

2. Définition des impacts du projet

Cette partie présente les impacts directs et indirects, positifs et (ou) négatifs, du projet sur l'environnement en phase chantier, en phase exploitation et, lorsque auguré, en phase démantèlement.

2.1. Impacts sur le milieu physique

2.1.1. Sur les sols et sous-sols

☐ Impacts liés à la phase chantier

Lors de la phase de chantier, les principaux impacts concernent l'implantation au sol des structures des panneaux, le câblage électrique interne au site et la viabilisation qui doit être réalisée pour l'aménagement des clôtures.

Les locaux techniques nécessiteront également des travaux de terrassement. Ces locaux de faible superficie sont les seules structures qui nécessiteront la création de dalle béton.

En effet, les tables d'assemblage des modules seront ancrées dans le sol par utilisation de pieux battus à une profondeur d'1.5 mètre, **il est rappelé que les dimensions définitives des pieux seront validées par un bureau d'études agréé**. Aucun béton n'est nécessaire pour implanter les structures des panneaux au sol.

Par rapport au câblage électrique interne, il sera intégralement enterré. Pour cela, des tranchées généralement de 0.70 à 0.80 m de profondeur devront être creusées. Ces travaux d'aménagement entraîneront donc inévitablement une modification temporaire de l'occupation des sols du site.

Ces travaux sont à 100% situés sur des surfaces artificialisées, aucun changement de destination de sol n'est prévu.

Les impacts sur les sols et sous-sols en phase de chantier sont très faibles

☐ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les écoulements d'eaux pluviales s'accumulent le long des bordures des modules entraînent souvent la formation de rigoles au sol. Ces écoulements interviennent après une chute de plus de deux mètres (la hauteur maximale des tables est de 2.15 mètres). Une telle « chute d'eau » peut provoquer à long terme une érosion et une dégradation locales des sols, en plus de la formation de rigoles. Si le sol est déjà artificialisé, ce qui est le cas sur ce projet, celui-ci est déjà protégé contre ces phénomènes d'érosion.

La majeure partie de la parcelle du projet est concernée par l'aléa gonflement et retrait d'argile de niveau moyen. Les divers mouvements de terrain auraient un impact quasiment nul sur les installations, surtout comparé à des habitations :

- ☞ L'ensemble des éléments ne représentent finalement qu'une faible charge au sol.
- ☞ Chaque module au sein d'une même rangée est séparé de quelques centimètres, afin d'éviter des phénomènes de distorsions et de dislocation des panneaux lors d'éventuels mouvements de terrain.

Les impacts des installations photovoltaïques sur les sols et sous-sols sont très faibles en phase d'exploitation.

2.1.2. Impact sur la topographie du site

Le site revêt une surface relativement plane comme en témoigne le relevé topographique. (cf chapitre topographie du terrain). De ce fait, aucun terrassement important de type déblai remblai n'est prévu.

De plus, le système d'ancrage des pieux et les structures utilisées permettent de s'adapter aux variations topographiques du terrain sans terrassement préalable.

Les seuls déblais concerneront les fondations des locaux techniques abritant les postes de livraison ou de conversion de la centrale (profondeur maximale de 0.4m).

La piste de circulation contournant la parcelle suivra la topographie plane du site.

Pendant la phase d'exploitation, aucun impact sur ce thème n'est attendu.

Le chantier et l'exploitation du parc n'auront pas d'impacts sur la topographie du site.

2.1.3. Sur l'eau

2.1.2.1 Sur les eaux souterraines

☐ Impacts liés à la phase chantier

Lors de la phase de chantier, les principaux impacts susceptibles d'affecter les eaux souterraines proviennent des rejets et des fuites accidentelles de carburants, d'huiles des engins de chantier lorsque ceux-ci circulent. Toutefois, de tels événements sont peu probables et leur intensité est très faible (seules de faibles quantités de carburants ou d'huiles sont susceptibles de s'échapper). Qui plus est, le sol étant massivement imperméabilisé, les rejets de polluants ont peu de chance d'atteindre la nappe souterraine mais aboutiraient dans le bassin de décantation. Ainsi les polluants seraient contenus le temps de la dépollution.

Les impacts du projet sur les eaux souterraines en phase de travaux sont jugés très faibles.

☐ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Le sol est déjà entièrement imperméabilisé, la présence des modules ou des locaux techniques n'entraîneront en toute logique pas de modification en termes de modification des écoulements et de déshydratation/surhydratation des sols.

Par rapport à l'aspect qualitatif de l'eau, les modules photovoltaïques et leurs supports ne contiennent aucun élément à caractère polluant, et le fonctionnement du parc n'engendrera pas de rejets polluants non plus, comme on pourrait l'observer auprès d'installations de production énergétique conventionnelles. A l'instar de la phase de chantier, les fuites accidentelles de produits polluants provenant des véhicules d'entretien constituent ainsi les principaux risques de dégradations et d'impacts du photovoltaïque dans sa phase d'exploitation. Toutefois, il est rappelé que peu d'entretiens sont à réaliser pour les centrales photovoltaïques industrielles. Ainsi, la présence de véhicules sur le site ne s'observera que rarement.

La présence du projet n'est pas non plus susceptible de compromettre la qualité des eaux de captages destinés à l'alimentation. Il ne figure dans aucun périmètre de protection de captages d'eau potable ou point de prélèvement en eau destinée à l'alimentation. (cf Carte de localisation des captages d'eau potable, périmètre de protection des points de captage d'eau potable).

Les impacts sur les eaux souterraines en phase d'exploitation sont jugés comme étant très faible

2.1.2.2. Sur les eaux superficielles

□ Impacts liés à la phase chantier

Lors de la phase de chantier, le projet n'engendre aucune utilisation en eau.

Les seuls effluents générés pendant la phase de travaux proviendront des éventuels sanitaires des installations de chantier, qui, équipés de fosses étanches ou système de traitement conformes à la réglementation, n'induiront alors aucun rejet polluant dans le milieu.

