent et négligeable.

6.6.2.2. PATRIMOINE ARCHITECTURAL, ARCHÉOLOGIE ET PAYSAGE

Incidences sur le paysage

La création d'une centrale photovoltaïque peut engendrer une modification du paysage local. Elle forme un ensemble assez homogène et continu qui peut attirer le regard. Avec une hauteur maximale des panneaux de 2,7 m par rapport au terrain naturel et des postes de conversion/ livraison d'environ 2,8 m, les composantes du parc s'élèvent modérément dans le paysage local. A noter que la qualité de l'unité paysagère globale dans laquelle se situe le projet ne sera par altérée.

Rappelons que les zones de visibilité partielles recensées se limitent à l'aire d'étude rapprochée, sur les secteurs les plus proches du projet :

- En rive droite de l'Aisne : visibilité partielle depuis les habitations les plus proches en première ligne au nord de l'emprise. Les vues sont cependant limitées en raison de la hauteur topographique de la zone du projet à ce niveau : il subsiste en effet des digues résiduelles de l'activité passée. Ces digues masqueront donc les points bas du site. Le site est également visible depuis l'usine Tereos, et la zone économique présente au sud-est. Des vues sont également possibles depuis la RD335 à l'est devant l'usine Tereos.
- En rive gauche de l'Aisne : le site est visible depuis l'usine Weylchem, celle-ci faisant face à toute la moitié sud-ouest de l'AEI, mais l'emprise du projet finale ne fera finalement face qu'à une partie de l'usine. Sur la seconde moitié, on retrouve une STEP, et quelques habitations à l'extrême sud-est. Celles-ci auront une vue limitée partielle sur l'AEI, mais seulement sur son extrémité sud-est, grâce à la présence d'une ripisylve et également à la topographie du site d'étude.

Les enjeux les plus forts sont ainsi constitués par les habitations au sud-est et la RD 335, les usines et bâtiments industriels étant déjà eux-mêmes une source de nuisance visuelle dans le paysage local, l'enjeu paysager est nul vis-à-vis de ces installations.

Néanmoins, la centrale photovoltaïque n'est susceptible d'être visible que de façon très partielle depuis ces points de vue. En effet, les terrains du projet sont entourés par des talus qui seront conservés dans le cadre du projet. Ceux-ci bloquent ainsi la vue sur le site pour les automobilistes et autres usagers et pour les habitations les plus proches. Depuis les habitations au sud-est du site, seule l'entrée du site est susceptible d'être visible. Rappelons néanmoins que le site s'insère dans un contexte paysager très industrialisé et que ce point de vue offre peu d'enjeux étant donnée la présence de l'usine chimique et des hangars localisés à proximité immédiate de l'entrée.

Par ailleurs, les postes de conversion et de livraison localisés à l'Est du site seront habillés d'une enveloppe commune peinte en gris, conformément à l'ambiance industrielle du site, pour une meilleure insertion paysagère. Les clôtures et le portail seront peints en vert mousse et se fondront dans le paysage. Ils n'attireront pas le regard.

Concernant les postes de conversion, les divers équipements électriques seront posés sur une dalle béton, qui n'est visible qu'à proximité immédiate de ces aménagements (donc au sein du parc photovoltaïque).

Les terrains mis à nu pendant le chantier seront réensemencés. Ainsi, les couleurs seront uniformes permettant des perceptions éloignées non rompues.

Un recul des panneaux par rapport aux limites extérieures de l'aire d'étude immédiate sera mis à profit pour réaliser un cheminement d'accès périphérique intérieur, de 5 mètres d'emprise, puis pour positionner la clôture.

Patrimoine culturel et archéologique

L'exploitation du parc n'implique aucun impact sur le patrimoine archéologique.

Le parc est suffisamment éloigné des lieux emblématiques, comme le site classé du parc du château d'Offemont, localisé sur la commune de Saint-Crépin-aux-Bois, les sites inscrits et classés du carrefour de l'Armistice ou les Monuments Historiques situés sur la commune de Berneuil-sur-Aisne pour amener un risque de co-visibilité nul en phase exploitation. Cette absence de risque est également confortée par la topographie du site et la présence de bâtis masquant le site qui restreignent très fortement la possibilité d'avoir un visuel simultané sur ces éléments.

Par ailleurs, une partie du projet étant situé au droit de périmètres de protection de Monuments Historiques, l'accord de l'ABF (l'Architecte des Bâtiments de France) a été demandé. Ces recommandations sont les suivantes :

- Il conviendra de végétaliser les abords du site afin d'éviter les vues directes.
- Les panneaux photovoltaïques seront choisis de façon à éviter au maximum les reflets dans le paysage, notamment via un revêtement anti-reflets. Les cadres seront mats.

L'ensemble de ces recommandations a été intégré dans la conception du projet. Néanmoins, le site est déjà bien pourvu en masques paysagers : boisements à l'ouest, végétation en bordure de l'Aisne au sud, anciennes digues au nord. Il est à noter l'absence d'enjeux concernant les visibilités à l'est vis-à-vis de l'usine Tereos. Il n'est donc pas prévu de plantations spécifiques ici hormis la conservation de la végétation préservée au sein de l'opération.

Analyse des photomontages

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, trois photomontages ont été réalisés par la société 3D Vision. Ils sont localisés et présentés en pages suivantes.

Ces photomontages prennent en compte les coloris définis lors de la conception du projet : piste renforcée de couleur grise, panneaux de couleur bleue, et clôture/portails de couleur vert mousse et locaux techniques de couleur gris clair.

Ils permettent de visualiser l'incidence paysagère que pourrait avoir le projet depuis ces points de vue et de rendre compte de l'insertion du projet dans le paysage rapproché ou immédiat une fois ces dernières réalisées.

Deux photomontages sont réalisés depuis les rives de l'Aisne et l'entrée du site, et un troisième a été réalisé à l'aide d'une photo drone prise par la société 3D Vision depuis le sud-est du terrain, afin de se rendre compte de l'ensemble du projet.

La carte ci-après localise les photomontages réalisés :

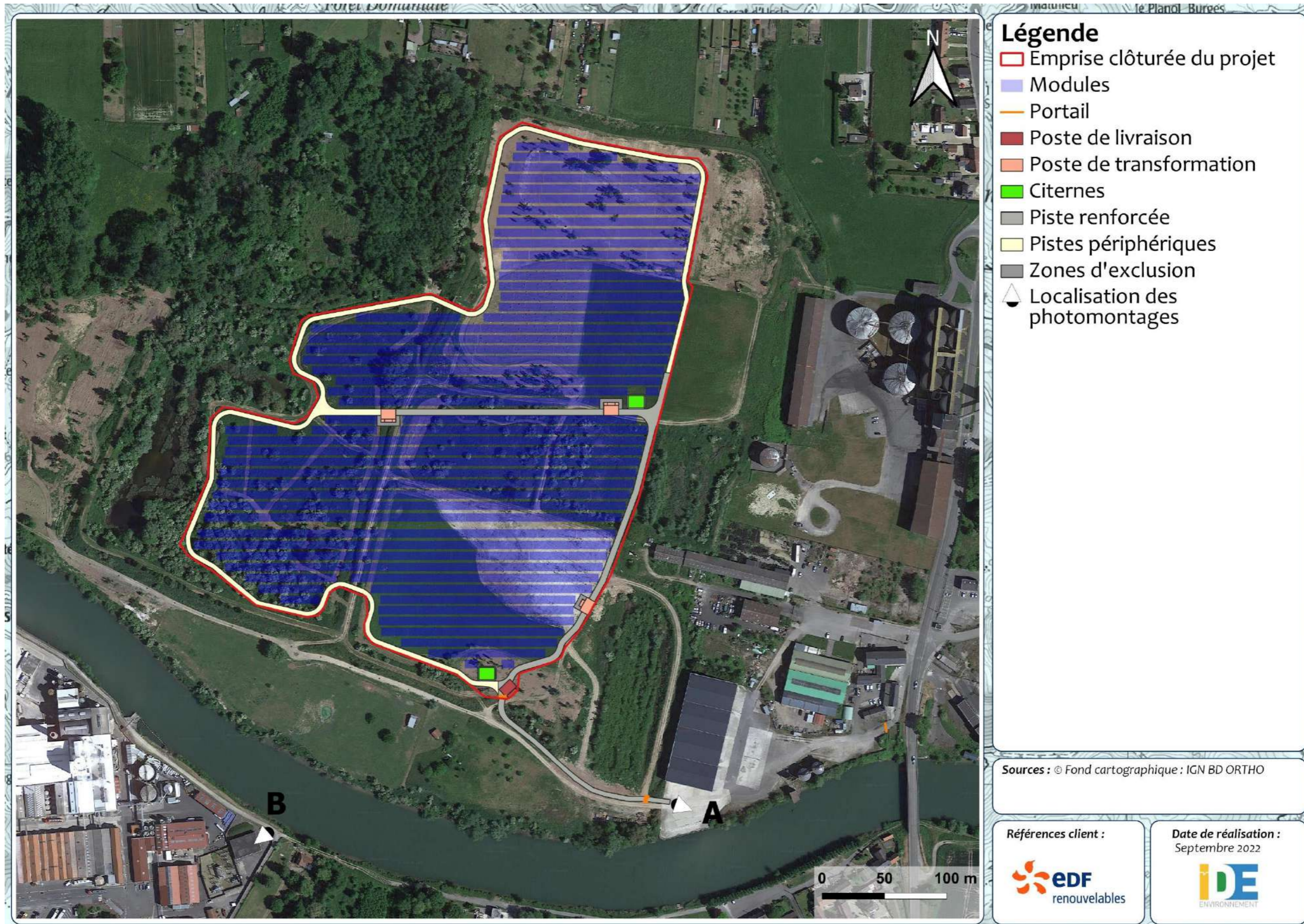


Figure 229 : Localisation des photomontages

PM – Vue depuis le ciel (depuis un drone) du sud-est vers le nord sur tout le site du projet

ETAT ACTUEL



ETAT PROJETE



Ce photomontage aérien est réalisé depuis le sud-est du terrain.

Il permet de mettre en évidence la totalité des structures photovoltaïques du projet, ainsi que les zones évitées (notamment le boisement à l'ouest, et les deux zones à l'est) et de se rendre compte de l'environnement du site, et plus particulièrement les bâtiments industriels et anthropiques au sud-est et à l'est avec les silos de la sucrerie Tereos.

La centrale étant entourée d'espaces boisés et végétalisés, il n'existe que peu de visibilité sur le projet depuis l'extérieur. Les seuls points de vue se trouvent au niveau de l'usine Weylchem au sud et depuis l'usine Tereos à l'est.

Les premières habitations au nord n'ont pas de vue sur le parc photovoltaïque du fait de la digue nord surélevée et boisée. Néanmoins cette différence de niveaux n'est que très peu perceptible sur cette photo aérienne.

Depuis les premières habitations au sud, une visibilité partielle sur le parc est susceptible d'être présente. Néanmoins, celle-ci est légère et les haies arborées des habitations devraient limiter la perception du parc photovoltaïque. Rappelons par ailleurs, que ces habitations sont situées dans un secteur industriel dense (usine Weylchem, STEP, usine Tereos).

PM A – Vue depuis l'entrée du parc

ETAT ACTUEL



ETAT PROJETE



Ce photomontage est réalisé depuis le premier portail d'entrée sur le site déjà existant à l'issue de l'esplanade économique J. Girault.

Il permet de mettre en évidence une visibilité nulle du projet depuis l'entrée du site. La localisation des panneaux photovoltaïques à l'état projeté est schématisée avec un tracé transparent rouge, qui indique à titre informatif la position du parc photovoltaïque, puisque celui-ci ne sera pas perceptible depuis ce point de vue.

PM B – Vue depuis l'usine Weylchem au sud

ETAT ACTUEL



ETAT PROJETE



Ce photomontage est réalisé depuis la limite nord-est de l'usine Weylchem située au sud du projet sur la rive opposée de l'Aisne.

Il permet de mettre en évidence une visibilité partielle avec le projet. La clôture projetée et les panneaux photovoltaïques sont visibles de l'autre côté de la rivière. Néanmoins, compte tenu de la topographie du site, seuls les éléments en premier plan sont visibles.

Le projet possède donc un impact paysager faible voire très faible, le projet n'étant que partiellement visible.

L'impact résiduel du projet en phase exploitation sur le paysage peut être considéré comme très faible.

6.6.2.3. SYNTHÈSE DES MESURES

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement amont :
 - E1.1c « Redéfinition des caractéristiques du projet » ;
 - E1.1d « Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque » ;
- Des mesures de réduction :
 - R2.2b « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines : intégration paysagère des éléments de structure du parc photovoltaïque (poste de livraison, panneaux photovoltaïques et clôtures) et préservation des talus périphériques ».

6.6.3. PHASE DÉMANTÈLEMENT

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 de 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...

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront des impacts temporaires similaires à la phase de chantier concernant les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage. Ceux-ci sont présentés en partie 6.6.1.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- Des mesures de réduction :
 - R2.1u « Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier » ;
 - R2.1r « Réalisation des travaux de démantèlement du parc, remise en état du site et recyclage des matériaux ».

6.7. INCIDENCES PRÉVISIBLES DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU

6.7.1. PHASE TRAVAUX

Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) qui en est le maître d'ouvrage et non la SAS Centrales PV France. 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 SAS Centrales PV France, et ce conformément à la procédure de traitement des demandes de raccordement publiée sur le site Internet d'ENEDIS :

« Pour une installation de production, le document administratif requis pour la qualification de la demande de raccordement est spécifique à chaque type d'installation :

- Pour les installations soumises à permis de construire : une copie de la décision accordant le permis de construire (notamment pour les installations photovoltaïques au sol, de puissance-crête supérieure à 250 kW, [...]). »

La SAS Centrales PV France est en mesure de présenter un tracé de raccordement – prévisionnel – et d'en évaluer les incidences. **Il convient de préciser que ce tracé n'est pas définitif.**

Rappelons que le mode opératoire couramment mis en œuvre par ENEDIS consiste à enfouir le câble le long des routes par le plus court chemin entre le poste de livraison de la centrale et le point de raccordement au réseau pour limiter au maximum les incidences sur la faune, la flore et le paysage.



Figure 230 : Illustration des travaux de raccordement réalisés par ENEDIS (source : EDF Renouvelables)

Le tracé du raccordement proposé rejoint le poste source de Sautillet sur la commune de Montigny-Lengrain à environ 10,6 km à l'est du projet. Ce raccordement empruntera des voiries existantes.

Au droit du cours d'eau l'Aisne, un forage dirigé permettra de poser le réseau de câbles sans ouvrir de tranchées pour franchir le cours d'eau.

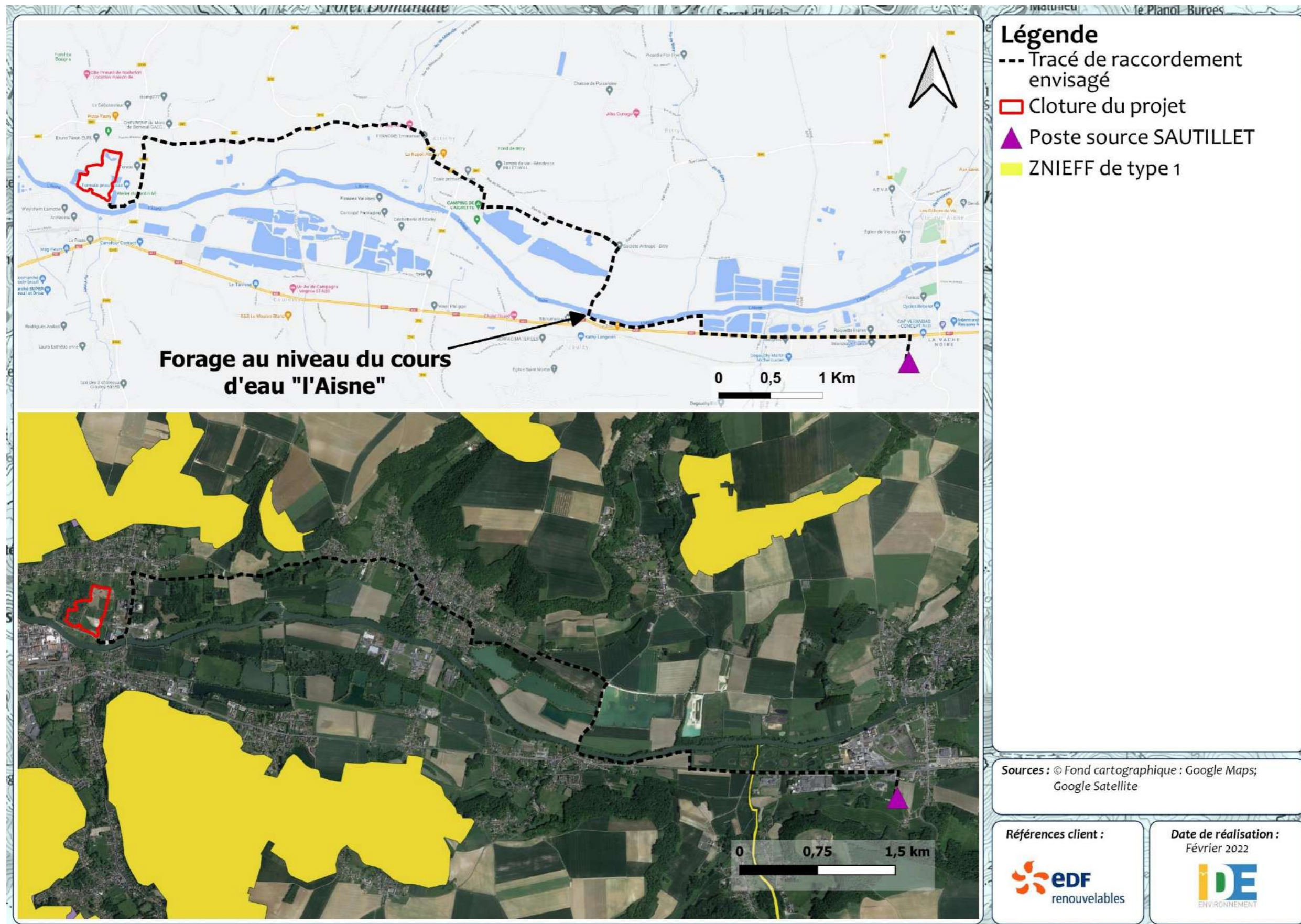


Figure 231 : Tracé prévisionnel du raccordement jusqu'au poste source de Sautillet
Source : EDF Renouvelables

Les incidences prévisibles de ce type de chantier concernent :

- L'envol de poussières lors de la création de la tranchée : aucune zone sensible ne concerne le linéaire de raccordement, celui-ci sera réalisé au droit des voiries existantes, les incidences sur le milieu naturel sont donc négligeables;
- L'effet d'emprise des terres excavées qui 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 remplacement de la terre végétale. ;
- Les nuisances sonores : ici atténuées par la présence du bruit en provenance des routes, notamment des routes D335, D81, D16 et N31. 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. Cela permettra 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 base vie des ouvriers du chantier sera implantée sur des terrains, soit publics, soit en accord avec un propriétaire. Des toilettes chimiques seront employées et assainies de sorte à respecter les normes en vigueur ;
- Le tracé prévisionnel du raccordement est situé le long de voiries existantes, les incidences sur le milieu naturel sont donc négligeables malgré un tracé traversant une zone du patrimoine naturel de manière très ponctuelle et localisée (ZNIEFF de type I) ;
- Le franchissement du cours d'eau l'Aine sera réalisé à l'aide d'un forage dirigé permettant de poser le réseau de câbles sans ouvrir de tranchées pour franchir le cours d'eau ;
- La gêne à la circulation, bien que moindre mais bien réelle. 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).

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.

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. Si les caractéristiques du raccordement (tracé, techniques) devaient évoluer de manière significative, une modification de l'étude d'impact sera réalisée pour les prendre en considération dans l'évaluation des impacts et mesures.

6.7.2. PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les câbles étant situés sous terre, le niveau d'incidence sera nul car n'impactant aucun milieu.

Aucune mesure spécifique n'est à envisager.

Aucune mesure spécifique n'est à envisager.

6.8. BILAN DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET (AVANT MESURES)

Description incidences potentielles	Niveau d'incidence brute
INCIDENCES EN PHASE DE CONSTRUCTION	
Génération de poussières et gaz d'échappement	Faible
Modification du climat local : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Nul
Erosion et altération de la stabilité du sol	Faible
Création d'ornières et tassement des sols lors du passage d'engins	Faible
Risque de pollution des eaux et des sols par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Faible
Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Positif
Conflit d'usage des sols	Nul
Augmentation du trafic pendant le chantier (notamment poids lourds)	Faible
Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Moyen
Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible
Accentuation du risque d'incendie	Faible
Génération de déchets pendant la phase chantier	Faible
Visibilité du chantier de construction depuis les abords immédiats du site	Faible
Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident sur un site industriel voisin (Weylchem, Tereos)	Moyen
Habitats naturels (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Flore (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, ...)	Faible
Espèces exotiques envahissantes (déblais/remblais sur des terres contaminées, prolifération)	Fort
Zones humides (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, assèchement...)	Fort
Invertébrés (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Amphibiens (destruction d'habitat d'espèce de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à fort
Reptiles (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Moyen
Mammifères (hors chiroptères) (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible
Chiroptères (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à fort
Oiseaux (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à fort
INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION	
Création d'un microclimat : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Faible

Description incidences potentielles	Niveau d'incidence brute
Réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre	Positif
Modification du régime d'écoulement des eaux pluviales : imperméabilisation des surfaces occupées par la piste et les postes électrique	Faible
Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles lors des interventions de maintenance	Très faible
Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible
Accentuation du risque d'incendie	Faible
Conflit d'usage des sols	Nul
Bénéfices financiers pour les propriétaires et pour les collectivités (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Positif
Génération de champs électromagnétiques au sein de la centrale	Très faible
Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Très faible
Visibilité des installations de la centrale	Faible
Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident sur un site industriel voisin (Weylchem, Tereos)	Moyen
Habitats naturels, flore, zones humides (destruction des habitats, des zones humides et de la flore par imperméabilisation, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Espèces exotiques envahissantes (prolifération)	Faible
Invertébrés (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Amphibiens (destruction d'habitat d'espèce de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Reptiles (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Mammifères (hors chiroptères) (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible
Chiroptères (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Oiseaux (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Continuités écologiques (rupture ou altération de corridor, destruction de réservoir local, ...)	Moyen
INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT	
Génération de poussières et gaz d'échappement	Faible
Erosion et altération de la stabilité du sol	Faible
Création d'ornières et tassement des sols lors du passage d'engins	Faible
Risque de pollution des eaux et des sols par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Très faible
Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Positif
Conflit d'usage des sols au droit des zones de stockage	Faible
Augmentation du trafic pendant le chantier de démantèlement (notamment poids lourds)	Faible
Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Moyen

Description incidences potentielles	Niveau d'incidence brute
Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible
Accentuation du risque d'incendie	Faible
Génération de déchets pendant la phase de démantèlement	Faible
Visibilité du chantier de démantèlement depuis les abords immédiats du site	Faible
Habitats naturels (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, ...)	Faible à moyen
Flore (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, ...)	Faible
Espèces exotiques envahissantes (déblais/remblais sur des terres contaminées, prolifération)	Moyen
Zones humides (destruction par terrassement ou imperméabilisation, altération par pollution, assèchement...)	Moyen
Faune (destruction d'habitat d'espèce de reproduction et de repos, destruction d'individus, dérangement, altération par pollution, ...)	Faible à moyen

Tableau 102 : Tableau de synthèse des incidences brutes du projet sur l'environnement

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
---------	-----	-------------	--------	-------	------	-----------

7. DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES

Ce chapitre présente le programme environnemental du projet prévu par EDF Renouvelables.

Il se compose des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement qu'EDF Renouvelables s'engage à mettre en place, aussi bien durant les travaux que tout au long de la durée de vie du parc.

Pour la mise en place de ces mesures, EDF Renouvelables s'attachera à privilégier des entreprises et associations locales.

7.1. PRÉAMBULE

Quatre types de mesures peuvent être mises en place :

Les mesures d'évitement :

Les lignes directrices sur la séquence ERC (MTES / CGDD, 2013) définissent la mesure d'évitement comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

Les expressions « *mesure de suppression* » et « *mesure d'évitement* » sont synonymes. Néanmoins, l'usage du terme « *évitement* » est repris par la suite, dans la continuité des travaux déjà engagés sur la séquence ERC.

Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme.

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à de l'évitement ou de la réduction : on parlera d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction.

Les mesures de réduction :

Les lignes directrices sur la séquence ERC (MTES / CGDD, 2013) définissent la mesure de réduction comme étant une « *mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation* ».

La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées : impacts direct, indirect, permanent, temporaire et cumulé.

Les mesures de réduction liées à la phase chantier ne portent pas uniquement sur des impacts temporaires ; des impacts permanents peuvent également être concernés.

Dans le cadre de la réglementation et des documents méthodologiques propres à certaines procédures spécifiques, les expressions « *mesures correctives* » (autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau) et « *mesures d'atténuation* » (évaluation des incidences Natura 2000) sont régulièrement employées. Ces expressions sont plus englobantes que l'expression « *mesures de réduction* » car elles intègrent aussi parfois les mesures d'évitement.

Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet, plan ou programme ou à sa proximité immédiate.

- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase travaux, **elles sont mises en œuvre au plus tard au démarrage de la phase travaux** (à l'exception des éventuelles mesures de repli du chantier).
- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase exploitation, **elles sont mises en œuvre au plus tard à la mise en service ou au démarrage de l'exploitation**.

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à la phase d'évitement ou à la phase de réduction : on parlera de réduction, et non d'évitement, lorsque la solution retenue ne garantit pas ou ne parvient pas à la suppression totale d'un impact.

Les mesures de compensation :

Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue **en réponse à un impact résiduel significatif** (impact significatif subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du Code de l'environnement) :

- **L'équivalence écologique** avec la nécessité de « *compenser dans le respect de leur équivalence écologique* » ;
- « **L'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** », illustré par la figure ci-dessous.

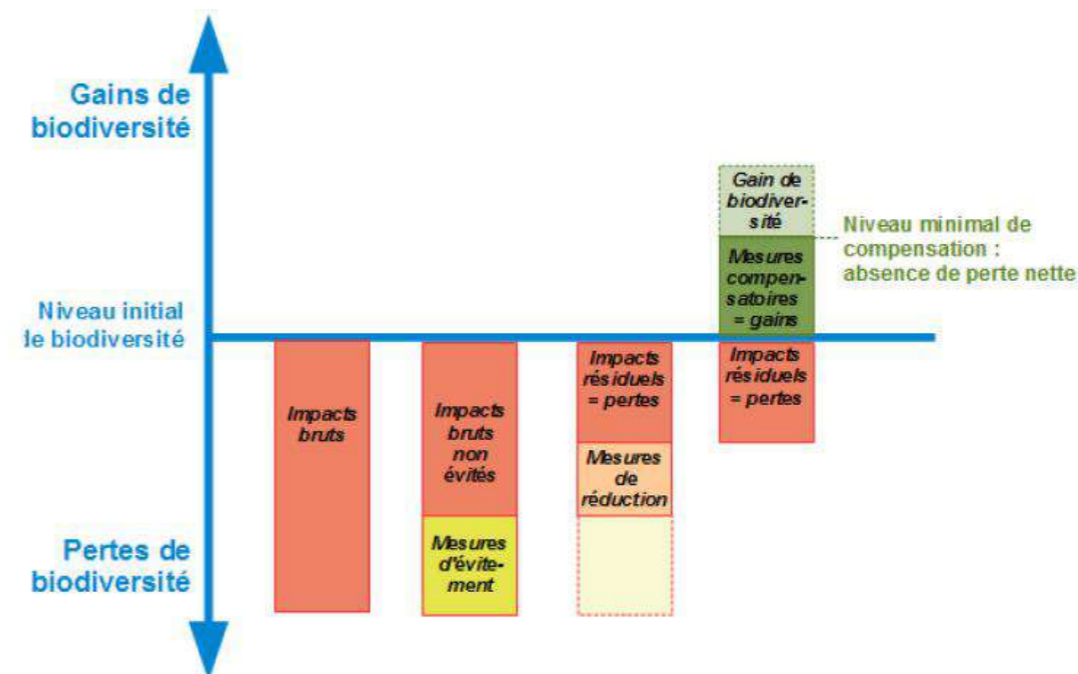


Figure 232 : Le principe de l'absence de perte nette de biodiversité (CGDD, 2018)

- La **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « *sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne* » ;
- **L'efficacité** avec « *l'obligation de résultats* » pour chaque mesure compensatoire ;
- La **pérennité** avec **l'effectivité des mesures de compensation** « *pendant toute la durée des atteintes* ».

A noter également que le même article décrit les moyens disponibles pour mettre en œuvre une mesure de compensation des atteintes à la biodiversité (« soit directement, soit en confiant par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation [...], soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation ») et précise que « le maître d'ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative » qui a prescrit les mesures de compensation. Comme pour les autres catégories de mesures, le corpus réglementaire n'apporte pas d'indication sur la nature précise d'une mesure compensatoire.

Les mesures d'accompagnement :

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

De manière itérative avec les différents experts externes indépendants ayant travaillé sur ce projet – et sur la base de leurs recommandations – EDF Renouvelables France s'engage ainsi à mettre en œuvre des mesures permettant d'assurer la production d'électricité à partir de l'énergie photovoltaïque tout en limitant au maximum les incidences sur les différentes composantes de l'environnement.

Chacune des mesures environnementales qu'EDF Renouvelables France mettra en œuvre fera l'objet d'un suivi par des prestataires externes indépendants.

7.2. MESURES D'ÉVITEMENT

E1.1a	Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats							
	Evitement géographique en phase amont							
	Phase de mise en œuvre : conception Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Mesure prévue dans le projet tel que présenté dans le dossier de demande objet de l'instruction (= mesure d'adaptation locale du projet) – Au sein de l'emprise projet ou dans sa proximité immédiate							
Description	<p> Méthode : Les inventaires écologiques de terrain, ainsi que l'étude réalisée notamment d'un point de vue écologique, ont permis d'identifier les éléments naturels à conserver. Dès la phase de conception, il a été décidé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100 % des habitats à enjeux forts : cours d'eau de l'Aisne, Saulaies arborescentes riveraines et Aulnaies-frênaies riveraines ; • 100 % des phragmitaies, du plan d'eau eutrophe et des végétations qui l'accompagne ; • 100 % de la jeune chênaie, des arbres gîtes potentiels et plus de 90 % des boisements de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir ; 							

	<ul style="list-style-type: none"> • 100% des plans d'eau et des mares. <p>Grâce aux réflexions sur l'évitement menées en phase de conception, le projet solaire conserve bien les milieux naturels les plus sensibles. Ces zones à enjeux écologiques seront également évitées durant la phase chantier, et mises en défens au moyen d'un balisage.</p>
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet							
	Evitement géographique en phase amont							
	Phase de mise en œuvre : conception Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Mesure prévue dans le projet tel que présenté dans le dossier de demande objet de l'instruction (= mesure d'adaptation locale du projet) – Au sein de l'emprise projet ou dans sa proximité immédiate							
Description	<p> Méthode : Afin de favoriser l'intégration paysagère naturelle du projet dans son environnement, l'ensemble des masques de visibilité autour des terrains du projet sera conservé (digues périphériques, boisements, haies, arbres...). Ces masques paysagers constitueront aussi des masques limitant les effets d'optiques et d'éblouissement pour les usagers des routes et les habitations alentours. Ainsi, les vues sur le site seront peu modifiées. La zone rouge d'interdiction stricte (RF) 1 du PPRT de Weylchem a été entièrement évitée lors de la conception du projet de même que celle du PPRT en cours de Tereos.</p>							

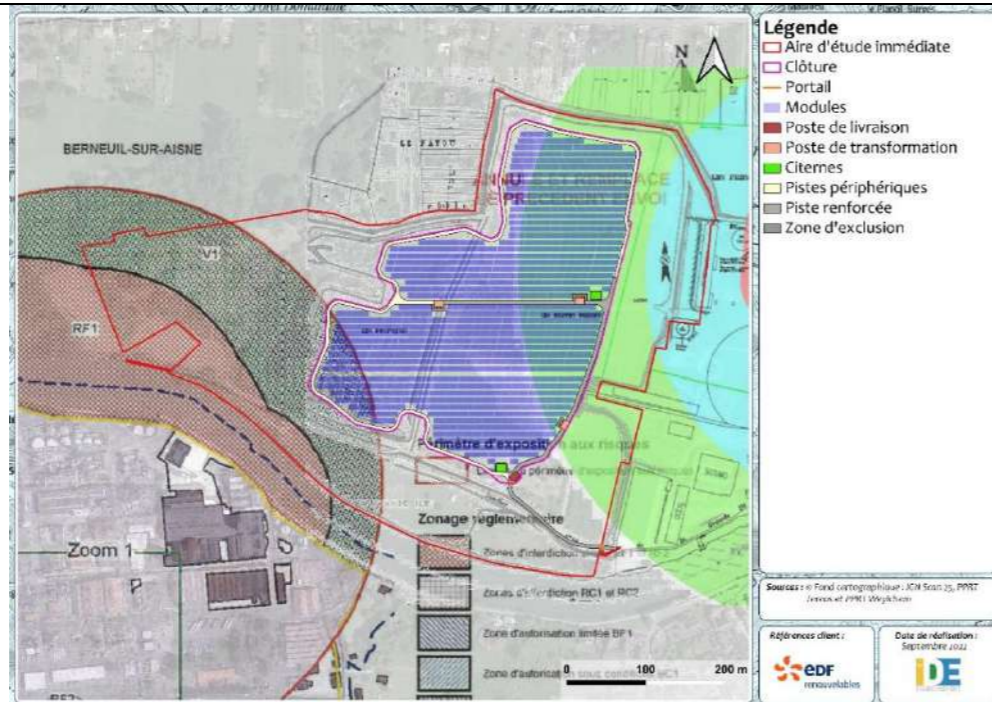


Figure 233 : Emprise du projet par rapport aux zones des deux PPRT

Les terrains situés en zones inondables ont également été évités dans le cadre du projet.

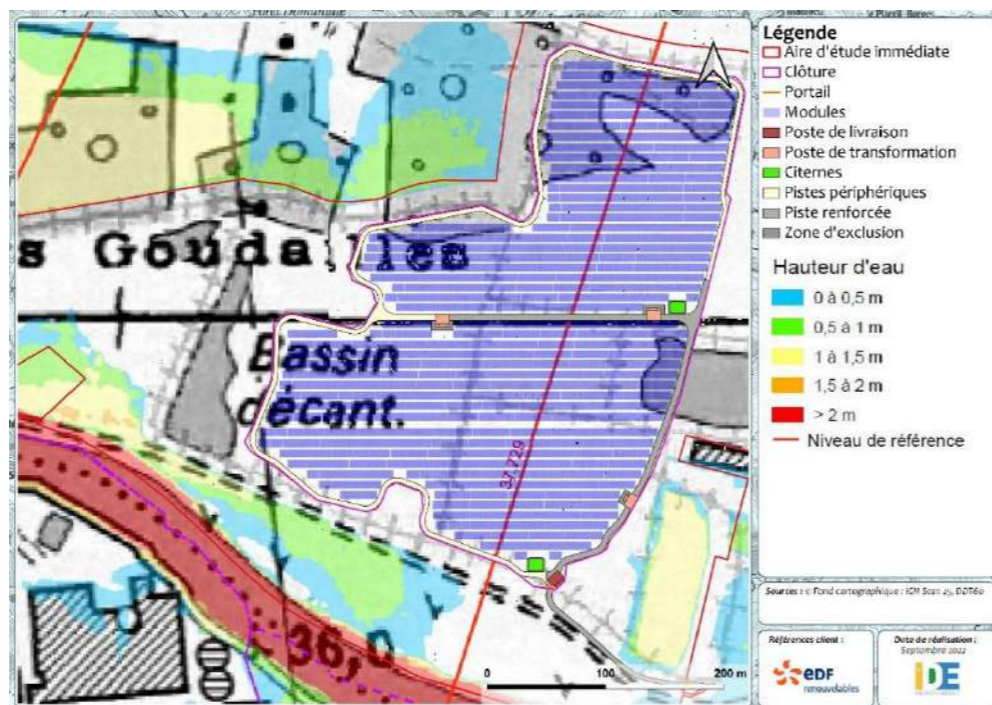




Figure 234 : Emprise du projet par rapport aux zones inondables

Les milieux naturels les plus sensibles ont été exclus du projet dès sa conception (cf. mesure précédente), à savoir la majorité des milieux humides et aquatiques, les boisements et la bordure de l'Aisne.

<p> Coût estimatif</p>	<p>Intégré dans les coûts du projet.</p>
--	--

 **Modalités de suivi**

Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.

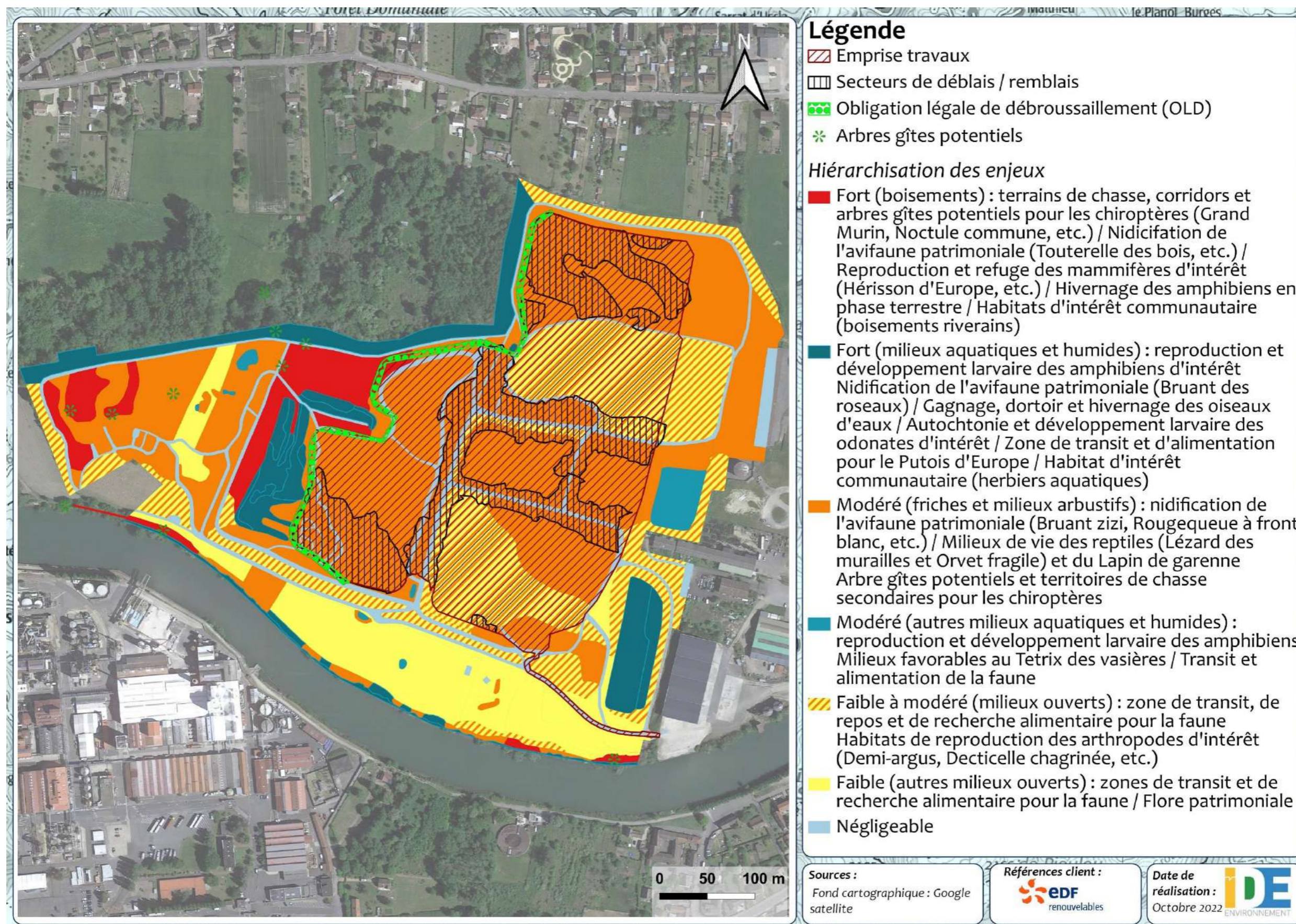


Figure 235 : Zones d'évitement des milieux écologiques sensibles

E1.1d	Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque							
	Evitement amont en phase de conception							
	Phase de mise en œuvre : conception							
	Phase d'effectivité : chantier							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Avant de se positionner sur le site de Berneuil-sur-Aisne, EDF Renouvelables France a effectué une analyse territoriale couplée à une analyse multicritères afin de sélectionner un site de moindre enjeu environnemental.							
Description	<p> Méthode :</p> <p>La méthodologie employée par EDF Renouvelables France pour sélectionner un site est décrite au Chapitre II.6 de la présente étude d'impact et l'analyse qui a abouti au choix du site de Berneuil-sur-Aisne est décrite au Chapitre II.7.</p> <p>Cette analyse, réalisée à l'échelle du SCoT puis à l'échelle communale, a ciblé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dans un premier temps, la recherche de sites dégradés ou anthropisés ; - Dans un second temps, la recherche d'un site présentant à la fois les conditions réunies à la faisabilité technique d'une centrale photovoltaïque et de moindre enjeu environnemental par une analyse multicritères : contraintes techniques et de la faisabilité du raccordement électrique, contraintes topographiques, analyse des zonages environnementaux, analyse des enjeux paysagers et analyse de l'occupation du sol. <p>Le site retenu de Berneuil-sur-Aisne présente ainsi l'ensemble des atouts suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Site anthropisé : Emprises des anciens bassins de décantation de la sucrerie ; - Une localisation en dehors des périmètres des sites inscrits et sites classés et une absence de covisibilité avec des monuments historiques ; - Le site n'est pas concerné par des périmètres réglementaires ou périmètres d'inventaires relatifs aux enjeux de biodiversité. 							
Modalités de suivi	Comptes-rendus émis dans le cadre du suivi environnemental du chantier retraçant le bon respect des zones/enjeux évités lors de l'implantation de la centrale solaire							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

E3.2.a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu							
	Evitement technique en phase chantier et exploitation							
	Phase de mise en œuvre : chantier et exploitation							
	Phase d'effectivité : chantier et exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Eviter tout risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles et, par conséquent, les incidences potentielles sur les milieux naturels. Mesure prévue dans le projet tel que présenté dans le dossier de demande objet de l'instruction (= mesure d'adaptation locale du projet) – Au sein de l'emprise projet ou dans sa proximité immédiate.							
Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Habitats naturels et flore patrimoniale à proximité immédiate des emprises ✓ Faune locale indirectement <p> Période de mise en œuvre préférentielle :</p> <p>Phase travaux et phase exploitation</p> <p> Méthode :</p> <p>Toute utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite dans l'enceinte de la centrale. Cette mesure participera à éviter toute pollution des eaux et/ou des sols lors de la phase chantier et durant toute la période d'exploitation du parc.</p> <p> Matériel nécessaire :</p> <p>Tout engagement du maître d'ouvrage ou prescription visant à mettre en œuvre un entretien de l'emprise du projet sans recourir à des produits phytosanitaires (techniques alternatives de désherbage).</p> <p>Exemples : entretien de la végétation par débroussailluse thermique, solutions alternatives aux anodes sacrificielles prévenant la corrosion des métaux immergés mais induisant l'apport dans le milieu de sels métalliques, etc.</p> <p> Localisation de la mesure :</p> <p>Cette mesure s'applique sur l'ensemble de la centrale, au droit des équipements clôturés comme sur les chemins d'accès.</p>							
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC. Vérification de l'absence de polluant par des mesures adaptées. Tableau de suivi des actions d'entretiens avec descriptif technique des moyens employés.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

7.3. MESURES DE RÉDUCTION

7.3.1. PHASE TRAVAUX

R1.1a	Limitation/Adaptation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier				Phase d'effectivité : chantier			
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches (bruits, poussières, odeurs...) Réduire les risques de collision ou d'écrasement d'espèces protégées et/ou patrimoniales							
Méthode :	Un géomètre passera sur le site du projet et bornera les emprises de la centrale photovoltaïque. Les clôtures seront installées le plus tôt possible afin d'éviter toute sortie des emprises. Ainsi, aucun décapage systématique du couvert végétal ne sera réalisé en dehors du périmètre strict d'implantation de la centrale photovoltaïque. Les matériaux proviennent essentiellement des excavations réalisées lors des terrassements. Ces matériaux seront soit réalisés en remblais sur le site soit évacués régulièrement quotidiennement pour ne pas risquer de générer un obstacle à l'écoulement des crues d'une part ou réutilisés directement sur place par un jeu d'équilibres entre déblais/remblais, et une diffusion de la terre excavée par le phénomène d'inondation d'autre part. Les terres seront évacuées dans la filière de gestion adaptée. La déchèterie de chantier sera équipée de conteneurs étanches pour éviter toute pollution en cas d'inondation et sera placée hors zone inondable. La circulation des engins se fera au maximum sur les voies et chemins existants ou les pistes provisoires prévues à cet effet. Les aires de chantier, de ravitaillement, de stationnement et de stockage seront éloignées des zones à forte sensibilité environnementale. Il est essentiel d'éviter l'orniérage de la couche superficielle, afin d'éviter la stagnation des eaux météoriques. Dans cette optique, il conviendra de programmer les travaux en période favorable à la préservation des caractéristiques des terrains de surface (en dehors des saisons pluvieuses notamment). Un plan de circulation sera mis en place afin de contenir strictement le trafic sur le site au niveau des chemins d'accès qui seront mis en place. Lors de la phase de chantier, le trafic des engins sera contenu sur les aménagements installés (chemin d'accès, plateforme) afin de limiter toute dégradation des milieux naturels adjacents. Un plan de circulation sera mis en place au début de la phase de chantier. En outre, la vitesse de tous les engins et véhicules sera limitée à 20 km/h au niveau de la zone d'implantation. Enfin, le stationnement en fin de journée des véhicules et engins de chantier devra se faire au niveau des zones terrassées et aménagées comme les pistes ou les emplacements des postes de livraison/conversion/transformation. De plus, les engins, si garés pour une longue période ne seront pas laissés sur site avec le réservoir plein et à proximité de zones naturelles sensibles mais sur des zones aménagées comme les pistes ou les plateformes.							

	L'emplacement de la base vie n'a pas été défini. Il le sera après l'obtention des autorisations en collaboration avec les experts naturalistes. L'objectif est que la base soit installée sur un secteur de moindre enjeu écologique mais en cohérence avec l'avancée du chantier et les usages du site et de ses abords.
Modalités de suivi	Respect de l'emprise des travaux : 560 € par jour de suivi
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R1.1c	Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables							
	Réduction géographique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier				Phase d'effectivité : chantier			
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Durant les travaux (ensemble de la phase chantier), des balisages identifieront clairement les secteurs abritant une faune, flore et habitat à enjeu afin de les préserver de toute nuisance et notamment des piétinements.							
Méthode :	Lors de la phase travaux, la destruction d'habitats naturels à enjeux écologiques peut se faire accidentellement par circulation d'engins, stockage de matériaux... Pour éviter toute destruction de ces habitats à enjeux, un balisage préventif de mise en défens sera mis en œuvre par l'expert écologue qui suivra le chantier, avant la pose de la clôture et le démarrage du chantier , afin de bien délimiter les emprises abritant les habitats, la faune et la flore remarquables. L'expert aura pour mission de vérifier la bonne efficacité de ce balisage (état, visibilité, sensibilisation, etc.). Ce balisage se fera au moyen d'un dispositif visible et continu (grillage orange, chaînette...), à une distance minimale de 2 mètres autour des zones enjeux situés à proximité des zones de travaux. En raison du risque d'arrachage par le vent, la rubalise sera proscrite.							
Période de mise en œuvre préférentielle :	avant le démarrage des travaux							
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :	<ul style="list-style-type: none"> - Zones humides - Station de flore patrimoniale et d'intérêt - Habitats d'espèces patrimoniale 							



Figure 236 : Exemple de mise en défens de station de flore protégée (source : IDE Environnement)
Ce dispositif sera également renforcé par des panneaux explicatifs disposés régulièrement au niveau du balisage (voir exemple ci-dessous).



Le franchissement de ce balisage de mise en défens sera interdit à tout engin ou personnel de chantier. Une sensibilisation du personnel sera effectuée au démarrage de chantier puis de façon régulière afin de rappeler les enjeux naturels du site. Aucun travail ne devra être mené de l'autre côté de ce balisage afin de préserver intégralement les habitats, la faune et la flore remarquable de tout dérangement, piétinement et risque de destruction. Si nécessaire, le balisage sera refait afin d'être bien visible durant toute la phase chantier du projet.

Matériel nécessaire :
Cela représente un linéaire d'environ **1 060 ml** de balisage et **5** panneaux signalétiques à mettre en œuvre.

Localisation de la mesure :
Balisage déployé selon le linéaire prescrit sur la carte ci-après (Ce tracé pourra être adapté au contexte du site par l'écologue chargé du suivi du chantier) :

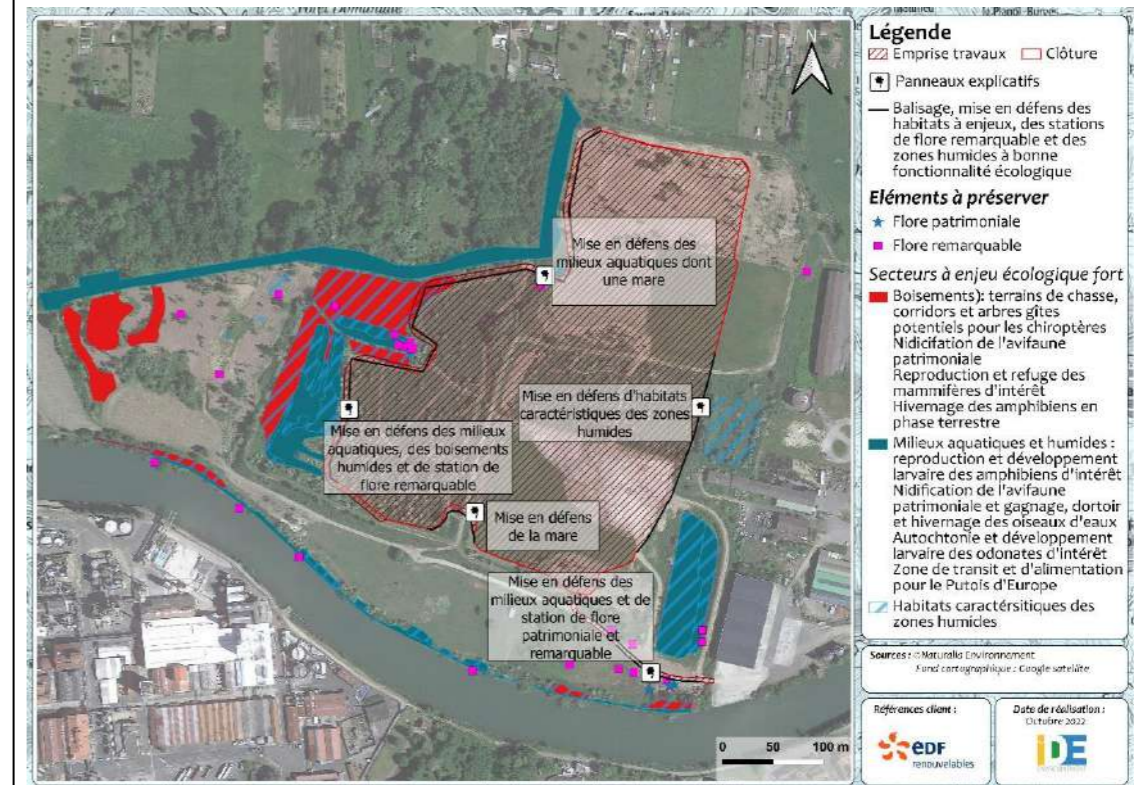


Figure 237 : Installation du balisage

Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Suivi visuel quotidien ou hebdomadaire de l'état des dispositifs de balisage (grillage orange, chaînette, panneautage...) par le chargé environnement du chantier.
Coût estimatif	A titre indicatif, balisage : 1 à 2 €/HT/ml, compris la mise en œuvre 50€/panneau soit 1 350 à 2 370 €HT

R2.1a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter la destruction d'espèces patrimoniales et/ou protégées ainsi que la faune commune							
Description	Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s : - Reptiles - Petits mammifères - Insectes - Amphibiens							

	<p>Méthode :</p> <p>Lors du chantier, au cours de l'intervention d'engins, la destruction et le dérangement d'insectes, de reptiles et de petits mammifères pourront avoir lieu, notamment lors en période de repos de ces deux derniers taxons.</p> <p>Afin de réduire l'impact des travaux sur ces groupes, les travaux de décapage et terrassement, si nécessaire, commenceront, dans la mesure du possible, au centre de l'aire d'étude, puis se dirigeront progressivement vers l'extérieur du site. Cette circulation centrifuge laissera le temps aux individus de s'enfuir du chantier.</p> <p>Ils pourront néanmoins y revenir une fois les travaux terminés.</p>
Modalités de suivi	<p>Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).</p> <p>Vérification du respect des prescriptions par l'écologue en charge du suivi du chantier.</p>
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1c	Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	<p>Limiter les perturbations des horizons pédologiques</p> <p>Eviter l'importation/exportation de terres végétales contaminées</p> <p>Eviter la dissémination ou l'importation de plantes invasives</p> <p>Limiter ou éviter la grenaison des plantes invasives et supprimer le risque d'émission de pollen</p> <p>Favoriser la reprise d'espèce locales</p>							
Description	<p>Méthode :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Préservation des sols en place :</u> <p>Les sols en place seront maintenus au maximum, sans opération de décapage systématique. Des opérations de remaniement des sols seront néanmoins effectués au droit des talus intérieurs rendant nécessaire un lissage de la topographie. Dans cette éventualité, le remaniement sera effectué de manière à conserver l'ordre des couches pédologiques en place et faciliter ainsi la reprise de la végétation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Réutilisation des matériaux excavés :</u> <p>La réutilisation des déblais en remblais sur le site sera privilégiée. Les déblais non réutilisés sur le site seront évacués vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées après diagnostic de pollution des sols et évacués régulièrement, pour ne pas risquer de générer un obstacle à l'écoulement des crues d'une part, et une diffusion de la terre excavée par le phénomène d'inondation d'autre part.</p> <p>L'utilisation préférentielle des matériaux présents sur site permettra également de limiter l'empreinte écologique du chantier.</p> <p>Les terrassements seront réalisés en dehors des périodes de fortes pluies.</p>							

	<p>➤ <u>Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) :</u></p> <p>Des précautions seront prises lors d'apport ou d'évacuation de terres afin d'éviter la propagation d'essences non adaptées, voire invasives (cf mesure R2.1f), notamment en raison de la présence d'EEE sur les emprises du projet.</p> <p>La mise en remblais sur place ne pourra concerner que les terres issues de terrains où aucune EEE n'a été identifiée ou, dans les zones concernées par les EEE, des terres issues d'une profondeur minimale de 50 cm.</p> <p>Des mesures spécifiques à chaque espèce seront mises en œuvre afin de permettre leur éradication sur les emprises du projet.</p>
	<p>Figure 238 : Schéma des déblais/remblais envisagés</p>
Modalités de suivi	<p>Tableau de suivi de la gestion des matériaux et déblais (date, volume, destination, etc.).</p> <p>Plan de gestion</p> <p>Bordereaux de suivi des déchets (BSD)</p>
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1d	Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine

<p>Objectif</p>	<p>Eviter / réduire les nuisances sur les populations et activités humaines et sur les milieux naturels.</p>
<p>Description</p>	<p>Méthode :</p> <p>Le Maître d'Ouvrage prendra toutes les dispositions nécessaires auprès des entreprises mandatées pour les travaux, en leur transmettant un cahier des charges permettant la mise en place d'un chantier dit « propre » ; il établira un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation du matériel ou matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.).</p> <p>Les besoins en eau potable en cours de chantier seront satisfaits via un acheminement sur site dans une citerne. Aucun forage ne sera réalisé in situ. Les dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux sanitaires et produits chimiques utilisés sur la base vie seront mises en œuvre conformément à la réglementation en vigueur : WC chimiques ou fosse septique enterrée.</p> <p>Des moyens seront mis en œuvre pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets ...). Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement. Aucune opération de lavage ne devra toutefois être effectuée en dehors des zones réservées. Le pétitionnaire installera un bassin de nettoyage pour le lavage des goulottes des toupies béton. Un géotextile drainant sera déposé au fond de cette excavation, afin de retenir les particules de béton, et de laisser l'eau filtrer au travers.</p> <p>La manipulation et les dépôts de carburants, de lubrifiants ou d'hydrocarbures, ainsi que les installations de maintenance du matériel devront être conformes aux prescriptions réglementaires relatives à ces types d'installations. Aucun stockage d'hydrocarbures ne sera permis ailleurs que sur la zone prévue et tous les bidons contenant des produits nocifs seront rangés dans un local adapté. Après usage, les bidons vides seront stockés dans un lieu adapté à cet effet avant d'être évacués vers un centre de traitement adapté. En outre, des bacs de rétention seront déployés sous tout stockage de produits dangereux et si un groupe électrogène est nécessaire au fonctionnement de la base vie, ce dernier, son réservoir, et la connectique nécessaire devront être également installés sur une zone étanche. Enfin, aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne devra être effectuée sur le site.</p> <div data-bbox="581 1283 1297 1625" data-label="Image"> </div> <p>Figure 239 : Exemple de stockage sur bac étanche – Source : © IDE Environnement</p> <p>Toute opération d'approvisionnement en produits dangereux sur le chantier à l'aide de camions citernes (hydrocarbures pour engins de chantier, huile pour remplissage transformateur HTB...) devra s'effectuer en informant au préalable le Maître d'œuvre du chantier. Le véhicule devra disposer de dispositifs de traitement des pollutions (kits d'absorbants) ainsi que d'extincteurs contrôlés afin de pouvoir diminuer la gravité de tout incident. Par ailleurs et conformément à la réglementation en vigueur, le personnel en charge du transport concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de</p>

	<p>déchargement devra avoir connaissance des consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.</p> <p>Tout déversement ou rejet d'eaux usées, de boues, coulis, hydrocarbures, polluants de toute nature etc. dans puits, forages, nappes d'eaux superficielles ou souterraines, cours d'eau, ruisseaux naturels, égouts, fossés, etc. est strictement interdit.</p> <p>Des kits d'absorbant (plaque, chiffon...) seront mis à disposition des ouvriers au sein de la base-vie et dans les véhicules sur le chantier afin de minimiser et contenir toute pollution accidentelle.</p> <p>Une surveillance météo sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuelles fortes pluies et d'organiser le chantier en fonction des événements à venir.</p> <p>La réalisation de travaux en période de pluies abondantes ou de phénomènes météorologiques majeurs sera évitée autant que possible. Si la présence d'eau était constatée durant le chantier, un système de pompage pourra être mis en œuvre.</p> <p>Une fosse sera créée pour la vidange des bennes à béton, fosse recouverte d'un géotextile afin de pouvoir ensuite aisément évacuer ces écoulements de béton, une fois le chantier terminé.</p> <p>Les envois de poussière seront limités par un arrosage des pistes d'accès et des zones de chantier en fonction des conditions météorologiques (par sécheresse, ventoux et proche d'habitations) pour éviter l'envol de particules lors des déplacements des engins de chantier.</p>
<p>Modalités de suivi</p>	<p>Vérification du respect des prescriptions et engagements. Mise en place avant et pendant le chantier.</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>Intégré dans les coûts du projet. Kits absorbants : 1 000 euros pour 15 kits absorbant tous liquides 45 L.</p>

R2.1e		Dispositif de lutte contre l'érosion des sols							
		Réduction technique en phase travaux							
		Phase de mise en œuvre : chantier							
		Phase d'effectivité : chantier							
		Type				Thématique			
		E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
<p>Objectif</p>	<p>Non-aggravation de la situation actuelle en termes de ruissellement et d'érosion</p>								
<p>Description</p>	<p>Méthode :</p> <p>Après la mise à nu des terrains en phase de chantier, l'évolution naturelle du terrain sera privilégiée, pour que la flore en place se redéveloppe naturellement.</p> <p>Afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier sont réduites au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises.</p> <p>La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit de chaque table.</p> <p>Les digues ont été créées artificiellement lors de la mise en œuvre de bassins de décantation de la sucrerie. Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. Les terrassements seront réalisés en dehors des périodes de fortes pluies. Un équilibre entre les volumes de déblais et remblais nécessaires sera recherché en priorité. A noter que les</p>								

	terrassements en fond de bassins seront limités autant que possible pour préserver les sols en place même s'ils sont artificiels (cf mesure R2.1c précédemment). Les digues extérieures ceinturant le site seront préservées pour ne pas impacter le paysage actuel par l'implantation du projet.
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions sur site. Plan de gestion Bordereaux de suivi des déchets (BSD)
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1f	Dispositif de lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (actions préventives et curatives)							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes et autre espèce invasive							
Description	<p> Méthode :</p> <p>La rédaction des cahiers des charges des travaux fera l'objet d'un accompagnement par un écologue afin d'intégrer les actions décrites ci-après et en s'appuyant sur les préconisations du guide « Cahiers des charges et EVEC » de l'UPGE (septembre 2020).</p> <p>En amont de chaque phase de travaux, les espèces exotiques envahissantes présentes dans l'emprise des zones de travaux seront de nouveau identifiées, localisées et marquées par l'écologue en charge du suivi du chantier. Une caractérisation plus fine des espèces à fortes dynamique d'expansion sera réalisée.</p> <p>Un plan d'action spécifique aux EEE sera rédigé et présentera les différentes actions à réaliser en fonction des spécificités de chaque EEE et des secteurs/nature des travaux : période optimale de défrichage, arrachage différencié avant le début des travaux, gestion des terres contaminées par les banques de graines, stockage différencié.... Les actions sont décrites spécifiquement pour chaque espèce, illustrées et didactiques en s'appuyant sur des fiches actions concrètes et réalistes s'inspirant des différents retours d'expérience. Ce plan d'action sera communiqué et présenté aux équipes de maîtrise d'œuvre en amont du chantier. Il pourra être amendé en concertation avec les équipes de chantier pour affiner les mesures (localisation des zones de stockages, calendrier d'intervention, mode de stockage...).</p> <p>En plus des actions spécifiques définies dans le plan de gestion EEE en phase de chantier, des mesures générales peuvent d'ores et déjà être fixées et s'appliquent à l'ensemble du chantier, afin de limiter la propagation d'espèces exotiques envahissantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tel que présenté dans la mesure R2.1c, un important travail d'optimisation des remblais/déblais sera mené sur le projet. Un excédent de déblais pourra toutefois exister. L'export vers d'autres projets connexes ou la mise en remblais sur place ne pourra concerner que les terres issues de terrains où aucune EEE n'a été identifiée ou, dans les zones concernées par les EEE, des terres issues d'une profondeur minimale de 50 cm ; - Si des terres contaminées (horizon 0-50cm des zones EEE) devaient néanmoins être exportées, elles ne pourront être réutilisées sur d'autres projets et seront dirigées vers des filières de traitement adaptées aux EEE ; - Les exports de terres contaminées par des EEE devront être tracés, les bordereaux de suivi de déchets (BSD) consignés au journal de bord du chantier ; 							

	- Le nettoyage des machines sera réalisé pour ne pas propager les boutures ou graines avant l'arrivée sur le chantier. Si lors des travaux, les engins ont été en contact avec des espèces envahissantes, un nettoyage sera réalisé avant de quitter le chantier.			
	Taxon	Méthodes de lutte	Représentativité locale	Risque de prolifération
ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AVÉRÉES	Renouée du Japon <i>Reynoutria japonica</i>	Arrachage des rhizomes au stade initial de colonisation. Fauche 7 à 8 fois par an pendant 4 à 7 ans avec évacuation des résidus de fauche ; arrachage manuel.	Forte (79 points d'observations)	Fort
	Solidago du Canada <i>Solidago canadensis</i>	Différentes méthodes selon l'état d'envahissement : arrachage manuel des rhizomes dès la germination avec export et destruction des résidus ; fauches basses sur plusieurs années avant floraison avec export et destruction des résidus ; suppression de la litière par décapage du sol. Implantation de plantes pérennes locales pour ne pas laisser de niche vacante favorable à sa colonisation.	Forte (71 points d'observations)	Fort
	Buddleja du père David <i>Buddleja davidii</i>	Arrachage manuel et mécanique des jeunes plants. Ensemencement des secteurs pouvant être colonisés avec des poacées locales comme <i>Holcus lanatus</i> (permet d'arrêter la croissance des plantules de Buddleja). Coupe des capsules contenant les graines avant qu'elles ne s'ouvrent.	Modérée (10 points d'observation)	Modéré
	Robinier faux-acacia <i>Robinia pseudoacacia</i>	Différentes méthodes de lutte combinées : dessouchage, écorçage et coupe des jeunes plants. Nécessite un suivi sur plusieurs années. Il est important de bien éliminer les racines qui produisent de nombreux rejets.	Faible (1 point d'observation)	Modéré
	Aster à feuilles lancéolées <i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	La mise en place d'une fauche répétée, combinée à de l'arrachage, sur plusieurs années, sont les deux méthodes de gestion les plus pratiquées. La fauche doit être réalisée avant la floraison. Les petites stations peuvent être arrachées lors d'interventions répétées toutes les 3-4 semaines, de mai à octobre.	Forte (22 points d'observation)	Fort
	Stramoine <i>Datura stramonium</i>	Arrachage manuel avant la montée en graines des plantes isolées. Le labour est à pratiquer dans les cultures colonisées par l'espèce à l'état de plantule. Les pieds ne doivent pas être mis au compost ni brûlés (fumée hallucinogène et toxique).	Forte (1 point d'observation)	Modéré
ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES POTENTIELLES	Sainfoin d'Espagne <i>Galega officinalis</i>	Arrachage manuel avant la floraison. Coupe des jeunes plants.	Forte (1 point d'observation potentiel)	Modéré
Inventaire des espèces exotiques envahissantes présentes et méthode de lutte (Source : Naturalia Environnement)				
Tel que précisé dans la mesure R2.1q, la végétalisation rapide des milieux décapés et mis à nu sera réalisée pour concurrencer rapidement les espèces exotiques envahissantes.				
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) Tableau de suivi des foyers d'implantation d'EEE (date, espèce, lieu, nombre de pieds / surface) et cartographie Tableau de suivi des actions réalisées (arrachage manuel, etc.)			
Coût estimatif	Arrachage/coupe des EEE incluses dans l'emprise des sols remaniés et export des résidus et des terres excavées sur les 50 premiers cm au droit des stations d'EEE vers les filières adaptées inclus dans le coût global du projet.			

	Passage et intervention spécifique d'un écologue sur 2 journées (1 300 €HT pour le passage et rédaction du CR)
--	--

R2.1g	Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Limiter la création d'ornières							
Description	<p>Méthode :</p> <p>Pendant les travaux, des dispositifs anti-intrusion empêcheront les amphibiens de pénétrer sur le chantier (cf mesure R2.1i). Néanmoins, dans le but de ne pas créer d'habitats favorables et attractifs pour les amphibiens, une attention particulière sera apportée à l'entretien des pistes. En effet, la circulation d'engins, notamment en période de pluie, a tendance à créer des ornières au niveau des pistes. Remplies d'eau, elles deviennent attractives pour les amphibiens, qui encourent alors un risque de destruction. Pour réduire ce risque, les pistes de chantier seront régulièrement entretenues pour éviter la formation d'ornières.</p>							
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Vérification du respect des prescriptions par l'écologue en charge du suivi du chantier.							
Coût estimatif	Intégré dans le coût du projet							

R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Limiter l'accès au chantier aux amphibiens							
Description	<p>Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amphibiens - Habitats de reproduction et de repos préservés <p>Période de mise en œuvre préférentielle : avant le démarrage des travaux</p> <p>Méthode :</p> <p>La pose de clôture anti-intrusion temporaire permet d'empêcher les individus vivant dans les milieux humides et lisière de se rendre sur la zone de chantier. Les groupes concernés sont</p>							

principalement les amphibiens, et dans une moindre mesure, les reptiles et les micromammifères. Cette mesure a pour but de limiter l'accès de la petite faune au chantier et ainsi, de réduire la probabilité de mortalité lors des travaux.

Elle sera installée **avant le démarrage des travaux** (avant le déboisement et les terrassements) et avant le passage de l'écologue prévu dans le cadre de la mesure de sauvetage R2.1o, et restera en place jusqu'à la fin des aménagements publics. La clôture sera constituée d'une bâche de 50 cm de hauteur, enterrée à sa base sur 15 à 20 cm et inclinée vers l'extérieur à 45°. Cette inclinaison a pour avantage de permettre à la petite faune de sortir de l'aire du chantier et de l'empêcher d'y rentrer. Dans le cas où cette inclinaison n'est pas possible, prévoir une hauteur de la clôture plus importante (80 cm à 1 m)

La pose doit être vérifiée car il ne faut aucune ouverture dans la bâche, ce qui peut facilement se produire entre les piquets de maintien.

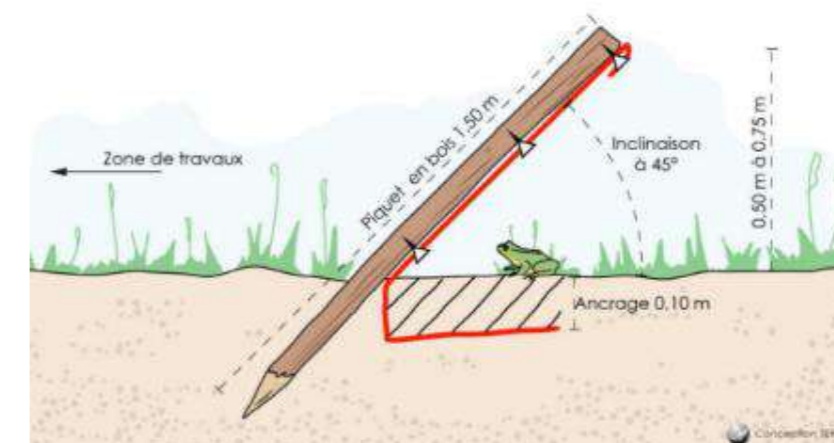


Schéma d'une clôture anti-intrusion (Tereo 2014)



Figure 240 : Clôture anti-intrusion autour d'un cours d'eau (Source : IDE Environnement)

Matériel nécessaire :

Ces clôtures anti-intrusion seront installées en suivant le tracé présenté dans la carte suivante d'une longueur d'environ 800 ml. Elles pourront remplacer le barriérage prévu pour la mise en défens des habitats à enjeu lorsque les deux tracés se superposent (cf Mesure R1.1c).

Localisation de la mesure :

Balisage déployé selon le linéaire prescrit sur la carte ci-après (Ce tracé pourra être adapté au contexte du site par l'écologue chargé du suivi du chantier) :

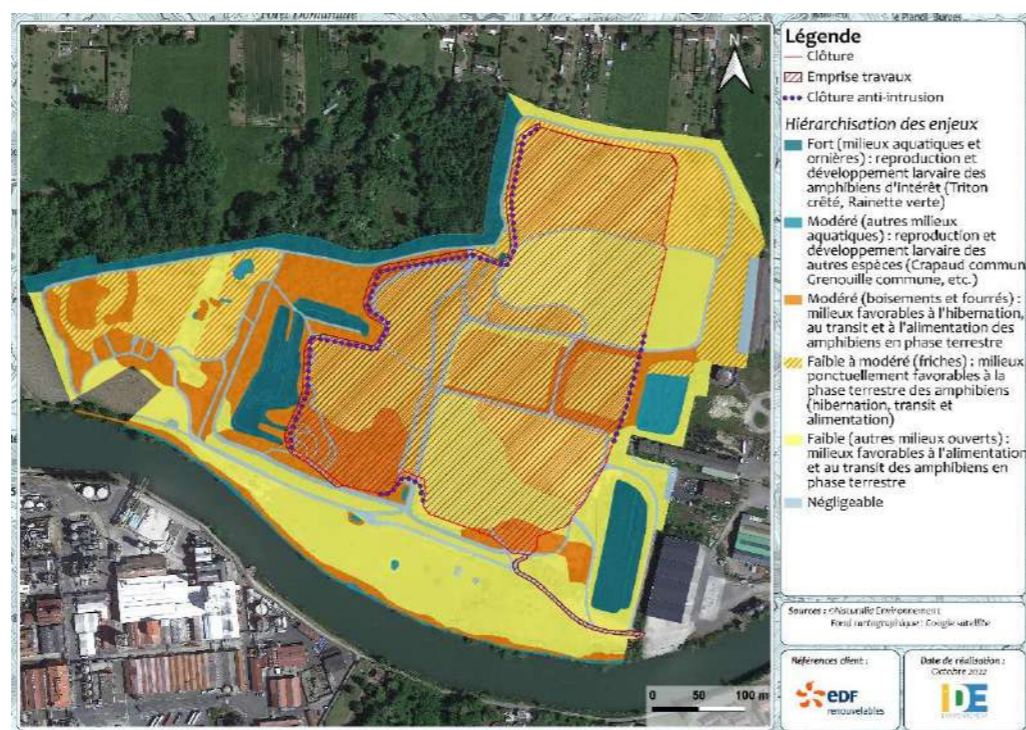


Figure 241 : Installation de la barrière anti-intrusion

Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Suivi visuel quotidien ou hebdomadaire de l'état des dispositifs de balisage (grillage orange, chaînette, panneautage...) par le chargé environnement du chantier.
Coût estimatif	Fourniture et pose de barrière anti-intrusion : 15 €/ml soit 12 000 €/HT pour 800 ml

Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	
R2.1j	
Réduction technique en phase travaux	
Phase de mise en œuvre : chantier	
Phase d'effectivité : chantier	
Type	Thématique
E R C A	Milieu physique Milieu naturel Milieu humain Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches
Description	<p>Les entreprises intervenant sur le chantier auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.</p> <p>Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les travaux seront effectués conformément aux règles de travail en vigueur.</p> <p>Les engins ne devront pas rester allumés à l'arrêt pour limiter le rejet de gaz d'échappement.</p>

	<p>Les consommations énergétiques liées au chantier seront limitées au maximum par le choix des entreprises et par l'optimisation des distances de transport pour les mouvements de terre par exemple ou pour l'évacuation des déchets.</p> <p>Le planning des travaux sera optimisé de sorte à limiter l'impact sur les populations et les activités locales, en resserrant sur un minimum de temps les phases nécessitant de nombreuses rotations ou des travaux conséquents.</p> <p>Les travaux seront réalisés uniquement en journée (aucun travaux nocturne).</p> <p>Des panneaux de signalisation seront installés à divers endroits stratégiques du réseau routier et des chemins, en concertation avec les gestionnaires de ces voies, afin de prévenir les usagers qu'un chantier est en cours.</p> <p>Une information sera réalisée à la mairie de Berneuil-sur-Aisne afin d'informer les usagers des dates et du tracé prévu pour l'acheminement des éléments constitutif de la centrale photovoltaïque. Une signalisation (panneautage) sera mise en œuvre en amont du site pour avertir de la sortie possible de camions.</p>
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions et engagements
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	
R2.1k	
Réduction technique en phase travaux	
Phase de mise en œuvre : chantier	
Phase d'effectivité : chantier	
Type	Thématique
E R C A	Milieu physique Milieu naturel Milieu humain Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter les nuisances sur la faune environnante
Description	<p> Méthode :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestion des nuisances lumineuses <p>Afin de limiter les nuisances liées aux lumières sur la faune, et en particulier sur les chiroptères, aucun éclairage n'est prévu pendant la phase travaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestion du bruit <p>Le bruit ne peut être éliminé sur un chantier. Par contre, il peut être réduit en intensité et/ou en durée, diminuant ainsi les effets. Durant les travaux, des dispositions seront prises pour limiter les nuisances sonores :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les entreprises intervenant sur les chantiers auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains et entreprises locales, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. - Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les travaux seront effectués conformément aux règles de travail en vigueur.

	<ul style="list-style-type: none"> - Les engins lourds ou bruyants utilisés par les entreprises lors des travaux devront respecter les normes environnementales en vigueur concernant la propagation des vibrations. - L'adoption d'un matériel conforme aux normes en vigueur sur le bruit et disposant de certificats de contrôle ; - L'adaptation des matériels et mode opératoire des travaux si possible.
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions et engagements
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1o	Abattage doux des arbres gîtes potentiels à chiroptères							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Vérification des arbres devant être abattus Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels							
Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chiroptères Boisements de Salix dégradé (déboisement 310 m²) <p> Méthode :</p> <p><u>Prospection et marquage des arbres favorables aux chiroptères</u></p> <p>Il convient de préciser que l'occupation, en tant que gîte par des chiroptères, des arbres n'a pas été avérée, ni même citée comme potentielle sur le secteur concerné par le déboisement. Avant tous travaux, un examen attentif des arbres à abattre sera réalisé par un écologue, de jour, à la recherche de gîtes potentiels qui se serait formé depuis le dernier inventaire (cavités, fissures, trous de pics, décollements d'écorces, ...) ou de traces (urines, crottes, cadavres à proximité des arbres). Ces prospections sont effectuées de jour à l'aide de jumelles. Les arbres présentant des gîtes potentiels sont pointés au GPS et marqués à la bombe afin d'être rapidement identifiables. Pour toute suspicion de gîte, le protocole d'abattage doux sera déclenché pour l'arbre.</p> <p><u>Vérification d'absence d'individu avant déboisement</u></p>							

La veille ou les jours précédant l'abattage, les gîtes potentiels précédemment inventoriés seront alors analysés de près avec les méthodes suivantes afin de s'assurer que les principales anfractuosités des arbres potentiels ne comportent pas d'individus :

- Utilisation d'une échelle/nacelle/ ou corde pour se rapprocher des cavités
- Utilisation d'un miroir/ d'un marteau à détection sonore/ d'un endoscope/ de caméras thermiques (pas l'hiver) /ou inventaires au détecteur (pas l'hiver) pour mettre en évidence la présence d'individus dans les trous et interstices favorables.



Si l'absence d'individus est avérée, la cavité sera obturée permettant ainsi de s'assurer de l'absence de chiroptères le jour de l'abattage. En cas d'incertitude, il sera mis en place un système anti-retour au droit de la cavité afin de permettre aux éventuels individus présents de sortir, sans leur permettre d'y retourner. Ce dispositif devra rester en place 1 à 2 semaines avant l'abattage.

Exemple d'un dispositif anti-retour réalisé par IDE Environnement

Le dispositif anti-retour est mis en place à partir de taies de traversin préalablement découpées puis agrafées à l'arbre au niveau de la cavité.

Ici on peut voir la pose d'un dispositif anti-retour en hauteur nécessitant l'intervention d'une nacelle (photo de droite) et un dispositif anti-retour déjà posé (photo de gauche).







Abattage doux des arbres dit « de moindre impact »




Le jour de l'abattage, les arbres ne comportant pas de gîtes potentiels ainsi que les arbres dont l'absence d'individus a été avéré et dont les cavités ont été obturées pourront être abattus de façon classique.

Les arbres comportant des gîtes avérés ou potentiels, seront, quant à eux, abattus en présence d'un chiroptérologue, de façon réfléchie, par une entreprise ayant connaissance de ce type de problématique. Selon les contraintes techniques inhérentes à la zone, le nombre et le positionnement des cavités, deux méthodes d'abattage peuvent être mises en place :

- Soit l'arbre est saisi avec un système de rétention, tronçonné à la base et déposé délicatement sur le sol (selon possibilités sur le terrain : effet airbag grâce au houppier, intervention d'élagueurs-grimpeurs, utilisation d'une grue, d'élingues avec cabestan, grappin hydraulique, ...)
- Soit l'arbre est « démonté » tronçon par tronçon, de haut en bas et chaque tronçon est posé délicatement au sol à l'aide d'un système de rétention. En cas de cavité unique et bien délimitée, ce protocole peut être mis en place uniquement pour le tronçon incluant la cavité.

	<p>Puis il s'agira d'inspecter les fûts couchés et les charpentières une fois au sol. Les arbres abattus ou les tronçons « démontés » sont ensuite laissés au sol sur place au moins 48h avec les cavités vers le haut afin que le processus soit le moins traumatisant possible pour les individus et pour permettre aux éventuels individus restants de s'échapper durant la nuit. Cela implique un arrêt du chantier dans la zone concernée. Celui-ci pourra néanmoins continuer dans les autres secteurs situés à bonne distance des arbres abattus.</p>  <p>Dans tous les cas, l'abattage des arbres évitera les périodes de reproduction et d'hibernation des chauves-souris (abattage à réaliser entre septembre et octobre).</p>
 Modalités de suivi	Suivi du protocole par l'écologue en charge du suivi du chantier
 Coût estimatif	Au maximum 1000 euros pour l'abattage (inclus dans les coûts du chantier) Recherche spécifique chiroptères estimée à 5 000 €HT en plus du budget du suivi du chantier par un écologue.

R2.1q	Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
 Objectif	Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus							
Description	<p>Certaines zones de chantier pouvant être, décapées lors des travaux. Il sera alors mis en place un dispositif d'aide à la recolonisation du milieu pour limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus si des difficultés de reprise de la végétation apparaissent. Ce dispositif vise ainsi à réaliser un semis d'espèces végétales locales si nécessaire, c'est-à-dire dans le cas où la végétation naturelle ne repousse pas spontanément, adaptées au type de sol.</p> <p>Cela permettra de plus de créer un habitat favorable à certains taxons (invertébrés, mammifères et reptiles notamment).</p>							

	<p>En cas d'indisponibilité de ce genre de semis, il est envisagé de protéger les sols mis à nu par des géotextiles biodégradables. Ainsi, la banque de graines présente dans le sol aura le temps d'assurer la reprise.</p> <p>Il est important de rappeler que l'utilisation de semences non-locales est source de pollution génétique. Le choix de la semence locale favorise un cortège de plante adapté aux contraintes climatiques de nos latitudes tout en limitant l'intrusion d'espèces dites « exotiques envahissantes ». En cas d'apparition de foyers d'espèces indésirables, ceux-ci seront supprimés (mesure R2.1f).</p>  <p style="text-align: center;">Figure 242 : Ensemencement après travaux – Source : © IDE Environnement</p> <p>Pour information, concernant la végétation au sein du parc, sur l'ensemble des centrales suivies au sein d'EDF Renouvelables, nous observons un retour systématique du couvert végétal sur la centrale (la durée varie en fonction des travaux effectués et des milieux présents). De manière plus précise, sur 7 centrales où un suivi particulièrement précis de la dynamique de reprise de la végétation après les travaux a été réalisé, 4 ont été concernées par une augmentation de la diversité de la flore et 2 sont restées similaires (alors même qu'il n'y avait pas eu de réensemencement). Des plans de gestion de la végétation sont mis en place sur chaque centrale ce qui permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maintenir des espèces protégées/patrimoniales (respect des zonages et des dates) ; ✓ Faire de la centrale une zone d'accueil pour la biodiversité (gestion différenciée temps et espaces) ; ✓ Limiter l'expansion des espèces invasives et des espèces gênant la production (ex : ombrage, gêne pour l'accès, etc.).
 Modalités de suivi	Suivi de la bonne reprise de la végétation par un écologue
 Coût estimatif	Le prix estimatif de mise en place de la mesure est d'environ 250 €/ha pour un mélange complexe. Environ 4 ha suite au terrassement: 1 000 € Environ 6,6 ha suite à la phase chantier si pas de reprise spontanée de la végétation : 6 600 € Soit un total de 7 700 €

R2.1r	Dispositif de repli du chantier	
	Réduction technique en phase travaux	
	Phase de mise en œuvre : chantier	
	Phase d'effectivité : chantier	
	Type	Thématique

	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus							
Description	<p> Méthode :</p> <p>Les principales mesures après chantier consisteront en une remise en état du site en fin de travaux : déconstruction des éventuelles plateformes imperméabilisées sur la base vie, nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier, des zones d'installation de matériel, ainsi que d'éventuelles zones de dépôts temporaires et mise en place de l'ensemencement si la végétation ne reprend pas spontanément afin de limiter l'expression et la colonisation des terrains mis à nus par des espèces exotiques envahissantes.</p> <p>C'est à ce moment-là que les passages à petite faune seront réalisés dans la clôture (cf. mesure R2.2j).</p>							
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par l'écologue en charge du suivi du chantier, le coordinateur SPS et le maître d'œuvre. La traçabilité du suivi sera assurée par la mise en place d'un tableau de surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien réalisés, remplacements éventuels...)							
Coût estimatif	Inclus dans le coût du projet.							

R2.1t	Dispositifs préventifs de lutte contre les risques incendie et foudre							
	Réduction technique en phase chantier							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines							
Description	<p> Méthode :</p> <p>Différentes mesures sont prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les engins et bungalows de chantier seront équipés d'extincteurs à eau ; - Les engins circuleront sur des zones stabilisées inertes qui seront maintenues libres en cas d'intervention des secours incendie ; - Tout produit inflammable sera stocké sur rétention dans un container fermé ; - Une vérification électrique initiale puis annuelle de la centrale sera effectuée. <p>Le site pourra éventuellement être équipé de parafoudres et de protections électriques contre les surintensités électriques.</p> <p>Tous les engins de chantier sont équipés d'un extincteur à poudre de 2 kg et d'un extincteur à eau de 6L. Tous les bungalows de chantier et containers de stockage sont équipés d'extincteur à eau de 6L. Ces extincteurs sont numérotés et font l'objet d'une vérification annuelle. Les petits engins à moteur thermique (scie, groupe électrogène, ponceuse) devront être utilisés à proximité d'un extincteur à poudre de 2 kg.</p> <p>Tous les outillages électriques et engins de chantier font l'objet d'un plan de maintenance préventive afin de les maintenir en état et d'éviter tout risque d'incendie lié à un mauvais fonctionnement. Les engins évolueront sur des zones stabilisées inertes. Celles-ci sont maintenues libres afin de ne pas obstruer le passage des engins de défense contre l'incendie.</p>							

	<p>Le stockage des produits inflammables est réduit au strict nécessaire. Tous les produits sont stockés sur rétention dans un container fermé. Une cuve à gasoil double paroi est utilisée si besoin. Il est interdit de fumer à l'air libre sur le chantier pour prévenir tout risque incendie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>Prévention du risque électrique (électrification, foudre, conformité électrique, respect des normes et certification) :</u> <p>La sécurisation du site est assurée par une clôture réalisée dès le démarrage des travaux. Un portail sécurisé permet de contrôler les accès. Une surveillance humaine est assurée avec pointage des entrées/sorties des intervenants et remise des prescriptions de sécurité.</p> <p>Le risque électrique est décrit dans le PGC ainsi que les procédures de mise en sécurité de l'installation et de secours à la personne en tout point du site. Ces consignes sont affichées dans les locaux du personnel chantier et rappelées dans le livret d'accueil chantier, diffusé aux différents intervenants.</p> <p>Des parafoudres et paratonnerres sont installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF EN61643-11 et NFC 17-100 et 17-102 en conformité avec la norme la CEI 62305-2.</p> <p>A la mise en service une vérification électrique initiale est réalisée par un bureau de contrôle agréé pour attester de la bonne réalisation des protections électriques et mises à la terre, de l'ilotage et des vérifications des parafoudres. Une vérification électrique annuelle de la centrale (suivant décret 88-1056 du 14/11/1988) à la charge de l'exploitant est ensuite réalisée par un bureau de contrôle. Ces vérifications permettent de détecter tout court-circuit qui pourrait occasionner un risque électrique. L'attestation réalisée en amont atteste quant à elle de la bonne définition des sections de câbles et protections utilisées.</p>
Modalités de suivi	Contrôle par le maître d'œuvre lors du chantier.
Coût estimatif	Débroussaillage : 2000€HT / ha/ an soit environ 550 € par an

R2.1u	Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier							
	Réduction technique en phase chantier							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel							
Description	<p>La production de déchets devra être réduite à la source par les entreprises intervenant sur le chantier.</p> <p>Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place dès le début du chantier pour trier l'ensemble des déchets générés avec notamment : une benne pour les Déchets Industriels Banals (DIB), une benne pour les Déchets Dangereux (DD), une benne pour les métaux. Un affichage permettra de distinguer les bennes.</p> <p>Les déchets seront traités dans des centres d'élimination, dûment agréés, adaptés à chacun d'eux. Il est de la responsabilité de l'entreprise de mettre en œuvre la filière d'élimination adaptée à chaque déchet, conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut le conditionnement et le transport.</p> <p>Les filières d'élimination à privilégier seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emballages (cartons, plastiques) : valorisation (énergétique ou matière) obligatoirement ; • Huiles usagées : valorisation obligatoirement ; • Déchets verts : valorisation (énergétique ou matière) ; 							

	<ul style="list-style-type: none"> Déchets inertes (terres,...) : valorisation dans la mesure du possible sur le site (pistes, remblai des fondations...) ou auprès des agriculteurs. En aucun cas, ces terres ne seront utilisées pour combler des zones humides ; Déchets dangereux : privilégier la valorisation dans la mesure du possible. <p>L'envoi de déchets vers un centre d'élimination sera soumis à une autorisation préalable du centre.</p> <p>L'entreprise responsable devra conserver et fournir, sur demande du Maître de l'Ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD), Registre déchets à jour, Agrément des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs)...</p>
Modalités de suivi	Contrôle par le bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1v	Sensibilisation environnementale du personnel							
	Réduction technique en phase travaux							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Eviter et réduire les risques de pollution accidentelle, d'atteintes à l'environnement, de nuisances et d'accroissement des dommages liés à des risques naturels éventuels.							
Description	<p> Méthode :</p> <p>L'ensemble du personnel intervenant sur site sera sensibilisé par les équipes d'EDF Renouvelables et par les sociétés externes en charge des suivis environnementaux du chantier, sur les thématiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Risques de pollution accidentelle</u> : information sur la procédure d'urgence en cas de pollution, utilisation des kits antipollution, inspection des engins, approvisionnement en carburant, vérification du matériel respectant les normes en vigueur et détection visuelle d'indices de pollution sur les zones de travaux ; <u>Risques naturels</u> : information sur la conduite à tenir en cas de d'incendies, de catastrophes naturelles, de phénomènes pluvieux exceptionnels, élaboration d'un plan interne prévoyant les mesures que le personnel doit prendre en cas d'alerte cyclonique ; <u>Risque technologique</u> : Un plan de sécurité spécifique en cas d'accident industriel (usine Weylchem et Tereos) pour assurer la santé du personnel sera diffusé. Celui-ci sera également diffusé au personnel de maintenance de la centrale. <u>Milieus naturels</u> : présence d'espèces et d'habitats protégées ou patrimoniales (faune et flore), présence de zones humides, mise en place de balisage et de barrière anti-amphibien, présence d'espèces exotiques envahissantes (méthodes de lutte, risques de dissémination, ...), adaptation du calendrier d'intervention en fonction des enjeux écologiques, dispositif de limitation des nuisances envers la faune ; <u>Populations humaines</u> : réduction des nuisances (respect de la réglementation liée au bruit, poussières, organisation des accès au chantier), gestion des déchets avec mise en place d'un tri sélectif ; 							

	<ul style="list-style-type: none"> <u>Préservation des ressources</u> : consommation d'électricité et d'eau de la base-vie, éco-conduite. <p>La sensibilisation peut s'effectuer sous plusieurs formes tout au long de la phase chantier et de la phase exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Toute personne travaillant sur le site bénéficie d'un accueil environnement ; Organisation d'une sensibilisation à tout le personnel de chantier sur les enjeux principaux du site lors du démarrage du chantier ; Organisation de 1/4h environnement régulièrement sur des thématiques ciblées ; Affichage de documents de sensibilisation ou de procédure d'urgence dans les installations de chantier ; Implantation de signalétiques environnementales sur site (cf. mesures R1.1c et R1.2i).
	  <p>Exemples de signalétique à mettre en place en phase chantier (Source : EDF Renouvelables)</p>
Modalités de suivi	Suivi environnemental en phase chantier par un expert indépendant et les environnementalistes d'EDF Renouvelables
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

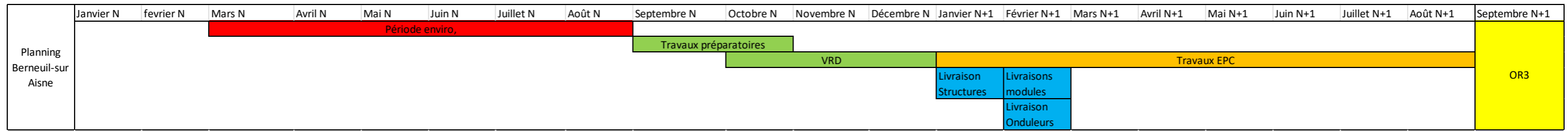


Figure 243 : Planning prévisionnel des travaux – Source : EDF Renouvelables




7.3.2. PHASE EXPLOITATION


R2.2b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines : intégration paysagère des éléments de structure du parc photovoltaïque et préservation des talus périphériques							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : chantier et exploitation							
	Phase d'effectivité : chantier et exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Réduire les nuisances paysagères							
Description	<p> Méthode : L'ensemble des talus périphériques seront conservés dans le cadre du projet. Par ailleurs, les masques végétaux existants au moment du démarrage du chantier autour du projet seront préservés.</p> <p>Une attention particulière a été portée à l'intégration paysagère des postes de conversion et de livraison. Ils seront de couleur grise pour s'insérer à l'ambiance industrielle du secteur.</p> <p>Une attention particulière a été également portée à l'intégration paysagère du grillage, du portail, de la citerne et de la clôture. Ils seront tous de couleur vert mousse. La couleur verte permet leur insertion dans la végétation présente à l'ouest et sur les talus périphériques.</p> <p>Conformément aux recommandations de l'ABF, les panneaux photovoltaïques seront choisis de façon à éviter au maximum les reflets dans le paysage. Les cadres seront mats et teintés.</p>							
Modalités de suivi	Tableau de suivi des aménagements paysagers réalisés							
Coût estimatif	Inclus dans le coût du projet.							

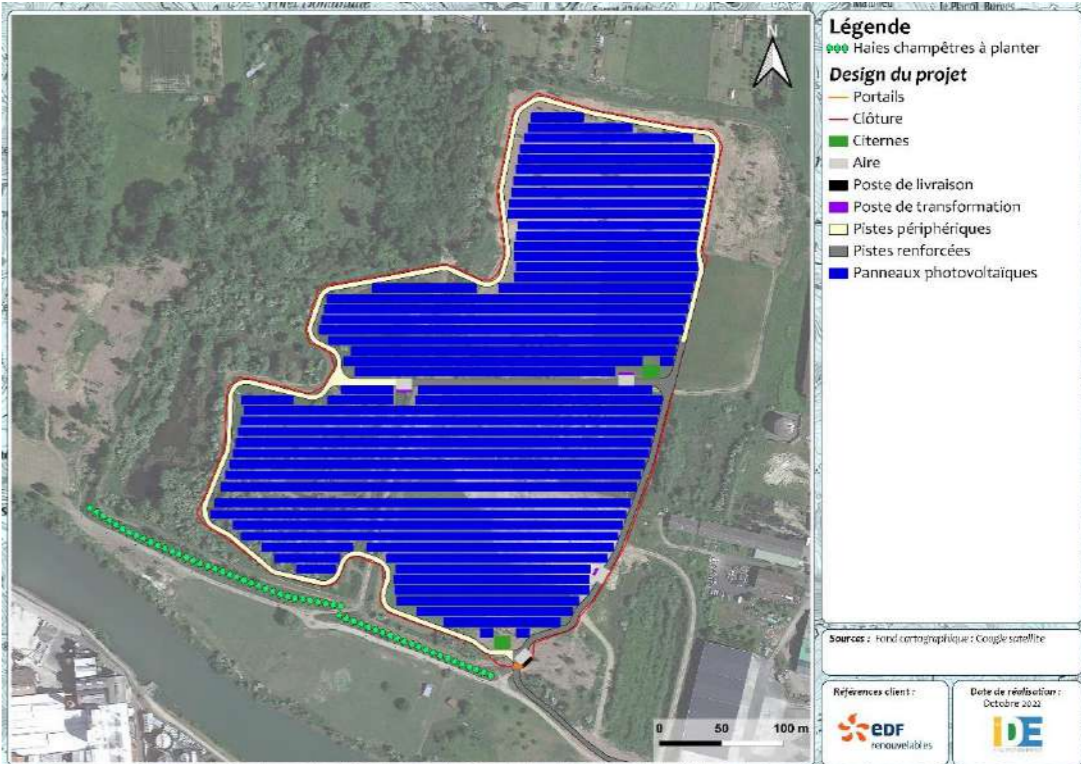


R2.2c	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Réduire le dérangement de la faune notamment lors des opérations de maintenance et de gestion							
Description	<p> Méthode : Afin de limiter les nuisances liées aux lumières sur la faune, des mesures concernant l'éclairage doivent être prises en phase exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - proscrire les lumières vaporeuses ; 							




	<ul style="list-style-type: none"> - prévoir des éclairages nocturnes orientés vers le bas (focalisant sur l'entité à éclairer) et ne pas éclairer la végétation environnante ou limiter la réverbération (ex : pose de boucliers à l'arrière des lampadaires, mise en place de paralume sur certains mâts) ; - utiliser des lumières de couleur jaune ambré ou des lampes à sodium qui sont moins attractives pour les insectes, chiroptères et oiseaux ; - prévoir des éclairages non permanents (déclenchés par détecteur de mouvement ou installation d'horloges astronomiques qui coupent l'éclairage pendant les périodes d'arrivage massif de certains oiseaux).
Modalités de suivi	/
Coût estimatif	Inclus dans le coût du projet.


R2.2j	Création de passages à faune dans la clôture							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : à la fin du chantier							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Favoriser le déplacement de la petite faune entre l'extérieur et l'intérieur du parc.							
Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Petite faune (reptiles, amphibiens, rongeurs, petits carnivores...) </p> <p> Période de mise en œuvre préférentielle : En phase chantier, une fois l'ensemble des travaux terminé et avant la mise en service de la centrale.</p> <p> Méthode : La conception du projet vise à éviter la création de discontinuités écologiques pour la petite faune :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La clôture possèdera une maille classique de 10 x 10 cm perméable à la petite faune terrestre ; • Dans le but de continuer à permettre le passage de la petite et moyenne faune, cette clôture sera ponctuée de passages tous les 50 mètres linéaires. Ces passages, au nombre de 27 et d'une dimension de 20 x 20 cm, autoriseront le passage de la petite faune qui pourra utiliser le parc photovoltaïque comme refuge ou territoire de chasse, tout en évitant le passage de la grande faune (cervidés, etc.). 							