Une attention toute particulière devra être accordée à la Mourne, trame bleue s'écoulant à proximité du site d'exploitation, ainsi qu'à un bassin de décantation situé au Nord-Ouest de la parcelle à quelques mètres des derniers modules.

Malgré la présence de ces masses d'eau, leur existence ne sera pas perturbée lors de la phase des travaux. Comme pour les eaux souterraines, les principaux risques proviennent essentiellement de rejets accidentels de matières polluantes par les engins de chantier dans les masses d'eau. Cependant, l'aléa est très faible et le risque l'est tout autant grâce à la présence du bassin de décantation au point de collecte des eaux pluviales.

Les risques de rejet de polluants dans les masses d'eau sont jugés très faibles.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Par la suite, lors de la phase d'exploitation, le risque majeur que pourrait rencontrer le projet concerne davantage les panneaux en eux-mêmes que le cours d'eau. En effet, selon le niveau des crues de la rivière, celles-ci pourraient représenter une menace pour les modules en risquant de les emporter dans son passage.

Cependant une étude de calcul des crues et de simulation d'inondation a été réalisée par Impact Conseil. Les conclusions suivantes ont découlé de cette étude :

Etude d'impact – Parc photovoltaïque sur la commune de Bourgneuf (23)

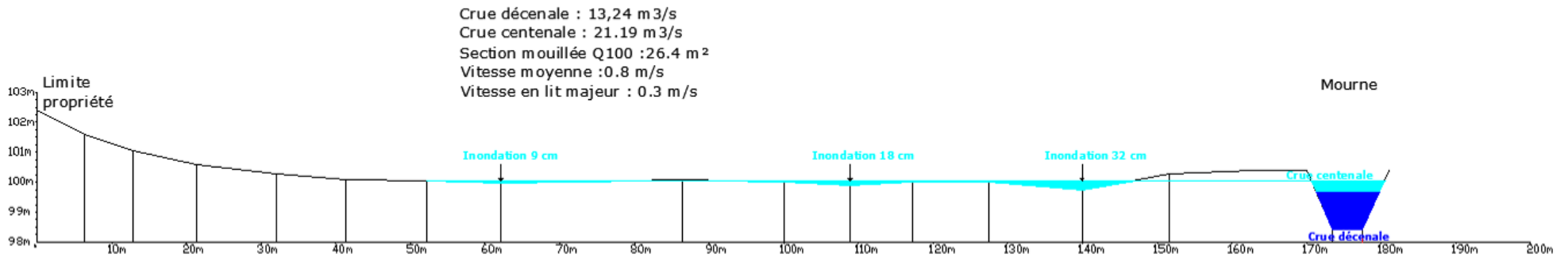


Figure 169 Transect topographique intégrant les limites des crues et leur vitesse

Source : Impact Conseil



Figure 170 Profil altimétrique d'Est en Ouest de la parcelle du projet intégrant les limites des différentes crues

Source : Impact Conseil

Les crues centennales n'auront ainsi aucun impact sur les modules (et les onduleurs) qui débutent à une hauteur largement supérieure au tirant d'eau maximum en crue centennale (32 cm).

Les crues centennales n'auront aucun impact sur les structures car les tables d'assemblages sont ancrées dans le sol sur 1.5m et la vitesse de l'eau en crue centennale (0.3m/s) ne génère pas de forces d'arrachement suffisantes.

Hormis les clôtures de type claustra qui ne permettent pas une évacuation adéquate et une transparence hydraulique lors des crues, les clôtures conventionnelles anti-intrusion peuvent être employées sans générer d'augmentation de la lame d'eau en crue.

Par rapport à la qualité de l'eau, le lavage occasionnel des panneaux photovoltaïque s'effectue avec de l'eau distillée sans aucun produit chimique. Aucune génération de pollution n'est attendue.

2.1.2.3. Vis-à-vis des réglementations et plan de gestion des ressources en eau

Pour rappel le projet est concerné par les mesures et plans de gestion suivants :

- ☞ SDAGE Loire-Bretagne
- ☞ SAGE Vienne
- ☞ Zone sensible à l'eutrophisation

Le projet n'interférera pas avec les orientations et mesures définies visant à protéger la ressource en eau et sa qualité, dans la mesure où, comme précédemment expliqué :

- ☞ Aucun rejet ne sera occasionné lors de la phase chantier (hormis en cas de fuite accidentelle d'hydrocarbures par les engins de chantier, dont l'occurrence du risque est jugée très faible et très localisée) et de la phase d'exploitation du parc photovoltaïque,
- ☞ Aucun prélèvement en eau dans le réseau superficiel ou souterrain n'est nécessaire, en cours de travaux comme en phase d'exploitation

2.2. Impacts sur l'environnement humain

2.2.1. Sur le cadre de vie et la santé

2.2.1.1. Nuisances sonores - bruit

☐ Impacts liés à la phase chantier

Les nuisances sonores peuvent avoir des effets négatifs sur la santé humaine.

Selon les niveaux de bruit qui peuvent affecter l'environnement, les effets négatifs sur la santé peuvent prendre différentes formes avec des degrés de gravité variables : déficit auditif, perturbation durant le sommeil, gêne notamment.

Les nuisances sonores seront générées temporairement au cours des travaux de réalisation du parc photovoltaïque. Rappelons que le chantier s'étalera sur 5 mois).

Issues des engins de chantier nécessaires au terrassement et au montage des différents équipements, et au passage des camions de transport des matériaux, ces nuisances seront occasionnées par le roulement des véhicules, la fermeture des bennes, les reprises et accélérations des chargeurs et les signaux sonores avertisseurs de recul.

Il s'agira toutefois de bruits exclusivement générés en période diurne, dont le niveau sera variable selon le type de matériel utilisé, mais globalement d'intensité faible à modéré au vu de la nature des travaux. Il sera équivalent à tous travaux de construction.

Pour information, le niveau sonore à partir duquel le bruit peut provoquer une altération certaine de l'ouïe est jugé à partir de 85 Décibels (dB).

Les niveaux sonores émis par les engins susceptibles d'intervenir sur le chantier sont évalués entre 75 et 80 dB à une distance de 5 m de ces derniers.

Toutefois, hormis pour les ouvriers travaillant sur le chantier, les bruits générés par la phase travaux n'engendreront pas de nuisance sonores c'est-à-dire des valeurs au-delà de la réglementation. Par contre, il est possible que les bruits de chantier cause des perturbations sur le voisinage, notamment l'habitation située juste de l'autre côté de la route.

On notera donc, même si cela reste dans des valeurs autorisées, un impact sonore moyen pour l'habitation la plus proche et faible pour les autres habitations durant le chantier en période diurne.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Lors de la phase de fonctionnement des panneaux photovoltaïques, seuls les transformateurs en charge et la ventilation éventuelle des onduleurs sont susceptibles de produire du bruit. **Cependant, ces volumes sonores resteront très limités et quasi-inaudibles à quelques mètres seulement des installations. L'impact est très faible.**

2.2.1.2. Emission de poussières

□ Impacts liés à la phase chantier

Les chantiers de terrassement peuvent induire en période sèche des émissions de poussière diffuse, qui en période venteuse, peuvent atteindre les parcelles voisines.

En l'occurrence, vu que les surfaces à travailler sont déjà revêtues, sans sol à nu, cela réduit considérablement la possibilité de mise en suspension dans l'air de ces particules de poussières.

Le risque d'émission de poussières est jugé très faible.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Sans objet.

2.2.1.3. Pollution de l'air

□ Impacts liés à la phase chantier

La pollution de l'air sera essentiellement liée aux gaz d'échappement des engins de chantier et des camions de transport, issus de la combustion du fioul domestique et du gazoil dans les moteurs.

Les gaz se composent d'oxydes d'azote, d'oxydes de soufre, de dérivés carbonés et de fines particules en suspension. Ces rejets pourront par ailleurs induire une nuisance olfactive.

Néanmoins, ces rejets seront temporaires et finalement très peu ressentis par la population locale.

De plus, l'absence de travaux lourds sur le chantier limite le nombre d'engins intervenant sur le site et de ce fait la quantité en rejets de gaz d'échappement. Les bâtiments au Sud de la parcelle servant de stockage de marchandises, un certain nombre de véhicules circulent déjà sur le site et l'axe routier. Qui plus est, la D940 est déjà sujette à la circulation de poids-lourds en direction ou en provenance de la scierie située à un kilomètre au Nord du site d'exploitation (cf : Carte localisant la parcelle par rapport au site industriel le plus proche)

De plus, on ne note pas de véritables phénomènes préexistants de pollution atmosphérique dans le secteur, et la qualité de l'air à l'échelle de la commune est estimée globalement satisfaisante.

Les impacts sur la qualité de l'air sont jugés très faibles.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Aucun impact n'est attendu, les centrales photovoltaïques ne générant aucun rejet atmosphérique en phase d'exploitation.

2.2.1.4. Emissions de gaz à effets de serre

Un des atouts majeurs des centrales photovoltaïques est de ne produire, en phase de fonctionnement, aucun rejet atmosphérique susceptible de dégrader la qualité de l'air, et notamment aucune émission de gaz à effet de serre.

Les gaz à effet de serre sont naturellement très peu abondants. Mais leur concentration s'est accrue dans l'atmosphère du fait de l'activité humaine. Ainsi, la concentration en CO₂, dans l'atmosphère, principal gaz à effets de serre, a augmenté de 30 % depuis l'ère préindustrielle. A l'aube de l'ère industrielle, la concentration en CO₂ dans l'atmosphère n'était que 280 ppm (Parties par million). Depuis 2015, la barre symbolique des 400 ppm a été franchie. Le ppm est une unité couramment employée par la communauté scientifique pour mesurer le taux de pollution dans l'environnement. Il permet ainsi de savoir combien de molécules de polluant trouve-t-on sur un million de molécules d'air, ici en l'occurrence de CO₂.

Les effets combinés de tous les gaz à effets de serre équivalent aujourd'hui à une augmentation de 50 % de CO₂ depuis cette période.

La tep (tonne équivalent pétrole) est l'unité de comptage d'énergie, qui permet de comparer le contenu énergétique de différentes sources (Kilowatt-heures électriques, stères de bois, mètres cubes de gaz) à une tonne de pétrole.

L'équivalence énergétique entre l'électricité renouvelable et la tep est la suivante : 1 MWh = 0,086 tep.

Dans le cadre du projet d'implantation du parc, et au regard de la surface efficace exploitée, dédiée aux installations électriques, les installations photovoltaïques permettront la production annuelle de 2236,250 MWh par an, soit 192.3 tep/an.

La consommation d'hydrocarbures est le principal responsable de l'augmentation de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La pollution est mesurée habituellement en tonne de carbone émise pour une consommation d'énergie équivalente à une tonne de pétrole brut : 1 tep équivaut à 3,7 tonnes de CO₂.

Le projet de création de l'unité photovoltaïque revêt donc une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il permettra d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 711.5 tonnes de CO₂ par an.

2.2.1.5. Emission de vibrations

□ Impacts liés à la phase chantier

Durant la phase de travaux, des vibrations peuvent être éventuellement générées par l'activité des engins de chantier. **Néanmoins, il s'agira de phénomènes temporaires et de faible intensité.**

La gêne occasionnée par d'éventuelles vibrations liées au cortège des engins de chantier et camions de transport sera quasi-nulle, le passage préférentiel s'effectuant sur des voiries ne desservant directement aucune zone d'habitat, et adaptées au transit d'engins lourds.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Aucun impact n'est attendu, les centrales photovoltaïques ne générant aucune vibration en phase d'exploitation.

2.2.1.6. Emission de déchets et d'effluents

□ Impacts liés à la phase chantier

Seule la phase de travaux va engendrer une production de déchets.

Certains déchets seront inhérents au site et issus des travaux de terrassement et de débroussaillage. Les déchets qui ne seraient éventuellement pas valorisables, seront évacués vers des décharges et centres de tri agréés.

Les déchets résultant du montage des éléments du parc photovoltaïque (emballages, protections...) seront également évacués en décharge et centre de tri.