	
	Photographie de la clôture et du passage à faune <i>Source : EDF Renouvelables</i>
 Modalités de suivi	Prestataire en charge du suivi environnemental du chantier (compte-rendu de visite de site)
 Coût estimatif	Coût prévisionnel : 45 euros (l'unité) x 27 Soit un total de 1 215 € HT




R2.2k	Plantations diverses							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
 Objectif	Maintien d'une continuité écologique entre les deux plans d'eau à proximité le long de la centrale							
Description	Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s : ➤ Petite faune (reptiles, amphibiens, rongeurs, petits carnivores...)							
	Méthode : Lors de la mise en œuvre du projet, des haies champêtres, de 4 à 5 m de large et de 2 mètres de haut, et composées d'essences locales seront plantées en limite sud de la centrale photovoltaïque, permettant ainsi afin d'assurer une continuité écologique locale entre les points en eau, habitats favorables à la reproduction de plusieurs espèces (amphibiens, reptiles). Cette haie sera accompagnée de part et d'autre d'une bande enherbée d'un ou deux mètres fauchée de manière tardive permettant d'assurer une transition vers les milieux extérieurs. La plantation des végétaux sera réalisée en cohérence avec les essences certifiées locales. Le choix des essences peut être fait selon la liste (non exhaustive) suivante :							
	Strate	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Intérêt pour la faune locale				
	Arbustes	Cornouiller sanguin	Cornus sanguinea	Ressource alimentaire (fruits)				

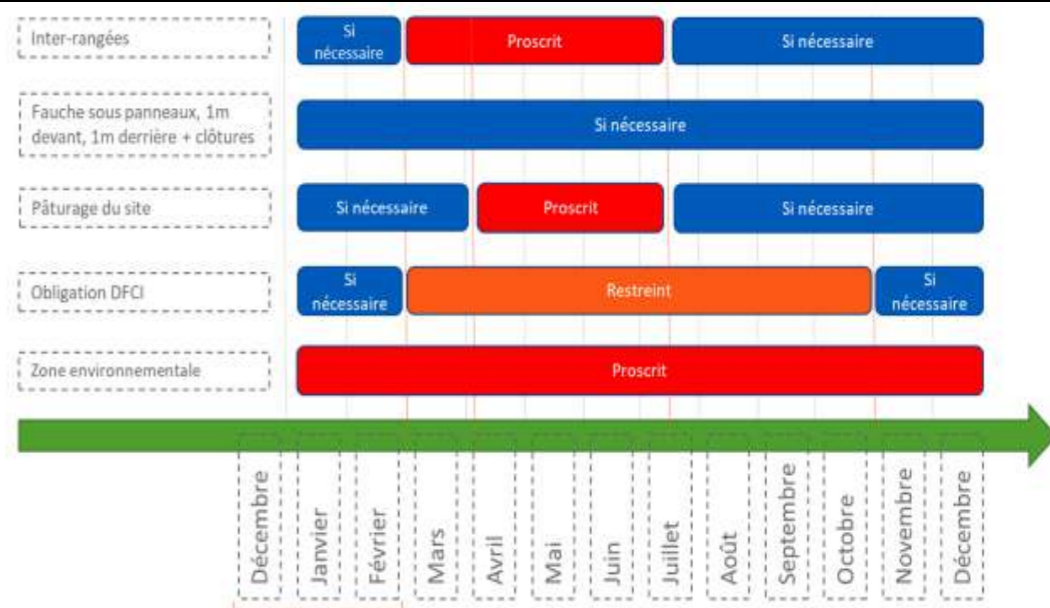


		Prunellier	Prunus spinosa	Epineux (abris, nidification) Mellifère
		Aubépine	Crataegus monogyna	Epineux (abris, nidification) Mellifère
Les espèces exotiques tels que l'Erable negundo, le Buddleia de David, le Laurier palme, l'Herbe de la Pampa, les Eleagnus ou encore le Robinier faux-acacia sont à proscrire. Afin de garantir la pérennité des plantations, une protection de type filet anti-rongeur sera mise en place à la plantation pour éviter les prédateurs par les rongeurs (lapins principalement). Par ailleurs, un paillage végétal pourra être déployé afin de favoriser la reprise des plantations, mais les bâches plastique ou géotextile non dégradables seront à proscrire. En cas d'échec de certaines plantations, elles seront remplacées par de nouveaux plants. A noter que ces haies seront plantées en dehors des zonages du PPRi de l'Aisne afin de ne pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux.				
Localisation de la mesure : 				
 Modalités de suivi	Suivi par un écologue (cf. mesure d'accompagnement)			
 Coût estimatif	A titre indicatif (uniquement plantation et non replantation dans le cadre du suivi) : Prix des plantations arbustives : 18€/ml Environ 345 ml de plantation sont prévus dans le cadre du projet, soit environ 6 210 €.			



R2.2I	Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : à la fin du chantier Phase d'effectivité : exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Favoriser la recolonisation de la petite faune à l'intérieur du parc.							
Description	Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :	<ul style="list-style-type: none"> Petite faune (reptiles, amphibiens, rongeurs, petits carnivores...) 						
	Période de mise en œuvre préférentielle :	En phase chantier, une fois l'ensemble des travaux terminé et avant la mise en service de la centrale.						
	Méthode :	<ul style="list-style-type: none"> Tronc à terre : Laisser un ou plusieurs troncs à terre, si possible de grand diamètre. Tas de branches et de souches : Tout type de bois mort (branches de différentes sections et longueurs, souches, buches, etc.). Il est également intéressant d'y associer des couches de matériaux fauchés (herbes, litière) afin de favoriser la ponte de certains reptiles. La mise en place de branches d'épineux (p. ex. ronces) sur le tas permet une meilleure protection de la petite faune. Le volume minimum est de 1 m³, mais l'aménagement est plus favorable à partir de 3 m³. La hauteur optimale finale est de 0.50 à 1.50 m. Lors de la création, prévoir une hauteur de 1 à 2 m. Pour les tas d'un gros volume, il est particulièrement favorable d'aménager une forme en U ouverte vers le Sud.  Tas de bois : empiler les billes de bois en laissant quelques-unes dépasser de 5 à 10cm afin d'offrir des petites terrasses exposées au soleil. Volume minimum de 1 m³, mais l'aménagement est plus favorable à partir de 3 m³. La hauteur optimale est de 0.50 à 1.50 m.  Amas de pierres : L'amas est constitué d'un tas de pierres sèches constitué d'un vide central recouvert de grosses pierres, le tout entouré de plus petites pierres. Le tas de pierres doit se situer sur une zone exposée au soleil, à proximité d'une végétation dense (prairie, haie). La surface minimale est de 5 m² sur une hauteur de 60 à 100 cm.  						
Localisation de la mesure :	Ces dispositifs seront installés à des endroits favorables à ces espèces (proximité à un milieu écotonal, proximité des boisements, zone de fourrées et de haies...), de préférence en lisière sud, afin d'augmenter leurs chances d'être fonctionnels, et seront régulièrement entretenus pour assurer leur efficacité. L'écologue indiquera les zones propices et accompagnera le personnel dans leur création.							



	 <p>Légende</p> <ul style="list-style-type: none"> ▲ Proposition de localisation de gîtes artificiels favorables à la petite faune <p>Design du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> — Portails — Clôture ■ Citernes ■ Aire ■ Poste de livraison ■ Poste de transformation ■ Pistes périphériques ■ Pistes renforcées ■ Panneaux photovoltaïques <p>Sources : Hovl cartographie; Google satellite</p> <p>Références client : EDF renouvelables Date de révision : Octobre 2022 IDE</p>
	<p>Figure 245 : Installation des gîtes artificiels favorables à la petite faune</p>
Modalités de suivi	<p>Vérification de l'installation des abris</p> <p>Suivi régulier de l'état des abris et de leur utilisation par la faune</p> <p>Vérification du respect des prescriptions par l'écologue en charge du suivi du chantier (dispositifs présents et conformes)</p> <p>Suivi de la colonisation par les espèces ciblées</p> <p>Vérification de l'absence de mortalité d'autres espèces</p>
Coût estimatif	<p>Abris de type « tas de bois » : Intégré au cout global du projet (utilisation des produits du déboisement)</p> <p>Abris petite faune : Inclus dans le coût des opérations de débroussaillage</p>


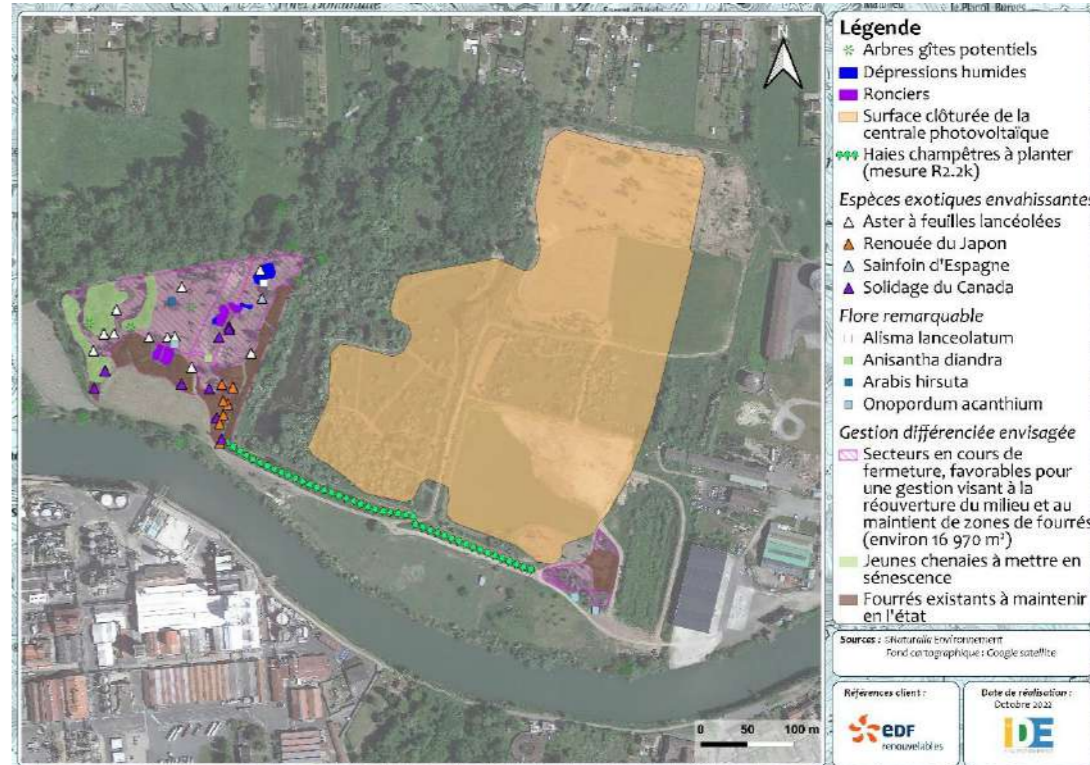


R2.2o	Gestion écologique des habitats naturels dans la zone d'emprise du projet							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : exploitation Phase d'effectivité : exploitation							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	L'exploitation des parcs solaires d'EDF Renouvelables est assurée par son service de gestion des actifs. Un plan de gestion de la végétation est réalisé annuellement afin d'adapter les pratiques de fauche aux résultats des suivis environnementaux menés. Ainsi pour la végétation, les espaces disponibles entre chaque alignement de panneaux (interrangées) seront fauchés de manière extensive (1 à 2 fois par an) et les secteurs sous et devant les panneaux (devant être facilement accessible pour la maintenance) le seront dès que cela sera nécessaire (fauche plus régulière que pour les interrangées). Ces pratiques ont déjà fait leurs preuves sur nos autres parcs en exploitation dans le même contexte. L'entretien sera envisagé ici de façon mécanique.							

Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flore ➤ Oiseaux ➤ Reptiles ➤ Insectes <p> Période de mise en œuvre préférentielle :</p> <p>En phase d'exploitation de la centrale solaire, lors de la reprise de la végétation après les travaux.</p> <p> Méthode :</p> <p>Suite à la phase chantier, la végétation va repousser naturellement dans l'enceinte de la centrale solaire, sous et autour des modules photovoltaïques. Il faut donc mettre en place un mode d'entretien (mécanique ici) permettant à la fois une bonne accessibilité pour la maintenance exploitation, la prévention du risque contre les incendies et un entretien respectueux de la biodiversité présente sur le site.</p> <p>Un plan de gestion de la végétation sera réalisé lors de la mise en service du parc et actualisé chaque année. Ce plan de gestion aura comme objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ D'assurer la bonne marche technique, dont la sécurité, de la centrale, laquelle doit rester une priorité ; ✓ De maintenir dans un état de conservation favorable les milieux naturels identifiés au sein de la centrale ; ✓ De favoriser le maintien ou le développement d'un couvert végétal ; ✓ D'optimiser l'intérêt pour la biodiversité du site sur l'ensemble de la maîtrise foncière. <p>Différentes zones au sein de la centrale seront différenciées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les interrangées : dans cette partie de la centrale, l'entretien sera le plus tardif possible. La période printemps-été de sensibilité pour la faune sera évitée autant que possible. ➤ Les zones sous les structures photovoltaïques et devant celles-ci (sur environ 1 m) nécessitent un entretien assez régulier (2 fois par an ou plus si nécessaire) pour des raisons de fonctionnement et de sécurité. La période d'avril à août sera malgré tout évitée autant que possible. Le matériel utilisé pour ces interventions est le suivant : tracteur/tondeuse avec lame déportée (sous panneaux, autour des boîtes de jonction...). - Les OLD : une fauche annuelle la plus tardive possible à l'automne sera effectuée dans la zone de pare-feux afin de préserver la faune pendant les périodes sensibles que sont le printemps et l'été. <p>La lutte contre les plantes envahissantes est toujours un objectif prioritaire au sein de nos centrales en exploitation, il est également valable pour leurs abords. En cas d'apparition de foyers d'espèces indésirables (notamment espèces invasives), ceux-ci seront supprimés, en veillant à mettre en place des modalités de lutte adaptées aux espèces et à l'importance des foyers de développement.</p> <p>Voici un exemple de plan de gestion appliqué sur un parc d'EDF Renouvelables (fauche différenciée dans le temps et l'espace) :</p>

	 <p>Localisation de la mesure : Enceinte clôturée de la centrale ainsi que les OLD.</p>
 Modalités de suivi	Rédaction d'un plan de gestion de la végétation par EDF R ou signature d'un accord avec un agriculteur. Suivi de la reprise de la végétation par un écologue en phase d'exploitation de la centrale solaire.
 Coût estimatif	De l'ordre de 1 000 €/ha/an pour un entretien mécanique (soit 10 600 €/an pour ce projet)

R2.1s R2.2o - bis	Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : en amont du chantier, chantier et exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
 Objectif	Le but est de permettre aux espèces protégées et/ou patrimoniales de trouver des conditions propices à leur expansion (flore) ou à leur reproduction et stationnement (faune) de manière pérenne à proximité du projet pendant la phase de chantier et durant toute la durée d'exploitation du projet. Elle s'attachera à développer les différentes strates arborées, arbustives et herbacées bénéfiques à une multitude de cortège (avifaune, herpétofaune, petits mammifères...).							
	De plus la gestion de ces espaces permettra aussi de lutter contre la propagation des espèces exotiques envahissantes présentes dans ces secteurs.							
Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flore ➤ Espèces exotiques envahissantes ➤ Oiseaux 							

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reptiles ➤ Amphibiens ➤ Insectes ➤ Mammifères ➤ Chiroptères <p> Période de mise en œuvre préférentielle :</p> <p>En amont de la phase chantier de la centrale solaire jusqu'à la fin de la phase d'exploitation, en respectant les périodes d'intervention décrites en mesure R3.1a et b pour les travaux de débroussaillage.</p> <p> Méthode :</p> <p>Les habitats évités par le projet, principalement à l'ouest, sont composés d'anciennes coupes forestières en friche qui tendront à se fermer en l'absence de gestion et deviendraient ainsi défavorables aux espèces affectionnant les milieux semi-ouverts.</p> <p>Les modalités d'intervention doivent viser à maintenir ces milieux en cours de fermeture au stade de développement actuel afin d'éviter la domination progressive par les essences arborées. De plus, l'ensemble des actions menées permettra de diversifier les habitats et de créer une mosaïque d'habitats favorables aux différents cortèges présents avec des zones ouvertes et des secteurs arbustifs, localisés à proximité d'espaces fermés et de dépressions humides, créant ainsi une hétérogénéité dans les habitats avec le maintien d'une stratification diversifiée. Pour cela, il s'agira de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conserver les repousses naturelles, notamment de sureau noir. • Entretenir un débroussaillage léger tous les 6 à 8 ans afin d'éviter la fermeture du milieu. L'entretien se fera manuellement, à la débroussailleuse thermique à dos et, ponctuellement à la tronçonneuse. Les actions de gestion ne seront menées qu'en dehors des périodes sensibles pour la faune (cf. mesure R3.1a et b). Les résidus de débroussaillage devront être exportés car ils peuvent freiner le développement de la strate herbacée s'ils sont laissés au sol. • Maintenir les fourrés existants via un entretien ponctuel en conservant la végétation aux pieds des fourrés permettant une régénéscence, et en taillant ces derniers par tronçons en dehors des périodes sensibles pour maintenir le volume sans permettre son expansion. • Arracher les ligneux et maintenir des espaces ouverts, notamment à proximité des stations et des pieds de flore remarquable identifiés, afin de maintenir les espèces affectionnant les milieux ouverts et ensoleillés <p>Sur certaines parcelles, notamment la première année, un travail de bucheronnage pourra s'avérer nécessaire (ancienne coupe forestière).</p> <p>Les patches de jeunes chênaies, abritant plusieurs arbres gîtes potentiels, non impactés par le projet ne seront soumis à aucune exploitation sylvicole dans la limite du bon sens de sécurité (phytosanitaire, chute de branches aux abords des chemins) et seront maintenus en l'état afin de permettre leur croissance et de constituer un îlot de sénescence. De même, les autres arbres gîtes potentiels identifiés seront maintenus en l'état.</p> <p>Le secteur ouest de la zone gérée est aussi concerné par plusieurs espèces exotiques envahissantes : Solidage du Canada, Aster à feuilles lancéolées et Renouée du Japon.</p> <p>Afin de lutter contre leur propagation, plusieurs modes de gestion, issus du guide <i>Identifier et gérer les principales espèces exotiques envahissantes</i> publié en 2016 de l'UICN, peuvent être mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Renouée du Japon</u> : Arrachage des rhizomes (sans les casser) au stade initial de colonisation. Fauche 7 à 8 fois par an pendant 4 à 7 ans avec évacuation des résidus de fauche ; arrachage manuel puis implantation de ligneux adaptés. • <u>Aster à feuilles lancéolées</u> :
--	--

	<p>La mise en place d'une fauche répétées, combinée à de l'arrachage, sur plusieurs années, sont les deux méthodes de gestion les plus pratiquées. Une fauche à réaliser avant la floraison (vers la fin mai) et une deuxième à réaliser pendant la floraison (vers la mi-août). Une seule fauche ne fait que stabiliser la progression de la plante ; deux fauches permettent de la faire régresser.</p> <p>Les petites stations peuvent être arrachées lors d'interventions répétées toutes les 3-4 semaines, de mai à octobre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Solidage du Canada</u> : Différentes méthodes selon l'état d'envahissement : arrachage manuel des rhizomes (sans les casser) dès la germination avec export et destruction des résidus ; fauches basses sur plusieurs années avant floraison avec export et destruction des résidus ; suppression de la litière par décapage du sol. Implantation de plantes pérennes locales pour ne pas laisser de niche vacante favorable à sa colonisation. <p>La Sainfoin d'Espagne est potentiellement présente dans cette zone. Un simple arrachage manuel avant la floraison et une coupe des jeunes plants</p> <p>A noter qu'un nettoyage des machines sera réalisé pour ne pas propager les boutures ou graines avant l'arrivée sur le chantier. Les engins ayant été en contact avec des espèces envahissantes devront être nettoyés avant de quitter le site (cf. mesure R2.1f).</p> <p> Localisation de la mesure :</p>  <p>Figure 246 : Secteurs pouvant bénéficier d'une gestion favorable aux habitats naturels</p>
 Modalités de suivi	Signature d'une convention avec le propriétaire des parcelles. Suivi par un écologue en phase chantier et d'exploitation avec quantification des espèces présentes et ajustement de la gestion si jugée insuffisante, à mutualiser avec le suivi de la centrale solaire.
 Coût estimatif	Aucun surcoût concernant la mise en sénescence des boisements Coût de débroussaillage : 300 € / jour soit 3 jours = 900 € Fréquence d'intervention : à renouveler tous les 6 à 8 ans sur 30 ans

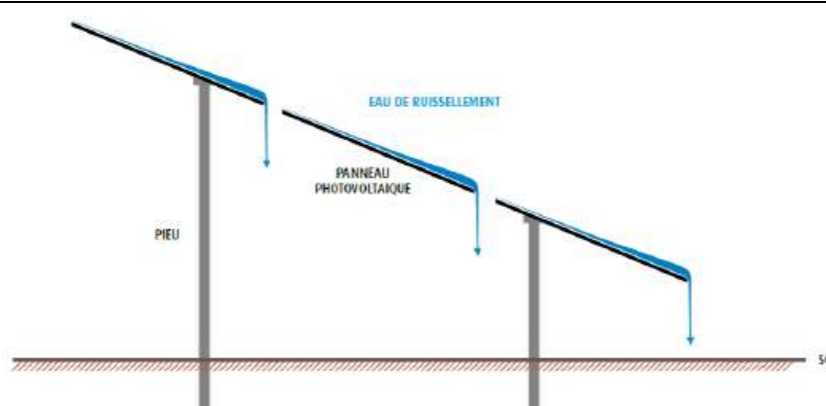
Total : environ 4 500 euros Coût arrachage manuel : 30 à 45 € /h, à raison de 80/100 pieds par heure (donnée issue de Manche, 2007). Une étude réalisée par le bureau d'études OGE (Office du Génie Écologique) en 2012 indique que l'arrachage manuel varie de 0,55 à 2,19 € /m ² , suivant la densité d'arbre et le nombre de personnes intervenant. Coût arrachage des rhizomes + bouturage de ligneux : 150 €/an/100m ² Environ 5 550€ par an sur 30 ans

R2.2q	Dispositif de gestion et de traitement des émissions polluantes							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type	Thématique				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines. Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel.							
Description	Pendant la durée d'exploitation de la centrale, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle. Le poste de livraison reposera sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants. En ce qui concerne la gestion des ruissellements en phase exploitation, aucun aménagement n'est nécessaire, conformément aux informations fournies dans l'étude hydraulique. En effet, les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'au plan d'eau préservé au sud-ouest ou jusqu'à l'Aisne en bordure sud de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement.							
Modalités de suivi	Contrôle par le maître d'œuvre lors du chantier.							
Coût estimatif	/							

R2.2r	Dispositifs préventifs de lutte contre les risques incendie et foudre							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type	Thématique				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines							

Description	Les mesures prises en phase de conception assurent une bonne prise en compte du risque incendie. Le projet respecte volontairement les consignes de sécurité suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Le site est accessible par une voie accessible aux poids-lourds. Les pistes internes de la centrale seront des pistes de 4 m de large ; Les postes de conversion et de livraison sont accessibles par une piste renforcée en graves concassés; Une obligation d'entretien de la végétation sera mise en place dans l'emprise de la centrale solaire ; La mise en place d'un portail accessible aux services du SDIS un à l'entrée du site et l'autre à l'ouest) Le risque électrique présent dans les locaux de la centrale sera indiqué avec les panneaux appropriés, Le site disposera de voies d'accès traversantes pour les véhicules d'intervention, et de passages suffisants à pied entre les panneaux, Le site sera muni d'extincteurs et bacs à sable, Un point d'eau permettant de disposer de 60m³/h pendant 2 heures doit être accessible à 400 m depuis tout point de la centrale photovoltaïque en linéaire en empruntant les voies carrossables, de fait 2 citernes souples de 120 m³ sont positionnées sur la centrale, Une bande d'obligation légale de débroussaillage sera mise en place sur une largeur de 10 m depuis les panneaux en bordure de la centrale. La piste périphérique est incluse dans cette distance, la bande de débroussaillage s'étendra donc sur 5 m au-delà de la clôture du site.
Modalités de suivi	Contrôle par le maître d'œuvre lors du chantier.
Coût estimatif	8000 € HT par citerne

R2.2s	Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : exploitation							
Type	Thématique				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Mesure prévue dans le projet telle que présentée dans le dossier de demande objet de l'instruction – Au sein de l'emprise projet Les objectifs sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> Réaliser des aménagements pour réduire les vitesses d'écoulement et faciliter l'infiltration Atténuer l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces et limiter le ruissellement 							
Description	Les modules des panneaux seront séparés d'un espace de l'ordre de 2 cm, permettant une répartition homogène des écoulements, limitant ainsi le phénomène d'érosion en pied de structure. En effet, l'inclinaison des panneaux sera de l'ordre de 10°. Ces très faibles sections ne permettent pas de générer une accélération des eaux et n'ont qu'un effet marginal sur la diminution du temps de concentration puisqu'une fois au sol, les eaux peuvent s'infiltrer sous les panneaux ou ruisseler de façon naturelle.							

	 <p>De plus, les panneaux étant surélevés (2,29 m au maximum entre le haut des panneaux et le sol), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous. De même, l'espace inter rangées sera de 1,9 m sur le parc, ce qui permettra un couvert végétal important limitant ainsi l'érosion du sol.</p>
Modalités de suivi	Contrôle par le maître d'œuvre lors du chantier.
Coût estimatif	Inclus dans le coût du projet.

7.3.3. PHASE DÉMANTÈLEMENT

R2.1r	Réalisation des travaux de démantèlement du parc, remise en état du site et recyclage des matériaux							
	Réduction technique en phase exploitation							
	Phase de mise en œuvre : démantèlement Phase d'effectivité : démantèlement							
Type				Thématique				
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Assurer la remise du site dans un état au moins équivalent à la situation initiale Garantir le recyclage des matériaux utilisés dans le cadre du projet							
Description	<p> Méthode :</p> <p>Le démantèlement de la centrale est un engagement contractuel encadré 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.</p> <p>La durée de vie des parcs solaires d'EDF Renouvelables peut s'étendre entre 22 et 42 ans. Le démantèlement des installations en fin de vie du parc est prévu dès la phase de développement du projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Phase Travaux : <p>L'ensemble des mesures d'évitement-réduction mises en place lors de la phase de réalisation de la centrale sera mis en place pour la réalisation des travaux de démantèlement tout en les adaptant aux enjeux constatés du moment.</p> ➤ Remise en état : <p>Le démantèlement de l'installation sera mis en œuvre dès la fin de son exploitation, la centrale ayant été construite de telle manière que l'ensemble des installations soit démontable. Tous les éléments seront alors démantelés : tables de support y compris les structures d'ancrage, postes de conversion/transformation, réseaux câblés, câbles et gaines, clôture périphérique et équipements annexes...</p> ➤ Recyclage des matériaux : <p>Un recyclage performant des installations fait partie intégrante des engagements d'EDF Renouvelables France en matière de Développement Durable.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recyclage des modules <p>Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est obligatoire en France depuis août 2014. Ils relèvent des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et entrent dans le processus de valorisation des DEEE ménagers.</p> <p>Les panneaux collectés sont démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. Cette organisation permet de réduire les déchets photovoltaïques, maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...) et réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.</p> 							

Panneaux solaires : tout se recycle !

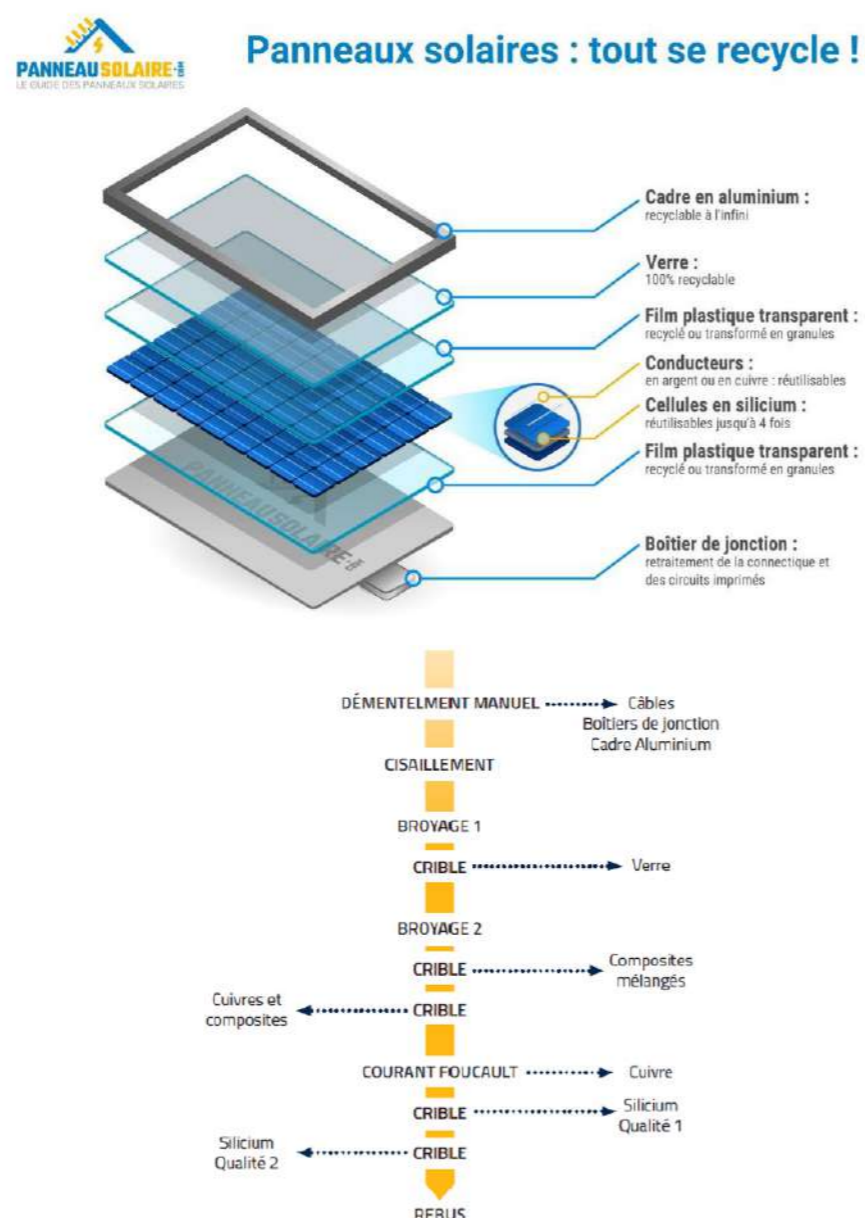


Figure 247 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires (Source : Panneausolaire.com) / Procédés de recyclage des panneaux (Source : Soren)

✓ Recyclage des onduleurs et transformateurs

D'après les mêmes dispositions réglementaires que pour les modules, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, doivent réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Ces équipements seront donc déposés, collectés puis recyclés par les fournisseurs. EDF Renouvelables France s'assurera que les fournisseurs choisis pour ces équipements respectent la législation et notamment vis-à-vis du recyclage.

✓ Recyclage des câbles électriques et gaines

Dans la mesure où leur dépose n'entraîne pas de conséquences notables pour l'environnement, les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

	<p>✓ <u>Recyclage des autres constituants</u> Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières classiques de recyclage. Les pièces métalliques, facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.</p>
<p>✎ Modalités de suivi</p>	<p>Vérification du respect des prescriptions et engagements de remise en état du site et de recyclage des matériaux (respect des prescriptions des autorisations, obtention de formulaires de traçabilité édités par l'organisme PV Cycle, etc.)</p>
<p>📊 Coût estimatif</p>	<p>Intégrés aux coûts du projet</p>

7.4. INCIDENCES RÉSIDUELLES

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
INCIDENCES EN PHASE DE CHANTIER							
Géomorphologie	Moyen	Erosion et altération de la stabilité du sol	Faible	R2.1e R2.1d	Très faible	Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel.	Non
		Création d'ornières et tassement des sols lors du passage d'engins	Faible	R1.1a	Très faible	La circulation des engins sera limitée aux secteurs stabilisés	Non
Eau	Moyen	Risque de pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	E1.1a E3.2a R1.1a R2.1d R2.2q	Très faible	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux souterraines et superficielles.	Non
Contexte économique	Moyen	Cliantèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Positif	/	Positif	/	Non
Activité agricole	Très faible	Conflit d'usage des sols	Nul	/	Nul	/	Non
Risques naturels	Moyen	Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible	E1.1c E1.1d R2.1c R1.1a R2.1d R2.2q	Faible	Évitement des zones inondables lors de la conception du projet. Les aires de chantier, de ravitaillement, de stationnement et de stockage seront éloignées du cours d'eau et des zones inondables.	Non
		Accentuation du risque d'incendie	Faible	R2.1t R2.2r	Très faible	Des mesures de réduction seront mises en place afin de limiter tout risque incendie, telles que la présence d'extincteurs dans les engins et bungalows de chantier.	Non
Habitats naturels	Faible à Fort	Évitement total des habitats à enjeu fort Évitement de la quasi-totalité des habitats à enjeu modéré Destruction ou dégradation d'habitat naturel : <ul style="list-style-type: none"> Aucune destruction d'habitats d'intérêt communautaire Destruction de 1,6 ha de fourrés Destruction de 672 m² de boisements de Salix dégradé avec fourré Destruction et dégradation de friches et de prairies améliorées 	Faible	E1.1a E1.1c R1.1a R1.1c R2.1c R2.1d R2.1e R2.1q R2.1r R2.1s R2.1v	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> Limiter l'impact sur les milieux à enjeu fort en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle réduire le risque de dégradation des milieux par pollution. 	Non
		Dégradation potentielle des habitats par pollution accidentelle	Faible	R2.1v	Très faible		
Flore	Faible à moyen	Destruction d'espèces de flore protégées et/ou patrimoniales par imperméabilisation	Nul	E1.1a R1.1a	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> Éviter les stations de flore patrimoniale réduire le risque de dégradation par pollution. 	Non
		Destruction de flore remarquable ou commune	Faible	R2.1d			

Enjeu		Incidence potentielle		Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description						
		Dégradation potentielle de la flore par pollution accidentelle, piétinement		Moyen	R2.1v			(Incidences négatives résiduelles non significatives)
Espèces exotiques envahissantes	/	Propagation d'espèces exotiques invasives		Fort	R2.1c R2.1f R2.1q R2.1s R2.1v	Faible	Des mesures de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - D'éliminer les espèces exotiques envahissantes au sein de l'emprise de chantier et de limiter leur propagation. - Lutter contre les espèces exotiques envahissantes au sein du secteur ouest évité par le projet. 	Non
Zones humides	Fort	Destruction de 310 m ² de zone humide (0,4 %) sur l'ensemble du projet Dégradation des zones humides par pollution		Faible	E1.1a R1.1a R1.1c R2.1d R2.1g R2.1v	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les zones humides à fonctionnalité les plus importantes - Limitation de l'impact des camions de chantier via l'installation de plaque de roulage en cas de temps pluvieux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution. 	Oui
Invertébrés	Faible à modéré	Destruction de milieux aquatiques favorables à la reproduction du Gomphe vulgaire		Nul	E1.1a R1.1a	Nul	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Destruction permanente d'habitat potentiel de reproduction du Petit Mars changeant à hauteur de 1,4 ha (34,5 %)		Moyen	R1.1c R2.1a	Faible		
		Destruction permanente et temporaire d'habitat potentiel de reproduction du Demi-argus, du Criquet noir-ébène, de la Decticelle chagrinée et du Criquet verte-échine à hauteur de 3 ha (46 %)		Moyen	R2.1d R2.1q R2.1k	Faible		
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle		Faible	R2.1q R2.1s	Très faible		
		Dérangement (poussières, vibration) et destruction des individus par écrasement des engins de chantier		Faible	R3.1a / R3.1b R2.1v	Très faible		
Amphibiens	Faible à fort	Dérangement de la reproduction et du repos des amphibiens		Moyen	E1.1a R1.1a	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - En limitant l'accès au chantier via des dispositifs anti-intrusion - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
	Fort	Destruction d'habitat de reproduction favorable au Triton crêté et à la Rainette verte		Nul	R1.1c R2.1a	Nul		
	Faible à moyen	Evitement des mares favorables à la reproduction des autres amphibiens (Crapaud commun, Grenouille commune etc.)		Nul	R2.1d R2.1g R2.1i	Faible		
	Faible à fort	Destruction d'habitats de repos à hauteur de 7,3 ha (55 %)		Moyen à fort	R2.1q R2.1k R2.1q R2.1s	Faible		
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle		Moyen	R2.1k R2.1q R2.1s	Faible		
		Risque de mortalité par écrasement et collision		Moyen	R3.1a / R3.1b R2.1v	Faible		
Reptiles	Faible à moyen	Dérangement de la reproduction et du repos des reptiles		Moyen	E1.1a	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de :	Non
		Destruction d'un gîte (tas de bois) favorable		Moyen	R1.1a	Faible		

Enjeu		Incidence potentielle		Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description						
		Destruction permanente de boisements et fourrés favorables à la reproduction et au repos des reptiles à haute de 1,7 ha (35,3 %)			R1.1c R2.1a R2.1d		<ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	(Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle		Faible	R2.1q R2.1k	Très faible		
		Risque de mortalité par écrasement		Faible	R2.1q R2.1s R3.1a / R3.1b R2.1v	Très faible		
Mammifères (hors chiroptères)	Faible	Perturbation du déplacement et effarouchement des mammifères pendant les travaux : bruit, poussières			E1.1a R1.1a	Très faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Destruction de 672 m ² de boisements favorables au refuge des espèces patrimoniales (3,2 %)		Faible	R1.1c R2.1a	Faible		
		Destruction permanente et temporaire de 7,4 ha (49,9%) des habitats de reproduction du Lapin de garenne			R2.1d R2.1q			
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle			R2.1k R2.1q	Très faible		
Destruction d'individus (écrasement/collision)		R3.1a / R3.1b R2.1v	Très faible					
Chiroptères	Faible à fort	Dérangement des chiroptères pendant les travaux (bruit, vibration, poussières)			E1.1a R1.1a	Très faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Vérification des arbres avant déboisement et abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels identifiés - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Destruction potentielle d'individus lors du déboisement			R1.1c	Très faible		
		Destruction de 672 m ² (4,7 %) de boisements abritant des arbres gîtes potentiels			R2.1d R2.1o	Faible		
		Aucun arbre gîte identifié n'est impacté par le projet			R2.1q R2.1k R2.1q R2.1s R3.1a / R3.1b R2.1v	Faible		
Oiseaux	Faible à moyen	Dérangement de la reproduction et de l'alimentation des oiseaux		Fort	E1.1a	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Destruction d'habitat de chasse/alimentation du cortège des milieux ouvert		Faible	R1.1a R1.1c	Faible		
		Destruction d'habitats de reproduction favorables au cortège des milieux humides et aquatiques		Nul	R2.1d R2.1q	Nul		
		Destruction de milieux arbustifs et fourrés favorables à la reproduction de la Tourterelle des bois et Bruant zizi à hauteur de 1,7 ha (38,3%)		Moyen	R2.1k R2.1q R2.1s	Faible		
		Destruction de friches favorables à la reproduction du Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse à hauteur de 5,6 ha (76,3%)		Fort	R3.1a / R3.1b R2.1v	Faible		

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
		Destruction de milieux ouverts favorables à la reproduction de l'Alouette des champs à hauteur de 3 ha (34,4%)	Faible		Faible		
		Destruction de coupes forestières en friches favorables à la reproduction du Faucon crécerelle	Nul		Nul		
		Dégradation des habitats par pollution	Moyen		Très faible		
Risque technologique	Fort	Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident sur un site industriel voisin (Weylchem, Tereos)	Moyen	R2.1v E1.1c	Faible	Mise en place d'un plan de sécurité en cas d'accident industriel ou technologique et information du personnel	Non
Acoustique et qualité de l'air	Faible	Génération de nuisances pour les riverains : bruit, poussières gaz d'échappement, odeurs	Moyen	R2.1d R2.1j	Faible	Des mesures visant à limiter l'envol des poussières, et interdire les travaux hors période diurne seront mises en place.	Non
Sites et sols pollués	Moyen	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par exemple)	Faible	E1.1a R2.1u R2.1v R2.1d	Très faible	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les sols.	Non
Gestion des déchets	Moyen	Génération de déchets pendant la phase chantier	Faible	R2.1u R2.1d	Faible	/	Non
Accessibilité et voies de communication	Faible	Augmentation du trafic pendant le chantier (notamment poids lourds)	Faible	/	Faible	/	Non
Paysage	Moyen	Visibilité du chantier de construction depuis les abords immédiats du site	Très faible	/	Très faible	/	Non
INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION							
Climat	Très Faible	Création d'un microclimat : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Faible	/	Faible	/	Non
	Très Faible	Réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre	Positif	/	Positif	/	Non
Géomorphologie	Moyen	Modification du régime d'écoulement des eaux pluviales : imperméabilisation des surfaces occupées par la piste et les postes électrique	Faible	/	Faible	/	Non
Eau	Moyen	Pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Très faible	/	Très faible	Les interventions sur le site seront réduites à l'entretien et la petite maintenance, réalisées grâce à un véhicule léger.	Non
Risques naturels	Moyen	Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible	E1.1c R2.1d	Faible	Evitement des zones inondables lors de la conception du projet	Non
	Moyen	Accentuation du risque d'incendie	Faible	R2.2r	Très faible	Les mesures préconisées par le SDIS 60 seront mises en place.	Non
Habitats naturels Flore	Faible à Fort	Evitement total des habitats à enjeu fort Evitement de la quasi-totalité des habitats à enjeu modéré Destruction ou dégradation d'habitat naturel : <ul style="list-style-type: none"> Aucune destruction d'habitats d'intérêt communautaire Destruction permanente de 1,6 ha de fourrés Destruction permanente de 672 m² de boisements de Salix dégradé ave fourré 	Faible	E1.1a E1.1c E3.2a R2.2k R2.2o R2.2o bis R2.2q R2.2s	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> Limiter l'impact sur les milieux à enjeu fort en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle <ul style="list-style-type: none"> Eviter les stations de flore patrimoniale Limiter l'impact sur les zones humides à fonctionnalité les plus importantes -Permettre une recolonisation rapide des milieux qui ont été mis à nu en phase chantier <ul style="list-style-type: none"> Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution Création d'une haie permettant de maintenir une continuité écologique et gestion des milieux en dehors de l'emprise clôturée de la centrale.	Non

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Destruction permanente de friches et de prairies améliorées à hauteur de 2,6 ha 			Très faible		
		Dégradation potentielle des habitats par pollution accidentelle	Faible				
	Faible à moyen	Destruction d'espèces de flore protégées et/ou patrimoniales par imperméabilisation	Nul		Faible		
		Destruction de flore remarquable ou commune	Faible				
		Dégradation potentielle de la flore par pollution accidentelle, piétinement	Moyen				
Zones humides	Fort	Destruction de 310 m ² de zone humide (0,4 %) sur l'ensemble du projet Dégradation des zones humides par pollution	Faible	Faible	Oui		
Espèces exotiques envahissantes	/	Propagation d'espèces exotiques invasives	Faible	R2.2o R2.2o bis	Faible	La gestion mise en place au sein du parc et au droit des secteurs gérés en dehors de l'emprise clôturée, associée à une mesure de suivi spécifique aux espèces exotiques envahissantes permettra de suivre l'évolution de ses dernières et de mettre en place des actions curatives en cas de nouveau foyer.	Non
Invertébrés	Faible à modéré	Destruction de milieux aquatiques favorables à la reproduction du Gomphe vulgaire	Nul	E3.2a R2.2c R2.2k R2.2o R2.2o bis	Nul	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limitant les nuisances envers la faune (éclairage, bruit) - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution <ul style="list-style-type: none"> - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
		Destruction permanente d'habitat potentiel de reproduction du Petit Mars changeant à hauteur de 1,4 ha (34,5 %)	Moyen		Faible		
		Destruction permanente et temporaire d'habitat potentiel de reproduction du Demi-argus, du Criquet noir-ébène, de la Decticelle chagrinée et du Criquet verte-échine à hauteur de 4 713 m ² (7,2 %)	Faible		Faible		
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Faible		Très faible		
		Dérangement lumineux et destruction d'individus par collision (circulation routière)	Faible		Très faible		
Amphibiens	Fort	Destruction d'habitat de reproduction favorable au Triton crêté et à la Rainette verte	Nul	E3.2a R2.2j R2.2k R2.2o R2.2o bis	Nul	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Permettre le passage de la faune au sein du parc via des passages à petite faune <ul style="list-style-type: none"> - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution <ul style="list-style-type: none"> - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)
	Faible à moyen	Évitement des mares favorables à la reproduction des autres amphibiens (Crapaud commun, Grenouille commune etc.)	Nul		Faible		
	Faible à fort	Destruction d'habitats de repos à hauteur de 3,8 ha (29,3 %)	Faible à moyen		Faible		
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Moyen		Faible		
		Risque de mortalité par écrasement et collision	Moyen		Très faible		
		Dérangement lumineux et sonores	Moyen		Très faible		
		Création de discontinuités pour le déplacement	Moyen		Très faible		
Reptiles		Destruction d'un gîte (tas de bois) favorable	Moyen	E3.2a	Très faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de :	Non

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)			
Intitulé	Niveau	Description								
	Faible à moyen	Destruction permanente de boisements et fourrés favorables à la reproduction et au repos des reptiles à haute de 1,7 ha (35,3 %)		R2.2j R2.2k R2.2l R2.2o R2.2o bis		<ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Permettre le passage de la faune au sein du parc via des passage à petite faune - Permettre la recolonisation du parc via des gîtes artificiels pour la petite faune <ul style="list-style-type: none"> - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	(Incidences négatives résiduelles non significatives)			
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle	Faible		Très faible					
		Risque de mortalité par écrasement	Faible		Très faible					
		Création de discontinuités pour le déplacement	Faible		Très faible					
Mammifères (hors chiroptères)	Faible	Destruction de 672 m ² de boisements favorables au refuge des espèces patrimoniales (3,2 %)	Faible	E3.2a R2.2j R2.2k R2.2l R2.2o R2.2o bis	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Permettre le passage de la faune au sein du parc via des passage à petite faune - Permettre la recolonisation du parc via des gîtes artificiels pour la petite faune <ul style="list-style-type: none"> - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)			
		Destruction permanente et temporaire de 3,2 ha (26,7%) des habitats de reproduction du Lapin de garenne								
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle								Très faible
		Destruction d'individus (écrasement/collision)								Très faible
		Dérangement lumineux et sonores								Très faible
Création de discontinuités pour le déplacement des mammifères			Faible							
Chiroptères	Faible à fort	Destruction de 672 m ² (4,7 %) de boisements abritant des arbres gîtes potentiels	Moyen	E3.2a R2.2c R2.2k R2.2o R2.2o bis	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limitant les nuisances envers la faune (éclairage, bruit) - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution <ul style="list-style-type: none"> - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)			
		Aucun arbre gîte identifié n'est impacté par le projet								
		Dégradation des habitats favorables par pollution accidentelle						Moyen		Faible
		Risque de mortalité par collision						Faible		Très faible
		Dérangement lumineux et sonores						Moyen		Très faible
Création de discontinuités pour le déplacement	Faible		Très faible							
Oiseaux	Faible à moyen	Destruction d'habitat de chasse/alimentation du cortège des milieux ouvert	Faible	E3.2a R2.2c R2.2k R2.2o R2.2o bis	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : <ul style="list-style-type: none"> - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limitant les nuisances envers la faune (éclairage, bruit) - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution <ul style="list-style-type: none"> - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces. 	Non (Incidences négatives résiduelles non significatives)			
		Destruction d'habitats de reproduction favorables au cortège des milieux humides et aquatiques	Nul					Nul		
		Destruction de milieux arbustifs et fourrés favorables à la reproduction de la Tourterelle des bois et Bruant zizi à hauteur de 1,7 ha (38,3%)	Moyen					Faible		
		Destruction de friches favorables à la reproduction du Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse à hauteur de 2,1 ha (29%)	Moyen					Faible		
		Destruction de milieux ouverts favorables à la reproduction de l'Alouette des champs à hauteur de 4 713 m ² (5,4%)	Faible					Faible		
		Destruction de coupes forestières en friches favorables à la reproduction du Faucon crécerelle	Nul					Nul		
		Dégradation des habitats par pollution	Moyen					Très faible		

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
		Dérangement lumineux et sonores	Moyen		Très faible		
Continuités écologiques	Faible	Altération de continuité écologique de la trame verte locale	Moyen	E1.1c E3.2a R2.2j R2.2k R2.2l R2.2o R2.2o bis	Très faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : - Limiter l'impact sur les habitats à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Permettre le passage de la faune au sein du parc via des passages à petite faune - Permettre la recolonisation du parc via des gîtes artificiels pour la petite faune - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution - Créer des haies champêtres - Gérer les milieux évités, notamment à l'ouest, afin de maintenir des habitats favorables à la faune locale et permettre le report des espèces.	Non
		Perturbation du déplacement des différents taxons					
Activité agricole	Très faible	Conflit d'usage des sols	Nul	/	Nul	/	Non
Population	Moyen	Bénéfices financiers pour les propriétaires et pour les collectivités (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Positif	/	Positif	/	Non
Nuisances	Fort	Génération de champs électromagnétiques au sein de la centrale	Très faible	/	Très faible	/	Non
		Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Très faible	/	Très faible	/	Non
		Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident sur un site industriel voisin (Weylchem, Tereos)	Moyen	E1.1c R2.1v	Faible	Mise en place d'un plan de sécurité et sensibilisation du personnel de maintenance	Non
Paysage	Moyen	Visibilité partielle depuis les habitations les plus proches au nord (digues visibles) et au sud-est (entrée du site, parcelles en bordure de l'Aisne)	Faible	R2.2b	Très faible	Visibilité très restreinte depuis les habitations les plus proches et dans un contexte paysager fortement industriel	Non
INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT							
Géomorphologie	Moyen	Erosion et altération de la stabilité du sol	Très faible	R2.1e R2.1d	Très faible	Les seuls remaniements du sol à prévoir ne concerneront que l'enlèvement des structures porteuses de la piste et des postes électriques. Un réensemencement du sol pourra être réalisé suite au démantèlement des installations.	Non
		Création d'ornières et tassement des sols lors du passage d'engins	Faible	R1.1a	Très faible	La circulation des engins sera limitée aux secteurs stabilisés	Non
Eau	Moyen	Risque de pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles	Faible	E1.1a E3.2a R1.1a R2.1d R2.2q	Très faible	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux souterraines et superficielles.	Non
Habitats naturels, flore	Faible à moyen	Destruction ou dégradation d'habitat naturel ou de station de flore patrimoniale et/ou protégée	Moyen	R1.1a R1.1c R2.1d R2.1e R2.1f R2.1k R2.1o	Faible	Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de : - Limiter l'impact sur les milieux à enjeu fort en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Eviter les stations de flore patrimoniale - D'éliminer les espèces exotiques envahissantes au sein de l'emprise de chantier et de limiter leur propagation.. - Limiter l'impact sur les zones humides à fonctionnalité les plus importantes - Limitation de l'impact des camions de chantier via l'installation de plaque de roulage en cas de temps pluvieux	Non
	Dégradation potentielle des habitats par pollution accidentelle						
Espèces exotiques envahissantes	Fort	Propagation d'espèces exotiques invasives					
Zones humides	Fort	Destruction de zone humide					

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brute	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
Faune	Faible à Fort	Dérangement de la reproduction et du repos des espèces		R2.1q		- Limiter l'impact sur les habitats d'espèces à plus forts enjeux en évitant certains secteurs et en les balisant afin de limiter le risque de destruction accidentelle - Limiter le dérangement des espèces via la mise en place d'un calendrier de travaux - Réduire le risque de dégradation des milieux par pollution.	
		Destruction d'habitats potentiels de reproduction et/ou de repos		R2.1r			
		Risque de dégradation des habitats par pollution accidentelle		R3.1a / R3.1b			
		Dérangement lumineux et destruction d'individus par collision (circulation routière)		R2.1r			
Contexte économique	Faible	Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier de démantèlement pour les commerces des communes environnantes	Positif	/	Positif	/	Non
Activité agricole	Très faible	Conflit d'usage des sols	Nul	/	Nul	/	Non
Risques naturels	Moyen	Accentuation du risque inondation : création d'obstacles à l'écoulement des crues éventuelles	Faible	E1.1c E1.1d R2.1c R1.1a R2.1d R2.2q	Faible	Evitement du cours d'eau lors de la conception du projet. Les aires de chantier, de ravitaillement, de stationnement et de stockage seront éloignées du cours d'eau.	Non
		Accentuation du risque d'incendie	Faible	R2.1t R2.2r	Très faible	Des mesures de réduction seront mises en place afin de limiter tout risque incendie, telles que la présence d'extincteurs dans les engins et bungalows de chantier.	Non
Risque technologique	Fort	Risque d'impact sur le personnel en cas d'accident sur un site industriel voisin (Weylchem, Tereos)	Moyen	R2.1v E1.1c	Faible	Mise en place d'un plan de sécurité en cas d'accident industriel ou technologique et information du personnel	Non
Acoustique et qualité de l'air	Faible	Génération de nuisances pour les riverains : bruit, poussières gaz d'échappement, odeurs	Moyen	R2.1d R2.1j	Faible	Des mesures visant à limiter l'envol des poussières, et interdire les travaux hors période diurne seront mises en place.	Non
Sites et sols pollués	Moyen	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par exemple)	Faible	E1.1a R2.1u R2.1v R2.1d	Très faible	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les sols.	Non
Gestion des déchets	Moyen	Génération de déchets pendant la phase chantier	Faible	R2.1u R2.1d	Faible	Tous les éléments constitutifs de la centrale seront démantelés. Les modules, onduleurs et transformateurs seront alors collectés et recyclés.	Non
Accessibilité et voies de communication	Faible	Augmentation du trafic pendant le chantier (notamment poids lourds)	Faible	/	Faible	/	Non
Paysage	Moyen	Visibilité du chantier de construction depuis les abords immédiats du site	Très faible	/	Très faible	/	Non

Tableau 104 : Synthèse des enjeux, incidences et mesures liés à la mise en place du projet

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
---------	-----	-------------	--------	-------	------	-----------

Tableau 105 : Hiérarchisation des incidences

7.5. MESURES DE COMPENSATION ZONES HUMIDES

Comme décrit au sein du chapitre 6.4.1.5. concernant les impacts et mesures sur les zones humides, ce projet détruira une zone humide à hauteur de 310 m². La destruction des zones humides concerne la coupe d'une partie d'un boisement de Saulaies.

Surfaces impactées	Ratio de compensation	Surface totale à compenser
310 m ²	1,5	465 m ²

Tableau 106 : Estimation des besoins de compensation liées aux zones humides

Le projet n'est pas soumis à la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau, de l'article R214-1 du Code de l'Environnement, relative aux incidences sur les zones humides (impact inférieur à 0,1 ha).

Néanmoins, conformément aux dispositions du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 : en cas d'effets résiduels du projet, les zones humides doivent être compensées à hauteur de 150% de la surface impactée au minimum ou à hauteur de 200% de la surface affectée au minimum si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée.

Une compensation à hauteur de 150 % de la surface impactée doit donc être recherchée par la maîtrise d'ouvrage au sein du même bassin versant que le projet. Ici, la compensation totale s'élève donc à environ 465 m² à minima.

Plusieurs mesures compensatoires de principe sont proposées ci-après.

C2.1c	Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais Restauration / réhabilitation concernant tous les types de milieu							
	Phase de mise en œuvre : en amont du chantier, chantier et exploitation Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Le but de cette mesure est de permettre d'augmenter le potentiel hygrométrique de la parcelle en vue d'une recolonisation du milieu par des espèces hygrophiles comme le Saule blanc.							
Description	<p>Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Flore Zones humides <p>Méthode :</p> <p>De l'étrépage sera réalisé sur la partie sud-ouest, accolée au boisement de Salix dégradé existant au sein de friches vivaces thermophiles et de fourrés de Sureau noir et d'Houblon grimpant, de façon à diversifier les habitats, réinstaller des stades pionniers de végétation en zone humide et rapprocher la nappe du sol. Pour cela, la première couche du</p>							

sol sera décaissée sur une vingtaine de centimètres de profondeur sur une surface d'environ 540 m².

Cette action écologique devra respecter les modalités suivantes :

- La localisation et la délimitation des zones à étréper seront réalisées par un écologue à la suite des travaux de débroussaillage ;
- L'étrépage sera réalisé par une excavatrice sur chenilles pour limiter le tassement et se fera en période de bonne portance des sols, soit au mois d'octobre. Un passage préalable du technicien servira à vérifier l'état du sol.

Le risque d'échec et l'incertitude sur le résultat de cette action écologique sont assez réduits dans ce contexte-ci. Les gains sur les indicateurs devraient être effectifs d'ici 5 ans. De plus, l'étrépage à 20 cm devrait former quelques zones en eau en période de haute eau. Ces zones sont susceptibles de former de nouveaux sites favorables à la reproduction des amphibiens notamment.

Localisation de la mesure :

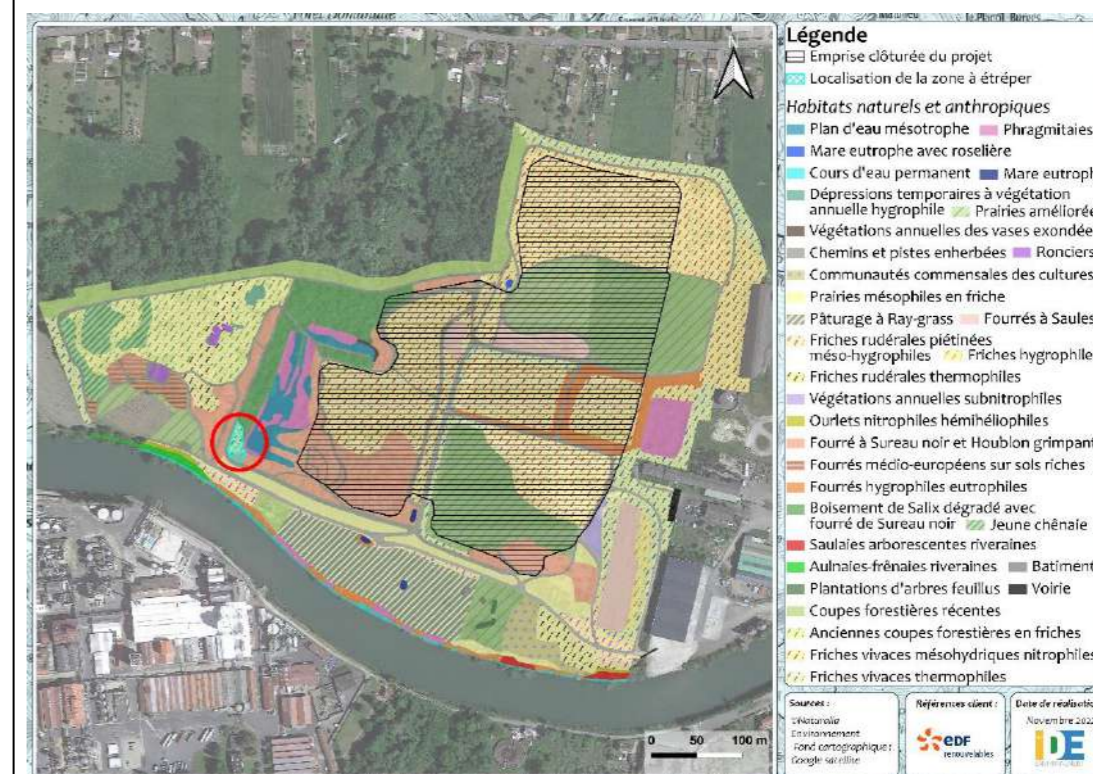


Figure 248 : Secteurs concernés par la mesure d'étrépage

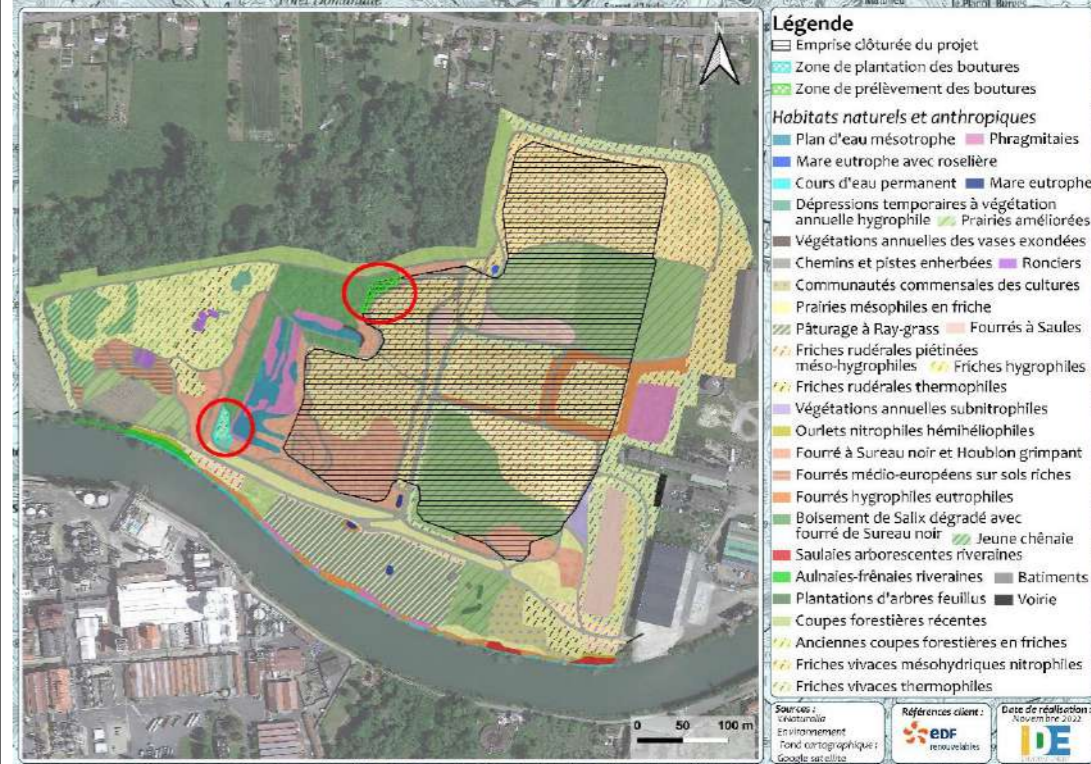
Modalités de suivi	Vérification de la pérennité du dispositif avant la phase de travaux et durant la phase d'exploitation par un écologue en charge du suivi écologique du chantier.
Coût estimatif	Localisation et délimitation des zones à étréper par un écologue : 1 passages de 0,5 j à 600 €/j, soit 300 €. Etrépage et décapage par une excavatrice sur chenilles pour limiter le tassement avec export et valorisation en compostage des matériaux prélevés et un passage préalable du technicien pour vérifier l'état du sol : 2,4 € / m ² pour le décapage sur 10 à 20 cm et 6 € / m ³ pour l'évacuation de la terre végétale. Coût total estimé : environ 1 660 €

C2.1d

Réensemencement et replantation de milieux dégradés
Restauration / réhabilitation concernant tous types de milieu

Phase de mise en œuvre : en amont du chantier, chantier et exploitation

	Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Le but de cette mesure est de permettre une recolonisation du milieu par des espèces hygrophiles via le bouturage de Saule blanc, permettant d'augmenter la surface de boisement humides sur le site.							
Le Description	<p>Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :</p> <ul style="list-style-type: none"> Flore Zones humides <p>Méthode :</p> <p>Du bouturage de Saule sera réalisé la zone déboisée dans le cadre du projet au niveau de la partie nord-est du boisement de Salix. Les boutures de Saule seront plantées sur les zones débroussaillées et étrépees sur le site in situ. Un travail du sol type labour ou décompactage devra être réalisé sur le secteur déboisé pour préparer le sol avant bouturage. Une fois les boutures plantées, le Saule est très sensible à la concurrence, en particulier durant les deux premières années de croissance qui suivent la plantation. Un désherbage mécanique adapté devra être réalisé.</p> <p>En ce qui concerne les Saules, les dimensions à respecter pour les boutures sont de 30 cm de long minimum, 1.5 à 3 cm de diamètre, avec un minimum de 3 bourgeons par bouture. Celles-ci doivent être enfoncées au 2/3 et dans un angle de 90° par rapport au sol. Les bourgeons doivent être dirigés vers le haut pour respecter le sens de circulation de la sève. Les boutures doivent être récoltées sur des individus provenant du même secteur géographique. La densité de plantation des boutures sera de 1500 tiges/ha environ.</p> <p>Cette action écologique devra respecter les modalités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> La localisation, la délimitation des zones déboisées où seront prélevées les boutures, et la délimitation des zones débroussaillées et étrépees où les boutures seront plantées, seront réalisées par un écologue à la suite des travaux de débroussaillage, défrichage et d'étrépage ; Le travail du sol sera réalisé par un tracteur équipé d'un outil à dents ou disques et muni de pneus basse pression afin de minimiser l'impact sur les sols. Ces travaux se feront en période de bonne portance des sols, un passage préalable du technicien servira à vérifier l'état du sol ; Les boutures seront plantées manuellement ou avec un tracteur équipé d'une planteuse et muni de pneus basse pression afin de minimiser l'impact sur les sols. Ces travaux se feront en période de bonne portance des sols, un passage préalable du technicien servira à vérifier l'état du sol ; Les boutures plantées soit en automne avant le gel du sol soit au printemps, maximum à la mi-mai et un arrosage immédiat sera effectué ; <p>Un débroussaillage annuel à proximité des plants pour limiter la concurrence sera réalisé.</p> <p>Cette action écologique devra respecter les modalités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le porteur du projet s'engage sur la première année à obtenir un taux de réussite par rapport à la densité minimale affichée de 80 % des plants, avec une bonne répartition, 							

	<p>des végétaux indemnes ou peu atteints par le gibier et une maîtrise de la végétation concurrente ;</p> <ul style="list-style-type: none"> Le porteur du projet s'engage sur les 5 premières années à obtenir un taux de réussite par rapport à la densité minimale affichée de 75 % ; Le porteur du projet s'engage à maintenir le boisement sur une durée minimale de 30 ans avec un suivi écologique sur l'intégralité de la durée de compensation. <p>Localisation de la mesure :</p>  <p>Figure 249 : Secteurs de bouture et localisation des plantations de Saules blancs</p>
Modalités de suivi	Vérification de la pérennité du dispositif avant la phase de travaux et durant la phase d'exploitation par un écologue en charge du suivi écologique du chantier.
Coût estimatif	Plantation de 300 arbres/ha avec une maille de 6 par 6 m en quinconce et des manchons anti-gibier : 0,6 à 0,95 € par plan en racine nue.

Un suivi des espèces exotiques envahissant (mesure A9) sera réalisé au droit du secteur concerné par les mesures de compensation mais aussi au droit du boisement de Salix préservé par le projet.

De même, un suivi des mesures compensatoires sera assuré et mutualisé dans la mesure du possible avec la mesure de suivi réalisée au sein du parc photovoltaïque en phase d'exploitation (mesure A4.1b).

7.6. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ERC (ACCOMPAGNEMENT)

7.6.1. MODALITÉS DE SUIVI EN PHASE TRAVAUX

Afin de prévenir les risques d'impacts sur l'environnement et les nuisances sur l'homme, l'ensemble des intervenants doit s'engager à respecter les prescriptions d'EDF Renouvelables en matière de protection de l'environnement durant toute la durée des travaux. Ainsi, le personnel intervenant sur le site, qu'il soit interne ou externe, est **sensibilisé par le Maître d'Ouvrage et/ou par un expert indépendant** aux enjeux particuliers que recèle le site (exemple : présence d'une espèce protégée, secteurs à préserver et éviter) et aux mesures à respecter.

A6.1a	Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant							
	Phase de mise en œuvre : chantier							
	Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine	
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement							
Description	<p> Méthode :</p> <p>Un Bureau d'études indépendant expert en environnement est désigné par le Maître d'Ouvrage au démarrage du chantier.</p> <p>Il a pour mission de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rédiger le cahier des charges environnemental qui rappelle les principales caractéristiques environnementales du site et l'ensemble des mesures prises, concernant le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et les paysages. Ce document est annexé lors de la consultation des entreprises et il constitue une des pièces contractuelles du marché de travaux ; ➤ Sensibiliser le personnel aux enjeux environnementaux et notamment lors de la réunion de lancement du chantier ; ➤ Superviser la mise en place des mesures d'évitement et de réduction prescrites, par exemple : adaptation du calendrier des travaux, mise en place de balisage pour mise en défens, délimitation stricte de la zone d'emprise et de la base vie, procédure spécifique d'abattage d'arbre, etc. ➤ Assurer le suivi environnemental régulier du chantier (1 visite par mois) : le Bureau d'études Environnement veille tout particulièrement au respect des textes réglementaires liés à la gestion des déchets, à la protection du milieu naturel et à la gestion des produits dangereux. Il consigne dans un rapport ou une note les écarts des entreprises vis-à-vis de leurs engagements en matière d'environnement. Par ailleurs, il ajuste la fréquence de ses visites si nécessaire en fonction des enjeux et des constats déjà établis. 							
Modalités de suivi	1 visite par mois durant toute la durée du chantier, soit 6 à 8 jours au total. Comptes-rendus du suivi en phase chantier à chaque visite et un bilan du suivi à la fin du chantier							
Coût estimatif	Sur la base de 1 visite de chantier par mois sur la durée chantier estimé de 6 à 8 mois (650 €HT par passage avec rédaction d'un compte rendu). Enveloppe financière maximale estimée à 3 900 à 5 200 €HT							

7.6.2. MODALITÉS DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION

EDF Renouvelables met en place un suivi de l'évolution des différentes composantes biologiques de ses centrales. Ces suivis permettent également de s'assurer de l'efficacité des mesures environnementales mises en œuvre.

Ces suivis sont confiés à des bureaux d'études ou associations spécialisées, consultés sur la base d'un cahier des charges précis et adapté des engagements d'EDF Renouvelables.

Des actions correctives pourront éventuellement être menées en fonction de l'efficacité constatée à l'issue des suivis.

A4.1b	Suivi environnemental en phase exploitation par un expert indépendant																																																																																																																																																																																						
	Phase de mise en œuvre : exploitation																																																																																																																																																																																						
	Phase d'effectivité : exploitation																																																																																																																																																																																						
	Type				Thématique																																																																																																																																																																																		
E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine																																																																																																																																																																																
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement, notamment sur les espèces patrimoniales.																																																																																																																																																																																						
Description	<p> Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :</p> <p>Périodes favorables pour les suivis du site de projet et de ses abords :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Suivi</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Floristique</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Insectes</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amphibiens</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oiseaux</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Légendes : bleu = inventaires</p> <p>Calendrier des suivis des impacts des mesures sur 30 ans :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année après phase x</th> <th>n+1</th> <th>n+2</th> <th>n+3</th> <th>n+4</th> <th>n+5</th> <th>n+6</th> <th>n+7</th> <th>n+8</th> <th>n+9</th> <th>n+10</th> <th>n+11</th> <th>n+12</th> <th>n+13</th> <th>n+14</th> <th>n+15</th> <th>n+16</th> <th>n+17</th> <th>n+18</th> <th>n+19</th> <th>n+20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Campagne de suivi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Année après phase x</td> <th>n+21</th> <th>n+22</th> <th>n+23</th> <th>n+24</th> <th>n+25</th> <th>n+26</th> <th>n+27</th> <th>n+28</th> <th>n+29</th> <th>n+30</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Campagne de suivi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Les suivis seront à mutualiser dans la mesure du possible.</p> <p> Méthode :</p>								Suivi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Floristique													Insectes													Amphibiens													Reptiles													Oiseaux													Chiroptères													Année après phase x	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17	n+18	n+19	n+20	Campagne de suivi																					Année après phase x	n+21	n+22	n+23	n+24	n+25	n+26	n+27	n+28	n+29	n+30											Campagne de suivi																				
Suivi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																																																																																																																																											
Floristique																																																																																																																																																																																							
Insectes																																																																																																																																																																																							
Amphibiens																																																																																																																																																																																							
Reptiles																																																																																																																																																																																							
Oiseaux																																																																																																																																																																																							
Chiroptères																																																																																																																																																																																							
Année après phase x	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10	n+11	n+12	n+13	n+14	n+15	n+16	n+17	n+18	n+19	n+20																																																																																																																																																																			
Campagne de suivi																																																																																																																																																																																							
Année après phase x	n+21	n+22	n+23	n+24	n+25	n+26	n+27	n+28	n+29	n+30																																																																																																																																																																													
Campagne de suivi																																																																																																																																																																																							

	<p>Le suivi du site sera mis en place sur une durée de 30 ans après la réalisation du chantier. Il portera sur l'ensemble des espèces protégées et/ou patrimoniales potentiellement impactées par le projet. Un intérêt particulier sera notamment porté sur les espèces du cortège des milieux semi-ouverts (Petit Mars changeant, Bruant zizi, Tourterelle des bois, Léopard des Murailles, Couleuvre helvétique, Rainette verte, Triton crêté, Salamandre tachetée, etc.), principalement impactés dans le cadre de ce projet. En cas de perturbation significative, des mesures devront être apportées pour assurer le maintien des populations. Ce suivi permettra de vérifier l'efficacité des mesures proposées ainsi que d'évaluer la fréquentation des secteurs proches du projet sur 30 ans en mutualisant les suivis de l'ensemble des mesures prévues dans le cadre de ce projet.</p> <p>Chaque campagne prévue fera l'objet de 3 passages par an (Mars – Avril / Mai - Juin / Juillet – Aout). Les campagnes seront réalisées tous les ans les 5 premières années, puis tous les 3 ans les 15 années suivantes, puis tous les 5 ans les 10 dernières années, soit 12 campagnes.</p> <p>Chaque passage sera valorisé pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décrire le nombre d'espèces observé dans chaque site et estimer le nombre d'individus par an (observations/comptages, installations de plaques à reptiles, écoutes nocturnes) - Analyser la présence et de la reproduction des espèces patrimoniales visées par la compensation et autres espèces - Suivre la colonisation des milieux recréés (gîtes à faune) - Analyser les évolutions entre chaque passage - Adapter la gestion des milieux en fonction des résultats <p> Localisation de la mesure : Enceinte clôturée de la centrale et si nécessaire les sites de compensation.</p>
Modalités de suivi	Rapport écologique à l'issue de chaque année de suivi (populations des espèces ciblées, reprise de la végétation, présence d'habitats, richesse spécifique, présence d'espèces patrimoniales, etc.).
Coût estimatif	<p>Coût d'une campagne annuelle : 3 passages par an (Mars – Avril / Mai - Juin / Juillet – Aout) => 3 000 €HT par campagne annuelle</p> <p>Nombre de campagnes : N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+20 et N+30, soit 7 campagnes</p> <p>Enveloppe prévisionnelle arrondie à 21 000 €HT</p>

	<p>Le suivi consistera à observer les espèces avérées et potentielles identifiées dans l'état initial (Aster lancéolé, Buddleia du père David, Renouée du Japon, Robinier faux acacia, Solidage du Canada, Stramoine, Sainfoin d'Espagne) à proximité ou sur le site et à noter leur présence/absence, leur nouvelle implantation et le recouvrement afin de juger de la dynamique d'évolution de ces espèces, notamment au sein des habitats qui ont été ouverts. Il sera également identifié la typologie de l'habitat concerné et la gestion appliquée à l'habitat (fauche, période d'intervention).</p> <p>1 passage sera réalisé tous les ans pendant les 5 premières années. Un suivi plus ponctuel sera réalisé par la suite, à raison d'un passage après 10 ans d'exploitation, puis un autre après 20 ans.</p> <p>A chaque passage, des comptes-rendus des suivis menés seront rédigés. Un plan de gestion de lutte contre les espèces exotiques envahissantes pourra être mis en place au besoin afin d'adapter le phasage du suivi et les actions curatives et préventives à réaliser.</p> <p> Localisation de la mesure : Enceinte clôturée de la centrale ainsi que les zones préservées alentours</p>
Modalités de suivi	Rapport écologique à l'issue de chaque suivi
Coût estimatif	A mutualiser avec le suivi de la mesure A4.1b

A9	Mise en place d'un suivi des espèces exotiques envahissantes							
	Phase de mise en œuvre : exploitation							
	Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Lutter contre la prolifération des espèces exotiques envahissantes							
Description	<p> Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s) : ✓ Espèces exotiques envahissantes avérées et potentielles</p> <p> Méthode : Les zones mises à nu lors du chantier peuvent de manière indirecte, favoriser le développement des espèces exotiques envahissantes qui affectionnent les milieux nouvellement remanié et dépourvu de végétation pour s'installer.</p>							

7.7. SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES MESURES PRISES

Code de la mesure	Nom de la mesure	Description succincte de la mesure	Thème ciblé	Phase	Coût
E1.1a	Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats	Préservation des secteurs à enjeux écologiques	Milieu naturel	Conception	Intégré dans les coûts du projet
E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet	Evitement géographique et définition de caractéristiques de moindre enjeu environnemental	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain – Paysage et patrimoine	Conception	
E1.1d	Choix du site pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque	Réalisation d'une analyse multicritère afin de sélectionner un site de moindre enjeu environnemental	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain – Paysage et patrimoine	Conception	
E3.2a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu	Evitement du risque de pollution du sol et des eaux souterraines et superficielles	Milieu physique – Milieu Naturel	Chantier et exploitation	
R1.1a	Limitation/Adaptation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier	Limiter les nuisances sur les populations et activités proches et sur les milieux naturels	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R1.1c	Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Délimiter clairement les secteurs abritant une faune, flore et habitat à enjeu afin de les préserver de toute nuisance et notamment des piétinements.	Milieu naturel	Chantier	A titre indicatif, balisage : 1 à 2 €HT/ml, compris la mise en œuvre 50€/panneau soit 1 350 à 2 370 €HT
R2.1a	Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier : circulation centrifuge	Limiter la destruction d'espèces patrimoniales et/ou protégées ainsi que la faune commune	Milieu naturel	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.1c	Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Limiter les perturbations des horizons pédologiques et éviter la dissémination de plantes invasives	Milieu physique – Milieu Naturel	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.1d	Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Eviter / réduire les nuisances sur les populations et activités humaines.	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain	Chantier	Intégré dans les coûts du projet Kits absorbants : 1 000 euros pour 15 kits absorbant tous liquides 45 L.
R2.1e	Dispositif de lutte contre l'érosion des sols	Non-aggravation de la situation actuelle en termes de ruissellement et d'érosion	Milieu physique – Milieu Naturel	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.1f	Dispositif de lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes	Lutter contre les espèces exotiques envahissantes et autre espèce invasive	Milieu physique – Milieu Naturel	Chantier	Passage et intervention spécifique d'un écologue sur 2 journées (1 300 €HT)
R2.1g	Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	Limiter l'impact sur les zones humides Limiter la création d'ornières	Milieu naturel – Milieu physique	Chantier	Intégré dans les coûts du projet

Code de la mesure	Nom de la mesure	Description succincte de la mesure	Thème ciblé	Phase	Coût
R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation	Limiter l'accès au chantier aux amphibiens	Milieu naturel	Chantier	Fourniture et pose de barrière anti-intrusion : 15 €/ml soit 12 000 €/HT pour 800 ml
R2.1j	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches	Milieu humain	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.1k	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	Limiter les nuisances sur la faune environnante	Milieu naturel	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.1o	Abattage doux des arbres gîtes potentiels à chiroptères	Identification de cavité au sein des arbres devant être abattu Abattage de moindre impact d'arbres gîtes potentiels	Milieu Naturel	Chantier	Au maximum 1000 euros pour l'abattage (inclus dans les coûts du chantier) Recherche spécifique chiroptères estimée à 5 000 €HT en plus du budget du suivi du chantier par un écologue.
R2.1q	Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu	Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus	Milieu Naturel	Chantier	Le prix estimatif de mise en place de la mesure est d'environ 250 €/ha pour un mélange complexe. Environ 4 ha suite au terrassement: 1 000 € Environ 6,6 ha suite à la phase chantier si pas de reprise spontanée de la végétation : 6 600 € Soit un total de 7 700 €
R2.1r	Dispositif de repli du chantier	Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus	Milieu naturel – Paysage et patrimoine	Chantier	Inclus dans le coût du projet.
R2.1t	Dispositifs préventifs de lutte contre les risques incendie et foudre	Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain	Chantier	Débroussaillage : 2000€HT / ha/ an soit environ 550 € par an
R2.1u	Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel	Milieu Naturel – Milieu humain – Paysage et patrimoine	Chantier	Inclus dans le coût du projet.
R2.1v	Sensibilisation environnementale du personnel	Eviter et réduire les risques de pollution accidentelle, d'atteintes à l'environnement, de nuisances et d'accentuation des dommages liés à des risques naturels éventuels.	Milieu Physique - Milieu Naturel – Milieu humain – Paysage et patrimoine	Chantier	Inclus dans le coût du projet.
R3.1a/ R3.1b	Adaptation des périodes de l'année et des horaires de chantier en faveur de la biodiversité	Décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles espèces floristiques et faunistiques identifiées à enjeu sur le site du projet sont les plus vulnérables	Milieu naturel	Chantier	Intégré dans les coûts du projet
R2.2b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines : intégration paysagère des éléments de structure du parc photovoltaïque et préservation des talus périphériques	Réduire les nuisances paysagères	Milieu humain – Paysage et patrimoine	Chantier et exploitation	Intégré dans les coûts du projet

Code de la mesure	Nom de la mesure	Description succincte de la mesure	Thème ciblé	Phase	Coût
R2.2c	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	Réduire le dérangement de la faune notamment lors des opérations de maintenance et de gestion	Milieu naturel	Exploitation	Intégré dans les coûts du projet
R2.2j	Création de passages à faune dans la clôture	Favoriser le déplacement de la petite faune entre l'extérieur et l'intérieur du parc.	Milieu naturel	Exploitation	Coût prévisionnel : 45 euros (l'unité) x 27 Soit un total de 1 215 € HT
R2.2k	Plantation de haies champêtres	Assurer une continuité écologique en bordure sud du parc entre les deux plans d'eau	Milieu naturel	Exploitation	Prix des plantations arbustives : 18€/ml Environ 345 ml de plantation sont prévus dans le cadre du projet, soit environ 6 210 €.
R2.2l	Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Favoriser la recolonisation de la petite faune à l'intérieur du parc.	Milieu naturel	Exploitation	Abris de type « tas de bois » : Intégré au cout global du projet (utilisation des produits du déboisement) Abris petite faune : Inclus dans le coût des opérations de débroussaillage
R2.2o	Gestion écologique des habitats naturels dans la zone d'emprise du projet	Adapter la gestion du site en fonction des enjeux écologiques présents	Milieu naturel	Exploitation	De l'ordre de 1 000 €/ha/an pour un entretien mécanique (soit 10 600 €/an pour ce projet)
R2.1s R2.2o bis	Gestion favorable des habitats naturels hors périmètre de la centrale photovoltaïque	Adapter la gestion des parcelles évitées par le projet via une mosaïque d'habitats permettant le report et le maintien des espèces locales pendant les phases de chantier et d'exploitation	Milieu naturel	Chantier et exploitation	Environ 5 550€ par an sur 30 ans
R2.2q	Dispositif de gestion et de traitement des émissions polluantes	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines. Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel.	Milieu physique	Exploitation	Intégré dans les coûts du projet
R2.2r	Dispositifs préventifs de lutte contre les risques incendie et foudre	Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines	Milieu physique – Milieu Naturel – Milieu humain	Exploitation	8000 € HT par citerne
R2.2s	Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	Réaliser des aménagements pour réduire les vitesses d'écoulement et faciliter l'infiltration Atténuer l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces et limiter le ruissellement	Milieu physique – Milieu naturel	Exploitation	Intégré dans les coûts du projet
R2.1r	Réalisation des travaux de démantèlement du parc, remise en état du site et recyclage des matériaux	Assurer la remise du site dans un état au moins équivalent à la situation initiale Garantir le recyclage des matériaux utilisés dans le cadre du projet	Milieu physique - Milieu Naturel – Milieu humain – Paysage et patrimoine	Démantèlement	Intégrés aux coûts du projet
A6.1a	Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement	Milieu physique - Milieu Naturel – Milieu humain	Chantier	Sur la base de 1 visite de chantier par mois sur la durée chantier estimé de 6 à 8 mois (650 €HT par passage avec rédaction d'un compte rendu). Enveloppe financière maximale estimée à 3 900 à 5 200 €HT
A4.1b	Suivi environnemental en phase exploitation par un expert indépendant	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement, notamment sur les espèces patrimoniales.	Milieu naturel	Exploitation	Enveloppe prévisionnelle arrondie à 21 000 €HT

Code de la mesure	Nom de la mesure	Description succincte de la mesure	Thème ciblé	Phase	Coût
A9	Mise en place d'un suivi des espèces exotiques envahissantes	Lutter contre la prolifération des espèces exotiques envahissantes	Milieu naturel	Exploitation	A mutualiser avec le suivi de la mesure A4.1b

Le coût total de l'application des mesures du présent projet de parc photovoltaïque s'élève à près de 100 000 € HT pour la mise en place et le suivi.

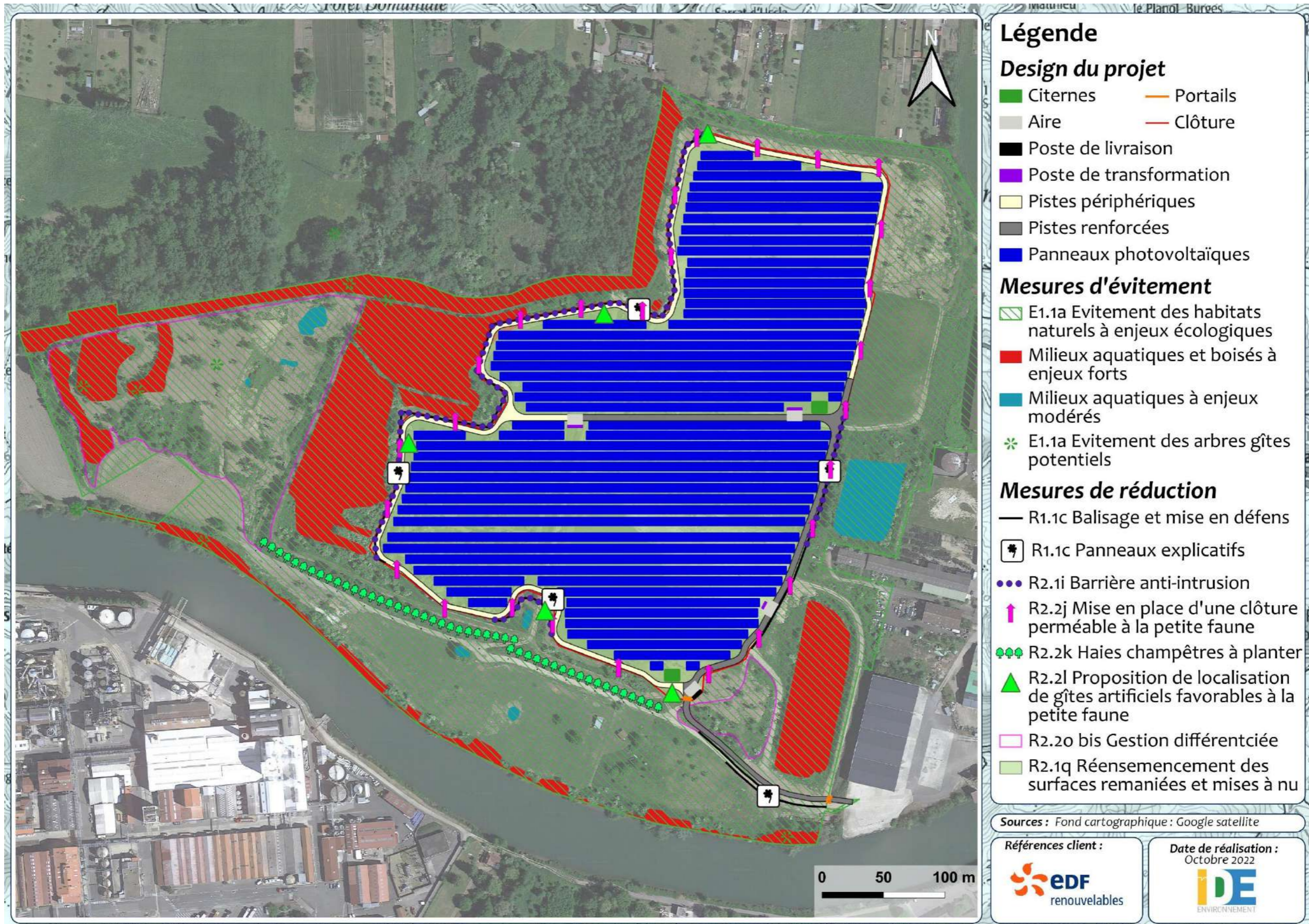


Figure 250 : Synthèse des principales mesures d'évitement et de réduction liées au milieu naturel

8. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

Pour l'analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus, les projets à prendre en considération sont (article R.122-5 du Code de l'Environnement) :

- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduque, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque (plus de 5 ans), dont l'enquête publique n'est plus valable, ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ou qui ont été réalisés.

La consultation des Avis de l'Autorité Environnementale sur le site Internet de la DREAL Hauts-de-France et de la MRAE a été réalisée en date du 05/08/2022, dans un rayon de 5 km.

Un projet répond aux critères précédent, il s'agit du projet de parc photovoltaïque au sol de Trosly-Breuil. **Ainsi, ce projet est concerné par l'analyse des impacts cumulés conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement.**

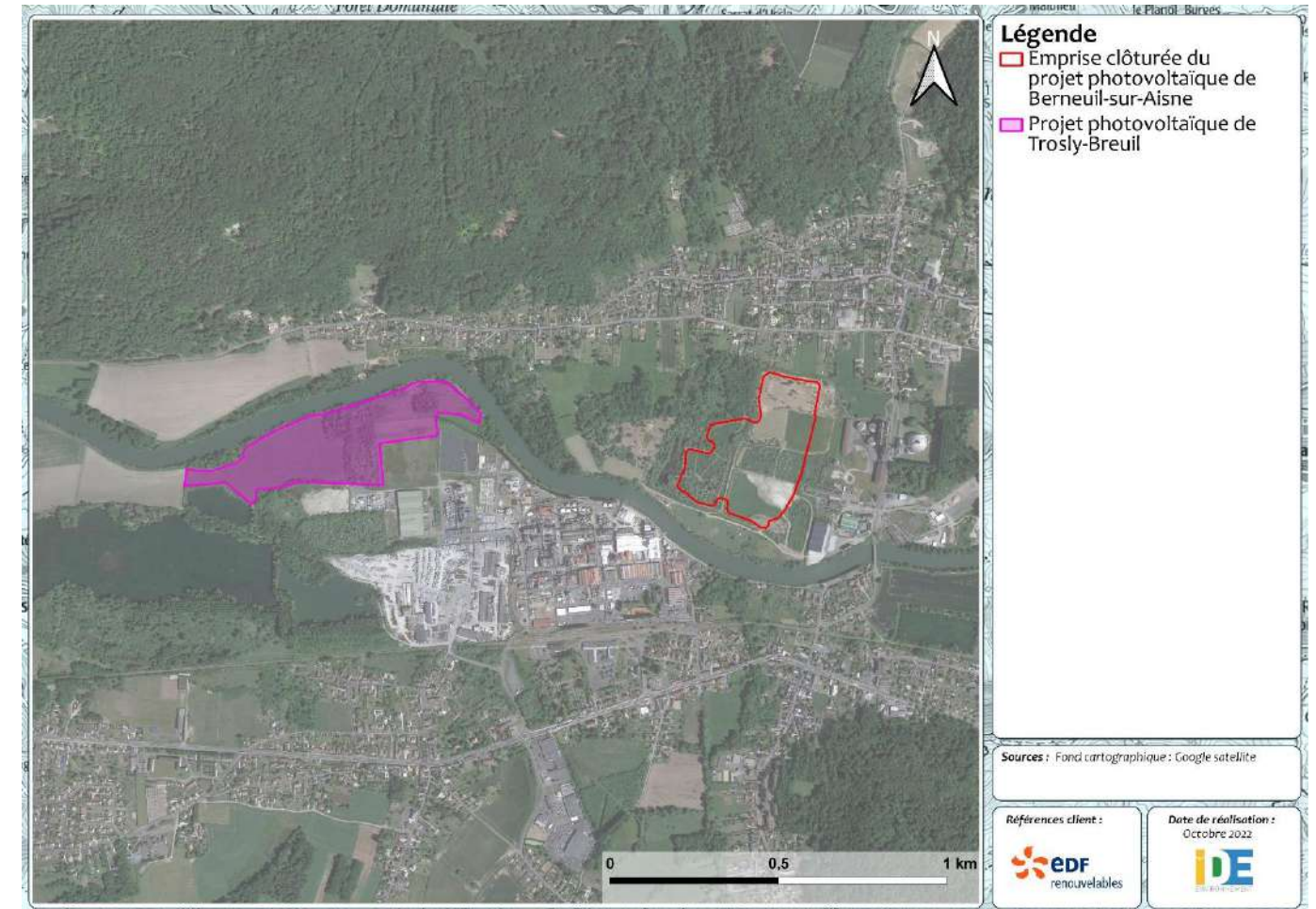


Figure 251 : Localisation des projets considérés pour l'analyse des impacts cumulés

Date de l'avis	Type de projet	Présentation succincte du projet
12/07/2022 Avis délibéré de la MRAE	Projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Trosly-Breuil	Le projet concerne l'implantation d'un parc photovoltaïque au lieu-dit « le port à Pierre » sur la commune de Trosly-Breuil, dans le département de l'Oise (60). Le projet se situe à 350 m à l'ouest du site d'étude.

Tableau 107 : Tableau bilan des projets à prendre en compte pour l'analyse des impacts cumulés

Le tableau en page suivante présente les effets cumulés prévisibles entre les deux projets photovoltaïques précités.

Thématique		Projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne (EDF Renouvelables)	Projet de parc photovoltaïque de Trosly-Breuil (CPV SU 40)	Cumul des incidences		
Surfaces et occupation du sol		Surface de 10,9 ha au droit d'anciens bassins d'une sucrerie recolonisés par une végétation composée de friches, de prairies et de fourrés essentiellement.	Surface clôturée de 8,5 ha sur des prairies de fauche.	Les projets cumulent environ 19,4 ha d'emprise totale, principalement des milieux de prairies et de friches.		
Localisation		Commune de Berneuil-sur-Aisne	Commune de Trosly-Breuil	Les deux projets sont localisés sur des communes différentes, mais limitrophes, à environ 350 m l'un de l'autre.		
Défrichement		Le projet implique une demande d'autorisation de défrichement sur 11 226 m ² afin de régulariser une coupe réalisée par le propriétaire suite à une tempête.	Le projet n'implique aucune demande d'autorisation de défrichement.	Il n'existe pas d'incidences cumulées concernant le défrichement, seul le projet de Berneuil-sur-Aisne étant concerné par cette procédure.		
Eaux pluviales		Le projet entraînera une augmentation des débits de ruissellement de 23,5 à 37% (liés aux pistes lourdes, postes, fondations). Etant donné la localisation du projet sans zone d'enjeu en aval et sous forme de bassins protégés par des digues surélevées, avec des zones humides conservées à proximité, il n'est pas proposé de solutions de rétention des eaux.	Les débits de ruissellement augmentent de 11% environ (liés aux postes, fondations principalement). Un fossé sera créé pour conserver les capacités de stockage des eaux pluviales.	Il n'y a pas d'impact cumulés à avoir, les eaux de ruissellement de chacun des projets seront gérées sur chaque parcelle de projet.		
Milieu naturel	Zones humides	Plusieurs zones humides réglementaires d'une superficie totale d'environ 8,1 ha ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Elles ont été identifiées sur le tiers ouest de l'aire d'étude ainsi qu'au sud à proximité de l'Aisne. Au total, 310 m ² de zones humides réglementaires seront impactées de manière permanente par le projet soit 0,4 % des zones humides inventoriées sur l'aire d'étude immédiate.	Un habitat caractéristique des zones humides (Saulaie) a été identifié dans le cadre du projet. Aucune zone humide n'est impactée par le projet.	Aucun impact cumulé n'est à prévoir. Seul le projet de Berneuil-sur-Aisne impacte une faible surface de zone humide.		
	Faune	Les principaux impacts concernent la perte d'habitat de nidification et d'alimentation en phase chantier notamment pour l'avifaune et les chiroptères. Aucun impact résiduel significatif n'est attendu après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction. Aucune mesure compensatoire n'est donc nécessaire pour ce projet.	Le projet possède des impacts résiduels jugés faibles à négligeables pour l'ensemble des groupes. Les principaux impacts concernent la perte d'habitat d'alimentation en phase chantier notamment pour l'avifaune et le chiroptères.	Les deux projets recensent des enjeux écologiques. Chaque projet mettra en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, voire de compensation si ces dernières n'ont pas pu être suffisantes. Un impact cumulé temporaire est à prévoir en phase chantier en termes de perte d'habitat d'alimentation pour les oiseaux et les chiroptères notamment, les deux sites de projet constituant des zones de report pour chacun d'entre eux. Ainsi trois cas sont étudiés ci-dessous :		
				Travaux du projet de Trosly-Breuil en amont des travaux du projet de Berneuil-sur-Aisne	Travaux des deux projets simultanés	Travaux du projet de Berneuil-sur-Aisne en amont des travaux du projet de Trosly-Breuil
	Flore	Aucune flore protégée ou patrimoniale ne se trouve au sein du périmètre du projet, aucun impact significatif n'est donc attendu.	Aucune flore protégée ou patrimoniale ne se trouve au sein du périmètre du projet, aucun impact significatif n'est donc attendu.	Il n'existe pas d'incidences cumulées concernant la flore.		