Les déchets entreposés sur le site pourraient par ailleurs être sources de nuisances olfactives et visuelles (stockage et envois). Compte tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentes cibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées, ce qui limitera le risque d'envol.

Pour toutes ces raisons, la gestion des déchets en phase chantier ne posera aucun souci vis-à-vis de l'environnement ou de la santé humaine (riverains, personnel).

Les seuls effluents générés proviendront des éventuels sanitaires des installations de chantier, qui, équipés de fosses étanches ou système de traitement conformes à la réglementation, n'induiront alors aucun rejet polluant dans le milieu.

Le nombre de déchets sera conséquent ne serait-ce que le nombre d'emballages cartonnés des modules et tables d'assemblage mais tous ces déchets sont facilement gérables et valorisables. L'impact peut donc être considéré comme faible.

❑ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Le fonctionnement du parc photovoltaïque n'induirait aucune production de déchets.

❑ Impacts liés à la phase de démantèlement

Il existe des déchets non ordinaires constitués par les modules photovoltaïques. Un chapitre dédié au recyclage de ces composants est présenté au 4.9.

2.2.1.7. Incidence sur la circulation routière

❑ Impacts liés à la phase chantier

Au cours de la phase de construction du projet, la mise en œuvre du parc photovoltaïque nécessitera l'acheminement d'engins de chantier, et l'approvisionnement périodique de camions semi-remorques transportant les modules photovoltaïques, les supports métalliques de fixation des modules, la clôture, les bâtiments d'exploitation préfabriqués, et autres matériaux annexes nécessaires à la construction du parc.

L'avantage certain du site du projet est d'être aisément accessible depuis des réseaux routiers suffisamment dimensionnés pour permettre l'acheminement des matériaux en toute sécurité.

Le trajet préférentiel emprunterait les Départementales D940 et D941.

Ainsi, les perturbations du trafic routier local liées à l'acheminement des matériaux resteront faibles au regard du flux journalier de véhicules lourds en place.

Par rapport au raccordement électrique sur la ligne HTA, il est difficile de prévoir à ce stade de l'étude si l'enfouissement des câbles peut amener à une perturbation du trafic routier dans le cas où ces réseaux longeraient ou couperaient les voies de communication. Ces désagréments se révéleront toutefois courts dans le temps.

❑ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

La phase d'exploitation du parc photovoltaïque n'induirait pas de présence supplémentaire de véhicules sur les voies de circulation à l'échelle locale.

En période de fonctionnement du parc, le trafic routier engendré par le projet sera exclusivement lié à la maintenance du site, et passera quasiment inaperçu du fait du faible nombre d'interventions requises en phase d'exploitation (cf chapitre entretien des installations).

L'impact sur la circulation routière est jugé faible.

2.2.1.8. Incidence sur les réseaux de viabilisation

Le terrain n'accueille pas de réseau de gaz et les réseaux électriques sont abandonnés. En revanche, la zone de la parcelle occupée par les modules est traversée par une canalisation reliée au réseau d'eau potable, ainsi qu'un réseau de télécommunication (mais celui-ci est aérien).

Une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) sera transmise au gestionnaire du réseau d'eau potable afin de s'assurer que l'ancrage des tables d'assemblage ne perforent pas la canalisation d'eau.

L'impact sur les réseaux est jugé faible.

2.2.1.9. Emissions lumineuses

Les installations photovoltaïques peuvent théoriquement générer des phénomènes de réflexion de la lumière.

Toutefois, contrairement à une crainte parfois exprimée, **le risque de reflets aveuglants est marginal du fait des caractéristiques techniques des modules employés dans le cadre du projet.**

En effet, une grande partie des rayons du soleil (proche de 95 %) est piégée à l'intérieur du capteur solaire, avec un haut coefficient d'absorption, qui vient s'ajouter à l'existence d'un film anti-reflet, à base de nitrate de silicium, sur la surface des modules lors de leur phase de fabrication. Comme nous l'avons vu dans la partie traitant des panneaux photovoltaïques, la couleur sombre de la surface des modules, contribue également à l'absorption des rayons lumineux, c'est l'effet d'Albedo : plus une matière est de couleur sombre, plus l'absorption des rayons lumineux est importante.

La coordination de ces trois applications permet donc conjointement de diminuer de manière conséquente le renvoi de rayons lumineux (proche de 5 %)

Il est ainsi rappelé que l'objectif d'un module photovoltaïque est de capter le maximum de rayonnements solaires incidents.

Les effets de réflexion seront augmentés en début de matinée et en fin d'après-midi, quand les rayonnements solaires formeront un angle inférieur à 40° par rapport au module. Toutefois, l'inclinaison des tables fait que la lumière réfléchie se dirige plus ou moins haut dans le ciel suivant l'horaire de journée, et ne peut être perçue que par un observateur se trouvant en un point très dominant. Qui plus est, les modules seront orientés plein Sud, en direction du Lieu-dit Bouzogles. Cependant, la vue depuis ce Lieu-dit est totalement bloquée par la couverture forestière et le relief. La population de ce village n'a donc aucune chance de recevoir quelques réflexions lumineuses que ce soit.

Ainsi, en l'absence de points dominants combiné à une vue bloquée depuis le Sud de la parcelle, le projet de parc photovoltaïque, aucun éblouissement ne sera perçu et susceptible de causer une gêne particulière.

Hormis l'effet réfléchissant, un autre point est à signaler : le site ne bénéficiera pas d'un éclairage nocturne.

2.2.1.10. Emissions de champs électromagnétiques

Ces émissions sont exclusivement générées en phase d'exploitation du parc photovoltaïque.

Ce type d'émission n'est pas exclusif aux systèmes photovoltaïques mais à l'ensemble de tout élément ou appareil véhiculant un courant électrique (prise électrique, appareils électroménagers, lignes hautes tensions...) ou toutes sortes de rayonnements dans le domaine des radiofréquences élevées (antennes de télévision et de radio, liaison avec les téléphones portables...).

A l'échelle d'un parc photovoltaïque, les émetteurs potentiels de radiations sont les modules solaires, les lignes de raccordement électriques, les onduleurs et transformateurs.

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus électriques et magnétiques.

En revanche, les onduleurs, transformateurs et câbles associés, peuvent créer de faibles champs électromagnétiques alternatifs. Toutefois, du fait que les onduleurs et transformateurs se trouvent dans des armoires et locaux confinés offrant une protection certaine, et que les réseaux électriques sont enterrés, l'émission de champs électromagnétiques reste très faible et localisée. De plus, un champ électromagnétique est d'autant plus intense qu'on est proche de la source et il diminue rapidement lorsque la distance augmente.

A titre de comparaison, la valeur maximale du champ électromagnétique généré par un transformateur d'une installation photovoltaïque, à une distance de 10 m, est généralement plus faible que celle de nombreux appareils électroménagers.

La présence des lignes aériennes HTA ainsi les voies de chemin de fer électrifiées présents dans les environs du site génèrent également des émissions de champs électromagnétiques de bien plus grande importance.

Les effets de ces champs sur l'organisme humain dépendent non seulement de leur intensité, mais encore de leur fréquence et de leur énergie.

Des études scientifiques ont prouvé que des champs électromagnétiques très intenses occasionnaient des effets sur la santé, dont l'ampleur est dépendante de leur amplitude et de leur fréquence.

Néanmoins, il n'existe à ce jour aucune preuve scientifique concernant des effets à long terme dus à une exposition faible mais régulière.

Le risque d'effets sur la santé augurée par la présence du projet pour ce type d'émission est, en l'état actuel des données scientifiques, considéré comme étant très faible voire négligeable.

2.2.2. Sur l'économie locale

2.2.2.1. Sur les emplois et l'économie

□ Impacts liés à la phase chantier

Le chantier d'implantation du parc photovoltaïque impliquera le besoin de main d'œuvre non qualifiée (mise en place de panneau, entretien, ...) et qualifiée (raccordements électriques, maintenance, ...) que ce soit pour l'ensemble des travaux de préparation du terrain ou pour l'implantation des panneaux et des infrastructures d'accompagnement.

Cela impliquera donc des retombées économiques vis-à-vis d'entreprises locales (travaux publics, électricité...) durant la phase chantier.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Le parc photovoltaïque fonctionne, en temps normal, en parfaite autonomie.

Les opérations de maintenance et d'entretien du site ne nécessiteront qu'une main d'œuvre relativement restreinte et temporaire.

Une vérification périodique des installations sera opérée par une personne formée préalablement à la technologie du projet. La fréquence de ses passages reste encore à définir.

La quasi-autonomie des installations photovoltaïques en phase d'exploitation a ainsi pour conséquence de peu dynamiser l'économie locale dans le secteur de l'emploi.

Par rapport à l'économie non liée à l'emploi, la collectivité va percevoir chaque année un impôt appelé IFER de 7.64 / kWc (valeur janvier 2020).

□ Impacts sur l'intégralité de la filière

Depuis plusieurs années, le nombre d'emplois pourvus par MW installé baisse drastiquement : selon une étude de l'EPIA (European Photovoltaic Industry Association) publié par l'Agence Internationale des Energies Renouvelables (IRENA)

« Les estimations initiales de 50 emplois par MW en 2006 ont été revues à la baisse à 43 emplois en 2007, 38 en 2008 et 30 en 2011. »

Le chiffre actuel est inconnu mais inférieur à 30 emplois par MW donc, pour le projet, un chiffre maximal de 51 emplois.

Ces chiffres prennent en compte tout le cycle de fonctionnement du photovoltaïque, soit la phase de production et d'installation des modules en plus de la maintenance et de l'exploitation, et ces deux dernières sont donc très peu pourvoyeuses d'emplois, à l'inverse du nucléaire par exemple...

2.2.2.2. Sur l'agriculture et le foncier

Même si Bourgneuf maintient des activités agricoles au sein de son territoire communal, la parcelle en elle-même a une vocation industrielle.

Le PLU de la commune de Bourgneuf a ainsi classé en zone UI le terrain du projet, destiné à aux installations industrielles, comme c'est le cas pour une centrale photovoltaïque au sol.

Le projet ne risque donc pas de léser l'agriculture ni même en fait l'industrie vu que la parcelle va concilier une double activité : entreposage de produit industriels (matelas et ses matières premières) et production énergétique.

De plus, aucun passage ne sera effectué en terrain privé afin d'accéder à la parcelle, en phase chantier comme en phase d'exploitation du parc photovoltaïque. Les parcelles retenues pour le projet bénéficient effectivement de deux accès directs depuis la D940 sous forme de portail.

Les terrains agricoles classés agricoles sont au second plan d'après le PLU (cf extrait du PLU graphique de Bourgneuf).

Les parcelles limitrophes du site du projet sont classées en zone naturelle et zone naturelle sensible. Ce classement n'empêche pas l'exploitation agricole de ces parcelles, seulement la création de bâtiments d'exploitation.

Pour conclure, aucune incidence sur l'agriculture n'est à craindre. Aucune modification des sols ou incidence n'est à craindre pour les parcelles limitrophes classées « zone naturelle » qui ne pourront jamais accueillir une extension du projet.

2.2.2.3. Sur le tourisme

La réalisation du parc photovoltaïque ne remet pas en cause la fréquentation touristique ou locale du secteur, ce secteur ne disposant pas de structure ou d'attraits touristiques majeurs, hormis les zones naturelles attirant éventuellement quelques promeneurs. Les secteurs attractifs pour le tourisme sont le centre bourg (classé « Petites Cités de Caractère ») et les gorges du Verger.

Ce projet qui en théorie intègre la dimension de développement soutenable peut également apporter à la commune une notoriété dans le domaine des énergies renouvelables, lui conférant l'image d'une région « respectueuse de l'environnement ».

Qui plus est, Bourgneuf fut l'une des premières villes électrifiées de France. Elle dispose d'un musée de l'électrification situé à seulement 1km. Elle jouit ainsi d'une certaine renommée régionale voire nationale dans le domaine des énergies. La nature moderne du projet pourrait ainsi coïncider avec le passé énergétique de la commune. Le projet établirait une passerelle avec le développement de l'identité patrimoniale que Bourgneuf cherche à mettre en valeur.