Thématique	Projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne (EDF Renouvelables)	Projet de parc photovoltaïque de Trosly-Breuil (CPV SU 40)	Cumul des incidences
Habitats	<p>Plusieurs habitats seront impactés de manière permanente et temporaire par le projet dès la phase travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Aucune destruction d'habitats d'intérêt communautaire Destruction de 1,6 ha de fourrés Destruction de 310 m² de boisements de Salix dégradé avec fourré Dégradation de friches et de prairies améliorées en phase chantier et destruction permanente de friches et de prairies améliorées à hauteur de 2,6 ha (imperméabilisation liée aux aménagements du projet) <p>Lors de la conception du projet, le porteur du projet s'est attaché à préserver au maximum les habitats les plus sensibles (boisements, milieux en eau et ripisylve). Un balisage permettant la mise en défens de ces milieux sensibles est prévu en phase chantier pour éviter la divagation des engins et la dégradation des habitats non concernés par l'emprise du chantier.</p> <p>Plusieurs mesures de réduction en phase chantier sont prévues pour répondre à ces enjeux ainsi que des mesures de gestion in-situ et ex-situ afin de pérenniser les habitats évités.</p>	<p>Le projet a recherché l'évitement des habitats à enjeux via l'évitement de la totalité des boisements. Ainsi le projet s'implante principalement au droit de prairies mésophiles (5,28 ha) et de friches (3,14 ha).</p> <p>Plusieurs mesures de réduction en phase chantier sont prévues pour répondre à ces enjeux.</p>	<p>Des mesures d'évitement ont été prises sur les deux projets afin de limiter les incidences sur les habitats naturels. Les deux projets impactent principalement des habitats de type milieux ouverts composés de friches et de prairies. Toutefois ces habitats seront pérennisés durant la phase exploitation via la gestion adaptée des milieux (fauche tardive ou pâturage). De plus, de nombreux milieux prairiaux sont présents à proximité des deux sites étudiés.</p> <p>Les projets entraîneront donc un impact cumulé estimé à faible sur les milieux ouverts.</p>
Fonctionnalités écologiques	<p>Le projet n'est pas compris au sein d'un réservoir de biodiversité ou corridor écologique identifié par le SRCE.</p> <p>A l'échelle de l'aire d'étude, les milieux boisés (bois, fourrés) constituent un réservoir de biodiversité constitutif de la trame verte locale ainsi que les prairies et friches humides. Néanmoins, la présence de sites industriels au sud-ouest et à l'est isole l'aire d'étude, créant des barrières aux déplacements des espèces.</p> <p>L'aire d'étude est en contact direct d'un corridor de la sous-trame bleue : l'Aisne. Ce cours d'eau constitue un couloir de déplacement favorable et indispensable pour les espèces aquatiques et les migrateurs amphihalins dans un contexte relativement urbanisé. Il s'agit aussi d'un corridor herbacé alluvial des cours d'eau, les berges et ripisylves étant elles aussi utilisées à des fins de transit par de nombreuses espèces (oiseaux, chiroptères). La trame bleue locale est aussi représentée au sein de l'aire d'étude immédiate avec un plan d'eau et plusieurs mares. L'ensemble de ces points en eau seront préservés par le projet.</p> <p>Des mesures d'évitement et de réduction ont été mises en place afin de réduire l'impact du projet sur les continuités écologiques, notamment concernant le transit des espèces le long de l'Aisne. Ainsi le projet ne remet pas en cause ces continuités écologiques.</p>	<p>Il apparaît qu'aucune rupture de corridor ou risque de destruction de réservoir de biodiversité n'est retenue pour les différentes trames. En effet, la ZIP effleure deux corridors sans les couper dans leur ensemble.</p> <p>Ainsi, le projet ne présente pas d'effet significatif sur les trames vertes et bleues identifiés par le SRCE sur le secteur de la ZIP., notamment via la préservation de la ripisylve nord.</p>	<p>Les projets d'aménagement s'inscrivent au sein des mêmes réservoirs/corridors de biodiversité du fait de leur proximité. Néanmoins des mesures afin de préserver la ripisylve lié à l'Aisne sont mises en place par les deux projets permettant ainsi aux espèces de pourvoir assurer leurs déplacements.</p>
Natura 2000	<p>Le projet s'implante en dehors de tout périmètre de protection du milieu naturel du réseau Natura 2000. Les incidences du projet sur les sites alentours et les espèces ayant servi à la désignation du site sont estimées comme négligeables.</p>	<p>Le projet s'implante en dehors de tout périmètre de protection du réseau Natura 2000. Les incidences du projet sur les sites alentours sont estimées à nulles.</p>	<p>Les projets n'entraînent pas d'incidences significatives sur les sites Natura 2000 les plus proches, il n'y a donc pas d'incidences cumulées à prévoir.</p>

Thématique	Projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne (EDF Renouvelables)	Projet de parc photovoltaïque de Trosly-Breuil (CPV SU 40)	Cumul des incidences
Risques	<p>Les risques inhérents à une centrale photovoltaïque sont pris en compte dans la conception du projet.</p> <p>Le projet sera installé en dehors de la zone rouge du PPRI, il n'induirait pas de risque supplémentaire en termes d'inondation. Les digues existantes protégeront également le projet en cas de crue.</p> <p>Les mesures relatives au risque incendie et à l'intervention du SDIS ont été mises en place sur ce projet.</p>	<p>Les risques inhérents à une centrale photovoltaïque sont pris en compte dans la conception du projet.</p> <p>Concernant le risque inondation, le projet a été conçu de manière à éviter tout obstacle à l'écoulement (maille des clôtures, retrait de tables photovoltaïques, espacement des pieux, surélévation des postes et des structures PV).</p> <p>Les mesures relatives au risque incendie et à l'intervention du SDIS ont été mises en place sur ce projet.</p>	<p>Le risque inondation est le risque le plus important du fait du contexte du secteur. Toutes les mesures seront prévues pour limiter ce risque inondation ainsi que le risque incendie et pour intervenir en cas d'incendie accidentel.</p> <p>Aucun impact cumulé n'est cependant à prévoir, les deux projets étant transparents hydrauliquement.</p>
Nuisances	<p>Le projet photovoltaïque n'induirait pas, hors phase travaux, de nuisances sonores ou olfactives.</p>	<p>Le projet photovoltaïque n'induirait pas, hors phase travaux, de nuisances sonores ou olfactives.</p>	<p>Les nuisances sonores ou olfactives sont ponctuelles et localisées à la phase travaux et ne sont pas à cumuler. Elles se limitent aux alentours immédiats des sites.</p> <p>Les deux sites sont par ailleurs déjà impactés par les nuisances liées à l'usine Weylchem.</p>
Trafic routier	<p>Le projet photovoltaïque n'engendrerait pas de trafic supplémentaire hormis les véhicules du personnel qui viendra entretenir le site. Ces derniers seront très limités.</p>	<p>Le projet photovoltaïque n'engendrerait pas de trafic supplémentaire hormis les véhicules du personnel qui viendra entretenir le site. Ces derniers seront très limités.</p>	<p>Le trafic engendré par le projet d'extension n'impactera pas le trafic routier au droit des autres projets, ceux-ci étant localisés sur deux rives différentes de l'Aisne et desservis par différentes routes.</p>
Paysage	<p>Concernant le projet photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, le projet aura un impact visuel très faible car :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux sont limités dans le temps et dans l'espace ; - Le projet est entouré de talus (anciennes digues des bassins de rétention des eaux de la sucrerie) et de végétation plus ou moins denses qui limitent les visibilitées depuis les abords. A noter que les talus au sud et au nord du projet seront conservés dans le cadre du projet. <p>Un traitement architectural sera appliqué sur les postes techniques afin d'assurer une meilleure intégration paysagère.</p> <p>Aucune covisibilité n'est constatée avec les monuments historiques.</p>	<p>Les principaux enjeux paysagers concernent les perceptions visuelles proches depuis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les voies communales et quelques habitations de Berneuil-sur-Aisne au nord de l'aire de projet sur l'autre rive de l'Aisne, - la route départementale RD 81 (trafic faible) qui passe à environ 250 m au nord du site (perceptions très succinctes). <p>Aucune covisibilité n'est constatée avec les monuments historiques.</p> <p>Le projet conserve les éléments paysagers existants notamment la ripisylve nord. De plus un traitement architectural sera appliqué sur les locaux techniques pour assurer une meilleure intégration paysagère.</p>	<p>L'impact paysager se limite à l'échelle locale de chacun des projets. Aucun point de visibilité conjointe des deux projets n'a été identifié d'après les études paysagères respectives. Il n'y a pas d'impact cumulé à considérer à grande échelle.</p> <p>A noter que le projet de Berneuil-sur-Aisne s'implante sur d'anciens bassins de décantation d'une sucrerie et en continuité de plusieurs usines impactant déjà le territoire local. Ainsi, aucune aggravation significative du paysage local ne sera induite par le projet.</p>

Tableau 108 : Analyse des incidences cumulées entre les deux projets photovoltaïques

9. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000, codifiée aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du code de l'environnement, résulte de la transposition d'une directive communautaire (la directive 92/43 dite « Habitats, Faune, Flore »).

Il s'agit ici de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés par le projet.

9.1. DESCRIPTION DU PROJET

9.1.1. NATURE ET LOCALISATION DU PROJET

Le projet consiste à la création d'une centrale photovoltaïque au sol au droit d'anciens bassins de décantation d'une sucrière, sur la commune de Berneuil-sur-Aisne, dans le département de l'Oise (60).

Le projet ne se situe pas au sein d'un site protégé du réseau N2000. Les sites les plus proches (moins de 5 km) possédant un lien écologique avec le site sont :

- La ZPS FR2212001 - Forêts picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps à 420 m au nord avec un lien écologique fort ;
- La ZSC FR2200382 – Massif forestier de Compiègne à 3,7 km au sud-ouest avec un lien écologique modéré (habitats, chiroptères).

A noter que quatre autres sites localisés entre 5 et 20 km de l'aire d'étude immédiate peuvent posséder un lien écologique avec le site, notamment pour les espèces ayant une grande aire de dispersion comme les chiroptères ou les oiseaux :

- La ZPS FR2210026 – Marais d'Isle ;
- La ZSC FR2200566 – Coteaux de la Vallée de l'Automne ;
- La ZSC FR2200383 – Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny ;
- La ZSC FR2200398 – Massif forestier de Retz.

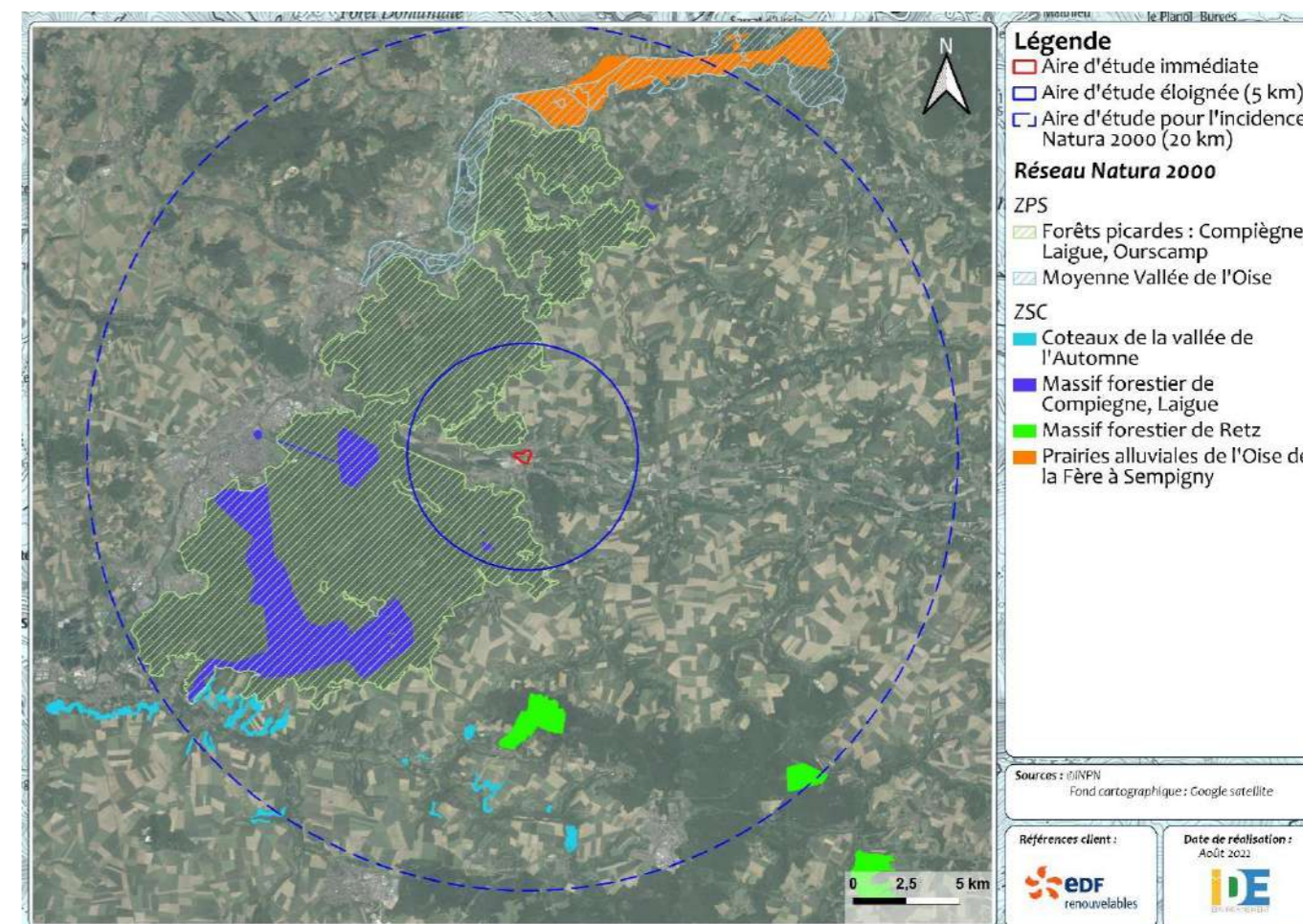


Figure 252 : Localisation des sites Natura 2000 situés à proximité de l'aire d'étude – rayon de 20 km

9.1.2. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Emprises : Plusieurs emprises sont utilisées dans le cadre du projet photovoltaïque de Berneuil. L'emprise travaux, correspondant à l'emprise clôturée de la future centrale, d'une emprise de 10,9 ha. Au sein de cette emprise, certains secteurs feront l'objet de terrassements importants sur environ 4,2 ha.

Les emprises permanentes (imperméabilisées) du projet correspondent aux pistes lourdes, aux postes techniques et aux citernes, soit une surface de 4 135 m².

Une obligation légale de débroussaillage (OLD) de 5 m à partir de la clôture a été préconisée par le SDIS de l'Oise au droit des interfaces boisées.

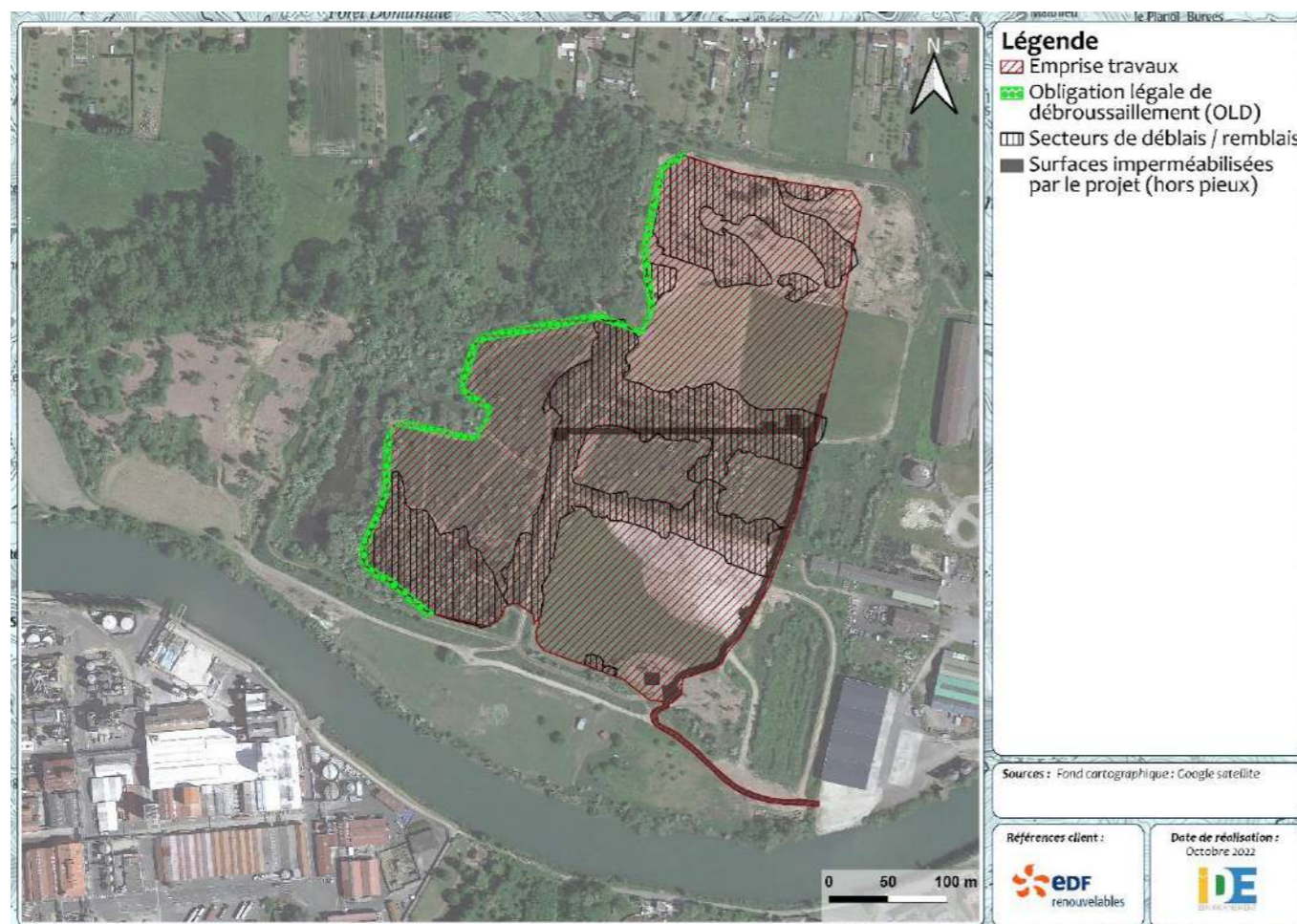


Figure 253 : Emprises du projet

Hauteur de la construction : 2,29 m (structure standard) de hauteur maximale pour les modules photovoltaïques

Occupation du sol avant travaux (prairie permanente, prairie temporaire de moins de 5 ans, jachère, bois, culture, verger, lande, friche....) : Le projet prend place au droit d'anciens bassins d'une sucrerie ayant arrêté son activité de production en 1997 mais maintenant une activité logistique à l'est du site. Ces bassins ont été partiellement rebouchés entre 1997 et 2010 et se sont revégétalisés.

Présence d'éléments naturels sur les parcelles d'emprise ou à proximité (haies, arbres isolés, espaces boisés, mares, ruisseau...) ? Si oui lesquels ?

L'aire d'étude se trouve au droit de terrains anciennement utilisés comme bassins de décantation d'une sucrerie. Ces bassins ont été comblés sur leur fond puis se sont revégétalisés suite à l'arrêt de leur utilisation.

Quelques éléments naturels se distinguent :

- Plusieurs plans d'eau et mares favorables à la faune, et associés à une végétation des milieux humides et aquatiques ;
- Des habitats d'intérêt communautaire, liés à l'Aisne et ses abords ;
- Des ronciers et fourrés à plusieurs endroits du site ;
- Plusieurs arbres gîtes pour les chiroptères.

Parmi ces éléments naturels, y-en-a-t-il qui vont être détruits par les travaux ? (arrachage, coupe, remblais...)

Les travaux entraîneront le débroussaillage et l'abattage de Saules et de fourrés. Ils feront aussi l'objet de terrassement important aux niveaux des digues des anciens bassins.

Les formations de friche et de prairie seront aussi temporairement impactées durant les travaux, notamment par le passage des engins de chantier et en plus petite partie imperméabilisées par les éléments du projet (plateformes et pistes renforcées).

Les principaux plans d'eau et leurs abords seront évités et préservés par les travaux : en effet, ils représentent des habitats d'intérêt écologique pour plusieurs espèces animales. À ce titre, ils seront donc balisés et mis en défens pendant la phase chantier, afin d'éviter tout impact, même léger.

Aménagements connexes aux travaux (de nature notamment à modifier les écoulements d'eau) ? Temporaires ou permanents ?

Un projet photovoltaïque n'est pas considéré comme étant une imperméabilisation du sol, hormis en ce qui concerne les structures bâties (poste de livraison, poste de conversion) et les pistes lourdes. L'étude hydraulique a démontré qu'il n'était pas nécessaire de prévoir des aménagements annexes concernant la gestion des eaux pluviales.

Modalités de mise en œuvre :

Phase chantier :

- **Type d'engins utilisés pour les travaux** : pelles, camions de livraison des éléments

- **Période de travaux** : Les travaux les plus impactant (implantation des pistes et clôtures, débroussaillage, terrassement) se dérouleront en-dehors de la période favorable aux espèces animales, c'est-à-dire préférentiellement entre septembre et mars (avec un lancement des travaux entre septembre et début novembre). Les travaux de pose des modules et de raccordement pourront quant à eux se dérouler pendant l'une ou l'autre de ces périodes, étant donné leur très faible impact sur ces espèces.

Nature des matériaux (si remblais) : Les terrassements envisagés correspondent à un volume de 29 602 m³ de déblais et 7 791 m³ de remblais. La réutilisation des déblais en remblais sur le site sera privilégiée. Les déblais non réutilisés sur le site et ceux contaminés par les espèces exotiques envahissantes seront évacués vers des filières de traitement ou de recyclage adaptées après diagnostic

de pollution des sols et évacués régulièrement, pour ne pas risquer de générer un obstacle à l'écoulement des crues d'une part, et une diffusion de la terre excavée par le phénomène d'inondation d'autre part.

- **Y-a-il des rejets en milieux aquatiques ou des prélèvements (même indirect, par ex forage) :** Aucun rejet ni prélèvement ne sera effectué en milieu aquatique. Des mesures seront mises en œuvre pendant le chantier pour éviter toute pollution accidentelle du cours d'eau.

Phase d'exploitation :

- **Effets sonores (audibles au-delà des abords ; vibrations perceptibles au-delà des abords) :** En phase exploitation, un parc photovoltaïque n'émet aucun son ni aucune vibration. Aucune nuisance sonore ne sera donc perçue par les riverains aux abords du site.
- **Rejets ou prélèvements en milieu aquatique (même indirects, par ex forage) :** En phase exploitation, un parc photovoltaïque ne nécessite aucune alimentation en eau ou prélèvement dans le milieu aquatique. De même, il n'entraîne aucun rejet d'eau ou de substance polluante dans le milieu aquatique. À ce titre, aucun rejet ou prélèvement dans les milieux aquatiques n'auront lieu.
- **Modalités d'entretien des surfaces non imperméabilisées (ex: prairies sous installations photovoltaïques) :** Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé, et l'entretien mécanique sera réalisé au sein de l'emprise du parc selon un mode de gestion de fauche tardive.

9.2. IDENTIFICATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

L'aire d'étude immédiate présente deux habitats d'intérêt communautaire :

- 3260 : Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* identifié comme Herbiers enracinés des eaux courantes au sein du site ;
- 91E0 : Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), identifié sous deux habitats dans l'aire d'étude : Saulaies arborescentes riveraines et Aulnaies-frênaies riveraines ;

L'habitat d'intérêt communautaire 91E0 est présent au sein des quatre ZSC. L'habitat d'intérêt communautaire 3260 est présent au sein de la ZSC Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny. **Toutefois, les différents habitats précités sont intégralement évités par le projet. De plus, des mesures d'évitement et de réduction seront mise en place afin de ne pas dégrader ces milieux notamment via l'absence d'utilisation de polluants (produits phytosanitaires, fuel, etc.).**

Parmi les espèces à l'origine de la désignation des six sites Natura 2000, plusieurs d'entre elles ont été identifiées sur le site d'étude :

- Le Triton crêté, présent au droit des plans d'eau pour la reproduction et au droit des boisements et fourrés lors de sa phase terrestre. **Ses habitats de repos sont en partie impactés par le projet.**
- 5 espèces de chiroptères (Petit Rhinolophe, Grand Rhinolophe, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein), présents au sein de l'aire d'étude au droit d'arbres gîte potentiels ou en transit/alimentation. **Aucun arbre gîte potentiel n'est impacté par le projet.** Toutefois des habitats de corridors et de chasse seront détruits.
- 12 espèces d'oiseaux en transit ou alimentation sur le site et une espèce en hivernage.

- Le Pie-grièche écorcheur présent en reproduction sur le site au droit des bosquets arbustifs. **Une partie des fourrés sont impactés par le projet.**
- 6 espèces d'oiseaux présent en reproduction au droit des milieux humides et aquatiques. **L'intégralité de ces habitats est préservés par le projet.**

Espèces ayant justifiées la désignation du site	ZSC FR2200382 – Massif forestier de Compiègne	ZSC FR2200566 – Coteaux de la Vallée de l'Automne	ZSC FR2200383 – Prairies alluviales de l'Oise de la Fère à Sempigny	ZSC FR2200398 – Massif forestier de Retz	Présence sur le site d'étude
Triton crêté	x	x	x		Cycle biologique complet
Ecaille chinée	x	x	x		Non concerné
Cuivré des marais		x	x		Non concerné
Pique-prune	x				Non concerné
Taupin violacé	x				Non concerné
Lucane cerf-volant	x				Non concerné
Grand Capricorne	x				Non concerné
Petit Rhinolophe	x	x	x	x	Transit / alimentation
Grand Rhinolophe	x	x	x	x	Transit / alimentation
Barbastelle d'Europe	x			x	Non concerné
Murin à oreilles échancrées	x	x	x	x	Transit / alimentation
Murin de Bechstein	x	x	x	x	Transit / alimentation / gîte potentiel
Grand Murin	x	x	x	x	Transit / alimentation / gîte potentiel

Tableau 109 : Espèces à l'origine de la désignation des 4 ZSC dans un rayon de 20 km – Source : INPN

A noter que les mollusques et espèces piscicoles ne sont pas prises en compte dans cette analyse.

Espèces ayant justifiées la désignation du site présente au droit du projet	ZPS FR2212001 – Forêt Picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps	ZPS FR2210026 – Marais d'Isle	Présence sur le site d'étude
Sterne pierregarin	x	x	3 individus en transit/alimentation
Martin pêcheur	x	x	2 individus en transit/alimentation

Espèces ayant justifiées la désignation du site présente au droit du projet	ZPS FR2212001 – Forêt Picardes : Compiègne, Laigue, Ourscamps	ZPS FR2210026 – Marais d'Isle	Présence sur le site d'étude
Pic noir	x		1 individu en transit/alimentation
Bondrée apivore	x	x	Espèce potentielle en transit/alimentation
Milan noir	x	x	Espèce potentielle en alimentation
Pie-grièche écorcheur	x		Espèce potentielle en reproduction (bosquets arbustifs)
Bouscarle de Cetti		x	2 couples, reproducteur possible au droit des broussailles et végétations denses en bordure des zones humides
Grèbe castagneux		x	2 couples, reproducteur possible (milieux humides et aquatiques)
Grand Cormoran		x	1 individu en transit/alimentation
Héron cendré		x	1 individu en transit/alimentation
Cygne tuberculé		x	1 couple, reproducteur certain (milieux humides et aquatiques)
Tadorne de Belon		x	2 individus en transit/alimentation
Canard colvert		x	5 couples, reproducteur certain (milieux humides et aquatiques)
Gallinule poule d'eau		x	Reproducteur certain (milieux humides et aquatiques)
Foulque macroule		x	Reproducteur certain (milieux humides et aquatiques)
Chevalier aboyeur		x	1 individu en transit/alimentation
Chevalier culblanc		x	4 individus en transit/alimentation
Chevalier guignette		x	1 individu en transit/alimentation
Mouette rieuse		x	9 individus en transit/alimentation
Vanneau huppé		x	Espèce potentielle en hivernage

Tableau 110 : Espèces à l'origine de la désignation des 2 ZPS dans un rayon de 20 km – Source : INPN

Les **incidences potentielles** du projet sur les espèces sont :

- **La destruction de territoires de chasse et de transit** pour les chauves-souris et l'avifaune.
- **La dégradation des habitats** de ces espèces d'intérêt communautaire par pollution, piétinement, etc.
- **Le dérangement pendant la période de travaux**, si ces derniers sont effectués en période sensible pour la faune.
- **Le dérangement en phase d'exploitation.**

Mesures mises en œuvre :

Les différentes mesures mises en œuvre dans le cadre de ce projet et les incidences résiduelles sur les habitats naturels, la faune et la flore après l'application des mesures d'évitement et de réduction sont explicitées au chapitre 7 du présent document.

D'après les éléments de caractérisation du site Natura 2000 (habitats et espèces présentes), il apparaît que, compte tenu de la nature des aménagements, et des mesures d'évitement et de réduction, l'incidence induite par le projet est faible. Les incidences sur les enjeux de conservation des sites Natura 2000 à proximité du projet sont donc jugées négligeables.

10. SYNTHÈSE ET CONCLUSION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'énergie solaire présente de multiples avantages. En effet, il s'agit d'une énergie propre, démantelable qui génère de l'emploi et contribue à la diversification énergétique.

Le présent projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne est localisé dans la région Hauts-de-France, à l'Est de Compiègne. Positionné sur la commune de Berneuil-sur-Aisne, le projet final d'une surface de 10,9 ha, est implanté au droit d'anciens bassins de décantation d'une sucrerie. Il s'agit d'anciens bassins aujourd'hui partiellement remblayés et qui ne sont plus en eau.

Les différents experts mandatés pour la réalisation des études ont permis d'identifier et comprendre les enjeux de ce territoire afin de concevoir un projet correspondant au meilleur compromis entre les différentes composantes, aussi bien techniques, environnementales, paysagères, économiques ou sociales.

Les principaux enjeux identifiés sur la zone d'étude peuvent être découpés en différentes thématiques :

- **Le milieu physique** : le site d'étude est implanté au droit d'anciens bassins d'une sucrerie de betteraves sur des formations alluvionnaires. Les sols présentent une topographie parfois hétérogène pouvant varier de 10 m environ, les altitudes étant comprises entre +35 et +45 m NGF, cette différence étant liée aux anciens bassins, construits à l'aide de digues en hauteur. Le site appartient au bassin versant de l'Aisne aval, celle-ci s'écoulant en bordure directe de l'aire d'étude au sud de celle-ci.
- **Le milieu naturel** : ancien site industriel, le site d'étude se compose majoritairement d'habitats anthropisés et fortement modifiés (friches, zones rudérales, bassins de rétentions, etc). On y retrouve également plusieurs milieux aquatiques et humides (plan d'eau, roselières, mares et cours d'eau) ainsi que d'importantes surfaces de milieux ouverts (pâtures, prairies, friches, etc.) ponctuées de formations forestières (boisements riverains, etc.) et arbustives (fourrés). Concernant les zones humides, 8,1 ha de zones humides réglementaires ont été délimités sur le site. L'ancien caractère industriel de la zone a permis l'expression de plusieurs foyers d'espèces végétales exotiques envahissantes mais aussi de quelques stations de flore patrimoniale. Le site constitue aussi une zone de refuge pour de nombreuses espèces notamment au sein des fourrés et boisements (reptiles, amphibiens, mammifères), mais aussi de reproduction au droit des pièces en eau pour certains invertébrés (Tétrix des vasières) ou amphibiens (Triton crêté, Rainette verte). Les zones de lisières et les bordures de chemin sont également des habitats préférentiels pour les reptiles ou encore chiroptères. Les divers milieux aquatiques et humides sont utilisés pour la reproduction, le gagnage et/ou le repos de nombreux oiseaux inféodés à ces habitats. Concernant les milieux forestiers et semi-ouverts, plusieurs espèces patrimoniales y ont été observées en reproduction et/ou alimentation : Bruant zizi, Rougequeue à front blanc, Tourterelle des bois, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe, etc. Enfin les prairies et les autres milieux ouverts constituent d'importantes zones d'alimentation pour plusieurs passereaux à l'image des hirondelles ou de l'Alouette des champs.
- **Le milieu humain** : ce territoire rural est caractérisé par la prédominance de l'agriculture sur le plateau nord du territoire communal (céréaliculture : blé, maïs, culture industrielle de betteraves, pomme de terre et pois), par son territoire boisé sur sa partie ouest et industrielle sur sa partie sud-est. Le site d'étude étant lui-même situé sur la partie industrielle de la commune au droit d'anciens bassins de décantation à proximité directe d'usines. La route départementale RD 335 permet d'accéder à l'esplanade économique J. Girault qui permet ensuite d'accéder au site via un chemin privé.
- **Le paysage et le patrimoine** : le territoire d'étude s'inscrit dans l'entité paysagère du Soissonnais, plateau agricole traversé par le cours d'eau de l'Aisne. Localement, le site s'inscrit dans un contexte plutôt industriel et proche du bâti urbain, où des éléments tels que entrepôts, cheminées, silos, maisons etc... constituent déjà des éléments dans le paysage local et font office de masques. Des boisements alentour permettent également de limiter les vues vers le site

d'étude. Toutes ces caractéristiques induisent donc des visibilitées limitées sur la zone d'étude et ses abords.

- **Les risques naturels et technologiques** : les terrains du site d'étude sont particulièrement concernés par les risques industriels liés aux usines Weylchem et Tereos situées à proximité puisqu'une partie des terrains sont concernés par les PPRT en vigueur ou en cours. Par ailleurs, la zone d'étude est située à proximité de l'Aisne et des zones de l'aire d'étude sont concernées par le risque inondation.

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts forts ont été évités grâce à des mesures réfléchies et prises par le maître d'ouvrage du projet. La plupart des enjeux environnementaux, hydrologiques, écologiques, paysagers et patrimoniaux ainsi que les contraintes liées au respect du voisinage et au risque incendie ont été prises en considération durant la conception technique de la centrale photovoltaïque (choix des technologies, choix des modes constructifs, zones d'implantation des structures et des aménagements connexes, choix des mesures ERC).

Ainsi, le projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne s'étendra sur 10,9 ha (zone clôturée) et atteindra une puissance totale de 14,68 MWc avec une surface projetée au sol des panneaux d'environ 7 ha.

Par la suite, les impacts de ce projet sur l'environnement ont été déterminés et qualifiés, sur la base des analyses effectuées dans l'état initial. Il ressort de cette analyse des incidences brutes négatives sur l'environnement sur les différentes thématiques vu précédemment. Des mesures seront mises en place avec le projet pour réduire ces incidences :

D'un point de vue écologique, les différentes mesures d'évitement mises en place dans le cadre de ce projet vont permettre de préserver la quasi-totalité des habitats aquatiques et boisés ainsi que l'ensemble des habitats d'intérêt communautaire. De plus, les mesures de réduction et de gestion que le porteur de projet s'engage à mettre en place permettent de limiter les incidences du projet sur la faune et la flore locale. Ainsi le projet ne possède pas d'incidences résiduelles significatives et ne remet pas en cause la réalisation du cycle biologique des espèces et populations locales. Grâce à la bonne prise en compte de l'environnement et des enjeux naturels du site dès la phase de conception, et avec la mise en œuvre de mesures idoines en phase chantier et exploitation, ce projet ne nécessite pas de procédure de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.

La mise en place de la séquence Evitement et Réduction des incidences dans le cadre de ce projet permet d'évaluer des incidences résiduelles non significatives sur les espèces protégées et/ou patrimoniales à un niveau faible pour tous les groupes taxonomiques. De plus, le projet impacte des zones humides qu'il faut compenser à hauteur de 150% de la surface impactée au sein du même bassin versant que le projet. Ainsi, le porteur du projet a prévu la compensation de la destruction de ces milieux :

D'un point de vue hydraulique, il n'est pas nécessaire de mettre en place des solutions de rétention : les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'au plan d'eau préservé au sud-ouest ou jusqu'à l'Aisne en bordure sud de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement. Par ailleurs, compte-tenu de la présence de zones humides sur la totalité du site, il est important de conserver le même fonctionnement hydraulique qu'en l'état actuel afin de ne pas modifier ses fonctionnalités et son alimentation future par les eaux pluviales. Il en est de même pour le plan d'eau et mares temporaires préservées par l'opération.

D'un point de vue paysager, les terrains du projet sont entourés par des talus qui seront conservés dans le cadre du projet. Ceux-ci bloquent ainsi la vue sur le site pour les automobilistes et autres usagers et pour les habitations les plus proches. Depuis les habitations au sud-est du site, seule l'entrée du site est susceptible d'être visible. Rappelons néanmoins que le site s'insère dans un contexte paysager très industrialisé et que ce point de vue offre peu d'enjeux étant donnée la présence de l'usine chimique et des hangars localisés à proximité immédiate de l'entrée.

Des mesures de suivis viennent en complément des mesures de réduction et de compensation décrites précédemment. Elles apportent une plus-value environnementale au projet. Ainsi, des suivis écologiques

post implantation seront réalisés sur l'ensemble du parc et dans les secteurs évités et/ou compensés. Un suivi environnemental du chantier et en phase d'exploitation sera réalisée par un bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale afin d'évaluer l'efficacité et l'efficience de mesures mises en place, et le cas échéant, de les rectifier.

En conclusion, compte tenu des enjeux identifiés, de la nature limitée des impacts, de la prise en compte de ces impacts par l'application de mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi et enfin du caractère non significatif des impacts résiduels, le projet n'aura pas d'effet notable sur l'environnement.

En plus d'être acceptables, plusieurs incidences du projet seront positives sur certaines thématiques dont le climat, les émissions de gaz à effet de serre et l'économie locale.

11. ANNEXES

11.1. ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE DU MILIEU NATUREL (NATURALIA)

Flore et habitats naturels

AGENCE DE L'EAU ARTOIS PICARDIE, 2018 – Préalocalisation des zones humides (SDAGE 2016-2021) <http://www.eau-artois-picardie.fr/sdage>

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.C., ROYER J.M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 — Prodrôme des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61 : 1-171. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V., et HAURY J. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, Tome 3 - Habitats humides. Paris : La Documentation française. 457 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p.

BISSARDON M. et GUIBAL L., 1997 – CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

CABI, 2017. Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CATTEAU E., BUCHET J., CAMART C., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUE A., DUHAMEL F., FRANCOIS R., HAUGUEL J.-C., PREY T. & VILLEJOURBERT G., 2021. Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze. 400 p.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL, 2012 - Liste des plantes exotiques envahissantes présentes et susceptibles d'apparaître en Picardie. <https://www.cbnbl.org/liste-regionale-plantes-exotiques-envahissantes-picardie>

CONSERVATOIRE BOTANIQUE DE BAILLEUL, 2019 - Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts. Version 3.1b. DIGITALE (Système d'information floristique et phytosociologique) [Serveur]. Bailleul : Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2019 (date d'extraction : 22/07/2019).

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 (JO L 206 du 22.7.1992, p. 7).

EGGENBERG S., MÖHL A., 2013 (2ème ed.) – Flora vegetativa. Rossolis, 726 p.

FEDERATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUEUX NATIONAUX, nd. Fiches descriptives des espèces exotiques envahissantes. www.fcbn.fr

GAYET G., BAPTIST F., MACIEJEWSKI L., PONCET R. & BENSETTITI F., 2018. Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS – version 1.0. AFB, collection Guides et protocoles 230 p.

HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B. (coord.), 2019 – La Liste rouge des espèces menacées en Hauts-de-France : Flore vasculaire et bryophytes. Conservatoire botanique national de Bailleul. Brochure éditée avec le soutien de l'Union européenne, de l'État (DREAL Hauts-de-France), du Conseil régional des Hauts-de-France et des Conseils départementaux de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme, 36 p.

INVASIVE SPECIES SPECIALIST GROUP, 2017 – Global Invasive Species Database <http://www.iucngisd.org/gisd/>

JAUZEIN P., 2011 – Flore des champs cultivés. Ed. Quae, 898p.

JULVE P., 1998 - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 13/06/2012. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNAUD J. et al., 2004. *Nouvelle flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. (Ptéridophytes et Spermaphytes)* Cinquième Edition. (Ed. : Jardin botanique national de Belgique). Meise. 1167 p.

LEVY, V. (coord.), WATTERLOT, W., BUCHET, J., TOUSSAINT, B. & HAUGUEL J.-C., 2015. – Plantes exotiques envahissantes du Nord-Ouest de la France : 30 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 140 p. Bailleul.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

MACNELLY, J. & STRAHM, W., 1997 - L'U.I.C.N. et les espèces étrangères envahissantes : un cadre d'action, pp. 3-10. In : U.I.C.N. (ed) Conservation de la vitalité et de la diversité. Compte-rendu de l'atelier sur les espèces étrangères envahissantes au Congrès mondial sur la conservation, Ottawa.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE - Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE – Arrêté du 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie complétant la liste nationale.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE – Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

MULLER S., (coord.), 2004. Plantes invasives en France. Etat des connaissances et propositions d'actions. Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, Patrimoines Naturels, 62, 168 p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE [Ed.], 2003-2017 – Inventaire du Patrimoine Naturel. www.inpn.mnhn.fr/

NOBANIS, 2017 – European Network on Invasive Alien Species, www.nobanis.org/

TELA BOTANICA, 2016 - e-Flore. www.tela-botanica.org

TISON J. M., DE FOUCAULT B. (Coords), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France.

Arthropodes

BELLMANN H., LUQUET G., 2009 – Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale (Delachaux et Niestlé)

BOUDOT J.-P., GRAND D., WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017. Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 2^e éd., 456 p.

BOUGET C., BRUSTEL H., NOBLECOURT T. & ZAGATTI P., 2019 - Les Coléoptères saproxyliques de France. Catalogue écologique illustré. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 744 p. (Patrimoines naturels ; 79)

BRUSTEL H. 2004 – Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises. Collection dossiers forestiers, n°13, février 2004, 289p.

CHARLES J., MERIT X. & MANIL L., 2008 – Les Hespérides de France (Association des Lépidoptéristes de France)

DEFAUT B. & MORICHON D., 2015. Criquets de France (Orthoptera Caelifera) vol. 1, fasc. a & b. Faune de France n°97, Paris, 687 p.

DEFAUT B., (1994) – Les synusies orthoptériques en région paléarctique occidentale. Publication de l'Association des Naturalistes d'Ariège, La Bastide-de-Serou (09) France, 275 p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française – Orthoptera : Ensifaera et Caelifera, fasc. N°7, ASCETE, Bèdeilhac-et-Aynat. 95 p.

DIJKSTRA, BENEDIKTUS K-D. ; LEWINGTON R. et JOURDE P., 2007 - Guide des libellules de France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, Paris. Réimpression 2011, 320 p.

DOUCET G., 2011 – Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 2^e édition – Société Française d'Odonatologie, 68 pages

DOUCET G., 2016. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. 3^e éd. Société française d'Odonatologie, 68 p.

DUPONT, P. coordination (2010). Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 pp.

GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages

HERES A., 2008 – Les Zygènes de France (Association des Lépidoptéristes de France)

LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & B., 2015 – La vie des papillons - Écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Barcelona. 752 p..

LAFRANCHIS, T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.

LAFRANCHIS, T., 2014 - Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, (Diatheo). 351 p.

MERIGUET B. & ZAGATTI P., 2016 – Coléoptères du Bassin parisien – Guide d'identification de terrain. Delachaux & Niestlé Editeurs – Paris, 288 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE – Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Natureparif. 22 p.

Picardie Nature (Coord.), 2016. *Indices de rareté de la faune de Picardie*. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Reptiles-Amphibiens, les Araignées "Orbitèles", les Coccinelles, les Odonates, les Orthoptères, les Rhopalocères-Zygènes, les Longicornes et les Cloportes.

Picardie Nature (Coord.), 2016. *Listes rouges régionales de la faune menacée de Picardie*. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Mammifères marins, les Amphibiens/Reptiles, les Araignées "orbitèles", les Coccinelles, les Orthoptères, les Odonates, les Rhopalocères et Zygènes.

ROBINEAU R., et al., 2007 – Guide des papillons nocturnes de France (Delachaux et Niestlé)

SAPROX : inventaire national des Coléoptères saproxyliques de France métropolitaine <http://saprox.mnhn.fr/>

SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137

SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, collection Cahier d'identification, 304p.

UICN France, MNHN & OPIE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Éphémères.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012 – Liste rouge des espèces de Rhopalocères menacées de France métropolitaine

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016 – Liste rouge des espèces d'Odonates menacées de France métropolitaine.

Reptiles et Amphibiens

- ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI F. ED., 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- DODD K., 2010. – Amphibian ecology and conservation, a Handbook of techniques; Techniques in ecology and conservation series; Oxford biology, 527p.
- FIERS V., 2004. – Guide pratique. Principales méthodes d'inventaire et de suivi de la biodiversité. Réserves naturelles de France. 263p.
- KWET A., 2015 – Reptiles et amphibiens d'Europe. Collection Delachaux et Niestlé, Paris, 351p.
- LEBLANC E., 2014. – Optimisation des techniques d'inventaires des amphibiens grâce à l'acoustique, Naturalia environnement, Université de Montpellier II, 20p.
- LESCURE J., de MASSARY J.C., SIBLET J.P., 2013 – Atlas des amphibiens et reptiles de France. Collection Inventaire & Biodiversité. 272p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2018. – Les Amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. Ed. Quae, France, 225p.
- MIAUD C., 2014 – Protocole d'hygiène pour le contrôle des maladies des amphibiens dans la nature à destination des opérateurs de terrain. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Université de Savoie et Ecole Pratique des Hautes Etudes, 7p
- MURATET J., 2015 – Identifier les Reptiles de France métropolitaine. Ed. Ecodiv, France, 530p.
- Picardie Nature (Coord.), 2016. Indices de rareté de la faune de Picardie. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Reptiles-Amphibiens, les Araignées "Orbitèles", les Coccinelles, les Odonates, les Orthoptères, les Rhopalocères-Zygènes, les Longicornes et les Cloportes.
- Picardie Nature (Coord.), 2016. Listes rouges régionales de la faune menacée de Picardie. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Mammifères marins, les Amphibiens/Reptiles, les Araignées "orbitèles", les Coccinelles, les Orthoptères, les Odonates, les Rhopalocères et Zygènes.
- UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (COODS), 2010. – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris, 544p.

Mammifères terrestres

- AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL - JONES A.J, MOUTOU F. et ZIMA J. 2008 – Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé. 271 p.
- BANG P., DAHLSTROM P., 2009 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Collection Delachaux et Niestlé. 264p.
- CHAPUIS J.-L. et MARMET J. 2006 – Écureuils d'Europe occidentale : Fiches descriptives. MNHN, Paris. 9 p.
- COLLECTIF 2007 – Faune sauvage de France. Biologie, habitats et gestion. Sous la direction de l'ONCFS. Editions du Gerfaut.

- DUQUET M. 1995 – Inventaire de la faune de France. Vertébrés et principaux Invertébrés, 2ème ed, Nathan - MNHN. Paris. 416 p.
- FAYARD A. (dir.), SAINT-GIRONS M.-C. et DUGUY R., SFEPM (Société française pour l'étude et la protection des mammifères) 1984. Atlas des mammifères sauvages de France. MNHN, 299 p.
- JOURDE P., 2013 – Le Hérisson d'Europe. Collection Les sentiers du naturaliste, 207p.
- LE LOUARN H. et J.-P. QUERE. 2003. Les Rongeurs de France - Faunistique et biologie. INRA Editions. 256 p.
- MARCHANDEAU S., PASCAL M. & VIGNE J.-D., 2003 – Le Lapin de garenne : *Oryctolagus cuniculus* (Linné, 1758). Pages 329-332, in : Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions (M. PASCAL, O. LORVELEC, J.-D. VIGNE, P. KEITH & P. CLERGEAU, coordonnateurs), Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 pages). Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.
- MARCHESI P., BLANT M., CAPT S., 2008 – Fauna Helvetica : Mammifères identification. Collection Fauna Helvetica 21, 296p.
- OISEN L.H., 2013 – Guide Delachaux des traces d'animaux. Collection Delachaux et Niestlé, 272p.
- PICARDIE NATURE (Coord.), 2016. Indices de rareté de la faune de Picardie. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Reptiles-Amphibiens, les Araignées "Orbitèles", les Coccinelles, les Odonates, les Orthoptères, les Rhopalocères-Zygènes, les Longicornes et les Cloportes.
- PICARDIE NATURE (Coord.), 2016. Listes rouges régionales de la faune menacée de Picardie. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Mammifères marins, les Amphibiens/Reptiles, les Araignées "orbitèles", les Coccinelles, les Orthoptères, les Odonates, les Rhopalocères et Zygènes.
- QUERE J.P., LE LOUARN H., 2011 – Les rongeurs de France : faunistique et biologie. Collection Guide pratique, 311p.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France.

Chiroptères

- ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 1999. Les chauvesouris, maîtresses de la nuit. Lausanne – Paris, Delachaux. 265 p.
- ARTHUR L. et LEMAIRE. M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Parthénope), MNHN, Paris, 544p.
- BARATAUD M. 1992. Reconnaissance des espèces de Chiroptères français à l'aide d'un détecteur d'ultrason : le point sur les possibilités actuelles. In M.d.h. naturelle, (Ed.) Proceedings : Actes du XVIème colloque francophone de mammalogie SFEPM, 1992, Grenoble, SFEPM, 58-68.

- BARATAUD M., 2015 – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- BARATAUD, M. 1996. Balades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Double CD + livret. 51 pp. éd. Sittelle.
- BARRE, K., PAUWELS, J., LE VIOL, I., JULIEN, J.-F., JULLIARD, R., CLAIREAU, F., BAS, Y., KERBIRIOU, C., in prep - Robustness of using a semi-automatic method to account for identification errors in bat acoustic surveys. *Methods in Ecology and Evolution*.
- CEREMA, 2016 – Chiroptères et infrastructures de transport. 167 p.
- CIECHANOWSKI M., 2005 - Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest. *Folia Zool.* 54: 39–52.
- DIETZ C., HELVERSEN O.V et NILL D., 2009. L'encyclopédie des chauvesouris d'Europe et d'Afrique du nord. Delachaux et Niestlé, 395 p.
- DIETZ C., KIEFER A., 2015 – Chauves-souris d'Europe : connaître, identifier, protéger. Collection Delachaux et Niestlé, Paris, 399p.
- PICARDIE NATURE (Coord.), 2016. *Indices de rareté de la faune de Picardie*. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Reptiles-Amphibiens, les Araignées "Orbitèles", les Coccinelles, les Odonates, les Orthoptères, les Rhopalocères-Zygènes, les Longicornes et les Cloportes.
- PICARDIE NATURE (Coord.), 2016. *Listes rouges régionales de la faune menacée de Picardie*. Les Chiroptères, les Mammifères terrestres, les Mammifères marins, les Amphibiens/Reptiles, les Araignées "orbitèles", les Coccinelles, les Orthoptères, les Odonates, les Rhopalocères et Zygènes.
- SAVOURE-SOUBELET, A. 2015. Liste hiérarchisée d'espèces pour la conservation en France. Espèces prioritaires pour l'action publique. V1.1. Muséum national d'histoire naturelle – Service du Patrimoine naturel. 22p
- SFEPM 2007. Effectif et état de conservation des chiroptères de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en France métropolitaine. Bilan 2004. 33 pp.
- TAPIERO, A. (Coord.), 2017. Plan national d'actions en faveur des chiroptères 2016-2025. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 83 p.
- TILLON L., 2015. Utilisation des gîtes et des terrains de chasse par les chiroptères forestiers, propositions de gestion conservatoire. Thèse Biodiversité et Ecologie, Université Paul Sabatier - Toulouse III.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- BROSSAULT, P., 2006. Cigogne noire. In RIEGEL, J. & LES COORDINATEURS ESPECES, Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2003 et 2004. *Ornithos*, 13-4 : 209-237.
- CHIRON F. & DE FRANCESCHI C., 2013. Dix ans de suivis des oiseaux communs par le baguage en Seine-Saint-Denis. *AgroParisTech, Biodiversitaire n°6*, 71-76p.
- COMMECY, X. (coord.), 2014. Les oiseaux de Picardie, historique, statuts et tendances. Les Cahiers du Patrimoine naturel de Picardie, Picardie Nature Edition, 342 p.
- DEWULF L., ZUCCA M., et LPO IDF, 2018. Réévaluation de la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 33 p.
- DUBOIS PH. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. ET YESOU P. (2008). *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux & Niestlé, 560p.
- GAVORY, L. (coord.), 1995. Oiseaux nicheurs menacés de Picardie. Centrale Ornithologique Picarde & Picardie Nature, Fressenville, 64 p.
- GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 1 Des Coucous aux Merles, Paris Delachaux et Niestlé, 405 p.
- GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 2 De la Bouscarle aux Bruants, Paris Delachaux et Niestlé, 512 p.
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE (coord.), 2016. Les Oiseaux de Champagne-Ardenne. Nidification, migration, hivernage. Ouvrage collectif des ornithologues champardennais. Delachaux et Niestlé, Paris, 576 p.
- LPO FRANCE, 2017. Actes des 21èmes Rencontres Busards. *Circus'laire*, n°39-40-41, 24 p.
- MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE – Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur de leur protection
- PICARDIE NATURE, 2013. Les oiseaux de Picardie, historique, statuts et tendances. Les cahiers du patrimoine naturel de Picardie, 116 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999) – Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF/LPO, Paris, 600p
- SIBLET J.-Ph., 1988. Les Oiseaux du massif de Fontainebleau et de ses environs. Ed. Lechevalier & Chabaud. 286 p.
- SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., GRANT P. J. (2009). Le guide ornitho (Réimpression 2012). Delachaux & Niestlé, (Coll. Les guides du naturaliste), Paris, 446p.
- THIOLLAY, J.-M., 2006. Rapaces nicheurs de France : état des populations en 2005 et perspectives d'avenir. *Ornithos*, 13 (3) : 174-191.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- YEATMAN-BERTHELOT JARRY G. (1994) – Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF, Paris. 776 p.

Oiseaux

Atlas des oiseaux nicheurs de France : <http://www.atlas-ornitho.fr/>

BIRARD J., ZUCCA M., LOÏS G. et Natureparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 92 p.

11.2. ANNEXE 2 : METHODOLOGIES D'INVENTAIRE EMPLOYEES

Habitats naturels

Dans un premier temps, les grandes unités de milieux de physionomie homogène ont été définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Des relevés de terrain ont été ensuite effectués par habitat homogène. Il s'agissait de noter l'ensemble de la flore présente dans l'habitat en prêtant attention aux espèces dominantes et aux espèces indicatrices de conditions particulières (type de sol, degré d'humidité, continuité de l'habitat au cours du temps...).

L'objectif a été de vérifier que le milieu correspond aux critères de structure et de composition d'un habitat décrit dans la bibliographie. Grâce à ces relevés, chaque habitat a pu être affilié à un code Corine Biotopes correspondant et, pour les habitats d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la directive Habitats et décrits dans les Cahiers d'Habitats), à un code Natura 2000. L'état de conservation des habitats a aussi été évalué sur le terrain sur la base d'indicateurs propres à chaque habitat.

Les prospections de terrain se sont focalisées aussi sur la recherche attentive d'habitats d'intérêt patrimonial.

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième. La cartographie a été élaborée sous le logiciel de SIG QGIS (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection ayant été utilisé est le Lambert II cartographique étendu métrique.

Zones humides

Les zones humides sont définies réglementairement aux articles L221-1 et R211-018 du code de l'environnement comme « les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. Le texte ne s'applique pas aux plans d'eau, cours d'eau ou canaux ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou pluviales.

Ainsi les critères retenus pour la définition des zones humides sont basés sur **des critères alternatifs et interchangeables** : relatifs à la morphologie des sols et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles, **ces deux critères ne sont donc pas requis ensemble**. L'arrêté du 24 juin 2008 modifié vient préciser les deux critères de délimitation des zones humides, en instaurant une liste d'espèces indicatrices et d'habitats, une méthode de relevés floristiques, une détection de l'hydromorphie selon les critères du GEPPA (Groupe d'Etude de Pédologie Pure et Appliqué) ainsi qu'un protocole de terrain à respecter.

Il est reconnu que les zones humides assurent des fonctions hydrologique/hydraulique, épuratoires et écologiques. Elles participent donc au maintien d'écosystèmes devenus de plus en plus rares et influencent fortement leur environnement (et réciproquement). Ainsi, une zone humide, même présentant de faibles propriétés possède une fonctionnalité dans son milieu. D'un point de vue sociétal, les zones humides sont essentielles à la qualité des eaux, la prévention contre les inondations et sont également le support d'activités et d'approvisionnement. La reconnaissance grandissante de l'intérêt des zones humides se traduit par un renforcement de la réglementation en leur faveur :

- Circulaire du 30 mai 2008 relative à certaines zones soumises à contraintes environnementales et en particulier son annexe G (Circulaire de mise en application du décret n 2007- 882 du 14 mai 2007, codifié sous les articles R. 114-1 à R. 114-10),
- Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement et en particulier son annexe VI, qui

précisent, pour les ZHIEP (Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier) et les ZSGE (Zone Stratégiques pour la Gestion de l'Eau), leur définition et leurs finalités, ainsi que les principes de leur délimitation,

- Circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux, notamment l'annexe 8.

Le préfet peut prendre l'initiative de procéder à une délimitation de tout ou partie des zones humides d'un département. La délimitation n'a pas d'effet juridique. Elle doit seulement permettre aux services de l'État d'avoir un état zéro des zones humides du département présentant certaines particularités (enjeux, conflits).

Le code de l'environnement, fixe dans son article R 214-1, la liste des Installations Ouvrages Travaux Activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L 214-3. Les projets impactant une zone humide sont obligatoirement soumis à la rubrique suivante :

Rubrique	Description
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : - Supérieure ou égale à 1 ha (autorisation) - Supérieure à 0,1 ha, inférieure à 1 ha (déclaration)

Flore

Les prospections de terrain ont ciblé la recherche de la flore patrimoniale. Les espèces patrimoniales étaient pressenties comme potentielles sur la zone de projet en fonction des habitats en présence, des conditions stationnelles (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols) et des données bibliographiques situées à proximité. L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en recherchant particulièrement ces espèces. Le calendrier des prospections a été adapté à la phénologie des espèces pressenties.

Les éventuelles espèces patrimoniales, ainsi que les espèces banales, ont été pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Ces prospections ont alors servi à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Limites intrinsèques : certaines espèces de plantes ne fleurissent pas chaque année, c'est le cas par exemple de certaines orchidées comme la Spirante d'automne *Spiranthes spiralis*. Il est donc possible que, malgré une date de prospection favorable à leur observation, aucun pied ne soit visible, synonyme d'absence lors de l'évaluation des enjeux. Ce phénomène peut cependant être pris en compte si des données bibliographiques précises sont disponibles pour ce genre d'espèces.

Flore envahissante

Sont considérées comme invasives dans le territoire national, celles qui par leur prolifération dans des milieux naturels ou semi-naturels y produisent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes (Conk & Fuller, 1996). Ces plantes peuvent avoir une capacité de reproduction élevée, de résistance aux maladies, une croissance rapide et une faculté d'adaptation, concurrençant de ce fait les espèces autochtones et perturbant les écosystèmes naturels. Les invasions biologiques sont à ce propos la deuxième cause de perte de biodiversité, après la destruction des habitats (MacNeely & Strahm, 1997).

La liste des plantes exotiques envahissantes des Hauts-de-France est utilisée pour l'identification des statuts et des enjeux liés à chaque espèce. Celles-ci sont classées en deux catégories : les plantes envahissantes dont l'impact sur les écosystèmes est avéré ; et les plantes à surveiller qui pourraient constituer une menace.

Lors de la phase de prospection, il s'agissait de rechercher la présence d'éventuelles espèces invasives, et au vu de leurs aptitudes colonisatrices, de définir les menaces qu'elles représentent à terme.

Arthropodes

Cet embranchement a la particularité d'être extrêmement vaste en termes de quantité d'espèces. En effet, on y retrouve les insectes (plus de 35 000 espèces) mais aussi les arachnides, les crustacés, les myriapodes et bien d'autres classes. En raison de cette diversité spécifique importante, les inventaires effectués ont été principalement axés sur les groupes d'arthropodes comportant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire. Il s'agit essentiellement des ordres les mieux connus actuellement : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères (papillons), Odonates (libellules) et quelques groupes de Coléoptères.

Les arthropodes ont des cycles de reproduction variables qui peuvent avoir une phase de détection très courte, pour les insectes notamment. Les stades de croissance pendant lesquels la détection est la plus aisée ne sont pas simultanés selon les espèces. La période durant laquelle de nombreuses espèces sont visibles et identifiables, notamment les espèces patrimoniales recherchées, s'étend du printemps à la fin de l'été. Les prospections ont donc été effectuées à cette période avec des conditions météorologiques favorables à l'activité des arthropodes (temps clément, vent faible, absence de précipitation). L'essentiel des espèces rencontrées ont été identifiées sur le terrain à vue ou après capture temporaire au filet (hors espèces protégées). Les arthropodes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site en insistant sur la recherche des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire.

Selon les taxons considérés, la méthode de prospection diffère :

Lépidoptères et Odonates : La relative facilité d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) a permis d'identifier les espèces à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum* et rhopalocères de la famille *Lycaenidae*), la capture au filet a été préférée (dans le cas d'espèces non protégées). La reconnaissance a également été appuyée par l'identification des plantes hôtes des espèces patrimoniales et la recherche d'individus sur ces plantes (pontes, chenilles).

Orthoptères : L'observation des orthoptères est possible de Mai à Septembre, mais le degré de précision reste variable en fonction de la période. Certaines espèces sont dites précoces car elles atteignent leur stade adulte tôt dans la saison estivale.

- En fin de printemps, la détermination des juvéniles est possible jusqu'au genre et permet d'identifier les cortèges présents ;
- En fin d'été, la détermination des adultes matures est réalisable au niveau de l'espèce et permet d'établir des inventaires plus exhaustifs. C'est donc la période optimale pour la majorité des orthoptères.

La reconnaissance des adultes s'est faite par observation directe à vue, aux jumelles ou après capture au filet fauchoir (taxons non protégés). L'identification s'est également effectuée par l'écoute des stridulations. Des prospections printanières ne permettent pas de dresser une liste exhaustive des espèces présentes. Cependant elles permettent d'identifier assez clairement les cortèges d'espèces.

Coléoptères : Pour ce groupe, deux espèces sont particulièrement recherchées : le Lucane cerf-volant (espèce Natura 2000) et le Grand Capricorne (Espèce protégée nationalement). Ces coléoptères saproxyliques sont associés aux vieux arbres à cavités, principalement les vieux chênes. Les prospections comportent donc une phase d'inspection des arbres sénescents observés. Ils sont soigneusement examinés (observation d'éventuelles sorties de galeries larvaires, examen du terreau, observation de restes d'animaux morts : élytres, antennes, mandibules...). Les recherches d'indices peuvent s'effectuer en toutes saisons, mais l'observation d'individus (imago ou larves) n'est possible qu'au printemps et en été.

Concernant les autres groupes (arachnides, crustacés...) les recherches s'effectuent en fonction des potentialités que les habitats identifiés offrent en termes d'espèces patrimoniales. Si un habitat est jugé adéquat à la biologie d'une espèce patrimoniale, une attention ponctuelle particulière est portée à sa recherche.

Limites intrinsèques : l'activité des arthropodes dépend des conditions météorologiques, et certains groupes voire même certaines espèces sont plus facilement actives que d'autres. Par exemple, une couverture nuageuse temporaire malgré la température élevée entraînera l'arrêt du chant d'un orthoptère ou plus rarement le vol d'un papillon. A un instant t, les conditions peuvent donc devenir moins favorables à leur observation sur le terrain. Certains papillons sont de manière générale peu actifs, et se cachent dans le feuillage arboré. De même, la taille des différents ordres d'arthropodes varie beaucoup, il est donc plus aisé de repérer une libellule de 5 cm de long en vol qu'un criquet mesurant à peine 1 cm comme les Tétrix au sol. Aussi, inactives en journée, les espèces nocturnes sont par conséquent parfois difficiles à détecter. À l'opposé, la grande mobilité de certaines espèces fait que l'observateur peut ne pas avoir le temps de les identifier à vue ou de les attraper avec un filet. Enfin, de manière générale, les espèces volantes sont plus à même d'évoluer rapidement entre les différents milieux, ce qui peut entraîner leur absence à un instant t sur une zone leur étant pourtant favorable.

Dans ce document, on ne peut donc mentionner qu'un aperçu des arthropodes effectivement présents sur le site, c'est pourquoi les probabilités de présence des espèces sont évaluées à dire d'expert en fonction des habitats favorables inventoriés.

Amphibiens

Du fait de leurs exigences écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons et salamandres) constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements. Afin d'effectuer un inventaire précis, il est nécessaire de diversifier les méthodes.

Milieux prospectés

Les amphibiens sont caractérisés par un mode de vie bi-phasique : ils passent une partie de l'année à terre, mais se reproduisent dans les milieux aquatiques. Les recherches ont donc été menées dans les habitats aquatiques et leurs bordures (sites de reproduction), mais également au niveau des habitats terrestres (site d'hivernage ou de vie durant l'été). La recherche s'est effectuée de nuit, pendant ou juste après des épisodes pluvieux.

Périodes d'inventaires

Les amphibiens ont une activité principalement nocturne. Les prospections sont donc généralement effectuées à ce moment-là. Cependant, certaines espèces étant malgré tout observables de jour, certaines observations ont été réalisées en journée.

Le début du printemps est favorable à l'observation des amphibiens, car ils sortent de leur période d'hibernation et redeviennent actifs. Ils migrent alors en grand nombre pour se rassembler sur leurs sites de reproduction.

Prospections actives

L'inventaire actif des amphibiens a été réalisé de nuit, entre 30 minutes et 4 heures après le coucher du soleil, pendant ou juste après un épisode pluvieux. D'autre part, les prospections de jour effectuées pour les autres taxons ont également permis d'inventorier certaines espèces d'amphibiens. Deux méthodes actives ont été utilisées simultanément :

Une observation directe dans et autour des zones humides favorables à l'aide d'une lampe puissante, afin d'identifier et de dénombrer les pontes, larves, juvéniles et adultes des anoures et urodèles présents. Une attention particulière fut donnée aux eaux de faible profondeur, où les amphibiens sont plus facilement détectables. Les sites de ponte ont également été activement recherchés afin de valider l'autochtonie des espèces inventoriées et identifier des espèces pour lesquelles des adultes n'auraient pas pu être observés.

Une écoute des chants des anoures (grenouilles et crapauds) a été également réalisée afin de compléter l'inventaire et de repérer les zones occupées par ces espèces. En cas de difficultés d'identification acoustique, notamment concernant le complexe des grenouilles du genre *Pelophylax*, l'enregistrement des chants pour analyse a permis de confirmer l'identification.

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude a constitué une opportunité de détecter la présence de certaines espèces d'amphibiens. En effet, des écrasements d'individus se produisent fréquemment, notamment pendant les périodes de migrations (début du printemps et fin d'automne). Une observation attentive et régulière de la chaussée a permis de repérer et d'identifier les individus écrasés (Geniez et Cheylan, 2012).

Limites intrinsèques : la principale limite du protocole utilisé pour les amphibiens tient au fait que ces espèces ont pour la plupart une période de reproduction très courte. Par ailleurs, l'activité des amphibiens dépend en grande partie des conditions météorologiques. Ainsi, leur détectabilité par temps froid et/ou venteux est réduite et il arrive que certaines espèces ne s'expriment pas du tout lors d'une prospection en raison de conditions météorologiques défavorables. Par ailleurs, la probabilité de détection des mâles chanteurs varie entre les espèces. Par exemple, la Rainette méridionale émet des croissements audibles à plusieurs centaines de mètres tandis que le Pélobate cultripède ne pourra être entendu qu'à 3 ou 4 mètres de distance. Il en va de même concernant l'écologie des espèces. Certaines, comme l'Alyte accoucheur, sont très discrètes et sont donc difficilement observables. L'ensemble de ces caractéristiques engendrent là encore des biais pouvant par exemple entraîner une sous-estimation du nombre d'individus.

Reptiles

Milieux prospectés

Les reptiles utilisent une grande variété d'habitats, en fonction des espèces, des individus, et même des périodes de l'année. De par leur organisme ectotherme, ils ont besoin de placettes de thermorégulation

leur permettant de gérer leur température corporelle tout en restant à proximité de cachettes où se réfugier en cas de danger. Ainsi, les prospections ont été principalement ciblées sur les lisières, haies, ronciers, murets et tas de pierres, qui sont les habitats privilégiés de la plupart des espèces. Concernant les reptiles aquatiques, les prospections ont été réalisées dans et à proximité des zones humides.

Afin de compléter les prospections et de favoriser les observations, des plaques refuges, servant de placette de thermorégulation, ont été installées sur le site pendant toute la durée de l'étude. Afin d'optimiser l'attrait de ces plaques, **plusieurs facteurs ont été pris en compte lors de leur installation (emplacement, durée d'ensoleillement, exposition, etc.)**.



Plaques reptiles installées sur le site d'étude

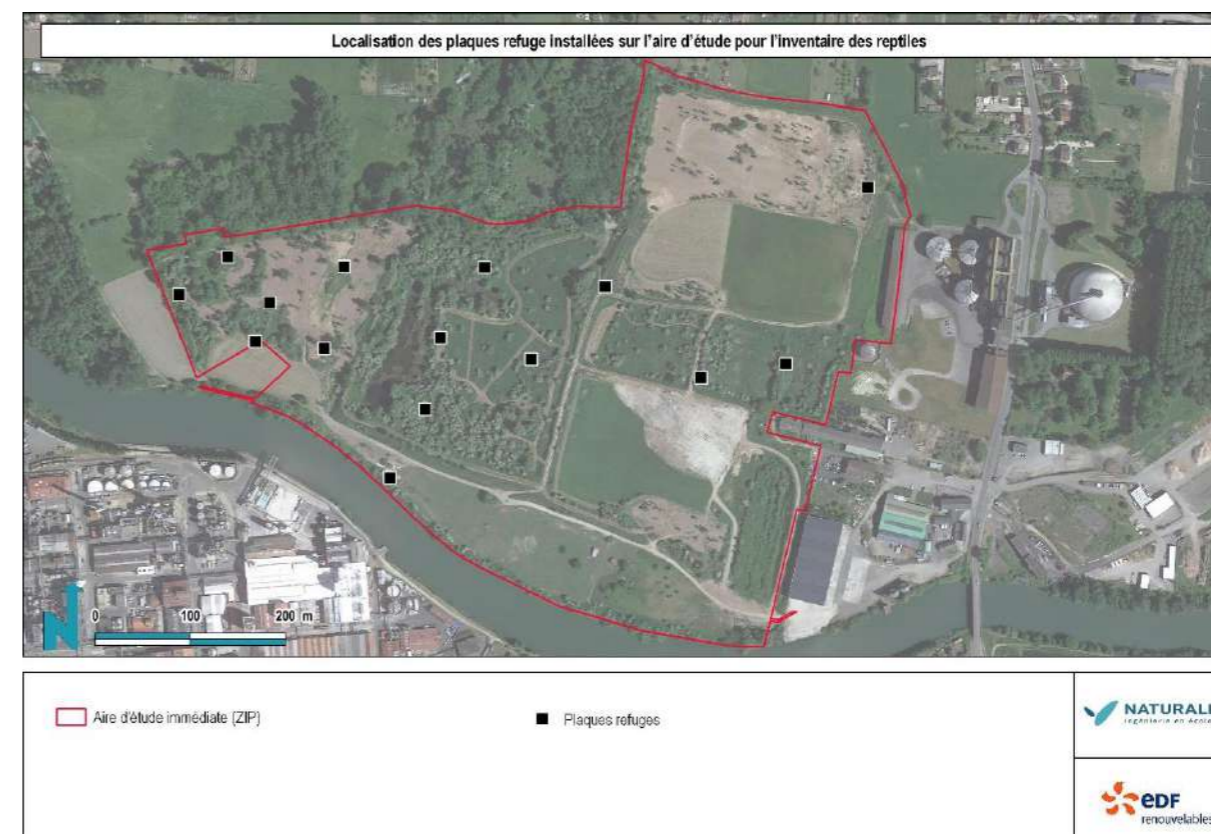


Figure 254 : localisation des plaques refuges installées sur l'aire d'étude

Périodes d'inventaires

Comme pour les amphibiens, le début du printemps est propice à l'observation des reptiles, qui se dissimulent plus difficilement dans la végétation rase et ont besoin de s'exposer au soleil sur des places de thermorégulation, en sortie d'hivernage (Cheylan, com. pers in Fiers 2004). Les conditions météorologiques doivent également être adaptées à leur sortie. Les températures les plus favorables sont

comprises entre 15 et 25 °C environ, et sont exclues les journées pluvieuses, venteuses et / ou nuageuses). Les prospections sont de préférence effectuées le matin, lorsque les reptiles débutent leur période de thermorégulation (Berroneau, 2010).

Mortalité routière

La présence d'une route dans ou à proximité du site d'étude peut être l'occasion de détecter la présence de certains reptiles. En effet, le début du printemps les incite à se déplacer pour la reproduction et les écrasements ou collisions routières ne sont pas inhabituels.

Inventaire visuel actif

Les investigations consistent à identifier directement à vue (ou à l'aide de jumelles) les individus, principalement au sein des places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les différents habitats favorables du site (lisières, pierriers, haies...). En cas de difficultés d'identification, une photographie de l'individu permet de procéder à un examen complémentaire ultérieurement. Parallèlement, une recherche active de gîtes / terriers / cachettes (retournement de pierres, plaques, etc..) est réalisée et les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues, traces dans le sable ou la terre nue meuble, fèces) sont également relevés et identifiés (Cheylan, com. pers in Fiers 2004, RNF 2013).

Limites intrinsèques : de nombreuses espèces de reptiles (notamment les serpents) sont très discrètes. Malgré l'application rigoureuse de méthodes de prospection adéquates, cette caractéristique écologique peut engendrer un biais dans l'inventaire. Ceci peut conduire à une sous-estimation du nombre d'individu voire même à l'absence de détection de certaines espèces.

De manière générale, plusieurs espèces de reptiles, sont discrètes et ne s'exposent que rarement. À moins d'un suivi régulier et à long terme, il est donc difficile d'évaluer la diversité et la densité des populations en présence.

Mammifères (hors chiroptères)

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage, etc.).

Différentes approches possibles pour étudier ce groupe ont été utilisées :

- observations ou « contacts » (visuels ou auditifs). Les mammifères terrestres ayant un rythme d'activité essentiellement crépusculaire et nocturnes, les prospections sont réalisées au lever du jour et/ou en début de nuit, à la faveur des inventaires nocturnes réalisés sur le site ;
- recensement de cadavres le long des linéaires (routes, autoroutes, voies ferrées, etc.) ;
- recherche des traces ou indices de présence spécifiques à chaque espèce (fèces, empreintes, reliefs de repas, terriers, ...)
- pose de pièges photographiques.

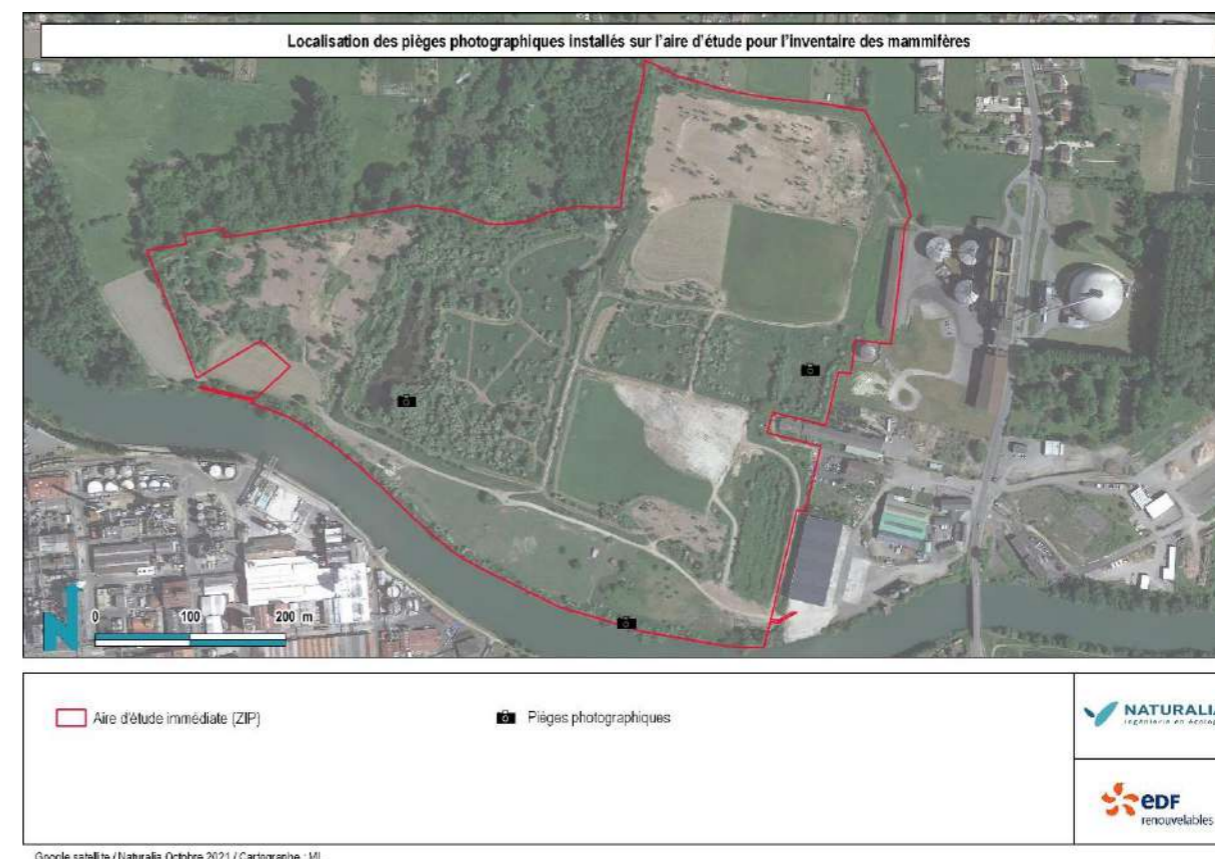


Figure 255 : localisation des pièges photographiques installés sur l'aire d'étude

Limites intrinsèques : les mammifères terrestres sont difficilement détectables. Cela est notamment lié aux mœurs bien souvent crépusculaires et/ou nocturnes de nombre d'espèces, les rendant particulièrement discrètes. De plus, l'observation des indices de présence tels que les empreintes ou les fèces est, quant à elle, étroitement dépendante des conditions météorologiques et du type de milieu en présence. En effet, les empreintes marqueront davantage sur un sol meuble humidifié par la pluie que sur un substrat rocheux ; tandis que les fèces au contraire pourront être lessivés par la pluie et donc non visibles lors des prospections. La détection des indices de présence demeure relativement aléatoire.

Chiroptères

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre visent à répondre aux interrogations suivantes :

- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ? Y a-t-il des supports de gîtes (bâti, arbres à cavités...)?
- Fonctionnalités du site ? Il s'agit d'appréhender l'utilisation des éléments linéaires.
- Phénologie des espèces (période de présence/absence...)?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie a été effectuée à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif d'une telle analyse est de montrer le potentiel de corridors écologiques autour et sur l'aire d'étude. Elle se base donc sur le principe que les chauves-souris utilisent des éléments linéaires pour se déplacer d'un point A vers B.

La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauvesouris en gîte. Plusieurs processus ont donc été mis en œuvre :

- analyse des cavités naturelles et gîtes connus dans la bibliographie ;
- l'identification d'arbres remarquables pouvant accueillir des chiroptères sur l'aire d'étude ;
- l'inspection minutieuse du patrimoine bâti ouvrages d'art présents sur l'aire d'étude, lorsque ceux-ci sont accessibles ;

La recherche de cavités souterraines a également été réalisée via le référencement du Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM). Ainsi, 95 cavités souterraines potentiellement favorables aux espèces cavernicoles et fissuricoles ont été inventoriés dans un périmètre de 15 km autour de l'aire d'étude

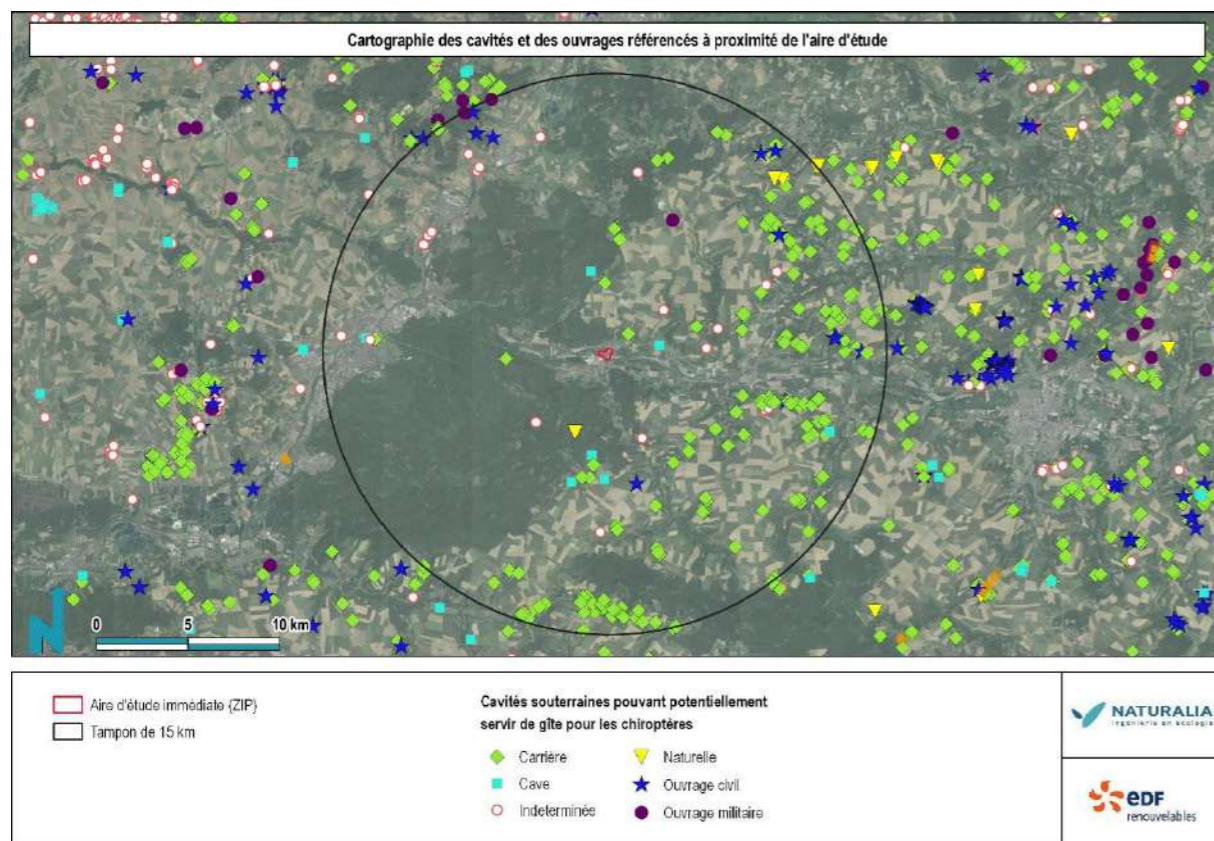


Figure 256 : localisation des cavités souterraines dans un rayon de 15 km autour de l'aire d'étude

Les nuits d'écoutes complètes

La méthodologie acoustique employée via l'usage d'enregistreurs de type Wildlife Acoustics SM2 et SM4 Bat Detector permet d'identifier les chiroptères suite à un enregistrement en continu effectué de manière automatisée. Le mode d'enregistrement utilisé est l'expansion temporelle. L'enregistrement est ensuite ralenti d'un facteur 10. La fréquence de chaque signal est ainsi ramenée dans les limites audibles par l'oreille humaine. Les sons expansés peuvent ainsi faire l'objet d'analyses ultérieures sur ordinateur à l'aide de divers logiciels (Batsound 4.2pro, AnalookW, SonoChiro, ...) permettant de déterminer l'espèce ou le groupe d'espèces en présence (BARATAUD, 1996 et 2012).

Il est à noter qu'en ce qui concerne les enregistrements de chiroptères, un contact dure environ cinq secondes, mais souvent l'individu émetteur reste audible en continu durant plusieurs minutes. Beaucoup d'études en Europe définissent un contact comme l'occurrence d'un taxon à l'intérieur d'une période

temporelle de durée variant de cinq à soixante secondes selon les études (BARATAUD & GIOSSA, 2012). Dans le cas présent, un contact n'excèdera pas les 15 secondes d'enregistrement en continu.

L'activité chiroptérologique étant principalement concentrée durant les deux premières heures de la nuit, il est préférable de réaliser un maximum de points différents de courte durée, plutôt qu'un faible nombre d'échantillonnages sur de longues durées. Par conséquent, quatre enregistreurs ont été installés sur la zone d'étude, chacun fonctionnant du lever au coucher du soleil. L'échantillonnage a ainsi été orienté vers différents habitats d'espèces présents en privilégiant les plus attractifs (points d'eau douce, lisière, etc.) afin d'évaluer les cortèges d'espèces fréquentant le site de la manière la plus exhaustive possible.

Limites intrinsèques : le protocole acoustique utilisé pour les chiroptères possède deux limites principales. La première tient au fait que les ultrasons émis par les chauves-souris n'ont pas la même intensité en fonction des espèces. En milieu ouvert, les ultrasons émis par un Petit Rhinolophe sont en effet captés à une distance maximale de 5 mètres tandis que ceux émis par une Noctule commune le seront à une centaine de mètres. La probabilité de détection varie donc en fonction des espèces, ce qui biaise en partie les inventaires. Les écoutes ultrasonores trouvent aussi leurs limites dans la variabilité des cris que peut émettre une même espèce, mais également dans la ressemblance interspécifique de ceux-ci. Dans certains cas, les signaux enregistrés ne pourront donc aboutir à une identification de l'espèce (notamment pour le groupe des Murins).

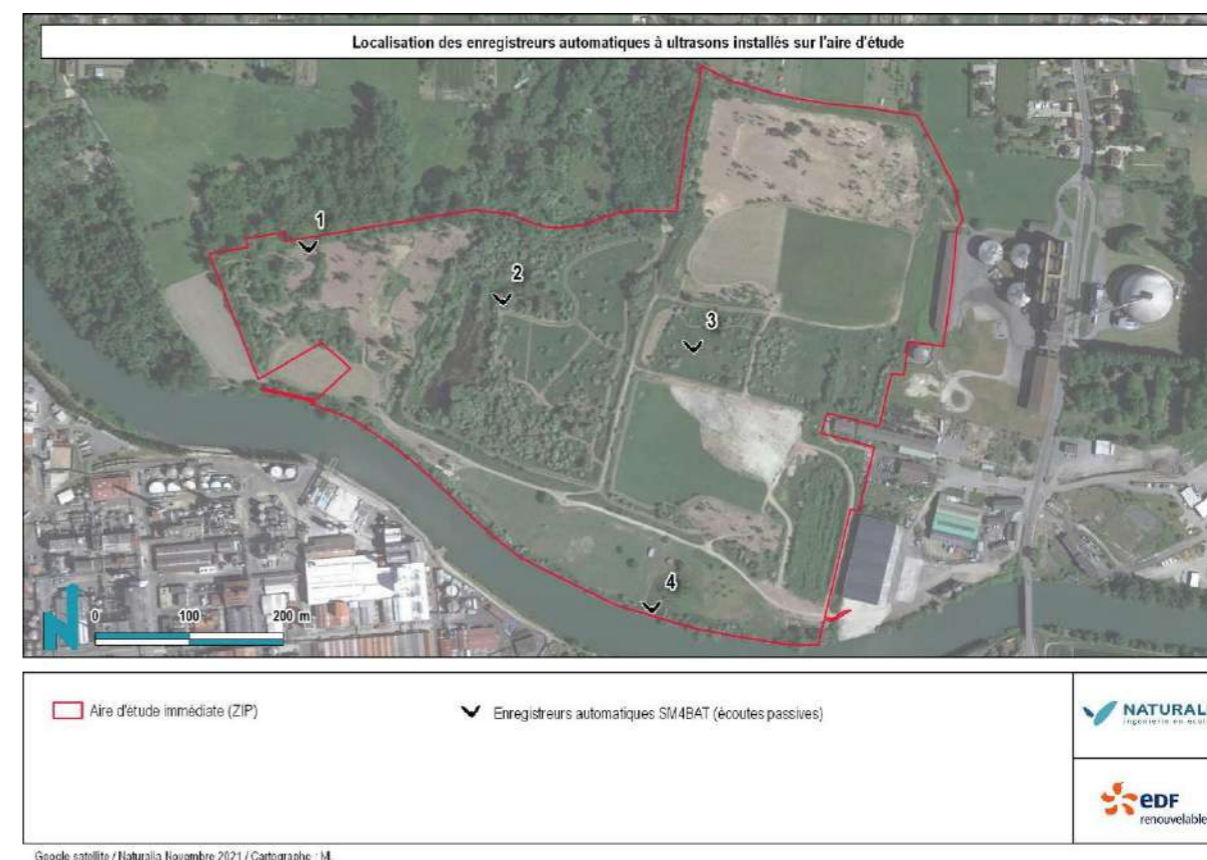


Figure 257 : localisation des enregistreurs automatiques à ultrasons installés sur l'aire d'étude

Oiseaux

Les inventaires avifaunistiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche des zones prévues pour accueillir les travaux ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, a minima pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (trophique, reproduction, transit, etc.).

➤ Avifaune nicheuse :

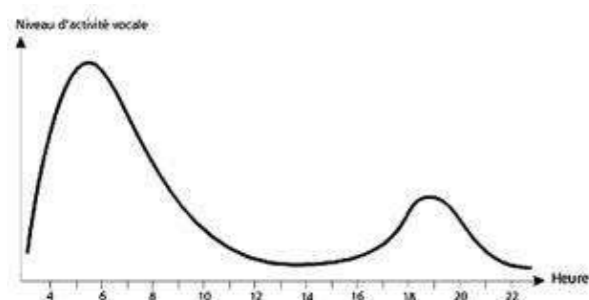
Deux sorties matinales (trois heures après le lever du jour) ont été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades, etc.). L'inventaire des oiseaux nicheurs a été réalisé sur le principe des écoutes. Toutes les espèces entendues et observées ont été notées et localisées.

L'observateur demeure pendant une période fixée (20 minutes) au niveau d'un point d'échantillonnage et note tous les individus qu'il détecte (voit et/ou entend). Ce mode opératoire a été complété en incluant un certain nombre d'informations écologiques (nombre d'individus, sexe, âge, comportement, localisation, direction et hauteur de vol) afin d'en déduire l'utilisation du site pour les espèces (transit, alimentation, reproduction, etc.) ainsi que les zones à enjeu.

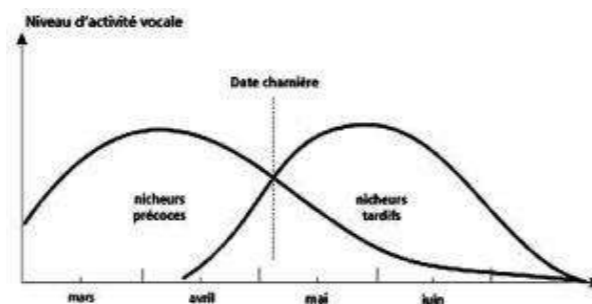
Tous les contacts auditifs ou visuels ont été notés sans limitation de distance, puis ont été reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cri, couple, transport de nourriture...). Le résultat de chaque comptage est exprimé en couples selon les conventions suivantes :

Pour les nicheurs, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- un oiseau vu ou entendu criant : 1/2 couple
- un mâle chantant : 1 couple
- un oiseau en construction d'un nid : 1 couple
- un individu au nourrissage ; 1 couple
- un groupe familial : 1 couple



Niveau d'activité vocale journalier chez les oiseaux au mois de juin (Blondel 1975)



Niveau d'activité vocale des nicheurs précoces et tardifs en période de reproduction (Blondel 1975)

Tableau 111 : détails des codes atlas

Statut de nidification	Code	Intitulé
Nidification possible	2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
	3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de nidification.
Nidification probable	4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
	5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
	6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
	7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
	8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
	9	Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main).
	10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
	Nidification certaine	11
12		Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeufs de la présente saison.
13		Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
14		Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15		Adulte transportant un sac fécal.
16		Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17		Coquilles d'oeufs éclos.
18		Nid vu avec un adulte couvant.
19		Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus).
Si et seulement si un des cas ci-dessus n'est pas applicable		30
	40	Nidification probable
	50	Nidification certaine
Autre	99	Espèce absente malgré des recherches.

➤ Avifaune migratrice :

Le suivi de la migration postnuptiale est basé sur l'observation des phénomènes migratoires en plusieurs points stratégiques fixes de l'aire d'étude rapprochée (point haut, dégagé, ...). La séance d'observation a débuté à l'aube pour se terminer une fois que le flux est devenu insignifiant, en général en début d'après-midi. La plupart des migrateurs (passereaux notamment) migrent en première partie de journée. Les 2 heures qui suivent le lever du soleil sont donc celles où l'activité est la plus intense. Une mauvaise visibilité (brouillards denses) ou des précipitations fortes limitent les possibilités de contacts visuels et auditifs. Dans une moindre mesure, le vent, la nébulosité et les températures limitent aussi la capacité d'un observateur à repérer les oiseaux. Cependant, ces conditions météorologiques défavorables permettent d'observer le comportement des oiseaux par conditions perturbées (vols bas) ce qui peut se révéler d'intérêt dans la cadre d'une problématique éolienne.

Les observations sont réalisées à l'aide d'une paire de jumelle et d'une longue-vue terrestre. Différentes données sont recueillies sur les migrateurs : les effectifs, les espèces, les directions, la hauteur de vol, leur utilisation spatiale du site et les comportements observés. Il ne s'agit pas de produire un bilan exhaustif de la diversité et des effectifs mais d'appréhender le phénomène de la migration de manière globale, d'apprécier sa qualité et sa quantité.

➤ **Avifaune hivernante :**

L'avifaune hivernante a été inventoriée à vue (jumelles et longue vue professionnelles) et à l'ouïe selon la méthodologie des IKA à partir de transects linéaires répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude principalement dans le but de mettre en évidence la présence d'éventuels dortoirs ou autres oiseaux hivernants. Ces derniers sont parcourus à pied à une vitesse fixée (environ 2 km/h) pour une durée de 15-20 minutes / transect afin de maximiser les chances de contacter les espèces discrètes et difficilement détectables, la détection des oiseaux se faisant des deux côtés du linéaire. Tous les contacts auditifs et visuels sont notés sans limitation de distance.

Des **prospections aléatoires complémentaires** ont également été réalisées sur l'ensemble de l'aire d'étude et ses abords immédiats afin de compléter la liste des espèces fréquentant le site d'étude sur une année complète.

Limites intrinsèques : la principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergures observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

11.3. ANNEXE 3 : DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES DES DOCUMENTS D'ALERTE

Les ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est réalisé à l'échelle régionale par des spécialistes dont le travail est validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) nommé par le préfet de région. Cet inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère chargé de l'Environnement constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Les données sont enfin transmises au Muséum National d'Histoire Naturelle pour évaluation et intégration au fichier national informatisé.

Les ZNIEFF correspondent à une portion de territoire particulièrement intéressante sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Bien que l'inventaire ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, ce classement implique sa prise en compte par les documents d'urbanisme et les études d'impact. En effet, les ZNIEFF indiquent la présence d'habitats naturels et identifient les espèces remarquables ou protégées par la loi. Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.
- Les ZNIEFF de type II sont de vastes ensembles naturels riches et peu modifiés par l'Homme, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les zones de type II peuvent inclure une ou plusieurs zones de type I.

Les cours d'eau Liste 1

La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 a réformé les anciens classements des cours d'eau issus de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et de l'article L432-6 du code de l'environnement pour donner une nouvelle dimension à ces outils réglementaires en lien avec les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau, et en tout premier lieu l'atteinte ou le respect du bon état des eaux. Ainsi, deux listes de cours d'eau ont été établies et arrêtées pour chaque bassin hydrographique par le Préfet coordonnateur de bassin, en application de l'article L214.17 I du Code de l'environnement.

Le classement en liste 1 (1° du § 1 de l'article 214-17 du CE) vise à prévenir la dégradation et préserver la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale. Il empêche la construction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique.

Il impose aussi la restauration de la continuité écologique à long terme, "au fur et à mesure des renouvellements d'autorisations ou de concessions, ou à l'occasion d'opportunités particulières". Ces opportunités peuvent être "des travaux, des modifications d'ouvrages, un renouvellement de contrat d'obligation d'achat ou des changements de circonstances de fait (connaissances nouvelles de suivis ou d'études, nouvelle espèce présente au niveau de l'ouvrage, etc.) qui peuvent justifier des prescriptions complémentaires".

Le classement en liste 1 conduit aussi à tenir compte de l'objectif de préservation "dans l'instruction de toute demande d'autorisation relative à d'autres activités humaines susceptibles d'impacter les cours d'eau concernés, notamment en matière d'hydrologie".

Ce classement est une évolution du classement en « rivières réservées » au titre de la loi de 1919.

Les Plans Nationaux d'Actions

Le critère déterminant pour décider d'engager un plan national d'actions est le statut de l'espèce sur les listes rouges établies par l'UICN (d'autres critères sont utilisés comme les engagements européens/internationaux ou la responsabilité de la France). Il s'agit ensuite de mettre en place des actions en faveur des espèces menacées sélectionnées, répondant à des objectifs fixés. L'application est prévue pour une période de 5 ans en général (10 ans pour certains plans). La plupart des PNA identifient le besoin de protéger les principaux noyaux de populations par des statuts de protection, notamment réglementaires (APPB, RN, etc.).

A l'heure actuelle, ces délimitations n'ont pas de caractère réglementaire, mais sont à prendre en compte afin de ne pas réaliser d'action qui aille à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA sur ces périmètres.

Les périmètres Natura 2000

La réglementation européenne repose essentiellement sur le Réseau Natura 2000 qui regroupe la Directive Oiseaux (du 2 avril 1979) et la Directive Habitats-Faune-Flore (du 21 mai 1992), transposées en droit français. Leur but est de préserver, maintenir ou rétablir, dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

➤ Zone de Protection Spéciale

La Directive Oiseaux (CE 79/409) désigne un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. Au niveau français, l'inventaire des Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sert de base à la délimitation de sites appelés Zones de Protection Spéciale (ZPS) à l'intérieur desquelles sont contenues les unités fonctionnelles écologiques nécessaires au développement harmonieux de leurs populations : les « habitats d'espèces » (que l'on retrouvera dans la Directive Habitats). Ces habitats permettent d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages menacés de disparition, vulnérables à certaines modifications de leurs habitats ou considérés comme rares.

La protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices est primordiale, et comprend aussi bien des milieux terrestres que marins.

➤ Zone Spéciale de Conservation / Site d'Intérêt Communautaire

La Directive Habitats (CE 92/43) concerne le reste de la faune et de la flore. Elle repose sur une prise en compte non seulement d'espèces mais également de milieux naturels (les « habitats naturels », les éléments de paysage qui, de par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.), dont une liste figure en Annexe I de la Directive. Suite à la proposition de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC) transmise par la France à l'U.E., elle conduit à l'établissement des Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) qui permettent la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Les Espaces Naturels Sensibles

Institués par la loi du 31 décembre 1976, les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont régis par le Code de l'Urbanisme. L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un site naturel qui présente un fort intérêt biologique et paysager. Il est fragile et souvent menacé et de ce fait doit être préservé.

Pour se faire, le Conseil Général/Départemental réalise leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires privés ou publics. On distingue :

Les sites départementaux gérés et acquis par le Conseil Général/Départemental ;

Les sites locaux gérés par des communes, des communautés de communes ou des associations.

« Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...) »

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Pris par les préfets de département, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) se basent sur l'avis de la commission départementale des sites. Ils ont pour objectif, la protection des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, le repos ou la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi.

Réglementé par le décret (n° 77-1295) du 25 novembre 1977, pris pour l'application des mesures liées à la protection des espèces prévues par la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature : ces dispositions sont codifiées aux articles R. 411-15 à R. 411-17 et R. 415-1 du code de l'environnement. Il existe en outre une circulaire n° 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

Les APPB ne comportent pas de mesures de gestion mais consistent essentiellement en une interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à l'objectif de conservation du ou des biotope(s), et qui sont susceptibles d'être contrôlés par l'ensemble des services de police de l'Etat. Ils représentent donc des outils de protection forte, pouvant de plus être mobilisés rapidement (la procédure de création peut être courte durée s'il n'y a pas d'opposition manifeste).

Les Parcs Naturels Nationaux / Régionaux

Réglementés par le Code de l'Environnement, et notamment par la Loi n°2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux.

Placés sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature, les Parcs Naturels Nationaux français sont au nombre de 9. Classé par décret, un parc naturel national est généralement choisi lorsque « la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et, en général, d'un milieu naturel présente un intérêt spécial et qu'il importe de préserver ce milieu contre tout effet de dégradation naturelle et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer la diversité, la composition, l'aspect et l'évolution. » (Chap. 1er, Article L331-1 du Code de l'Environnement). Tous les parcs nationaux assurent une mission de protection des espèces, des habitats et des ressources naturelles, une mission de connaissance, une mission de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Enfin, ils participent au développement local et au développement durable.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) ont pour objectif de protéger le patrimoine naturel et culturel remarquable d'espaces ruraux de qualité mais fragiles (Chap. III, Article L333-1 du Code de l'Environnement) Leur politique s'appuie sur la protection de l'environnement, l'aménagement du territoire et son développement économique et social. La charte constitutive est élaborée par la région avec l'accord de l'ensemble des collectivités territoriales concernées et adoptée par décret portant classement en PNR pour une durée maximale de dix ans. La révision de la charte est assurée par l'organisme de gestion du PNR.