Aucun impact négatif n'est attendu sur le tourisme. Un impact positif, selon les volontés locales, pourrait même être envisagé.

2.2.2.4. Sur le document d'urbanisme

Le projet de parc photovoltaïque est en totale adéquation avec le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Bourgneuf.

Le projet repose sur une parcelle classée en zone UI, destinée aux activités artisanales, industrielles. Les caractéristiques des installations du projet de parc photovoltaïque respectent en tout point les dispositions spécifiques applicables sur cette zone.

2.2.2.5. Sur les servitudes publiques et techniques

Pour rappel, la parcelle du projet est concernée par un seul type de servitudes, résumée ci-après (cf :carte des servitudes d'utilité publique) :

- ☞ **La servitude aéronautique de type T7.** Cette servitude interdit l'installation d'aménagements de hauteur importante qui seraient susceptibles de nuire à la circulation aérienne

La nature du projet, ainsi que ses caractéristiques techniques, n'ont pas matière à interférer avec la servitude applicable sur le site.

2.2.2.6. Sur le patrimoine archéologique

Selon les services de la DRAC de la Nouvelle-Aquitaine, il n'existe pas d'entités archéologiques au sein des terrains concernés par le projet.

Le projet étant soumis à étude d'impact, il entre dans le champ d'application du Code du Patrimoine, Livre V, titre II (art. 4 – 5 du décret n°2004-490 du 3 juin 2004), stipulant que le dossier de demande d'autorisation devra être transmis par le service instructeur au Préfet de région (DRAC Nouvelle-Aquitaine – Service Régional de l'Archéologie) pour avis et, si besoin, faire connaître ses prescriptions en matière d'Archéologie Préventive (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites).

De plus, selon **l'article L531-14 du Code du Patrimoine** :

« Lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique sont mis au jour, l'inventeur de ces vestiges ou objets et le propriétaire de l'immeuble où ils ont été découverts sont tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire de la commune, qui doit la transmettre sans délai au préfet. Celui-ci avise l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie.

Le propriétaire de l'immeuble est responsable de la conservation provisoire des monuments, substructions ou vestiges de caractère immobilier découverts sur ses terrains. Le dépositaire des objets assume à leur égard la même responsabilité.

L'autorité administrative peut faire visiter les lieux où les découvertes ont été faites ainsi que les locaux où les objets ont été déposés et prescrire toutes les mesures utiles pour leur conservation. »

Les découvertes de vestiges archéologiques faites fortuitement à l'occasion des travaux doivent immédiatement être signalées au maire de la commune, qui en avise sans délai le préfet. Celui-ci prévient l'autorité administrative compétente en matière d'archéologie (DRAC Nouvelle-Aquitaine – Service Régional de l'Archéologie).

2.3. Impacts sur les biotopes et la biocénose

2.3.1. Sur les habitats et la flore

Impacts liés à la phase chantier

Les principaux enjeux concernant les formations végétales lors des phases de travaux concernent en toute logique la destruction de celles-ci par des opérations de débroussaillage et de fauchage. La grande majorité des habitats naturels de l'aire d'étude immédiate est constituée de végétation pionnière de faible densité sur un sol artificialisé.

Le terrain concerné par le projet est également composé de deux zones humides artificielles qui représentent le seul enjeu patrimonial (qualifié de très faible pour la première et moyen pour la seconde) de la zone d'emprise du parc : une jonçaie-cariçaie de 580 m² et un fossé à végétation hygrophile de 280 m².

Le fossé sera conservé en l'état ; la jonçaie va être aménagée ce qui signifie la réalisation d'une tonte, des tassements, des perforations pour fixer les pieux.

Cette formation restera humide à terme même si les essences pourraient changer à cause de l'ombrage porté au sol par les modules.

Dans la mesure où la zone humide à enjeu moyen (le fossé) sera laissée en l'état, l'impact sur les habitats peut être qualifié de très faible.

Par rapport à la flore, deux espèces végétales à statut patrimonial ont été relevées sur le site mais une seule dans la zone d'impact qu'est le périmètre immédiat : il s'agit du silène armérie qui bénéficie d'une forte valeur patrimoniale à l'échelle régionale. Il est localisé sur une seule station de 39 m² et une quarantaine de pieds ont été recensés.

Cette plante située en dehors de ses habitats naturels doit probablement sa présence au fait qu'elle est souvent cultivée dans les jardins, ce qui réduit fortement son enjeu.

Pour cette raison, l'impact sur la flore sera qualifié de faible.

Par rapport au risque de propagation d'espèces exogènes, il est jugé faible vu qu'il n'y aura aucun remblai à apporter sur site.

Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Le débroussaillage et le fauchage de la végétation du site seront pratiqués sur les quelques espaces végétalisés lors de la phase d'exploitation comme lors de la phase de travaux.

En dehors des opérations de fauchage et de maintenance des modules, la phase d'exploitation des centrales photovoltaïques ne demande que peu d'entretien ou de maintenance et donc inévitablement peu de présence humaine. Cette absence anthropique pourrait représenter une opportunité pour la pérennité et le développement des formations végétales.

Une étude menée par Armstrong et al. réalisée en 2016 sur un parc photovoltaïque en Grande-Bretagne a traité de la végétation, des échanges gazeux et de la pédologie en comparant des échantillons prélevés sous les panneaux photovoltaïques, entre les panneaux et à plus de sept mètres de ceux-ci. L'étude a ainsi démontré une différence de température de plus de cinq degrés au sol sous les modules par rapport à la température de l'air et une variation de la température de l'air plus importante.

Malgré ces écarts importants de température à une échelle très locale, les compositions floristiques ne semblaient pas avoir été altérées. En revanche, d'après cette étude, si la qualité des formations végétales a été épargnée sous les panneaux, la quantité de biomasse végétale serait jusqu'à quatre fois plus faible.

La création de microclimats sous les modules peut avoir des effets positifs ou négatifs selon les milieux où les panneaux sont implantés. La flore héliophile (nécessitant beaucoup de soleil) et hydrophile (se

développant dans des milieux riches en eau) sont les principales victimes de la présence de modules photovoltaïques à proximité. En effet, les modules photovoltaïques créant des zones d'ombrage et d'importantes concentrations en eau, une telle flore n'est ainsi pas adaptée à un tel milieu.

Sur le projet étudié, hormis les fossés à végétation hygrophile qui représentent un habitat naturel de « moyenne » valeur patrimoniale, les autres habitats naturels recensés sur le site ne bénéficient d'aucun statut patrimonial ou de protection particuliers. **Leur altération n'aura donc pas de conséquence notable.**

Les impacts sur les habitats naturels et la flore en phase d'exploitation sont faibles

2.3.3. Sur la faune

2.3.3.1. Faune terrestre et entomofaune

□ Impacts liés à la phase chantier

Le périmètre immédiat, de par sa nature urbanisée, ne renferme pas d'habitats constituant un lieu de reproduction/nidification ou de gîte pour la faune à enjeu contactée, ni pour la faune ordinaire d'une manière générale hormis pour certains insectes.

Il constitue un lieu de nourrissage pour certaines espèces notamment aviaires et un lieu de passage pour certaines espèces ne craignant pas les lieux découverts et sur sol minéral.

Parmi les espèces à statut patrimonial recensées dans el périmètre rapproché, les espèces suivantes pourrait passer sur le périmètre immédiat :

- Pie-grièche écorcheur ;
- Faucon crécerelle ;
- Lézard des murailles ;
- Alyte accoucheur.

Du fait de l'absence d'espèces patrimoniale dan sel périmètre immédiat, du faible nombre d'espèces à statut patrimonial présentes sur dans l'aire rapprochée et du caractère très peu naturel du périmètre immédiat, les impacts sur la faune terrestre et l'entomofaune sont jugés faibles.

□ Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

Outre les impacts en phase de chantier qui sont également applicables en phase exploitation, le projet inclut la mise en place d'une clôture rigide en périphérie des installations de manière à le protéger de toute intrusion humaine. Mais la pose de clôtures peut aussi provoquer l'isolation des biotopes et un effet de barrière pour la faune locale de moyenne et grande taille.

Le site d'exploitation arbore déjà un grillage ainsi que des haies non poreuses coté route mais les animaux peuvent toujours traverser la parcelle coté rivière.

Les clôtures du parc bloqueront le passage de la macro-faune mais celle-ci pourra toujours circuler sur le corridor écologique que constitue la Mourne (espace de 8 à 75m sur la berge rive droite).

Concernant la petite faune, les clôtures débiteront à 15 cm du sol ce qui permettra leur circulation comme auparavant.

Par rapport aux impacts potentiellement positifs, du fait de leur conception, les panneaux photovoltaïques peuvent constituer un abri potentiel.

Une étude de Suuronen et al parue en 2017, évoque une fonction de refuge attribuée aux centrales solaires photovoltaïques pour les Araignées, Coléoptères, Diptères et Hyménoptères. Cette fonction de refuge serait permise par la création de différents micro-habitats au niveau des installations photovoltaïques et l'absence de traitements phytosanitaires.

Le site en phase d'exploitation constitue finalement une zone de tranquillité (absence de perturbations sonores ou de présence humaine).

Ces impacts, au vu de l'inventaire faunistique dressé sur le site du projet, seront tout compte fait, de faible ampleur voire positif.

2.3.3.2. Faune aquatique et inféodée aux milieux aquatiques

Rappelons que le projet n'induirait aucun rejet susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux superficielles car hors accident, aucun rejet ne sera émis que ce soit en phase chantier, exploitation ou démantèlement et le cas échéant, il existe un bassin de décantation qui réceptionne toutes les eaux ruisselant sur le site.

Aucun impact n'est attendu sur la faune aquatique.

Concernant la faune terrestre liée au milieu aquatique, les différents inventaires naturalistes ont relevé la présence de plusieurs espèces : la Grenouille agile, la Grenouille verte, la couleuvre à collier, la loutre d'Europe ainsi que l'Alyte accoucheur. Ces espèces ont un biotope constitué par le bassin de décantation, la rivière, les zones humides connexes et les fossés connexes. Il y a peu de chance de les observer en plein cœur des espaces occupés par les modules hormis potentiellement certains batraciens au niveau de la jonçaille.

Sur la partie du parc qui sera en zone humide (la jonçaille), aucune ponte de batracien n'a été observée lors de la campagne de recherche de fraye.

L'impact sur la faune aquatique ou inféodée aux milieux aquatiques est jugé faible.

2.3.3.3. Avifaune

Phase chantier

L'Avifaune est un enjeu majeur dans l'exercice de l'évaluation environnementale. En effet, de nombreuses espèces d'oiseaux sont protégées tant au niveau national que communautaire, par le biais de la Directive Oiseau adoptée en 1979 puis mise à jour en 2009.

La zone d'implantation des panneaux est un ensemble de parkings. Elle n'est pas accueillante pour la nidification de l'avifaune. Les potentiels de chasse sont également faibles.

Phase d'exploitation

Le document réalisé par le MEEDDAT, *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand*, présente une analyse des impacts potentiels des installations photovoltaïques au sol sur l'avifaune.

Cette analyse est fondée sur les nombreuses observations du comportement et suivis ornithologiques réalisés auprès de sites allemands. A noter que d'autres études françaises mais réalisées sur un nombre plus restreint de parcs arrivent aux mêmes conclusions (exemple : suivi ornithologique sur des parcs photovoltaïques implantés au Pla de la Roque et la Calade dans l'Aude).

Ce document mené au sein de sites de centrales solaires en Allemagne a révélé que de nombreuses espèces d'oiseaux peuvent utiliser les zones entre les modules et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrains de chasse, d'alimentation ou de nidification.

De plus, il a été observé des rapaces chassant à l'intérieur des installations, prouvant finalement que les modules photovoltaïques ne constituent pas un obstacle notable.