Les Réserves Naturelles Nationales / Régionales

Réglementés par le titre III du livre III « Espaces naturels » du Code de l'Environnement relatif aux parcs et réserves, et modifié notamment par la Loi dite « Grenelle II » du 12 juillet 2010. Les réserves sont des outils réglementaires, de protection forte, correspondant à des zones de superficie limitée créées afin « d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale » (Art L332-2 du Code de l'Environnement).

Les Réserves Naturelles Nationales sont classées par décision du Ministre chargé de l'écologie et du développement durable. Elles sont créées par un décret (simple ou en Conseil d'Etat) qui précise les limites de la réserve, les actions, activités, travaux, constructions et modes d'occupation du sol qui y sont réglementés. Pour chaque réserve la réglementation est définie au cas par cas afin d'avoir des mesures de protection appropriées aux objectifs de conservation recherchés ainsi qu'aux activités humaines existantes sur chaque site.

En application de l'article L332-11 du Code de l'Environnement (modifié par Loi n°2002-276 du 27 février 2002 - art. 109 JORF 28 février 2002), les anciennes réserves naturelles volontaires sont devenues des Réserves Naturelles Régionales. Elles peuvent être créées à l'initiative des propriétaires des terrains eux-mêmes ou des conseils régionaux afin de protéger les espaces « présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou d'une manière générale pour la protection des milieux naturels » (art L332-2 du Code de l'Environnement). Le conseil régional fixe alors les limites de la réserve, les règles applicables, la durée du classement (reconductible tacitement) et désigne ensuite un gestionnaire avec lequel il passe une convention.

Les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage

Institué par la loi du 23 février 2005, c'est l'article L. 422-27 du code de l'environnement qui définit les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS). Ces réserves ont pour vocation :

- De protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux ;
- D'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées ;
- De favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats ;
- De contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

Elles sont créées à l'initiative d'un détenteur de droit de chasse ou d'une fédération départementale ou interdépartementale de chasseurs. Ces réserves sont organisées en un réseau national sous la responsabilité de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et de la Fédération nationale des chasseurs. Les conditions d'institution et de fonctionnement de ces réserves sont fixées par un décret en Conseil d'Etat.

Les sites inscrits / sites classés

La loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement. Ce dispositif est codifié par les articles L341-1 à L341-22 du Code de l'environnement. La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'Etat. Toutefois, la procédure peut être initiée par la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites, des associations, des élus ou encore des propriétaires fonciers. Les sites inscrits et classés visent à préserver des lieux ayant un caractère exceptionnel d'un point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque.

Les sites inscrits. L'inscription d'un site joue plus un rôle d'alerte auprès des pouvoirs publics. Des activités comme le camping, l'installation de village vacances ou la publicité sont interdites dans les agglomérations bénéficiant de cette mesure, sauf dérogation. Pour toute modification du site, les maîtres d'ouvrages ont l'obligation d'informer l'administration quatre mois au moins avant le début des travaux. L'Architecte des bâtiments de France émet un avis simple.

Les sites classés : Le classement est une protection plus forte que l'inscription, elle correspond à la volonté stricte de maintenir en l'état le site. Tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site classé sont soumis à une autorisation spéciale (art. L. 341-10), délivrée, en fonction de la nature des travaux, soit par le préfet, soit par le ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale, préalablement à la délivrance des autorisations de droit commun.

Les Réserves de biosphère

Les Réserves de biosphère sont le fruit du programme « Man and Biosphere » (MAB) initié par l'UNESCO en 1971 qui vise à instaurer des périmètres, à l'échelle mondiale, au sein desquels sont mises en place une conservation et une utilisation rationnelle de la biosphère.

Les Réserves de biosphère, désignées par les gouvernements nationaux, sont pensées comme étant des territoires d'application du programme MAB, qui consiste à « promouvoir un mode de développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources locales ainsi que sur la participation citoyenne ». La France compte un réseau de 10 réserves de biosphère, animé par le Comité MAB France, mais dont chacune reste placée sous la juridiction de l'Etat.

Les objectifs généraux de ces réserves sont triples : conserver la biodiversité (écosystèmes, espèces, gènes...), assurer un développement pour un avenir durable et mettre en place un réseau mondial de recherche et de surveillance continue de la biosphère.

Pour cela chacune d'elle est divisée en 3 secteurs : l'aire centrale dont la fonction est de protéger réglementairement la biodiversité locale, la zone tampon consacrée à l'application d'un mode de développement durable, et la zone de transition (ou coopération) où les restrictions sont moindres.

Les sites RAMSAR

La convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale du 2 février 1971 est relative aux zones humides d'importance internationale. Elle a pour objet de préserver les fonctions écologiques fondamentales des zones humides en tant que régulateur du régime des eaux et en tant qu'habitats d'une flore et d'une faune caractéristiques et, particulièrement, des oiseaux d'eau.

C'est le seul traité mondial du domaine de l'environnement qui porte sur un écosystème particulier et les pays membres de la Convention couvrent toutes les régions géographiques de la planète. Ainsi, au plan mondial, la convention a été ratifiée par 160 pays, et compte, en février 2012, 1 994 sites inscrits pour

une superficie de 191,8 millions d'hectares. La France a ratifié la convention de Ramsar en 1986 avec la désignation d'un site (La Camargue). En 2012, la France avait désigné 38 sites d'une superficie totale de près de 3 315 695 ha, dont 30 sites en métropole et 8 sites en outre-mer. Ce sont actuellement les zones humides littorales, les plans d'eau et lagunes qui sont le mieux représentés parmi les sites désignés. Les deux derniers sites désignés l'ont été en février 2012.

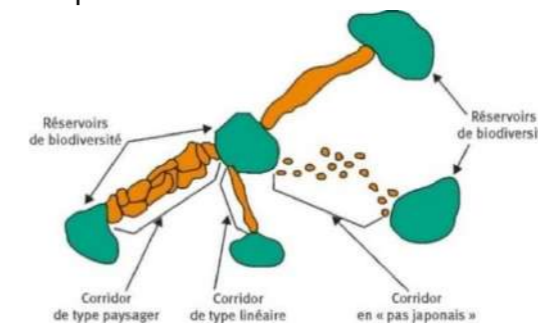
La désignation d'un site constitue simplement un acte de labellisation et de reconnaissance par l'État. Celle-ci n'a donc aucun effet juridique.

UNESCO

Les sites désignés au patrimoine mondial de l'UNESCO présentent un intérêt exceptionnel pour l'héritage commun de l'humanité. Ils sont actualisés annuellement par le comité du patrimoine mondial de l'organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

Schéma Régional de Cohérence Écologique

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement définit la notion et les objectifs de la trame Verte et Bleue. Cette trame vise à limiter la fragmentation des milieux et limiter l'isolement des populations animales et végétales dans des « réservoirs de biodiversité ». Ces réservoirs doivent être reliés les uns aux autres afin d'assurer un brassage génétique, permettre la migration de certaines espèces et favoriser le déplacement des animaux.



Exemple de trame verte et bleue (Cemagref, Bennett 1991)

Les réservoirs de biodiversité peuvent être des habitats spécifiques (grotte pour les Chiroptères, forêt âgée pour des insectes xylophages) ou des zones d'alimentation ou bien des zones bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors sont des axes de déplacement pour la faune et la flore. Ils peuvent être très variables : un cours d'eau (pour la faune aquatique), des alignements d'arbres (pour les chiroptères), une succession de mares (pour les amphibiens) ou encore des prairies (pour les grands mammifères).

Le bon fonctionnement d'un écosystème est dépendant des relations existantes entre les différents réservoirs de biodiversité qui le composent. Ces relations sont nécessaires au maintien des populations animales et végétales. Les aménagements (LGV, autoroute par exemple) et l'occupation des sols (agriculture, urbanisation...) humain peuvent nuire à ces échanges et conduire à l'isolement de certaines populations.

Ces corridors peuvent être interrompus par des aménagements : routes, barrages, zones urbanisées. Selon leur nature ces interruptions sont plus ou moins perméables et la fragmentation qu'ils induisent sera variable. Les espèces impactées sont également à prendre en compte, en fonction de leur capacité de dispersion, de leur mode de vie, de leur patrimonialité, etc.

11.4. ANNEXE 4 : ARRÊTÉS DE PROTECTION NATIONALE OU RÉGIONALE

Flore

Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000865328>

Arrêté du 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie complétant la liste nationale.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000872926>

Arthropodes

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500>

Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000471000>

Amphibiens et reptiles

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000017876248>

Mammifères (dont chiroptères)

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

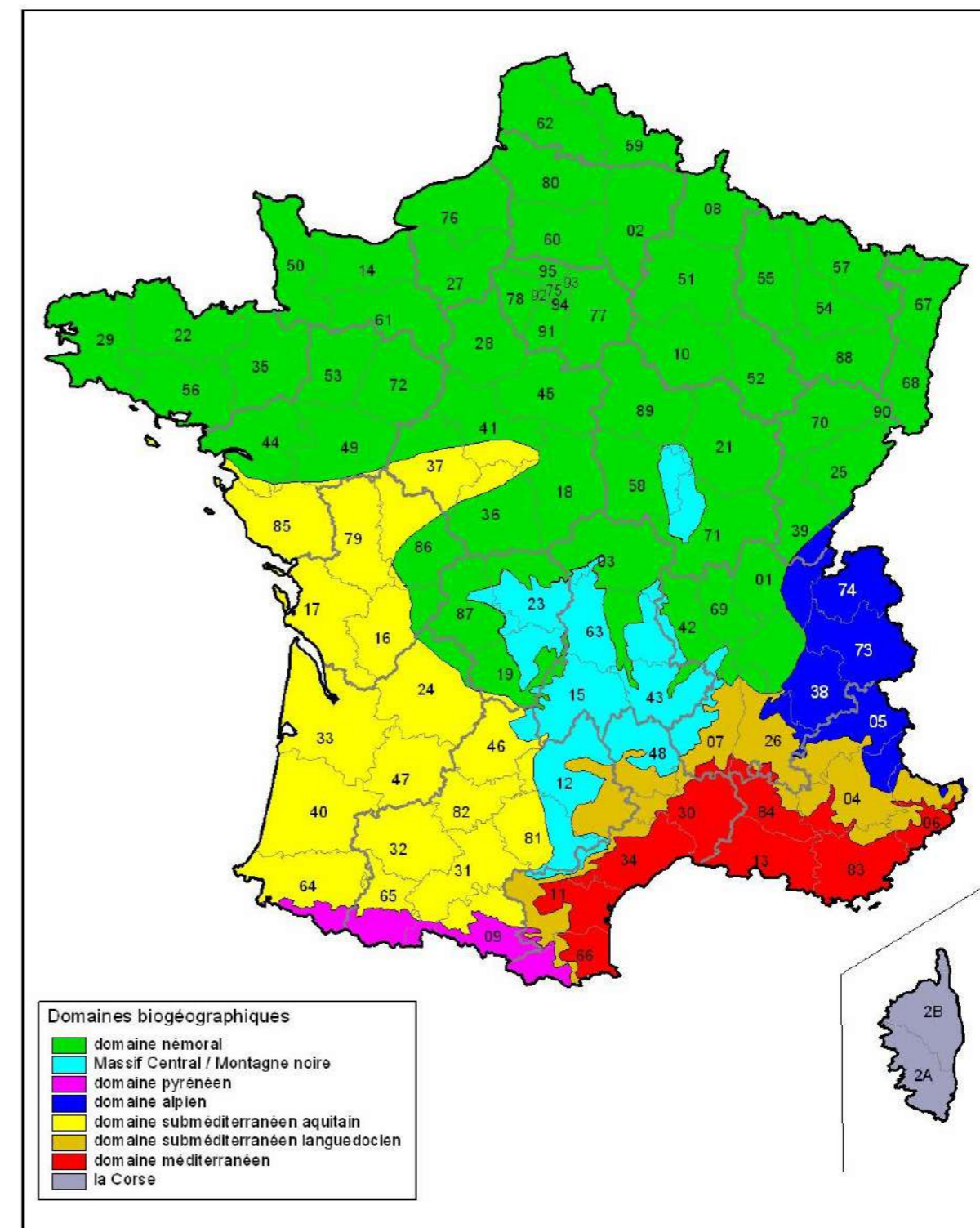
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000649682>

Oiseaux

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021384277>

11.5. ANNEXE 5 : CARTOGRAPHIE DES DOMAINES BIOGÉOGRAPHIQUES DE LA LISTE ROUGE DES ORTHOPTERES MENACES DE FRANCE (SARDET & DEFAUT, 2004)



11.6. ANNEXE 6 : LISTE DES ESPECES FLORISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRES D'ETUDE

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Érable plane
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753	Égopode podagraire
<i>Aethusa cynapium</i> L., 1753	Petite ciguë
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostis stolonifère
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante
<i>Alisma lanceolatum</i> With., 1796	Plantain d'eau lancéolé
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux
<i>Amaranthus retroflexus</i> L., 1753	Amarante réfléchie
<i>Ammi majus</i> L., 1753	Grand ammi
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angélique des bois
<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev, 1963	Brome à deux étamines
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile
<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb., 1808	Anthriscus des dunes
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil sauvage
<i>Apera interrupta</i> (L.) P.Beauv., 1812	Agrostis interrompu
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de Thalius
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop., 1772	Arabette hérissée
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh., 1800	Petite bardane
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé
<i>Artemisia biennis</i> Willd., 1794	Armoise bisannuelle
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune
<i>Arum maculatum</i> L., 1753	Gouet tacheté
<i>Avena fatua</i> L., 1753	Folle-avoine
<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux
<i>Bidens tripartita</i> L., 1753	Bident triparti
<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch, 1833	Moutarde noire
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome dressé
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968	Bryone dioïque
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleja du père David
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth, 1788	Calamagrostis commun

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop., 1772	Callitriche des eaux stagnantes
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Bourse-à-pasteur commune
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée
<i>Carduus acanthoides</i> L., 1753	Chardon faux-acanthe
<i>Carduus crispus</i> L., 1753	Chardon crépu
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	Laïche des marais
<i>Carex divulsa</i> Stokes, 1787	Laïche écartée
<i>Carex pendula</i> Schreb., 1771	Laïche à épis pendants
<i>Carex remota</i> L., 1755	Laïche espacée
<i>Carex riparia</i> Curtis, 1783	Laïche des rives
<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	Laïche en épi
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753	Laïche vésiculeuse
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme commun
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn, 1800	Erythrée petite centaurée
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céaïste commun
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céaïste aggloméré
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange, 1870	Petite linair
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	Cerfeuil penché
<i>Chelidonium majus</i> L., 1753	Grande Chélidoine
<i>Chenopodium hybridum</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	Ansérine hybride
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite blanche
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin
<i>Coronilla varia</i> L., 1753	Coronille bigarée
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier commun
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle vulgaire
<i>Datura stramonium</i> L., 1753	Stramoine
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Tamier commun
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cabaret des oiseaux
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave printanière
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	Panic pied-de-coq

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould, 1947	Chiendent rampant
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb., 1771	Epilobe à petites fleurs
<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Epilobe à tige carrée
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769	Épipactis à larges feuilles
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Vergerette du Canada
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-cigogne commun
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée
<i>Ervum tetraspermum</i> L., 1753	Vesce à quatre graines
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil-matin
<i>Euphorbia lathyris</i> L., 1753	Euphorbe épurge
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge (s.l.)
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne commun
<i>Galega officinalis</i> L., 1753	Sainfoin d'Espagne
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	Galéopsis tétrahit
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium mollet
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L., 1753	Gnaphale des fanges
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Berce commune
<i>Herniaria glabra</i> L., 1753	Herniaire glabre
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque velue
<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge queue-de-rat
<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis commun
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823	Millepertuis à quatre ailes
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris jaune
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun, noyer royal
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799	Jonc grêle
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariole
<i>Lamium album</i> L., 1753	Lamier blanc
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre
<i>Lemna minor</i> L., 1753	Petite lentille d'eau
<i>Lemna minuta</i> Kunth, 1816	Lentille d'eau minuscule
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Grande marguerite
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ray-grass commun
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé
<i>Lycopsis arvensis</i> L., 1753	Buglosse des champs
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycopie
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune
<i>Malus domestica</i> Borkh., 1803	Pommier
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire camomille
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matricaire discoïde
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Luzerne tachée
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753+A134	Luzerne lupuline
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne commune
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	Métilot blanc
<i>Melilotus officinalis</i> Willd., 1809	Métilot jaune
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis hérissé
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench, 1794	Céraiste aquatique
<i>Myriophyllum spicatum</i> L., 1753	Myriophylle en épi
<i>Onopordum acanthium</i> L., 1753	Onoporde acanthe
<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	Ophrys abeille
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan
<i>Papaver dubium</i> L., 1753	Coquelicot douteux
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Grand coquelicot
<i>Papaver somniferum</i> L., 1753	Pavot somnifère
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach, 1841	Renouée poivre-d'eau
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre, 1800	Renouée à feuilles de patience
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	Renouée persicaire
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Baldingère
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picris fausse-épervière
<i>Pilosella officinarum</i> Vaill., 1754	Epervière piloselle
<i>Pinus</i> sp.	Pin sp.
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain corne de cerf
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier tremble
<i>Potentilla anserina</i> L., 1753	Potentille des oies
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Petite pimprenelle
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Cerisier des oiseaux
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé
<i>Ranunculus ficaria</i> L., 1753	Ficaire fausse-renoncule
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante
<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	Renoncule scélérate
<i>Raphanus raphanistrum</i> L., 1753	Radis ravenelle
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune
<i>Reseda luteola</i> L., 1753	Réséda des teinturiers
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser, 1821	Rorippe à petites fleurs
<i>Rosa</i> subsect. <i>Caninae</i> (DC.) H. Christ	Rosier (sous-sect.)
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	Ronce bleuâtre
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille sauvage
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue
<i>Rumex maritimus</i> L., 1753	Patience maritime
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience sauvage
<i>Sagina procumbens</i> L., 1753	Sagine rampante
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L., 1753	Sagittaire flèche-d'eau
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Yèble
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir
<i>Saponaria officinalis</i> L., 1753	Saponaire officinale
<i>Saxifraga granulata</i> L., 1753	Saxifrage granulée
<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés
<i>Scrophularia auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire aquatique
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon vulgaire
<i>Silene latifolia</i> Gray, 1821	Compagnon blanc
<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753	Moutarde des champs
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Morelle douce-amère
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire
<i>Solidago canadensis</i> L., 1753	Solidage du Canada
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1754	Laiteron maraîcher
<i>Sorbus aucuparia</i> L., 1753	Sorbier des oiseleurs
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman, 1871	Rubanier simple
<i>Stachys palustris</i> L., 1753	Epiaire des marais
<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753	Epiaire des bois
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire
<i>Symphotrichum lanceolatum</i> (Willd.) G.L.Nesom, 1995	Aster lancéolé
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Consoude officinale
<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	Tanaisie vulgaire
<i>Taraxacum</i> sp.	Pissenlit sp.
<i>Thuja</i> sp.	Thuya sp.
<i>Tilia cordata</i> Mill., 1768	Tilleul à petites feuilles
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC., 1830	Torilis anthrisque
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés
<i>Trifolium campestre</i> C.C.Gmel., 1808	Trèfle des champs
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch.Bip., 1844	Camomille inodore
<i>Triticum aestivum</i> L., 1753	Blé
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme champêtre
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Grande ortie, Ortie dioïque
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mâche
<i>Verbascum phlomoides</i> L., 1753	Molène faux-phlomis
<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L., 1753	Véronique mouron-d'eau
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit chêne
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet
<i>Vicia cracca</i> L., 1753	Vesce à épis
<i>Vicia segetalis</i> Thuill., 1799	Vesce des moissons
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil

11.7. ANNEXE 7 : LISTE DES ESPÈCES FAUNISTIQUES OBSERVEES SUR L'AIRE D'ETUDE

Groupe taxonomique		Nom scientifique	Nom vernaculaire	
Arthropodes	Lépidoptères rhopalocères	<i>Aglais io</i>	Paon du jour	
		<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-corail	
		<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	
		<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	
		<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du Chou	
		<i>Pieris napi</i>	Piérade du Navet	
		<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	
		<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	
		<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	
	<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame		
	Odonates	<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	
		<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	
		<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	
		<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	
		<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	
		<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe joli	
		<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	
		<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	
		<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	
		<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	
		<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duetiste	
	Orthoptères	<i>Chrysochraon dispar</i>	Criquet des clairières	
		<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale commun	
		<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	
		<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	
		<i>Phaneroptera falcata</i>	Grillon des bois	
		<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Phanéoptère commun	
		<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	
		<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	
		<i>Tetrix ceperoi</i>	Tétrix des vasières	
		<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix riverain	
		Amphibiens	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun
			<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte
	<i>Lissotriton helveticus</i>		Triton palmé	
	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>		Grenouille commune	
	<i>Pelophylax ridibundus</i>		Grenouille rieuse	
	<i>Rana dalmatina</i>		Grenouille agile	
	<i>Rana temporaria</i>		Grenouille rousse	
	<i>Triturus cristatus</i>		Triton crêté	
	Reptiles	<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	
		<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	
	Mammifères (hors chiroptères)	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	
<i>Capreolus capreolus</i>		Chevreuil européen		
<i>Cervus elaphus</i>		Cerf élaphe		
<i>Erinaceus europaeus</i>		Hérisson d'Europe		
<i>Martes martes</i>		Martre des pins		

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	
	<i>Meles meles</i>	Blaireau d'Europe	
	<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	
	<i>Rattus norvegicus</i>	Rat surmulot	
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	
Mammifères (hors chiroptères)	<i>Procyon lotor</i>	Raton laveur	
	<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	
	<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	
	Chiroptères	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune
<i>Myotis daubentonii</i>		Murin de Daubenton	
<i>Myotis myotis</i>		Grand Murin	
<i>Myotis mystacinus</i>		Murin à moustaches	
<i>Myotis nattereri</i>		Murin de Natterer	
<i>Myotis sp.</i>		Murin sp.	
<i>Nyctalus leisleri</i>		Noctule de Leisler	
<i>Nyctalus noctula</i>		Noctule commune	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		Pipistrelle de Kuhl	
<i>Pipistrellus nathusii</i>		Pipistrelle de Nathusius	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		Pipistrelle commune	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		Grand rhinolophe	
Oiseaux		<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe
		<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte
		<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette
		<i>Aegithalos caudatus</i>	Orite à longue queue
		<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs
	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	
	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	Ouette d'Égypte	
	<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	
	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau	
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	
	<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	
	<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	
	<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	
	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	
	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset (domestique)	
	<i>Columba oenas</i>	Pigeon colombin	
	<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	
	<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	
	<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	
	<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	
	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	
	<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir	
	<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi	
	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Oiseaux	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier
	<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau
	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
	<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule
	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau
	<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte
	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
	<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté
	<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rosignol philomèle
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux
	<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe
	<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran
	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis
	<i>Pica pica</i>	Pie bavarde
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert
	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine
	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette
	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux
	<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon
	<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur
	<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon
	<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	

11.8. ANNEXE 8 : LISTE DES ESPÈCES D'OISEAUX RECENSÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

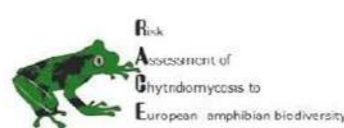
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	PN (Art. 3)
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	PN (Art. 3)
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	PN (Art. 3)
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	PN (Art. 3)
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	PN (Art. 3 & 6)
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	PN (Art. 3)
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	-
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	-
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	PN (Art. 3)
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	PN (Art. 3)
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	PN (Art. 3)
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	PN (Art. 3)
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	PN (Art. 3)
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	-
Bernache nonnette	<i>Branta leucopsis</i>	PN (Art. 3)
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	PN (Art. 3)
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	PN (Art. 3)
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	PN (Art. 3)
Bouvreuil pivoiné	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	PN (Art. 3)
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	PN (Art. 3)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	PN (Art. 3)
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	PN (Art. 3)
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	PN (Art. 3)
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	PN (Art. 3)
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	PN (Art. 3)
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	PN (Art. 3)
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	PN (Art. 3)
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	-
Canard carolin	<i>Aix sponsa</i>	-
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-
Canard mandarin	<i>Aix galericulata</i>	-
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	-
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	-
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	PN (Art. 3)
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	-
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	-
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	PN (Art. 3)
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	-
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	PN (Art. 3)
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	PN (Art. 3)
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	PN (Art. 3)
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	PN (Art. 3)
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	PN (Art. 3)
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	PN (Art. 3)
Cygne chanteur	<i>Cygnus cygnus</i>	PN (Art. 3)
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	PN (Art. 3)
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	PN (Art. 3)
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	PN (Art. 3 & 6)
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	PN (Art. 3)
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	PN (Art. 3)
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	PN (Art. 3)
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	PN (Art. 3)
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	PN (Art. 3)
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	PN (Art. 3)
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	PN (Art. 3)
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	PN (Art. 3)
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	-
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	-
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	-
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	-
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	PN (Art. 3)
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	PN (Art. 3)
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	PN (Art. 3)
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	PN (Art. 3)
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	PN (Art. 3)
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	PN (Art. 3)
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	PN (Art. 3)
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	PN (Art. 3)
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	PN (Art. 3)
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	PN (Art. 3)
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	PN (Art. 3)
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	-
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	PN (Art. 3)
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	PN (Art. 3)
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	PN (Art. 3)
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	PN (Art. 3)
Harle piette	<i>Mergellus albellus</i>	PN (Art. 3)
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	PN (Art. 3)
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	PN (Art. 3)
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	PN (Art. 3)
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	PN (Art. 3)
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	PN (Art. 3)
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	PN (Art. 3)
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	PN (Art. 3)
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	PN (Art. 3)
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	PN (Art. 3)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	PN (Art. 3)
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	PN (Art. 3)
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	PN (Art. 3)
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	PN (Art. 3)
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	PN (Art. 3)
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	PN (Art. 3)
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	PN (Art. 3)
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	PN (Art. 3)
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	PN (Art. 3)
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	PN (Art. 3)
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	PN (Art. 3)
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	PN (Art. 3)
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	PN (Art. 3)
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	PN (Art. 3)
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	PN (Art. 3)
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	PN (Art. 3)
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	-
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	PN (Art. 3)
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	-
Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>	-
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	PN (Art. 3)
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>	PN (Art. 4)
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	PN (Art. 3)
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	PN (Art. 3)
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	PN (Art. 3)
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	PN (Art. 3)
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	PN (Art. 3)
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	PN (Art. 3)
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	PN (Art. 3)
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	PN (Art. 3)
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	-
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	PN (Art. 3)
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	PN (Art. 3)
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	PN (Art. 3)
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	PN (Art. 3)
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	PN (Art. 3)
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	-
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	PN (Art. 3)
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	PN (Art. 3)
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	PN (Art. 3)
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	PN (Art. 3)
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	PN (Art. 3)
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	PN (Art. 3)
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	PN (Art. 3)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	PN (Art. 3)
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	PN (Art. 3)
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	PN (Art. 3)
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	PN (Art. 3)
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	-
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	PN (Art. 3)
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	PN (Art. 3)
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	PN (Art. 3)
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	PN (Art. 3)
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	PN (Art. 3)
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	PN (Art. 3)
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	PN (Art. 3)
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	PN (Art. 3)
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	PN (Art. 3)
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	PN (Art. 3)
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	PN (Art. 3)
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	-
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	PN (Art. 3)

11.9. ANNEXE 9 : PROTOCOLE STANDARD DE DÉSINFECTION POUR LIMITER LA DISSÉMINATION DE LA CHYTRIDIOMYCOSE, ÉTABLI PAR LA SOCIÉTÉ HERPÉTOLOGIQUE



Bull. Soc. Herp. Fr. (2010) 134 : 47-50



Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain

À l'échelle mondiale, les amphibiens subissent d'importants déclin de populations dus à la Chytridiomycose, une maladie émergente provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* (noté par la suite *Bd*). Des déclin catastrophiques ont été observés en Australie, Amérique du Nord, Amérique centrale, Amérique du Sud et dans les Caraïbes. En Europe, des mortalités massives associées à *Bd* ont été observées en Espagne et en France, mais nos connaissances sur la prévalence de *Bd* en Europe ne sont encore que fragmentaires.

Les causes exactes de l'émergence récente de la Chytridiomycose sont encore mal connues. Néanmoins, les scientifiques s'accordent aujourd'hui à penser que ce champignon aurait été récemment disséminé à travers le monde par l'intermédiaire de matériel ayant été au contact avec *Bd*, d'eau contenant des zoospores ou d'amphibiens infectés (notamment lors de l'introduction d'espèces exotiques). Les activités humaines, dans ou à proximité de sites aquatiques, participent donc fortement à la dissémination du champignon et représentent un risque majeur pour les populations d'amphibiens. Si un individu infecté peut être efficacement traité avec un fongicide, le champignon ne peut pas être contrôlé, à ce jour, dans le milieu naturel. Néanmoins, quelques procédures simples de désinfection permettent de décontaminer les équipements, ce qui réduit notablement le risque que le champignon soit passivement transféré lors des déplacements.

L'objectif de ce document est de fournir aux personnes travaillant sur les amphibiens, ou plus largement en milieu aquatique, un ensemble de mesures de précaution à mettre en œuvre lors de leurs campagnes de terrain. Bien que ciblées sur la Chytridiomycose, ces précautions permettront également de limiter la dissémination d'autres maladies ou d'espèces végétales ou animales envahissantes.

Certaines de ces procédures peuvent être appliquées dans les laboratoires et élevages, mais il est nécessaire que les personnels impliqués se confèrent à la réglementation vétérinaire. Les mesures de biosécurité pour les amphibiens captifs pourraient différer de celles proposées pour le terrain.

RÈGLES GÉNÉRALES

1. Il existe dans le commerce plusieurs produits désinfectants efficaces pour éliminer *Bd* (alcool à 70 %, eau de javel). Néanmoins, pour des raisons d'efficacité sur *Bd* et d'autres agents infectieux (bactéries, virus et champignons), et de respect de l'environnement, nous recommandons l'utilisation du Virkon®. Le rejet de ce désinfectant dans l'environnement doit cependant être limité. Le fabricant recommande son élimination par les réseaux d'eaux usées. Avant utilisation, lire les instructions d'usage fournies par le fabricant (www.dupont.com).
2. Avant toute sortie sur le terrain, il est indispensable de s'assurer que l'ensemble du matériel qui va être utilisé (bottes, wadders, époussette) a été correctement désinfecté. En cas de doute, désinfectez-le.
3. Si plusieurs sites aquatiques doivent être visités au cours d'une même campagne de terrain, désinfecter le matériel entre chaque site. Lors d'intervention sur une pièce d'eau importante (marais, rivière, grand lac), désinfecter régulièrement le matériel.
4. En cas de manipulation d'amphibiens, il est recommandé d'utiliser des gants jetables non poudrés. Dans la mesure du possible, les individus capturés doivent être maintenus individuellement (sacs zip, boîtes plastiques) afin de limiter les contacts et les risques de transmission de la maladie entre animaux.
5. Si vous devez intervenir sur des sites où la présence de *Bd* est suspectée (observation de mortalités d'amphibiens, présence d'espèces exotiques), ou avérée, il est impératif d'appliquer rigoureusement le protocole d'hygiène.

PROTOCOLE STANDARD DE DÉSINFECTION

1. **Préparer dans un pulvérisateur une solution de Virkon® à 1 %.** Le produit devient inefficace lorsque la coloration rose disparaît. Nous recommandons néanmoins de préparer une nouvelle solution lors de chaque campagne. La solution peut être préparée sur le terrain en utilisant l'eau d'une rivière ou d'un étang.
2. **En sortant de l'eau, nettoyer le matériel** (bottes, wadders, époussette) **à l'aide d'une brosse** afin de retirer boues et débris.
3. **Pulvériser la solution de Virkon® sur l'ensemble du matériel** ayant été au contact de l'eau et **laisser agir pendant 5 minutes** avant réutilisation (de préférence jusqu'à ce que le matériel soit sec). Le petit matériel ayant été au contact avec des amphibiens (balances, ciseaux,...) peut être désinfecté par immersion dans du Virkon® ou avec des lingettes imprégnées d'alcool à 70 %. Ne pas rincer l'équipement afin d'éviter que du Virkon® soit introduit dans l'environnement. Si besoin, le matériel peut être rincé au retour du terrain.
4. **Pulvériser du Virkon® (1 %) sur les semelles** de vos bottes ou chaussures de marche avant de quitter le site.
5. **Stocker le matériel désinfecté dans des sacs plastiques jetables** puis dans un bac plastique dans le véhicule.
6. **Désinfecter vos mains** à l'aide de lingettes imprégnées d'alcool à 70 % ou d'une solution hydro-alcoolique.
7. Au retour du terrain, **placer l'ensemble du matériel jetable** (gants, sacs, etc.) **dans un sac poubelle et pulvériser du Virkon® à l'intérieur avant de le jeter.** Les vêtements peuvent être désinfectés par un lavage en machine à 60° C.



- 49 -

LISTE DU MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Brosse
- Pulvérisateur
- Virkon® (pastilles) (*disponible notamment dans les cabinets vétérinaires*)
- Gants jetables non poudrés (*pour préparer la solution Virkon® et en cas de manipulation d'amphibiens*)
- Lingettes imprégnées d'alcool à 70° ou solution hydro-alcoolique (*disponibles en grandes surfaces et pharmacies*)
- Sacs plastiques jetables de différentes tailles (*à jeter à la fin de chaque campagne de terrain*)
- Bac plastique de stockage (*restant dans le véhicule et régulièrement désinfecté*)

(Si vous manquez de Virkon® au cours de votre campagne de terrain, et que le produit n'est pas disponible localement, vous pouvez le remplacer par de l'alcool à 70°).

Contacts

Tony DEJEAN
Parc naturel régional Périgord-Limousin
La barde - 24450 La Coquille
t.dejean@pnrpl.com

Claude MIAUD
Laboratoire d'Ecologie Alpine
Université de Savoie
73376 Le Bourget du Lac
claude.miaud@univ-savoie.fr

Dirk SCHMELLER
Station d'Ecologie Expérimentale du CNRS
09200 Moulis
dirk.schmeller@EcoEx-Moulis.cnrs.fr

- 50 -

11.10. ANNEXE 10 : ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL – EFFET DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES



ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX
CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL



EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES



SOMMAIRE

1	GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES	1
1.1	Notion de champ électrique, champ magnétique et onde électromagnétique.....	1
1.2	Spectre électromagnétique	1
1.2.1	Les champs statiques.....	3
1.2.2	Les champs basses fréquences.....	3
1.2.3	Les radiofréquences	4
1.3	Les champs électromagnétiques dans la maison	5
2	EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES	7
2.1	Définitions : Effets biologiques / Effets sanitaires	7
2.2	Organisation Mondiale de la Santé (OMS)	7
2.2.1	Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM).....	7
2.2.2	Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998)	8
2.2.3	Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001).....	11
2.2.4	Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006)	12
2.3	Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé »	14
2.4	Avis de l'Agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence (mars 2010) ..	15
2.4.1	Contexte scientifique.....	15
2.4.2	Conclusions de l'expertise collective.....	15
2.5	Rapport de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques sur « Les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par des lignes à haute et très haute tension » (mai 2010) ..	17
2.6	Synthèse : Champs électromagnétiques et risques sanitaires.....	19
3	VALEURS LIMITES D'EXPOSITION	20

3.1	Recommandations de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (CIPRNI)	20
3.1.1	Champs électromagnétiques basses fréquences	20
3.1.2	Champs magnétiques statiques.....	22
3.2	Dispositions réglementaires	23
3.2.1	Cadre européen : protection du public et des travailleurs	23
3.2.2	Réglementation française.....	24
3.3	Bilan : Valeurs limites d'émission reconnues en France	24
4	CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET ONDES ELECTROMAGNETIQUES	25
4.1	Electricité et électromagnétisme	25
4.2	Configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol	25
4.3	Panneaux photovoltaïques	26
4.4	Poste électrique de conversion	27
4.4.1	Onduleurs	27
4.4.2	Description des différents éléments d'un poste électrique.....	27
4.4.3	Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion.....	28
4.4.4	Bilan	28
4.5	Lignes électriques	29
4.5.1	Champs électromagnétiques générées par les lignes électriques	29
4.5.2	Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque	30
4.5.3	Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique	30
5	CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE	32

1 GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

1.1 NOTION DE CHAMP ELECTRIQUE, CHAMP MAGNETIQUE ET ONDE ELECTROMAGNETIQUE

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ électrique est produit par une différence de potentiel électrique (ddp) entre deux points : plus la ddp est élevée, plus le champ qui en résulte est intense. Ce champ électrique survient même s'il n'y a pas de circulation de courant. A l'inverse, le champ magnétique n'apparaît que lorsque le courant circule : plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des champs électrique et magnétique.

Champ électrique / Champ magnétique

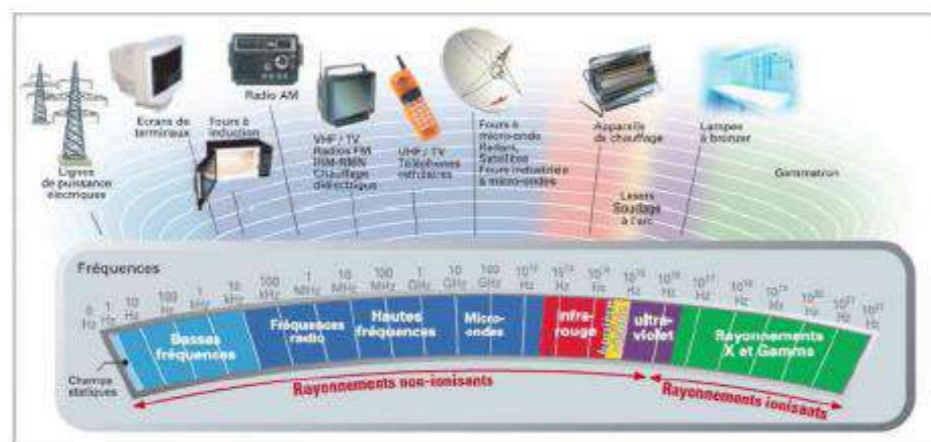
Champs électriques	Champs magnétiques
1. La mise sous tension d'un conducteur crée un champ électrique E.	1. Le passage d'un courant électrique crée un champ magnétique H.
2. Ce champ se mesure en volts par mètre (V/m).	2. Ce champ se mesure en ampères par mètre (A/m). Lorsqu'on étudie les champs électromagnétiques on utilise plus volontiers une autre grandeur, la densité de flux magnétique B, qui s'exprime en milli-ou micro-teslas (mT ou μT).
3. Le champ électrique peut exister même lorsqu'un appareil électrique est éteint.	3. Dès que l'on allume un appareil électrique et que le courant passe, un champ magnétique apparaît.
4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente.	4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente.
5. La plupart des matériaux de construction protègent un peu contre les champs électriques.	5. La plupart des matériaux courants sont incapables de réduire l'intensité d'un champ magnétique.

Un champ électromagnétique se caractérise notamment par la fréquence et la longueur d'onde du rayonnement engendré par la propagation de ce champ. La fréquence et la longueur d'onde d'un rayonnement électromagnétique sont inversement proportionnelles : plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est courte.

1.2 SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE

Le spectre électromagnétique englobe les sources naturelles et artificielles de champs électromagnétiques. Les champs électromagnétiques dont la fréquence se situe entre 0 et 300 GHz comportent trois types de champs :

- les champs statiques,
- les champs basses fréquences,
- les champs hautes fréquences incluant elles-mêmes les radiofréquences et les micro-ondes (ou hyperfréquences).



Le spectre des ondes électromagnétiques (Source : AFSSET)

Utilisation du spectre des ondes électromagnétiques (Source : AFSSET)

Bande de fréquences	Services / Applications
0 Hz	Electricité statique
0 Hz – 9 kHz	Transport d'électricité, appareil électrodomestique - Lignes de distribution et transport d'électricité - Appareils électroménagers (écrans vidéo, plaques à induction culinaires), RFID
9 kHz – 30 MHz	Radiodiffusion Grandes Ondes, Ondes Moyennes et Ondes Courtes - Détecteurs de victimes d'avalanches - Trafic amateur - Systèmes de détection antivol (RFID) - lecteur de cartes sans contact (RFID) - Applications médicales*
30 MHz – 87,5 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bande I) - Réseaux professionnels (taxis, pompiers, gendarmerie nationale, réseaux radioélectriques indépendants...) - Radioamateurs - Microphones sans fil - Radiolocalisation aéronautique - Radars - Applications médicales*
87,5 – 108 MHz	Radiodiffusion en modulation de fréquences (bande FM)
108 – 136 MHz	Trafic aéronautique (balisage et bande « air »)
136 – 400 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bandes II et III) - Réseaux professionnels (police, pompiers, SAMU...) - Fréquences réservées au vol libre (talkies walkies) - Trafic amateur (bande « des 2 mètres ») - Trafic maritime (bandes VHF marine) - Radiomessagerie ERMES
400 – 470 MHz	Balise ARGOS - Réseaux professionnels (gendarmerie, SNCF, EDF...) - Trafic amateur (bande « 432 ») - Télécommandes et télémessure médicale - Systèmes de commande (automobile [RFID]) - Réseaux cellulaires TETRA et TETRAPOL - Applications médicales*
470 – 860 MHz	Télédiffusion bandes IV et V (analogique et numérique)
860 – 880 MHz	Bande ISM (Industriel, Scientifique, Médical) : appareils à faible portée type alarmes, télécommandes, domotique, capteurs sans fil, RFID
880 – 960 MHz	Téléphonie mobile GSM 900 : voies montantes et voies descendantes
960 – 1710 MHz	Radiodiffusion numérique - Réseaux privés - Faisceaux Hertiens
1710 – 1880 MHz	Téléphonie mobile GSM 1800 : voies montantes et voies descendantes
1880 – 1900 MHz	Téléphones sans fil DECT
1920 – 2170 MHz	Téléphonie mobile UMTS
2400 – 2500 MHz	Bande ISM : réseaux Wi-Fi - Bluetooth - Four micro-onde
3400 – 3600 MHz	Boucle locale radio large bande de type WIMAX
>3600 MHz	Radars - Boucle locale radio - Stations terriennes - Faisceaux Hertiens

* Les applications médicales utilisant des champs électromagnétiques radiofréquences concernent les applications thermiques, l'imagerie et l'électrochirurgie.

1.2.1 Les champs statiques

Un champ statique reste constant au cours du temps. Les équipements électriques fonctionnant avec un courant continu (0 Hz) vont générer des champs statiques. Le champ magnétique terrestre est aussi un champ statique. C'est également le cas de celui qui est créé par un barreau aimanté et dont on peut observer les lignes de force lorsqu'on répand de la limaille de fer tout autour.

1.2.1.1 Les champs statiques d'origine naturelle

L'homme est constamment exposé à des champs électriques et magnétiques statiques naturels d'une valeur d'environ 50 micro-teslas (μT). Cependant, le champ électrique naturel varie beaucoup selon les conditions météorologiques : de quelques volts par mètre ($V.m^{-1}$) à plusieurs dizaines de milliers de $V.m^{-1}$ par temps d'orage. Dans ces conditions, un courant électrique peut être créé et atteindre plusieurs centaines de milliers d'ampères durant un temps très court. C'est le cas de la foudre responsable d'accidents graves surtout dans certaines régions montagneuses particulièrement exposées comme le sud des Alpes. On dénombre chaque année une quinzaine d'accidents mortels, souvent collectifs, notamment chez des groupes de randonneurs. Ce nombre est en fait très mal estimé. La foudre est également responsable de blessures nombreuses laissant parfois des séquelles importantes (déficits neurologiques périphériques ou centraux, troubles psychiques, cardiovasculaires, oculaires, auditifs).

1.2.1.2 Les champs statiques d'origine artificielle

Pour la population générale, les plus fortes expositions sont celles des champs statiques artificiels lors d'exams d'imagerie médicale par résonance magnétique (IRM). Dans l'IRM la densité du flux magnétique est de l'ordre de 0,15 à 2T et la durée d'exposition, généralement inférieure à une demi-heure.

En l'état actuel des connaissances scientifiques rien n'indique que l'exposition transitoire à des flux magnétiques statiques, jusqu'à 2T, produise des effets nocifs sur les principaux paramètres de développement, de comportement et physiologiques des organismes supérieurs. Pour des applications de diagnostic médical, la tendance actuelle est à l'utilisation de champs plus intenses. Des interactions peuvent exister entre les champs magnétiques et les appareils électroniques, notamment les dispositifs médicaux implantables actifs (stimulateurs cardiaques)^{1,2}. Il est recommandé que les lieux où la densité du flux magnétique dépasse 0,5 mT soient indiqués par une signalisation appropriée.

1.2.2 Les champs basses fréquences

Les champs basses fréquences (BF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre quelques Hz (dès que la fréquence du champ électromagnétique est supérieure à 0, le champ n'est plus statique) et environ 10 kHz. Les extrêmement basses fréquences concernent les champs dont la fréquence est inférieure à 300 Hz. Le courant électrique domestique (fréquence 50 Hz en France) et de nombreux systèmes et appareils utilisés quotidiennement émettent des champs BF. Les sources d'exposition aux champs BF sont nombreuses :

- à l'extérieur : lignes de transports et de distribution d'électricité, transformateurs, câbles souterrains, voies ferrées, éclairage public, etc. ;
- à la maison : installations électriques, lampes, appareils électroménagers, etc. ;
- au bureau : photocopieurs, fax, écrans d'ordinateurs, etc.

¹ Irnich W, Batz L. Assessment of threshold levels for static magnetic fields affecting implanted pacemakers. Berlin, Federal Office of Health. Report n° Fo1-1040-523-E115, 1989

² Barbero V et coll. Evaluation of static magnetic field levels interfering with pacemakers. Physica Medica, 7, 73-76, 1991

Le tableau ci-dessous indique les sources les plus courantes de champs électromagnétiques. Toutes les valeurs indiquées représentent les limites maximales pour l'exposition du public.

Niveaux d'exposition habituels au domicile et dans l'environnement

Source	Exposition maximum typique pour le public	
	Champs électriques (V/m)	Densité de flux magnétique (μT)
Champs naturels	200	70 (champ magnétique terrestre)
Energie électrique (dans les foyers éloignés des lignes à haute tension)	100	0.2
Energie électrique (sous les lignes à haute tension)	10 000	20
Trains électriques et tramways	300	50
Ecrans de télévision et d'ordinateurs (au niveau de l'utilisateur)	10	0.7

Source : Bureau régional OMS de l'Europe

1.2.3 Les radiofréquences

Les champs électromagnétiques radiofréquences (RF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre 10 kHz et 300 GHz. Ils ont pour principale origine les antennes de radio, de télévision, de radar et de communication mobile mais également les fours à micro-ondes.

Ces champs servent à transmettre des informations à distance par voie hertzienne. Ils sont à la base des télécommunications en général et notamment des systèmes radioélectriques sur toute la planète. La partie du spectre des radiofréquences comprise entre 300 MHz et 300 GHz est également appelée hyperfréquence ou micro-onde. Cette distinction vient essentiellement des domaines d'applications : le terme radiofréquence est surtout utilisé par les électroniciens et électromagnéticiens, alors que le terme micro-onde vient plutôt de l'optique, où l'on parle surtout de longueur d'onde. Les fours à micro-ondes utilisent des fréquences de l'ordre de 2450 MHz (soit des longueurs d'onde de 12 cm environ).

Le débit d'absorption spécifique (DAS) est une mesure de l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques radiofréquences. Il représente la quantité d'énergie absorbée par les tissus par seconde lors d'une exposition aux radiofréquences. Cette mesure est exprimée en Watts par kilogramme (W/kg).

En France, deux arrêtés (du 8 octobre 2003) encadrent l'utilisation de cette mesure :

- l'un fixe les valeurs limites de DAS pour les équipements terminaux radioélectriques : pour les téléphones mobiles, le DAS local « tête et tronc » a été fixé à 2W/Kg ;
- l'autre prévoit l'information des utilisateurs : le DAS doit figurer de façon lisible et visible dans la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques, et notamment des téléphones portables.

La mesure du DAS est une procédure très complexe, encadrée par des normes internationales, et nécessite des compétences et un matériel très performant. Le niveau maximum admissible en France pour le DAS d'un téléphone mobile de 2 W/kg correspond à un échauffement des tissus très faible (de l'ordre du dixième de degré Celsius) et il n'existe pas aujourd'hui de sonde de température assez sensible pour mesurer cet échauffement. La mesure du DAS se fait donc par le biais de l'acquisition de la répartition du champ électrique dans un mannequin qui possède des propriétés électromagnétiques semblables à celles du corps humain.

1.3 LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DANS LA MAISON

Pour transporter l'électricité sur de longues distances, on utilise des lignes à haute tension. Avant distribution aux habitations et aux entreprises locales, la tension est abaissée au moyen de transformateurs. Les lignes de transport et de distribution ainsi que les circuits et les appareils électriques des habitations génèrent des champs électriques et magnétiques de fond dont la fréquence est égale à celle du secteur. Dans les habitations qui ne sont pas situées à proximité d'une ligne électrique, le champ magnétique de fond peut aller jusqu'à un maximum d'environ 0,2 μT. Juste au-dessous d'une ligne, les champs sont beaucoup plus intenses, avec une densité de flux magnétique pouvant atteindre plusieurs micro-teslas. Sous une ligne, le champ électrique peut atteindre 10 kV/m. Toutefois, l'intensité du champ (électrique et magnétique) diminue lorsqu'on s'éloigne de la ligne. A une distance comprise entre 50 et 100 m, l'intensité des deux types de champ retombe à la valeur mesurée dans les zones situées loin des lignes à haute tension. Par ailleurs, les murs d'une habitation réduisent l'intensité du champ électrique à une valeur sensiblement plus faible que celle mesurée à l'extérieur en des points similaires.

Les champs électriques les plus intenses de fréquence équivalente à celle du secteur que l'on rencontre généralement dans l'environnement sont ceux qui sont produits sous les lignes à haute tension. A cette même fréquence, les champs magnétiques les plus intenses se rencontrent normalement à proximité immédiate des moteurs et autres appareils électriques, ainsi que près de certains appareillages comme les imageurs RMN utilisés à des fins médicales.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ électrique mesurées à proximité d'appareils ménagers (à 30 cm de distance) (Source : Office fédéral pour protection contre les rayonnements, Allemagne 1999)

Appareil électrique	Intensité du champ électrique (V/m)
Récepteur stéréo	180
Fer à repasser	120
Réfrigérateur	120
Mixeur	100
Grille-pain	80
Sèche-cheveux	80
Téléviseur couleur	60
Machine à café	60
Aspirateur	50
Four électrique	8
Ampoule électrique	5
Valeur limite recommandée	5000

Beaucoup de gens sont surpris lorsqu'ils constatent combien l'intensité du champ magnétique présent à proximité des divers appareils électriques peut être variable. L'intensité du champ ne dépend pas de l'encombrement, de la complexité, de la puissance ou de la bruyance de l'appareil. En outre cette intensité peut varier énormément d'un appareil à l'autre, même analogues en apparence. Par exemple, certains sèche-cheveux sont environnés d'un très fort champ magnétique, alors qu'avec d'autres, ce champ est pratiquement inexistant. Ces différences sont dues à la conception des appareils. Le tableau ci-dessous indique les valeurs caractéristiques du champ magnétique produit par des appareils électriques couramment utilisés à la maison ou sur le lieu de travail.

Ces mesures ont été effectuées en Allemagne et tous les appareils fonctionnent sur la fréquence de 50 Hz délivrée par le secteur (identique à la fréquence française). On notera que le niveau d'exposition effectif varie très sensiblement en fonction du modèle et de la distance à l'appareil.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ magnétique à diverses distances de certains appareils électriques (Source : Office fédéral de protection contre les rayonnements, Allemagne 1999)

Appareil	À 3 cm (μ T)	À 30 cm (μ T)	À 1 m (μ T)
Sèche-cheveux	6-2000	0,01-7	0,01-0,03
Rasoir électrique	15-1500	0,08-9	0,01-0,03
Aspirateur	200-800	2-20	0,13-2
Tube fluorescent	40-400	0,5-2	0,02-0,25
Four microondes	73-23	4-8	0,25-0,6
Radio portable	16-56	1	< 0,01
Four électrique	1-50	0,15-0,5	0,01-0,04
Lave-linge	0,8-50	0,15-3	0,01-0,15
Fer à repasser	8-30	0,12-0,3	0,01-0,03
Lave-vaisselle	3,5-20	0,6-3	0,07-0,3
Ordinateur	0,5-30	< 0,01	
Réfrigérateur	0,5-1,7	0,01-0,25	< 0,01
Téléviseur couleur	2,5-50	0,04-2	0,01-0,15

La distance normale d'utilisation est indiquée en gras.

Ce tableau met en lumière deux points importants : tout d'abord que dans tous les cas le champ magnétique produit par les appareils ménagers décroît rapidement lorsqu'on s'en éloigne et qu'ensuite, la plupart de ces appareils ne sont pas utilisés à proximité immédiate du corps. A une distance de 30 cm, le champ magnétique autour de la plupart des appareils ne dépasse pas le centième de la valeur limite de 100 μ T à la fréquence de 50 Hz (83 μ T à 60 Hz) recommandée pour la population générale.

Pour la plupart des appareils ménagers, l'intensité du champ magnétique à la distance de 30 cm est très inférieure à la valeur limite de 100 μ T recommandée pour la population générale.

2 EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES

Dans le cadre du transport d'électricité, aucun champ de haute fréquence ne sera émis. Or, les ondes électromagnétiques de basse et de haute fréquence peuvent agir de différentes manières sur l'organisme humain.

Ainsi, au vu du contexte de l'étude, seuls les effets sanitaires liés aux champs statiques et aux champs basses fréquences seront abordés.

2.1 DEFINITIONS : EFFETS BIOLOGIQUES / EFFETS SANITAIRES

Source : Organisation Mondiale de la Santé

Les effets biologiques sont la réponse mesurable de l'organisme à un stimulus ou à une modification de l'environnement. Ils ne sont d'ailleurs pas nécessairement nuisibles à la santé.

Un effet sanitaire indésirable va affecter de manière visible la santé du sujet exposé ou de sa descendance, mais un effet biologique n'entraîne pas forcément un effet sanitaire indésirable.

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. L'exposition à des champs dont l'intensité pourrait se révéler dangereuse est limitée par des recommandations ou des directives nationales ou internationales. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

Dans les parties suivantes, sont rapportées les conclusions de divers organismes de santé publique tant au niveau national qu'international.

2.2 ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS)

2.2.1 Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM)

Adresse Internet : <http://www.who.int/peh-emf/about/whatisEMF/fr/>

Pour répondre à la préoccupation croissante au sujet de la possibilité d'effets sanitaires imputables à l'exposition à des sources de champs électromagnétiques toujours plus nombreuses et plus diverses, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) s'est lancée en 1996 dans un effort de recherche pluridisciplinaire de grande envergure, le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques ou International EMF Project. Ce projet vise à faire le point des connaissances actuelles et à mettre en commun les ressources dont disposent sur le sujet les grands organismes nationaux et internationaux ainsi que les institutions scientifiques.

Les points essentiels à retenir sur les effets sanitaires liés aux champs électromagnétiques d'après l'OMS sont les suivants :

1. Toutes sortes de facteurs environnementaux sont capables de produire des effets biologiques. « Effet biologique » n'est pas synonyme de « danger pour la santé ». Des recherches spéciales sont nécessaires pour identifier et évaluer les dangers qui menacent la santé.
2. A basse fréquence, les champs électriques et magnétiques extérieurs engendrent des courants de faible intensité qui circulent dans l'organisme. Dans l'environnement habituel, l'intensité de ces courants induits dans l'organisme est pratiquement toujours trop faible pour avoir des effets marqués.
3. Le principal effet des radiofréquences est un échauffement des tissus exposés.
4. Il est indubitable qu'une exposition de courte durée à des champs électromagnétiques très intenses peut être dangereuse pour la santé. Les craintes qui se manifestent dans le public concernent surtout les éventuels effets à long terme que pourrait avoir une exposition à des champs électromagnétiques d'intensité inférieure au seuil d'apparition de réactions biologiques aiguës.
5. Le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques a été lancé par l'OMS dans le but d'apporter une réponse objective et scientifiquement validée aux préoccupations du public à l'égard des dangers que pourrait comporter l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.
6. Malgré de nombreuses recherches, rien n'indique pour l'instant que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine.
7. Au niveau international, la recherche porte principalement sur l'étude des liens qui pourraient exister entre certains cancers et les champs électromagnétiques produits par les lignes électriques ou les générateurs de radiofréquences.

Plus les résultats de la recherche s'accumulent, plus il devient improbable que l'exposition aux champs électromagnétiques représente un grave danger pour la santé, même s'il subsiste néanmoins encore un peu d'incertitude. Le débat sur les résultats qui pouvaient prêter à controverse a quitté l'arène scientifique pour devenir un problème de société voire un enjeu politique. L'opinion publique s'agite à propos des effets nocifs que pourraient avoir les champs électromagnétiques sans bien souvent se souvenir des avantages que procure cette technologie. Sans électricité, la société serait paralysée. Quant aux émissions radiotélévisées et aux télécommunications, elles sont tout simplement une réalité de la vie moderne. Il est indispensable de mettre en balance le coût et les dangers potentiels.

2.2.2 Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998)

Site Internet : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs205/fr/index.html>

Sources d'exposition

Les champs électriques et magnétiques naturels à 50/60 Hz sont extrêmement faibles, de l'ordre de 0,0001 V/m et 0,00001 μ T respectivement. L'exposition humaine aux champs ELF est associée principalement à la production, au transport et à l'utilisation de l'énergie électrique. Les sources et les limites supérieures des champs ELF qui se rencontrent le plus souvent dans l'environnement général, l'environnement domestique et sur les lieux de travail sont indiquées ci-après.

Environnement général. L'énergie électrique en provenance des centrales est transportée jusqu'aux agglomérations par des lignes à haute tension. La tension est ensuite abaissée par des transformateurs auxquels se rattachent les lignes de distribution locale. Les champs électriques et magnétiques au-dessous des lignes aériennes peuvent atteindre respectivement 12 kV/m et 30 μ T. A proximité des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent atteindre 16 kV/m et les champs magnétiques 270 μ T.

Environnement domestique. L'intensité des champs électriques et magnétiques dans les habitations dépend de nombreux facteurs, notamment de la distance aux lignes de transport, du nombre et du type d'appareils électriques utilisés, ou encore de la position et de la configuration des conducteurs électriques intérieurs.

Les champs électriques au voisinage de la plupart des appareils domestiques ne dépassent pas 500 V/m et le champ magnétique est généralement inférieur à 150 μ T. Dans les deux cas, le champ peut être nettement plus élevé à proximité immédiate de l'appareil, mais il diminue rapidement avec la distance.

Lieu de travail. Des champs électriques et magnétiques existent autour du matériel électrique et des fils conducteurs dans tous les établissements industriels. Les travailleurs chargés de l'entretien des lignes de transport et de distribution de courant peuvent être exposés à des champs très importants. A l'intérieur des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent dépasser 25 kV/m et les champs magnétiques 2 mT. Les soudeurs peuvent être exposés à des champs magnétiques atteignant 130 mT.

Près des fours à induction et des cuves d'électrolyse, les champs magnétiques peuvent atteindre 50 mT.

Les employés de bureau sont exposés à des champs beaucoup moins intenses lorsqu'ils utilisent des photocopieuses, des écrans vidéo ou d'autres matériels analogues.

Effets sur la santé

Le seul effet pratique que les champs ELF peuvent avoir sur les tissus vivants est l'induction de champs et de courants électriques au sein de ces tissus. Toutefois, l'intensité des courants induits par exposition aux champs ELF normalement présents dans l'environnement est inférieure à celle des courants qui circulent naturellement dans l'organisme.

Etudes sur les champs électriques. Toutes les données dont on dispose permettent de penser qu'en dehors de la stimulation résultant des charges électriques induites à la surface du corps, l'exposition à des champs atteignant 20 kV/m n'a que peu d'effets et que ceux-ci ne présentent aucun danger. Aucun effet sur la reproduction ou le développement n'a pu être mis en évidence chez des animaux exposés à des champs électriques dépassant 100 kV/m.

Etudes sur les champs magnétiques. Il existe peu d'indices que l'exposition aux champs magnétiques ELF rencontrés dans les habitations ou l'environnement puisse avoir un effet sur la physiologie et le comportement de l'homme. Chez des volontaires exposés pendant plusieurs heures à des champs ELF atteignant 5 mT, on n'a constaté que peu d'effets sur les paramètres cliniques et physiologiques (formule sanguine, ECG, rythme cardiaque, tension artérielle, température corporelle, etc.).

Mélatonine. Certains chercheurs ont signalé que les champs ELF pourraient supprimer la sécrétion de mélatonine, une hormone associée au rythme circadien. L'hypothèse a également été émise que la mélatonine pourrait avoir un effet protecteur contre le cancer du sein, de sorte que sa suppression pourrait contribuer à une augmentation de l'incidence des cancers de cet organe induits par d'autres substances. Si certains effets de la mélatonine ont pu être mis en évidence chez des animaux de laboratoire, ils n'ont pas été confirmés chez l'homme par des études sur des volontaires.

Cancer. Il n'existe pas de preuves convaincantes que l'exposition aux champs ELF lèse directement des molécules biologiques, notamment l'ADN. Il est donc peu probable que ces champs puissent amorcer le processus de cancérogenèse. Toutefois, des études sont en cours pour déterminer si les champs ELF peuvent se comporter comme des promoteurs ou co-promoteurs de cancers. Des études effectuées récemment sur des animaux n'ont pas apporté la preuve que l'exposition aux champs ELF modifie l'incidence des cancers.

Des informations complémentaires sont apportées dans l'aide-mémoire n°263 portant explicitement sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence et les cancers (voir partie suivante).

Etudes épidémiologiques. En 1979, Wertheimer et Leeper ont signalé une association entre des cas de leucémie infantile et certaines caractéristiques du branchement électrique du logement des enfants atteints. Depuis lors, un grand nombre d'études ont été menées sur cette importante question et elles ont été analysées par l'Académie nationale des Sciences des Etats-Unis en 1996. Selon cette analyse, le fait de résider à proximité d'une ligne de transport électrique pourrait être associé à une augmentation du risque de leucémie infantile (risque relatif RR = 1,5), mais le risque ne serait pas modifié pour d'autres cancers. Une telle association n'a pas été observée chez les adultes.

De nombreuses études publiées au cours des dix dernières années sur l'exposition professionnelle aux champs ELF ont abouti à des résultats contradictoires. Elles laissent entendre que le risque de leucémie pourrait être légèrement plus élevé chez les travailleurs de l'industrie électrique. Toutefois, dans bien des cas, les facteurs de confusion, comme une exposition éventuelle à des produits chimiques dans l'environnement professionnel, n'ont pas été suffisamment pris en compte. L'exposition aux champs ELF n'était pas nettement corrélée au risque de cancer chez les sujets exposés. En conséquence, le lien de cause à effet entre l'exposition aux champs ELF et le cancer n'a pas été confirmé.

Mesures de protection

Grand public : Etant donné que les données scientifiques actuelles sont peu concluantes et n'établissent pas que l'exposition aux champs ELF normalement présents dans notre environnement habituel a des effets néfastes sur la santé, aucune mesure spécifique ne s'impose pour le public en général. Là où il existe des sources d'exposition à des champs ELF élevés, leur accès est généralement interdit au public par des barrières ou des clôtures, de sorte qu'aucune mesure de protection supplémentaire n'est nécessaire.

Milieu professionnel : Il est relativement facile d'assurer la protection contre les champs électriques à 50-60 Hz par des écrans appropriés. Une telle mesure ne s'impose que pour les personnes travaillant dans des zones où il existe des champs très élevés. Le plus souvent, l'accès du personnel à de telles zones est limité. Il n'existe pas de moyen pratique et économique de se protéger contre les champs magnétiques ELF. Lorsque les champs magnétiques sont très intenses, la seule mesure de protection pratique consiste à limiter l'accès du personnel.

Bruit, ozone et effet couronne

On peut entendre un bourdonnement ou un grésillement autour des transformateurs électriques ou des lignes à haute tension qui sont le siège d'un effet couronne (voir ci-dessous). Si le bruit peut être gênant, il ne s'accompagne d'aucun effet néfaste sur la santé.

Les lignes électriques à haute tension produisent des décharges électriques dans l'air environnant. Ce phénomène est appelé effet couronne. Cet effet est parfois visible la nuit par temps humide ou pluvieux et peut s'accompagner de bruit et d'une production d'ozone. Le niveau de bruit et la concentration d'ozone rencontrés à proximité des lignes de transport électrique n'ont pas de conséquences sur la santé.

2.2.3 Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001)

Site internet : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/fr/index.html>

Évaluation du CIRC

En juin 2001, un groupe de travail du CIRC, réunissant des spécialistes scientifiques, a examiné les études portant sur le pouvoir cancérigène des champs électriques et magnétiques ELF et statiques. En faisant appel à la classification standardisée du CIRC qui évalue les faits chez l'homme, l'animal et au laboratoire, les champs magnétiques ELF ont été classés comme peut-être cancérigènes pour l'homme d'après les études épidémiologiques portant sur la leucémie chez l'enfant. Les données pour les autres types de cancer chez l'enfant et l'adulte, ainsi que d'autres types d'exposition (c'est-à-dire les champs statiques et les champs électriques ELF) sont considérées comme non classables en raison de l'insuffisance ou de la discordance des données scientifiques.

« Peut-être cancérigène pour l'homme » est une catégorie appliquée à un agent pour lequel il existe des indices limités de cancérigénicité chez l'homme et des indices insuffisants chez l'animal d'expérience. Cette catégorie est la plus basse des trois utilisées par le CIRC (« cancérigène pour l'homme », « probablement cancérigène pour l'homme » et « peut-être cancérigène pour l'homme ») pour classer les agents cancérigènes potentiels en fonction des preuves scientifiques publiées.

On sait que les champs ELF agissent sur les tissus en y induisant des champs et des courants électriques. C'est le seul mécanisme d'action que l'on ait établi. Toutefois, les courants électriques induits par les champs ELF trouvés d'habitude dans l'environnement sont normalement bien plus faibles que les courants les plus puissants circulant naturellement dans l'organisme, comme ceux qui contrôlent les battements cardiaques.

Depuis 1979, date à laquelle les études épidémiologiques ont commencé à susciter des inquiétudes à propos des champs magnétiques autour des lignes électriques et du cancer chez l'enfant, un grand nombre de travaux ont été menés pour déterminer si l'exposition aux ELF a une influence sur le développement du cancer chez l'enfant, notamment la leucémie.

On n'a pas pu établir de manière systématique que les champs ELF présents dans notre environnement endommagent directement les molécules biologiques, même l'ADN. Comme il semble improbable que les champs ELF puissent amorcer le processus de cancérogenèse, un grand nombre d'enquêtes ont été menées pour savoir s'ils pouvaient se comporter comme des promoteurs ou des co-promoteurs de cancers. Les études menées sur l'animal à ce jour donnent à penser que les champs ELF ne jouent ni le rôle d'amorce ni de promoteur du cancer.

Pourtant, deux méta-analyses récentes des études biologiques ont révélé une donnée épidémiologique qui a joué un rôle crucial dans l'évaluation du CIRC. Elles donnent à penser que, dans une population exposée à des champs magnétiques moyens dépassant 0,3 à 0,4 μ T, deux fois plus d'enfants peuvent développer des leucémies par rapport à une population exposée à des champs plus faibles. Malgré la taille de ces bases de données, il subsiste une certaine incertitude quant à la cause réelle de cette augmentation de l'incidence des leucémies : s'agit-il effectivement de l'exposition au champ magnétique ou d'un ou de plusieurs autres facteurs ?

La leucémie est une maladie peu courante chez l'enfant; on en diagnostique chaque année 4 pour 100 000 enfants entre 0 et 14 ans. Par ailleurs, des expositions à des champs magnétiques dépassant en moyenne 0,3 à 0,4 μ T dans les domiciles sont rares. A partir des résultats de l'étude épidémiologique, on peut estimer que moins de 1 % de la population utilisant du courant à 240 Volts est exposée à de tels niveaux, mais cette proportion pourrait être plus importante dans les pays où l'alimentation électrique est à 120 Volts.

L'étude du CIRC aborde la question du pouvoir cancérigène éventuel des champs ELF. La prochaine étape consiste à estimer la probabilité de cancer dans la population en général avec les expositions habituelles et à évaluer les faits pour d'autres maladies (non tumorales).

Réponse de l'OMS

Alors que l'on a classé les champs magnétiques ELF comme peut-être cancérigènes pour l'homme, d'autres possibilités existent néanmoins pour expliquer l'association observée entre l'exposition à ces champs et la leucémie de l'enfant. Les questions du biais de sélection des études épidémiologiques et de l'exposition à d'autres types de champs méritent en particulier d'être examinées avec rigueur et nécessiteront sans doute de nouveaux travaux.

Le projet CEM de l'OMS vise à aider les autorités nationales à faire la part entre les avantages technologiques de l'électricité et les risques sanitaires éventuels ainsi qu'à décider des mesures de protection pouvant s'avérer nécessaires. Il est particulièrement difficile de proposer des mesures de protection dans le domaine des champs ELF parce qu'on ne sait pas les caractéristiques de ces champs intervenant dans le développement de la leucémie chez l'enfant et donc sur quel aspect agir. On ignore même si les champs magnétiques ELF sont réellement responsables de cet effet.

2.2.4 Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006)

Site internet : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs299/fr/index.html>

Sources

Les champs électriques et magnétiques sont générés par des phénomènes tels que le champ magnétique terrestre, les orages et l'emploi de l'électricité. Lorsque ces champs ne varient pas dans le temps, on dit qu'ils sont statiques et ils ont une fréquence de 0 Hz.

Dans l'atmosphère, les champs électriques statiques (également appelés champs électrostatiques) existent à l'état naturel, par beau temps mais aussi plus particulièrement sous les nuages d'orage.

Dans la vie quotidienne, il arrive que l'on reçoive des décharges électriques en touchant des objets au sol ou que l'on ait les cheveux qui se dressent par suite d'une friction, par exemple en marchant sur de la moquette.

L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électrostatiques, par exemple s'agissant des systèmes ferroviaires fonctionnant avec du courant continu et des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques.

Le champ géomagnétique naturel varie à la surface de la terre entre environ 0,035 mT et 0,070 mT, et certains animaux le perçoivent et s'en servent pour s'orienter. Les champs magnétiques statiques créés par l'homme apparaissent chaque fois que l'on utilise du courant continu, par exemple dans les trains électriques ou les procédés industriels comme ceux employés pour la production d'aluminium et dans le soudage au gaz. Ils peuvent être plus de 1000 fois plus puissants que le champ magnétique terrestre naturel.

Les récentes innovations technologiques ont conduit à utiliser des champs magnétiques d'une intensité pouvant atteindre jusqu'à plus de 100 000 fois le champ magnétique terrestre. Ces derniers sont utilisés dans la recherche et dans des applications médicales telles que l'IRM qui permet d'obtenir des images tridimensionnelles du cerveau et des autres tissus mous. Dans les systèmes cliniques habituels, les patients examinés et les opérateurs des appareils peuvent être exposés à des champs magnétiques puissants, de l'ordre de 0,2 à 3 T. Dans les applications de la recherche médicale, des champs magnétiques encore plus puissants, pouvant atteindre jusqu'à 10 T, sont utilisés pour examiner l'organisme entier du malade.

Effets sur la santé

Champs électriques. Peu d'études ont été effectuées sur les champs électrostatiques. Les résultats dont on dispose à ce jour laissent à penser que les seuls effets aigus de ces champs sont ceux associés au système pileux et à l'inconfort dû aux décharges d'électricité statique. Les effets chroniques ou à retardement des champs électrostatiques n'ont jamais été convenablement étudiés.

Champs magnétiques. Concernant les champs magnétiques statiques, des effets aigus ne sont susceptibles d'apparaître que lorsqu'il y a déplacement dans le champ, par exemple le déplacement d'une personne ou un mouvement interne de l'organisme comme la circulation sanguine ou les battements du cœur. Une personne qui se déplace dans un champ supérieur à 2 T peut présenter des sensations de vertiges et des nausées, avec parfois un goût métallique dans la bouche et des éclairs devant les yeux. Bien que ces effets ne se produisent que de façon temporaire, ils peuvent avoir des répercussions sur la sécurité d'employés exécutant des opérations délicates (par exemple des chirurgiens pratiquant des interventions dans des services d'IRM).

Les champs magnétiques statiques exercent des forces sur les charges électriques se déplaçant dans le sang, comme les ions, générant ainsi des champs et des courants électriques autour du cœur et des gros vaisseaux susceptibles de ralentir légèrement la circulation sanguine. Leurs effets possibles vont de modifications mineures des battements du cœur jusqu'à une augmentation du risque d'arythmie cardiaque pouvant engager le pronostic vital (telle la fibrillation ventriculaire). Toutefois, de tels effets aigus ne sont susceptibles d'être rencontrés qu'avec des champs dépassant 8 T.

Il est impossible de savoir s'ils ont des conséquences à long terme sur la santé, même pour une exposition à des intensités mesurées en milli-tesla, parce qu'à ce jour, aucune étude épidémiologique ni aucune étude à long terme chez l'animal n'a été effectuée dans de bonnes conditions. Ainsi, il n'est pas à l'heure actuelle possible de classer la cancérigénicité des champs magnétiques statiques pour l'homme (CIRC, 2002).

2.3 RAPPORT D'EXPERTISE REMIS A LA DIRECTION GENERALE DE LA SANTE LE 8 NOVEMBRE 2004 INTITULE « CHAMPS MAGNETIQUES D'EXTREMEMENT BASSE FREQUENCE ET SANTE »

Source : http://www.sante-sports.gouv.fr/dossiers/cshptir_mv_1104_champs_ebf.pdf

Description des phénomènes physiques

En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme biophysique établi ne peut rendre compte d'effets biologiques des champs magnétiques EBF inférieurs à 50-100 μ T. En particulier, aucun des phénomènes physiques impliqués dans les interactions des champs EBF avec la matière vivante n'est en mesure d'expliquer le lien entre exposition aux champs magnétiques EBF et leucémie de l'enfant suggéré par les études épidémiologiques.

Données sur les expositions du public

On dispose aujourd'hui de méthodes fiables pour mesurer l'exposition d'une population aux champs magnétiques EBF, mais on reste dans l'incertitude quant à l'historique des expositions qu'il serait pourtant nécessaire de quantifier pour évaluer des effets sanitaires à long terme.

Etudes en laboratoire

Chez l'homme, l'ensemble des données disponibles est en faveur de l'absence d'effets sanitaires dus à l'exposition.

Etudes épidémiologiques

La première étude épidémiologique ayant fait suspecter l'existence d'un lien entre l'exposition aux champs électromagnétique et le cancer de l'enfant a été publiée en 1979. De nombreuses études épidémiologiques réalisées depuis ont cherché à documenter ce lien, en essayant de contrôler les difficultés méthodologiques. Bien que ces problèmes méthodologiques ne puissent être complètement résolus, ces études constituent à présent une base solide. Elles indiquent la possibilité d'un doublement du risque de leucémie chez les enfants exposés à plus de 0.3 μ T ou 0.4 μ T, ces niveaux d'exposition correspondant à des niveaux moyens sur la vie entière des sujets, estimés d'après différentes méthodes. Les données n'évoquent ni relation dose-effet, ni seuil d'effet, ni tranche d'âge à risque particulier. C'est sur la base de ces données épidémiologiques exclusivement que le CIRC, en 2002, a classé les champs magnétiques EBF dans la catégorie 2B des cancérigènes possibles. Les autres pathologies cancéreuses survenant chez l'enfant ou l'adulte n'ont pas été décrites ici en détail. Globalement les éléments en faveur d'un lien entre ces pathologies et les champs magnétiques sont extrêmement faibles. De même, il n'y a pas aujourd'hui d'argument évoquant un rôle cancérigène des champs électriques.

Conclusion

Au vu des données disponibles dans la littérature internationale, il est apparu aux experts que seule la problématique des champs magnétiques et de la leucémie de l'enfant méritait une étude approfondie.

2.4 AVIS DE L'AGENCE FRANÇAISE DE SECURITE SANITAIRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL (AFSSET) SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES D'EXTRÊME BASSE FREQUENCE (MARS 2010)

Source : Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010
<http://www.afsset.fr/index.php?pageId=2543&parentId=424>

2.4.1 Contexte scientifique

La question de l'impact sanitaire des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences a été étudiée depuis plusieurs décennies, notamment après la publication en 1979 d'une étude épidémiologique qui a fait date (Wertheimer et Leeper, 1979)³, les auteurs associant des cancers développés par des enfants dans certaines habitations du Colorado (États-Unis) avec la présence de réseaux électriques dans leur environnement. Par la suite, de nombreux travaux ont été publiés dans le monde, aussi bien dans les domaines de l'épidémiologie que des effets des champs in vitro et in vivo. En dépit d'associations statistiques identifiées par plusieurs études entre l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et les leucémies infantiles, aucun lien de cause à effet n'a pu être clairement identifié. La part d'incertitude qui entoure encore la question concernant les effets sanitaires des champs extrêmement basses fréquences, en particulier à long terme, alimente les préoccupations et les interrogations du public, focalisées notamment autour des ouvrages de transport d'électricité. L'impossibilité de la science à démontrer l'absence d'effet sanitaire lié à l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et la publication régulière d'études dont les résultats sont parfois difficilement interprétables nourrissent les incertitudes et les inquiétudes.

La publication par le CIRC en 2002⁴ du classement des champs magnétiques extrêmement basses fréquences dans la catégorie 2B (cancérogènes possibles pour l'homme), en raison des incertitudes persistantes liées aux études épidémiologiques ayant associé l'exposition à ces champs avec un excès de risque de leucémies infantiles, a marqué un tournant dans l'expertise des risques sur ce sujet. Depuis la publication en 2004 d'un rapport remis à la Direction générale de la santé (DGS) (DGS, 2004)⁵, d'autres données d'expertise sont parues dans le monde. En particulier, l'OMS⁶ et le Scenih⁷ ont communiqué des positions scientifiques sur cette question des effets sanitaires des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences. En France, les travaux récents ou en cours sur le sujet ont été principalement tournés vers l'amélioration de la mesure de l'exposition et sa prise en compte dans les études épidémiologiques.

2.4.2 Conclusions de l'expertise collective

Il ressort des études portant sur la mesure de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques basses fréquences publiées ces dernières années ou encore en cours, que la connaissance de cette exposition a progressé.

La nature des sources responsables de ces émissions est connue mais encore insuffisamment documentée et les moyens métrologiques disponibles permettent par exemple aujourd'hui de simuler l'exposition au champ créé par les lignes de transport d'électricité.

³ Wertheimer N., Leeper E. (1979). Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol.; 109(3):273-84.

⁴ IARC. (2002). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 80: Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. 445 p.

⁵ DGS. (2004). Aurengo A., Clavel J., de Seze R., Guénel P., Jousset - Dubien J., Veyret B. Champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et santé. 61 p.

⁶ WHO. (2007). Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria 238. 543 p.

⁷ SCENIHR. (2009). Health Effects of Exposure to EMF. Brussels: European Commission, Health and Consumers DG. 83 p.

Les outils de mesure du champ à disposition aujourd'hui permettent de caractériser les émissions des ouvrages de transport d'électricité ou des appareils électroménagers. Par ailleurs, des appareils spécifiques permettent de quantifier l'exposition individuelle des personnes aux différentes sources de champ, dans leurs activités quotidiennes. Ces outils doivent permettre de mieux évaluer l'exposition des personnes et sa répartition entre les différentes sources, notamment pour améliorer les études épidémiologiques, qu'elles s'intéressent à la population générale ou à des populations professionnelles spécifiques.

L'étude d'exposition réalisée à Champlan a proposé une méthode nouvelle d'investigation de l'exposition individuelle aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences.

L'étude Experts étant toujours en cours, les données disponibles ne permettent pas de se prononcer sur l'ensemble des éléments méthodologiques. Cependant, en raison d'un faible taux de participation, en particulier chez les enfants, l'échantillon retenu n'est pas réellement représentatif de la population française.

L'enquête réalisée par le Criirem souffre d'un nombre important de biais (mauvaises conception et gestion du questionnaire, populations étudiées mal définies, mesures des expositions non pertinentes, etc.) qui ne permettent pas d'interpréter et de valider scientifiquement ses résultats.

En ce qui concerne de possibles effets à long terme, il existe une forte convergence entre les différentes évaluations des expertises internationales (organisations, groupes d'experts ou groupes de recherche), qui se maintiennent dans le temps. Une association entre exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences et leucémie infantile, à partir d'une exposition résidentielle moyennée de 0,2 à 0,4 μT , a été indiquée avec une certaine cohérence des études épidémiologiques, mais une interprétation de cette corrélation en termes de cause et d'effet n'est soutenue ni par des études sur animaux ni par des études in vitro sur des systèmes cellulaires.

À partir de ces données, le CIRC a classé le champ magnétique de fréquences 50-60 Hz comme cancérigène possible (catégorie 2B). Cette classification repose surtout sur des données épidémiologiques, et l'absence de mécanisme biochimique identifié, notamment, justifie que cet agent physique ne soit pas classé en catégorie supérieure.

L'absence de relation claire entre des niveaux croissants d'exposition et l'augmentation du risque d'apparition d'un effet biologique, les résultats négatifs des études expérimentales, notamment celles conduites chez l'animal, et l'absence de mécanisme d'action plausible, ont conduit l'Inirp, pour la définition de valeurs limites d'exposition (100 μT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public), à s'en tenir aux valeurs basées sur l'induction de courants induits. Une proposition de révision des recommandations de l'Inirp, confirmant les valeurs limites actuelles, a été publiée récemment et est soumise à consultation publique.

Il faut noter que la valeur de 0,4 μT ne peut pas être avancée comme un niveau de risque effectif, au-delà duquel la probabilité de voir survenir des effets sanitaires dommageables serait démontrée. C'est également la position de l'OMS [OMS, 2007, aide-mémoire n°322] qui considère que les preuves scientifiques d'un possible effet sanitaire à long terme sont insuffisantes pour justifier une modification des valeurs limites d'exposition.

Aucune relation entre les champs magnétiques extrêmement basses fréquences et des pathologies autres que les cancers n'a été établie, cependant, l'hypothèse de l'implication de ces champs dans les pathologies neurodégénératives (Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique) ne peut être écartée.

2.5 RAPPORT DE L'OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES SUR « LES EFFETS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES PRODUITS PAR DES LIGNES A HAUTE ET TRES HAUTE TENSION » (MAI 2010)

L'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) est un organe commun à l'Assemblée Nationale et au Sénat. Son objectif est de permettre aux parlementaires d'évaluer la pertinence d'un grand équipement ou projet scientifique ou technologique afin de garantir la sécurité des citoyens et d'élaborer des décisions politiques s'appuyant sur les publications scientifiques les plus récentes et les plus reconnues.

En mai 2010, l'OPECST a présenté un rapport sur les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes haute et très haute tension.

Les éléments de conclusion qui ressortent du rapport concernant l'impact sur la santé des champs électriques et magnétiques émis par les lignes électriques sont repris ci-après.

Un consensus international solide, même si certains avis divergents existent, est exprimé par les instances sanitaires mondiales, européennes, étrangères et nationales existe sur la question de l'impact sur la santé des champs électromagnétiques. Deux éléments ressortent de ce consensus.

D'une part, en ce qui concerne les effets à court terme, les normes internationales de protection de la population (limite de 100 μT à 50 Hz) et des travailleurs sont efficaces pour protéger la population des effets à court terme liées aux expositions aiguës. Il n'est donc pas nécessaire de les modifier.

D'autre part, en ce qui concerne les expositions chroniques à faibles doses et dans le long terme, les champs électriques et magnétiques d'extrêmement basses fréquences, en général, et évidemment lorsqu'ils sont émis par les lignes à haute et très haute tension, n'ont pas d'impact sur la santé, sauf peut-être pour trois pathologies ciblées évoquées ci-dessous. Les expertises collectives indiquent que les éléments évoquant un lien entre ces champs et les autres maladies sont soit trop faibles, soit inexistantes, soit au contraire ont permis de l'exclure. Les trois pathologies sur lesquelles un débat subsiste sont : l'électro-hypersensibilité, certaines maladies neuro-dégénératives et les leucémies aiguës de l'enfant.

Concernant l'électro-hypersensibilité, aucun lien de cause à effet ne peut être établi. De plus, la diversité des syndromes et le caractère autodéclaré de l'affection, c'est-à-dire que c'est le patient qui se déclare électro-hypersensible et non le médecin à l'issue d'une démarche diagnostique, en font un objet de recherche clinique. Cependant, la souffrance des patients doit être prise au sérieux.

Concernant certaines maladies neuro-dégénératives, il s'agit aujourd'hui d'une hypothèse. L'OPECST invite cependant les instances de santé publique française à ne pas négliger le risque car les données épidémiologiques récentes ont porté sur des populations professionnelles (conducteurs de train), ont mis en évidence une possible relation dose-effet et le nombre de malades est potentiellement très élevé.

En ce qui concerne les leucémies aiguës de l'enfant le lien éventuel avec des champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences de 0,4 μT a conduit le CIRC à les classer en catégorie 2 B, c'est-à-dire de cancérigène possible. Ce classement établi en 2002 a été acquis sur la seule base de l'épidémiologie. Ces données, établissant un lien statistique, n'ont pas été infirmées depuis, mais elles n'indiquent pas de lien dose effet ou de seuil.

En laboratoire, comme sur des animaux, aucun mécanisme d'action n'a pu être mis en évidence.

Ce lien statistique établit donc un risque, mais il n'indique aucunement un lien de causalité entre les champs et la maladie.

Ces leucémies aiguës touchent des enfants entre 0 et 6 ans. C'est une maladie plurifactorielle dont les causes sont mal connues. Dans tous les cas, les lignes ne pourraient expliquer qu'une fraction des cas. Ces leucémies sont, fort heureusement, extrêmement rares. Leur taux d'incidence est tel que l'on peut estimer, compte tenu de l'importance de la population française aujourd'hui exposée à plus de 0,4 μ T à cause des lignes à haute ou très haute tension, que moins de cinq enfants par an seraient malades et moins d'un par an décéderait, si le lien de causalité était établi.

Le risque est faible.

L'OPECST recommande néanmoins, d'ici à 2015, dans l'attente de ces nouveaux résultats, à titre prudentiel et compte tenu des incertitudes de la science, aux parents et aux pouvoirs publics, notamment aux élus locaux, de chercher à chaque fois que cela est possible pour un coût raisonnable de ne pas accroître le nombre d'enfants de 0 à 6 ans et à naître susceptibles d'être exposés à des champs supérieurs à 0,4 μ T en moyenne.

2.6 SYNTHÈSE : CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES ET RISQUES SANITAIRES

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

L'ensemble des expertises menées par l'OMS, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPPF) et l'AFSSET s'accorde sur l'absence de risque pour une exposition de courte durée aux champs électromagnétiques rencontrés à l'heure actuelle dans l'environnement.

La principale inquiétude porte sur le risque de cancérigène et plus particulièrement sur le risque de leucémie infantile. En effet, plusieurs études épidémiologiques portant sur des groupes d'enfants habitant à proximité de lignes à haute tension ont mis en évidence un risque accru de leucémie.

Toutefois, ces études sont insuffisantes pour conclure définitivement sur le caractère cancérigène ou non des champs électromagnétiques basses fréquences.

Notons également qu'aucune relation entre les champs de basses fréquences et d'autres pathologies cancéreuses chez l'enfant ou l'adulte n'a été établie.

3 VALEURS LIMITES D'EXPOSITION

Des recommandations internationales et des normes nationales de sécurité applicables aux champs électromagnétiques sont formulées sur la base des connaissances scientifiques actuelles afin de faire en sorte que les champs auxquels les êtres humains pourraient être soumis ne provoquent pas d'effets nuisibles à leur santé. Pour compenser les incertitudes liées à la connaissance (dues, par exemple, aux erreurs expérimentales, extrapolation des animaux aux humains, ou incertitude statistique), de grands facteurs de sécurité sont incorporés aux limites d'exposition. Ces normes et recommandations sont régulièrement révisées et mises à jour le cas échéant.

3.1 RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS (CIPRNI)

Chaque pays fixe ses propres normes nationales relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques. Toutefois, dans la majorité des cas, les normes nationales s'inspirent des recommandations émises par particulier l'ICNIRP ou CIPRNI (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants). Cette organisation non-gouvernementale, qui est officiellement reconnue par l'OMS, examine les données scientifiques émanant de tous les pays du monde. En s'appuyant sur une étude approfondie de la littérature scientifique, la Commission établit des limites d'exposition recommandées. Ces recommandations sont réexaminées périodiquement et mises à jour en tant que de besoin.

3.1.1 Champs électromagnétiques basses fréquences

Se fondant sur un examen approfondi des publications scientifiques existantes sur le sujet, il a été régulièrement publié depuis 1998 des recommandations concernant l'exposition humaine sur l'ensemble du spectre électromagnétique des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz). L'ICNIRP a établi des valeurs limites d'exposition aux CEM à partir des courants induits dans l'organisme.

Pour ce qui concerne les courants induits dans l'organisme par les CEM dans les organismes, l'ICNIRP établit des limites fondamentales, appelées « restrictions de base ».

Pour les travailleurs, dont les conditions d'exposition sont connues, l'ICNIRP retient la valeur de 10 mA/m², fixées par l'OMS et unanimement reconnue comme « restriction de base » des effets induits par les très basses fréquences, dont le 50 Hz du secteur.

Pour le public, où peuvent se trouver des personnes plus fragiles, l'ICNIRP introduit un facteur de sécurité supplémentaire et ramène la restriction de base à 2 mA/m² pour ces mêmes fréquences.

Comme les courants induits ne sont pas directement mesurables et varient selon les parties du corps, l'ICNIRP établit une relation entre restriction de base (les courants induits) et les niveaux de référence (CEM) pour un calcul. Ce calcul aboutit à fixer pour ces « niveaux de référence » des valeurs conservatoires suffisantes pour garantir, dans tous les cas, le respect des restrictions de base. La variation de l'intensité d'un champ électromagnétique en fonction de la fréquence est complexe. Une liste donnant une limite pour chaque valeur et chaque fréquence serait difficile à comprendre. Les chiffres ci-dessous sont un résumé des limites d'exposition recommandées dans le domaine qui nous intéresse et publié en 1998. Ces valeurs ont notamment été adoptées dans la Directive Européenne de 1999 sur l'exposition du public et la Directive de 2004 sur l'exposition sur les travailleurs.

Résumé des limites d'exposition recommandées par la CIPRNI en 1998

	Densité de courant induit dans le corps (en mA/m ²)	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (μT)
Limites d'exposition du public pour 50 Hz	2	5 000	100
Limites d'exposition professionnelle pour 50 Hz	10	10 000	500

Ces limites sont très inférieures aux seuils d'exposition entraînant des effets par stimulation des tissus électriquement excitables (facteur 10 à 50 au-dessous de ces seuils, respectivement pour les professionnels et le public). Ils visent donc à prévenir ce type d'effets sanitaires.

Ces valeurs limites d'exposition font aujourd'hui référence car elles ont été adoptées par les textes législatifs européens, l'ICNIRP a toutefois publié récemment (novembre 2010) une mise à jour de ces recommandations sanitaires concernant les champs électriques et magnétiques de basse fréquence (de 0 à 100 kHz). Dans ce nouveau texte, prenant en compte l'évolution des connaissances scientifiques depuis 1998, l'ICNIRP a changé les valeurs d'exposition.

Désormais, la grandeur physique qui sert à spécifier les restrictions de base pour l'exposition aux CEM est l'intensité du champ électrique interne puisque c'est ce champ qui affecte les cellules nerveuses et d'autres cellules sensibles à l'électricité.

Les niveaux de référence sont, comme précédemment, obtenus par modélisation mathématique.

Le tableau ci-après récapitule les valeurs retenues en 2010 pour l'exposition professionnelle et l'exposition de la population générale à la fréquence de 50 Hz.

Limites d'exposition recommandées par l'ICNRP en 2010

Niveaux	Définition	Population générale	Travailleurs
Restriction de base	Champ électrique interne	20 mV/m	100 mV/m
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	200 μT	1 000 μT

Sur quoi ces recommandations reposent-elles ?

Il est important de noter qu'une limite recommandée ne constitue pas une démarcation précise entre sécurité et danger. On ne peut pas considérer qu'à partir de tel ou tel niveau d'exposition précis il y a danger pour la santé car en fait, le risque sanitaire augmente graduellement à mesure que l'exposition s'intensifie. Ce que ces recommandations indiquent, c'est qu'au-dessous d'un certain seuil, l'exposition à un champ électromagnétique ne comporte pas de risque dans l'état actuel des connaissances. Il n'en résulte pas automatiquement qu'au-dessus de ce seuil, de cette limite, l'exposition soit dangereuse.

Ce dont les recommandations ne peuvent pas rendre compte...

On ne peut, pour l'instant, formuler des recommandations ou des normes à partir de spéculations sur l'éventualité d'effets sanitaires à long terme. Si l'on prend en compte la totalité des résultats fournis par l'ensemble des études scientifiques, il apparaît que les champs électromagnétiques ne provoquent aucun effet sanitaire indésirable à long terme, comme le cancer par exemple. Les organismes nationaux et internationaux établissent et mettent à jour les normes en se basant sur les connaissances scientifiques les plus récentes afin de protéger la population contre les risques sanitaires reconnus.

Points à retenir

1. La CIPRNI émet des recommandations qui reflètent l'état actuel des connaissances. La plupart des pays s'inspirent de ces recommandations internationales pour établir leurs propres normes.
2. Les normes relatives aux champs électromagnétiques de basse fréquence sont destinées à faire en sorte que les courants induits restent inférieurs aux courants normalement présents dans l'organisme humain.
3. Les recommandations ne protègent pas contre une perturbation éventuelle du fonctionnement des dispositifs électroniques implantés.
4. En temps ordinaire, le niveau d'exposition est généralement très inférieur aux limites fixées.
5. Etant donné l'application d'un facteur de sécurité élevé, une exposition supérieure à la limite recommandée n'est pas forcément dangereuse pour la santé. Par ailleurs, la pondération de l'intensité moyenne de l'exposition au champ en fonction du temps et l'hypothèse d'un couplage maximum confère une marge de sécurité supplémentaire dans le cas des champs de basse fréquence.

Application à l'international

À ce jour, une trentaine de pays ont adopté ou recommandé les valeurs limites de la CIPRNI, basées sur l'induction des courants induits. Ainsi, la valeur limite d'exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences de 100 μT a été adoptée dans une majorité de pays en Europe, ainsi que dans d'autres pays en Afrique et en Asie.

Certains pays européens ont, eux, adopté des valeurs limites plus restrictives dans un cadre particulier. Ces dispositions visent un « surcroît » de protection pour le public. Leur diversité illustre la complexité de l'approche, ainsi que l'absence de données scientifiques suffisamment fondées pour établir une politique commune basée sur la science et non sur des choix arbitraires.

3.1.2 Champs magnétiques statiques

La Commission internationale de Protection contre le Rayonnement non ionisant s'est également intéressée à l'exposition aux champs magnétiques statiques.

Concernant l'exposition professionnelle, les limites actuelles sont basées sur la nécessité d'éviter les sensations de vertiges et de nausées provoquées par le déplacement dans un champ magnétique statique. Les limites recommandées sont une moyenne pondérée en fonction du temps de 200 mT pour l'exposition professionnelle au cours d'une journée de travail, avec une valeur maximale de 2 T.

Une limite de 40 mT est fixée pour l'exposition continue du grand public.

Les champs magnétiques statiques ont un effet sur les dispositifs métalliques implantés tels les pacemakers présents dans l'organisme, ce qui pourrait avoir des conséquences indésirables directes pour la santé. Il est conseillé à ceux qui portent des pacemakers, des implants ferromagnétiques et des dispositifs électroniques implantés d'éviter les endroits où le champ dépasse 0,5 mT. De plus, on prendra également soin de prévenir les dangers liés au fait que des objets métalliques puissent être soudainement attirés vers des aimants lorsque le champ dépasse 3 mT.

3.2 DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES
3.2.1 Cadre européen : protection du public et des travailleurs
3.2.1.1 Recommandation du Conseil Européen 1999/519/CE du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation sur l'exposition du public aux CEM, qui s'appuie sur les publications de l'ICNIRP de 1998 et en reprend l'approche et les valeurs limites.

Cette recommandation couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants, de 0 à 300 GHz. Elle se fixe pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM ». Ainsi, en fixant pour les très basses fréquences les limites d'exposition à un niveau 50 fois inférieur au seuil d'apparition des premiers effets, elle « couvre implicitement les effets éventuels à long terme ». C'est pourquoi elle préconise d'appliquer ces limites seulement dans les lieux où « la durée d'exposition est significative ».

La recommandation se fonde sur la certitude qu'une exposition de 100 μT n'entraîne pas un courant induit supérieur à 2mA/m² dans la tête et le tronc.

Recommandation européenne pour la protection du public

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	2 mA/m ²
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m
	Pour le champ magnétique	100 μT

La valeur limite recommandée de 100 μT a été établie à partir des réponses biologiques d'une exposition « aiguë » à un champ électromagnétique. Dans la mesure où aucune relation stricte de cause à effet associant l'exposition à long terme aux champs électromagnétiques à des pathologies n'a pu être démontrée, pour des niveaux inférieurs à ceux évoqués précédemment, la recommandation de 1999 propose des valeurs limites d'exposition « instantanées » mais pas de valeurs spécifiques pour des expositions à long terme.

Cette valeur limite d'exposition est un niveau seuil de protection de la santé et non un seuil de dangerosité. Elle a reçu l'aval de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

3.2.1.2 Directive européenne 2004/40/CE sur l'exposition aux travailleurs aux champs électromagnétiques

Le 29 avril 2004, le Parlement européen a adopté une directive sur l'exposition des travailleurs aux CEM. En cohérence avec la recommandation européenne de 1999, cette directive reprend aussi l'approche et les valeurs limites de l'ICNIRP.

Par souci de cohérence avec d'autres directives, elle en reprend les termes : les restrictions de base de la recommandation deviennent valeurs limites d'exposition et les niveaux de référence sont dénommés niveaux déclenchant l'action, sans que rien ne change par ailleurs dans les concepts.

Cette directive, qui couvre elle aussi toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), précise les valeurs limites d'exposition dont le respect « garantira que les travailleurs exposés à des champs électromagnétiques sont protégés de tout effet nocif connu sur la santé ».

Recommandation européenne pour la protection des travailleurs à 50 Hz

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	10 mA/m ²
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	500 µT

3.2.2 Réglementation française

La France applique la recommandation européenne du 12 juillet 1999. Dans le domaine électrique, l'arrêté technique du 17 mai 2001 reprend dans son article 12 bis les limites de 5 000 V/m et de 100 µT pour tous les nouveaux ouvrages, et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

Art. 12 bis. - Limitation de l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques. Pour les réseaux électriques en courant alternatif, la position des ouvrages par rapport aux lieux normalement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'excède pas 5 kV/m et que le champ magnétique associé n'excède pas 100 micro T dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

On pourra relever que la recommandation européenne considère quant à elle que les limites ne doivent être appliquées qu'aux endroits où le public passe un temps significatif. L'arrêté technique français est donc plus exigeant, puisqu'applicable à tous les endroits accessibles au public.

3.3 BILAN : VALEURS LIMITES D'EMISSION RECONNUES EN FRANCE

Les valeurs limites d'émission ou VLE dans le cas des champs extrêmement basses fréquences et des champs statiques sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Valeurs limites d'exposition en France

	Champ électrique en V/m	Champ magnétique en µT
Champ de fréquence 50 Hz		
Limites d'exposition du public	5 000	100
Limites d'exposition professionnelle	10 000	500
Champ statiques		
Limites d'exposition du public	-	40.10³
Limites d'exposition professionnelle Moyenne au cours d'une journée de travail	-	200.10³
Limites d'exposition professionnelle Valeur maximale admissible	-	2.10⁶

4 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET ONDES ELECTROMAGNETIQUES

Sources :

- Site internet : <http://www.photovoltaique.info/>
- Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, janvier 2009).
- Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010
- Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé »
- Fiche « Champs électromagnétiques » de l'INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210
- Les champs électromagnétiques de très basse fréquence – EDF et RTE.

4.1 ELECTRICITE ET ELECTROMAGNETISME

Dans cet environnement, la fréquence la plus répandue se situe dans la catégorie des très basses fréquences : c'est évidemment les 50 Hz, fréquence de fonctionnement des réseaux électriques français. Il convient ici de distinguer les sources de champs magnétiques et les sources de champs électriques.

Alors que le champ magnétique est généré par le passage du courant, le champ électrique provient de l'accumulation de charges électriques, exprimée par la tension.

Dans l'environnement quotidien, ce sont donc les réseaux électriques à haute tension HTB qui constituent la principale source de champ électrique, les appareils électriques domestiques constituant, quant à eux, les principales sources de champ magnétique.

On peut classer les sources de champ magnétique 50/60 Hz en deux grandes familles :

- la première est celle des réseaux électriques. Leur champ magnétique est proportionnel au courant circulant dans les câbles. Il décroît à proportion du carré de la distance aux câbles (1/d²). Dans cette famille, les réseaux torsadés (réseaux isolés 380 V et câbles 20 kV) constituent un cas particulier, leur disposition en torsade réduisant le champ magnétique à un niveau négligeable,
- la deuxième famille est celle des sources localisées, qui comprend en particulier tous les appareils électroménagers. Leur champ magnétique dépend de la technologie de l'appareil, et n'est en général pas proportionnel au courant consommé. Il décroît à proportion du cube de la distance (1/d³), ce qui le rend rapidement négligeable, habituellement au-delà de deux mètres.

4.2 CONFIGURATION-TYPE D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Dès qu'elles reçoivent une certaine quantité de lumière, les surfaces photovoltaïques (cellule ou film mince) intégrés dans un module se mettent à produire de l'électricité sous forme de courant continu à une tension nominale, dont l'intensité augmente avec la quantité de lumière reçue jusqu'à ce que la puissance délivrée atteigne la puissance nominale ou "puissance crête" (exprimée en Watts-crête Wc, unité spécifique du photovoltaïque).

Le courant continu disponible aux bornes des panneaux est ensuite transformé en courant alternatif basse tension par des onduleurs, puis en courant alternatif haute tension par un transformateur ; ces équipements sont implantés dans un poste de conversion.

L'ensemble des postes de conversion d'un parc sont connectés à un poste de livraison, qui fait l'interface avec le réseau ERDF, il est à ce titre placé en limite de propriété et accessible aux services de ERDF.

L'ensemble des câblages à l'intérieur du parc est souterrain, le raccordement extérieur est défini par ERDF (qui privilégie également le cheminement souterrain).

Le schéma suivant présente la configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol :

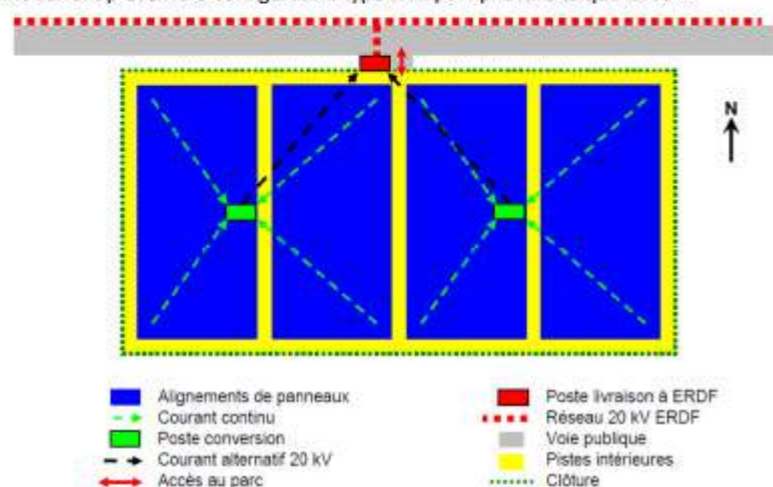


Figure 1 : Représentation schématique d'un parc photovoltaïque au sol

Les émetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques sont :

- les modules photovoltaïques,
- les câbles électriques acheminant le courant continu au poste de conversion,
- les onduleurs,
- les transformateurs,
- les lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison,
- les câbles de raccordement au réseau extérieur.

4.3 PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Etant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs électriques et magnétiques statiques sont générés.

A quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs sont plus faibles que les champs naturels notamment le champ magnétique terrestre.

La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de conversion ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.4 POSTE ELECTRIQUE DE CONVERSION

4.4.1 Onduleurs

L'onduleur va permettre la transformation du courant continu produit par des panneaux photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau de distribution (soit avec une fréquence de 50 Hz).

Les champs électromagnétiques produits par un onduleur sont donc des champs extrêmement basses fréquences ($f < 300\text{Hz}$).

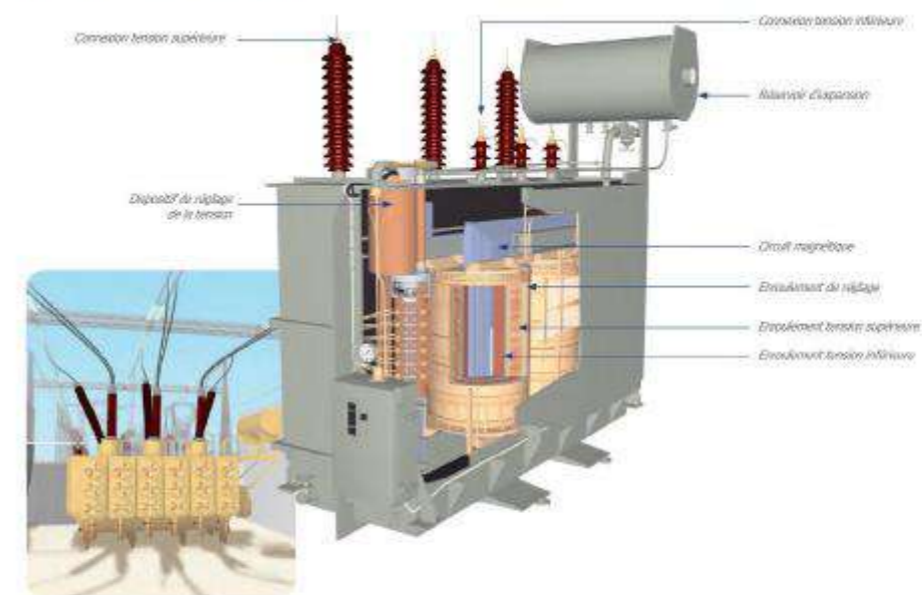
Toutefois, les onduleurs se trouvent dans des caissons métalliques possédant des propriétés de blindage qui offrent une protection (Sources : MEDAD et site internet photovoltaïque.info).

Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, **il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain liés à la présence d'onduleurs.** (Source : Ministère du Développement durable).

4.4.2 Description des différents éléments d'un poste électrique

4.4.2.1 Le transformateur

Le transformateur est un appareil destiné à modifier la tension électrique du courant. Il peut permettre d'élever la tension, par exemple en sortie de centrale de production, de 20 000 à 400 000 volts, afin de rendre l'électricité transportable sur de longues distances, en limitant les pertes électriques (effet joule). Il peut également abaisser la tension, par échelons successifs, en fonction de l'utilisateur final et de ses besoins en électricité.



La transformation du courant s'effectue par l'intermédiaire de deux enroulements disposés de façon concentrique, destinés à échanger l'énergie grâce au circuit magnétique.

Le principe de fonctionnement repose sur le transfert d'énergie par induction électromagnétique : le premier enroulement reçoit l'énergie électrique et la transforme en énergie magnétique par induction. Le deuxième enroulement, traversé par le champ magnétique produit, fournit un courant alternatif de même fréquence mais de tension différente. Ce dispositif est placé dans un liquide isolant (le plus souvent de l'huile) qui assure également le refroidissement. Le circuit de refroidissement fonctionne sur le même principe que celui d'une voiture.

4.4.2.2 Le disjoncteur

Situé à l'intérieur d'un poste électrique, le disjoncteur est un appareil destiné à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge de courant due à un court-circuit (provoqué par la foudre ou par un contact entre le conducteur et la terre). Il permet aussi l'exploitation du réseau en interrompant ou en rétablissant le passage du courant dans une portion du circuit.

4.4.2.3 Le sectionneur

Situé dans un poste électrique, le sectionneur assure une coupure visible du circuit électrique. Cette coupure certaine est primordiale car elle permet d'intervenir pour l'entretien ou la réparation des appareils en toute sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste, il assure la fonction d'aiguillage en répartissant les transits d'énergie entre les lignes électriques raccordées au poste. La commande du sectionneur peut être électrique ou manuelle.

4.4.3 Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion

La principale source de champs électromagnétiques dans le cadre d'un poste électrique est représentée par les transformateurs qui seront installés sur le terrain. Le transformateur va permettre d'élever la tension afin de pouvoir transporter l'énergie.

Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre, il est donc très faible aux alentours du transformateur (en moyenne de 20 à 30 μ T). Le champ électrique mesuré est très faible, de l'ordre de quelques dizaines de V/m. (Source : Fiche INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210).

Ces valeurs de champs magnétique et électrique sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI pour le public soit 5 000 V/m pour le champ électrique et 100 μ T pour le champ magnétique.

De plus, il est à noter que les transformateurs ne seront pas implantés à proximité immédiate d'habitation et à une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

4.4.4 Bilan

La transformation du courant continu en courant alternatif moyenne tension au sein du poste de conversion générera des champs électromagnétiques dont les valeurs d'émission seront très inférieures aux VLE fixées par la CIPRNI et ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.5 LIGNES ELECTRIQUES

4.5.1 Champs électromagnétiques générés par les lignes électriques

Le réseau de transport (haute tension) et de distribution (moyenne tension) de l'électricité génère dans le voisinage immédiat des installations (lignes, câbles, postes de transformation) des champs électriques et magnétiques à la fréquence de 50 Hz en France⁸.

Le champ électrique créé par les lignes à haute tension est d'autant plus élevé que la tension est importante et décroît rapidement avec la distance par rapport à la ligne (voir tableau ci-après).

Le champ magnétique généré par les lignes de transport et les lignes de distribution est proportionnel au courant qui subit de fortes variations quotidiennes et saisonnières. En général, le courant transporté par les lignes croît avec la tension. Comme pour le champ électrique, le champ magnétique décroît avec la distance.

À une distance de l'ordre de 50 à 100 mètres, le champ magnétique créé par les lignes à haute tension sont proches du bruit de fond, ce qui explique que l'exposition due aux lignes ne concerne qu'une très faible fraction de la population.

Les valeurs typiques mesurées au niveau des lignes moyennes tensions et basses tensions sont évidemment inférieures à celles mesurées pour les lignes à hautes tensions.

Champs électriques et magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques aériennes (RTE et EDF)

	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en μ T)
Ligne à 400 kV		
sous la ligne	5 000	30
à 30 mètres de l'axe	2 000	12
à 100 mètres de l'axe	200	1,2
Ligne à 225 kV		
sous la ligne	3 000	20
à 30 mètres de l'axe	400	3
à 100 mètres de l'axe	40	0,3
Ligne à 90 kV		
sous la ligne	1 000	10
à 30 mètres de l'axe	100	1
à 100 mètres de l'axe	10	0,1
Ligne à 20 kV		
sous la ligne	250	8
à 30 mètres de l'axe	10	0,2
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable
Ligne à 230 V		
sous la ligne	9	0,4
à 30 mètres de l'axe	0,3	négligeable
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable

⁸ Aux États-Unis, la fréquence du courant alternatif et donc des champs magnétiques produits est de 60 Hz.

Le champ créé par les lignes enterrées est plus intense au niveau de la ligne (en raison de la distance plus proche avec le point de mesure et du rassemblement des conducteurs), mais décroît plus rapidement avec la distance. Selon les pays, la configuration différente de lignes de transport de l'électricité peut conduire à des champs magnétiques sensiblement différents pour un même courant.⁹

Champs magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques souterraines (RTE et EDF)

	Champ magnétique (en μT)	
	Disposition des câbles en nappe	Disposition des câbles en tréfle
Ligne à 225 kV		
à l'aplomb	20	6
à 5 mètres de l'axe	4	1
à 20 mètres de l'axe	0,3	0,1
Ligne à 63 kV		
à l'aplomb	15	3
à 5 mètres de l'axe	3	0,4
à 20 mètres de l'axe	0,2	négligeable

Les deux tableaux ci-dessus récapitulent les intensités des champs électriques et magnétiques calculées par RTE pour différentes lignes de transport. Ces valeurs sont dites « enveloppes », elles correspondent à des valeurs maximales réalistes issues de l'ensemble des calculs de RTE.

4.5.2 Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque

Les câbles électriques situés dans l'enceinte clôturée de l'installation seront systématiquement enterrés.

Les champs électriques seront donc négligeables en surface. Quant aux champs magnétiques générés, ils seront très rapidement atténués et, en surface, ils seront très inférieurs à la VLE soit 100 μT .

A l'intérieur du parc photovoltaïque, le transport du courant alternatif de moyenne tension ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.5.3 Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique

A l'extérieur du parc photovoltaïque, les câbles électriques seront dans la mesure du possible enterrés et dans ce cas ne présenteront pas de dangers comme expliqué dans le paragraphe précédent.

En cas d'impossibilité, les lignes aériennes généreront un champ électromagnétique dont les intensités électriques et magnétiques calculées par RTE sont rappelées ci-dessous :

⁹ Maddock et al, 1992

Tableau 1 : Valeurs d'émission pour une ligne moyenne tension (20 kV)

	Champ électrique en V/m	Champ magnétique en μT
Sous la ligne	250	6
A 30 m de l'axe	10	0,2
A 100 m de l'axe	négligeable	négligeable
Valeurs limites d'exposition du public	5 000	100

Les valeurs de champs magnétique et électrique générées par une ligne moyenne tension sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI.

Le transport du courant alternatif de moyenne tension du poste de livraison au réseau de distribution ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation que la ligne soit aérienne ou souterraine.

5 CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc photovoltaïques et conclut quant aux risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains.

Tableau 2 : Synthèse des risques sanitaires liés à un parc photovoltaïque

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques	Type de courant	Valeurs d'émission		Augmentation du risque lié aux champs électromagnétiques pour les personnes
			Champ électrique	Champ magnétique	
Intérieur du parc, hors voisinage des postes	Panneaux photovoltaïques	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Câbles acheminant le courant continu au poste de conversion	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison	Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
Intérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	$E < 100 \text{ V/m}$	$B < 30 \text{ } \mu\text{T}$	Acceptable car les champs sont largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel : $E < 10\,000 \text{ V/m}$ $B < 500 \text{ } \mu\text{T}$
Extérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable à l'extérieur du local	Négligeable

11.11. ANNEXE 11 : ETUDE HYDRAULIQUE

Etude hydraulique

Projet de centrale photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne

Maître d'Ouvrage :
SAS Centrales PV France

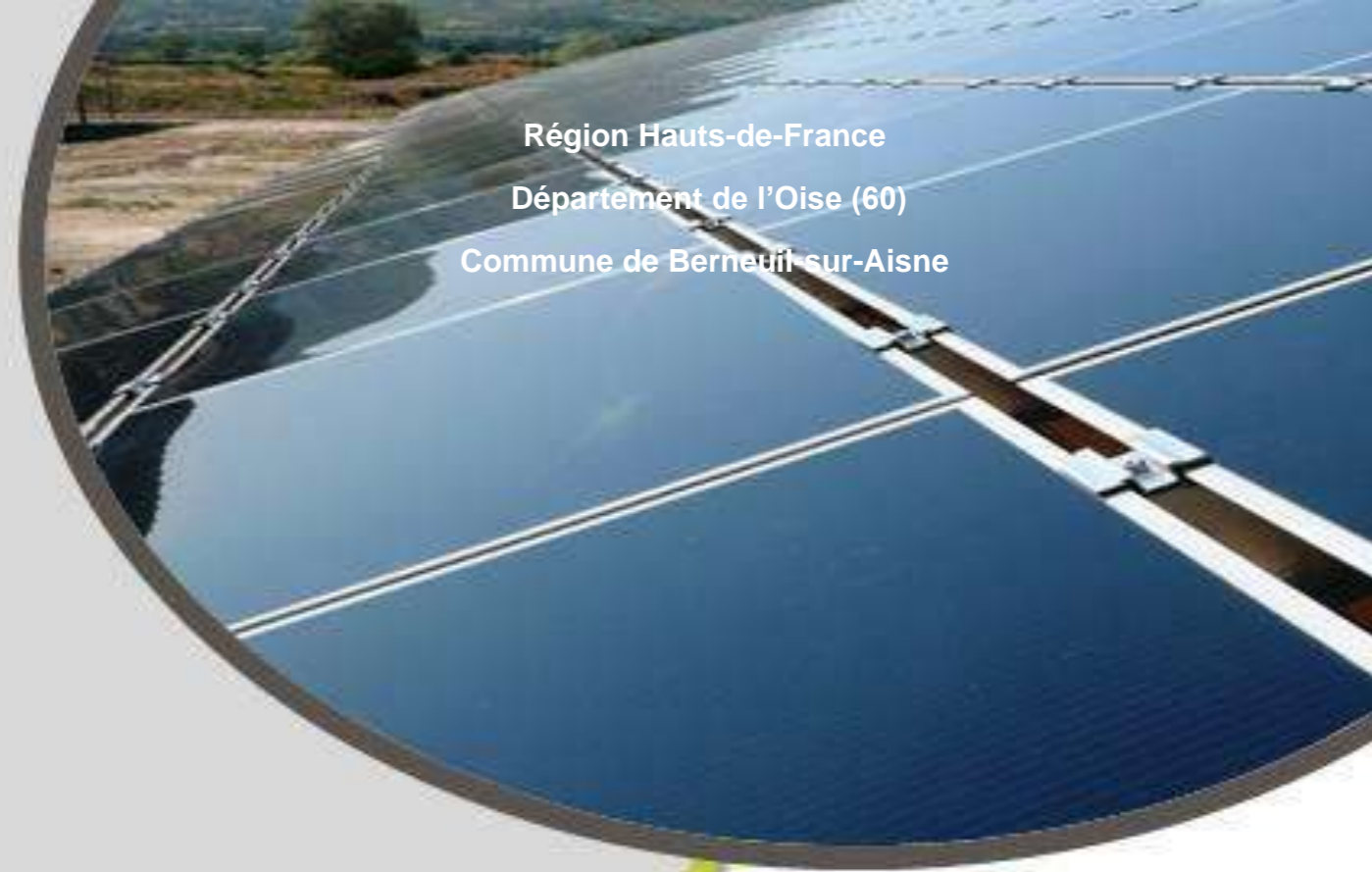
Adresse du Demandeur :
Chez EDF Renouvelables France
Cœur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général De Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

Adresse de Correspondance :
EDF Renouvelables France
Cœur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général De Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

Tel : 06 27 80 58 38

Mail : leonore.dumon@edf-re.fr

Octobre 2022



Région Hauts-de-France
Département de l'Oise (60)
Commune de Berneuil-sur-Aisne

PREAMBULE

La société EDF Renouvelables a initié un projet photovoltaïque sur la commune de Berneuil-sur-Aisne, dans le département de l'Oise (60).

Ce projet fait l'objet d'une étude d'impact, menée en 2021/2022 par la société IDE Environnement.

Le présent dossier propose donc une analyse de l'état hydraulique du site du projet et de ses impacts sur l'eau et les milieux aquatiques, en les confrontant avec les différentes rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau.

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROJET	5
2. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT RELATIF À L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES.....	10
2.1. HYDROGÉOMORPHOLOGIE.....	10
2.1.1. Topographie.....	10
2.1.2. Météorologie : Précipitations	14
2.1.3. Géologie	14
2.2. EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES	16
2.2.1. Hydrogéologie.....	16
2.2.2. Hydrologie.....	16
2.2.3. Diagnostic hydraulique du site.....	21
2.2.4. Usages liés à l'eau	23
2.2.5. Zonages réglementaires.....	25
2.2.6. Documents de gestion des eaux	25
2.3. ZONES HUMIDES	27
2.3.1. Contexte environnemental.....	27
2.3.2. Cadre réglementaire affilié aux zones humides	28
2.3.3. Analyse de la bibliographie.....	28
2.3.4. Expertise zone humide – critère végétation	28
2.3.5. Expertise zone humide – critère sol	29
2.3.6. Bilan du diagnostic zone humide de terrain	33
2.3.8. Analyse de la réglementation sur les zones humides selon la DDT 60	34
2.4. RISQUES NATURELS	36
2.4.1. Risque d'inondation	36
2.4.2. Autres risques.....	39
2.5. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU POTENTIELLEMENT CONCERNÉES	41
3. IMPACTS DU PROJET ET MESURES ERC ASSOCIÉES (PHASE CHANTIER ET PHASE EXPLOITATION) SUR CE TYPE DE MILIEUX	42
3.1. IMPERMEABILISATION DES SOLS	42
3.1.1. En phase chantier.....	42
3.1.2. En phase exploitation	43
3.1.3. Phase de démantèlement.....	47
3.2. RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	48
3.2.1. Incidences quantitatives en phase chantier et exploitation	48
3.2.2. Incidences qualitatives en phase chantier.....	48
3.2.3. Incidences qualitatives en phase exploitation	49
3.2.4. Phase de démantèlement.....	49
3.3. EAUX SOUTERRAINES.....	49
3.3.1. Phase de chantier.....	49
3.3.2. Phase d'exploitation	50
3.3.3. Phase de démantèlement.....	50
3.4. RISQUE INONDATION	50
3.4.1. phase travaux	50
3.4.2. Phase exploitation	50
3.5. ZONES HUMIDES	51
3.5.1. Incidences brutes sur les zones humides en phase chantier.....	51
3.5.2. Incidences les habitats et les zones humides en phase exploitation	53
3.5.3. Phase démantèlement.....	53

4. SYNTHÈSE DES RUBRIQUES LOI SUR L'EAU	54
--	-----------

FIGURES

FIGURE 1 : VUE AERIENNE DU SITE D'ETUDE – GOOGLE EARTH.....	5
FIGURE 2 : LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ELOIGNEE DU PROJET – IGN SCAN 100.....	6
FIGURE 3 : LOCALISATION GEOGRAPHIQUE RAPPROCHEE DU PROJET – IGN SCAN 25	7
FIGURE 4 : LOCALISATION DU SITE DU PROJET - ORTHOPHOTOGRAPHIE	8
FIGURE 5 : PLAN MASSE DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE.....	9
FIGURE 6 : TOPOGRAPHIE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	10
FIGURE 7 : LOCALISATION DES PROFILS TOPOGRAPHIQUES SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	11
FIGURE 8 :PROFIL TOPOGRAPHIQUE NORD-SUD SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (A-A')	11
FIGURE 9 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE OUEST-EST SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (B-B').....	11
FIGURE 10 : PROFIL TOPOGRAPHIQUE SUD-OUEST – NORD-EST SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (C-C')	11
FIGURE 11 : EXTRAIT DU PLAN DE ZONAGE DU PERIMETRE DU RISQUE NATUREL « INONDATIONS » AU DROIT DE L'AEI – SOURCE : DDT60	12
FIGURE 12 : PRISES DE VUE IN SITU RELATIVES A LA TOPOGRAPHIE LOCALE – SOURCE : © IDE ENVIRONNEMENT, JUIN 2021	12
FIGURE 13 : PLAN TOPOGRAPHIQUE SUR L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE - SOURCE : CABINET DE GEOMETRES EXPERTS FLORENT KOMAN	13
FIGURE 14 : LOCALISATION DE LA STATION METEO DE PASSY-EN-VALOIS	14
FIGURE 15 : CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE – VALLEES DE L'OISE ET DE L' AISNE	15
FIGURE 16 : GEOLOGIE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	15
FIGURE 17 : INDICE DE DEVELOPPEMENT ET DE PERSISTANCE DES RESEAUX AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	16
FIGURE 18 : PRISE DE VUE DU RU DE BOUGRIS EN BORDURE OUEST DU SITE, ET DE SON POINT DE REJET DANS L' AISNE AU SUD-OUEST – SOURCE : ©IDE ENVIRONNEMENT, JUIN 2021	17
FIGURE 19 : COURS D'EAU RECENSES PAR LA DDT60 ET CONCERNES PAR LA LOI SUR L'EAU – SOURCE : DDT60	17
FIGURE 20 : PRISE DE VUE DE L' AISNE JUSTE EN AMONT DU SITE D'ETUDE – SOURCE : © IDE ENVIRONNEMENT, JUIN 2021.....	18
FIGURE 21 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET MASSES D'EAU SUPERFICIELLES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	19
FIGURE 22 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET MASSES D'EAU SUPERFICIELLES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE.....	20
FIGURE 23 : PRISE DE VUE DU PLAN D'EAU EXISTANT AU CENTRE DU TERRAIN – SOURCE : © IDE ENVIRONNEMENT, JUIN 2021	21
FIGURE 24 : FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SITE – SOURCE : IDE ENVIRONNEMENT D'APRES PLAN TOPOGRAPHIQUE ETABLI PAR LE CABINET DE GEOMETRES KOMAN.....	22
FIGURE 25 : POINTS D'EAU RECENSES DANS LA BANQUE BSS A PROXIMITE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	23
FIGURE 26 : LOCALISATION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE ET DE LEURS PERIMETRES DE PROTECTION AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	24
FIGURE 27 : CARTE GEOLOGIQUE DE L'AIRES D'ETUDE (SOURCE : BRGM)	27
FIGURE 28 : CARTE PEDOLOGIQUE DE L'AIRES D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	27
FIGURE 29 : CARTOGRAPHIE DES ZONES SENSIBLES AUX REMONTEES DE NAPPES SUR L'AIRES D'ETUDE (SOURCE : GEORISQUES)	28
FIGURE 30 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES POTENTIELLES A L'ECHELLE DE L'AIRES D'ETUDE	28
FIGURE 31 : TABLEAU DES CLASSES D'HYDROMORPHIE DES SOLS (SOURCE : GEPPA MODIFIE)	30
FIGURE 32 : LOCALISATION DES HABITATS CARACTERISTIQUES DES ZONES HUMIDES ET DES SONDEGES REALISES SUR L'AIRES D'ETUDE	30
FIGURE 33 : COUPE PEDOLOGIQUE N°1	31
FIGURE 34 : COUPE PEDOLOGIQUE N°2	32
FIGURE 35 : COUPE PEDOLOGIQUE NUMERO 3 D'UN DES TALUS DE L'AIRES D'ETUDE	32
FIGURE 36 : COUPE PEDOLOGIQUE N°4	33
FIGURE 37 : LOCALISATION DES SONDEGES ET DES ZONES HUMIDES EFFECTIVES DELIMITEES SUR L'AIRES D'ETUDE	33
FIGURE 114 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EFFECTIVES DELIMITEES SUR L'AIRES D'ETUDE PAR RAPPORT AUX BASSINS ET DIGUES RELATIFS A L'ANCIENNE ACTIVITE SUCRIERE DU SECTEUR	34
FIGURE 114 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES REGLEMENTAIRE SELON L'ARTICLE R211-108 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT.....	35
FIGURE 38 : EXTRAIT DE LA CARTE DE ZONAGE DU PRNI ASSOCIE A L' AISNE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	36
FIGURE 39 : CARTE D'ALEAS DU RISQUE INONDATION AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	37
FIGURE 40 : EXTRAIT DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES (CRUE DE REFERENCE : 1993) AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE.....	37
FIGURE 41 : RISQUE REMONTEE DE NAPPE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	38
FIGURE 42 : ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	39

FIGURE 43 : MOUVEMENTS DE TERRAIN ET CAVITES LOCALISES, AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	39
FIGURE 44 : ILLUSTRATION D'UN DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT PROVISOIRE EN PHASE CHANTIER (FILTRE A GRAVIER DOUBLE D'UN FILTRE A PAILLE)	42
FIGURE 45 : CARTE DE LOCALISATION DES DEBLAIS/REMBLAIS A REALISER – SOURCE : EDF RENOUVELABLES.....	43
FIGURE 46 : DELIMITATION DES DEUX BASSINS VERSANTS DU PROJET CONSIDERES DANS L'ETUDE HYDRAULIQUE	44
FIGURE 47 : OCCUPATION DU SOL AU DROIT DES DIFFERENTS BASSINS VERSANTS DU PROJET	44
FIGURE 48 : SCHEMA DE PRINCIPE DES ECOULEMENTS D'EAUX PLUVIALES SUR LES PANNEAUX – EFFETS DES STRUCTURES SUPPORTANT DES PANNEAUX DISJOINTS	47
FIGURE 49 : EMPRISE DU PROJET PAR RAPPORT AUX ZONES INONDABLES.....	50
FIGURE 192 : INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES.....	52

TABLEAUX

TABLEAU 1 : ALTITUDES DE LA COMMUNE DE BERNEUIL-SUR-AISNE	10
TABLEAU 2 : PRECIPITATIONS MOYENNES A LA STATION DE PASSY EN VALOIS (1981 - 2010)	14
TABLEAU 3 : ETAT DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES DU SDAGE 2022-2027	16
TABLEAU 4 : ETAT DES LIEUX ET OBJECTIFS D'ATTEINTE DU BON ETAT DES EAUX SUPERFICIELLES INSCRIT DANS LE SDAGE 2022-2027	17
TABLEAU 5 : CAPTAGES AEP RECENSES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE ELOIGNEE	23
TABLEAU 6 : GRANDES ORIENTATIONS DU SDAGE 2022-2027 APPLICABLES AU PROJET	25
TABLEAU 7 : SYNTHESE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS REPRESENTES SUR LE SITE D'ETUDE	29
TABLEAU 8 : TABLEAU RECAPITULATIF DES SONDEGES EFFECTUES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE.....	31
TABLEAU 9 : ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES SUR LA COMMUNE DE BERNEUIL-SUR-AISNE.....	36
TABLEAU 10 : IDENTIFICATION DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU POUVANT POTENTIELLEMENT CONCERNER LE PROJET	41
TABLEAU 11 : COEFFICIENTS DE MONTANA AU SEIN DE LA STATION DE MARGNY-LES-COMPIEGNE– SOURCE : METEO FRANCE	45
TABLEAU 12 : PARAMETRES K, A, B, ET Γ CALCULES POUR LA STATION DE MARGNY-LES-COMPIEGNE	45
TABLEAU 13 : SURFACES ACTIVES ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT A L'ETAT ACTUEL AU DROIT DU BV NORD	45
TABLEAU 14 : SURFACES ACTIVES ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT A L'ETAT PROJETE AU DROIT DU BV NORD.....	45
TABLEAU 15 : DEBITS DE RUISSELLEMENT BRUTS ET CORRIGES EN L'ETAT ACTUEL AU DROIT DU BASSIN VERSANT NORD.....	46
TABLEAU 16 : DEBITS DE RUISSELLEMENT BRUTS ET CORRIGES A L'ETAT PROJETE AU DROIT DU BASSIN VERSANT NORD	46
TABLEAU 17 : SURFACES ACTIVES ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT A L'ETAT ACTUEL AU DROIT DU BV SUD	46
TABLEAU 18 : SURFACES ACTIVES ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT A L'ETAT PROJETE AU DROIT DU BV SUD	46
TABLEAU 19 : DEBITS DE RUISSELLEMENT BRUTS ET CORRIGES EN L'ETAT ACTUEL AU DROIT DU BASSIN VERSANT SUD	46
TABLEAU 20 : DEBITS DE RUISSELLEMENT BRUTS ET CORRIGES A L'ETAT PROJETE AU DROIT DU BASSIN VERSANT SUD.....	46
TABLEAU 85 : SURFACES DE ZONES HUMIDES IMPACTEES PAR LE PROJET PENDANT LE CHANTIER.....	51
TABLEAU 23 : POSITIONNEMENT DU PROJET VIS-A-VIS DES RUBRIQUES DE LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES	54

1. PRESENTATION DU PROJET

Le projet de centrale photovoltaïque s'étendra sur 10,9 ha, sur la commune de Berneuil-sur-Aisne, dans le département de l'Oise (60) et la région Hauts-de-France (cf. cartes présentées en pages suivantes).

La centrale atteindra une puissance totale d'environ **14,68 MWc** et produira **16 GWh/an**. Elle permettra ainsi d'alimenter environ **3 000 foyers** et de réduire l'émission de gaz à effet de serre de **800 à 1200 tonnes par an**.

Les parcelles cadastrales concernées par l'aire d'étude immédiate sont les suivantes :

- section AL n°32, 33, 35 à 44, n°47 à 60, n°62 à 68, 341, 369 à 374, 415, 440, 448, 460, 488 et 489 sises à Berneuil-sur-Aisne (60350) ;
- section AN n°176 à 183, n°210 à 217 et 367 sises à Berneuil-sur-Aisne (60350).

Les terrains du projet sont situés au droit d'anciens bassins d'une sucrerie, celle-ci étant toujours en activité à l'est du site, sur le territoire communal de Berneuil-sur-Aisne en bordure de l'Aisne et limitrophe aux limites communales de Trosly-Breuil et Cuise-la-Motte toutes deux situées au sud. Les terrains du projet sont situés à environ 13 km à l'est de Compiègne.

Les terrains appartiennent en partie à un propriétaire privé, et en partie à la sucrerie TEREOS localisée à l'est des parcelles. Le site est accessible par le sud-est via un chemin au bord de l'Aisne.

- D'un réseau électrique comprenant plusieurs postes de transformation, reliés à un poste de livraison,
- De chemins d'accès,
- D'une clôture,
- De moyens de communication.

Le plan masse de la centrale photovoltaïque est présenté en suivant.



Figure 1 : Vue aérienne du site d'étude – Google Earth

La centrale photovoltaïque sera alors composée des éléments suivants :

- Modules ou panneaux,
- De structures : constituées par les modules et les fondations,

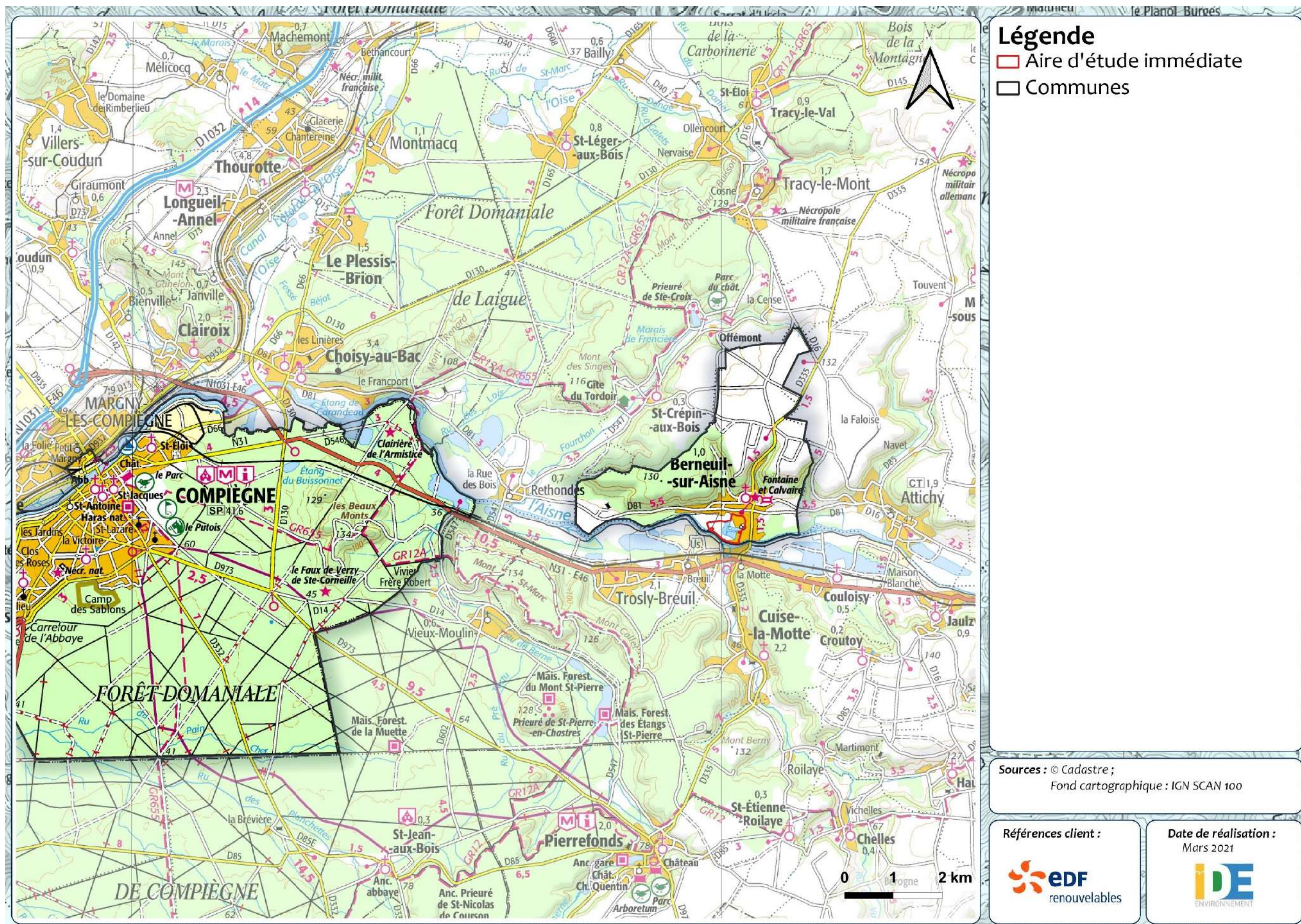


Figure 2 : Localisation géographique éloignée du projet – IGN Scan 100

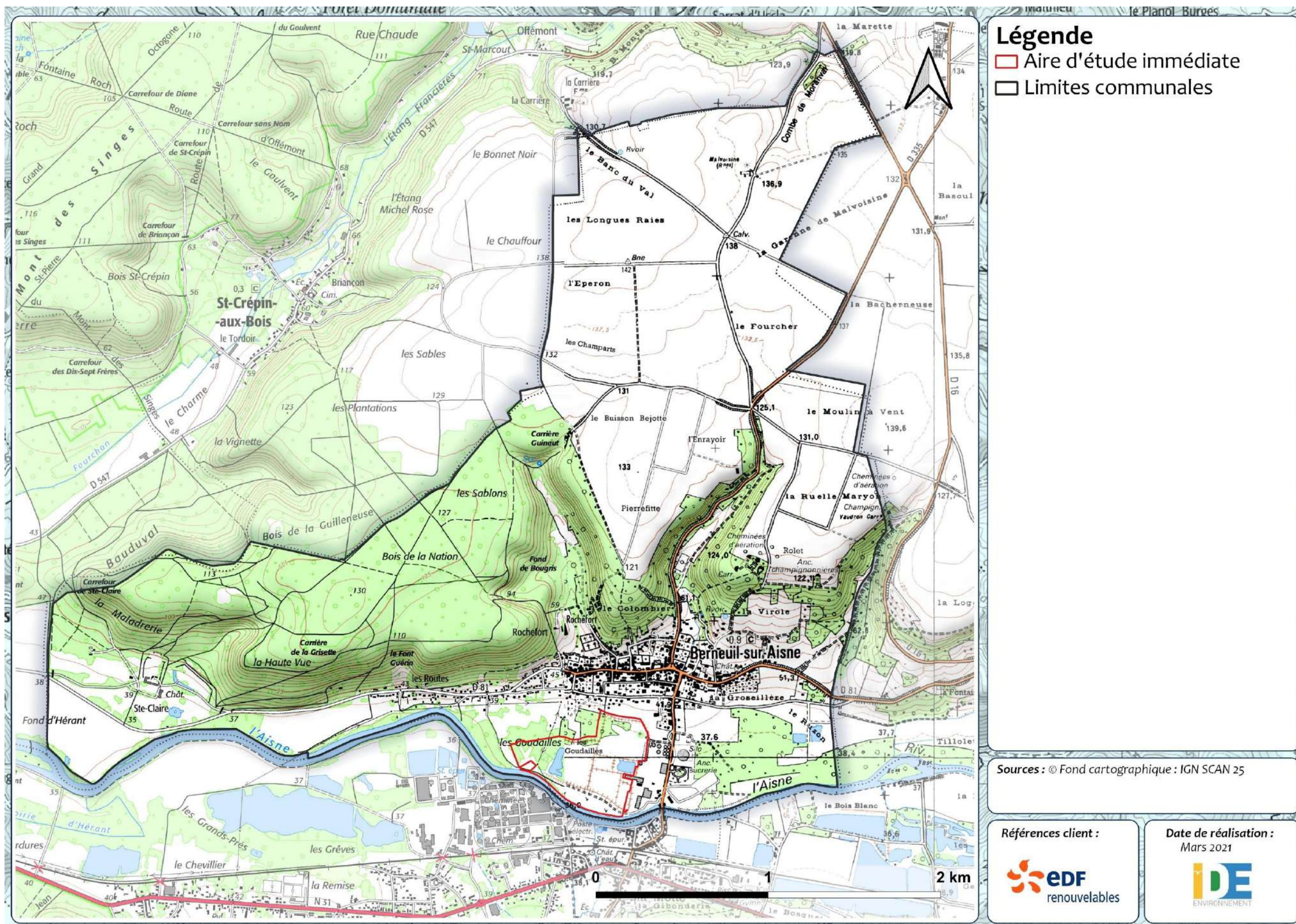


Figure 3 : Localisation géographique rapprochée du projet – IGN Scan 25

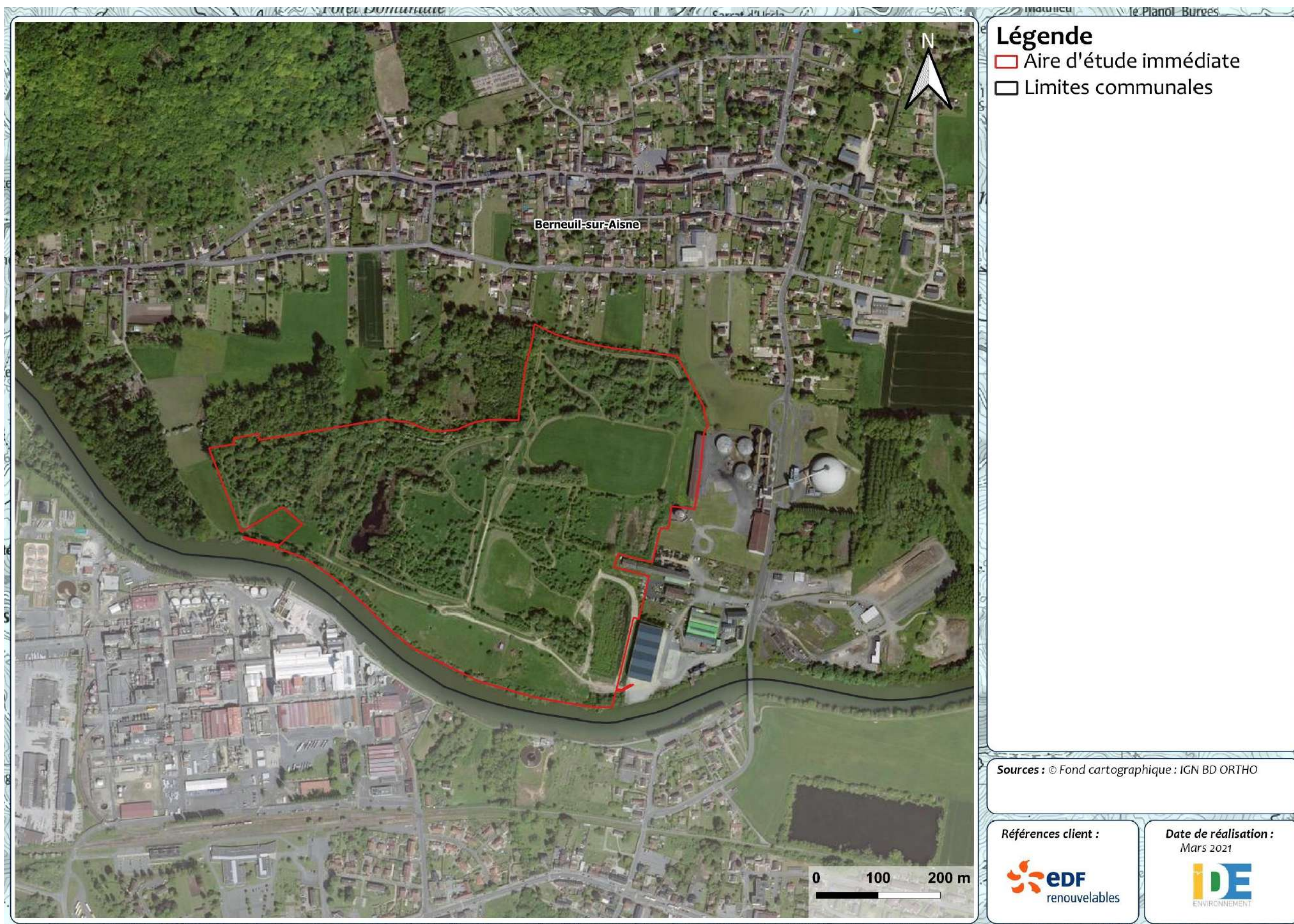


Figure 4 : Localisation du site du projet - orthophotographie

EDF Renouvelables France

Agence de Montpellier
Immeuble le Blasco
966, Avenue Raymond Dugrand
CS 66014 - 34060

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE BERNEUIL-SUR-AISNE

Caractéristiques du projet :

- Puissance crête installée : 14.7 MWc
- Nombre de structures : 3*27: 314 3*9: 65
- Puissance module : 540 Wp
- Superficie du site : 10.9 Ha Inclinaison : 10°

Légende

-  Piste périphérique
-  Piste renforcée
-  Plateforme de levage
-  Poste de livraison
-  PTR
-  Structure
-  Citerne
-  Portail
-  Clôture
-  Zone utile
-  Zone d'exclusion

Projet : Berneuil-sur-Aisne

Projeteur : J.K.

Format : A3

Projection : Lambert 93

Date : 30/08/2022

Fait à : Paris



Figure 5 : Plan masse de la centrale photovoltaïque

2. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT RELATIF A L'EAU ET AUX MILIEUX AQUATIQUES

L'état initial complet du site est réalisé dans le cadre de l'élaboration du dossier d'étude d'impact. Ne sont repris ici succinctement que les éléments nécessaires à l'analyse des incidences du projet sur l'eau et les milieux aquatiques.

2.1. HYDROGÉOMORPHOLOGIE

2.1.1. TOPOGRAPHIE

Le projet photovoltaïque sera localisé sur le territoire communal de Berneuil-sur-Aisne. Les altitudes minimales et maximales sont présentées dans le tableau ci-après. La commune présente une topographie relativement peu élevée mais celle-ci présente tout de même un différentiel de plus de 100 m entre la plaine au bord de l'Aisne au sud et les collines boisées au nord. :

Altitude minimum	Altitude maximum
34 m	142 m

Tableau 1 : Altitudes de la commune de Berneuil-sur-Aisne

En ce qui concerne l'aire d'étude éloignée, d'après la figure suivante, les altitudes sont hétérogènes. Au même titre que sur la commune de Berneuil-sur-Aisne, la rivière traverse l'aire d'étude éloignée et constitue une vallée à la topographie relativement peu élevée, d'environ +35 mNGF.

Les alentours sont constitués de collines plus élevées, entre +100 et +160 mNGF environ, avec des dénivelés importants par endroits.

Le relief est donc assez vallonné, et caractérisé par la vallée de l'Aisne et les plateaux du Soissonnais.

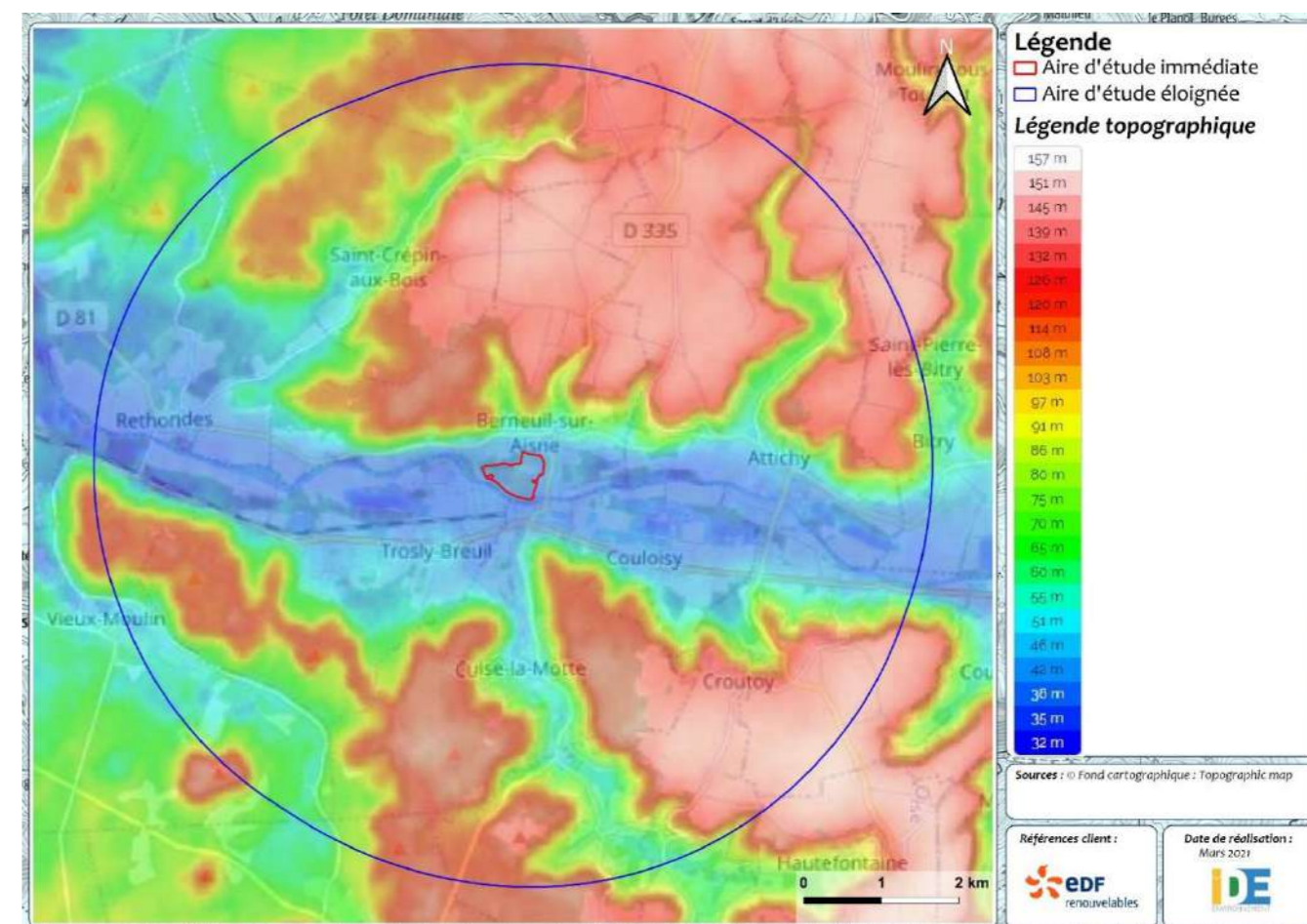


Figure 6 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude immédiate se situe quant à elle sur un terrain particulier lié à d'anciens bassins d'une usine de sucre encore présente à l'est. Ces bassins étaient réalisés en remblais (digues en hauteur) par rapport au terrain naturel et l'aire d'étude immédiate présente donc des irrégularités topographiques et des points hauts par rapport aux terrains alentours.

Les coupes topographiques réalisées à l'aide de Géoportail permettent bien d'observer les différences topographiques citées précédemment.

De fait, l'altitude de l'aire d'étude immédiate est comprise entre +35 et +45 mNGF, une différence de 10 m peut donc exister entre plusieurs secteurs du site.

Il est difficile d'établir un sens des pentes général du fait du remaniement des hauteurs lié à l'activité passée, même si les zones localisées en bordure de l'Aisne au sud sont plus basses que le reste du site, et les parties nord présentent des hauteurs plus importantes que les terrains situés en bordure du site (boisements, jardins), ce qui est positif pour le projet photovoltaïque : les panneaux les plus au sud ou dans les creux laissés par les anciens bassins seront ainsi potentiellement peu visibles depuis les habitations situées sur le bourg de Berneuil-sur-Aisne au nord de l'AEI.



Figure 7 : Localisation des profils topographiques sur l'aire d'étude immédiate



Figure 8 : Profil topographique Nord-Sud sur l'aire d'étude immédiate (A-A')
Source : Géoportail



Figure 9 : Profil topographique Ouest-Est sur l'aire d'étude immédiate (B-B')
Source : Géoportail



Figure 10 : Profil topographique Sud-Ouest – Nord-Est sur l'aire d'étude immédiate (C-C')
Source : Géoportail

Par ailleurs, un plan des anciens bassins liés à l'activité passée sur ce site est fourni en suivant. Il permet de visualiser la position des bassins, et la topographie du site liée à ces bassins et d'imaginer le remaniement des sols survenu.

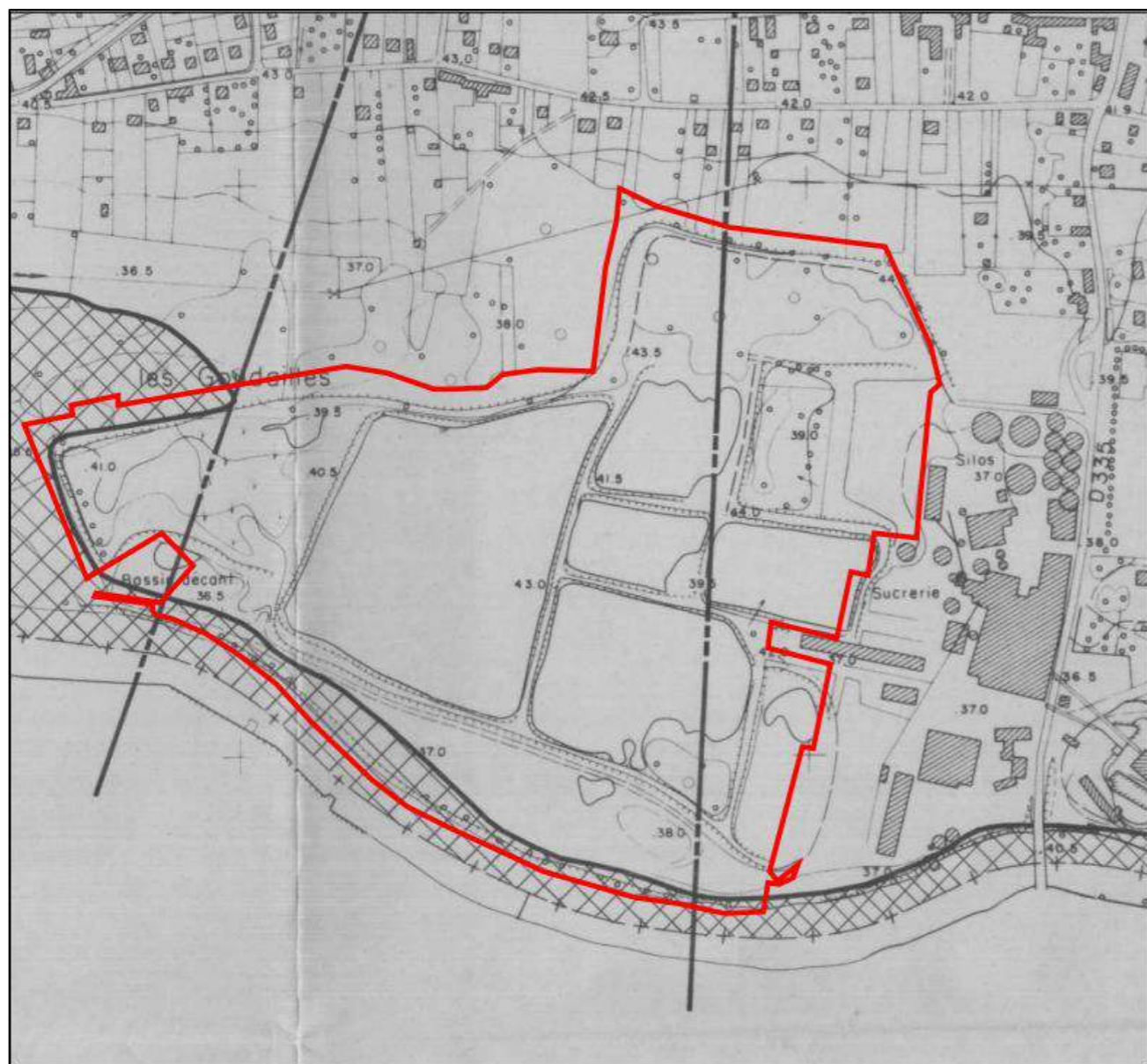
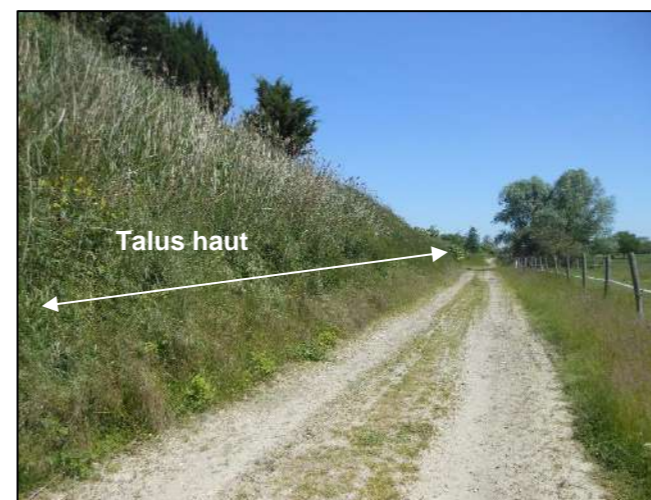


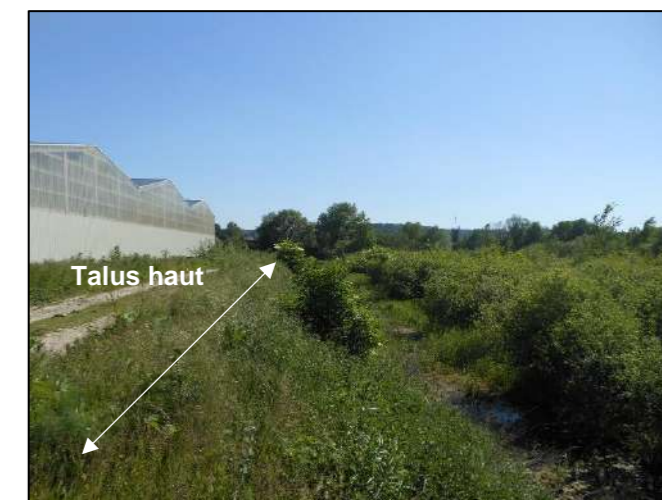
Figure 11 : Extrait du plan de zonage du périmètre du risque naturel « inondations » au droit de l'AEI – Source : DDT60

Les prises de vue ci-contre permettent de visualiser les différences topographiques existant sur le site.

Par ailleurs, le plan topographique réalisé par un cabinet de géomètres expert est présenté sur la page suivante. Il permet de visualiser les différences topographiques liées à l'ancienne activité du site, et notamment l'emprise des anciens bassins.



Chemin d'accès au sud séparant le talus et les zones en bordure de l'Aisne



Chemin sur talus et zone basse au sud-est



Talus au nord-ouest et terrains plus bas en bordure de forêt



Talus au nord et maisons plus basses au sud de Berneuil



Topographie hétérogène sur site : talus et anciens bassins plus bas

Figure 12 : Prises de vue in situ relatives à la topographie locale – Source : © IDE Environnement, juin 2021

Les limites périmétriques indiquées sur le plan sont les limites apparentes et n'ont pas fait l'objet d'un bornage contradictoire

légende :

- périmètre de la zone concernée
- limite cadastrale
- 196 numéro de parcelle
- ✕ 40,35 altimétrie NGF du terrain naturel
- bâtiment (plan cadastral)
- chemin
- ligne électrique (avec cotation altimétrique de 2 lignes sur les 3)
- ✕ 40,44 altimétrie NGF du sursol (dessus de la végétation, des arbres, du bâti)
- courbe de niveau tous les mètres (ex : 38,00 - 39,00 - 40,00 - etc...)
- courbe de niveau intermédiaire (ex : 38,25 - 38,50 - 38,75 - etc...)

- Mémoire :
- périmètre de la zone concernée
 - limite cadastrale
 - numéro de parcelle
 - ✕ 40,35 altimétrie NGF du terrain naturel
 - bâtiment (plan cadastral)
 - chemin
 - ligne électrique (avec cotation altimétrique de 2 lignes sur les 3)
 - ✕ 40,44 altimétrie NGF du sursol (dessus de la végétation, des arbres, du bâti)
 - courbe de niveau tous les mètres (ex : 38,00 - 39,00 - 40,00 - etc...)
 - courbe de niveau intermédiaire (ex : 38,25 - 38,50 - 38,75 - etc...)



Figure 13 : Plan topographique sur l'aire d'étude immédiate - Source : Cabinet de géomètres experts Florent Koman

2.1.2. METEOROLOGIE : PRECIPITATIONS

Les données relatives à la climatologie ont été recueillies auprès de la station météorologique de Passy en Valois (1981-2010), située à environ 30 km au sud-est du site.

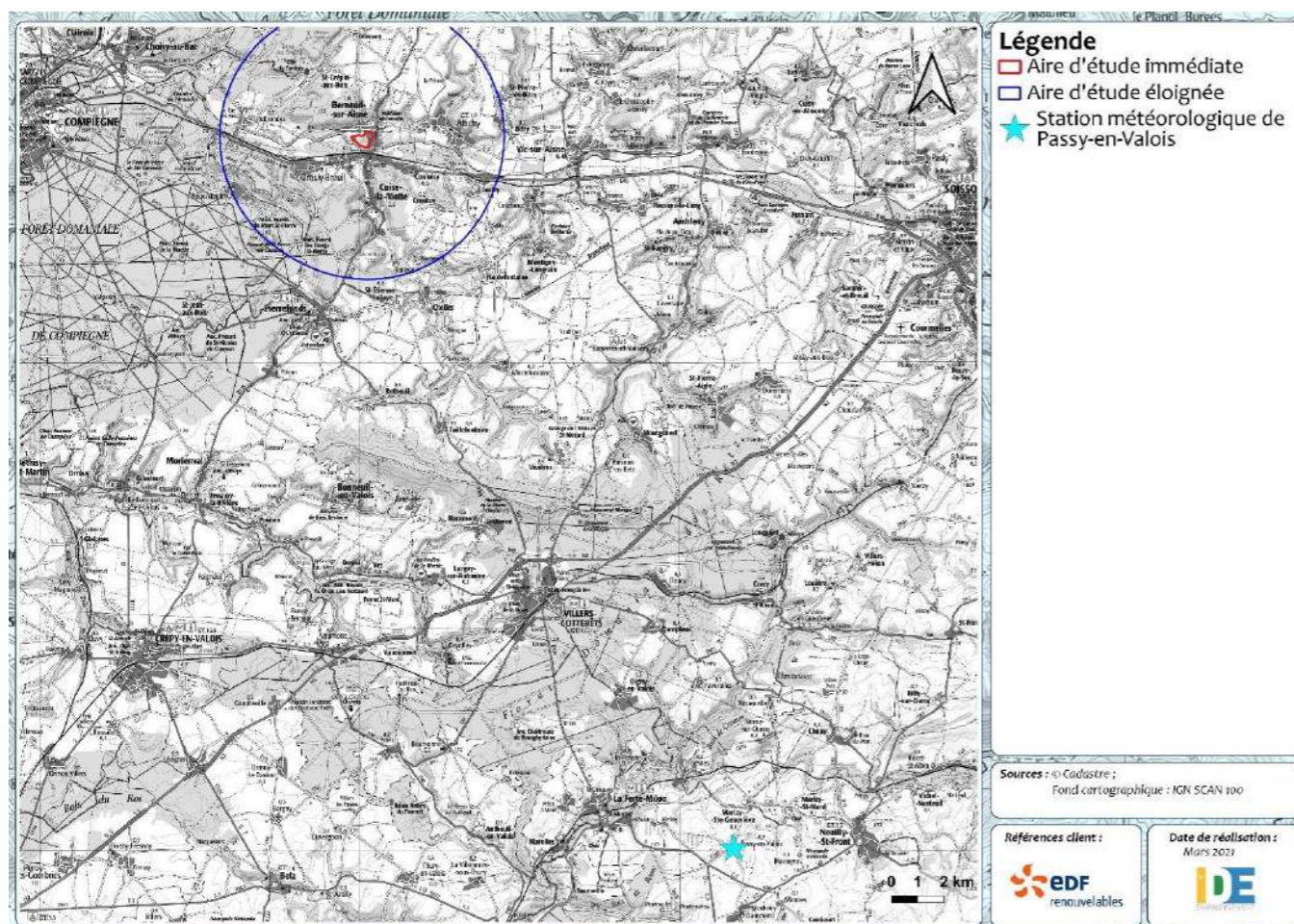


Figure 14 : Localisation de la station météo de Passy-en-Valois

Le climat du site de projet est du type océanique dégradé frais et humide.

Les hauteurs de précipitations communiquées par Météo France pour la station de Passy-en-Valois, pour la période 1981-2010, sont présentées ci-dessous :

	J	F	M	A	M	J	J
Hauteurs de précipitations (en mm)	63,1	55,9	57,1	50,7	60,8	56,1	65,9

	A	S	O	N	D	Année
Hauteurs de précipitations (en mm)	64	52,7	65	60,5	75,8	727,6

Tableau 2 : Précipitations moyennes à la station de Passy en Valois (1981 - 2010)
 Source : Météo France

La hauteur moyenne des précipitations annuelle est de 727,6 mm, légèrement inférieure à la moyenne nationale de 770 mm/an. La hauteur moyenne mensuelle des précipitations varie de 50,7 mm (en avril) à 75,8 mm (en décembre).

La hauteur quotidienne maximale des précipitations a été observée le 15 août 2010, avec 58,2 mm.

Le nombre moyen de jours où les précipitations sont supérieures à 1 mm est de 122,7 jours par an.

Le nombre moyen de jours où les précipitations sont supérieures à 5 mm est de 50,7 jours par an.

Le nombre moyen de jours où les précipitations sont supérieures à 10 mm est de 19,6 jours par an.

Les orages, accompagnés généralement de vents violents, de fortes précipitations ou encore de foudre, peuvent affecter directement ou indirectement le chantier ou l'exploitation d'une centrale solaire photovoltaïque. Le nombre de jours présentant des phénomènes climatiques particuliers n'est pas disponible pour la station de Passy-en-Valois.

La base de données de Keraunos ne recense pas de phénomène de foudre sur la commune de Berneuil-sur-Aisne sur les 100 dernières années, mais plusieurs phénomènes ont été recensés à Compiègne (06/06/2016, 28/06/2012, 03/04/2012) ainsi d'un phénomène de pluie intense à Attichy (16/06/2016). Il n'y a cependant pas de grêle recensée.

2.1.3. GEOLOGIE

D'après un état des lieux réalisé dans le cadre de la révision du PRNI (cf. paragraphe 2.4.1. ci-après), géologiquement, la zone d'étude autour de Berneuil-sur-Aisne repose sur des assises tertiaires (Paléocène à Oligocène) caractéristiques de l'est et du nord-est du département de l'Oise. Au niveau du Soissonnais, le sous-sol est constitué d'épaisses couches de calcaires coquilliers (formations de calcaires grossiers, ère tertiaire). Plus dur que la craie, il forme des régions homogènes, composées de vastes plateaux. Ceux-ci sont quasi horizontaux, très découpés, le plus souvent recouverts d'un limon épais, profond et dépourvu de cailloux.

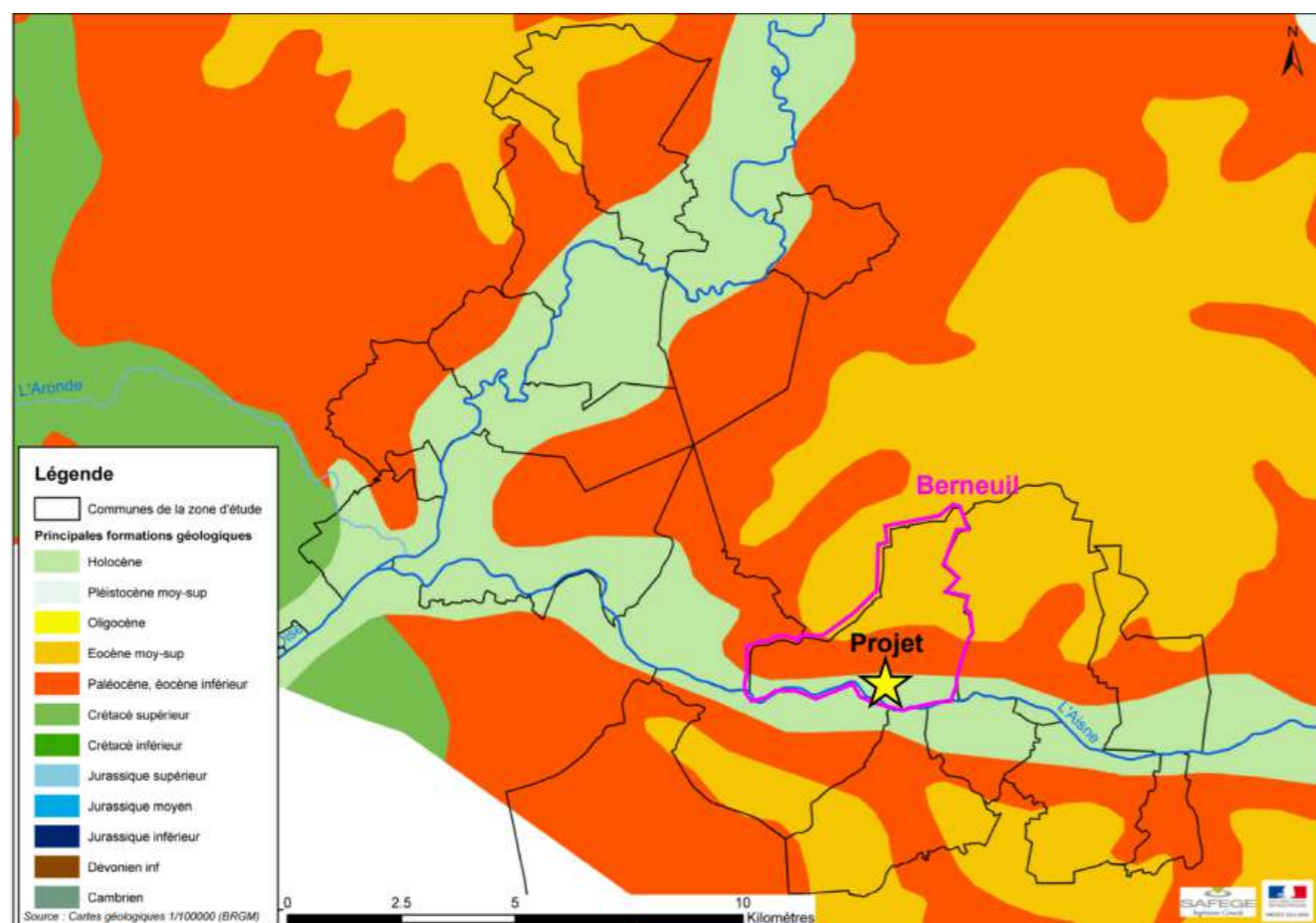


Figure 15 : Carte géologique simplifiée – Vallées de l'Oise et de l'Aisne

Source : SAFEGE, PPRI des rivières Oise et Aisne en amont de Compiègne, phase 1, décembre 2013

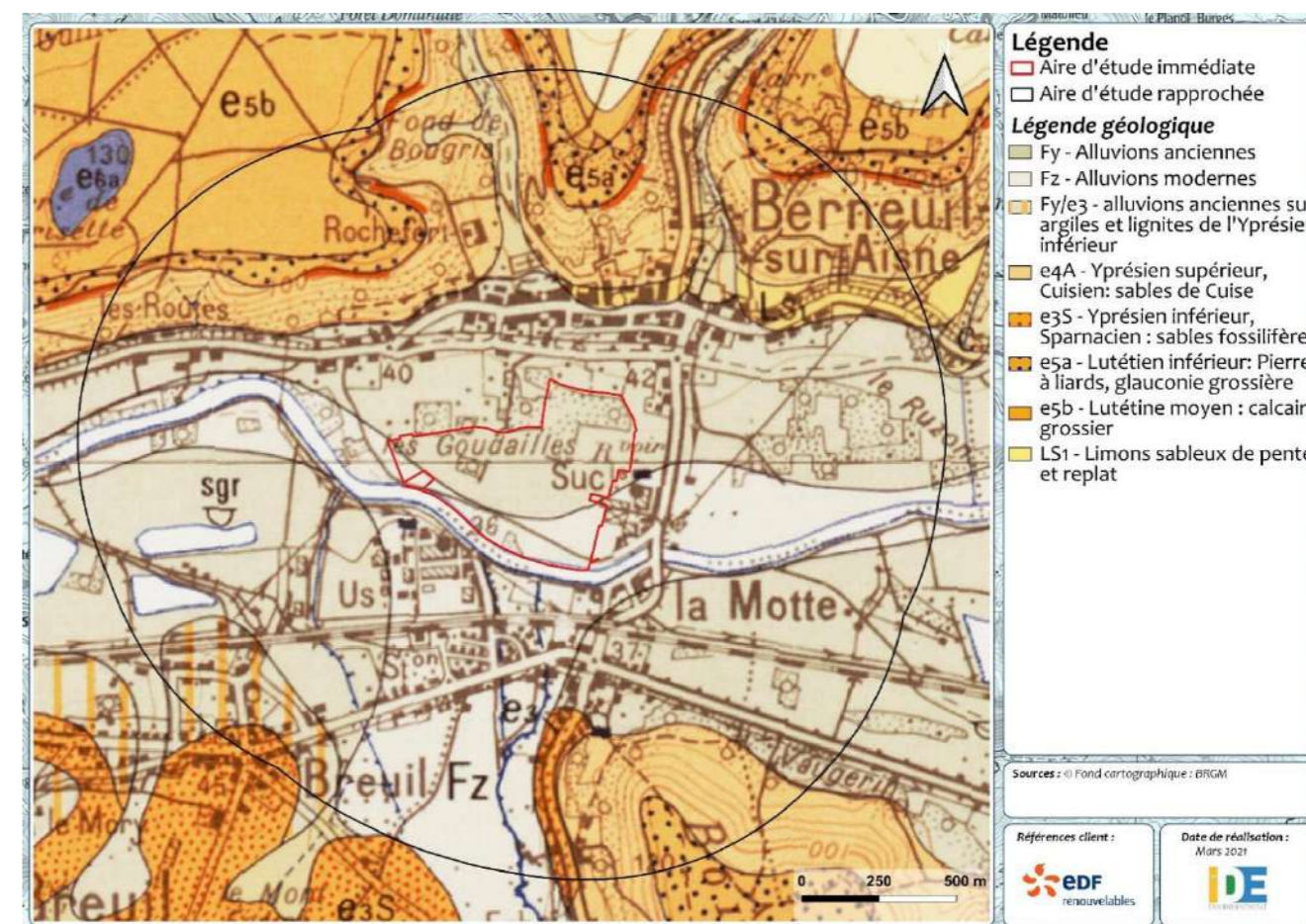


Figure 16 : Géologie au droit de l'aire d'étude immédiate

Source : BRGM

D'après la carte géologique d'Attichy (n°105) au 1/50 000^{ème}, l'aire d'étude immédiate est couverte par les formations suivantes :

- Alluvions anciennes : sables et graviers (Fy). Ces alluvions anciennes de l'Aisne ici, ont un recouvrement sablo-argileux de moins d'un mètre, elles dépassent rarement 5 m et reposent la plupart du temps sur un substratum argileux. On y rencontre des matériaux d'origine locale : granules calcaires, bois fossiles, quartz, sables, grès, et des matériaux d'origine plus lointaine : granules de craie et silex, calcaires jurassiques.
- Alluvions modernes : limons et argiles (Fz). Dans la vallée de l'Aisne, ces alluvions contiennent une proportion importante d'éléments fins, les textures allant des limons peu ou pas sableux aux argiles. La teneur en calcaire y est comprise entre 5 et 40%. Leur épaisseur est très variable : de 1,60 m à 5 m dans la région de Vic-Sur-Aisne (à une dizaine de km à l'est du site d'étude).

Néanmoins, des remblais anthropiques peuvent être présents de manière localisée suite à la réhabilitation et au comblement des anciens bassins. Les matériaux alluvionnaires ne sont donc peut-être présents que plus en profondeur sur ce site.

Par ailleurs, le site du BRGM, Infoterre, a développé une carte d'« Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) ». Celle-ci renseigne sur la capacité d'infiltration ou de ruissellement des sols.

L'infiltration est un phénomène se produisant lorsque les sols sont perméables en surface, les eaux pluviales s'écoulent ainsi directement au droit des sols en place. Cela peut être également lié à une topographie plane. A l'inverse, du ruissellement peut se produire en surface lorsque les sols en place sont très peu perméables ou saturés en eau, et ce plus particulièrement sur des secteurs où la pente est importante.

D'après la carte de l'IDPR, l'infiltration est plutôt favorable au droit de l'aire d'étude immédiate (essentiellement entre 0 et 1000), celle-ci étant plus moyenne au sud. D'après la visite de site, des zones de stagnation d'eau étaient pourtant observées ponctuellement sur les zones les plus basses. Concernant l'aire d'étude éloignée, l'infiltration est disparate, plutôt bonne et majoritaire sur les collines au nord du site étudié, et au sud-est, et moyenne sur le reste de l'emprise, avec une zone de ruissellement majoritaire au nord-ouest.

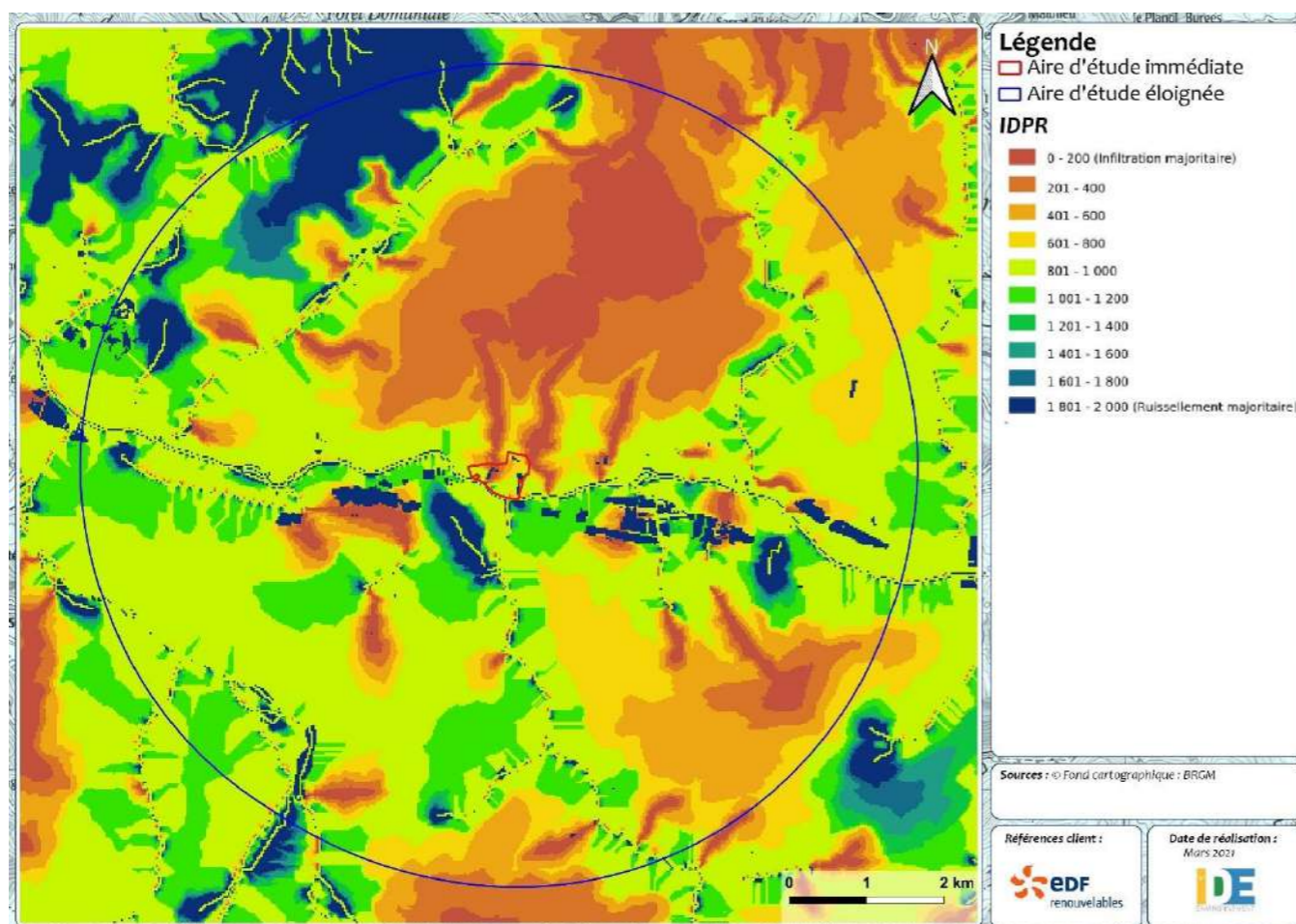


Figure 17 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée
 Source : BRGM

Des études géotechniques seront réalisées avant la mise en œuvre du projet et viendront compléter la caractérisation des sols sur le site du projet.

2.2. EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

2.2.1. HYDROGEOLOGIE

En France, on distingue 6 bassins hydrographiques principaux. La commune de Berneuil-sur-Aisne est située au sein du bassin Seine-Normandie.

D'après les données collectées au sein du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, la masse d'eau souterraine superficielle identifiée au droit de l'AEI est la masse d'eau « Alluvions de l'Aisne » (FRHG003). Cette nappe alimente l'Aisne à travers ses alluvions, et son sens d'écoulement est donc dirigé vers la rivière, pour une pente de 3 pour mille environ. Sur le reste de l'aire d'étude éloignée, la masse d'eau souterraine est celle du « Lutétien – Yprésien du Soissonnais-Laonnois » (FRHG106).

La masse d'eau correspondant à l'Albien (Albien-néocomien captif – FRHG218) est également présente de manière plus profonde au droit de toute l'AEE, et ce comme sur une majorité du territoire du bassin Seine-Normandie. A noter que la masse d'eau de l'Albien néocomien captif est identifiée comme une masse d'eau souterraine à préserver pour l'alimentation en eau potable actuelle et future.

Le tableau ci-dessous indique les objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau souterraines au droit de l'AEI et de l'AEE issus du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 :

Masse d'eau souterraine	Etat quantitatif (état des lieux 2019)	Objectif d'atteinte du bon état quantitatif	Etat chimique (état des lieux 2019)	Objectif d'atteinte du bon état chimique
Alluvions de l'Aisne (FRHG003)	Bon	Bon état Depuis 2015	Médiocre	Objectif moins strict 2027 <i>Motif : Faisabilité technique, coûts disproportionnés</i>
Lutétien – Yprésien du Soissonnais-Laonnois (FRHG106)	Bon	Bon état Depuis 2015	Médiocre	Objectif moins strict 2027 <i>Motif : Faisabilité technique, coûts disproportionnés, conditions naturelles</i>
Albien-néocomien captif (FRHG218)	Bon	Bon état Depuis 2015	Bon	Bon état Depuis 2015

Tableau 3 : Etat des masses d'eau souterraines du SDAGE 2022-2027

Source : Agence de l'eau du bassin Seine-Normandie

De fait, la masse d'eau souterraine superficielle « Alluvions de l'Aisne » (FRHG003) présente un **bon état quantitatif et un état chimique médiocre** (état mesuré).

Les paramètres déclassant l'état chimique sont les suivants : Cyromazine, Metazachlore ESA, Dimétachlore CGA, Ammonium.

Les pressions sont significatives sur les nitrates diffus et les phytosanitaires diffus d'après l'état des lieux 2019.

La masse d'eau « Alluvions de l'Aisne » a donc connu une évolution stable entre 2013 et 2019, son état ne s'est pas dégradé mais l'état chimique n'est pas devenu bon pour autant (passage de mauvais à médiocre).

Il apparaît que les objectifs d'atteinte du bon état quantitatif ont été atteints pour l'ensemble des masses d'eaux souterraines. Néanmoins, les masses d'eau Alluvions de l'Aisne et Lutétien – Yprésien du Soissonnais-Laonnois n'ont pas atteint le bon état chimique lors du SDAGE 2016-2022 et celui-ci est reporté en 2027.

Le projet devra veiller à ne pas impacter la masse d'eau souterraine.

2.2.2. HYDROLOGIE

L'aire d'étude immédiate est localisée en partie au sein du bassin versant de « l'Aisne du confluent du ru d'Hozien (exclu) au confluent du ru de Vandy (exclu) » sur sa partie est, et au sein du bassin versant de « l'Aisne du confluent du ru de Vandy (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) » ou « Aisne aval » sur sa partie ouest.

Ainsi, l'Aisne s'écoule en limite sud de l'aire d'étude immédiate dans un sens est/ouest. Par ailleurs, un affluent de l'Aisne, le ru du Fond de Bougris s'écoule sur les terrains étudiés en bordure ouest et nord-ouest de l'aire d'étude immédiate et rejoint la rivière au sud-ouest du site d'étude par l'intermédiaire d'une

buse. Ce dernier a une longueur de 1,5 km et s'écoule depuis le nord de la commune de Berneuil-sur-Aisne en direction du sud jusqu'à l'Aisne. Ce cours d'eau n'est pas toujours bien canalisé. Sur la commune, un second ru, le rue de Berneuil s'écoule à environ 190 m à l'est de l'AEI, toujours en direction de l'Aisne au sud.



Figure 18 : Prise de vue du Ru de Bougris en bordure ouest du site, et de son point de rejet dans l'Aisne au sud-ouest – Source : ©IDE Environnement, juin 2021

D'après la cartographie des cours d'eau établie par la DDT de l'Oise, l'Aisne au sud du projet est considérée comme un cours d'eau permanent, et le ru du Fond de Bougris également, ainsi que le ru de Berneuil. Selon la nature des travaux réalisés sur le ru de Bougris pour les besoins du projet, ceux-ci pourraient être concernés par certaines rubriques au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (franchissements...). Il sera important de respecter sa continuité.

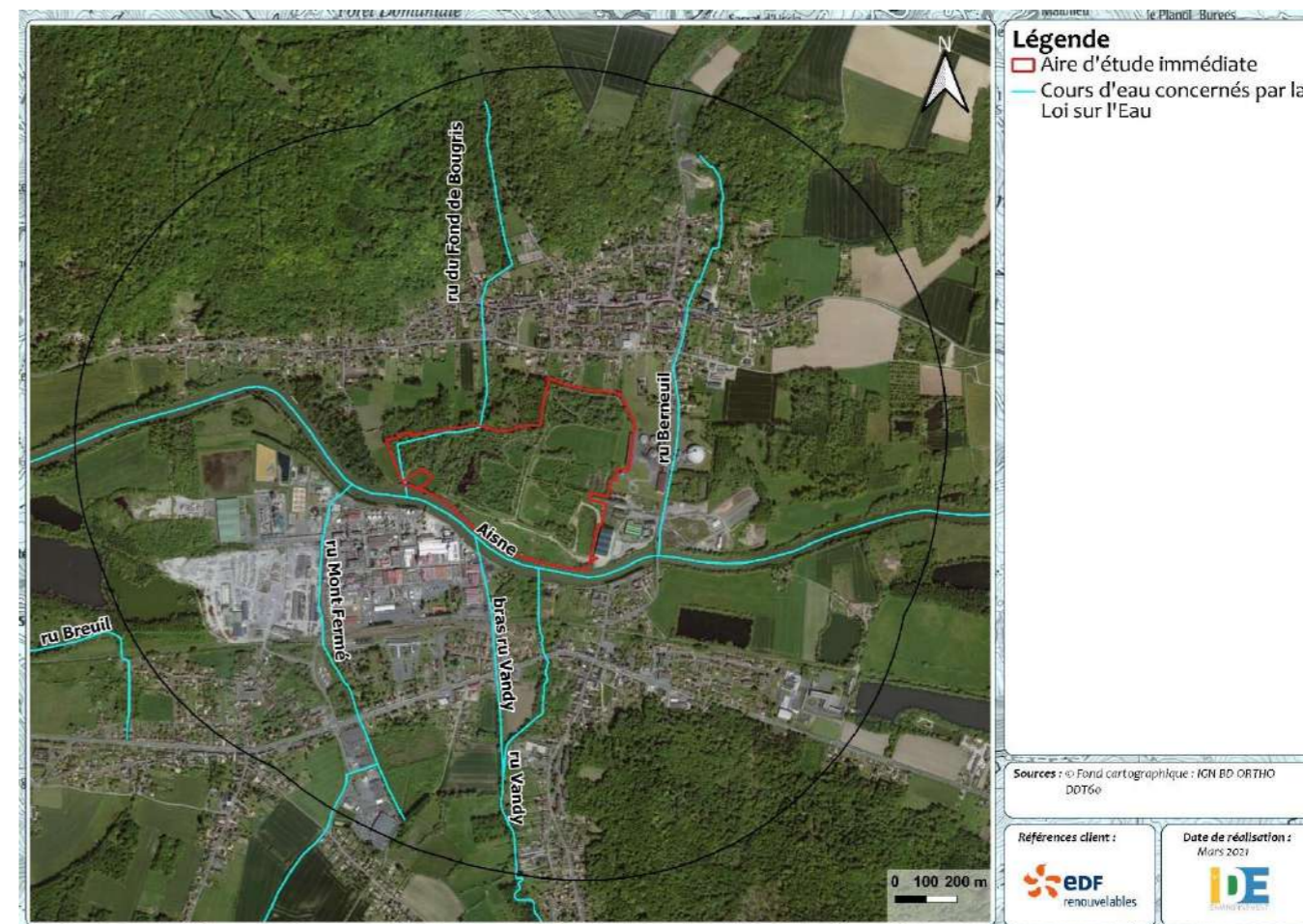


Figure 19 : Cours d'eau recensés par la DDT60 et concernés par la Loi sur l'Eau – Source : DDT60

D'après l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, l'Aisne au droit de l'aire d'étude immédiate est considérée comme masse d'eau rivière « l'Aisne du confluent de la Vesle (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) » (FRHR211). L'état des lieux établi en 2019 dans le cadre du SDAGE 2022-2027 relatif à cette masse d'eau est le suivant :

Masse d'eau superficielle	Etat écologique (état des lieux 2019)	Objectif d'atteinte du bon état écologique	Etat chimique (état des lieux 2019)		Objectif d'atteinte du bon état chimique	
			Avec ubiquistes : mauvais	Sans ubiquistes : bon	Avec ubiquistes : Bon état 2033 (Dérogation : Faisabilité technique, conditions naturelles)	Sans ubiquistes : Bon état 2033 (Dérogation : Faisabilité technique, conditions naturelles)
L'Aisne du confluent de la Vesle (exclu) au confluent de l'Oise (exclu) (FRHR211)	Moyen	Bon potentiel 2027 Motif de recours : Faisabilité technique	Avec ubiquistes : mauvais	Sans ubiquistes : bon	Avec ubiquistes : Bon état 2033 (Dérogation : Faisabilité technique, conditions naturelles)	Sans ubiquistes : Bon état 2033 (Dérogation : Faisabilité technique, conditions naturelles)

Tableau 4 : Etat des lieux et objectifs d'atteinte du bon état des eaux superficielles inscrit dans le SDAGE 2022-2027
Source : Agence de l'eau du bassin Seine-Normandie

D'après l'état des lieux réalisé en 2019 dans le cadre du SDAGE 2022-2027, l'état chimique de la masse d'eau rivière relative à l'Aisne au droit de l'aire d'étude immédiate présente **un bon état chimique sans ubiquistes (mauvais avec ubiquistes) et un état écologique moyen.**

Les pressions suivantes sont significatives :

- Macropolluants et micropolluants ponctuels,
- Phytosanitaires diffus,
- Hydromorphologie.

L'Aisne étant localisée en bordure immédiate au sud de l'AEI, il conviendra de respecter son état chimique et écologique et de veiller à ne pas dégrader ce cours d'eau.

Par ailleurs, une station de mesure hydrométrique est présente sur l'Aisne à Trosly-Breuil (code station H6531011).

La synthèse des débits indique un module annuel de 65,4 m³/s, un débit d'étiage (quinquennal sec) de 13 m³/s (mesures de 1961 à 2005).



Figure 20 : Prise de vue de l'Aisne juste en amont du site d'étude – Source : © IDE Environnement, juin 2021

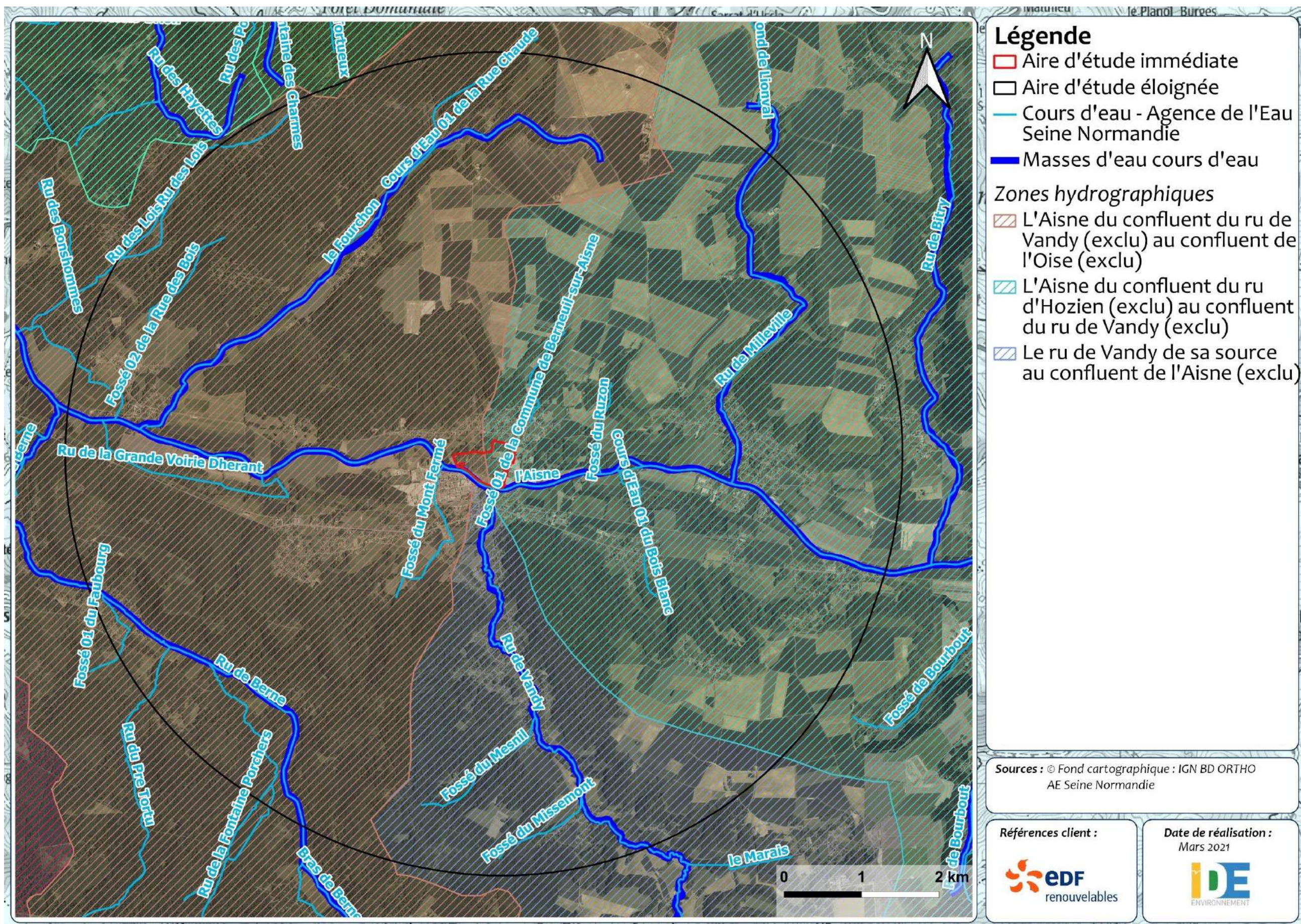


Figure 21 : Réseau hydrographique et masses d'eau superficielles au droit de l'aire d'étude éloignée
Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

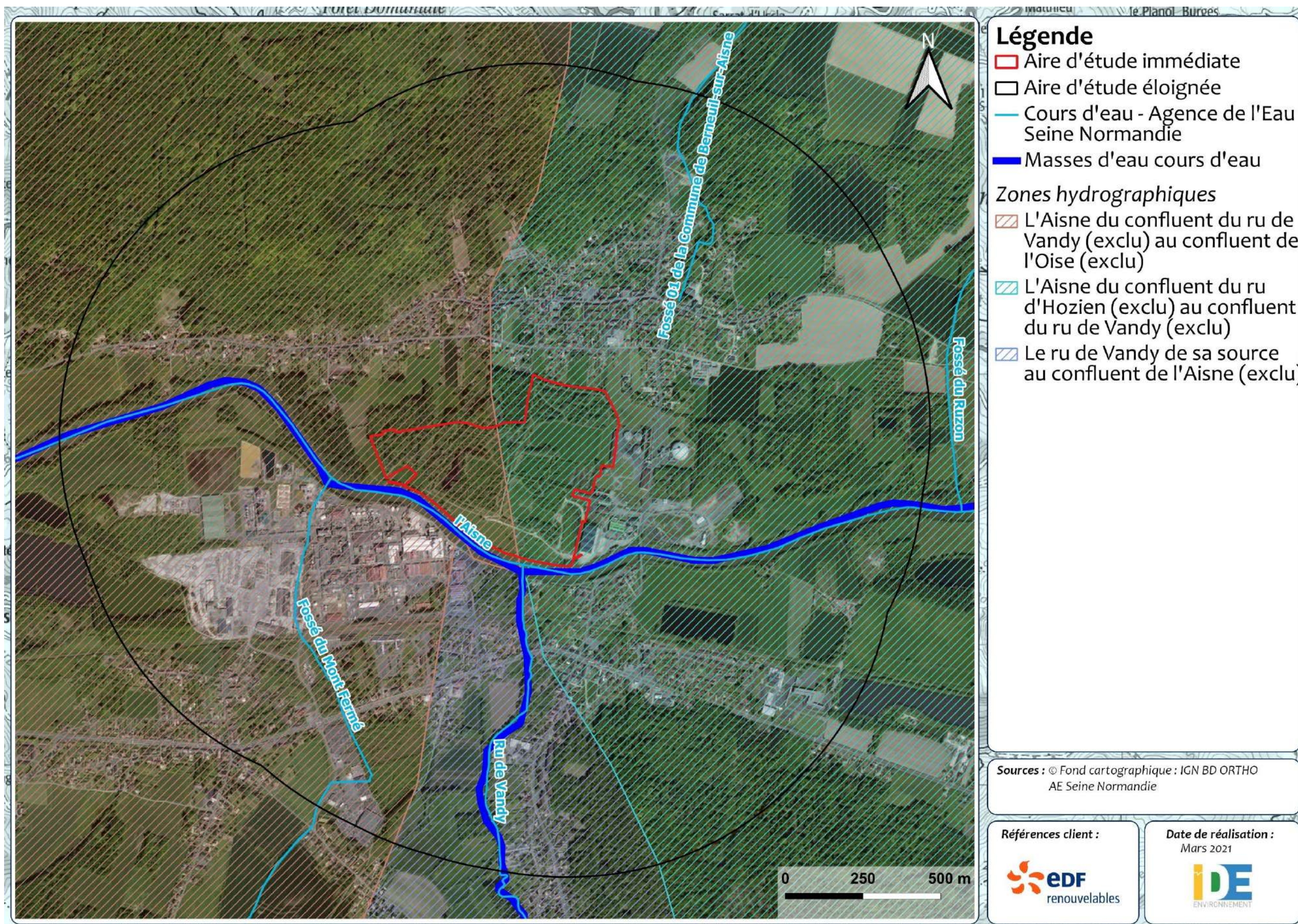


Figure 22 : Réseau hydrographique et masses d'eau superficielles au droit de l'aire d'étude rapprochée
Source : Agence de l'Eau Seine-Normandie

2.2.3. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU SITE

D'après la visite de terrain réalisée par IDE Environnement, il n'existe pas de fossé de récupération des eaux pluviales in situ.

Le Ru du fond de Bougris longe bien l'aire d'étude à l'ouest et au nord-ouest, et se jette dans l'Aisne au sud comme évoqué précédemment, par l'intermédiaire d'une buse de diamètre Ø40 cm. Il semble donc y avoir une légère pente nord-sud sur ce secteur ouest, bien que cela ne soit pas perceptible visuellement.

Un ancien cours d'eau était présent sur le cadastre et traversait l'AEI mais celui-ci n'a pas été retrouvé sur site.

Des zones de stagnation d'eau ont été constatées dans les points les plus bas, au niveau du boisement situé au nord hors site notamment, et sur la zone plus basse à l'extrême sud-est (zone inondable potentiellement).

Du fait de la topographie hétérogène, il est difficile d'établir un sens d'écoulement général, le terrain comportant des talus périphériques qui ceinturent certaines zones plus basses : le site est ainsi constitué de plusieurs zones correspondant aux anciens bassins de l'activité passée.

Un plan d'eau relativement important, environ 6 000 m², et en contrebas par rapport aux parcelles adjacentes, est localisé au centre ouest de terrains.

- Néanmoins, la présence de digues pouvant parfois atteindre 5 m permet de ne pas intercepter ces écoulements sur le site.
- Le ru du fond de Bougris permet de canaliser une partie de ces écoulements en bordure nord et ouest, et de les acheminer jusqu'à l'Aisne.

Les eaux s'infiltrent donc préférentiellement au droit des sols en place et semblent s'écouler du nord en direction du sud en bordure de site, jusqu'à l'Aisne.

La carte suivante permet d'identifier les différents éléments présentés précédemment, et de visualiser le sens des pentes depuis les digues existantes, ainsi que la délimitation des anciens bassins.



Figure 23 : Prise de vue du plan d'eau existant au centre du terrain – Source : © IDE Environnement, juin 2021

En description du fonctionnement hydraulique du site il est donc établi que :

- L'infiltration semble être favorisée selon l'IDPR (cf paragraphe 2.1.3.), et ce, plus particulièrement en partie nord de l'AEI,
- Les eaux de ruissellement des terrains amont situés au nord s'écoulent potentiellement vers le site d'étude.

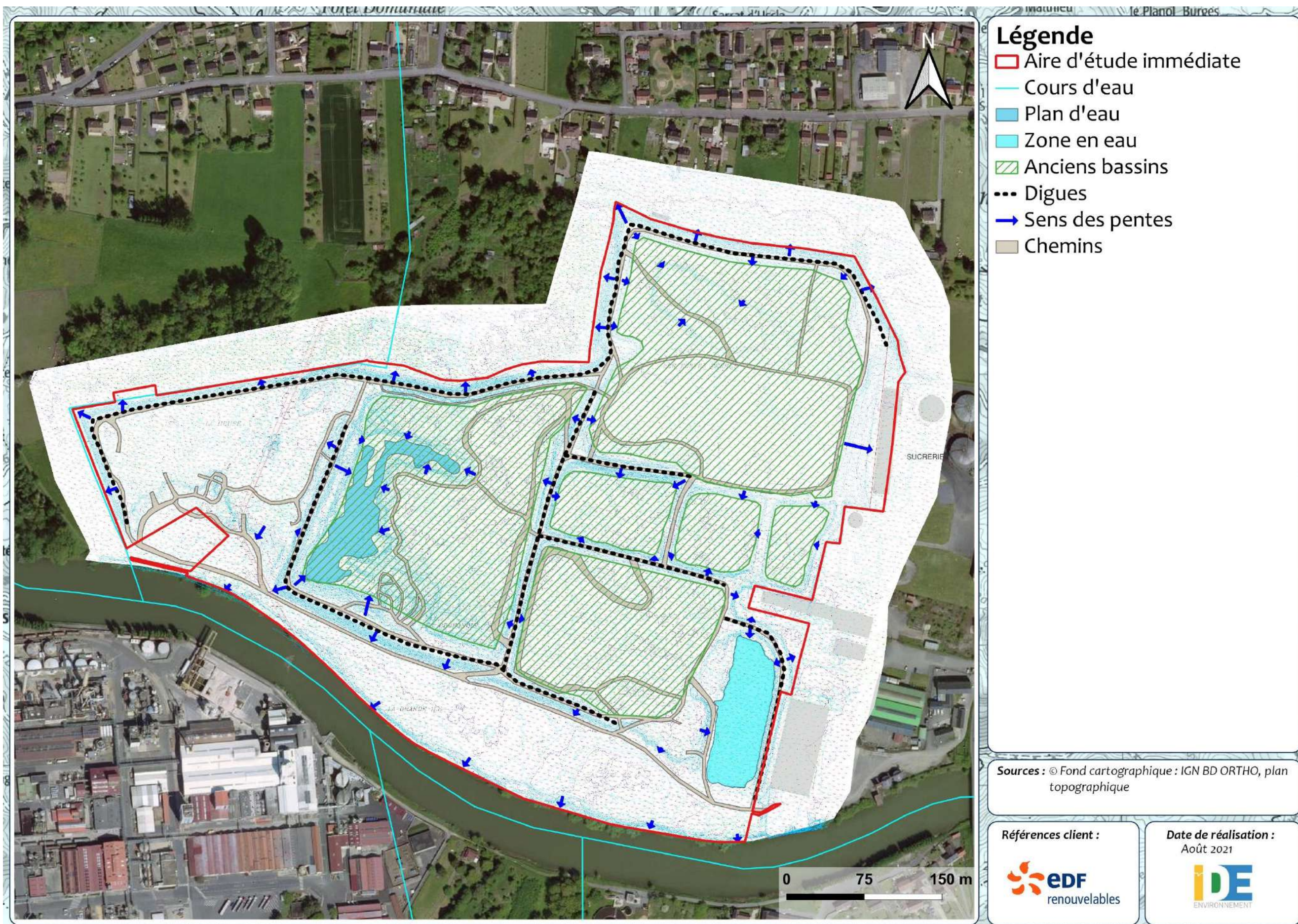


Figure 24 : Fonctionnement hydraulique du site – Source : IDE Environnement d'après plan topographique établi par le cabinet de géomètres Koman

2.2.4. USAGES LIES A L'EAU

D'après la DDT de l'Oise, plusieurs captages destinés à l'alimentation en eau potable sont recensés au sein de l'aire d'étude éloignée.

Ces captages et leurs périmètres de protection ne concernent cependant pas l'aire d'étude immédiate.

Le plus proche est celui de Berneuil-sur-Aisne, localisé à 700 m au nord-est de l'aire d'étude immédiate, au nord du centre-bourg de la commune. Néanmoins, d'après des données fournies par l'ARS Hauts-de-France, ce captage est à l'arrêt et la commune est aujourd'hui alimentée en eau potable par deux forages situés sur le territoire de Couloisy.

Cependant, du fait de la topographie et donc du sens des écoulements, les périmètres de protection de ces deux captages se trouvent en amont au sud-est de l'aire d'étude immédiate et en rive opposée de l'Aisne. Les éventuelles eaux de ruissellement des terrains du projet ne sont donc pas dirigées vers les périmètres de protection de ces captages.

Nom captage	Commune	Code BSS	Nappe/source captée	Distance à l'AEI
Berneuil-sur-Aisne	Berneuil-sur-Aisne	01052X0002	NC*	700 m au nord-est
Couloisy P1	Cuise la Motte	01056X0127	Nappe des sables thanétiens	2,75 km au sud-est
Couloisy P2	Cuise la Motte	01056X0154	Nappe des sables thanétiens	2,9 km au sud-est
Forage les étangs	Attichy	01057X0124	Nappe des sables thanétiens	4 km à l'est
Source Jean-Pierrat	Attichy	01052X0097	NC*	3,15 km au nord-est
Saint-Crépin-aux-Bois	Saint-Crépin-aux-Bois	01052X0003	Nappe des calcaires du Lutétien et nappe des Sables de Cuise	3,8 km au nord
Rethondes 4	Rethondes	01051X0265	Assises crayeuses sénoniennes	4,35 km à l'ouest
Rethondes 5	Rethondes	01051X0266	Sables du Thanétien et assises crayeuses sénoniennes	4,5 km à l'ouest

NC* : Non communiqué

Tableau 5 : Captages AEP recensés au sein de l'aire d'étude éloignée

La gestion de l'eau potable sur la commune de Berneuil-sur-Aisne est assurée par le Syndicat Intercommunal d'adduction d'eau de Cuise la Motte.

D'après les contrôles sanitaires réalisés par l'ARS, en 2021, l'eau d'alimentation en eau potable est conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés (Bactériologique, physico-chimique).

Par ailleurs, 507 captages prioritaires dits « Grenelle » ont été identifiés en France, dans le cadre des échanges du Grenelle de l'Environnement, la préservation de la ressource en eau potable ayant été identifiée comme enjeu prioritaire. A cette liste, les décisions de la conférence environnementale de septembre 2013 ont conduit à ajouter de nouveaux captages prioritaires ce qui porte à 1000 leur nombre en France, et à 380 sur le bassin Seine-Normandie.

De fait, pour chaque captage, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006 (LEMA) prévoit d'arrêter une zone de protection de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC) ainsi qu'un programme d'actions, basé sur un diagnostic territorial des pressions pour réduire les concentrations de polluants.

Des captages prioritaires ont été définis sur le département de l'Oise à cause d'une teneur élevée en nitrates et pesticides.

Parmi les captages de l'aire d'étude éloignée, celui de Saint-Crépin-aux-Bois a été défini comme captage prioritaire dit « conférence » par arrêté du 3 février 2016 et une AAC de 963 ha a donc été délimitée en amont de ce captage. Cette AAC se situe au nord du projet, et de même que précédemment, les eaux de ruissellement des terrains du projet ne sont donc pas dirigées vers ce périmètre.

Les captages précédents et leurs périmètres de protection ainsi que l'AAC du captage prioritaire sont localisés sur la carte en page suivante.

D'autre part, le BRGM recense les points d'eau (puits, source, forage...) sur le territoire. D'après cette banque de données, un point d'eau correspondant à un forage au droit de l'aire d'étude immédiate tout à fait au sud en bordure de l'Aisne. Plusieurs autres points d'eau sont recensés sur la commune de Berneuil-sur-Aisne et à proximité de l'AEI. On recense notamment un forage au nord-est, et un au sud-est. Il s'agit d'anciens piézomètres du site Tereos d'une profondeur de 6 à 8 m, mis en place afin de surveiller la qualité de la nappe liée à la présence des bassins à l'époque et lors de la remise en état du site.

Aucune donnée de profondeur d'eau n'est disponible aujourd'hui sur ces ouvrages.

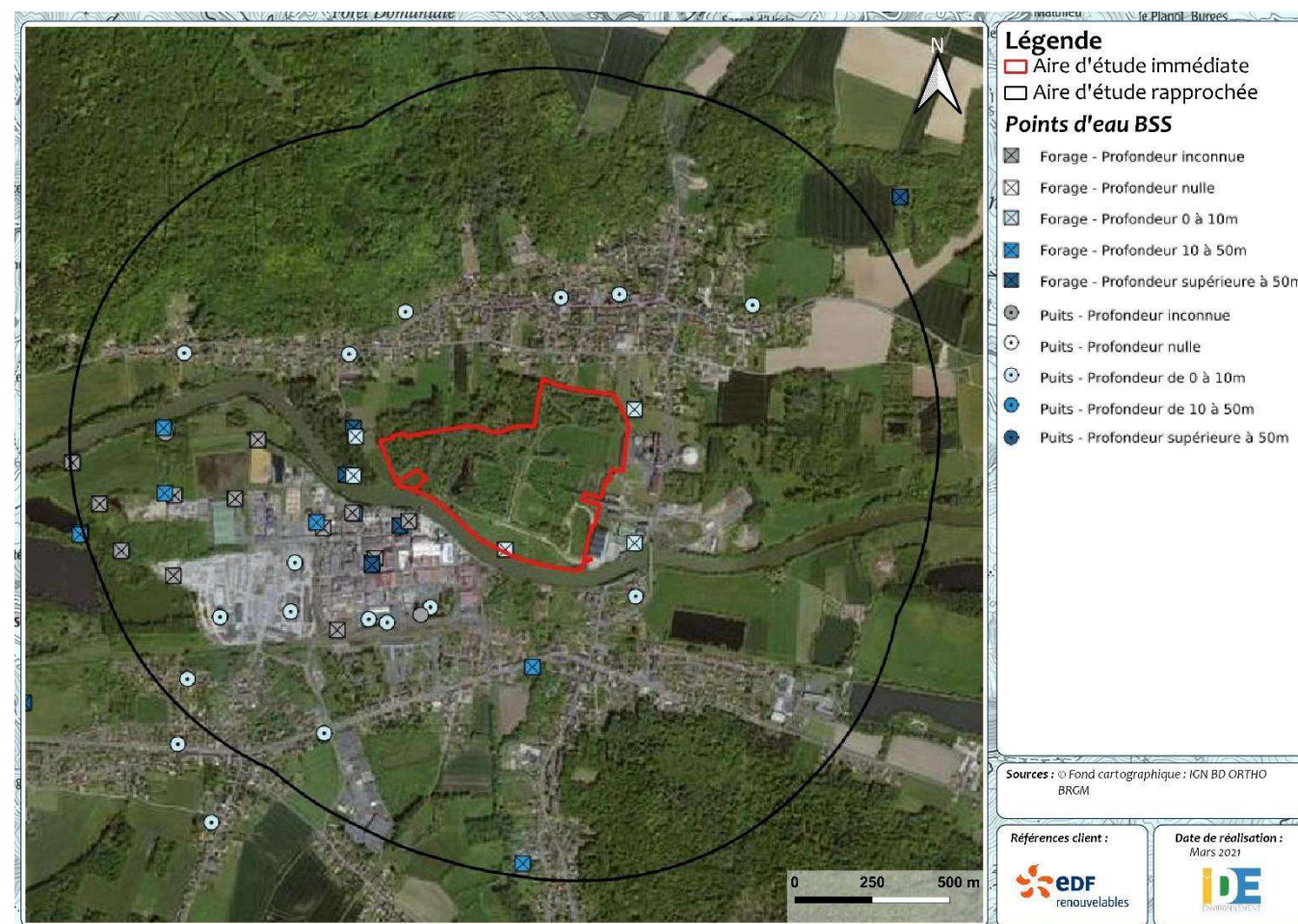


Figure 25 : Points d'eau recensés dans la banque BSS à proximité de l'aire d'étude immédiate
Source : BRGM

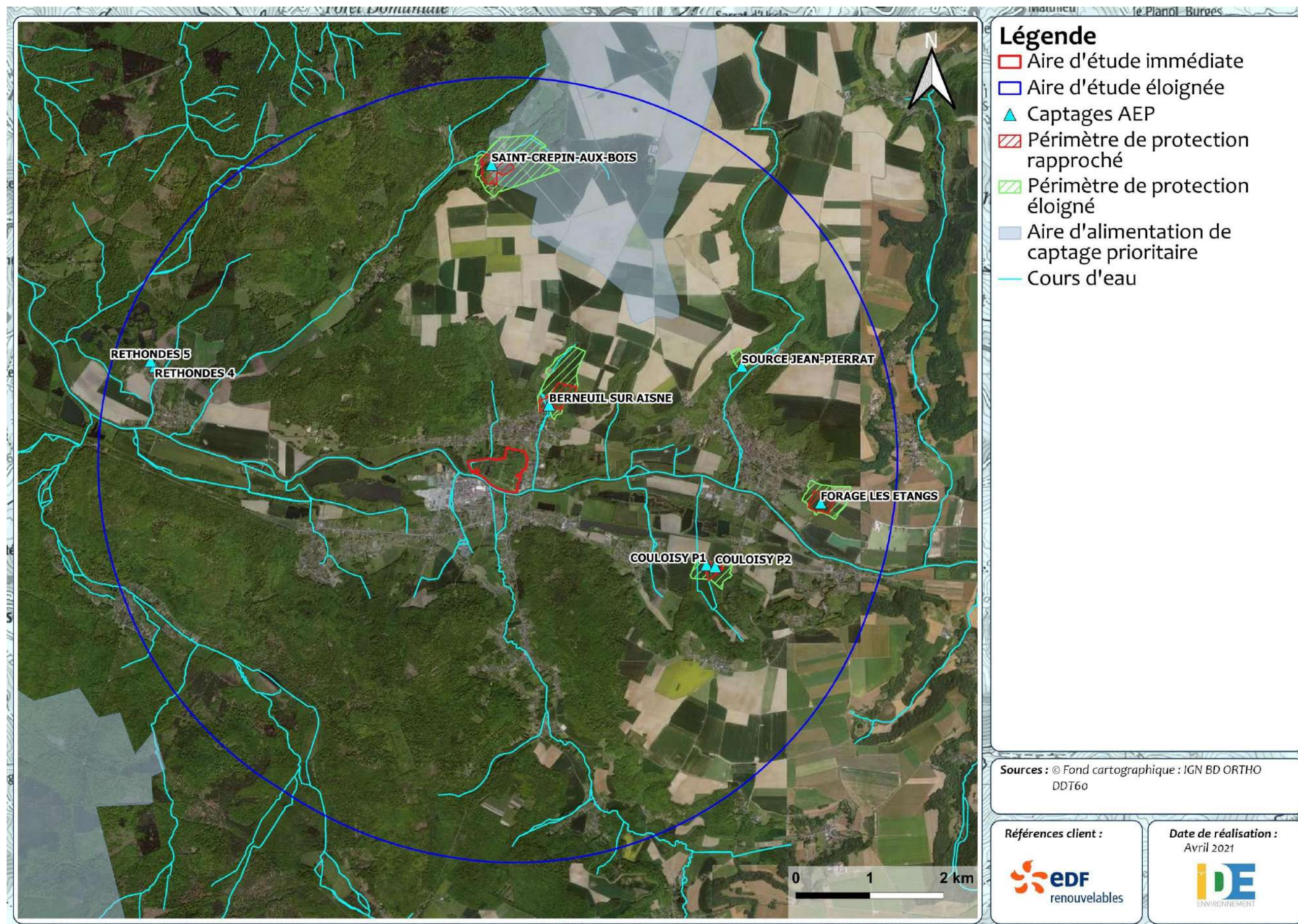


Figure 26 : Localisation des captages d'eau potable et de leurs périmètres de protection au sein de l'aire d'étude éloignée
Source : DDT60

2.2.5. ZONAGES REGLEMENTAIRES

L'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude éloignée sont classées en zone sensible à l'eutrophisation au titre du bassin Seine-Normandie, comme l'ensemble du bassin. L'eutrophisation correspond à une pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues (phosphore et azote) et que celles-ci prolifèrent.

La commune de Berneuil-sur-Aisne est également classée en zone vulnérable aux pollutions par les nitrates d'origine agricole comme l'ensemble du département de l'Aisne dans le bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands via l'arrêté du 3 juillet 2018.

Elle n'est enfin pas classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE), zone caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins selon l'arrêté préfectoral du 4 novembre 2009 qui définit les communes dans la ZRE de la craie dans le bassin de l'Aronde.

2.2.6. DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX

2.2.6.1. LE SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui fixe, pour une période de six ans, « les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux » (article L.212-1 du code de l'environnement) à atteindre dans le bassin Seine-Normandie.

➤ Le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé le 23 mars 2022.

Le SDAGE est établi en continuité du SDAGE précédent et en fonction des résultats obtenus grâce au programme de mesures précédent. De fait, les thèmes et orientations fondamentales de ce nouveau SDAGE sont les suivantes :

- Protection des milieux aquatiques et humides : Orientation fondamentale 1 – Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Pollutions diffuses : Orientation fondamentale 2 – Pour un territoire vivant : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Pressions ponctuelles : Orientation fondamentale 3 – Pour un territoire sain : réduire les pollutions ponctuelles ;
- Gestion de la ressource en eau : Orientation fondamentale 4 – Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique,
- Milieu marin : Orientation fondamentale 5 – Pour un littoral protégé : agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Les mesures du programme 2022-2027 sont par ailleurs regroupées en 6 grands domaines : les milieux aquatiques, l'agriculture, l'assainissement, l'industrie/artisanat, la ressource en eau et la gouvernance/connaissance. Les masses d'eau concernées par une mesure relevant de la thématique « milieux aquatiques » sont les plus nombreuses.

Les grandes orientations et dispositions du SDAGE 2022-2027 applicables au projet de centrale photovoltaïque sont reprises dans le tableau ci-après :

Orientation fondamentale 1 - Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides préservés et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée	
Orientation 1.2 - Préserver le lit majeur des rivières et les milieux associés nécessaire au bon fonctionnement hydromorphologique et à l'atteinte du bon état	
Disposition 1.2.1. – Cartographier et préserver le lit majeur et ses fonctionnalités (disposition en partie commune SDAGE-PGRI).	Les aménagements non transparents à l'eau (postes, citerne) devront être localisés en dehors des zones inondables.
Disposition 1.2.6 - Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes ou susceptibles d'engendrer des déséquilibres écologiques	Le projet veillera à prendre les mesures adaptées pour la lutte contre les EEE en phase chantier notamment.
Orientation 1.3 - Éviter avant de réduire, puis de compenser (séquence ERC) l'atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques afin de stopper leur disparition et leur dégradation	
Disposition 1.3.1 - Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement	Le projet devra appliquer la séquence ERC aux milieux humides. Une compensation sera à prévoir selon les dispositions du SDAGE en cas d'impact sur des zones humides. La préservation des zones humides éventuellement rencontrées dans le secteur du projet est à privilégier.
Orientation 2.1 – Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés	Le projet n'est pas localisé au sein d'une AAC ou d'un périmètre de protection, et les sens d'écoulement des eaux ne sont pas dirigés vers un captage. De fait, le projet n'ira pas à l'encontre de ces orientations. L'entretien de la végétation sur le projet devra se faire prioritairement sans recours aux produits phytosanitaires et en privilégiant des techniques alternatives.
Orientation fondamentale 3 – Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	
Orientation 3.2 - Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu	
Disposition 3.2.2 - Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme Disposition 3.2.4 - Édicter les principes d'une gestion à la source des eaux pluviales [Disposition SDAGE – PGRI] Disposition 3.2.5 - Définir une stratégie d'aménagement du territoire qui prenne en compte tous les types d'événements pluvieux	Un projet photovoltaïque n'entraîne que peu de surface imperméabilisée, les sols sous les panneaux étant conservés végétalisés. Une étude hydraulique contribue à évaluer les conséquences du projet sur les eaux pluviales et définit les éventuels aménagements nécessaires contre le ruissellement. Les dispositions du SDAGE seront prises en compte.
Orientation fondamentale 4 – Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux enjeux du changement climatique	
Orientation 4.2 - Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients	
Disposition 4.2.2 - Réaliser un diagnostic de l'aléa ruissellement à l'échelle du bassin versant [Disposition SDAGE – PGRI] Disposition 4.2.3 - Élaborer une stratégie et un programme d'actions limitant les ruissellements à l'échelle du bassin versant [Disposition SDAGE – PGRI]	Un projet photovoltaïque n'entraîne que peu de surface imperméabilisée, les sols sous les panneaux étant conservés végétalisés. Une étude hydraulique contribue à évaluer les conséquences du projet sur les eaux pluviales et définit les éventuels aménagements nécessaires contre le ruissellement. Les dispositions du SDAGE seront prises en compte.

Tableau 6 : Grandes orientations du SDAGE 2022-2027 applicables au projet
 Source : SDAGE Seine-Normandie 2022-2027

2.2.6.2. LES SAGE

Le SAGE constitue l'outil indispensable à la mise en œuvre du SDAGE en déclinant concrètement les orientations et les dispositions, en les adaptant aux contextes locaux et en les complétant si nécessaire. Il fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau.

La commune de Berneuil-sur-Aisne n'est cependant pas concernée par un SAGE en vigueur ou en cours d'élaboration d'après le site Gest'eau.

Le SAGE les plus proches sont le SAGE Oise-Aronde, et le projet de SAGE Oise moyenne, qui concernent notamment une partie de la commune de Compiègne et Saint-Crépin-aux-Bois pour le second. Néanmoins, les règles ne s'appliqueront pas au projet situé sur la commune de Berneuil-sur-Aisne.

2.2.6.3. PGRI SEINE-NORMANDIE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 du bassin Seine Normandie a été approuvé le 3 mars 2022 par le préfet coordonnateur du bassin par arrêté. Son application est entrée en vigueur le 8 avril 2022 au lendemain de sa date de publication au Journal Officiel.

Le PGRI est un document stratégique pour la gestion des inondations, ici sur le bassin Seine-Normandie, initié par une Directive européenne, dite « Directive Inondation » dont les objectifs ont été repris dans la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi Grenelle II).

Le PGRI et le SDAGE sont deux documents de planification à l'échelle du bassin Seine-Normandie dont les champs d'action se recouvrent partiellement. Le SDAGE et son programme de mesures poursuivent l'objectif du « bon état » des masses d'eau au titre de la directive cadre sur l'eau (DCE), il s'agit de la restauration et de la préservation de la qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Certaines orientations du SDAGE contribuent à la gestion des risques d'inondation, en particulier celles qui mettent en jeu la préservation des zones de mobilité des cours d'eau, la préservation des zones humides...

Il fixe pour six ans les 4 grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie. Les 80 dispositions associées sont autant d'actions pour l'État et les autres acteurs du territoire : élus, associations, syndicats de bassin versant, établissements publics, socio-professionnels, aménageurs, assureurs,

Au niveau local ce sont les Stratégies Locales de gestion des risques inondation qui déclinent les objectifs du PGRI pour réduire les impacts des inondations sur les territoires à risques importants d'inondation.

Or, la commune de Berneuil-sur-Aisne n'est pas localisée au sein d'un Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI), de fait, elle n'est pas non plus concernée par une Stratégie locale de gestion du risque inondation comme peut l'être la ville voisine de Compiègne notamment.

Néanmoins, les PPRi, les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les objectifs et dispositions du PGRI.

De fait, les grands objectifs du PGRI Seine-Normandie 2022-2027 sont les suivants :

1. Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité,
2. Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages,
3. Améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise,
4. Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque.

14 de ses dispositions sont communes avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

2.2.6.4. L'ENTENTE OISE-AISNE

L'Entente Oise-Aisne est un Syndicat mixte ouvert, un Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB), composé de 31 collectivités membres compétente sur l'ensemble du bassin versant de l'Oise, de l'Aisne

et de leurs affluents, soit une superficie de 16 900 km². Elle exerce des compétences à la carte sur les problématiques de risques naturels, et de qualité des milieux aquatiques. Elle assure également une coordination de l'ensemble des acteurs agissant sur le grand cycle de l'eau et rend des avis sur leurs projets.

A ce titre, l'Entente Oise-Aisne met en œuvre des actions de lutte contre les inondations et assure la compétence « prévention des inondations » sur 44% de son territoire d'intervention, auprès de 41% des habitants et elle assure la gestion de l'ensemble des digues.

L'Entente Oise-Aisne est un acteur local important relatif à la thématique inondation, et elle est présente au comité de pilotage de l'étude du PPRi de l'Oise – Aisne (cf. chapitre 2.4.1. ci-après), et sa présence est donc un atout tant sur la collecte de données que sur son expertise.

2.3. ZONES HUMIDES

Le diagnostic zones humides a été réalisé par le bureau d'études Naturalia Environnement.

2.3.1. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

a) Géologie

Selon la carte géologique de la France n°105 d'Attichy au 1/50000, l'aire d'étude est concernée par deux formations géologiques principales :

- Des alluvions anciennes constituées de sables et graviers
- Des alluvions récentes d'argiles et limons.

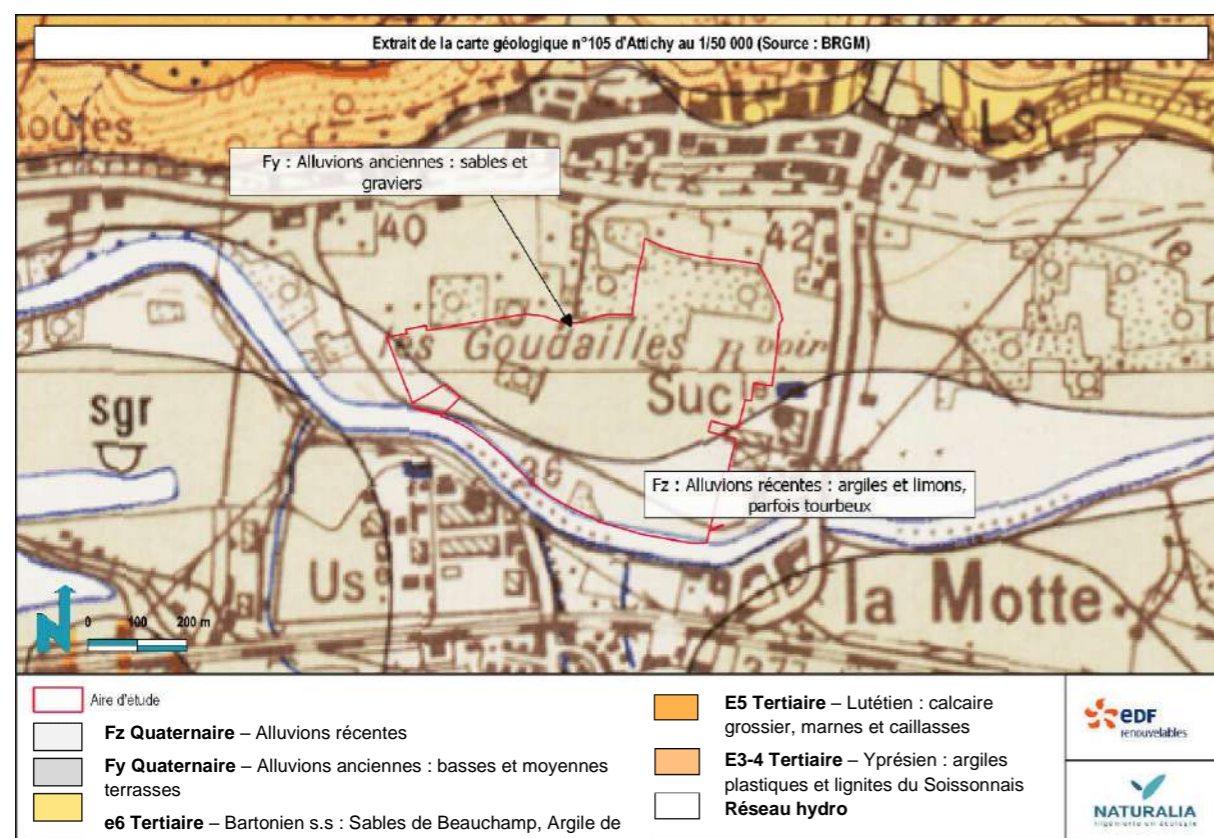


Figure 27 : carte géologique de l'aire d'étude (Source : BRGM)

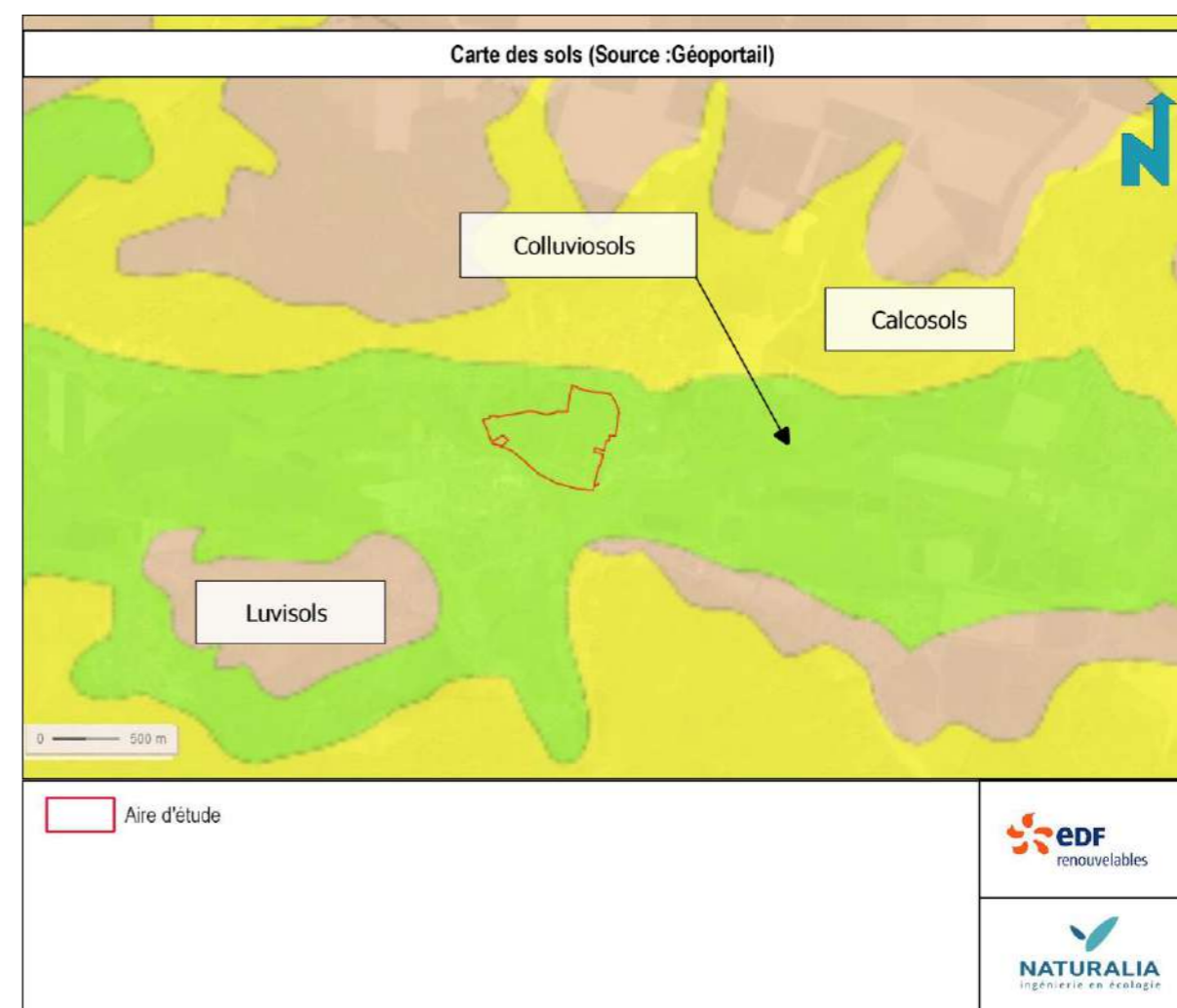
b) Pédologie

Selon la carte des sols disponible sur Géoportail, le site d'étude est concerné par un seul type de sol : les **colluviosols**, représentés à 70% sur la zone d'étude et ses alentours.

Les colluviosols sont des sols issus de colluvions, matériaux arrachés à un versant et transportés par ruissellement ou par éboulement. Il s'agit de sols comportant principalement des éléments grossiers. **Ce sont des sols non caractéristiques de zones humides.**

Notons toutefois que les alluvions ne sont en aucun cas caractéristiques de zones humides, la géologie et la pédologie étant deux choses bien distinctes

Des calcosols et des luvisols entourent également l'aire d'étude.



Géoportail / Naturalia Novembre 2021 / Cartographe : HC

Figure 28 : carte pédologique de l'aire d'étude (Source : Géoportail)

c) Hydrographie de surface et risques d'inondation

L'aire d'étude est située en bordure de la rivière l'Aisne qui s'écoule au sud et est concernée par un risque important de remontées de la nappe phréatique selon la banque de donnée Géorisques. Le régime pluvial du bassin de l'Aisne expose les riverains à des crues de faible importance. L'Aisne est alimentée par des précipitations importantes qui tombent sur les hauteurs de l'Argonne.

De plus, la commune de Berneuil-sur-Aisne est concernée par un plan de prévention du risque inondation (PPRI) approuvé le 01/10/1992 et qui est en cours de révision. Le PPRI ne concerne que les zones agricoles en bordure de l'Aisne et non les habitations, protégées par la canalisation des eaux. Une partie seulement de la zone d'étude est classée en zone bleue inondable (0 à 0.5 m en référence aux hauteurs théoriques en crue centennale de l'Aisne). La partie est de la zone d'étude est en effet séparée de l'Aisne par une digue.

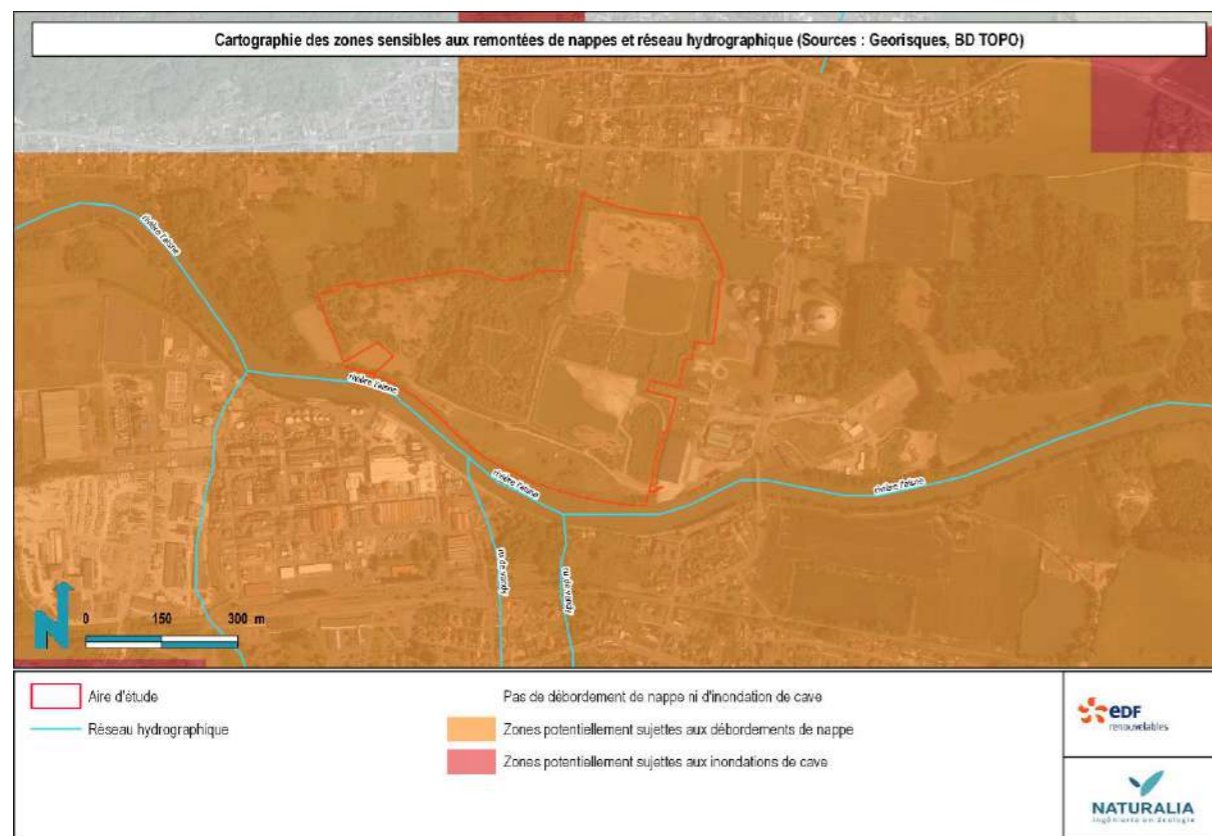


Figure 29 : cartographie des zones sensibles aux remontées de nappes sur l'aire d'étude (Source : Georisques)

Le site d'étude est caractérisé par une grande homogénéité géologique et pédologique pouvant être propices aux zones humides. Sa situation en bordure de cours d'eau est un élément important et accroît la possibilité de trouver des zones humides alluviales au sein de la zone d'étude. **Cette analyse est à confirmer par des prospections de terrain.**

2.3.2. CADRE REGLEMENTAIRE AFFILIE AUX ZONES HUMIDES

Conformément à l'article 23 rétablissant le **critère alternatif** de la définition de la loi sur l'eau (J.O. 24/07/19) : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Afin d'être considérée comme zone humide, **une expertise des sols**, conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008, **doit être réalisée au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides** (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). **Les habitats humides notés « H » sont quant à eux considérés comme systématiquement caractéristiques de zones humides.**

2.3.3. ANALYSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

Les données relatives aux zones humides disponibles sur le secteur de l'aire d'étude ne donnent qu'une idée approximative des terrains propices à ces milieux. En effet, cette étude cartographique des zones humides probables vise à obtenir des résultats actualisés et relativement exhaustifs en termes de pré-localisation et de caractérisation de ces espaces naturels à enjeux. De manière à appréhender au mieux les expertises de terrain (examens pédologiques et botaniques) et de disposer d'informations viables, les sources utilisées pour construire la base de données ont été collectées auprès des organismes compétents en matière de production SIG et d'inventaires naturalistes.

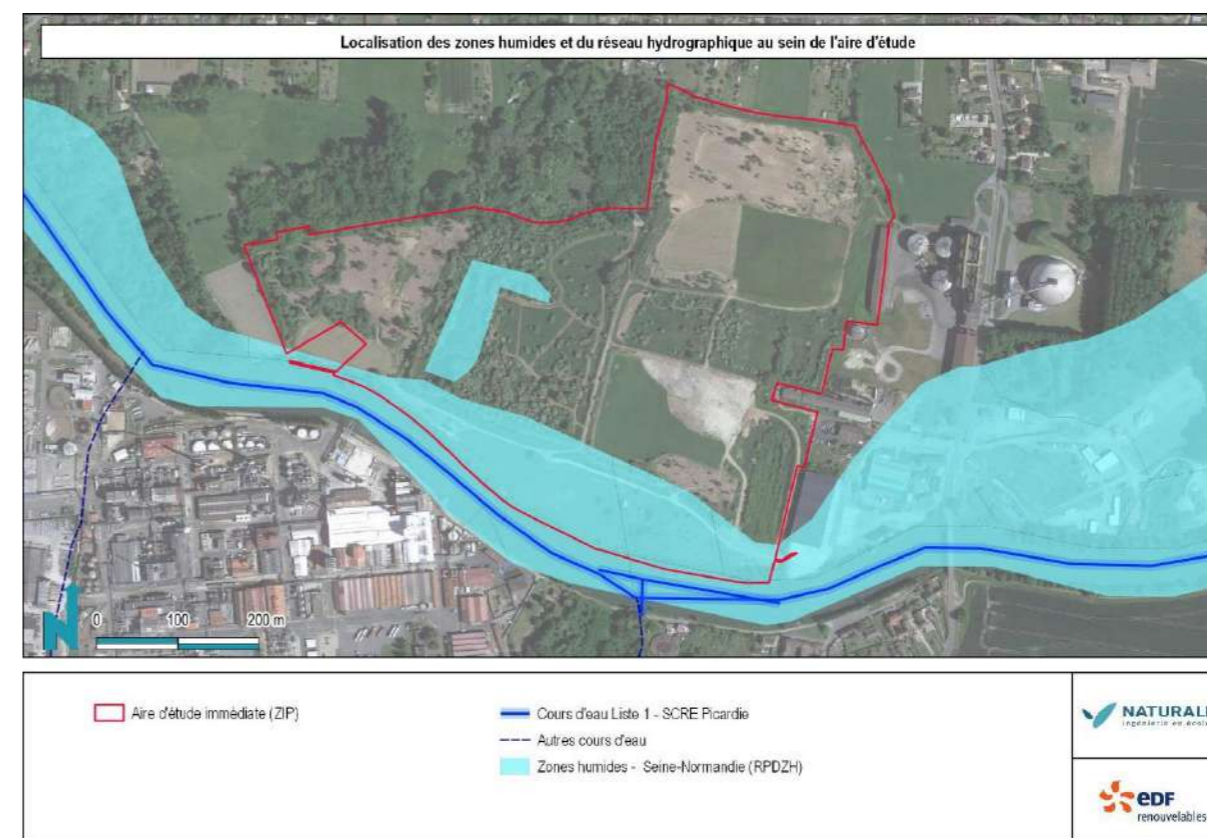


Figure 30 : cartographie des zones humides potentielles à l'échelle de l'aire d'étude

2.3.4. EXPERTISE ZONE HUMIDE – CRITERE VEGETATION

Dans un premier temps, l'analyse s'est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés sur l'aire d'étude ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ont été utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs de l'aire d'étude.

Le tableau ci-après présente l'analyse des statuts humides ou non des habitats et de la flore identifiés *in situ* conformément à la réglementation en vigueur.

Les habitats présentant un caractère anthropisé tels que les routes, les bâtis et les voiries sont considérés comme non humides et ne feront donc pas l'objet d'investigations pédologiques par la suite. Par ailleurs il est rappelé que les plans d'eau ne sont pas des zones humides.

Tableau 7 : synthèse des habitats naturels et semi-naturels représentés sur le site d'étude

Code CB	Code EUNIS	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat d'après l'arrêté du 24 juin 2008	Surface (m ²)
			Habitats	Flore hygrophile > 50%		
22.12	C1.2	Plan d'eau mésotrophe	-	-	Eau libre	3 779
22.13	C1.3	Mare eutrophe	-	-	Eau libre	212
22.13 x 53.11	C1.3 x C3.21	Mare eutrophe avec roselière	-	-	Eau libre	59
24.1	C2.34	Herbiers enracinés des eaux courantes	-	-	Eau libre	1 292
53.11	C3.21	Phragmitaies	H.	Oui	Habitat humide	6 793
22.33	C3.52	Dépressions temporaires à végétation annuelle hygrophile	H.	Oui	Habitat humide	412
22.33	C3.52	Végétations annuelles des vases exondées	H.	Oui	Habitat humide	125
38	E2	Chemins et pistes enherbées	p.	Non	Vérification par critère sol	21 790
38 x 87.1	E2 x I1.53	Prairies mésophiles en friche	p.	Non	Vérification par critère sol	6 867
38.111	E2.111	Pâturages à Ray-grass	p.	Non	Vérification par critère sol	13 494
81	E2.6	Prairies améliorées	-	Non	Vérification par critère sol	39 940
87.2	E5.13	Friches rudérales piétinées méso-hygrophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	4 084
87.2	E5.13	Friches rudérales thermophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	5 310
87.2	E5.13	Végétations annuelles subnitrophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	795
37.72	E5.43	Ourlets nitrophiles héliophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	420
31.8	F3.1	Fourrés à Saules	p.	Oui	Habitat humide	7 062
31.81	F3.11	Fourrés à Sureau noir et Houblon grim pant	p.	Non	Vérification par critère sol	19 675
31.81	F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	p.	Non	Vérification par critère sol	2 281
31.811	F3.111	Fourrés hygrophiles eutrophiles	-	Non	Vérification par critère sol	6 478
31.831	F3.131	Ronciers	-	Non	Vérification par critère sol	592
44.1 x 31.81	G1.11 x F3.11	Boisements de Salix dégradés avec fourrés de Sureau noir	H.	Oui	Habitat humide	8 879
44.13	G1.111	Saulaies arborescentes riveraines	H.	Oui	Habitat humide	612
44.33	G1.213	Aulnaies-frênaies riveraines	H.	Oui	Habitat humide	697
41.2	G1.A1	Jeunes chênaies	p.	Non	Vérification par critère sol	4 051
83.32	G1.C	Plantations d'arbres feuillus	p.	Non	Vérification par critère sol	212
31.8	G5.8	Coupes forestières récentes	-	Non	Vérification par critère sol	10 088
31.8 x 87.1	G5.8 x I1.53	Anciennes coupes forestières en friche	-	Non	Vérification par critère sol	11 939
82.3	I1.3	Communautés commensales des cultures	-	Non	Vérification par critère sol	2 830

Code CB	Code EUNIS	Intitulé de l'habitat	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat d'après l'arrêté du 24 juin 2008	Surface (m ²)
			Habitats	Flore hygrophile > 50%		
87.1	I1.53	Friches vivaces mésohydriques nitrophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	72 159
87.1	I1.53	Friches vivaces thermophiles	p.	Non	Vérification par critère sol	14 660
87.1	I1.54	Friches hygrophiles	p.	Oui	Habitat humide	1 469
86	J2	Bâties	-	-	Habitat non humide	1 373
86	J4	Voiries	-	-	Habitat non humide	332
Total surface habitats						27,07 ha
Total surface habitats humides						2,60 ha
Total surface habitats à vérifier selon la pédologie						23,76 ha
Total surface habitats non humides						0,71 ha

CB : Corine Biotoques / H. : habitat humide ; p. : « pro parte » habitat non avéré comme humide ; - : non inscrit dans l'arrêté

2.3.5. EXPERTISE ZONE HUMIDE – CRITERE SOL

a) Méthodologie

L'observation des traits rédoxiques et réductiques doit se faire selon les modalités définies par l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ainsi, il existe quatre classes d'hydromorphie de sol de zone humide, elles sont définies d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié – figure ci-après). Les sols des zones humides correspondent :

- 1- A tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m.
- 2- A tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA.
- 3- Aux autres sols caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA.
 - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

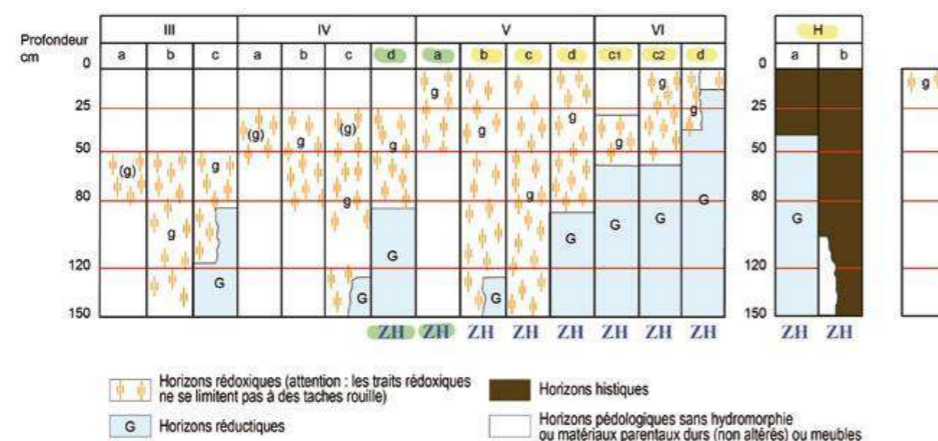


Figure 31 : tableau des classes d'hydromorphie des sols (Source : GEPPA modifié)

Ainsi, l'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs,
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observée jusqu'à 0,50 m de profondeur),
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outil GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière.

Cas particuliers : Analyse des conditions hydrogéomorphologiques

Pour certains sols, il arrive que, sans pouvoir trancher par le critère végétation, les conditions d'engorgement soient réunies sans pour autant que le solum présente les traits d'hydromorphie caractéristiques évoqués par la classification du GEPPA. Ces cas particuliers (matériaux fortement sableux empêchant la stabilisation du fer, présence d'une nappe alluviale à fortes oscillations, etc.) sont listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Ainsi, il convient d'adapter la méthodologie de délimitation des zones humides en analysant les conditions hydrogéomorphologiques du milieu, à savoir :

- La **topographie du site**, afin de localiser les dépressions favorisant l'accumulation des eaux météoriques ;
- La **texture du sol** observée, pouvant influencer la percolation des eaux météoriques, et donc leur stagnation dans les horizons supérieurs ;
- Les **variations saisonnières de la nappe**, afin d'apprécier la saturation plus ou moins prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres du sol.

b) Campagne de reconnaissance

La campagne de sondages a consisté en l'exécution de **78 sondages à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN** (Terrain Naturel). Huit de ces sondages (2, 4, 14, 19, 44, 64, 69 et 75) ont donné lieu à des rejets de tarière. Toutes les excavations ont été rebouchées à la fin des investigations. Les prospections pédologiques ont été réalisées le 24 et 25 mars 2021 dans le but de déterminer la présence de sols caractéristiques de zones humides.

Pour l'aspect « zones humides », une première approche visuelle du site permet de classer différentes zones selon : la répartition de la végétation, la microtopographie, la présence de zones avec des flaques d'eau stagnante, etc. Divers sondages à la tarière manuelle sont donc institués dans les différentes zones repérées, l'examen des sols devant prioritairement porté sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

La carte suivante présente les différents habitats humides et pro-parte ainsi que la localisation des sondages :

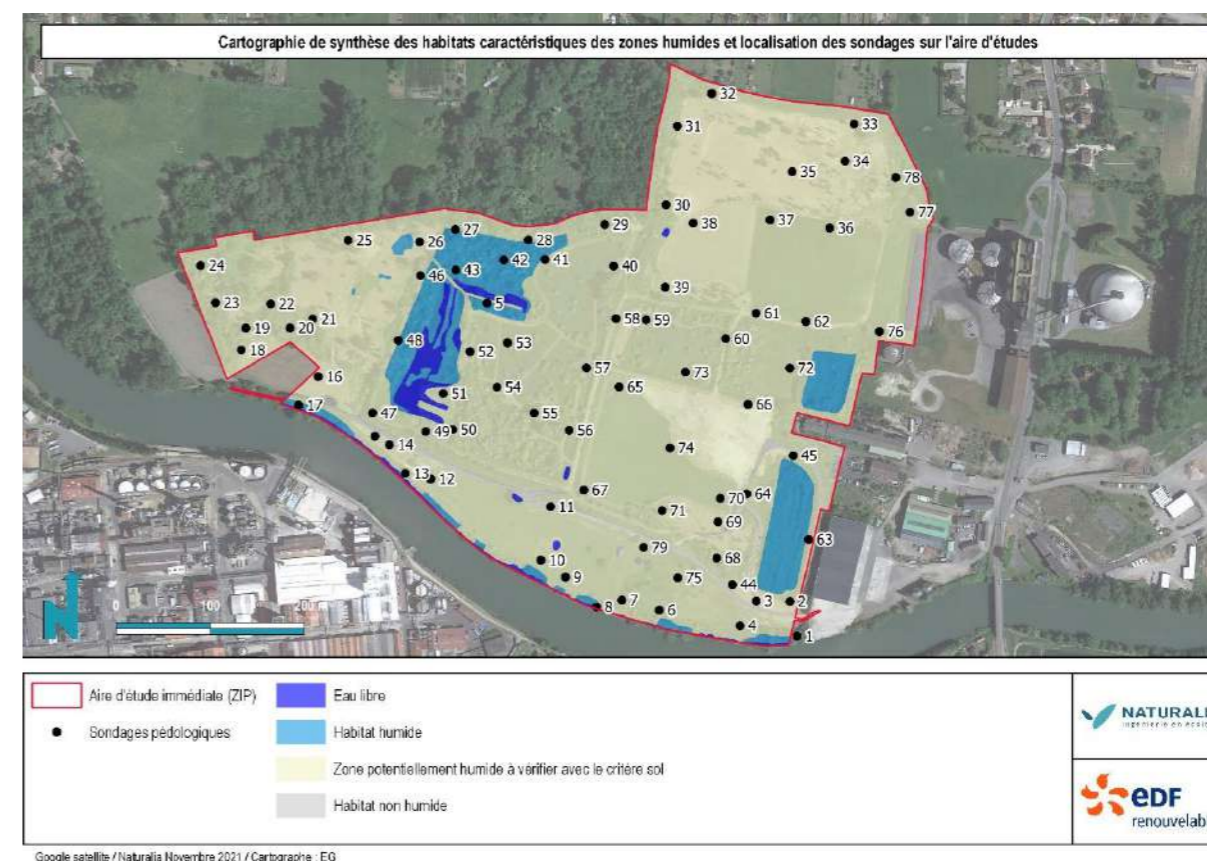


Figure 32 : localisation des habitats caractéristiques des zones humides et des sondages réalisés sur l'aire d'étude

c) Coupes des sondages et interprétation

La réalisation de coupes pédologiques permet d'identifier la typologie du sol en place à partir de l'analyse des différents horizons. Le **Référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols** (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008) est la base bibliographique utilisée pour cette identification. C'est un référentiel scientifique qui nomme les sols par typologie en tenant compte de la morphologie des solums, des propriétés de comportement et de fonctionnement et des processus pédogénétiques. Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple).

Tableau 8 : tableau récapitulatif des sondages effectués au sein de l'aire d'étude

Sondage	Typologie	Classification du GEPPA	Sondage	Typologie	Classification du GEPPA
1	Humide	Rédoxisol V c	40	Humide	Anthroposols V c
2	Rejet	-	41	Humide	Rédoxisol V c
3	Non humide	Anthroposols III b	42	Humide	Rédoxisol V c
4	Rejet	-	43	Humide	Rédoxisol V c
5	Humide	Rédoxisol V c	44	Rejet	-
6	Humide	Rédoxisol V c	45	Non humide	Anthroposols III b
7	Humide	Rédoxisol V c	46	Humide	Anthroposols V c
8	Humide	Rédoxisol V c	47	Humide	Anthroposols V c
9	Humide	Rédoxisol V c	48	Humide	Anthroposols V c
10	Humide	Rédoxisol V c	49	Humide	Anthroposols V c
11	Humide	Rédoxisol V c	50	Humide	Rédoxisol V c
12	Humide	Rédoxisol V c	51	Humide	Rédoxisol V c
13	Humide	Rédoxisol V c	52	Humide	Anthroposols V c
14	Rejet	-	53	Humide	Anthroposols V c
15	Humide	Rédoxisol V c	54	Humide	Anthroposols V c
16	Humide	Rédoxisol V c	55	Humide	Anthroposols V c
17	Humide	Rédoxisol V c	56	Humide	Anthroposols V c
18	Humide	Rédoxisol V c	57	Humide	Anthroposols V c
19	Rejet	-	58	Humide	Anthroposols V c
20	Humide	Rédoxisol V c	59	Humide	Anthroposols V c
21	Humide	Rédoxisol V c	60	Humide	Anthroposols V c
22	Humide	Rédoxisol V c	61	Humide	Anthroposols V c
23	Humide	Rédoxisol V c	62	Humide	Anthroposols V c
24	Humide	Rédoxisol V c	63	Non humide	Anthroposols III b
25	Humide	Rédoxisol V c	64	Rejet	-
26	Humide	Rédoxisol V c	65	Humide	Anthroposols V c
27	Humide	Anthroposols V c	66	Humide	Anthroposols V c
28	Humide	Anthroposols V c	67	Humide	Anthroposols V c
29	Humide	Anthroposols V c	68	Humide	Anthroposols V c
30	Humide	Anthroposols V c	69	Rejet	-
31	Humide	Anthroposols V c	70	Humide	Anthroposols V c
32	Humide	Anthroposols V c	71	Humide	Anthroposols V c
33	Humide	Anthroposols V c	72	Humide	Anthroposols V c
34	Humide	Anthroposols V c	73	Humide	Anthroposols V c
35	Humide	Anthroposols V c	74	Humide	Anthroposols V c
36	Humide	Anthroposols V c	75	Rejet	-
37	Humide	Anthroposols V c	76	Humide	Anthroposols V c
38	Humide	Anthroposols V c	77	Humide	Anthroposols V c
39	Humide	Anthroposols V c	78	Humide	Anthroposols V c

➤ Rédoxisols

Les sondages 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 41, 42, 43, 50 et 51 représentés par la **coupe 1** ont été effectués au sein des prairies pâturées, des prairies améliorées, dans les boisements et dans certaines friches. Il a été constaté sur l'ensemble de ces sondages, des solums limoneux en surface avec des argiles s'intensifiant en profondeur. Des traits rédoxiques sont présents partir de la tranche de sol [0,00 – 0,25], se poursuivant et s'intensifiant en profondeur. L'ensemble de ces observations indique une stagnation des eaux dans les horizons supérieurs une bonne partie de l'année (percolation des eaux ralentie par un solum peu perméable présent dès la surface). De par la proximité avec la rivière de l'Aisne, il est possible que des remontées de nappes puissent influencer les zones humides de ces secteurs mais les investigations actuelles ne permettent pas d'établir la profondeur de la nappe et s'il y a une véritable connexion, cela reste une hypothèse au vu de la proximité entre la rivière et les sols hydromorphes.

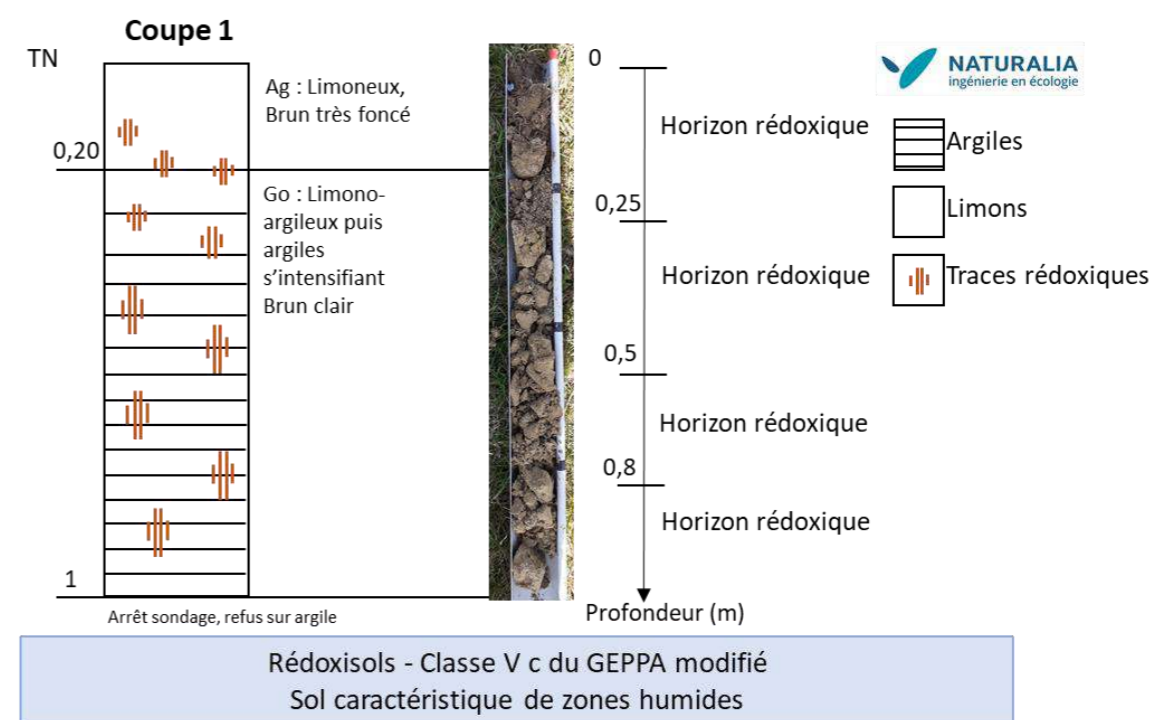


Figure 33 : coupe pédologique n°1

La coupe 1 correspond ainsi aux rédoxisols observés sur le site. Ils appartiennent à la classe V c du GEPPA modifié, et sont donc caractéristiques de sols de zones humides. Les limites sont tracées en fonction du changement de végétation, des sondages caractérisés « non humides » et de la microtopographie observée sur l'aire d'étude.

➤ Anthroposols rédoxiques

Les sondages représentés par la **coupe 2** (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 65, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 77 et 78) ont été effectués au sein de certaines prairies améliorées et de friches localisées au niveau des anciens bassins de rétention. Il a été constaté, sur la totalité des sondages, des solums limoneux-sableux en surface et des argiles s'intensifiant en profondeur. La structure reste assez similaire sur toute la coupe avec parfois des agglomérats plus argileux. On observe également des traits rédoxiques à partir de la tranche de sol [0,00 – 0,25], se poursuivant et s'intensifiant en profondeur jusqu'à 0,60 m. L'ensemble de ces observations indique une stagnation des eaux dans les horizons supérieurs une bonne partie de l'année (percolation des eaux ralentie par un solum peu perméable présent dès la surface). L'utilisation antérieure du site a profondément marqué les sols, ainsi on peut observer certaines

variations de matériaux et de couleurs, dû à des dépôts de matériaux différents. Bien que les solums ont été perturbés par les anciennes activités, les solums anthropiques actuels présentent des traces hydromorphiques permettant de les classer comme sols caractéristiques des zones humides selon la réglementation en vigueur. Bien que présent sur des sols d'origine non naturels, leur remaniement a permis de créer des conditions favorables à l'apparition de zones humides en permettant la rétention des eaux météoriques grâce à des horizons peu perméables. **L'origine anthropique a tout de même un impact sur la fonctionnalité, qui sera considérée comme moindre vis à vis de zones humides naturelles.**

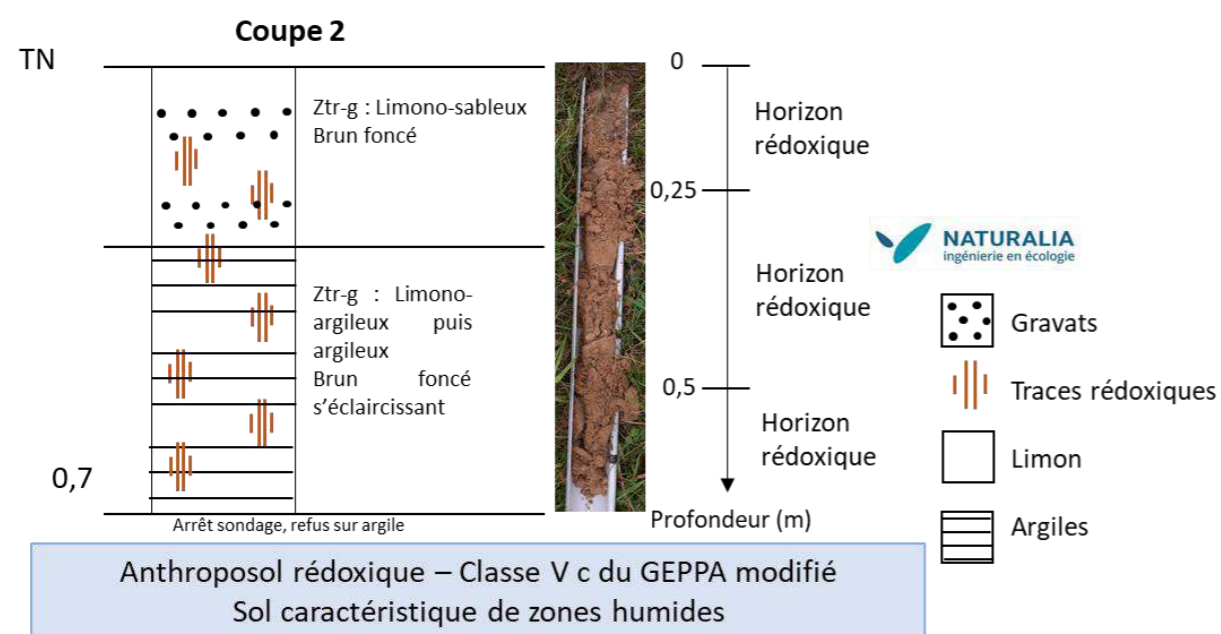


Figure 34 : coupe pédologique n°2

La coupe 2 correspond à des anthrosols rédoxiques. Ils appartiennent à la classe V c du GEPPA modifié, et sont donc caractéristiques de sols de zones humides. Les limites sont tracées au regard du changement de la végétation, des sondages caractérisés « non humides » et la microtopographie observée sur l'aire d'étude.

➤ **Anthrosols planosoliques rédoxiques : cas particulier des digues, talus et autres pistes enherbées :**

On retrouve sur l'aire d'étude de nombreuses digues et quelques talus sur lesquels des pistes ont été tracées. Ces derniers servent de chemins d'accès et constituent en partie les berges des anciens bassins de rétention de la sucrerie. Ces habitats ont été façonnés par l'homme par des dépôts successifs de matériaux (probablement extrait in situ). La terre étant meuble, des prospections pédologiques ont pu y être effectuées, il s'agit notamment des sondages 27, 28, 29, 30, 31, 32, 46, 47, 48, 49, 58, 60, 61, 62, 66 et 68. L'étude a montré l'apparition de traces rédoxiques dans les 25 premiers centimètres et s'intensifiant en profondeur sur l'ensemble des sondages. Ils sont donc considérés comme hydromorphes selon la réglementation en vigueur, classant ainsi les talus comme des zones humides. Les traces observées sont trop récentes pour provenir d'anciennes zones humides issues des matériaux de remblais. La création de ces remblais a permis l'installation de zones humides perchées alimentées par les eaux météoriques mais avec des fonctionnalités très réduites par rapport à des zones humides naturelles.

Sur un des talus, au nord du site d'étude, il a été observé une percée, permettant d'observer le solum sur son intégralité donnant ainsi un visuel sur la coupe pédologique complète. Cela a permis de mieux

appréhender les mécanismes qui ont permis l'installation des sols hydromorphes sur les talus. L'ajout des différents matériaux, dont certains peu perméables, a modifié l'écoulement et la percolation des eaux au sein des solums. Ce changement de structure a favorisé la rétention des eaux météoriques dans le talus, permettant alors la formation de zones humides artificielles. Les structures pédologiques des différents sondages réalisés sur les autres talus indiquent un fonctionnement similaire à ce qui a pu être observé dans cette percée.



Anthrosols planosoliques – Classe V c du GEPPA modifié
Sol caractéristique de zones humides

Figure 35 : coupe pédologique numéro 3 d'un des talus de l'aire d'étude

La coupe 3 correspond à des anthrosols rédoxiques. Ils appartiennent à la classe V c du GEPPA modifié, et sont donc caractéristiques de sols de zones humides.

➤ **Anthrosols**

Réalisés au niveau d'une friche piétinée et au sein des friches vivaces thermophiles, les sondages 3, 45 et 63 sont représentés par la **coupe pédologique 4**. Ils sont caractérisés par la présence d'argile et de limon avec du sable en profondeur. Il s'agit de sols remaniés qui présentent un solum uniforme sur toute sa longueur. On observe des traces d'hydromorphie à partir de 50 cm.

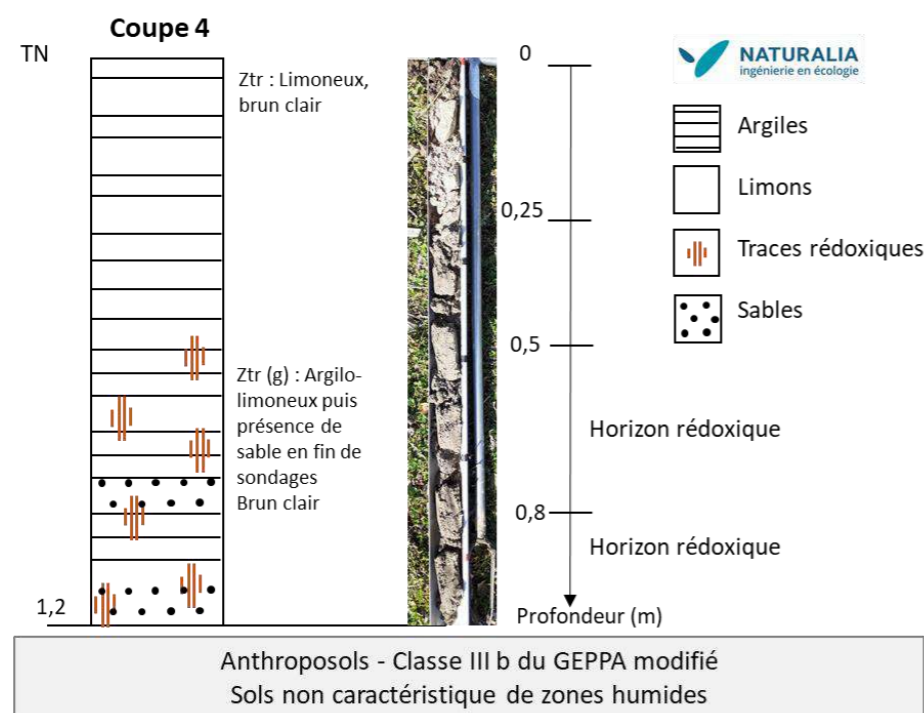


Figure 36 : coupe pédologique n°4

La coupe 4 correspond à un anthroposol. Il ne présente pas de traces d'hydromorphies avant les 50 premiers cm, il est donc à rattacher à la classe III b du GEPPA modifié : ces sols ne sont pas caractéristiques de zones humides.

2.3.6. BILAN DU DIAGNOSTIC ZONE HUMIDE DE TERRAIN

Plusieurs habitats humides ont été identifiés sur l'aire d'étude, il s'agit de communautés amphibies, de fourrés et de boisements riverains humides à l'image des aulnaies-frênaies, représentant une surface totale de **2,6 ha** de zones humides identifiées selon le **critère végétation**.

Des sondages pédologiques ont par ailleurs été réalisés en parallèle afin de conclure sur le caractère humide du milieu. Ainsi, les investigations pédologiques ont permis d'identifier et de délimiter une zone humide de **19,9 ha** par le **critère sol**, devenu critère prédominant, au sein de l'aire d'étude.

Il est important de prendre en compte que l'ancienne activité industrielle de l'aire d'étude a eu un effet conséquent sur les sols et leurs fonctionnements. Les différents remaniements (ajout de matériaux, creusement, lagunage, etc.) ont formé des rédoxisols sur une grande partie de l'aire d'étude, qui par leur structure actuelle, favorise la rétention des eaux météoriques et permettent l'apparition de sols caractéristiques des zones humides.

La cartographie en page suivante précise l'emplacement des zones humides effectives observées sur l'aire d'étude et la localisation des sondages pédologiques.

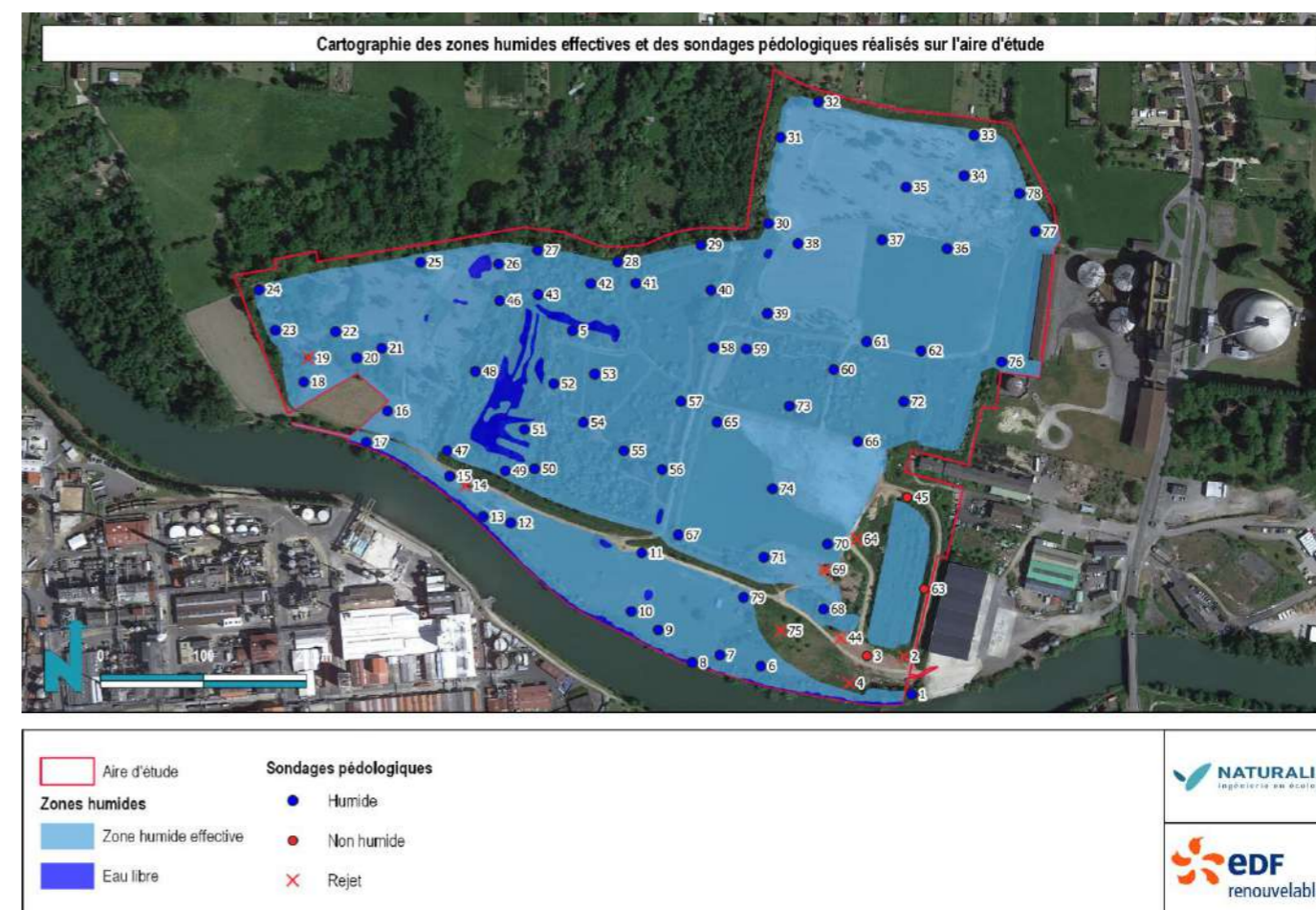


Figure 37 : localisation des sondages et des zones humides effectives délimitées sur l'aire d'étude

2.3.8. ANALYSE DE LA REGLEMENTATION SUR LES ZONES HUMIDES SELON LA DDT 60

En raison du contexte particulier du site d'étude, la DDT de l'Oise a été consultée afin de statuer sur le caractère humide des sols, notamment au droit des anciens bassins de décantation de la sucrerie de Berneuil-sur-Aisne.

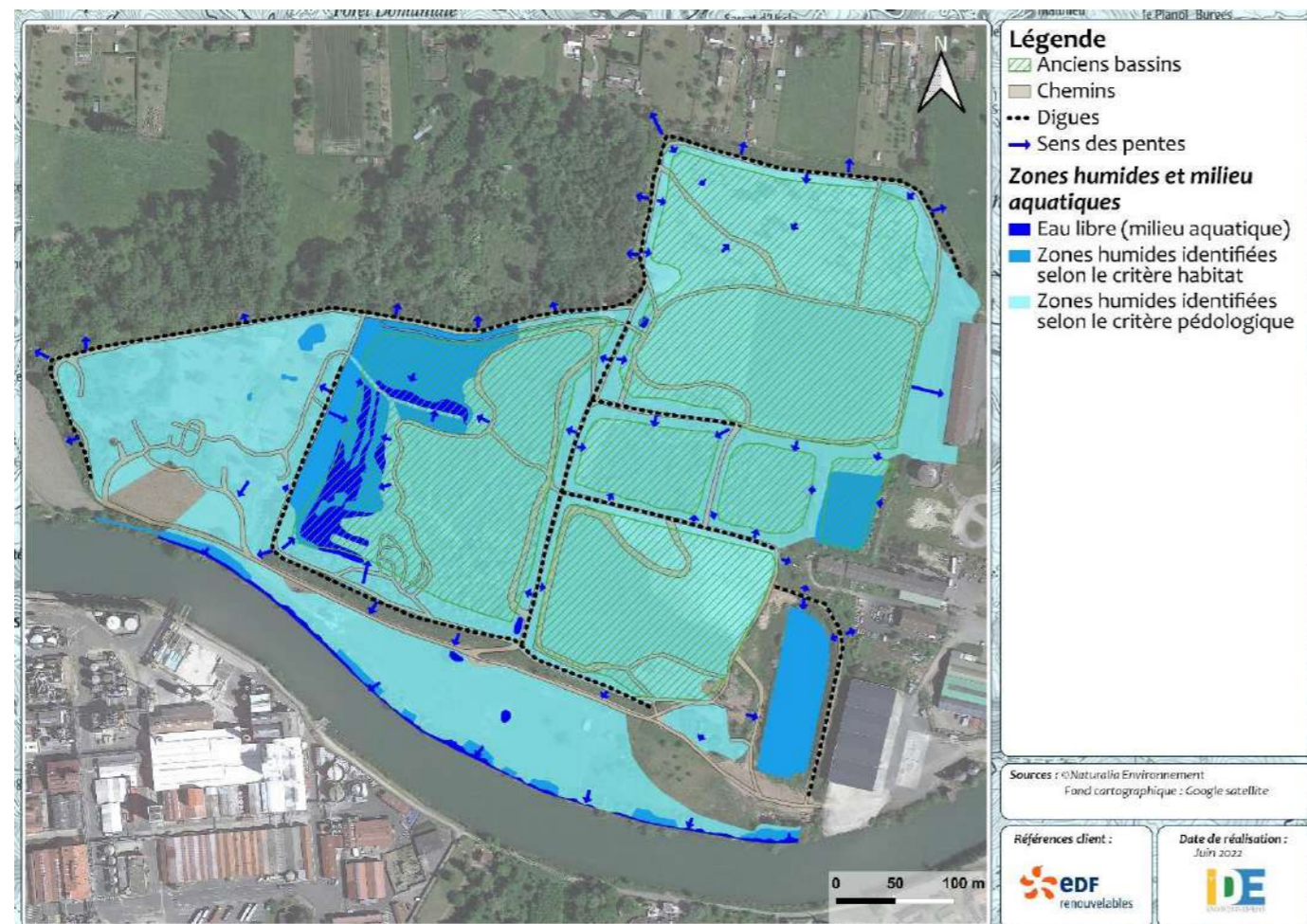


Figure 38 : Localisation des zones humides effectives délimitées sur l'aire d'étude par rapport aux bassins et digues relatifs à l'ancienne activité sucrière du secteur

Au titre de l'article L 211-1 du Code de l'Environnement, les caractéristiques relevées sur le terrain par Naturalia témoignent bien de la présence de zones humides selon le critère pédologique et/ou floristique. Toutefois, selon l'article R211-108 du même code complétant la définition des zones humides donnée par le précédent article, apportent certaines précisions pouvant s'appliquer au cas du présent dossier :

« I. Les critères à retenir pour la définition des zones humides mentionnées au 1° du I de l'article L. 211-1 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.

II. La délimitation des zones humides est effectuée à l'aide des cotes de crue ou de niveau phréatique, ou des fréquences et amplitudes des marées, pertinentes au regard des critères relatifs à la morphologie des sols et à la végétation définis au I.

III. Un arrêté des ministres chargés de l'environnement et de l'agriculture précise, en tant que de besoin, les modalités d'application du présent article et établit notamment les listes des types de sols et des plantes mentionnés au I.

IV. Les dispositions du présent article ne sont pas applicables aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. »

Ainsi sachant que :

- d'une part, la délimitation des zones humides s'effectue à l'aide des niveaux phréatiques observés ou bien à l'aide des cotes des crues (comme l'indique le II du R211-108) mais que dans le cas présent, la zone d'étude du projet ne fait l'objet d'aucune présence d'eau prolongée en provenance d'une crue ou d'une nappe.
- d'autre part, les bassins de décantation peuvent être assimilés à des infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales et que le IV de l'article R211-108 indique qu'il ne s'applique pas à ce type d'ouvrages,

Les zones humides identifiées au droit des anciens bassins de décantation, des digues et chemins associés ne sont ainsi pas soumises à la définition du L211-1 du Code de l'Environnement. Ces secteurs ne sont donc pas identifiés comme des zones humides réglementaires et ne sont pas concernés par la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau.

Ainsi, en plus des 2,6 ha de zones humides identifiées selon le critère végétation, l'aire d'étude immédiate présente 5,5 ha de zones humides réglementaires selon le critère pédologique, **soit 8,1 ha de zones humides réglementaires au droit de l'aire d'étude immédiate.**

Synthèse des zones humides : conformément à loi du 24 juillet 2019 rétablissant le critère alternatif, au niveau de l'emprise du projet, il est recensé **22,5 ha de zones humides** sur l'aire d'étude. Cependant, **les zones humides d'origine anthropique, du fait de l'altération des solums et de leur positionnement, présentent des fonctionnalités réduites et un faible intérêt écologique** en comparaison avec les zones humides naturelles présentes en bordure du cours d'eau. **Selon l'article R211-108 du Code de l'Environnement, les zones humides identifiées selon le critère pédologique localisées au droit des anciens bassins de décantation, ne sont pas à prendre en compte en tant que zones humides réglementaires.** Ainsi l'aire d'étude immédiate est concernée par 8,1 ha de zones humides réglementaires.

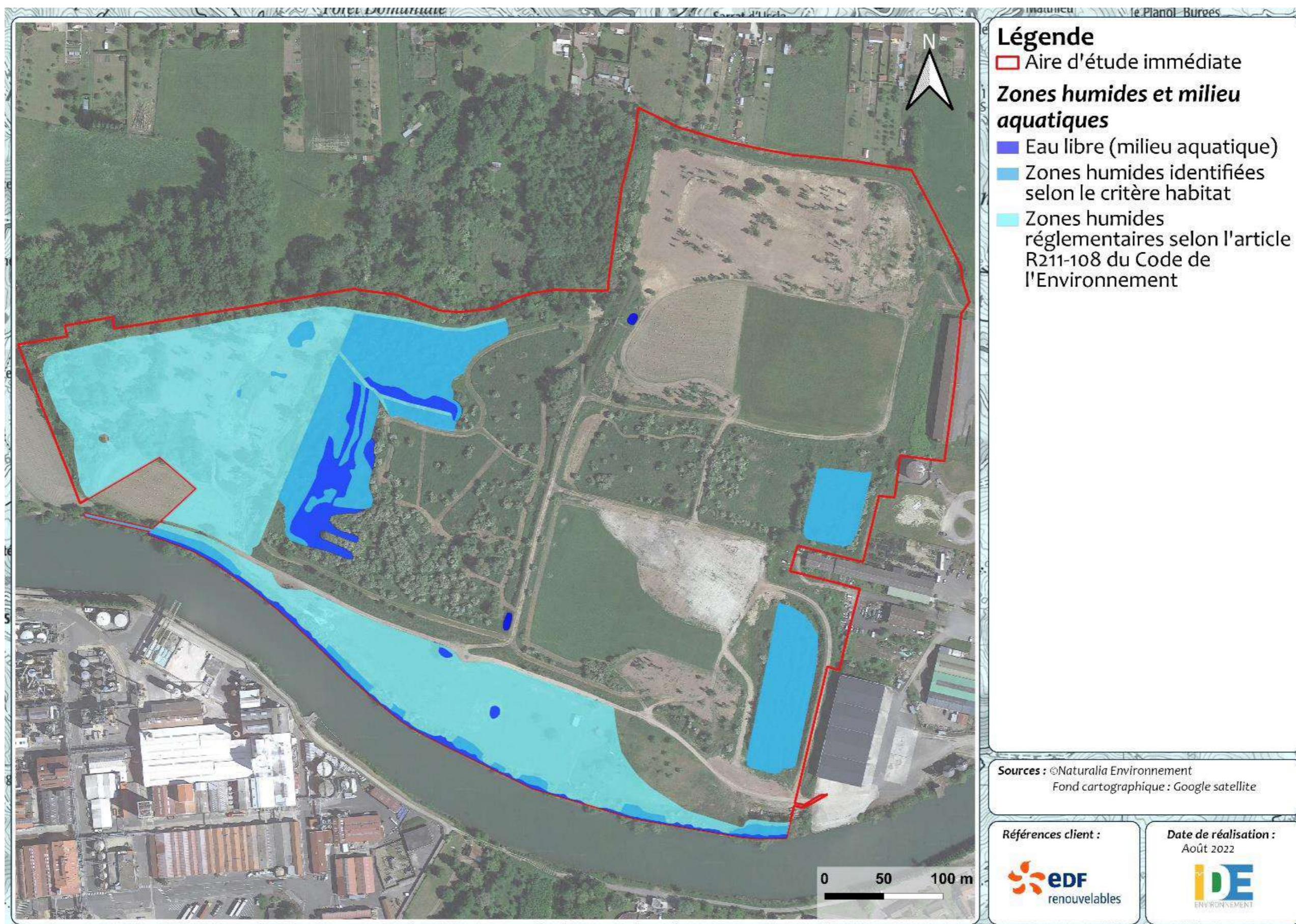


Figure 39 : Localisation des zones humides réglementaire selon l'article R211-108 du Code de l'Environnement

2.4. RISQUES NATURELS

D'après le site Géorisques, la commune de Berneuil-sur-Aisne est concernée par le risque inondation en ce qui concerne les risques naturels.

La commune de Berneuil-sur-Aisne a été soumise aux arrêtés de catastrophes naturelles suivants :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	Inondations et coulées de boue
1 arrêté en 1999	3 arrêtés depuis 1993

Tableau 9 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de Berneuil-sur-Aisne
 Source : Géorisques

2.4.1. RISQUE D'INONDATION

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone habituellement hors d'eau, avec des hauteurs d'eau variables. Elle est due à une augmentation du débit d'un cours d'eau ou à une concentration des ruissellements provoquée par des pluies importantes en durée ou en intensité.

La dernière crue recensée sur la commune de Berneuil-sur-Aisne date de juin 2007.

La commune de Berneuil-sur-Aisne est concernée Périmètre du Risque Naturel Inondation (PRNI) pour la rivière Aisne. Celui-ci date de 1991, avec une modification en avril 1992, mais a été rendu obsolète par des crues survenues en 1993 et 1995, supérieures aux crues de référence précédentes. Une révision de celui-ci valant Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) a été prescrite initialement le 28/12/2011 puis abrogée et de nouveau prescrite le 20/07/2020. Les cartes d'aléas réalisées en 2015 dans le cadre de cette révision sont en vigueur aujourd'hui.

D'après le zonage associé au PRNI initial, la majorité de l'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par un risque inondation (risque nul à modéré), tandis que la bordure sud limitrophe à l'Aisne est concernée par un risque modéré à important (zone bleue) sur une bande d'environ 40 à 50 m de large.

Par ailleurs, d'après le rapport de présentation du PRNi, il est indiqué que la Sucrierie de Berneuil ne subit pas d'inondations : les berges de l'Aisne sont à cet endroit très hautes bien que friables.

De fait, la zone bleue est au niveau de la Sucrierie plus étroite qu'à l'est et à l'ouest de la commune.

Deux lignes de cotes correspondant au lit majeur ont été définies à +37,19 mNGF au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, et à +37,24 mNGF au niveau du centre de l'aire d'étude.

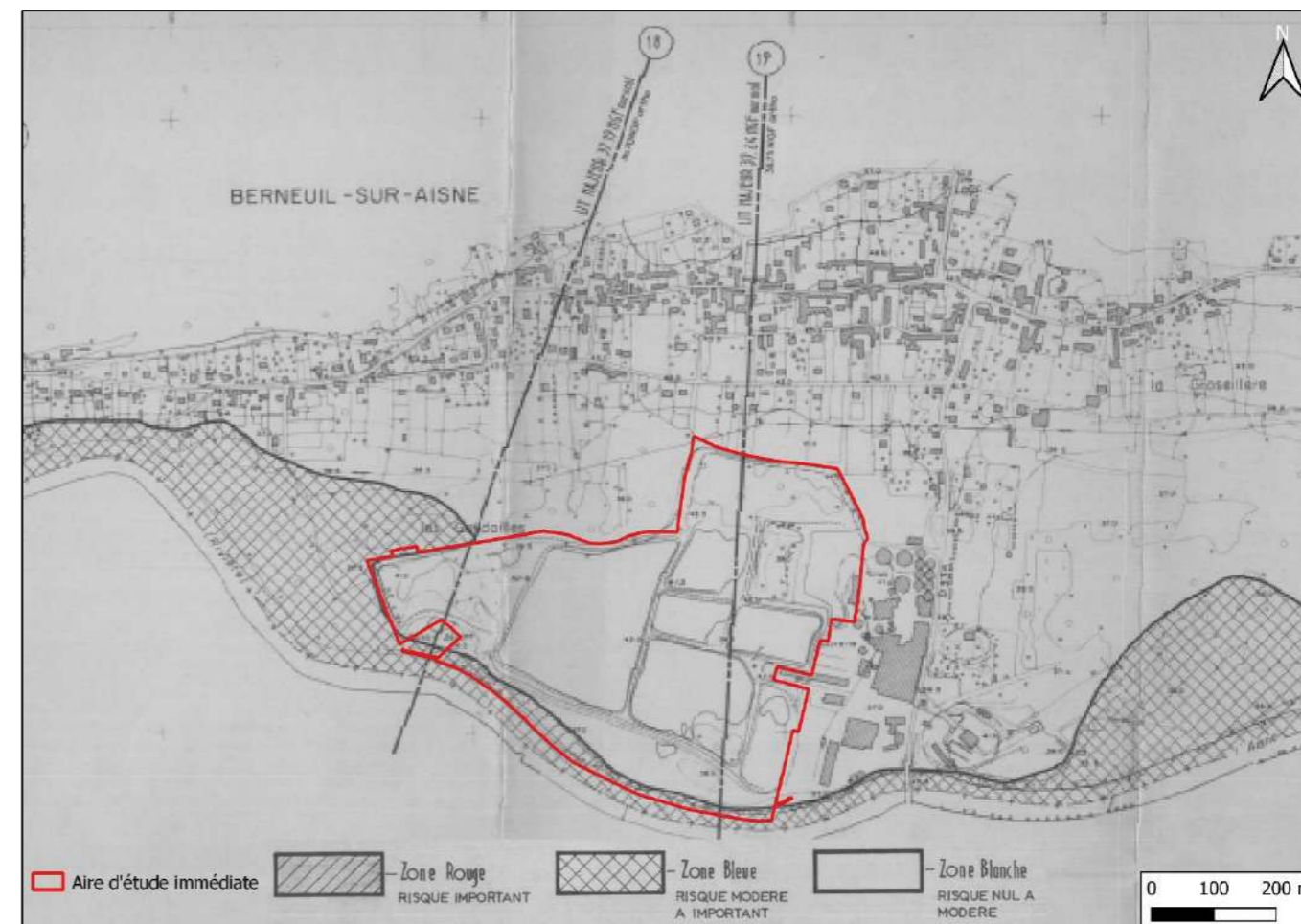


Figure 40 : Extrait de la carte de zonage du PRNI associé à l'Aisne au droit de l'aire d'étude immédiate
 Source : PRNI vallée de l'Oise et de l'Aisne

Comme évoqué précédemment, une révision de ce PRNI valant PPRI a été engagée sur le secteur Oise-Aisne en amont de Compiègne. D'après la carte d'aléas réalisée dans ce cadre, au droit de l'aire d'étude immédiate, les aléas sont faibles. Cela s'explique par les hauteurs de berge plus importantes à ce niveau comme précisé précédemment.

La majorité du site n'est pas concernée par des niveaux d'eau liés à une crue, mais quelques secteurs au sud-ouest et sud-est très localisés peuvent subir des inondations avec un niveau d'eau pouvant aller jusqu'à 1 à 1,5 m et de manière très ponctuelle jusqu'à 2 m.

Le site se situe en bordure de zone rouge correspondant à des niveaux d'eau de plus de 2 m.

D'après les niveaux de référence actualisés, la cote retenue est de +37,729 mNGF au centre du site, et de +37,654 au sud-ouest.

Ces cotes correspondent à la crue de 1993 à laquelle ont été ajoutés une marge de sécurité de 30 cm.

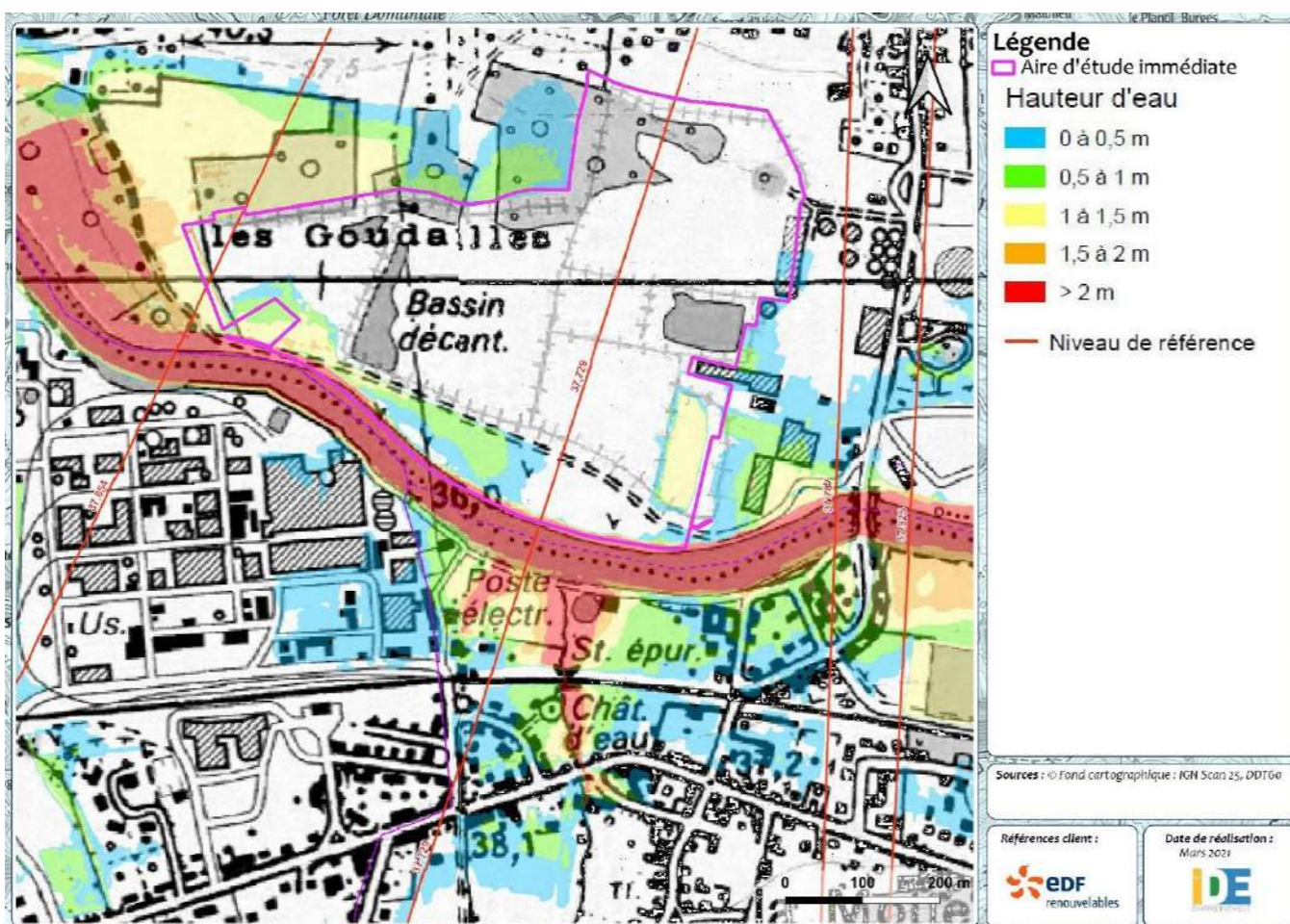


Figure 41 : Carte d'aléas du risque inondation au droit de l'aire d'étude immédiate
Source : Révision du PPRi, SAFEGE – DDT60

Le zonage et le règlement associés ne sont pas encore disponibles au droit de la commune.

Néanmoins, d'après un courrier adressé aux mairies par la Direction Départementale des Territoires de l'Oise en 2014 suite à la définition des aléas, en attendant l'approbation du PPRi, les principes suivants doivent être appliqués :

- Veiller à ne pas augmenter les enjeux exposés aux risques d'inondation,
- Contrôler strictement l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues et préserver les capacités d'écoulement pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval,
- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés,
- Tenir compte des espaces urbanisés, et notamment des centres urbains, et de leurs contraintes de gestion (maintien des activités, gestion de l'habitat...).

De plus, selon les hauteurs d'eau définies sur les cartes d'aléas, les mesures suivantes doivent être appliquées :

- Hauteur d'eau connue supérieure à 1 m : pas de constructions nouvelles, et pour les constructions existantes, par de changement de destination, ni d'extension.
- Hauteur d'eau connue inférieure ou égale à 1 m : les constructions nouvelles, les changements de destination et les extensions de constructions existantes sont dans la grande majorité des cas, possibles en zones urbanisées. Toutefois elles ne seront autorisées que si la surface de plancher

utile ou habitable est située au-dessus de la hauteur d'eau maximale. A défaut le permis de construire devra être refusé.

- Quelle que soit la hauteur d'eau : pas de constructions nouvelles, de changements de destination ni d'extension de constructions existantes dans les zones réservées à l'expansion des crues ou à la compensation hydraulique des projets réalisés ou en cours de réalisation.

Le risque inondation est par ailleurs représenté au sein d'un Atlas des Zones Inondables. Cet outil cartographique élaboré par la DDT se base sur la connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire par débordement de cours d'eau pour un événement centennal à partir d'étude hydrogéomorphologiques à l'échelle des bassins hydrographiques croisées avec les plus hautes crues connues. Cet atlas a une valeur informative et les cartes ne se substituent pas aux documents d'urbanisme en vigueur (PLU, PPRi...). Cependant, elles peuvent être utilisées lors de l'instruction des actes individuels d'urbanisme lorsqu'elles permettent de disposer d'un meilleur niveau d'information.

Le site du projet est situé sur l'emprise de l'atlas des zones inondables des vallées de l'Oise et de l'Aisne. Cet atlas ne semble cependant plus en vigueur. La carte des crues de 1993 ayant servi de référence à cet atlas est présentée sur la figure ci-dessous.

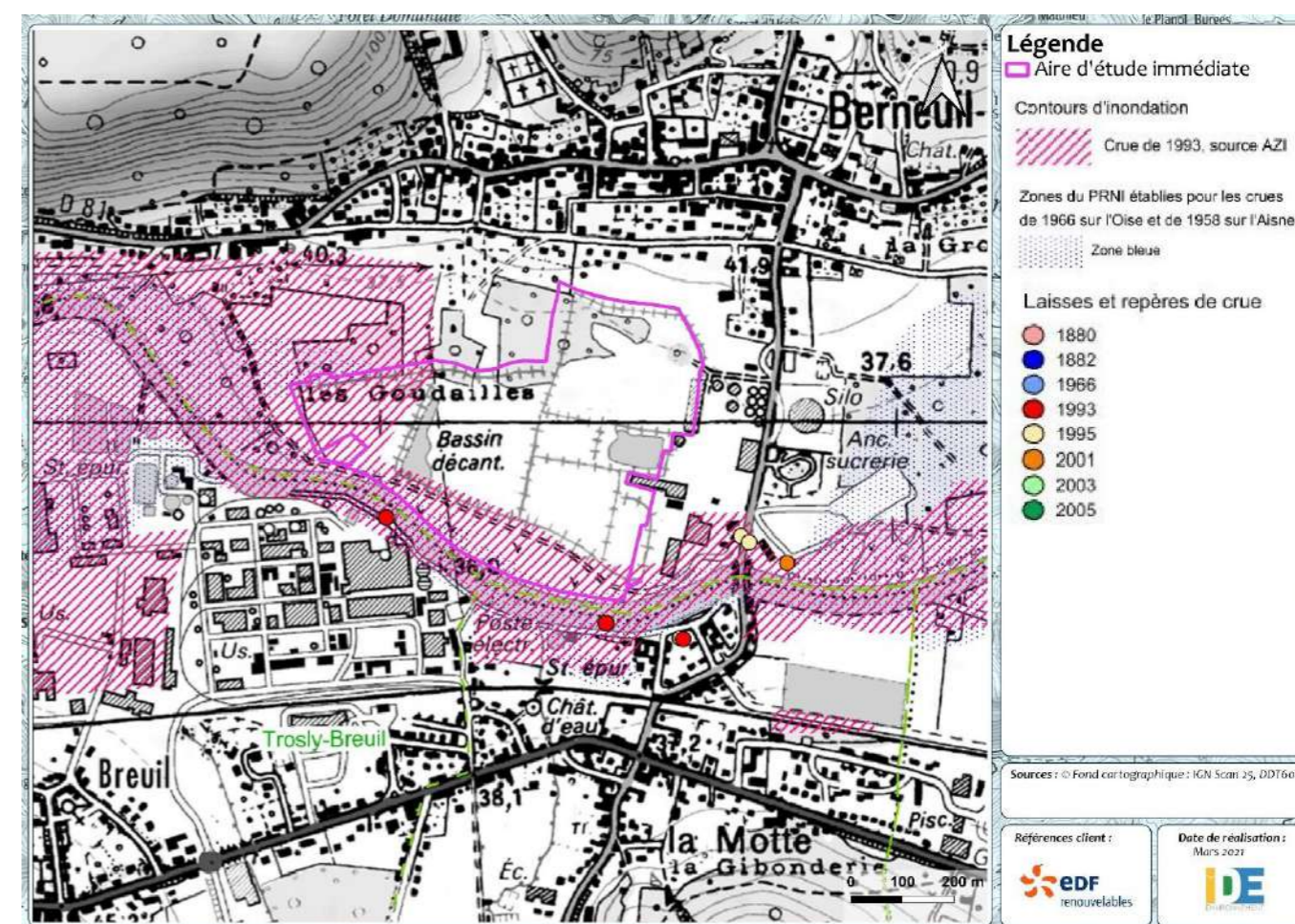


Figure 42 : Extrait de l'Atlas des Zones inondables (crue de référence : 1993) au droit de l'aire d'étude immédiate
Source : DDT60

De fait, la crue de 1993 a touché l'aire d'étude immédiate dans ses secteurs sud et ouest.

Il est par ailleurs précisé que suite aux observations réalisées sur site lors de la visite de terrain réalisée par IDE Environnement en juin 2021, les hauteurs topographiques limitent effectivement le risque d'inondation sur la majeure partie de l'AEI. Les talus liés aux anciens bassins de décantation du site permettent ainsi de jouer le rôle de digue protectrice. Les seules zones les plus basses et non protégées

par un talus sont effectivement à risque, et correspondent bien aux zones identifiées sur la carte d'aléa du PPRi en cours d'élaboration.

2.4.1.1. INONDATION PAR RUISSELLEMENT

L'inondation par ruissellement intervient généralement sur des secteurs localisés et peut se manifester sur des territoires éloignés de tout cours d'eau, que ce soit en milieu urbain, rural, en plaine ou en montagne. Lors d'un événement pluvieux intense, l'eau ne peut pas ou plus s'infiltrer dans le sol, elle ruisselle donc. Les caractéristiques du sous-sol vont intervenir dans la capacité d'infiltration du sol, par exemple la présence d'une couche argileuse à proximité de la surface accentuera le phénomène de ruissellement en surface.

D'après la carte d'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (cf. chapitre 2.1.3.) du BRGM, l'aire d'étude immédiate présente une capacité d'infiltration plutôt favorable, avec les capacités les meilleures au nord. D'après la visite de site, des zones de stagnation d'eau étaient de fait observées ponctuellement sur les zones les plus basses.

De plus, compte-tenu de la topographie locale, un éventuel ruissellement pourrait potentiellement survenir en provenance des terrains situés au nord, le sens d'écoulement étant dirigé du nord vers l'Aisne. Néanmoins, les terrains d'étude sont entourés d'une digue sur toute la périphérie nord et celle-ci empêche donc toute venue d'eau de terrains extérieurs. Un cours d'eau (le ru du fond de Bougris) canalise de fait une partie de ces eaux et les achemine jusqu'à l'Aisne.

Le risque d'inondation par ruissellement est donc faible sur ce terrain.

2.4.1.2. INONDATION PAR DEBORDEMENT DE COURS D'EAU

Comme évoqué précédemment, un cours d'eau recensé par l'Agence de l'Eau, le ru du fond de Bougris, longe l'aire d'étude immédiate en bordures ouest et nord-ouest, avant de se jeter dans l'Aisne par l'intermédiaire d'une buse de diamètre Ø40 cm.

De plus, l'Aisne longe l'AEI sur tout son périmètre sud.

Pour rappel, l'Aisne fait l'objet d'un risque de débordement par crue, et des zones inondables sont localisées sur le site.

L'inondation du site par débordement de cours d'eau est cependant exceptionnelle, il existe en effet une différence topographique importante entre le sud du site et le niveau moyen de l'Aisne. Par ailleurs, rappelons que le site d'étude présente des digues vestiges de l'ancienne activité passée et celles-ci permettent ainsi de protéger plusieurs zones du site d'une éventuelle inondation de l'Aisne, les digues pouvant parfois atteindre jusqu'à 5 m.

Ainsi, le site est potentiellement concerné par ce risque, les préconisations du futur PPRi devront être respectées.

2.4.1.3. LE RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE

L'inondation par « remontée de nappe » se produit lorsque, dans certains aquifères, les précipitations excèdent d'année en année les prélèvements et les sorties par les exutoires naturels, le niveau de la nappe s'élève. Ce niveau peut atteindre et dépasser le niveau du sol, provoquant alors une inondation.

Cette inondation peut survenir par transmission de l'onde de crue du fleuve à la nappe alluviale, en lien hydraulique avec le cours d'eau. L'inondation se produit alors au niveau des points topographiques les plus bas de la plaine alluviale. De plus, lors des épisodes longs de fortes précipitations, la recharge directe de la nappe peut contribuer aux débordements du cours d'eau principal drainant la nappe.

D'après le site du BRGM, Géorisques, le risque de remontée de nappe est représenté en trois classes :

- Les « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT (Modèle Numérique de Terrain) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- Les « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- Les zones où il n'y a « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

D'après les données du BRGM, l'aire d'étude immédiate est potentiellement sujette aux débordements de nappe, et ce comme l'ensemble des abords de l'Aisne.

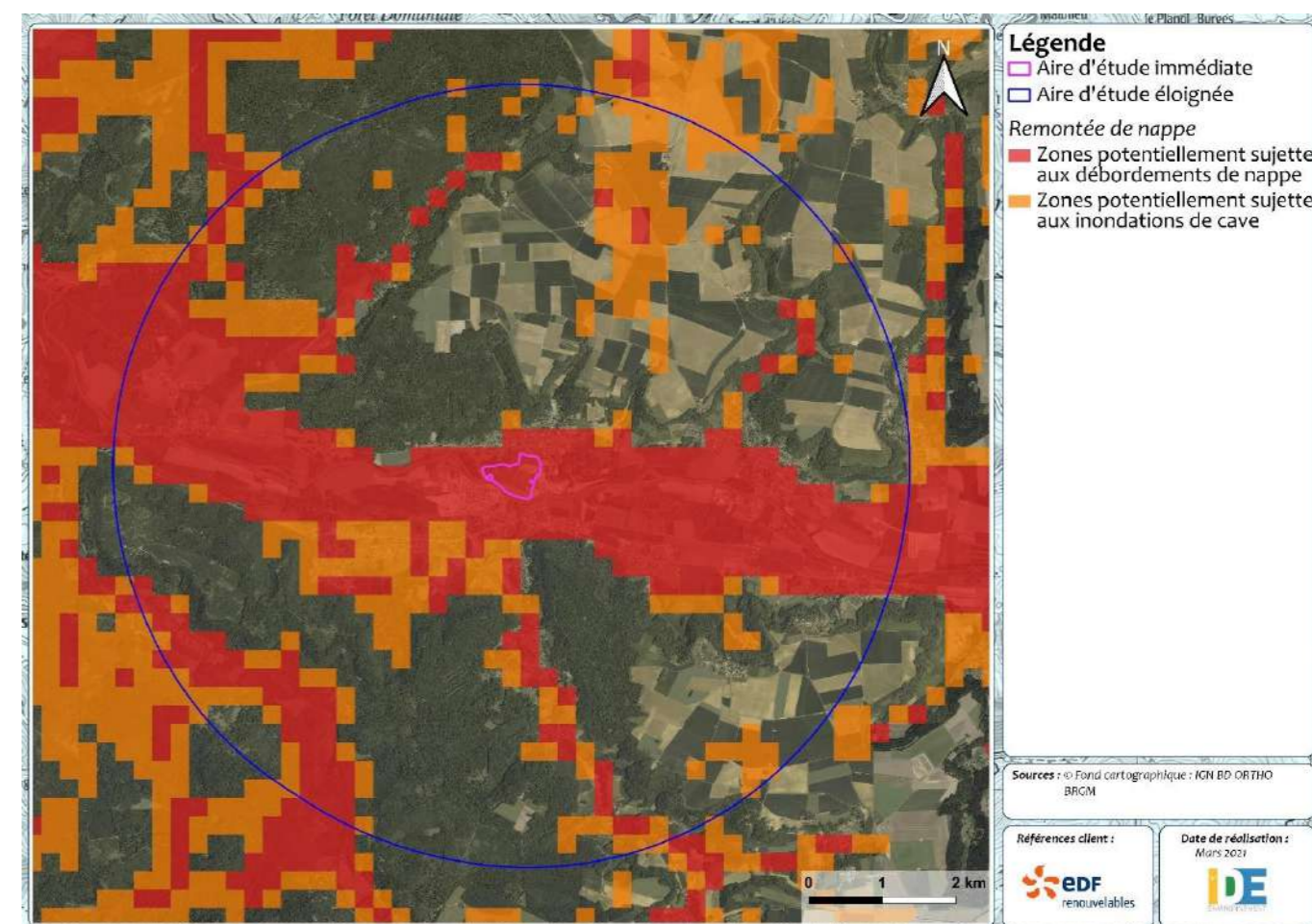


Figure 43 : Risque remontée de nappe au droit de l'aire d'étude éloignée
Source : BRGM

Néanmoins, d'après la topographie locale liée aux anciens bassins surélevés, ce risque semble peu élevé au droit de l'aire d'étude immédiate, sauf sur les secteurs situés au sud en bordure de l'Aisne potentiellement.

2.4.2. AUTRES RISQUES

2.4.2.1. RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. D'origine naturelle ou anthropique, ce phénomène est lié à la nature et à la structure géologique, et se manifeste de différentes manières :

- Effondrement des cavités souterraines ;
- Chutes de blocs et éboulement de coteaux ;
- Retrait-gonflement des argiles.

Le phénomène de retrait gonflement des argiles désigne des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et la réhydratation des sols. Ce qu'on appelle aussi le risque « subsidence » touche surtout les régions d'assise argileuse. Ces sols se comportent comme une éponge en gonflant lorsqu'ils s'humidifient et en se tassant pendant une période sèche.

Selon le BRGM, l'aire d'étude immédiate est concernée par un aléa retrait-gonflement des argiles faible à nul, comme les secteurs localisés en bordure de l'Aisne. Un risque moyen à fort est recensé sur les pentes des collines alentours. Ce risque est assez hétérogène sur l'ensemble de l'aire d'étude éloignée.

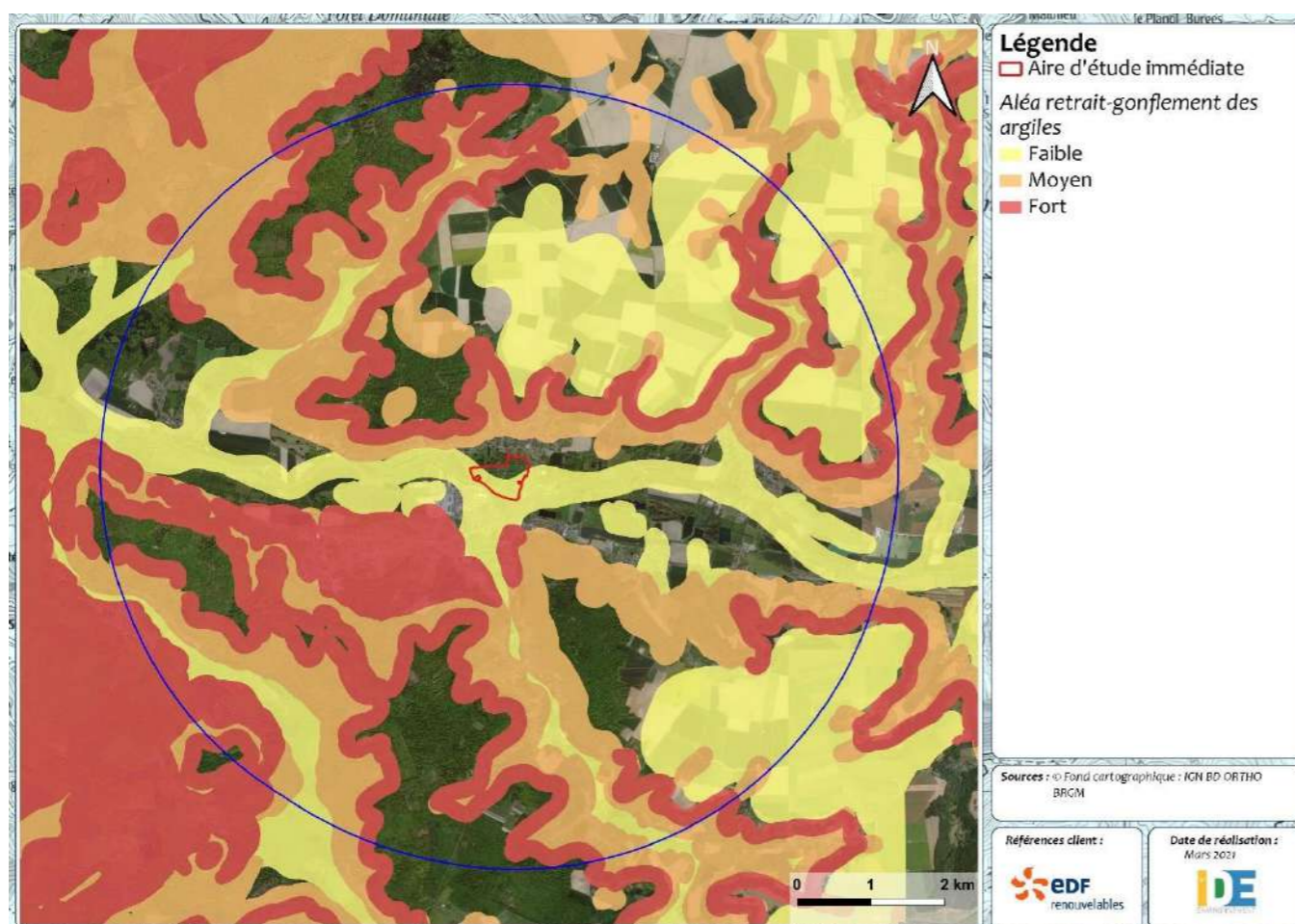


Figure 44 : Aléa retrait-gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude éloignée
Source : BRGM

De plus, aucun mouvement de terrain ou cavité souterraine n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate. Les mouvements de terrain et les cavités présents au droit de l'aire d'étude éloignée sont localisés sur la figure suivante.

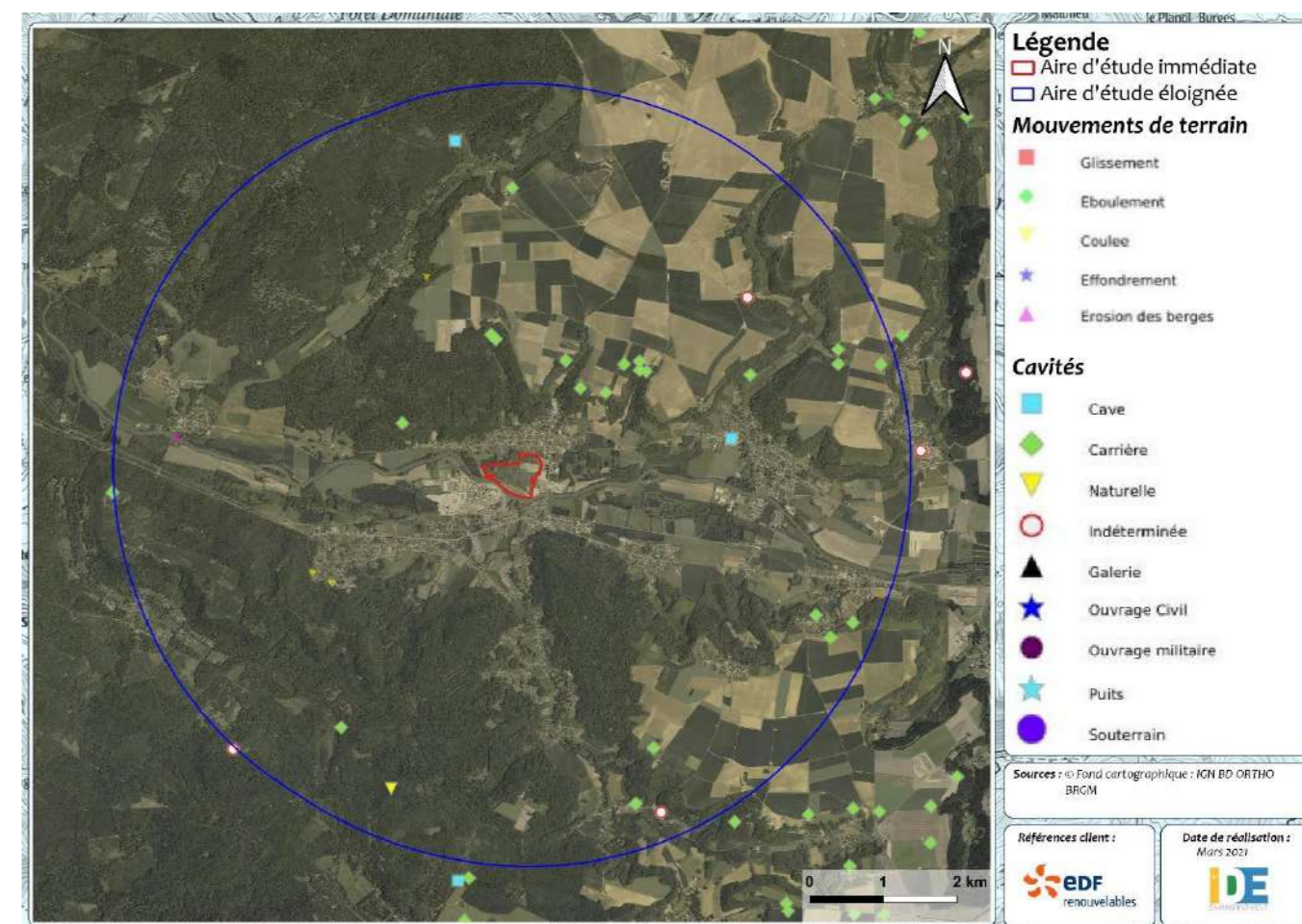


Figure 45 : Mouvements de terrain et cavités localisés, au droit de l'aire d'étude éloignée
Source : BRGM

2.4.2.2. RISQUE FEUX DE FORETS

On parle de feu de forêt lorsqu'un feu concerne une surface minimale d'un hectare d'un seul tenant et qu'une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés (parties hautes) est détruite. On étend la notion de feu de forêt aux incendies concernant des formations sub-forestières de petite taille : le maquis, la garrigue, et les landes.

D'après le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM), le département de l'Oise est recouvert par 1 300 km² de forêts, soit 22% du département. Les plus importantes sont la forêt de Compiègne et le massif des trois Forêts.

Le département est donc de fait particulièrement exposé aux feux de végétation : les feux d'herbes sèches et les feux de plaine (blé coupé ou sur pied).

Globalement, les communes exposées par le risque feu de forêt sont celles bordant un bois ou une forêt.

La commune de Berneuil est donc potentiellement concernée par ce risque, du fait de boisements sur les plateaux au nord de son territoire, et du fait de boisements importants au sud à compter des communes de Trosly-Breuil et Cuise-la-Motte.

Suite à la consultation du Service Départemental d'Incendie et de Secours de l'Oise, celui-ci a émis les préconisations suivantes :

- Le site devra disposer de voies d'accès traversantes pour les véhicules d'intervention, et de passages suffisants à pied entre les panneaux,

- Munir le site en extincteurs et bacs à sable,
- Prévoir éventuellement des bâches destinées à l'extinction d'une propagation du feu sur les terrains alentour,
- Prévoir une chaîne sécable ou un cadenas de type sapeur-pompier pour le portail d'entrée sur site.

Une bande d'Obligation Légale de Débroussaillage (OLD) devra être établie sur une largeur de 10 m autour du site, cette obligation s'appliquant sur les terrains situés à moins de 200 m des bois et forêts. La piste périphérique pourra être incluse dans cette distance, la bande de débroussaillage devra donc finalement s'étendre sur 7 m au-delà de la clôture du site.

Des portails avec ouverture pompier doivent être prévus au niveau de l'espace naturel ouest afin de pouvoir intervenir rapidement depuis le site.

Le SDIS précise néanmoins qu'il devra être re-consulté dans le cadre de l'instruction du permis de construire, une fois le design définitif établi afin de valider les mesures de défense contre les incendies prises sur le site.

2.4.2.3. RISQUE SISMIQUE

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

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

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

La commune de Berneuil-sur-Aisne est située en zone de sismicité 1, soit une sismicité très faible.

Le plus fort séisme ressenti a été estimé à une intensité de 5 en 1692 sur la commune de Berneuil-sur-Aisne.

Les fondations des panneaux photovoltaïques et des bâtiments techniques devront donc être adaptées et respecter les règles de construction en vigueur.

2.5. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU POTENTIELLEMENT CONCERNEES

Au vu des éléments présentés précédemment, des problématiques d'imperméabilisation des sols, et de destruction de zones humides pourraient concerner le projet. Compte-tenu de la présence d'un cours d'eau en bordure de l'aire d'étude immédiate, le ru du fond de Bougris, et du fait de la présence d'une zone inondable liée à l'Aisne, les rubriques liées aux incidences sur ce type de milieu pourraient potentiellement concerner le projet également.

Les rubriques potentielles correspondantes sont présentées au sein du tableau suivant.

Rubrique	Description	Régime
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	Autorisation Déclaration
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues ; 2° Un obstacle à la continuité écologique :	Autorisation
	a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation. Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.	Autorisation Déclaration
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m. Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Autorisation Déclaration
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m; 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m.	Autorisation Déclaration
3.1.4.0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :	

Rubrique	Description	Régime
	1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m.	Autorisation Déclaration
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ²	Autorisation Déclaration
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha	Autorisation Déclaration

Tableau 10 : Identification des rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau pouvant potentiellement concerner le projet

3. IMPACTS DU PROJET ET MESURES ERC ASSOCIEES (PHASE CHANTIER ET PHASE EXPLOITATION) SUR CE TYPE DE MILIEUX

Afin de déterminer si les rubriques listées précédemment concernent effectivement le projet ou non, les impacts du projet sur l'environnement en phase chantier et en phase d'exploitation seront détaillés dans ce chapitre.

3.1. IMPERMEABILISATION DES SOLS

3.1.1. EN PHASE CHANTIER

3.1.1.1. IMPACTS

Les opérations réalisées lors de la phase de chantier sont souvent à l'origine de la formation d'ornières suite au passage des engins, et d'érosion des sols.

A l'heure actuelle, des chemins sont localisés sur le site du projet, notamment en hauteur des digues existantes. Ces derniers seront en partie requalifiés en pistes lourdes notamment sur la partie est et permettront alors la circulation de véhicules de chantier.

Néanmoins, des déplacements supplémentaires auront lieu pour la pose des panneaux au sein des anciens bassins. Les pistes périphériques seront cependant réalisées au début du chantier après la phase de terrassement, et permettront également la circulation des engins de chantier. Des mesures devront tout de même être prises en phase de chantier pour réduire l'impact sur les ruissellements in situ.

3.1.1.2. MESURES

De fait, afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier sont délimitées au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises.

La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit des différents secteurs identifiés le cas échéant.

Le terrain naturel d'assiette du projet sera remodelé pour les besoins de l'opération compte-tenu de la topographie hétérogène du site comportant des résiduels de digues de l'activité passée. Des terrassements auront donc lieu, ils seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses rendant les terrains impraticables.

Un système d'assainissement provisoire sera mis en place si besoin en cas de fortes pluies et d'engorgement prolongé des sols. Il sera adapté aux contraintes locales des sols et permettra de recueillir et traiter les eaux de ruissellements potentiellement impactées par les engins de chantier avant rejet au réseau hydrographique existant. Des tranchées drainantes temporaires pourront alors permettre de canaliser les eaux de ruissellement aux abords des zones de circulation et stationnement des engins. Celles-ci pourront également éventuellement être canalisées pour éviter de se charger en matières en suspension avant rejet aux fossés. Des filtres à paille seront

également installés avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier, afin de filtrer celles-ci et abattre l'essentiel de la charge polluante.

Par ailleurs, la reprise naturelle de la végétation sous les panneaux permettra de réduire les phénomènes de ruissellement.



Figure 46 : Illustration d'un dispositif d'assainissement provisoire en phase chantier (filtre à gravier doublé d'un filtre à paille)

Source : IDE Environnement

Les travaux seront de plus autant que possible réalisés hors période pluvieuse.

3.1.1.3. CONCLUSION

De fait, la phase chantier pourra induire une imperméabilisation des sols supplémentaire par tassement suite au passage de véhicules de chantier.

Cependant, une attention particulière sera portée par la maîtrise d'ouvrage à limiter les phénomènes d'érosion et de tassement des sols en limitant notamment les passages des engins, et un système d'assainissement des eaux pluviales provisoire sera mis en place si besoin. La phase chantier n'est donc pas concernée par la rubrique 2.1.5.0. de la Loi sur l'Eau au vu des mesures précédentes qui seront mises en œuvre.

3.1.2. EN PHASE EXPLOITATION

3.1.2.1. IMPACTS

a) Introduction

Le guide ministériel cadrant la gestion des eaux pluviales dans les projets d'installation photovoltaïques au sol a été actualisé en 2020 stipulant p 72-73 que « Les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement **négligeables** ».

Dans le cas du projet photovoltaïque présenté ici, **les fondations par pieux battus seront privilégiées** mais seule l'étude de sol réalisée dans le cadre du développement du projet pourra statuer de manière définitive sur le type de fondation utilisé localement.

Plus spécifiquement à la centrale photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne, les éléments constitutifs d'une centrale photovoltaïque qui entraînent une imperméabilisation du sol sont les suivants :

- Les **postes de livraison** et **postes de transformation**, ainsi que leurs **aires de levage** juxtaposées à ces derniers
 - Un poste de livraison occupe une surface de 25 m² ;
 - Un poste de transformation occupe une surface de 15,25 m² à 30,5 m² ;
 - Une aire de levage pour les PTR occupe une surface de 96 m² ;
 - Une aire de levage pour les PDL occupe une surface de 96 m² ;
 - Une citerne occupe une surface de 104 m².
- Les **pistes renforcées** composées de grave compactée d'une largeur de 5 m pour une surface totale de 3 439 m² ici.
- Les **fondations des structures photovoltaïques** : elles sont prévues ici préférentiellement sous forme de pieux (l'étude géotechnique qui sera réalisée préalablement aux travaux permettra de valider cette solution). La surface d'un pieux étant d'environ 0,015 m² par pieux, ici il est envisagé environ 6800 pieux (20 pieux pour des tables 3V27 avec 314 tables, et 8 pieux pour les tables 3V9 avec 65 tables), ce qui donne une surface de pieux d'environ 102 m².

En dehors de ces éléments, les panneaux photovoltaïques eux-mêmes ne sont en général pas des facteurs d'imperméabilisation supplémentaire, étant donné qu'ils sont surélevés, espacés entre eux et que le sol sera conservé végétalisé en-dessous.

Le site du projet présente aujourd'hui une topographie hétérogène liée à l'activité passée du site : des anciens bassins de décantation des eaux de la sucrerie demeurent et présentent de fait des digues surélevées.

Le site sera remodelé pour les besoins du projet, afin d'aplanir les parcelles. Le plan figurant les déblais/remblais qui seront réalisés est présenté ci-après. Il est à noter qu'un équilibre a été recherché et que les déblais réalisés serviront à réaliser les remblais nécessaires.



Figure 47 : Carte de localisation des déblais/remblais à réaliser – Source : EDF Renouvelables

Hormis les digues vestiges de l'activité passée, le site du projet présente une topographie globalement plane, avec des pentes faibles et aucun enjeu hydraulique (voirie, habitation... en aval) les eaux s'écoulant vers l'Aisne et les parcelles préservées, les panneaux photovoltaïques et les espaces végétalisés interstitiels ont donc été pris en compte avec un coefficient de ruissellement adapté, ne prenant pas en compte une aggravation de la situation initiale.

Le projet sera scindé en deux bassins versants nord et sud. Ces derniers sont délimités sur la carte suivante.

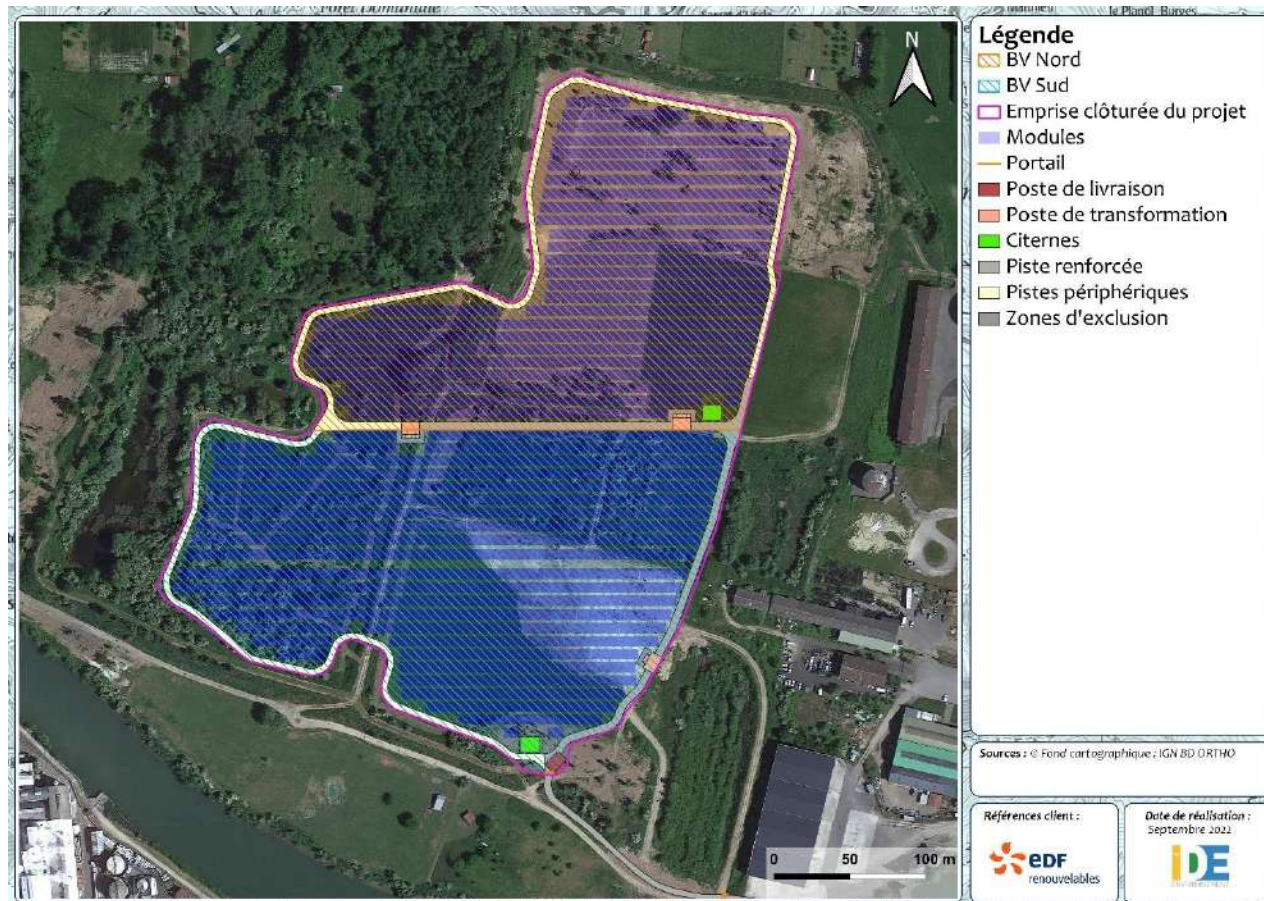


Figure 48 : Délimitation des deux bassins versants du projet considérés dans l'étude hydraulique

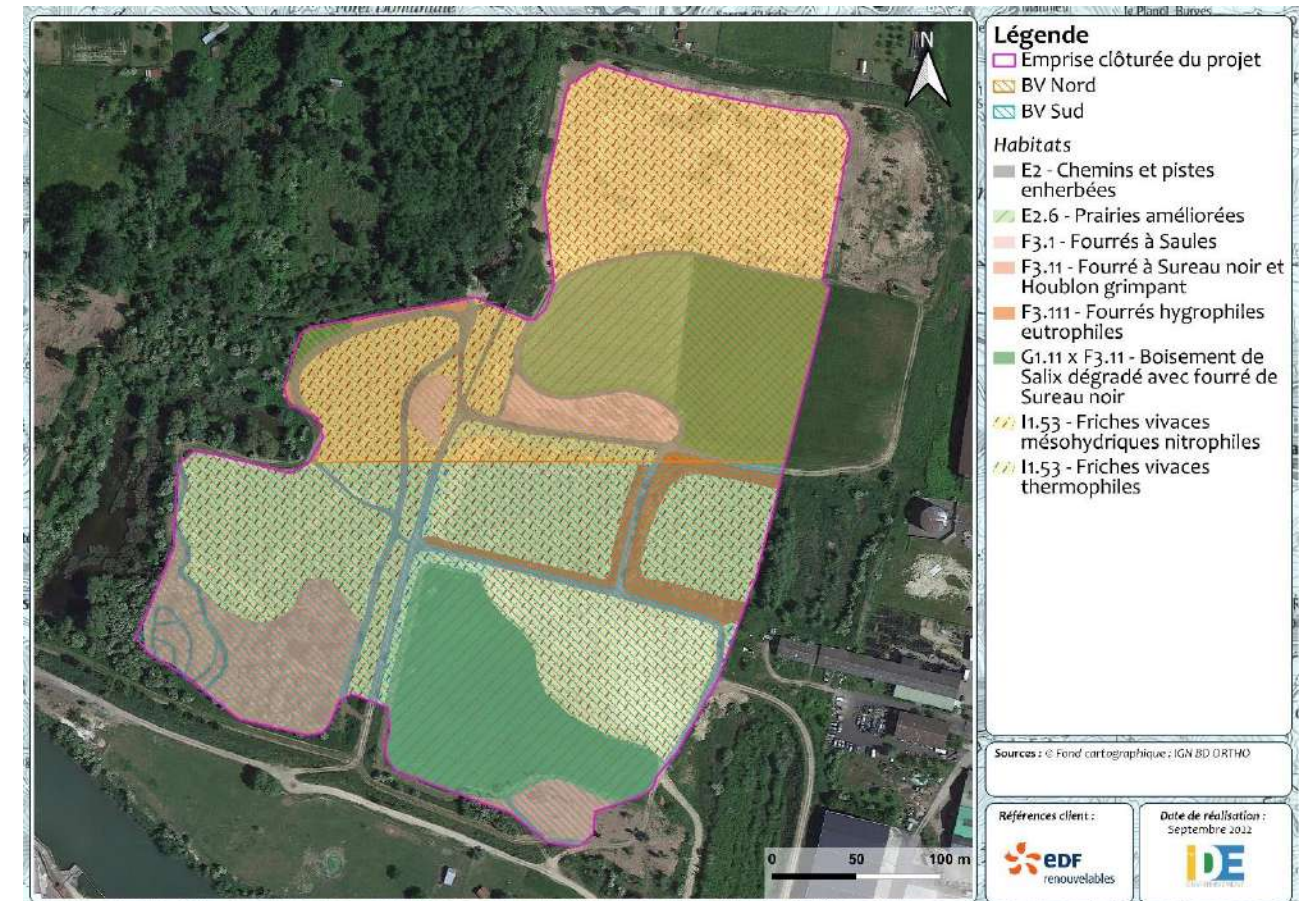


Figure 49 : Occupation du sol au droit des différents bassins versants du projet

Il est à noter que le chemin d'accès existant aujourd'hui au sud-est sera conservé et requalifié en piste lourde renforcée sur une superficie d'environ 700 m². Les écoulements de ce dernier seront répartis comme aujourd'hui de part et d'autre de cette piste en direction des parcelles végétalisées préservées.

L'étude hydraulique sera basée sur un calcul des coefficients de ruissellement et des surfaces actives propres à chaque secteur, puis un calcul de débit avant et après projet sera proposé, conformément à la méthodologie décrite ci-après.

➤ **Coefficients de ruissellement et surfaces actives**

L'occupation des sols au droit des deux bassins versants est représentée sur la carte suivante.

Les coefficients de ruissellement appliqués à chaque type d'habitat sont alors les suivants :

- Prairies : 0,3 ;
- Boisements/arbustes/fourrés : 0,5 ;
- Chemins : 0,5,
- Mare : 1.

Les coefficients d'imperméabilisation à considérer pour les aménagements des deux bassins versants en phase projet sont les suivants :

- Bâtiments électriques et citerne DFCl : 1 ;
- Pistes lourdes en grave compactée : 0,9 ;
- Pistes légères non traitées et enherbées : identique à légèrement augmenté par rapport au terrain naturel à l'état initial ;
- Structures et modules PV : coefficient du terrain à l'état initial car les panneaux ne sont pas considérés comme imperméabilisants (transparence hydraulique) ;
- pieux battus : 1.

➤ **Méthodologie de calcul de débit**

Un calcul de comparaison du débit spécifique du site du projet avant implantation de la centrale et une fois celle-ci mise en place a alors été élaboré, à l'aide de la méthode de Caquot, cette dernière étant adaptée pour des bassins versants compris entre 5 et 20 ha.

Les deux débits de ruissellement du site avant et après aménagement ont alors pu être estimés de la manière décrite ci-après, pour une pluie de retour de 10 ans à 100 ans. Cette période de retour a été choisie conformément aux prescriptions de la norme NF EN 752-2, pour un contexte rural. Cela se justifie également par l'absence d'enjeu en aval hydraulique du site (pas d'habitations ou de voiries, les eaux se dirigent vers le milieu naturel).

La formule de Caquot est la suivante :

$$Q_{(m3/s)} = K * I^\alpha * C^\beta * A^\gamma$$

Avec :

- A la superficie du bassin versant en ha,
- I la pente moyenne du bassin versant,
- C le coefficient de ruissellement,
- Et K, α , β , et γ des paramètres fonction des coefficients de Montana de la station pluviométrique de référence, à savoir Margny-les-Compiègne ici, pour des pluies de 6 min à 24h.

Durée de retour	a	b
10 ans	474	-0,706
20 ans	556	-0,705
30 ans	605	-0,703
100 ans	743	-0,696

Tableau 11 : Coefficients de Montana au sein de la station de Margny-les-Compiègne– Source : Météo France

De fait, les paramètres K, α , β , et γ se calculent de la manière suivante :

$$K = \left(\left(\frac{a}{6,6} \right) * 0,5^b \right)^\beta$$

$$\alpha = \frac{-0,41 * b}{1 + 0,287 * b}$$

$$\beta = \frac{1}{1 + 0,287 * b}$$

$$\gamma = \frac{0,507 * b + 0,95}{1 + 0,287 * b}$$

Ces paramètres sont alors ici :

Paramètres	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans
K	2,31	2,82	3,13	4,01
alpha	0,36	0,36	0,36	0,36
beta	1,25	1,25	1,25	1,25
gamma	0,74	0,74	0,74	0,75

Tableau 12 : Paramètres K, α , β , et γ calculés pour la station de Margny-les-Compiègne

Un coefficient d'influence est ensuite appliqué pour tenir compte de la longueur du bassin versant.

¹ Les surfaces actives sont calculées en multipliant les surfaces par le coefficient de ruissellement associé. Elles correspondent alors aux surfaces à réellement prendre en compte pour estimer le ruissellement. Par exemple, une piste lourde aura un ruissellement plus important qu'une piste légère.

Le coefficient d'influence se calcule de la manière suivante :

$$Ci = (M/2)^{1+0,7*b}$$

Avec M = Longueur du bassin versant / racine (surface du bassin versant en ha).

Ici, le coefficient d'influence varie alors selon le secteur considéré.

b) Bassin versant 1 : BV Nord

Le bassin versant nord a été considéré comme l'ensemble des aménagements au nord de la piste centrale, celle-ci délimitant les deux bassins versants du site et celui-ci inclut cette piste.

Les éléments créant une imperméabilisation supplémentaire seront alors les postes, la citerne, la piste lourde, les pieux battus dans une moindre mesure.

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes ne sont pas considérés comme imperméabilisant les sols.

> Coefficients de ruissellement et surfaces actives

Les surfaces actives¹ et coefficients de ruissellement associés au bassin versant nord avant aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m²)
Prairies	40 792	0,3	12 238
Arbustes	3 589	0,5	1 795
Chemins	3 619	0,5	1 810
Total	48 000	0,33	15 842

Tableau 13 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du BV nord

Les surfaces actives et coefficients de ruissellement associés à la zone dédiée au parc photovoltaïque au sol après aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m²)
Plateformes bâtiments (postes de livraison et transformation)	96	1	96
Piste lourde	1286	0,9	1157,4
Pistes légères	3174	0,5	1587
Citerne	104	1	104
Modules photovoltaïques (surface projetée)	43 295	0,4	17318
Pieux battus	45	1	45
Total	48 000	0,42	20 307

Tableau 14 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état projeté au droit du BV nord

Les coefficients de ruissellement sont augmentés de 28 % entre l'état actuel et l'état projeté.

Cela correspond majoritairement à la présence des pistes lourdes, et dans une moindre mesure des postes, mais pas à la présence des fondations (45 m²) ni des panneaux photovoltaïques.

➤ **Résultats**

De fait, les débits initiaux et projetés corrigés à l'aide du coefficient d'influence au droit de ce bassin versant pour un temps de retour 10 ans à 100 ans sont alors les suivants :

BV nord - Etat initial	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,52	517,22	0,40	397,21	82,75
Qp 20 ans	0,63	633,13	0,49	486,22	101,30
Qp 30 ans	0,71	706,74	0,54	542,76	113,07
Qp 100 ans	0,93	926,82	0,71	711,77	148,29

Tableau 15 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant nord

BV nord – Etat projeté	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,71	706,20	0,54	542,35	112,99
Qp 20 ans	0,86	864,36	0,66	663,81	138,29
Qp 30 ans	0,96	964,65	0,74	740,83	154,34
Qp 100 ans	1,26	1264,05	0,97	970,76	202,24

Tableau 16 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant nord

Les débits augmentent ainsi de 37% au niveau du BV nord.

c) Bassin versant 2 : BV Sud

Le bassin versant sud a été considéré comme l'ensemble des aménagements au sud de la piste centrale, celle-ci délimitant les deux bassins versants du site.

Les éléments créant une imperméabilisation supplémentaire seront alors les postes, la citerne, la piste lourde, les pieux battus dans une moindre mesure.

Les panneaux photovoltaïques en eux-mêmes ne sont pas considérés comme imperméabilisant les sols.

➤ **Coefficients de ruissellement et surfaces actives**

Les surfaces actives² et coefficients de ruissellement associés au bassin versant sud avant aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Prairies	44 014	0,3	13 204
Arbustes	12 204	0,5	6 102

² Les surfaces actives sont calculées en multipliant les surfaces par le coefficient de ruissellement associé. Elles correspondent alors aux surfaces à réellement prendre en compte pour estimer le ruissellement. Par exemple, une piste lourde aura un ruissellement plus important qu'une piste légère.

Chemins	4 382	0,5	2 191
Total	60 600	0,35	21 497

Tableau 17 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du BV sud

Les surfaces actives et coefficients de ruissellement associés à la zone dédiée au parc photovoltaïque au sol après aménagement sont présentés en suivant.

Répartition des surfaces	Surfaces (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surfaces actives (m ²)
Plateformes bâtiments (postes de livraison et transformation)	288	1	288
Piste lourde	1 457	0,9	1 311,3
Pistes légères	2 053	0,5	1 026,5
Citerne	104	1	104
Modules photovoltaïques (surface projetée)	56 640	0,4	22 656
Pieux battus	58	1	58
Total	60 600	0,42	25 444

Tableau 18 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état projeté au droit du BV sud

Les coefficients de ruissellement sont augmentés de 18 % entre l'état actuel et l'état projeté.

Cela correspond majoritairement à la présence des pistes lourdes, et dans une moindre mesure des postes, mais pas à la présence des fondations (58 m²) ni des panneaux photovoltaïques.

➤ **Résultats**

De fait, les débits initiaux et projetés corrigés à l'aide du coefficient d'influence au droit de ce bassin versant pour un temps de retour 10 ans à 100 ans sont alors les suivants :

BV sud - Etat initial	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	0,87	865,84	0,65	650,82	107,40
Qp 20 ans	1,06	1059,45	0,80	796,35	131,41
Qp 30 ans	1,18	1181,70	0,89	888,25	146,58
Qp 100 ans	1,55	1545,44	1,16	1161,66	191,69

Tableau 19 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant sud

BV sud – Etat projeté	Débits bruts		Débits corrigés		
	m ³ /s	l/s	m ³ /s	l/s	Ratio en L/s/ha
Qp 10 ans	1,07	1069,65	0,80	804,01	132,68
Qp 20 ans	1,31	1308,73	0,98	983,73	162,33
Qp 30 ans	1,46	1459,53	1,10	1097,08	181,04
Qp 100 ans	1,91	1907,78	1,43	1434,01	236,64

Tableau 20 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant sud

Les débits augmentent ainsi de 23,5% au niveau du BV sud.

➤ Bilan

Les augmentations constatées sont modérées à l'échelle de la superficie du projet et du bassin versant considéré. Cela est lié à la topographie relativement plane du secteur après remodelage des terrains pour les besoins de l'opération, mais également aux mesures constructives prises par la maîtrise d'ouvrage pour limiter les ruissellements sur les panneaux. Elle n'est liée principalement qu'aux pistes lourdes, aux postes de transformation et aux pieux battus dans une moindre mesure.

3.1.2.1. MESURES

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement l'imperméabilisation des structures.

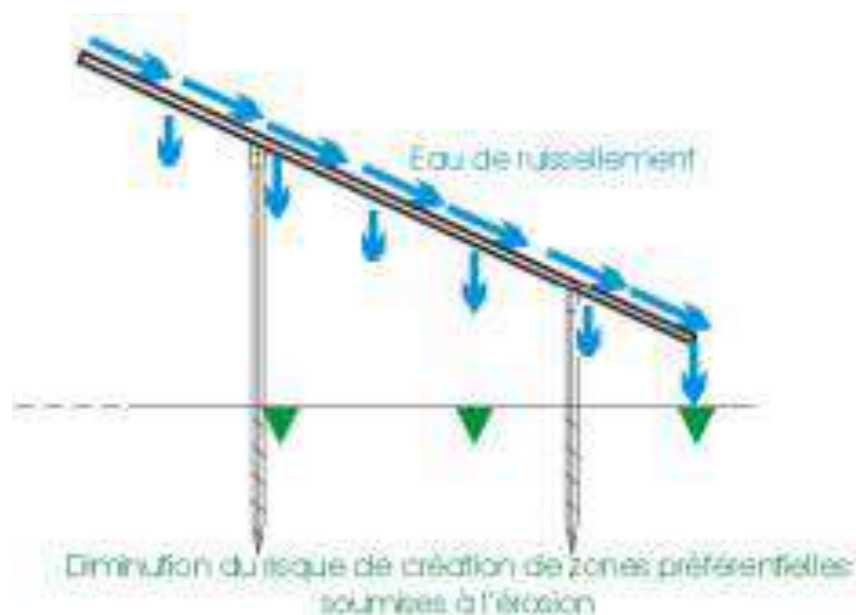


Figure 50 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints

De plus, les panneaux étant surélevés (2,2 m au maximum entre les panneaux et le sol, et au minimum de 1 m), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, et présentant de fortes pentes, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site présente une topographie hétérogène aujourd'hui, avec des digues résiduelles de l'activité sucrière passée, il n'existe pas de système de gestion des eaux pluviales, à l'exception de fossés en bordure ouest de l'aire d'étude immédiate. Les eaux stagnent sur place au sein des anciennes bassines, ou s'écoulent vers le plan d'eau qui sera conservé dans le cadre de l'opération ou vers l'Aisne au sud du site.

Les terrains seront remodelés pour les besoins de l'opération et les digues existantes aplanies. Néanmoins, l'eau pourra continuer de ruisseler en direction du plan d'eau existant ou de l'Aisne, et s'infiltrera sur place sous les panneaux au niveau des anciennes cuvettes.

3.1.2.2. CONCLUSION

L'impact sur l'imperméabilisation du sol sera donc lié à la présence des postes, des citernes, des pistes lourdes et des fondations (pieux battus, bien qu'imperméabilisation relative à valider ultérieurement avec l'étude géotechnique), et est qualifié de modéré.

Comme décrit précédemment, de par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le sol dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement le sol, on s'attend à ce que les eaux, une fois au sol, s'écoulent et se dispersent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement.

Il n'est pas nécessaire de mettre en place des solutions de rétention : les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'au plan d'eau préservé au sud-ouest ou jusqu'à l'Aisne en bordure sud de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement. A noter l'absence d'enjeux hydrauliques en aval du site du fait de sa localisation en bordure de ce cours d'eau, et au sein d'anciennes bassines liées à l'activité sucrière passée.

Par ailleurs, compte-tenu de la présence de zones humides sur une partie du site et en bordure de l'Aisne, il est important de conserver le même fonctionnement hydraulique qu'en l'état actuel afin de ne pas modifier ses fonctionnalités et son alimentation future par les eaux pluviales. Il en est de même pour le plan d'eau et mares temporaires préservées par l'opération.

Au vu de ces éléments, les effets du projet sur les écoulements d'eau en phase d'exploitation seront faibles.

3.1.3. PHASE DE DEMANTELEMENT

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induiront certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourra créer un impact sur le sol de type tassement.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierges de tout aménagement. Dans le premier cas, les impacts de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation (impacts faibles identiques à l'état initial).

Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation. En effet, la surface au droit des pistes et des aires stabilisées sera travaillée de façon à restituer un sol « naturel ». Un ensemencement pourra éventuellement être réalisé à l'issue de la phase de démantèlement, sur l'ensemble des surfaces où le sol sera nu.

3.2. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

3.2.1. INCIDENCES QUANTITATIVES EN PHASE CHANTIER ET EXPLOITATION

Aucun prélèvement dans les cours d'eau n'est nécessaire pour les besoins du chantier. Aucun impact quantitatif n'est donc à attendre sur les eaux superficielles en phase chantier.

L'exploitation d'une centrale photovoltaïque ne nécessite pas de consommation d'eau régulière. Il est important de rappeler que les propriétés antisalissures des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. Dans la pratique, l'expérience montre que les installations photovoltaïques au sol n'ont pas besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure (consommation d'eau réduite). Le cas échéant et de façon exceptionnelle, un nettoyage à l'eau non potable pourrait être pratiqué. La périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux.

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion. De plus, les panneaux étant surélevés (2,2 m au maximum entre les panneaux et le sol, et au minimum 1 mètres), une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

De fait, comme évoqué précédemment, la réalisation du projet photovoltaïque engendrera potentiellement des débits supérieurs à la situation actuelle, mais cette augmentation sera négligeable, et limitée principalement au secteur de la centrale au sol. Cette augmentation est liée principalement aux pistes et postes de transformation et livraison, et à la citerne.

De fait, les mesures de conception des structures photovoltaïques en elles-mêmes : pose de fondations par pieux battus et non longrines superficielles, espacement entre les lignes de structures, et interstices de plusieurs centimètres entre les panneaux installés sur une même structure, hauteur importante des panneaux par rapport au sol permettent de limiter l'imperméabilisation des sols.

Les pistes lourdes, minoritaires, sont des pistes réalisées avec des graves concassées. Elles ne sont donc pas considérées comme étant perméables. Elles représentent ici sur l'ensemble du site environ 3 439 m². La citerne, et les plateformes accueillant les postes de conversion et les postes de livraison seront imperméabilisées. Ces surfaces seront donc limitées : environ 696 m². Les surfaces imperméabilisées s'élèveront ainsi au total à près de 4 135 m², ce qui représente environ 3,7 % du site d'implantation total du projet. Cette surface est donc négligeable à l'échelle de l'ensemble du site.

De plus, pour rappel, la piste périphérique, représentant une surface de 5 045 m², sera une piste légère, libre de tout aménagement et perméable à l'eau.

Au vu de ces éléments, les effets du projet sur le réseau hydrographique local en phase d'exploitation seront maîtrisés.

Comme décrit précédemment, de par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le plan d'eau dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement l'eau, on s'attend à ce que les eaux s'écoulent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement. Aucune régulation des eaux pluviales n'existe à l'heure actuelle sur les terrains du projet.

Les eaux pluviales s'écouleront de la même manière qu'aujourd'hui et s'infiltreront préférentiellement au droit des sols en place. Elles continueront à alimenter les zones humides en place et les mares existantes. A noter l'absence d'enjeux hydrauliques en aval du site du fait de sa localisation hors zone urbanisée et proche de l'Aisne.

Le projet n'aura qu'une incidence résiduelle très faible sur les ruissellements, qui seront maintenus de manière similaire à l'état actuel.

3.2.2. INCIDENCES QUALITATIVES EN PHASE CHANTIER

Les impacts qualitatifs sur l'eau en phase de chantier concernent des pollutions accidentelles associées au risque de déversements de produits polluants.

Les zones à risque de pollutions accidentelles sont donc localisées principalement au niveau des aires de stockage des fluides types hydrocarbures, huiles, etc. Elles seront également situées au sein des aires de trempage des transformateurs.

Enfin, aucune modification du régime hydraulique des terrains du projet n'est à attendre en phase de chantier.

Ainsi, l'impact du projet sur la qualité de l'eau en phase chantier est jugé potentiel car il dépend d'une situation accidentelle. Des mesures organisationnelles de chantier seront prévues pour tenir compte du risque de pollution et de la nature des terres de terrassement.

L'Aisne, s'écoule en limite sud de l'aire d'étude immédiate. L'Aisne et les zones humides du projet sont en partie alimentés par les écoulements superficiels et souterrains des terrains du projet. Ces écoulements ne seront pas modifiés ou impactés pendant les travaux, le réseau hydrographique sera maintenu en l'état ; les impacts de la phase chantier sur les eaux superficielles sont donc réduits.

Des mesures de lutte globale contre la pollution des sols, des eaux et des milieux seront mises en place par la maîtrise d'ouvrage en phase de chantier :

- Stockage :
 - Le stockage des matériaux et des déchets inertes, des huiles et carburants dans les zones de forte sensibilité vis-à-vis du milieu naturel sera interdit. La localisation de ces stockages devra être présentée au maître d'ouvrage ou à son représentant et validée par celui-ci. Les hydrocarbures seront contenus dans des cuves à double-enveloppe. Les produits polluants seront stockés sur des aires étanches prévues à cet effet et abritées de la pluie ;
 - Le stockage de déchets dangereux et non dangereux devra être effectué dans des containers ou bennes spécifiques couverts ;
 - Les zones de stockage et de parking des engins seront aménagées afin d'éviter toute dispersion d'éléments polluants vers le milieu naturel ;
- Les prélèvements d'eau pour les besoins du chantier sont interdits ;
- Limitation du ruissellement : les travaux nécessitent des travaux de terrassement qui conduiront à décaper de manière ponctuelle le site. La reprise naturelle de la végétation permettra de limiter les effets du ruissellement ;
- Installations de chantier et centrales de fabrication : les installations de chantier et les centrales de fabrication (béton) seront placées le plus loin possible des zones humides, et de préférence sur des terrains peu inclinés. Une fosse de lavage des bennes et toupies à

béton étanche sera créée. Aucun rejet direct des eaux et laitance dans le milieu naturel ne sera toléré ;

- Mise en œuvre d'un kit antipollution dans la base de vie et dans les engins de chantier.

Un schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation des matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.) sera également élaboré.

Les mesures adéquates seront prises en phase chantier pour éviter tout risque de pollution des sols et des eaux. De fait, le chantier induira des incidences résiduelles très faibles.

3.2.3. INCIDENCES QUALITATIVES EN PHASE EXPLOITATION

Les installations prévues font l'objet d'exigences technologiques sans risque de fuite de polluants :

- Les modules sont composés de silicium cristallin (C-Si) et sont étanches ;
- Les structures de montage au sol sont en aluminium anodisé, non corrosif à l'eau ;
- Les postes de conversion et livraison sont disposés à l'intérieur de coffrets et disposent de leur rétention réglementaire.

Les éventuels risques de pollution accidentelle sont principalement liés aux interventions de maintenance et de contrôle, c'est-à-dire au déplacement et stationnement de véhicules légers (fuites d'hydrocarbures, d'huile de moteur, etc.). Les agents polluants à risque sont alors :

- Les gasoils et essences utilisés comme carburant par les véhicules ;
- Les huiles de moteur.

L'impact direct ou indirect d'un tel événement est totalement imprévisible, mais il reste néanmoins particulièrement négligeable compte-tenu du type d'activité et du degré de maintenance nécessaire à l'entretien du matériel.

Les mesures suivantes seront mises en place et permettront de limiter les impacts sur la qualité de l'eau, notamment de ruissellement :

Évitement :

- Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux ;
- Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts.

Réduction :

- Pendant la durée d'exploitation de la centrale, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle ;
- Les postes de livraison reposeront sur un bac étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur la qualité de l'eau en phase d'exploitation est très faible.

3.2.4. PHASE DE DEMANTELEMENT

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase d'installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, etc.). Les mêmes mesures qu'en phase chantier seront appliquées pour limiter l'impact sur les eaux superficielles.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles en phase de démantèlement sera très faible.

3.3. EAUX SOUTERRAINES

3.3.1. PHASE DE CHANTIER

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est nécessaire pour les besoins du parc photovoltaïque. Les fondations à envisager sont des fondations semi-profondes (pieux battus) sans impact sur les écoulements de la nappe superficielle.

Le seul impact à envisager est l'infiltration d'eau de pluie qui pourrait entraîner vers la nappe superficielle d'éventuels produits polluants déversés accidentellement en surface. Notons cependant que le chantier ne nécessitera pas l'intervention d'engins dont les réservoirs dépasseront les 600L, et qu'ils seront regroupés sur une aire de stationnement dédiée. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Des mesures d'organisation et de gestion du chantier sont donc à prévoir pour réduire cet impact temporaire :

- Stockage :
 - Le stockage des matériaux et des déchets inertes, des huiles et carburants dans les zones de forte sensibilité vis-à-vis du milieu naturel sera interdit. La localisation de ces stockages devra être présentée au maître d'ouvrage ou à son représentant et validée par celui-ci. Les hydrocarbures seront contenus dans des cuves à doubles enveloppes. Les produits polluants seront stockés sur des aires étanches prévues à cet effet et abritées de la pluie ;
 - Le stockage de déchets dangereux et non dangereux devra être effectué dans des containers ou bennes spécifiques couverts ;
 - Les zones de stockage et de parking des engins seront aménagées afin d'éviter toute dispersion d'éléments polluants vers le milieu naturel.
- Les prélèvements d'eau pour les besoins du chantier sont interdits ;
- Installations de chantier et centrales de fabrication : Les installations de chantier et les centrales de fabrication (béton) seront placées le plus loin possible du cours d'eau de l'Aisne, des espaces en eaux de l'aire d'étude immédiate et des fossés existants et de préférence sur des terrains plats. Une fosse de lavage étanche pour les bennes et les toupies à béton sera créée. Aucun rejet direct des eaux et laitance dans le milieu naturel ne sera toléré ;
- Mise en œuvre d'un kit antipollution dans la base de vie et dans les engins de chantier.

Un Schéma d'intervention de chantier en cas de pollution accidentelle, détaillant la procédure à suivre en cas de pollution grave et les moyens d'intervention en cas d'incident (évacuation des matériaux à l'origine de la pollution, mise en place de produits absorbants, curage des sols, etc.) sera également élaboré.

Notons par ailleurs que la centrale photovoltaïque est située en dehors de tout périmètre de protection de captage d'Alimentation en Eau Potable.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux souterraines en phase de chantier est très faible.

3.3.2. PHASE D'EXPLOITATION

Les fondations des structures photovoltaïques étant semi-profondes, aucune modification d'alimentation des systèmes aquifères n'est à attendre durant la phase d'exploitation.

Des pollutions accidentelles peuvent survenir dans le cadre des opérations de maintenance. Des mesures seront prises pour tenir compte de ce risque, avec notamment la mise à disposition d'un kit anti-pollution pour les employés intervenant sur site. De plus, le poste de livraison reposera sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants.

Par ailleurs, tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, et aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts, puisqu'il sera réalisé de manière mécanique. Il n'est donc pas à attendre de pollution des eaux souterraines en phase d'exploitation.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux souterraines en phase de d'exploitation est très faible.

3.3.3. PHASE DE DEMANTELEMENT

Lors de la phase démantèlement, les opérations de transport de matériel (évacuation) ainsi que le démontage des structures nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions, ...). De la même manière que pour la construction de la centrale photovoltaïque, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures (limité à la capacité des réservoirs et des carters). Des précautions identiques à celles de la phase travaux seront mises en place (zone de parking dédiée aux engins de chantier, kits antipollution...). La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Ainsi, l'impact résiduel du projet sur les eaux souterraines en phase de démantèlement est très faible.

3.4. RISQUE INONDATION

3.4.1. PHASE TRAVAUX

Rappelons que l'aire d'étude immédiate du projet est localisée à proximité immédiate de l'Aisne et qu'une partie de l'aire d'étude immédiate est concernée par l'emprise de la zone inondable de ce cours d'eau.

Ainsi, des effets potentiels d'obstacles au libre écoulement des eaux en cas de crue ne peuvent être écartés.

Tout stockage de terre de terrassement ou de matériaux en phase de chantier est susceptible de créer un obstacle à l'écoulement en cas de crue. La principale mesure sera d'éviter de stocker des matériaux ou du matériel en zone inondable. La base-vie sera également implantée hors zone inondable.

Une surveillance météo en phase de chantier sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques d'inondation et d'organiser le chantier en fonction des événements à venir.

Concernant le risque d'inondation par remontée de nappe, le site du projet est concerné par des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe. La nature du chantier n'est pas en mesure d'augmenter ce risque, puisqu'aucun-travaux souterrain n'est prévu.

Ainsi, le projet en phase de chantier aura un impact négligeable sur le risque inondation.

3.4.2. PHASE EXPLOITATION

Rappelons que l'aire du projet est localisée à proximité immédiate de l'Aisne et que l'aire d'étude immédiate est située selon le PPRi approuvé en 1992 et le PPRi en projet en partie en zone inondable. De plus, l'aire d'étude immédiate est concernée par le risque d'inondation par remontée de nappe.

Néanmoins, les terrains situés en zones inondables ont été évités dans le cadre du projet. Tous les éléments techniques de la centrale seront installés hors zone inondable (postes de livraison et de conversion notamment).

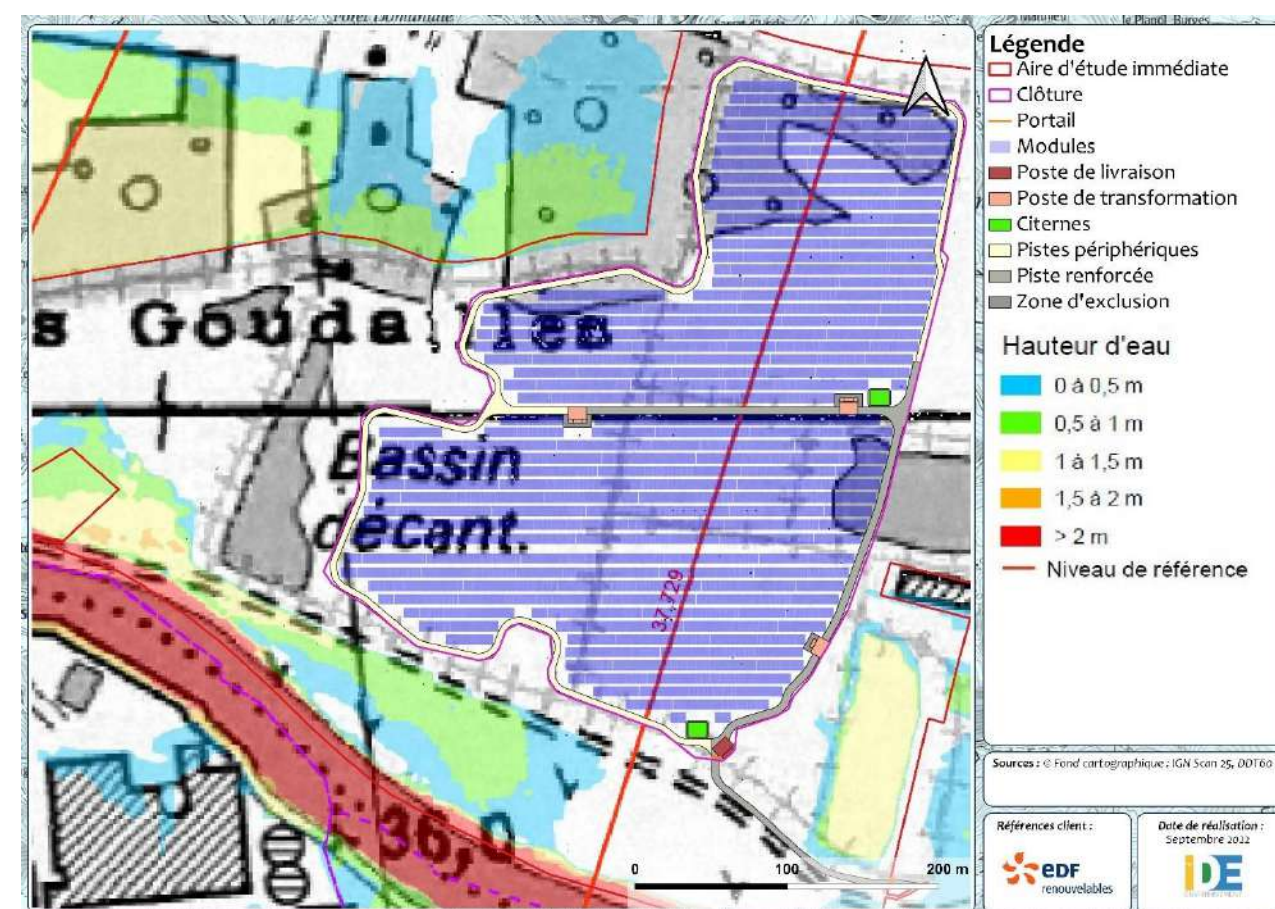


Figure 51 : Emprise du projet par rapport aux zones inondables

Le projet assurera une transparence hydraulique des écoulements.

Le projet ne prévoit aucun aménagement en sous-face, et n'est donc pas en mesure d'augmenter le risque d'inondation par remontée de nappe au droit des terrains du projet.

Le talus présent au sud de l'aire d'étude immédiate qui permet de jouer le rôle de digue protectrice a été préservé.

Ainsi, le projet en phase exploitation aura un impact permanent très faible sur le risque inondation.

3.5. ZONES HUMIDES

3.5.1. INCIDENCES BRUTES SUR LES ZONES HUMIDES EN PHASE CHANTIER

Plusieurs zones humides réglementaires d'une superficie totale d'environ 8,1 ha ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Elles ont été identifiées sur le tiers ouest l'aire d'étude ainsi qu'au sud à proximité de l'Aisne.

Le projet aura une incidence temporaire potentielle (directe et indirecte) sur les zones humides au droit de son emprise chantier. Les effets directs permanents du chantier sur les zones humides peuvent être d'une part l'imperméabilisation par les aménagements liés au projet, et d'autre part le remaniement du sol ainsi que le tassement provoqué par le passage répété des engins de chantier sur les zones non imperméabilisées.

Le projet, durant sa phase chantier, sera composé de plusieurs phases impactant de manière permanente les zones humides réglementaires identifiées :

- Le site fera l'objet d'un débroussaillage/déboisement qui viendra impacter 672 m² de boisements à Salix dégradé identifié comme habitat caractéristique des zones humides selon le critère végétation dont 362 m² seront uniquement concernés par l'OLD et n'impacteront que les fourrés non caractéristiques des zones humides.

Ainsi, 310 m² de zones humides réglementaires seront impactées de manière permanente par le projet via un défrichement de Saules dégradés, soit 0,4 % des zones humides inventoriées sur l'aire d'étude immédiate.

Le détail des surfaces impactées est présenté dans le tableau ci-après.

Zones humides	Surface totale inventoriée au sein de l'aire d'étude	Surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides concernées par les débroussaillages/déboisements (incidence permanente directe)	% impacté	
Habitats caractéristiques des zones humides selon le critère	22.33 - Dépressions temporaires à végétation annuelle hygrophile	412 m ²	-	
	22.33 - Végétations annuelles des vases exondées	125 m ²	-	
	31.8 - Fourrés à Saules	7 062 m ²	-	
	44.1 x 31.81 - Boisement de Salix dégradé avec fourré de Sureau noir	8 879 m ²	310 m ²	3,5 %
	44.13 - Saules arborescentes riveraines	612 m ²	-	-

Zones humides	Surface totale inventoriée au sein de l'aire d'étude	Surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides concernées par les débroussaillages/déboisements (incidence permanente directe)	% impacté
44.33 - Aulnaies-frênaies riveraines	697 m ²	-	-
53.11 - Phragmitaies	6 793 m ²	-	-
87.1 - Friches hygrophiles	1 469 m ²	-	-
TOTAL	26 049 m²		1,2 %
Zones humides identifiées selon le critère pédologique	5,5 ha	-	-
Total	8,1 ha	310 m ²	0,4 %

Tableau 21 : Surfaces de zones humides impactées par le projet pendant le chantier

Par ailleurs, si les emprises et précautions de chantier ne sont pas respectées, ce dernier peut impacter des habitats aquatiques et humides supplémentaires de manière indirecte (pollution accidentelle) ou directe (piétinement, stationnement sauvage...).

De fait, les incidences brutes de la phase chantier seront faibles sur les zones humides.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place des mesures d'organisation de chantier scrupuleusement suivies, pour circonscrire les risques d'impacts accidentels, éviter la divagation des engins et la dégradation sur les milieux aquatiques et humides préservés (Cf. chapitre 7 Description détaillée des mesures) :

- Des mesures d'évitement :
 - E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats
- Des mesures de réduction :
 - R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
 - R1.1c - Balisage préventif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables
 - R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
 - R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier
 - R2.1v – Sensibilisation environnementale du personnel
- Des mesures compensatoires :
 - A définir une fois un site de compensation trouvé
- Des mesures d'accompagnement et de suivi
 - A6.1a Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant

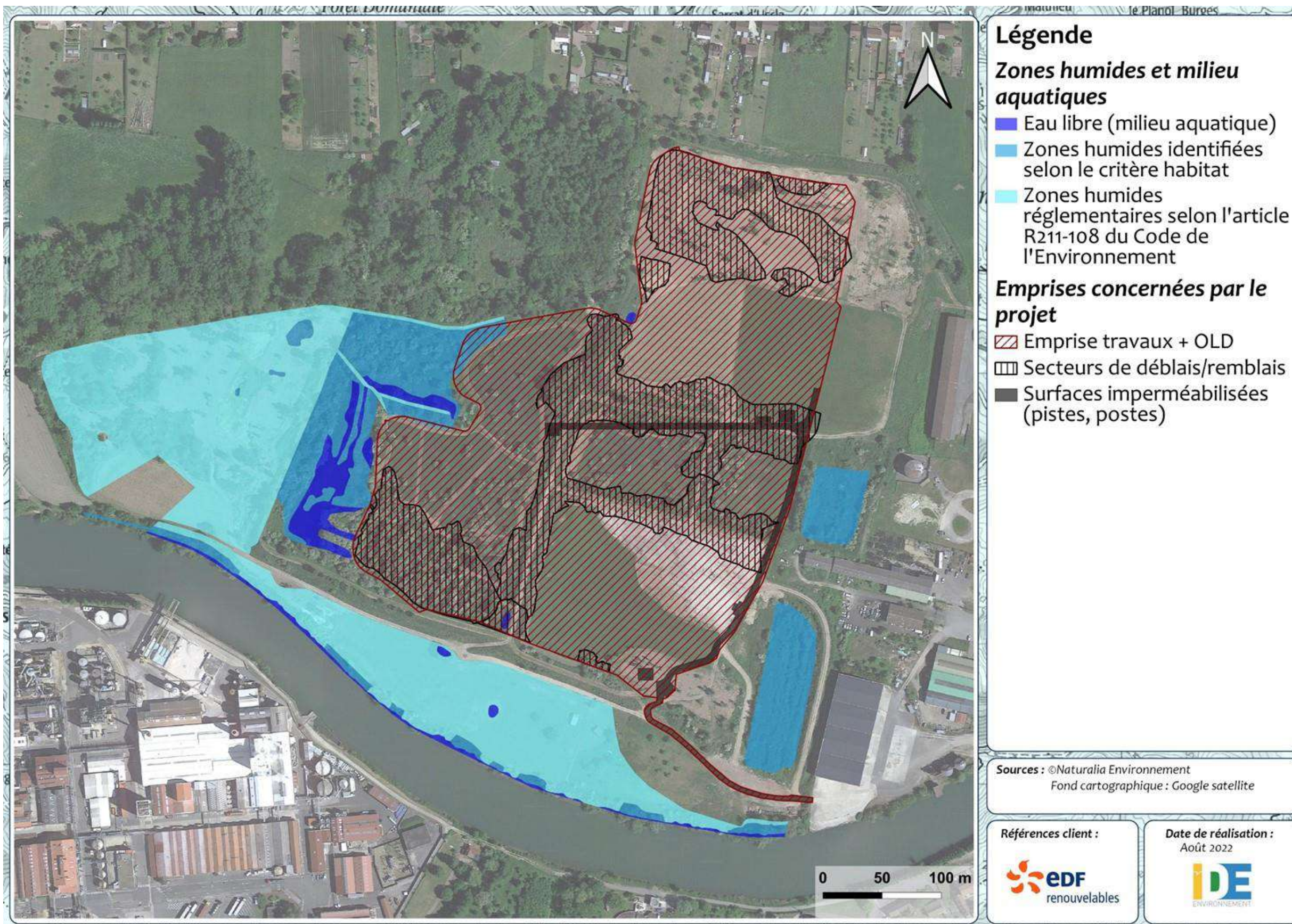


Figure 52 : Incidences brutes du projet sur les zones humides

3.5.2. INCIDENCES LES HABITATS ET LES ZONES HUMIDES EN PHASE EXPLOITATION

Les impacts d'un projet de parc photovoltaïque sur les habitats naturels concernent principalement la phase de chantier.

Les strates d'habitats fermés et semi-ouverts (ronciers, fourrés, boisements) ne sont pas compatibles avec l'installation et l'entretien d'une centrale photovoltaïque. Toute destruction engendrée en phase chantier de ces habitats est donc une destruction permanente. Ainsi, 310 m² de boisements et 1,7 ha de fourrés sont détruits par le projet.

Pour la strate herbacée, la coupe de la végétation herbacée entraînera un impact temporaire sur ces habitats. Une partie des habitats impactés temporairement lors de la phase chantier du fait de la circulation des engins de chantier, de la mise en place de la base vie si celle-ci n'est pas réalisée sur des surfaces déjà anthropisées, des terrassements légers, pourront à nouveau se développer, notamment les milieux ouverts et rudéraux. Seules les surfaces imperméabilisées ou ayant fait l'objet d'un remaniement de sol important seront impactées de manière permanente. A noter que les milieux ayant fait l'objet de terrassement en phase chantier et qui ne sont pas imperméabilisés par le projet (environ 4 ha) seront revégétalisés spontanément vers une strate herbacée ou via un ensemencement sous les panneaux, pour une recolonisation rapide permettant de limiter l'expression des espèces exotiques envahissantes. De même pour les surfaces anciennement concernées par les fourrés.

Enfin, lors de la phase d'exploitation, les véhicules ne circuleront que sur les emprises délimitées à cet effet (pistes lourdes et périphériques), ainsi aucun impact supplémentaire sur les habitats n'est attendu.

Les habitats naturels représentés dans l'aire d'étude prospectée, dont certains étant impactés de manière permanente par l'implantation de la centrale photovoltaïque, sont présentés dans le tableau à la page suivante.

Rappelons que les panneaux seront situés à environ 1 m du sol au plus bas et les rangées de tables seront espacées d'environ 1,9 m permettant le développement de la végétation. Pour éviter un écoulement des eaux pluviales seulement au point bas de la table, les modules disposés sur les tables présenteront de légers espaces.

Les écoulements du site seront préservés, il ne sera pas mis en place de structures drainantes. De fait, l'eau pourra continuer à ruisseler et s'écouler jusqu'aux zones les plus basses puis stagner potentiellement avant de s'infiltrer, permettant ainsi au site de continuer à alimenter autant que possible les zones humides préservées en périphérie du site de projet.

Les zones de prairies et friches, conservées et ayant repris sous les structures photovoltaïques, pourront conserver leur rôle d'habitats pour la faune, et ainsi accueillir différentes espèces d'insectes, de petits mammifères et de reptiles. Pour préserver cette richesse, le choix des modes d'entretien est donc primordial.

En phase exploitation, les milieux ouverts sous les panneaux subiront un entretien léger et raisonné par fauche mécanique tardive et différenciée pour permettre à la végétation de se développer.

Après plusieurs années d'exploitation, les communautés végétales qui vont se développer pourront être impactées par l'ombrage permanent sous les panneaux. Au cours de l'exploitation, les passages ponctuels pour l'entretien du site pourront également avoir des impacts sur les milieux naturels et la flore (piétinement d'espèces, pollution accidentelle). Mais ces passages sont

suffisamment ponctuels (exploitation du site à distance), et les véhicules ne circuleront que sur les emprises des pistes délimitées, ce qui permet de limiter considérablement ces risques d'impacts.

L'incidence brute sur les habitats et la flore en phase d'exploitation est donc faible à modérée.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place diverses mesures pour une gestion adaptée des habitats et l'utilisation d'herbicides et de fongicides sera proscrite sur le site.

La mise en place d'un suivi par un écologue permettra de s'assurer de la réussite de ces mesures.

Ces mesures sont décrites au sein du dossier d'étude d'impact.

3.5.3. PHASE DEMANTELEMENT

Le démantèlement de la centrale et la remise en état du site induira certains impacts similaires à la phase d'installation.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une centrale photovoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. **Dans le premier cas, les impacts seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation.**

Dans le second cas, la centrale est retirée. Les structures de livraison et les postes de transformation seront démantelés, ainsi que les fondations. Le site sera remis en état et pourra se revégétaliser naturellement.

4. SYNTHÈSE DES RUBRIQUES LOI SUR L'EAU

La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (dite « Loi sur l'eau »), codifiée dans le Code de l'Environnement aux articles L.214-1 et suivants, prévoit une nomenclature définie à l'article R. 214-1 du même code des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) dont l'impact sur les eaux nécessite d'être déclaré ou autorisé.

Au vu des éléments présentés précédemment, les rubriques relatives à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques concernant le projet sont présentées au sein du tableau suivant.

Rubrique	Description	Régime
2.1.5.0.	<p>Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)</p>	<p>Les surfaces imperméabilisées représentent ici 4 135 m² (postes de livraison et transformation, citerne, piste lourde). Cela représente 3,8 % du site.</p> <p>Les pistes légères seront conservées perméables et les panneaux photovoltaïques ne sont pas non plus des sources d'imperméabilisation supplémentaires.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>
3.1.1.0.	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues ; (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation ; (A) b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation. (D)</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	<p>Le projet ne prévoit pas d'installation au sein des cours d'eau locaux : l'Aisne et le ru du fond de Bougris seront totalement préservés et leurs écoulements ne seront pas perturbés.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>
3.1.2.0.	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m; (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m. (D)</p>	<p>Le projet ne prévoit pas d'installation au sein des cours d'eau locaux : l'Aisne et le ru du fond de Bougris seront totalement préservés et leur lit mineur sera conservé comme à l'état actuel.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>

Rubrique	Description	Régime
	Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	
3.1.3.0.	<p>Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 100 m; (A) 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m. (D)</p>	<p>Le projet ne prévoit pas d'installation au sein des cours d'eau locaux : l'Aisne et le ru du fond de Bougris seront totalement préservés et la luminosité ne sera pas impactée.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>
3.2.2.0.	<p>Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :</p> <p>1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² ; (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)</p>	<p>Le projet évite les zones inondables du site.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>
3.3.1.0.	<p>Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (D)</p>	<p>Le projet impacte environ 310 m² de zones humides.</p> <p style="text-align: center;">Non concerné</p>

Tableau 22 : Positionnement du projet vis-à-vis des rubriques de la Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques

Le projet n'est donc pas concerné par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

11.12. ANNEXE 12 : RETOURS D'EXPERIENCE SUR LES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES D'EDF RENOUVELABLES - AVIFAUNE EN MILIEUX OUVERTS A SEMI OUVERTS



Retours d'expérience sur les parcs photovoltaïques d'EDF Renouvelables Avifaune en milieux ouverts à semi ouverts

Projet de parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne (60)

24/10/2022

Référence du rapport :

EDF Renouvelables, 2022. Retours d'expérience sur les parcs photovoltaïques d'EDF Renouvelable, Avifaune en milieux ouverts à semi ouverts. Synthèse réalisée dans le cadre du projet du parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne. 53 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4).

Contexte

Les inventaires menés par Naturalia pour le projet de centrale solaire de Berneuil-sur-Aisne ont montré la présence d'espèces avifaunistiques patrimoniales sur le site d'étude. Peu de publications scientifiques évaluent le retour des espèces avifaunistiques sur centrale photovoltaïque. En l'absence de telles publications, et fort de son expérience sur de nombreux parcs en exploitation, EDF Renouvelables a collecté et compilé l'ensemble des observations pertinentes issues des suivis de centrales en exploitation.

Les espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude lors des inventaires sont les suivantes :

- Pipit farlouse,
- Tarier pâtre,
- Tarier des prés,
- Alouette des champs,
- Chardonneret élégant,
- Linotte mélodieuse,
- Pie Grièche écorcheur,
- Verdier d'Europe,
- Bruant zizi,
- Fauvette des jardins,
- Pouillot fitis,
- Tourterelle des bois,
- Bruant des roseaux,
- Bouscarle de Cetti,
- Grèbe castagneux,
- Faucon crécerelle.

La présente note a pour objet de :

- Rappeler l'état des populations de ces espèces sur le site et leur statut,
- Présenter nos retours d'expérience sur la fréquentation des parcs photovoltaïques par les espèces avifaunistiques concernées.

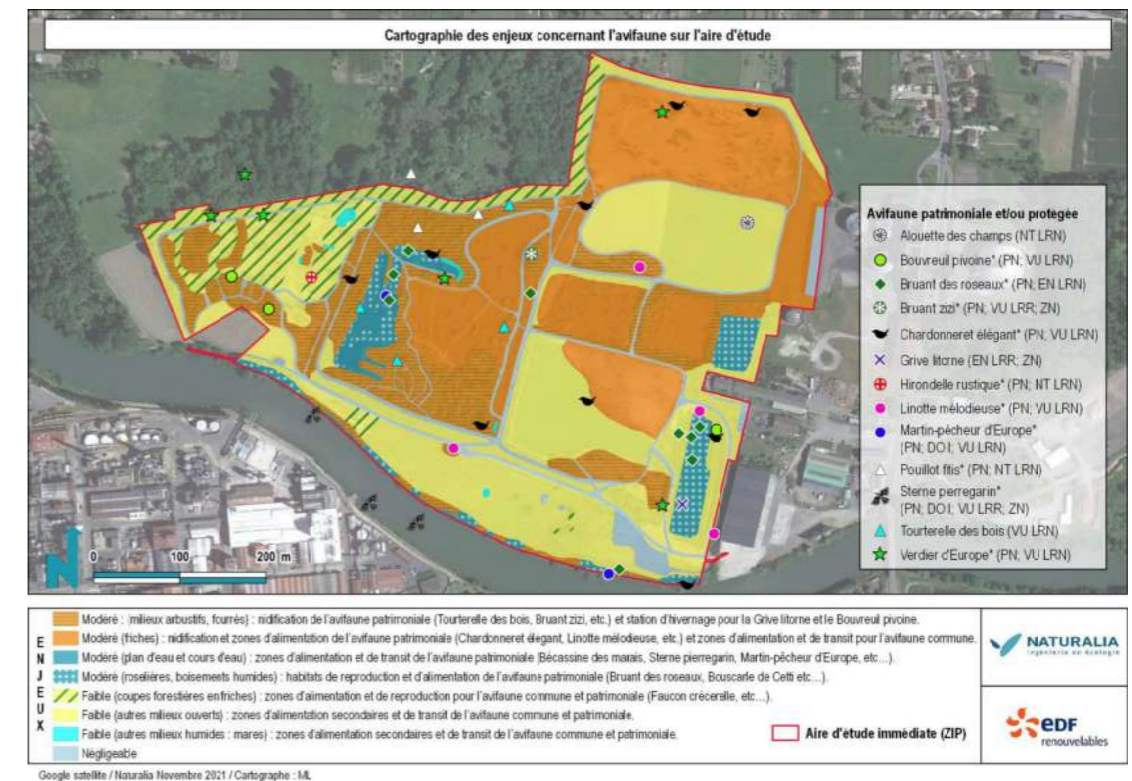


Figure 1. Localisation de l'avifaune nicheuse patrimoniale sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : extrait de l'état initial, Naturalia)

Table des matières

1. REPRISE DE LA VEGETATION.....	6
2. RECOLONISATION DU SITE PAR LA FAUNE LOCALE.....	7
2.1. CORTEGE AVIFAUNISTIQUE DES MILIEUX OUVERTS A SEMI-OUVERTS	9
2.1.1. PIPIT FARLOUSE	9
2.1.2. TARIER PATRE.....	12
2.1.1. TARIER DES PRES.....	13
2.1.2. ALOUETTE DES CHAMPS.....	14
2.1.3. CHARDONNET ELEGANT	14
2.1.4. LINOTTE MELODIEUSE	15
2.1.5. PIE-GRIECHE ECORCHEUR	15
2.1.6. VERDIER D'EUROPE	17
2.1.7. POUILLLOT FITIS	17
2.1.8. BRUANT ZIZI.....	18
2.2. CORTEGE DES MILIEUX BOISES.....	19
2.2.1. FAUVETTE DES JARDINS	19
2.2.2. TOURTERELLE DES BOIS	19
2.1. CORTEGE DES MILIEUX HUMIDES	20
2.1.1. BRUANT DES ROSEAUX	20
2.1.2. BOUSCARLE DE CETTI.....	20
2.1.3. GREBE CASTAGNEUX.....	20
2.2. RAPACES.....	21
2.2.1. FAUCON CRECERELLE	21
3. CONCLUSION	22
4. ANNEXES.....	23
4.1. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE NARBONNE (11)	23
4.2. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE BOULOC (31)	28
4.3. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE D'ISTRES (13)	32
4.4. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE GABARDAN (40)	34
4.5. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE TOUL (54)	39
4.6. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE MASSANGIS (89)	43
4.1. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE CRUCEY (28)	44
4.2. EXTRAITS DU SUIVI DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE PUYLOUBIER (13).....	50

EDF Renewables peut s'appuyer sur de nombreux retours d'expérience internes pour attester du maintien de la biodiversité sur ses centrales photovoltaïques.

EDF Renewables bénéficie effectivement de l'expérience de la gestion environnementale d'une vingtaine d'installations solaires réparties dans des contextes environnementaux différents en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins. Ces retours d'expérience s'appuient sur des suivis de la dynamique de végétation et des suivis environnementaux (faune, flore, milieux naturels) réalisés sur nos centrales.

1. Reprise de la végétation

Sur l'ensemble des centrales suivies, un retour systématique du couvert végétal sur la centrale (la durée varie en fonction des travaux effectués et des milieux présents) est observé. De manière plus précise, sur 6 centrales où un suivi particulièrement précis de la dynamique de reprise de la végétation après les travaux a été réalisé, 4 ont été concernées par une augmentation de la diversité floristique et 2 sont restées similaires (alors même qu'il n'y avait pas eu de réensemencement) par rapport à l'existant :



Figure 2 : Illustration du développement de la végétation sur un parc photovoltaïque d'EDF Renewables en 5 années (Source : EDF Renewables)

Des plans de gestion de la végétation sont systématiquement mis en place sur chaque centrale qui présentent des enjeux de biodiversité, et sur la base de modalités qui sont adaptées pour chaque site, ce qui permet de :

- Maintenir voire favoriser le développement des espèces protégées/patrimoniales (respect des mises en défend et des périodes de fauche mécanique...) ainsi que la biodiversité plus ordinaires ;
- Faire de la centrale une zone d'accueil pour la biodiversité (gestion différenciée de la végétation dans le temps et dans l'espace, rare présence humaine en exploitation pour l'entretien du parc, pas d'éclairage...);
- Limiter l'expansion voire supprimer des espèces invasives et des espèces susceptibles d'altérer la production (les espèces exotiques envahissantes pouvant engendrer des ombrages sur les panneaux, une gêne pour l'accès, etc.).

2. Recolonisation du site par la faune locale

Contexte général

Les suivis environnementaux réalisés par des experts naturalistes indépendants sur de nombreux actifs d'EDF Renouvelables à travers la France métropolitaine et l'Outre-Mer révèlent **une recolonisation progressive des centrales solaires après travaux par la faune présente initialement sur le site ou provenant des environs.**

Concernant l'avifaune, la présence des panneaux ne paraît gêner aucunement le déplacement des oiseaux, régulièrement observés survolant les sites d'implantation en migration ou les utilisant pour une recherche de nourriture. Cela concerne aussi bien les passereaux que les rapaces qui n'hésitent pas à utiliser la clôture, les panneaux, et les arbres conservés au sein des centrales pour chasser à l'affût et se reposer. Globalement, les différentes espèces inventoriées ont été observées chassant et se nourrissant dans l'enceinte et à proximité des installations, allant même jusqu'à poursuivre les insectes au raz des panneaux ou dans les inter-rangs. Les suivis réalisés font en outre état de nidifications d'espèces patrimoniales sous les panneaux ou à proximité (Alouette lulu, Fauvette mélanocéphale, etc.).

Analyse des suivis en lien avec les espèces observées sur le site du projet de Berneuil-sur-Aisne

Un travail d'analyse des suivis environnementaux des centrales en exploitation a été réalisé pour faire état de la fréquentation des espèces visées sur le dossier de Berneuil-sur-Aisne.

Huit parcs photovoltaïques appartenant à EDF Renouvelables ont été analysés sur le territoire métropolitain. Ces suivis environnementaux ont été réalisés par des experts indépendants. Des extraits des suivis propres à chaque centrale sont présentés ci-après, ainsi que les tableaux des observations de l'avifaune en annexe. Pour chaque parc photovoltaïque, il est précisé comment se comporte les populations d'oiseaux au sein de la centrale.

Tableau 1. Caractéristiques principales des centrales présentées

Nom de la centrale	Narbonne	Bouloc	Gabardan	Istres	Crucey	Massangis	Puylobier	Toul	Berneuil-sur-Aisne
Département	11	31	40	13	28	89	13	54	60
Occupation du sol	Anciennes parcelles agricoles en friche	Terrain agricole	Forêt et zones humides	zone de stockage de munitions/garrigues	Ancienne base militaire	Culture	Ancienne carrière	Ancienne base militaire	Ancienne sucrerie
Mise en service	2009	2011	2012	2012	2012	2012	2011	2012	-
Surface de panneaux	6,95 ha	9,75 ha	52,2 ha	10 ha	140 ha	150 ha	15 ha	367 ha	7 ha

D'après ces suivis, il apparaît que les espèces observées comme nicheuses sur le site de Berneuil-sur-Aisne sont régulièrement observées et identifiées comme nicheuses sur des parcs photovoltaïques en exploitation, elles sont présentées dans le reste du rapport.

Les 16 espèces à l'étude dans cette présente note sont les espèces patrimoniales identifiées sur le site de Berneuil-sur-Aisne, et qui utilisent les milieux ouverts, semi-ouverts et boisés en période de reproduction.

Ainsi, les espèces cités dans le tableau suivant n'ont pas fait l'objet d'une analyse particulière car elles présentent soit un enjeu faible soit elles ne sont pas nicheuses sur l'emprise du site d'implantation du parc photovoltaïque de Berneuil-sur-Aisne.

Tableau 2. Avifaune à enjeu faible ou non nicheuses sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Espèce	Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Bécassine des marais	-	CR	CR	Hivernage	-	Humides et aquatiques	Très fort
Grive litorne	-	LC	EN		> 50 ind.	Boisés	Fort
Martin-pêcheur d'Europe	Art. 3	VU	LC	Transit / alimentation	2 ind.	Humides et aquatiques	Fort
Sterne pierregarin	Art. 3	LC	VU	Transit / alimentation	3 ind.	Humides et aquatiques	Fort
Rougequeue à front blanc	Art. 3	LC	NT	Reproducteur probable	1 couple	Boisés	Modéré
Pic épeichette	Art. 3	VU	LC	Reproducteur potentiel	-	Boisés	Modéré
Grande Aigrette	Art. 3	NT	VU	Hivernage	-	Humides et aquatiques	Modéré
Vanneau huppé	-	NT	VU	Hivernage	-		Modéré
Canard chipeau	-	LC	VU	Hivernage	1 ind.		Modéré
Canard souchet	-	LC	VU	Hivernage	-		Modéré
Râle d'eau	-	NT	DD	Hivernage	-	Humides et aquatiques	Modéré
Pic noir	Art. 3	LC	NT	Transit / alimentation	1 ind.	Boisés	Modéré
Aigrette garzette	Art. 3	LC	LC		-	Humides et aquatiques	Modéré
Bondrée apivore	Art. 3	LC	LC		-	Boisés	Modéré
Serin cini	Art. 3	VU	NT		-	Urbanisés	Modéré
Bouvreuil pivoiné	Art. 3	VU	LC		3 ind.	Boisés	Modéré
Faucon hobereau	Art. 3	LC	NT		1 ind.		Modéré
Goéland argenté	Art. 3	NT	LC		7 ind.	Humides et aquatiques	Modéré
Hirondelle de fenêtre	Art. 3	NT	LC		> 10 ind.	Urbanisés	Modéré
Hirondelle rustique	Art. 3	NT	LC		> 10 ind.		Modéré
Martinet noir	Art. 3	NT	LC		> 10 ind.		Modéré
Mouette rieuse	Art. 3	NT	LC	Transit / alimentation	9 ind.	Humides et aquatiques	Modéré
Tadorné de Belon	Art. 3	LC	NT		2 ind.	Modéré	
Gobemouche gris	Art. 3	NT	LC		-	Boisés	Modéré
Canard colvert	-	LC	LC	Reproducteur certain	5 couples	Humides et aquatiques	Faible
Cygne tuberculé	Art. 3	LC	NA	Reproducteur certain	1 couple		Faible
Tarin des aulnes	Art. 3	LC	NA	Hivernage	6 ind.	Semi-ouverts	Faible
Chevalier aboyeur	-	NA	NE		1 ind.		Faible

Espèce	Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Chevalier culblanc	Art. 3	NA	NE	Transit / alimentation	4 ind.	Humides et aquatiques	Faible
Chevalier guignette	Art. 3	NA	NA		1 ind.		Faible
Grand Cormoran	Art. 3	LC	LC		1 ind.		Faible
Héron cendré	Art. 3	LC	LC		4 ind.		Faible

2.1. Cortège avifaunistique des milieux ouverts à semi-ouverts

2.1.1. Pipit farlouse

Tableau 3. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	VU	LC	Hivernage	-	Ouverts	Moyen



Figure 3. Pipit farlouse sur une table photovoltaïque (Source : EDF Renouvelables, Montendre 2014)

Cette espèce a été observée sur plusieurs centrales photovoltaïques faisant l'objet de suivi. Sur la centrale de **Toul-Rosières** notamment, l'espèce a été observée en période de migration ou de nidification entre 2013 et 2017. En 2013, un couple a été recensé et l'espèce avait un statut de nicheur possible dans la centrale. L'observation a été faite en proximité des tables photovoltaïques, dans une zone évitée (voir carte ci-dessous).

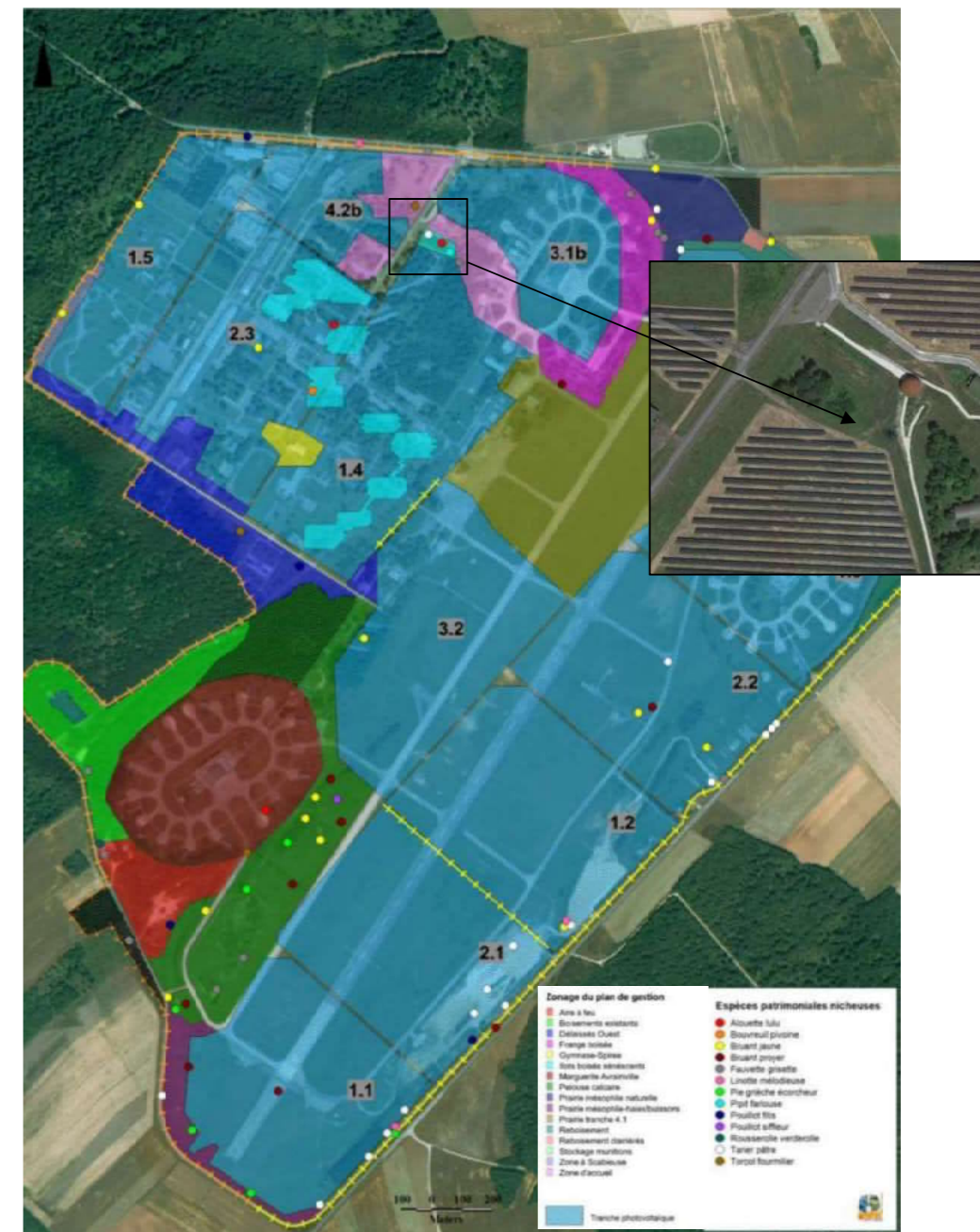


Figure 4. Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse (Source : Ecolor, Toul-Rosières, 2013)

La centrale de **Crucy** s'implante sur une surface totale de 212 ha. Le site d'implantation de cette centrale était initialement couvert par les fourrés et bosquets, ainsi que les prairies et pâtures mésoxérophiles. Ces dernières étaient propices à la nidification du Pipit farlouse. Les suivis écologiques menés sur la centrale de 2013 à 2017 ont permis d'observer le Pipit farlouse en période de reproduction par la méthode des points d'écoute.

En 2013, le Pipit farlouse est recensé en migration post-nuptiale (passage en vol, stationnement et contacté au niveau d'une zone avec des panneaux), en hivernage (vol puis posés sur les panneaux puis par terre : 12 individus). L'espèce n'a pas été recensée en période de nidification cette même année.

En 2014, il est recensé en migration post-nuptiale (passage en vol, stationnement et contacté au niveau d'une tranche avec des panneaux), en hivernage (entendu en vol) ; et en période de nidification (1 couple nicheur possible/probable).

En 2015 il est toujours recensé en migration post-nuptiale (passage en vol, stationnement et contacté au niveau d'une tranche avec des panneaux). Le pipit farlouse en migration semble s'adapter aux zones avec des panneaux. En effet, il a été noté régulièrement se nourrissant dans les parties en herbe entre les panneaux. Il est recensé en hivernage (38 individus posés entre les panneaux et volant) et en période de nidification (1 couple nicheur certain).

En 2016 il est recensé en migration post-nuptiale (passage en vol, stationnement et contacté au niveau d'une tranche avec des panneaux), en stationnement hivernal complet (une trentaine d'individus sont en nourrissage au sol, entre les panneaux ou encore le long d'un chemin), et en période de nidification (3 couples nicheurs certains et 1 couple nicheur possible/probable)

En 2017 il est recensé en migration post-nuptiale (passage en vol, stationnement et contacté au niveau d'une tranche avec des panneaux), en stationnement hivernal complet (une quarantaine d'individus), et en période de nidification (3 couples nicheurs certains).

La centrale de Cucey ayant fait l'objet d'un suivi spécifique supplémentaire en 2019, les observations concernant l'avifaune nicheuse ont été répertoriées à cette occasion. Le Pipit farlouse a été de nouveau observé nicheur certain dans la centrale, dans une zone occupée par des tables photovoltaïques.



Figure 5. Localisation des oiseaux nicheurs certains en 2017 (Source : Eure-et-Loir Nature, Crucey 2017)

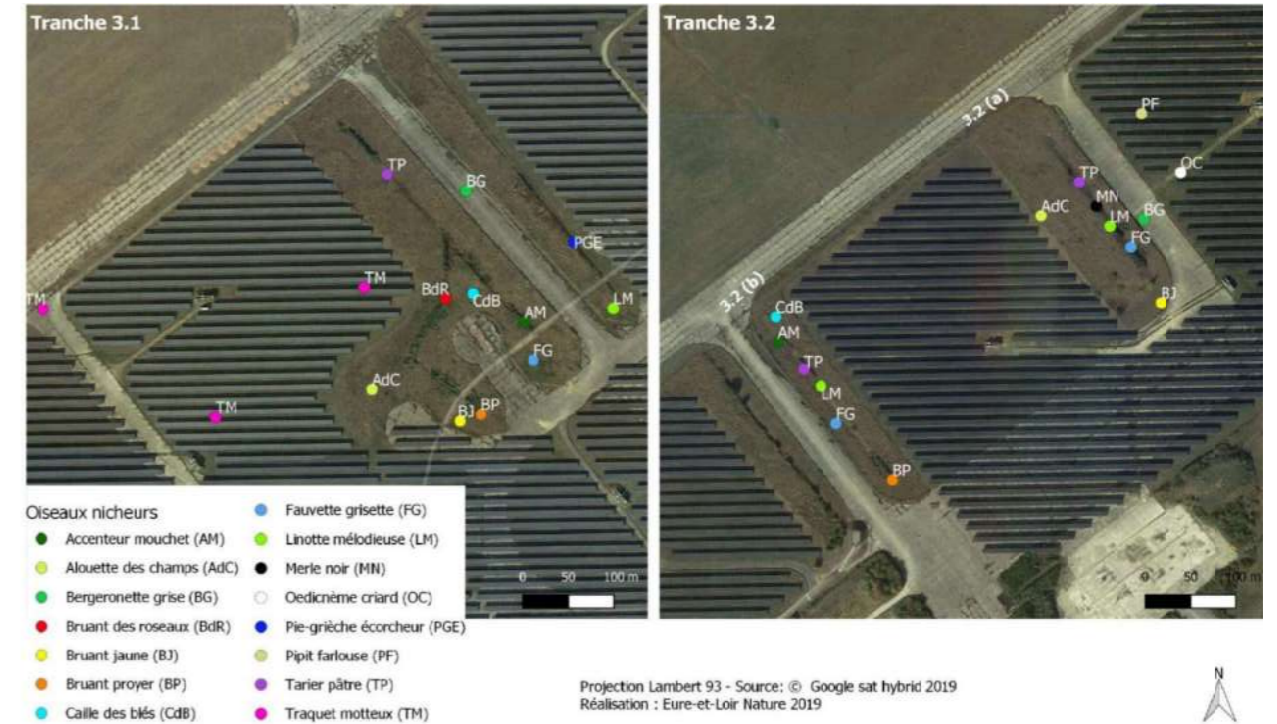


Figure 6. Localisation des oiseaux nicheurs certains en 2019 (Source : Eure-et-Loir Nature, Crucey 2019)

2.1.2. Tarier pâtre

Tableau 4. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	NT	Reproducteur potentiel	-	Semi-ouverts	Modéré

Les tariers (*Saxicola rubicol* et *Saxicola rubetra*) apprécient les nouvelles structures pour autant qu'elles satisfassent certains critères. Ceux-ci sont remplis par des milieux hétérogènes riches en « éléments verticaux » (GÉROUDET 1963 ; FUNKS & PFEIFER 1993) tels que des plantes herbacées robustes, des fils électriques, des piquets de clôtures (postes de chant et de chasse), des talus ou inégalités de terrain, et offrant une couverture herbacée suffisamment riche en arthropodes. Grâce à cette flexibilité, les tariers n'ont pas de difficulté particulière à coloniser des biotopes modernes et artificiels (talus de voie ferrée et d'autoroute, friches industrielles, parcs photovoltaïques, etc.). La création de nouveaux « éléments verticaux » en milieu prairial par le parc peut ainsi favoriser l'alimentation et la nidification du Tarier pâtre qui, en effet, sélectionne préférentiellement les proies les plus proches de son point de départ (le nid en période de nidification) (Andersson, 1981).

La réflexion de lumière par les panneaux photovoltaïques a aussi été étudiée (Horváth et al., 2010 & 2014 ; Gasparatos et al., 2017) et démontre un certain potentiel d'attraction des invertébrés, et donc indirectement de plusieurs cortèges d'avifaune (Bernáth et al., 2001). Cet effet peut être bénéfique aux oiseaux insectivores comme le Tarier pâtre.



Figure 7. Femelle et mâle Tarier pâtre observés au sein de centrale photovoltaïque (Source : Luxel, Hauterive 2021)

Le Tarier pâtre a été observé sur plusieurs centrales photovoltaïques exploitées par EDF Renouvelables au cours de ces dernières années. A **Bouloc** lors du suivi de 2015, le Tarier pâtre s'est reproduit de manière certaine dans ou aux abords immédiats de la centrale (nourrissage de jeunes volants sur les structures). Il semble apprécier particulièrement les structures pour se poser (y compris en hiver).

Sur la centrale solaire de **Gabardan** en 2017, le Tarier pâtre est une espèce commune de la centrale, notamment sur les bordures et les clôtures. L'observation d'une famille en mai 2017 montre l'intérêt de la zone même en période de nourrissage des jeunes volants.

A **Massangis** en 2017 au moins deux couples nichent sur la centrale photovoltaïque. Ils ont été localisés en bordure de la centrale. En 2016 sur cette même centrale, un couple a encore été contacté. Les suivis réalisés de 2013 à 2017 sur la centrale de **Toul**, ont également démontré la présence de Tarier pâtre sur la centrale, avec un statut de nicheur probable chaque année.

Enfin sur la centrale d'**Istres**, l'espèce n'était pas identifiée sur site avant la construction de la centrale en 2010. En 2017, le suivi indique la présence du Tarier pâtre en nicheur possible.

2.1.1. Tarier des prés

Tableau 5. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	VU	VU	Transit / alimentation	-	Semi-ouverts	Fort



Figure 8. Tarier des prés en poste de chasse sur clôture d'une centrale photovoltaïque (Source : Le Pouzin, Cesame 2021)

Plusieurs observations de Tarier des prés en transit ou en alimentation ont été faites sur des centrales en exploitation. Sur la centrale de **Crucey** suivie en 2016, le Tarier des prés a été observé en migration post-nuptiale avec une utilisation des milieux situés au droit des zones de panneaux photovoltaïques.

Lors d'un passage en fin de chantier sur la centrale du **Pouzin** en 2021, le Tarier des prés a été observé en chasse, posté sur les clôtures ou volant d'une poutrelle à l'autre sous les premiers panneaux photovoltaïques. Les individus observés avec un plumage hivernal ou juvénile étaient probablement en halte migratoire sur la centrale.

2.1.2. Alouette des champs

Tableau 6. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
-	NT	LC	Reproducteur probable	1 couple	Ouverts	Modéré

Quatre suivis ont été menés sur la centrale de **Gabardan** entre 2012 et 2017. En 2012 et 2013, l'Alouette des champs a été notée chanteuse dans les grandes zones enherbées à proximité des tables photovoltaïques dont une observation de nourrissage au niveau d'un nid entre le chemin et la clôture de la centrale. En 2015, l'ouverture des habitats à proximité de la centrale semble avoir eu un impact notable et favorable à la population locale d'Alouette des champs. Cette année, l'alouette des champs a été notée au sol au sein des trackers (nid possible). La situation semble assez stable entre 2015 et 2017, avec des habitats extérieurs à la centrale qui restent favorables à l'espèce malgré la reprise de la végétation.

Sur la centrale de **Crucey** suivie de 2013 à 2019, l'Alouette des champs a été observée à chaque suivi en nicheur certain dans l'enceinte de la centrale, au niveau de points d'écoute à proximité des tables photovoltaïques.

2.1.3. Chardonneret élégant

Tableau 7. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	VU	LC	Reproducteur probable	8 couples	Semi-ouverts	Modéré



Figure 9. Chardonneret élégant (Source : EDF Renouvelables, Le Pouzin 2021)

Le Chardonneret élégant a été observé sur plusieurs centrales photovoltaïques en exploitation d'EDF Renouvelables au cours de ces dernières années. Notamment sur la centrale de **Narbonne**, cette espèce a été identifiée nicheur dans la centrale solaire avec l'observation d'une famille de Chardonneret élégant en 2018. L'espèce se pose régulièrement sur les panneaux de la centrale et profite de la gestion écologique de la végétation montée en graines.

Sur la centrale de **Bouloc** suivie en 2015, le Chardonneret élégant est présent de manière permanente, tant dans le corridor évité qu'au sein de la centrale.

A **Istres**, l'espèce est nicheur probable sur la centrale suivie en 2017. Sur la centrale photovoltaïque de **Toul-Rosière**, au moins deux couples de Chardonneret élégant sont présents en période de reproduction, en période d'hivernage, et des colonies sont régulièrement observées.

2.1.4. Linotte mélodieuse

Tableau 8. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	VU	LC	Reproducteur probable	3 couples	Semi-ouverts	Modéré



Figure 10. Couple de Linotte mélodieuse sur clôture de centrale photovoltaïque (Source : Gabardan, Abies 2017)

Sur la centrale de **Gabardan** en 2017, une observation de 6 Linottes mélodieuses se nourrissant à l'intérieur de l'enceinte clôturée a été réalisée début avril. Etant donnée la date, il pouvait s'agir de migrants, même si l'espèce est nicheuse en petits effectifs dans le secteur.

Au sein de la centrale photovoltaïque de **Massangis** la Linotte mélodieuse est représentée par au moins quatre couples en 2017, montrant ainsi une augmentation globale des effectifs depuis

2013 (1 couple au début du suivi). Au sein de la centrale photovoltaïque de **Toul-Rosières** en 2017, la Linotte mélodieuse est représentée par environ 2 couples tout comme en 2016.

2.1.5. Pie-Grièche écorcheur

Tableau 9. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	LC	Reproducteur potentiel	-	Semi-ouverts	Modéré



Figure 11. Pie-grièche écorcheur posée sur une clôture de centrale photovoltaïque (Source : Istres, Eco-Stratégie 2015)

La Pie-Grièche écorcheur est potentiellement présente sur le site de Berneuil-sur-Aisne en période de reproduction. Toutefois, des suivis récents démontrent que cette espèce s'accommode bien des aménagements photovoltaïques.

Les suivis réalisés sur la centrale de **Toul-Rosières** de 2013 à 2017 ont permis l'observation de la Pie-Grièche écorcheur sur la centrale en exploitation. La population de Pie-grièche écorcheur présente sur cette centrale 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).

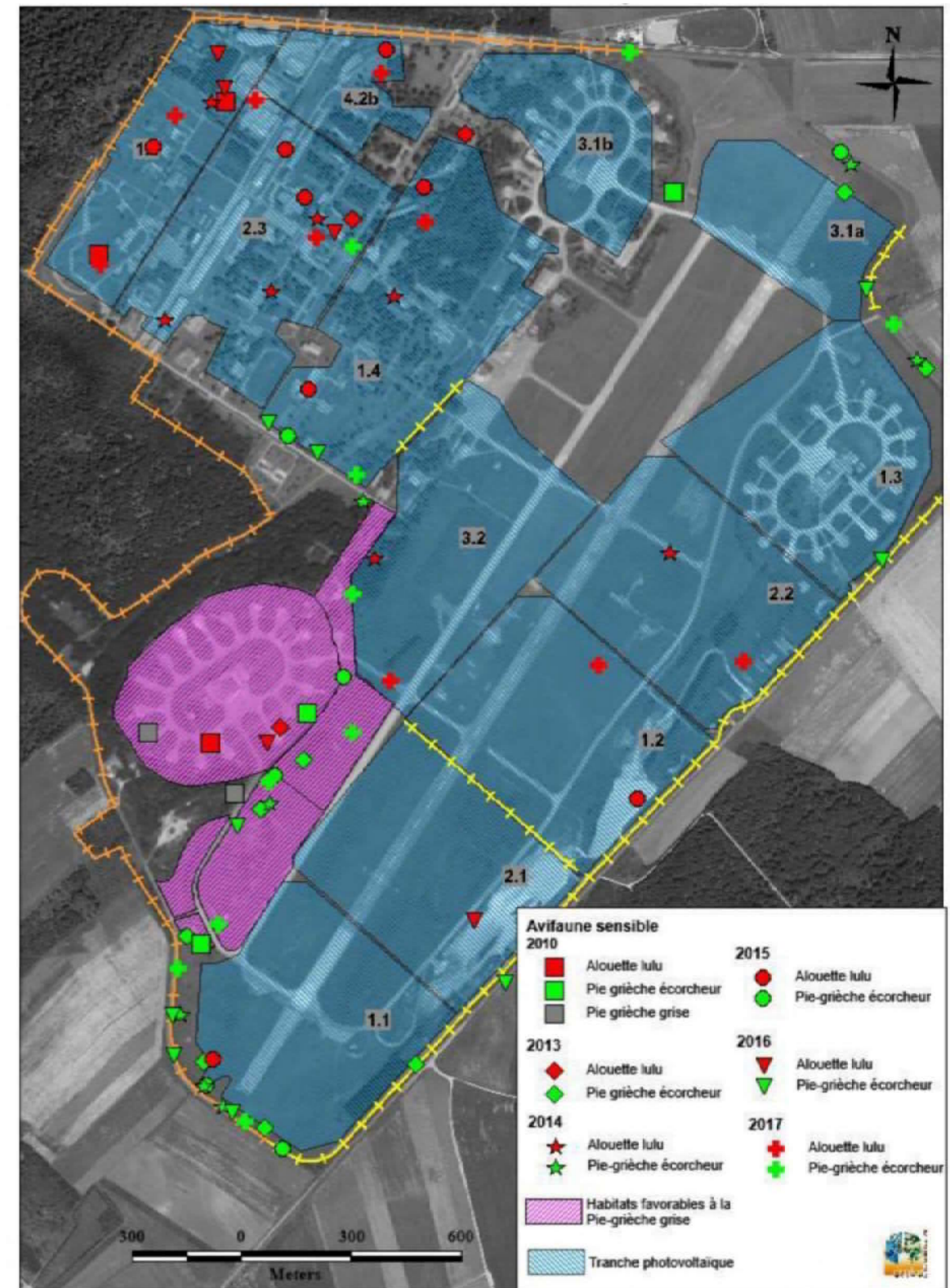


Figure 12. Localisation de la Pie-grièche écorcheur sur la centrale de Toul-Rosières de 2010 à 2017 (Source : Eure-et-Loir Nature, 2017)

Sur la centrale d'Istres, la Pie-grièche écorcheur avait été observée en halte migratoire en 2010 sur le site d'étude avant l'implantation de la centrale. Une fois la centrale photovoltaïque en exploitation, cette espèce a de nouveau été observée en 2014 et 2015. En mai 2014, un individu posé, non chanteur, a été observé au sein des garrigues à proximité de la centrale. En août 2015, un individu a été observé posé sur la clôture de la centrale, il s'agissait probablement d'un individu en transit.

La Pie-grièche écorcheur avait été observée sur le site de Gabardan et considérée comme nicheuse potentielle avant l'implantation de la centrale photovoltaïque. Cette espèce a de nouveau été observée en mai 2017, avec un mâle en halte migratoire noté dans le secteur est de la centrale.

2.1.6. Verdier d'Europe

Tableau 10. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	VU	LC	Reproducteur possible	3 couples	Semi-ouverts	Modéré

Au moins deux couples ont été localisés dans la centrale photovoltaïque de Toul-Rosières en 2017.

Sur la centrales d'Istres, le Verdier d'Europe a été observé nicheur possible en 2017. Il n'avait pourtant pas été observé avant la construction de cette centrale.

La centrale de Gabardan a fait l'objet de suivis en 2012, 2013, 2015 et 2017. Pour l'ensemble de ces années de suivis, le Verdier d'Europe a été observé nicheur dans la centrale ou à proximité.

Sur la centrale de Bouloc, le Verdier d'Europe avait été observé avant la construction de la centrale photovoltaïque. Il est de nouveau observé nicheur lors de suivis de 2011 et 2013.

2.1.7. Pouillot fitis

Tableau 11. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	LC	VU	Reproducteur probable	1 couple	Semi-ouverts	Modéré

Le Pouillot fitis faisait partie des espèces patrimoniales initialement présentes sur le site de Massangis avant l'implantation de la centrale photovoltaïque. Cette espèce a de nouveau été inventoriée sur le site en 2013, 2015, 2016 et 2017 entant que nicheur probable. Le maintien des bosquets répartis au sein de la centrale photovoltaïque permet la présence de cette espèce.

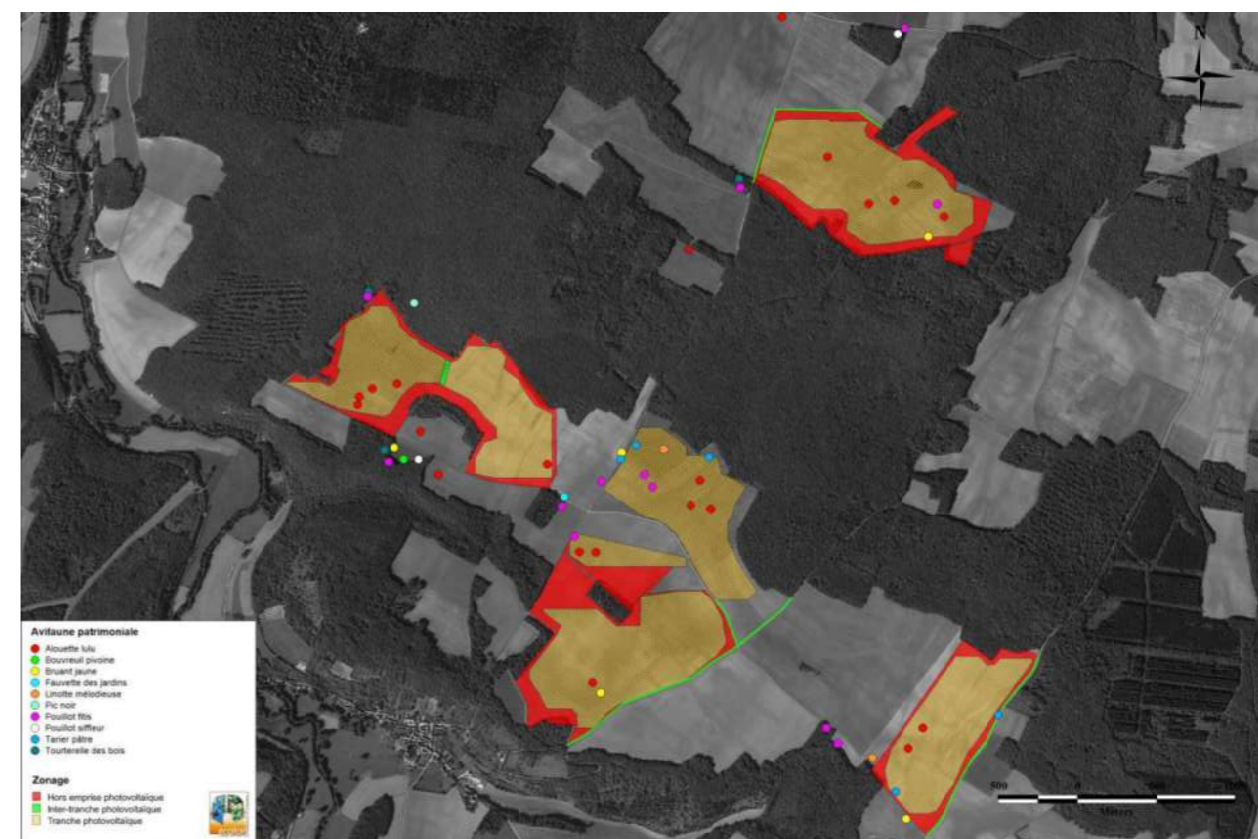


Figure 13. Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse sur la centrale de Massangis en 2016 (Source : Ecolor)

2.1.8. Bruant zizi

Tableau 12. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	LC	Reproducteur probable	1 couple	Semi-ouverts	Modéré

Le Bruant zizi a été observé sur la centrale photovoltaïque de Bouloc à plusieurs reprises. Un corridor écologique et des zones protégées sont maintenus sur cette centrale, ces milieux représentent des zones favorables à la reproduction de l'avifaune. En 2011, le Bruant zizi chantait depuis les arbres des corridors, mais il a également été observé chantant sur une structure porteuse de modules photovoltaïques, au sol dans la centrale et perché sur des fils sous les panneaux.

En 2013, le Bruant zizi a également été noté chanteur au niveau de la zone protégée centrale. En juillet, une famille se nourrissant ou se protégeant de la chaleur sous les structures photovoltaïque a été observée. Cette espèce a également été notée sur les fils de connexion des modules cette même année.

En 2015, un couple de Bruant zizi semblait toujours fréquenter le corridor principal, avec des interactions avec les premières structures de la centrale, de part et d'autre du corridor.

Sur la centrale de Gabardan, le Bruant zizi a été observé pour la première fois en 2017. C'est un concurrent du Bruant jaune et leurs répartitions sont majoritairement exclusives. L'espèce a été notée en juillet, soit en

période de dispersion post-nuptiale : elle est susceptible d'utiliser les bords de la centrale comme le Bruant jaune.

2.2. Cortège des milieux boisés

2.2.1. Fauvette des jardins

Tableau 13. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	LC	Reproducteur possible	3 couples	Boisés	Modéré

Sur la centrale de **Gabardan**, l'espèce a été contactée en 2012, il s'agissait d'un individu en reproduction ou en migration.

Sur la centrale de **Toul-Rosières**, cette espèce a été observée lors de plusieurs suivis et notamment par la méthode des IPA. En 2013, un couple nicheur certain a été identifier lors d'un point d'écoute au sud-est de la centrale, dans une zone non équipée de tables photovoltaïques. En 2014, l'espèce est identifiée nicheuse probable à proximité de la zone de tables photovoltaïques. L'espèce est également observée nicheuse probable lors du suivi de 2017.

Sur la centrale de **Crucey**, deux couples nicheurs possibles ou probables ont été observés lors du suivi de 2016, un couple nicheur certain a été observé en 2017 dans une zone non équipée de tables photovoltaïques.

2.2.2. Tourterelle des bois

Tableau 14. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
-	VU	LC	Reproducteur certain	4 couples	Semi-ouverts	Modéré

Sur la centrale de **Massangis** cette espèce a été recensée lors de plusieurs années de suivis. En 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017 elle a été entendu au niveau de points d'écoutes à proximité de la centrale et en lisière forestière avec statut de nicheur probable dans les boisements à proximité de la centrale.

Un couple a également été noté en lisière des boisements à l'Ouest de la centrale photovoltaïque de **Toul-Rosières** en 2017.

Sur la centrale photovoltaïque de **Bouloc**, l'espèce avait été observée dans le cadre de l'étude d'impact puis de nouveau lors des transects réalisés lors des suivis post-implantation en 2011, 2013 et 2015.

2.1. Cortège des milieux humides

2.1.1. Bruant des roseaux

Tableau 15. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	EN	LC	Reproducteur certain	4 couples	Humides et aquatiques	Modéré

Le Bruant des roseaux est une espèce qui a été observée sur la centrale de **Crucey** en exploitation depuis 2012 alors que cette même espèce n'avait pas été observée lors des inventaires de l'état initial. Un suivi spécifique a donc été mené afin de suivre la nidification du Bruant des roseaux sur cette centrale en 2020. Le suivi a été réalisé selon la méthodologie du STOC-EPS et ce durant la période de nidification de l'espèce.

Le suivi a permis de confirmer la présence du Bruant des roseaux : un couple et un mâle chanteur ont été observés. Il semblerait que l'espèce ait niché au sein d'une petite zone à Massettes se trouvant dans un fossé dans l'enceinte de la centrale à une vingtaine de mètres des tables photovoltaïques.

2.1.2. Bouscarle de Cetti

Tableau 16. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	NT	Reproducteur possible	2 couples	Humides et aquatiques	Modéré

Sur la centrale de **Narbonne** en 2018, le cortège des passereaux nicheurs profite du mode de gestion et des aménagements (nichoirs) de la centrale. Deux bouscarles de Cetti ont été observés chanteurs à proximité de la centrale en bordures humides.

2.1.3. Grèbe castagneux

Tableau 17. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieux de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	LC	NT	Reproducteur possible	2 couples	Humides et aquatiques	Modéré

Un étang est présent dans l'enceinte clôturée de la centrale photovoltaïque de **Puyloubier**. Les suivis menés de 2012 à 2019 ont permis l'identification de Grèbe castagneux chaque année. Cette espèce est considérée comme nicheuse certaine certain avec la présence de nids et de jeunes sur l'étang.



Figure 14. Grèbe castagneux observés sur le plan d'eau à proximité de la centrale de Puyloubier (Source : Biotope, 2012)

2.2. Rapaces

2.2.1. Faucon crécerelle

Tableau 18. Occupation de l'espèce sur le site de Berneuil-sur-Aisne (Source : Etat initial de l'étude d'impact, Naturalia)

Protection réglementaire	LRN	LRR	Enjeu local et statut	Effectif observé	Milieus de vie de l'espèce	Enjeu
Art. 3	NT	LC	Reproducteur possible	1 couple	Boisés	Modéré



Figure 15. Faucon crécerelle aux abords d'une centrale solaire (Source : EDF Renouvelables, Saint-Romain-en-Gal 2022)

Sur la centrale de **Gabardan** en 2012, le Faucon crécerelle a été observé chassant régulièrement en partie centrale de l'aménagement photovoltaïque. L'espèce utilise particulièrement les structures pour se poser (et rechercher ses proies). Elle a été observée réalisant son vol de chasse typique (dit en saint-esprit) au-dessus des emprises clôturées. Sa nidification se fait très probablement dans les zones boisées alentours, même si aucun indice n'a été recueilli permettant de localiser plus précisément son secteur de nidification.

L'espèce a également été observée en 2013 sur la centrale. On notera en particulier l'observation d'une famille (4 individus) chassant ensemble dans la centrale.

En 2015, le Faucon crécerelle reste bien présent dans les environs de la centrale, mais les observations concernant directement les aménagements n'ont été réalisées qu'en deuxième partie de saison de reproduction, à partir de juin, avec un individu en chasse, et trois individus (cellule familiale probablement) perchés ensemble sur des structures photovoltaïques. Il semble que deux ou trois couples se reproduisent aux abords de la centrale. La large ouverture des habitats aux abords de la centrale pourrait avoir, d'une part

augmenté le potentiel pour l'espèce et donc la population locale, et d'autre part réduit l'intérêt comparatif des zones ouvertes de la centrale par rapport aux habitats environnants.

Le Faucon crécerelle a été noté à de nombreuses reprises en 2017. Une observation d'un oiseau attaquant une proie en bordure de la centrale a été réalisée. Les tranches de la centrale sont donc bien incluses dans le territoire de chasse de l'espèce. Une tentative de reproduction a été notée au nord de la centrale, à grande proximité. Un individu fréquentait un nid début avril, mais il n'y a pas eu de suite à cette observation. La nidification de l'espèce à proximité de la centrale semble toutefois acquise.

La centrale de **Puyloubier** a fait l'objet d'un suivi spécifique pour l'Aigle de Bonelli pendant 8 ans. Ce suivi a permis l'observation d'autres espèces de rapaces sur la centrale. Le Faucon crécerelle a été observé durant les 8 années d'observation.

3. Conclusion

Le projet de la centrale solaire de Berneuil-sur-Aisne est localisé sur des anciens bassins de sucrerie. Le projet s'implante essentiellement sur des milieux ouverts et semi ouverts. Ces milieux sont fréquentés par certaines espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial. Dans le cadre de la démarche ERC, plusieurs mesures sont mises en œuvre au cours des différentes phases du projet, et notamment le calendrier des travaux, la gestion raisonnée du site et le maintien de zones arbustives évitées. Ces mesures seront favorables à l'ensemble des espèces avifaunistiques des milieux ouverts à semi ouverts présentes sur site.

En phase exploitation, la gestion des milieux semi-ouverts et ouverts permettront le maintien de zones d'alimentation et de refuge pour les oiseaux. De cette sorte, les espèces pourront continuer à fréquenter le site après la mise en service du parc. Par ailleurs, la très faible présence humaine en phase d'exploitation garantira une certaine quiétude pour les espèces d'oiseaux évoquées.

Enfin, les retours d'expérience sur les centrales en exploitation d'EDF Renouvelable ont permis de conforter le fait que les espèces de l'avifaune fréquentent bien les centrales photovoltaïques de manière régulière pendant l'exploitation, pour l'alimentation comme pour la nidification. C'est le cas des espèces présentes sur le site de Berneuil-sur-Aisne qui ont été observées sur des centrales en exploitation selon un statut de nicheur (Pipit farlouse, Tarier pâtre, Tarier des prés, Alouette des champs, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Verdier d'Europe, Pouillot fitis, Bruant zizi, Fauvette des jardins, etc.).

4. Annexes

4.1.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Narbonne (11)

Extrait du suivi de 2018 réalisé par ABIES (suivi de la centrale réalisé depuis 2012)

Parc photovoltaïque sur la commune de Narbonne (11), mis en service en 2012, implanté sur d'anciennes parcelles agricoles en friche

Conclusion du suivi dans sa globalité :

« Les suivis environnementaux réalisés en 2018 dans la centrale photovoltaïque de Narbonne montrent que les enceintes clôturées dégagent des enjeux écologiques (faune flore) non négligeables dans un contexte de proximité fortement anthropisé et encore en évolution (construction en cours d'un lotissement jouxtant la centrale au sud). La centrale photovoltaïque joue un rôle de 'refuge' écologique pour de nombreuses espèces animales. Ceci est la conséquence d'une mise en protection de cet espace clôturé et de l'application d'un plan de gestion écologique en faveur de la biodiversité. »

Conclusion concernant le suivi de l'avifaune :

- La **diversité spécifique** générale est globalement bonne avec 46 espèces contactées dont 13 présentent un statut de conservation défavorable au niveau régional et/ou national (listes rouges nicheurs), mais la majorité des espèces qui fréquentent le parc solaire sont relativement 'communes' ;
- Le **cortège des passereaux nicheurs** est dominé par des espèces très communes qui profitent du mode de gestion et des aménagements (nichoirs) de la centrale solaire : Mésange charbonnière, **Chardonneret élégant**, Etourneau sansonnet, **Cisticole des joncs**, **Serin cini**... Le Rollier d'Europe vient chasser depuis le haut des panneaux solaires.
- La centrale solaire est une **zone de chasse** pour les quatre espèces de rapaces contactées en période de reproduction lors de ce suivi (Circaète JLB, Faucon crécerelle, Buse variable et Milan noir), ce qui démontre un intérêt non négligeable du parc photovoltaïque pour le bon déroulement du cycle biologique de ces espèces (alimentation en période de reproduction) ; Les espèces qui fréquentent la centrale photovoltaïque pour des besoins écologiques (reproduction, alimentation) sont nombreuses ; elles bénéficient des installations de nichoirs (Mésange charbonnière) et du plan de gestion écologique avec fauche tardive et différenciée (oiseaux insectivores notamment dont le Chardonneret élégant, mais aussi le Rougequeue noir, le Guêpier d'Europe, le Faucon crécerelle...)
- La centrale solaire est survolée sans peine par de nombreux migrateurs (axe de migration du littoral) dont certaines espèces patrimoniales comme le Busard des roseaux et le Vautour fauve (en erratisme surtout par vent de NO fort, qui vient de la Haute Vallée de l'Aude où se sont implantées deux colonies en 2011 et en 2018) ; aucun migrateur n'a été observé en halte aux abords ou dans la centrale solaire, ce qui pourrait être le cas pour des passereaux comme le Traquet motteux ou le Rougequeue noir, voire le Tarier des prés (REX Abies).



Photo 1 : centrale photovoltaïque de Narbonne (source : SA, 05/2018)

Espèce	Fonctionnalité			Patrimonialité				Remarques
	Nb d'obs.	Effectif cumulé	Statut sur le site	Protection nationale	An. I DO	Liste rouge France (N)	Liste rouge LR (N)	
Alouette lulu	8	12	N	Art. 3	X	LC	LC	Se reproduit certainement dans les centrales solaires
Bergeronnette grise	2	3	N	Art.3		LC	LC	Se reproduit localement et se nourrit sur les zones rases même de Malvezi
Bouscarle de Cetti	2	2	N	Art.3		LC	LC	Chante à proximité de la centrale (bordures humides)
Bruant zizi	3	3	N	Art. 3		LC	LC	Chante hors PV
Busard des roseaux	2	2	M	Art.3	X	VU	VU	1 femelle et 1 mâle adultes au passage de printemps, niche localement dans la roseière de la Livière proche du parc
Buse variable	6	10	N/M	Art. 3		LC	LC	Se reproduit localement (1 juvénile), chasse dans la centrale PV et se pose sur les panneaux, contactée également en migration
Chardonneret élégant	11	23	N	Art. 3		VU	VU	Nicheur dans la centrale solaire avec une famille observée et se pose régulièrement sur les panneaux. Profite de la gestion écologique de la végétation (montée en graines)
Choucas des Tours	2	11	L			LC	LC	Niche localement dans les platanes du bord des routes ou dans des bâtisses, survole la centrale solaire en bandes
Cigogne blanche	1	1	L	Art.3		LC	LC	Nicheur localisé en narbonnais dont certains adultes viennent se nourrir dans les zones humides de la Livière. Peut passer en gros groupes en migration (passage très littoral)

Espèce	Fonctionnalité			Patrimonialité				Remarques
	Nb d'obs.	Effectif cumulé	Statut sur le site	Protection nationale	An. I DO	Liste rouge France (N)	Liste rouge LR (N)	
Citroëte Jean-le-Blanc	3	3	L	Art. 3	X	LC	LC	Ne niche pas en plaine agricole, mais vient y chasser les reptiles régulièrement. Observé en chasse proche de la centrale solaire et même perché sur le pylône THT en affût (technique couramment utilisée par ce rapace)
Cisticole des joncs	11	11	N	Art. 3		LC	LC	Abondant à l'intérieur comme à l'extérieur de la centrale solaire
Coohevis huppé	6	6	N	Art. 3		LC	LC	Nicheur en vignes et habitats ouverts périphériques, semble pas ou peu fréquenter la centrale solaire
Corneille noire	3	4	L			LC	LC	En vol sur la centrale
Epervier d'Europe	1	1	M	Art. 3		LC	LC	Une femelle en migration, peut chasser les passereaux au passage dans la centrale
Etourneau sansonnet	6	15	N			LC	LC	Niche sur le site et survole en bandes régulièrement les panneaux (transit). Vient se nourrir au sol entre les rangées (lors des fauches). Se perche sur les panneaux solaires
Faucon crécerelle	7	8	N/M	Art. 3		NT	LC	Omniprésent dans la centrale avec un mâle en chasse et perché sur les panneaux solaires. Un couple se reproduit localement. 2 individus observés en migration active sur le site
Fauvette mélanocéphale	3	3	N	Art. 3		NT	LC	Plusieurs chanteurs en périphérie mais aussi dans la centrale (colline sud). Bénéficie du plan de gestion écologique
Fauvette passerinette	2	2	N	Art. 3		LC	LC	Doit se reproduire en garrigue extérieure au parc solaire (partie nord)
Goéland leucophaée	7	14	L			LC	LC	Omniprésent avec des individus perchés sur la THT traversant la centrale solaire, survol régulier des panneaux
Grand Cormoran	1	1	M			LC	NA	En transit migratoire, peut stationner sur la zone humide de la Livière
Grive draine	1	1	N	-		LC	LC	Chante en zone boisée extérieure

Espèce	Fonctionnalité			Patrimonialité				Remarques
	Nb d'obs.	Effectif cumulé	Statut sur le site	Protection nationale	An. I DO	Liste rouge France (N)	Liste rouge LR (N)	
Noiraud domestique	5	11	N	Art.3		LC	LC	Colonie locale, niche dans les nichoirs et se nourrit dans la centrale solaire
Mouette rieuse	1	1	L	Art.3		LC	LC	Présente sur les zones humides intérieures et dans les cultures inondées (vignes)
Pendrix rouge	1	1	N	-		LC	DD	Lâchers oynégétiques qui arrivent à se reproduire en milieu naturel, vient se nourrir dans la centrale solaire (donnée caméra)
Œdicnème orlard	4	4	N	Art.3		LC	LC	Niche en vignes juste en périphérie de la centrale solaire qu'il peut survoler
Pie bavarde	5	7	N	-		LC	LC	Niche localement et fréquente régulièrement la centrale solaire
Pigeon bizet (domestique)	1	6	L	-		DD	DD	Bande de pigeons domestiques présents dans les villages et autres bâtiments
Pigeon ramier	7	10	N	-		LC	LC	Plusieurs couples localement, survole régulièrement la centrale dans laquelle il vient se nourrir
Pinson des arbres	1	1	N	Art. 3		LC	LC	Nicheur possible en périphérie
Roulier d'Europe	1	1	N	Art. 3		NT	NT	Nicheur en plaine au profit de vieux arbres (rare) ou des nichoirs spécifiques (gros trous). Vient se nourrir dans la centrale solaire, se perche sur les panneaux (bénéficie du plan de gestion écologique)
Rossignol philomèle	6	8	N	Art. 3		LC	LC	Chanteur commun
Rougequeue noir	7	7	N	Art. 3		LC	LC	Un couple niche dans le domaine en ruine au centre de la centrale. Les individus viennent se nourrir en famille dans la centrale solaire avec une femelle en alerte sur les panneaux (bénéficie du plan de gestion écologique)
Serinet	11	14	N	Art. 3		VU	LC	Nicheur abondant à l'extérieur (haie de cyprès) comme à l'intérieur de la centrale qu'il fréquente pour se nourrir (bénéficie du plan de gestion écologique)
Vautour fauve	2	7	E	Art. 3	X	LC	VU	Individus en transit de plus en plus dans le narbonnais (poussé par le Cers, vent de NO). Population en expansion favorisée par un réseau de placettes d'alimentation dans le cadre du Life Gypconnect
Verdier d'Europe	1	1	N	Art. 3		VU	NT	Nicheur localisé

Tableau 2 : données générales des oiseaux contactés lors du suivi (source : Abies, 2018)

4.2.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Bouloc (31)

Extrait du suivi de 2015 par Lionel GILOT (suivi de la centrale réalisé depuis 2011)

Parc photovoltaïque sur la commune de Bouloc (13), mis en service en 2011, implanté sur terrain agricole

Concernant l'avifaune :

« L'Alouette lulu a été vue posée sur les arbres des corridors, au sol, sur les structures et même sur les onduleurs. La présence permanente de l'espèce, les comportements reproducteurs (chants) et les effectifs (jusqu'à quatre individus ensemble) permettent d'envisager très probablement une reproduction de l'espèce dans ou à proximité immédiate de la centrale photovoltaïque de Bouloc. »

« La Fauvette grisette semble se reproduire à la fois dans le corridor central (1 couple) et dans les zones protégées à l'intérieur de la centrale (a priori 1 couple dans la zone protégée centrale et 1 couple dans la zone protégée proche du corridor – même si, pour ce dernier cas, on ne peut pas exclure qu'il s'agisse du même couple que celui du corridor). »

Le Tarier pâtre s'est reproduit de manière certaine dans ou aux abords immédiats de la centrale (nourrissage de jeunes volants sur les structures). Il semble apprécier particulièrement les structures pour se poser (y compris en hiver).

Quant au Chardonneret élégant, sa présence était permanente, tant dans le corridor qu'au sein de la centrale.»

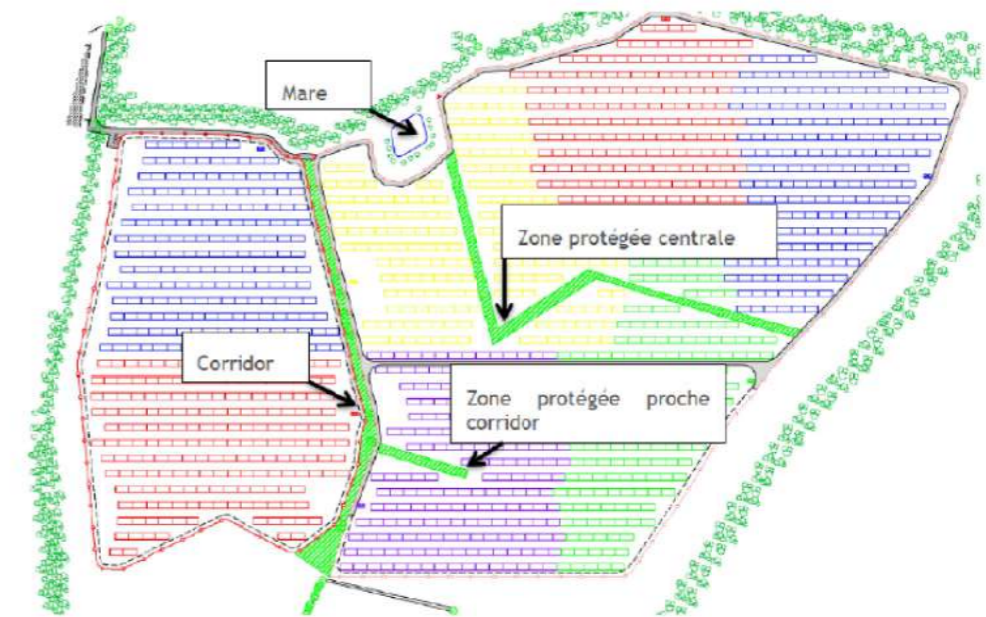


Illustration 1 : Plan de la centrale photovoltaïque de Bouloc et principale terminologie utilisée

Nom français	Nom scientifique	EIE	2010	2011	2013	2015	DO I	Liste rouge UICN (oiseaux nicheurs) Francet et Midi-Pyrénées)
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	x			x			
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	x	x	x	x	X	X	
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	x		x				
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	x	x	x		X		
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	x		x				LC, NT
Bondrée apivore	<i>Pemis apivorus</i>	x		x	x		X	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>			x				NT, NT
Bruant proyer	<i>Miliaria calandra</i>	x						NT, NT
Bruant zizi	<i>Emberiza cirtus</i>	x		x	x	x		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	x		x	x	x	X	LC, EN
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	x	x	x	x	x		
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	x		x	x	x		
Canard mandarin	<i>Aix galericulata</i>	x						
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	x		x	x			
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	x			x			
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	x					X	LC, VU
Cisticole des joncs	<i>Cisticola ajuncidis</i>	x						LC, VU
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	x		x	x	x		
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	x		x	x	x		
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x			x		X	
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	x						
Etourneau sansonnet	<i>Stumus vulgaris</i>	x		x	x	x		
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	x			x	x		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	x	x	x	x			
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	x		x	x			LC, NT
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	x		x	x	x		
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	x	x	x	x	x		NT, NT
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>					x		
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	x		x	x	x		
Gobemouche gris	<i>Muscicapas triata</i>	x		x				VU, NT
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	x						LC, CR

Nom français	Nom scientifique	EIE	2010	2011	2013	2015	DO I	Liste rouge UICN (oiseaux nicheurs) Francet et Midi-Pyrénées)
Goéland leucopnée	<i>Larus cachinnans</i>			x	x			
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x		x				
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	x		x	x	x		
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	x		x	x	x		
Grive litome	<i>Turdus pilaris</i>		x					LC, CR
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	x						
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			x	x	x		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			x	x			
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	x		x	x	x		
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	x		x	x			LC, EN
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	x		x	x	x		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	x	x	x	x	x		
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	x		x	x			VU, VU
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	x		x	x	x		
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	x		x	x	x		
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	x					X	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	x		x	x	x		
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	x		x		x		
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	x		x	x	x		
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x		x	x	x		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	x		x	x	x	X	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	x		x		x		
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	x		x	x	x		
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	x						
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	x		x	x	x		
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	x		x				
Pigeon biset semi domestique	<i>Columba livia</i>	x						
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	x						LC, VU
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	x		x	x	x		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x		x	x	x		
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	x						
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	x						
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	x						VU, VU
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	x		x		x		
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>			x				NT, NA
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	x		x	x	x		
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	x						

Nom français	Nom scientifique	EIE	2010	2011	2013	2015	DO I	Liste rouge UICN (oiseaux nicheurs) Francet et Midi-Pyrénées)
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x		x	x	x		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	x		x		x		
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	x		x	x	x		
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	x						LC, CR
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	x		x	x			
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	x		x	x			
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	x	x	x	x			
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	x						NT, NT
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	x		x	x	x		
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	x		x	x	x		
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	x						NT, NT
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x		x	x	x		
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	x		x	x			

4.3.Extraits du suivi du parc photovoltaïque d'Istres (13)

Extrait du suivi de 2018 réalisé par ECO-STRATEGIE (suivi de la centrale réalisé depuis 2013)

Parc photovoltaïque sur la commune d'Istres (13), mis en service en 2012, implanté sur une ancienne zone de stockage de munitions / garrigues

Le Chardonneret élégant a été observé en 2017, comme avant la construction du parc. Son statut est nicheur probable. Il en va de même pour le Verdier d'Europe (nicheur possible), qui n'avait pourtant pas été observé avant la construction. Les pies-grièches ainsi que les fauvettes sont nicheurs probables et n'ont pas été vues avant la construction du parc.

« Cinq passereaux contactés ponctuellement en halte migratoire (un seul individu observé pour chacune de ces espèces) :

- Les Pies-grièches : méridionale (*Lanius meridionalis*, contactée fin juin 2010), écorcheur (*Lanius collurio*, fin mai 2010, puis un individu revu en 2014 et en 2015) et à tête rousse (*Lanius senator*, fin avril 2011) ;

- Le Pipit rousseline (*Anthus campestris*, début septembre 2010, puis un individu revu en 2013). ».

« Après la diminution des effectifs constatée en 2015 puis une hausse en 2016 sur la zone d'étude, les fauvettes pitchou et mélanocéphale ont vu leurs effectifs se stabiliser en 2017. Seule la Fauvette passerinette a enregistré une légère baisse (non significative) du nombre de couples en 2017. Toutefois, ces variations sont à nuancer du fait des effectifs faibles. En 2017, seule la Fauvette mélanocéphale a niché sur l'emprise de la centrale (2 couples probables comme en 2016).

L'Alouette lulu a également vu ses effectifs baisser avec six couples observés en 2017 (contre 7 en 2016). Elle a bien intégré le nouvel environnement et la présence des installations photovoltaïques sur lesquelles elle a été continuellement observée tout au long du suivi. Elle nidifie au sein des espaces libres peu végétalisés de la centrale, qui se sont substitués aux garrigues hautes et denses moins favorables à cette espèce de milieu ouvert. ».

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge mondiale de l'UICN (2015)	Liste rouges des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)	directive Oiseaux	Protection nationale	Protection internationale	Déterminante ZNIEFF en PACA	Statut
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	Npr
<i>Alectoris rufa</i>	Perdrix rouge	LC	LC	Ann. II/1 Ann. III/1	Chassable	-	-	Npr
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	NT	VU	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	p
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	p
<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	p
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oedicnème criard	LC	NT	Ann. I	PN (3)	Bc. Ann.II Be. Ann.II	R	Npr
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	LC	LC	-	PN (3)	Bc. Ann.II Be. Ann.II / III	-	p
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Engoulevent d'Europe	LC	LC	Ann. I	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	LC	VU	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npr
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	LC	VU	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npo
<i>Certhya brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	LC	LC	Ann. II/1 Ann. III/1	Chassable	-	-	Npr
<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	NT	NT	Ann. I	PN (3)	Bc. Ann.II Be. Ann.II	D	N
<i>Corvus corone</i>	Cornelle noire	LC	LC	Ann. II/2	-	Be. Ann.III	-	Npo
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	LC	LC	Ann. II/2	PN (3)	-	-	p
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npr

4.4.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Gabardan (40)

Extrait du suivi de 2018 réalisé par ABIES (suivi de la centrale réalisé depuis 2012)

Parc photovoltaïque sur la commune de Gabardan (17), mis en service en 2012, implanté en forêt des Landes

Synthèse du suivi sur l'avifaune :

Les différentes observations réalisées en 2012, 2013, 2015 et 2017 ont permis de montrer de nombreux comportements d'utilisation de de la centrale photovoltaïque. Le tableau suivant fait une liste exhaustive des oiseaux notés au sein des différentes tranches de la centrale (ou à grande proximité) et détaille les comportements observés.

En 2017, il semble qu'il y ait une certaine stabilisation de la composition de l'avifaune dans et aux alentours de la centrale photovoltaïque de Gabardan (ce qui peut être imputé à la fois à la stabilisation de la végétalisation de la centrale, à l'adaptation des espèces aux spécificités de ces nouveaux habitats, mais aussi aux changements importants des habitats alentours – coupes forestières – entre 2013 et 2015, et à une relative stabilité depuis).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge mondiale de l'UICN (2015)	Liste rouges des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)	directive Oiseaux	Protection nationale	Protection internationale	Déterminante ZNIEFF en PACA	Statut
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	Npr
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	LC	LC	Ann. II/2	-	-	-	Npr
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	P
<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	LC	LC	Ann. I	PN (3)	Be. Ann.II	D	P
<i>Lanius meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale	VU	EN	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	Npr
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	LC	VU	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	Npr
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophaée	LC	NT	-	PN (3)	Be. Ann.III	-	P
<i>Lulula arborea</i>	Alouette lulu	LC	LC	Ann. I	PN (3)	Be. Ann.III	-	Npr
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npr
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	LC	LC	-	PN (3)	Be.II/Bo.II	D	P
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	LC	LC	Ann. I	PN (3)	Bo. Ann.II Be. Ann.II / III	-	P
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal	NT	VU	Ann. I	PN (3)	Bo. Ann.II Be. Ann.II / III	-	P
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	P
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	N
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	LC	LC	Ann. I	PN (3)	Bo. Ann.II Be. Ann.II / III	R	P
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	LC	LC	An.II/1 et III/1	Chassable	Be.III	-	Npo
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Rougequeue noir	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npo
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	LC	LC	Ann. II/2	-	-	-	Npo
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npo
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npo

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge mondiale de l'UICN (2015)	Liste rouges des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016)	directive Oiseaux	Protection nationale	Protection internationale	Déterminante ZNIEFF en PACA	Statut
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâtre	LC	NT	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npo
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	LC	VU	-	PN (3)	Be. Ann.II / III	-	Npr
<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette	LC	LC	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	LC	NT	-	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	NT	EN	Ann. I	PN (3)	Be. Ann.II	-	Npr
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	LC	LC	Ann. II/2	-	-	-	Npo
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	LC	LC	Ann. II/2	-	Be. Ann.III	-	Npr

Nom français	Nom scientifique	Contact 2017	Contact 2015	Contact 2013	Contact 2012	Contact 2009-2011	Statut sur le site	Protection nationale	DO Annexe I	Liste rouge UICN France nicheurs (2016)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X				X	H, L ?	X		LC
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	X	X	X	X	X	N			NT
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	X	X	X	X	N	X	X	LC
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>			X	X	X	N	X		LC
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>					X	H			LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>			x	X	X	N	X		LC
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	X	X		X	X	M, N ?	X	X	LC
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>			X			N ?	X		VU
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X	X	X	X	X	N	X		VU
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		X		X	X	H	X		EN
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	X					M	X		LC
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>		X	X		X	M	X	X	NT
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	X		X	N ?	X	X	LC
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	X	X				N ?			LC
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	X		X	X	X	N			LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	X	X	N	X		VU
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>					X	M	X	X	EN
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	X	X	X	X	X	N	X	X	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	X	X				N ? M ?	X		VU
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC

Nom français	Nom scientifique	Contact 2017	Contact 2015	Contact 2013	Contact 2012	Contact 2009-2011	Statut sur le site	Protection nationale	DO Annexe I	Liste rouge UICN France nicheurs (2016)
Courtil cendré	<i>Numenius arquata</i>	X	X		X		M			VU
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	X	X	X		N	X	X	LC
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	X			X	X	N	X		LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X					M			LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	X	X	N	X		NT
Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonorae</i>		X				M	X	X	NA
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>					X	H, M	X	X	/
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	X	X		X	X	N	X		LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X		X	X	N	X		LC
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>				X		N ? M ?	X		NT
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	X	X	X		N ?, M	X		LC
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	X	X	X	X	X	N	X	X	EN
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	X	X				M	X		VU
Goéland leucophaé	<i>Larus michaellii</i>			X			M	X		LC
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>					X	H, M	X	X	CR
Guépier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>			X			M	X		LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		X		X	X	L	X		LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X	M	X		NT
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Léiothrix jaune	<i>Léiothrix lutea</i>			X			? (N ?)			NA
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X	X	X			N	X		VU

Nom français	Nom scientifique	Contact 2017	Contact 2015	Contact 2013	Contact 2012	Contact 2009-2011	Statut sur le site	Protection nationale	DO Annexe I	Liste rouge UICN France nicheurs (2016)
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	X	X			X	N, M	X		NT
Martinet noir	<i>Apus apus</i>			X	X	X	M	X		NT
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X	X	X			N			LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X				N ?	X		LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Mésange huppée	<i>Parus cristatus</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X		X	X	X	M	X	X	LC
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>			X	X	X	M	X	X	VU
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		X					X		NT
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>		X				N ? M ?	X	X	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X					L ?	X	X	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X	X				N ?	X		LC
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	X				X	M	X	X	NT
Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>					X	M	X		EN
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	X	X	X	X	X	N			LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>			X			H/M	X		
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X	X	X		X	H	X		VU
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	X	X	X	X	X	N	X	X	LC
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	X	X		X		N	X		LC
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X	X				M	X		NT
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>			X	X	X	N	X		LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X				M	X		LC

Nom français	Nom scientifique	Contact 2017	Contact 2015	Contact 2013	Contact 2012	Contact 2009-2011	Statut sur le site	Protection nationale	DO Annexe I	Liste rouge UICN France nicheurs (2016)
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	X		X	X		N	X		VU
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>				X	X	N	X		LC
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>					X	M	X		VU
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	X	X	X	X	X	N	X		NT
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>			X			M	X		LC
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	X	X	X	X	X	N			VU
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	X		X						LC
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	X	X		X	X	M	X		NT
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	X	X	X	X	N	X		LC
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>					X	M			NT
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X	X	X	X	X	N	X		VU

Tableau 19 : Synthèse des espèces d'oiseaux observées sur le site de Gabordan entre 2009 et 2017 (source : Lionel Gilot)

4.5.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Toul (54)

Extrait du suivi de 2017 réalisé par ECOLOR (suivi de la centrale réalisé depuis 2013)

La centrale est située sur l'ancienne base militaire de Toul-Rosières. Les suivis environnementaux, réalisés par ECOLOR, ont débuté en 2013 et se sont terminés en 2017.

Conclusion du suivi :

« L'ensemble de ces inventaires a montré un maintien global voire une augmentation de la diversité spécifique présente sur le site depuis les premiers inventaires en 2010. »

Conclusion du suivi sur l'avifaune,

« Depuis 2010, le cortège avifaunistique s'est maintenu et tend même vers une augmentation de la diversité spécifique. Le recensement de l'avifaune par la méthode des IPA a permis de recenser 178,5 couples appartenant à 51 espèces d'oiseaux. Au total, ce sont 68 espèces qui ont été recensées, dont 57 sont protégées et 28 considérées comme patrimoniales (5 de ces espèces patrimoniales ont été contactées, mais ne sont pas nicheuses sur le site). »

« Le cortège des espèces patrimoniales nicheuses reste stable. La diversité avifaunistique est stable par rapport à 2016 (68 espèces), et en augmentation globale depuis le début du suivi (10 espèces de plus qu'en 2010). Des espèces nouvellement inventoriées sur le site comme le Petit gravelot semble se maintenir depuis trois ans. Concernant la Pie-grièche grise, un suivi spécifique a été mis en oeuvre. Dans le cadre de ce suivi, aucune observation de l'espèce n'a été effectuée. En revanche, André Claude a effectué une observation en avril 2016 d'un oiseau pouvant correspondre à l'espèce. Un doute subsiste quant à l'identification certaine de la Pie-grièche grise et par conséquent quant à sa présence sur le site. Cependant, l'espèce est en régression globale au niveau national où la population est dite en « fort déclin » depuis les années 1990.

Les espèces emblématiques, Alouette lulu et Pie-grièche écorcheur ont des effectifs en augmentation sur le site depuis 2010. ».

Tableau 9 : Espèces d'oiseaux recensés en période de nidification et statuts

Nom français	Nom scientifique	Protection (Arrêté 29/10/2009)	Directive Oiseaux annexe 1	Liste rouge France nicheur	ZNIEFF	Cortège	Statut sur le site
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	x	LC ³	3 ⁴	Bocage	Nicheur probable
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	X	x	NT	3	Buissonnant	Nicheur probable
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	X	x	LC	3	Forestier	Nicheur probable
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X	x	LC	3	Forestier	Nicheur possible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	VU		Forestier	Nicheur probable
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	X	-	EN	-	Buissonnant	Nicheur possible
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	X	x	LC	3		Non nicheur
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	X	x	VU	2		Non nicheur
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X	-	VU	3		Non nicheur
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X	-	VU	3	Forestier	Nicheur probable
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X	-	VU		Boisement clair	Nicheur probable
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X	-	VU	3	Bocage	Nicheur probable
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	X	-	VU		Forestier	Nicheur possible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	X	-	VU		Forestier	Nicheur probable
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X	-	NT		Buissonnant	Nicheur probable
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	X	-	NT	2		Non nicheur
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X	-	NT		Boisement clair	Nicheur probable
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	X	-	NT	3	Forestier	Nicheur probable
Martinat noir	<i>Apus apus</i>	X	-	NT		Anthropique	Nicheur probable
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	X	-	NT	3	Buissonnant	Nicheur possible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	NT		Bocage	Nicheur probable
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	X	-	LC	3	Bocage	Nicheur probable
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	X	-	LC	2	Bocage	Nicheur probable
Faucon hobereau	<i>Falco vespertinus</i>	X	-	LC	2	Bocage	Non nicheur
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	X	-	LC	3	Anthropique	Nicheur probable
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	-	LC	3	Boisement clair	Nicheur probable
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>		-	LC	3	Bocage	Nicheur possible
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		-	LC	3	Bocage	Nicheur possible
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	-	LC		Bocage	Nicheur probable
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	X	-	LC		Boisement clair	Nicheur probable

Nom français	Nom scientifique	Protection (Arrêté 29/10/2009)	Directive Oiseaux annexe 1	Liste rouge France nicheur	ZNIEFF	Cortège	Statut sur le site
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur possible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X	-	LC		Boisement clair	Nicheur probable
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur certain
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>			LC			Non nicheur
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC		Ubiquiste	Nicheur possible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC		Bocage	Nicheur probable

Oiseaux hivernants

Tableau 13 : Espèces d'oiseaux hivernants

Espèce	Nom scientifique	Protection
Milieux prairiaux		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	
Total		16
Pelouses calcaires/Aire à feu		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	X
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X
Pinson des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	X

Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X
Total		18
Boisements		
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X

Espèce	Nom scientifique	Protection
Milieux prairiaux		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X

Espèce	Nom scientifique	Protection
Milieux prairiaux		
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	X
Pi épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	
Pinson des arbres	<i>Anthus vulgaris</i>	X
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	
Total		21
Avrainville		
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	X
Cornelle noire	<i>Corvus corone</i>	
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	X

Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X

Espèce	Nom scientifique	Protection
Milieux prairiaux		
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	X
Total		21

4.6.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Massangis (89)

Extrait du suivi de 2017 réalisé par ECOLOR (suivi de la centrale réalisé depuis 2013)

Parc photovoltaïque sur la commune de Massangis (89), mis en service en 2013, implanté sur des cultures

Les suivis environnementaux ont débuté dès 2013 par le bureau d'études ECOLOR et ont été réalisés annuellement pendant une durée de 5 ans, jusqu'en 2017. Cette synthèse présente les résultats du suivi environnemental effectué pour 2017, dernière année de suivi du site, et la comparaison par rapport aux autres années de suivi :

Conclusion du suivi :

« L'ensemble de ces inventaires a montré le **maintien de la diversité** pour l'ensemble des groupes étudiés en 2017. Les inventaires de la végétation au sein des tranches photovoltaïques montrent une évolution favorable de la végétation avec le maintien des espèces mésotrophes prairiales et une régression des espèces rudérales. »

Conclusion du suivi sur l'avifaune :

« Concernant l'**avifaune**, la diversité spécifique n'a cessé d'augmenter depuis les études d'état initial de l'environnement en 2010. Au total, ce sont 56 espèces qui ont été recensées, dont 41 sont protégées et 14 considérées comme patrimoniales. Cette diversité spécifique est bonne compte tenu du contexte agricole environnant. Les boisements favorisent cette diversité ainsi que les pratiques extensives pratiquées dans l'emprise du parc photovoltaïque.

Certaines espèces remarquables comme le Pic noir, sont constantes sur le site. Les effectifs d'Alouette lulu sont en constante augmentation depuis 2013 (4 couples en 2013, 9 en 2014, 16 en 2015, 14 en 2016, une vingtaine en 2017), ce qui témoigne de l'attractivité du site pour l'espèce (végétation rase, perchoirs et ressource alimentaire disponible). Les autres espèces patrimoniales initialement présentes (Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pouillot fitis) ont toutes été inventoriées sur le site en 2017 avec des effectifs globalement stables ou en augmentation. La plantation des haies aux abords des tranches photovoltaïques réalisées en 2013 devrait à l'avenir, renforcer le cortège des oiseaux nicheurs liés au milieu buissonnant. Ces plantations ont par ailleurs montré globalement une bonne reprise depuis leur installation. »

Tableau 7 : Espèces d'oiseaux recensés en période de nidification et statuts

Nom français	Nom scientifique	Protection (Arrêté 29/10/2009)	Directive Oiseaux annexe I	Liste rouge France nicheur	ZNIEFF Bourgogne	Cortège	Statut sur le site
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	X	LC	x	Bocage	Nicheur probable
Pic noir	<i>Dryocopus mariae</i>	X	X	LC		Forestier	Nicheur possible
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X		VU		Forestier	Nicheur possible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X	-	VU		Bocage	Non nicheur
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	X	-	VU	-	Bocage	Nicheur probable
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	X	-	NT	-	Buissonnant	Nicheur probable
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	X		NT		Buissonnant	Nicheur probable
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X	-	NT		Boisement clair	Nicheur probable
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	X	-	NT	X	Forestier	Nicheur possible
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	X	-	NT		Buissonnant	Nicheur probable
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	NT		Bocage	Nicheur probable
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	X		LC	X	Forestier	Nicheur probable
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	X	-	LC		Culture	Nicheur possible
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	X	-	LC	-	Bocage	Nicheur probable
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	X	-	LC		Bocage	Nicheur probable
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X		LC		Anthropique	Nicheur probable
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	X	-	LC		Buissonnant	Nicheur probable
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	X		LC		Anthropique	Nicheur probable
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	X		LC		Anthropique	Nicheur probable
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur possible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	-	LC		Anthropique	Nicheur possible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	X	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	VU		Forestier	Nicheur probable
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC		Ubiquiste	Nicheur probable
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC		Forestier	Nicheur probable
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	LC		Anthropique	Nicheur probable
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC		Bocage	Nicheur probable
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	LC		Culture	Nicheur possible
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	LC		Culture	Nicheur possible

4.1.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Crucey (28)

Parc photovoltaïque sur la commune de Crucey (28), mis en service en 2013, implanté sur une ancienne base militaire

Extrait de l'étude d'impact réalisée par l'Ingérop en 2011

La centrale photovoltaïque est située sur les communes de Crucey-Villages, Maillebois et Louvilliers-lès-Perche. Ces communes sont situées en région Centre, dans le département de l'Eure-et-Loir. Ce site est constitué par l'ancien casernement militaire de Crucey en cours de rétrocession au Conseil général de l'Eure-et-Loir par le ministère de la Défense.

La plaine au sein de laquelle est implantée l'ancienne base aérienne de Crucey présente un intérêt écologique assez faible du fait de la prédominance de l'agriculture céréalière. Dans ce contexte, la présence de la friche

industrielle que constitue la base revêt un intérêt notable pour certaines espèces faunistiques et floristiques. Aucune zone naturelle d'inventaire ou de protection des milieux naturels n'est présente au sein du périmètre d'implantation du projet. Les habitats naturels dominants au sein du site sont les fourrés et bosquets, ainsi que les prairies et pâtures mésoxérophiles. Ces habitats hébergent plusieurs espèces floristiques d'intérêt patrimonial.

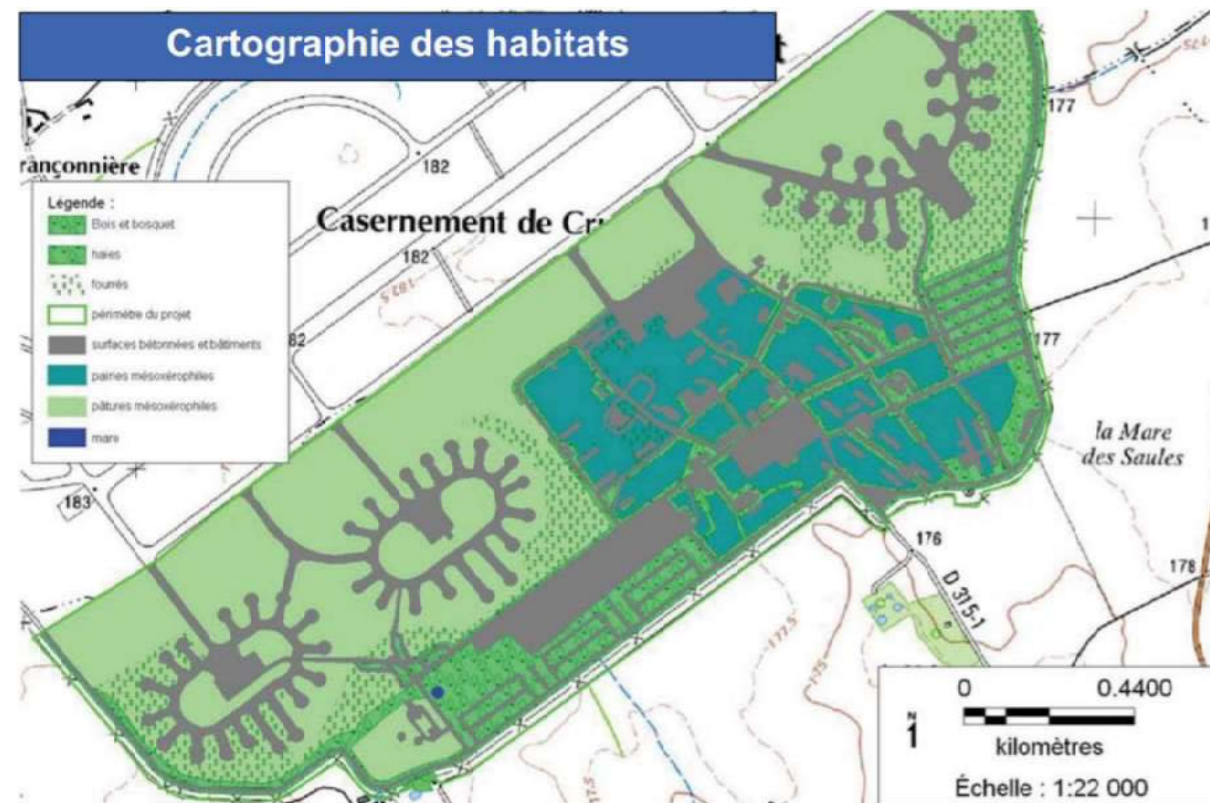


Figure 16. Cartographie des habitats avant projet
(Source : Etude d'impact de la centrale photovoltaïque au sol de Crucey, Ingérop 2011)

En termes d'avifaune, un total de 62 espèces, dont 11 rares à peu communes dans le département ont été recensées par Eure-et-Loir Nature dans le cadre des études. Les bâtiments abritent le Faucon crécerelle, le Pigeon colombin, le Rouge-queue noir, l'Hirondelle rustique, la Bergeronnette grise et le Moineau domestique. Les pistes accueillent l'Édicnème criard. Les grandes zones pâturées par les ovins sont propices à plusieurs espèces nicheuses : la Perdrix grise, l'Alouette des champs, le Pipit farlouse, la Pie-grièche écorcheur, le Tarier pâtre, la Bergeronnette printanière et le Bruant proyer. Les rapaces viennent se nourrir sur ces zones. Les haies et les buissons reçoivent de nombreux nicheurs, en particulier l'Épervier d'Europe, la Tourterelle des bois, l'Accenteur mouchet, le Troglydte mignon, le Pouillot fitis, le Rossignol philomèle, la Fauvette à tête noire, la Fauvette babillarde, la Fauvette des jardins, la Fauvette grisette et l'Hypolaïs polyglotte.

La centrale s'implante sur 212 des 244,5 ha disponibles, ce qui a entraîné la suppression d'habitats buissonneux et des impacts temporaires sur les prairies et pâtures mésoxérophiles. Afin de limiter les impacts du projet, la conception de la centrale a été adaptée en évitant des zones à enjeux écologiques : 18 ha correspondant à la mare et à ses abords, ainsi qu'à des zones de prairies mésoxérophiles accueillant des espèces végétales protégées seront conservées en l'état. Par ailleurs, une zone de 5 ha au cœur du parc a été conservée pour accueillir l'Édicnème criard. Sur cette zone, certains buissons ont été maintenus et permettent la conservation d'un environnement favorable à d'autres espèces d'oiseaux comme la Pie-grièche écorcheur. Ces adaptations du projet en phase conception avaient pour but de préserver les espèces

à enjeux présentes sur le site : Édicnème criard, Pie-grièche écorcheur, Leste dryade, Flambé, Thècle de la ronce, Ophioglosse commun, Spiranthe d'automne et Orchis bouffon.

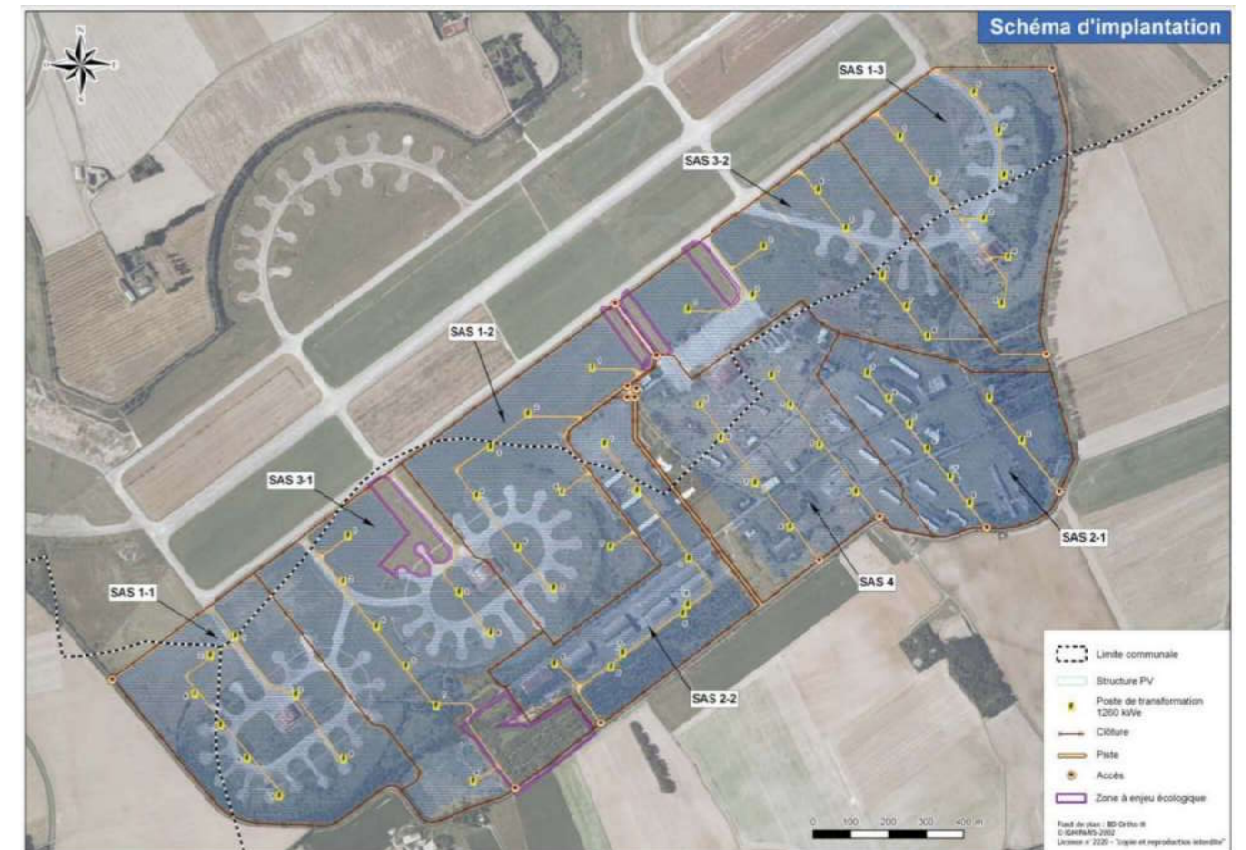


Figure 17. Plan de masse de la centrale photovoltaïque de Crucey
(Source : Etude d'impact de la centrale photovoltaïque au sol de Crucey, Ingérop 2011)

Extrait du suivi de 2017 réalisé par l'Association Eure-et-Loir Nature (suivi de la centrale réalisé depuis 2013)

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures d'accompagnement du Volet Nature de l'Etude d'impact et des prescriptions des services de la DREAL Centre et de la DDT d'Eure-et-Loir dans leur avis sur la demande de permis de construire, un suivi écologique d'une durée de 5 ans doit être réalisé. Le présent rapport synthétise les résultats de la cinquième année de veille écologique sur la centrale photovoltaïque de Crucey.

Méthodologie pour les inventaires avifaunistiques

Le suivi des oiseaux nicheurs est réalisé selon la méthodologie du STOC-EPS. 10 points de comptage ont été répartis de manière homogène et proportionnellement aux habitats présents sur le site. A chaque point, tous les oiseaux vus et entendus sont notés durant 5 min. (Parmi les 10 points d'écoute, 5 sont identiques à ceux effectués lors de l'état initial de l'étude d'impact, un est situé dans le bois à proximité de la mare, les 4 autres ont été répartis sur le reste du périmètre de la centrale en veillant à couvrir l'ensemble de manière homogène et répartie sur les habitats présents.) 3 sorties ont été réalisées les 28 avril, 30 mai et 05 juillet 2017.

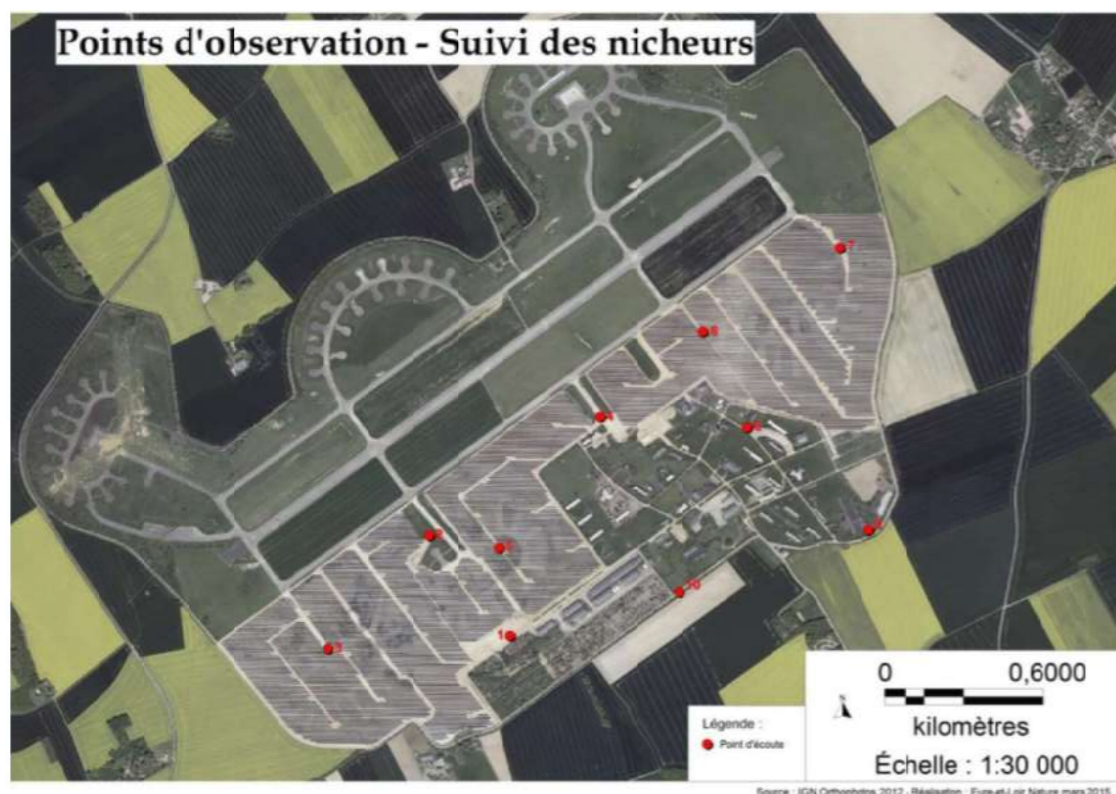


Figure 18. Localisation des points d'écoute (Source : Suivi de 2017, Eure-et-Loir Nature)

Un suivi des migrateurs a été effectué. Une approche comportementale est nécessaire afin d'apprécier l'impact potentiel de la centrale sur les oiseaux en période de migration, avec quatre sorties les 29 septembre, 12 et 26 octobre et 15 novembre 2017. Enfin, deux sorties pour l'hivernage ont été réalisées les 06 décembre 2017 et 22 février 2018.

Résultats du suivi

Le suivi STOC a permis d'identifier 43 espèces durant la période de nidification. 20 sont nicheuses certaines sur le site de Crucey et 12 sont des nicheuses possibles ou probables.

20 espèces sont nicheuses certaines sur le site en 2017 contre 18 en 2016, 22 en 2015, 17 en 2014, 22 en 2013 et 36 en 2010. Pour la majorité des espèces on constate une diminution du nombre d'espèces nicheuses mais également de la quantité de couples nicheurs par espèce par rapport à 2010 comme en témoigne le tableau ci-après.

Nom français	Nom scientifique	Couples nicheurs en 2010	Couples nicheurs en 2013	Couples nicheurs en 2014	Couples nicheurs en 2015	Couples nicheurs en 2016	Couples nicheurs en 2017
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	9	2	1	2	3	4
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	14	9	5	7	6	11
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	8	1	1	2	0	3
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	1	0	0	0	0	0
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	0	0	0	1	0	1
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	9	2	3	1	2	4
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	2	0	0	0	0	0
Busard saint martin	<i>Circus cyaneus</i>	1	0	0	0	0	0
Cornille noire	<i>Corvus corone</i>	0	0	1	0	0	1
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	1	0	0	0	0	0
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	0	0	0	0	1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	13	1	2	2	0	5
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	6	0	2	2	0	0
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	6	1	0	0	0	1
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	14	6	5	6	4	10
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	4	0	0	0	0	0
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	11	3	2	1	2	2
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	3	4	3	4	5	7
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	9	1	2	2	4	1
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	2	0	0	1	0	0
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	4	0	0	0	0	0
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	0	1	0	1	0	1
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	1	2	2	1	1	2
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	1	3	0	0	0	0
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1	0	0	0	0	0
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	0	0	0	1	1	0
Pie grièche	<i>Lanius collurio</i>	1	0	0	0	0	0

écorcheur							
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	3	0	0	0	0	0
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	18	6	1	2	3	5
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	7	3	2	2	1	2
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	2	0	0	1	3	3
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	10	1	0	0	0	0
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	8	3	3	3	3	5
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	0	1	0	0	1	0
Rosignol	<i>Luscinia megarhynchos</i>	18	3	1	4	4	6
Rouge-gorge	<i>Erithacus rubecula</i>	2	0	0	0	0	0
Rouge-queue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	1	0	0	0	0
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	4	0	0	2	2	3
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	9	2	2	1	1	5
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	2	0	0	0	0	0
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	1	0	0	1	0

Même si les points ne sont pas exactement localisés au même endroit en 2010 et 2013 en raison d'une adaptation à la présence des panneaux, il apparaît une nette chute du nombre d'espèces nicheuses par point en 2013. Cette dernière semble continuer dans une moindre mesure en 2014, 2015 et 2016 pour les points 9 et 7. En 2017, la tendance semble s'inverser pour l'ensemble des points d'écoute.

Le nombre d'espèces d'oiseaux hivernants a peu évolué depuis 2010, variant entre 33 et 30 espèces, hormis en 2015 où une chute importante a été constatée en raison de l'hiver extrêmement doux qui a été peu propice à l'hivernage.

Concernant les oiseaux en période de migration postnuptiale, aucun inventaire n'avait été effectué en 2010. Il n'est donc pas possible de faire de comparaison avant l'installation des panneaux. Au cours des cinq années de suivi, le nombre d'espèces d'oiseaux présents lors de la période de migration postnuptiale fut assez constant compris entre 46 et 41, hormis en 2014 où seulement 35 espèces ont été contactées. Peu de changements dans les comportements ont été observés d'une année sur l'autre.

Extrait du suivi de 2020 réalisé par l'Association Eure-et-Loir Nature (suivi de la centrale réalisé depuis 2013)

Dans le cadre de la mise en œuvre des mesures d'accompagnement du Volet Nature de l'Etude d'impact et des prescriptions des services de la DREAL Centre et de la DDT d'Eure-et-Loir dans leur avis sur la demande de permis de construire, un plan de gestion a été réalisé en 2012 ainsi qu'un suivi écologique d'une durée de 5 ans de 2013 à 2017. Ces suivis ont montré l'apparition de deux nouvelles espèces : le Conocéphale des roseaux et le Bruant des roseaux. Ces deux nouvelles espèces ont donc fait l'objet d'un suivi spécifique en 2019 pour s'assurer que la gestion appliquée leur était favorable.

Conclusion du suivi :

« Seul le suivi ornithologique a été concluant. Le Conocéphale des roseaux n'a pas été revu en 2019, les périodes de sécheresses pourraient avoir causé son absence, contrairement au Bruant des roseaux qui a probablement niché cette année sur la tranche 3.1.

Une adaptation de la gestion des fossés serait favorable aux deux espèces. La pose d'un nichoir à Traquet motteux serait un plus pour favoriser cette espèce non-nicheuse dans le département qui a fréquenté le site cette année. »

Annexe 1: Listes des oiseaux observés en 2019

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Rareté nicheur Eure-et-Loir	Liste rouge Région CVL	Liste rouge France métropolitaine	Niveau de protection	Détermination ZNEFF	CV3.1		CV3.2 (a)		CV3.2 (b)	
								nicheur certain	nicheur probable / possible	nicheur certain	nicheur probable / possible	nicheur certain	nicheur probable / possible
ACCENTEUR MOUCHET	<i>Fringilla monticola</i>	MNH	C	LC	LC	Protégé au niveau national		X		X			
ALOUETTE DES CHAMPS	<i>Alauda arvensis</i>	MNH	C	NT	NT	Chassable (catégorie oiseaux de passage), Directive « Oiseaux » annexe II		X		X			
BERGERONNETTE GRISE	<i>Motacilla alba</i>	HMN	C	LC	LC	Protégé au niveau national			X				X
BRUANT DES ROSEAUX	<i>Emberiza schoeniclus</i>	MNH	P	VU	NT	Protégé au niveau national	zone de nidification		X				
BRUANT JAUNE	<i>Emberiza citrinella</i>	NH	C	NT	VU	Protégé au niveau national		X		X			
BRUANT PROYER	<i>Miliaria calandra</i>	NH	C	NT	LC	Protégé au niveau national			X				X
CAILLE DES BLES	<i>Coturnix coturnix</i>	MN	P	LC	LC	Chassable (catégorie oiseaux de passage), Directive « Oiseaux » annexe II	zone de nidification hors cultures		X				X
FAUVETTE GRISSETTE	<i>Sylvia communis</i>	MN	C	LC	LC	Protégé au niveau national		X		X		X	
LINOTTE MÉLODIEUSE	<i>Certhia familiaris</i>	MNH	C	NT	VU	Protégé au niveau national		X		X		X	
MERLE NOIR	<i>Turdus merula</i>	MNH	C	LC	LC	Chassable (catégorie oiseaux de passage), Directive « Oiseaux » annexe II				X			
OEDICNÈME CRIARD	<i>Burhinus oedicnemus</i>	N	P	LC	LC	Protégé au niveau national, Directive « Oiseaux » annexe I		X		X			
PIE-GRIÈCHE ÉCORCHEUR	<i>Lanius collurio</i>	MN	R	LC	NT	Protégé au niveau national, Directive « Oiseaux » annexe I			X				
PIPIT FARLOUSE	<i>Anthus pratensis</i>	MNH	C	VU	VU	Protégé au niveau national	zone de nidification	X		X			
TARIER PÂTRE	<i>Saxicola torquatus</i>	MNH	C	LC	LC	Protégé au niveau national		X		X			X
TRAQUET MOTTEUX	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M	P	NAB	NT	Protégé au niveau national			X				

Présence : M : Migration, N : Nidification, H : Hivernage, nn : non nicheur, Rareté : P : possible, C : commun, Menace : LC : commun, NT : quasi-menacé, VU : Vulnérable, Nab : occasionnel ou marginal

4.2.Extraits du suivi du parc photovoltaïque de Puylobier (13)

Extrait du suivi de l'Aigle de Bonelli et de l'avifaune de 2019 réalisé par Biotope (suivi de la centrale réalisé depuis 2011)

Parc photovoltaïque sur la commune de Puylobier (13), mis en service en 2011, implanté sur une ancienne carrière

Conclusion concernant le suivi de l'avifaune :

« Ainsi sur les 101 espèces fréquentant le site, une grande partie d'espèces patrimoniales a été observée en migration grâce à la présence de l'étang, avec régulièrement de nouvelles espèces observées.

En ce qui concerne la période de reproduction, l'ensemble des 3 cortèges cités est bien représenté par des espèces typiques mais également par quelques espèces patrimoniales en nidification ou en alimentation. Parmi les espèces les plus remarquables en interaction avec le parc, notons : le Rollier d'Europe, le Busard

cestré, le Busard des roseaux, le Circaète Jean le Blanc, le Guépier d'Europe, la Fauvette pitchou, l'Alouette lulu ou encore le Pipit rousseline.

L'étang représente une zone d'intérêt pour le cortège des espèces liées aux zones humides. Ce type d'habitats est particulièrement rare à l'échelle locale et constitue un lieu privilégié pour la reproduction, la halte migratoire, l'hivernage et l'alimentation de certaines espèces, notamment les limicoles et les anatidés. »

Tableau 4 : Cortège des zones humides observé sur le site

Aigrette garzette	Alimentation/Quiétude en migration/ hivernant	Foulque macroule	Nicheur possible
Bergeronnette des ruisseaux	Nicheur possible	Fuligule milouin	Alimentation/Quiétude en migration
Bouscarle de Cetti	Migrateur erratique	Fuligule nyroca	Alimentation/Quiétude en migration
Canard colvert	Nicheur possible	Gallinule poule-d'eau	Nicheur possible
Canard souchet	Alimentation/Quiétude en migration/ hivernant	Goéland leucopée	Alimentation/Passage
Chevalier aboyeur		Grèbe castagneux	Nicheur certain
Chevalier gambette		Mouette rieuse	Alimentation/Passage
Chevalier guignette		Petit Gravelot	Alimentation/Quiétude en migration
Chevalier sylvain		Sarcelle d'hiver	Alimentation/Quiétude en migration
Echasse blanche		Sterne pierregarin	Alimentation/Quiétude en migration
Grèbe à cou noir			
TOTAL CORTEGE : 24 espèces			

Tableau 5 : Cortège des zones ouvertes observé sur le site

Espèces	Statut de l'espèce au sein de ces milieux au regard du parc	Espèces	Statut de l'espèce au sein de ces milieux au regard du parc
Alouette lulu	Nicheur certain/hivernage	Grand Corbeau	Nicheur possible
Bergeronnette grise	Nicheur possible	Guépier d'Europe	Alimentation
Bruant proyer	Nicheur possible	Hirondelle de fenêtre	Alimentation
Bruant zizi	Nicheur possible	Hirondelle de rivage	Alimentation/migration
Busard cendré	Alimentation	Hirondelle de rochers	Alimentation
Busard des roseaux	Alimentation en hivernage/migration	Hirondelle rustique	Alimentation
Buse variable	Alimentation	Huppe fasciée	Nicheur possible à proximité
Chardonneret élégant	Nicheur possible	Linotte mélodieuse	Nicheur possible
Chevêche d'Athéna	Alimentation possible	Martinet à ventre blanc	Alimentation
Circaète Jean le Blanc	Nicheur possible à proximité	Martinet noir	Alimentation
Etouneau sansonnet	Alimentation	Milan noir	Alimentation
Faisan de Colchide	Nicheur possible	Milan royal	Migration
Faucon crécerelle	Alimentation	Perdrix rouge	Nicheur possible
Faucon d'Eléonore	Migrateur erratique	Pipit des arbres	Zone de repos en migration
Faucon kobez	Survolt en migration	Pipit rousseline	Nicheur certain
Faucon hobereau	Alimentation	Rollier d'Europe	Alimentation
Faucon pèlerin	Nicheur possible	Rougequeue noir	Nicheur possible
Gobemouche gris	En migration active	Tarier pâtre	Nicheur possible
TOTAL CORTEGE : 35 espèces			
TOTAL CORTEGE : 35 espèces			

Tableau 6 : Cortège des zones de garrigues et/ou boisées observé sur le site

<u>Espèces</u>	<u>Statut de l'espèce au sein de ces milieux au regard du parc</u>	<u>Espèces</u>	<u>Statut de l'espèce au sein de ces milieux au regard du parc</u>
Autour des palombes	Survол	Moineau domestique	Passage
Aigle botté	Migrateur erratique	Pic épeiche	Nicheur possible
Balbusard pêcheur	Passage migratoire	Pic noir	Migrateur erratique
Bondrée apivore	Survол en migration	Pic vert	Nicheur possible
Choucas des tours	Zone de repos	Pie bavarde	Nicheur possible
Cornelle noire	Zone de repos	Pie-grièche écorcheur	Nicheur possible
Coucou gris	Nicheur possible	Pigeon biset	Passage
Epervier d'Europe	Nicheur possible	Pigeon ramier	Nicheur possible
Fauvette à tête noire	Nicheur possible	Pinson des arbres	Nicheur possible
Fauvette mélanocéphale	Nicheur certain	Pouillot de Bonelli	Nicheur certain
Fauvette passerinette	Nicheur certain	Pouillot véloce	Migration/Halte
Fauvette pitchou	Nicheur certain	Roitelet à triple bandeau	Nicheur possible
Geai de chênes	Nicheur possible	Rosignol philomèle	Nicheur possible
Grimpereau des jardins	Nicheur possible	Rougegorge familier	Nicheur possible
Grive musicienne	Migrateur/Hivernant	Serín cini	Nicheur possible
Loriot d'Europe	Migrateur	Sitelle torchepot	Nicheur possible
Merle noir	Nicheur possible	Tarin des aulnes	Migrateur/Hivernant
Mésange à longue queue	Nicheur possible	Tourterelle des bois	Nicheur possible
Mésange bleue	Nicheur possible	Tourterelle turque	Nicheur possible
Mésange charbonnière	Nicheur possible	Verdier d'Europe	Nicheur possible
Mésange huppée	Nicheur certain		
TOTAL CORTEGE : 41 espèces			