Cette fréquentation par l'avifaune est également due au fait que la centrale photovoltaïque ne génère aucune nuisance sonore ou mouvements, et ne requiert qu'une présence humaine quasi-négligeable.

La gêne occasionnée à l'avifaune est donc essentiellement visuelle. Elle est cependant très limitée et aucune observation ni étude n'a démontré l'existence de problèmes sensibles.

Il n'existe à l'heure actuelle aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou éblouissements.

En résumé, l'impact du projet sur l'avifaune peut être qualifié de faible à positif selon les espèces.

2.3.4. Impacts sur le site Natura 2000

Rappelons que le projet :

- se situe à 2.4 km du site Natura 2000 de la « vallée du Thaurion et ses affluents », code « FR7401146 »
- ne comporte aucune espèce animales ou végétale ni aucun habitat d'intérêt communautaire dans son périmètre immédiat ;
- ne comporte aucune espèce végétale d'intérêt communautaire dans son périmètre rapproché ;
- comporte 4 espèces animales d'intérêt communautaires dans son périmètre rapproché.

Ces dernières sont :

- la grenouille agile – annexe 4 de la directive habitat
- la couleuvre à collier – annexe 4 de la directive habitat
- l'alyte accoucheur - annexe 4 de la directive habitat
- la loutre d'Europe – annexe 2 et 4 de la directive habitat

La loutre d'Europe est la seule espèce commune au site étudié et au site Natura 2000.

De plus, son espace vital étant de 50 km, il est possible que cette espèce fréquente les deux espaces.

Vu les impacts précédemment augurés sur la faune inféodée au milieu aquatique, **aucune atteinte sur la loutre d'Europe n'est envisagée et aucune atteinte sur les autres espèces animales comme végétales n'est envisagée.**

L'impact du projet sur le site Natura 2000 de la vallée du Thaurion est jugé très faible à nul.

2.4. Impacts sur le paysage

2.4.1. Sur le patrimoine historique et culturel

Aucun édifice inscrit ou classé aux monuments historiques n'est présent dans les environs du projet. Le projet ne figure également dans aucun périmètre en matière d'architecture et de patrimoine faisant l'objet d'une protection particulière.

L'enjeu le plus proche est la Chapelle de l'Arrier, monument historique inscrit située à plus d'un kilomètre au Nord. Cette chapelle n'a aucune visibilité sur le futur parc photovoltaïque.

De même, le site d'étude n'interfère avec aucun site classé ou inscrit au titre de la loi de 1930 protégeant les monuments naturels et les sites de caractère artistique, historique, légendaire ou pittoresque. Le site classé le plus proche est localisé à environ un kilomètre au Sud-Ouest, il s'agit des Gorges du Verger, ce dernier n'ayant aucun visuel par rapport à la centrale.

Les impacts du projet sur le patrimoine historique et culturel est donc nul, en phase travaux comme en phase d'exploitation. Aucun des monuments historiques ou site naturel classé n'aura le moindre visuel sur la future centrale photovoltaïque.

2.4.2. Sur les perceptions visuelles

Impacts liés à la phase chantier

Durant la phase travaux, seuls des impacts visuels temporaires et de faible importance seront générés. Ils seront liés aux engins et entreposage des matériaux.

Impacts liés à la nature du projet et à son exploitation

L'impact visuel des installations d'un parc photovoltaïque au sol peut être qualifié de subjectif, car dépendant tout compte fait de la perception de chacun. Il peut ainsi être considéré comme un point négatif par une certaine tranche de la population ou un atout paysager pour d'autres.

De manière générale, les installations d'une centrale photovoltaïque attirent indéniablement l'attention en raison de sa taille de son aspect linéaire (similaire à un champ agricole) de ses particularités techniques reconnaissables.

Les éléments captant l'attention sont essentiellement les rangées de panneaux photovoltaïques. Les autres installations (bâtiments d'exploitation électrique), minoritaires en nombre et en taille, seront beaucoup plus difficilement perceptibles.

Bien que plus gourmand en espace que la filière éolienne par exemple, le parc photovoltaïque projeté a néanmoins un impact paysager nettement moindre, pour les raisons suivantes :

- Il s'agit d'une structure horizontale basse (inférieure à 3 m) et non verticale, qui peut être facilement masquée en présence d'un écran végétal ou d'un relief même faiblement marqué, ce qui est d'ailleurs le cas ici.
- La surface des modules, bien qu'importante et facilement discernable, n'affecte pas de manière brutale l'ambiance paysagère, du fait de leur couleur froide à dominante bleu à gris foncé. Les supports de structure des modules sont généralement de couleur gris, facilement dissimulable avec la couleur du sol essentiellement artificialisé.
- L'absence de mouvements lors du fonctionnement du parc, évitant de capter l'attention.

De façon générale, à proximité immédiate des installations et à leur hauteur, l'œil sera attiré par la structure artificielle haute et différenciée des tables photovoltaïques. Ainsi, en faisant face aux installations, la vue est systématiquement bloquée aux premières rangées de tables, offrant un aspect lisse et uniforme.

De côté, la vue est davantage portée sur les structures métalliques soutenant les modules et sur l'effet de profondeur induit entre deux rangées. Le ressenti visuel peut heurter alors davantage, et accentuer le côté « industriel » des installations.

A très grande distance, les éléments individuels ou les rangées d'une installation fusionnent et ne deviennent plus discernables. Le parc prend alors la forme d'une surface sombre plus ou moins homogène se détachant de l'environnement.

L'effet d'alignement des champs de modules peut, pour un observateur situé en surplomb, rappeler certains alignements liés à des pratiques agricoles (serres, cultures sous plastiques...), sachant que ces dernières peuvent générer un impact visuel bien plus important car possédant un fort pouvoir réfléchissant de la lumière solaire, contrairement aux modules photovoltaïques.

Dans notre étude de cas, l'analyse de l'état initial du site a mis en évidence un milieu relativement fermé, du fait de la végétation, avec de l'élevage bovin pour seule activité le ceinturant. Ces activités confèrent au site une ambiance paysagère rurale et agricole.

Dès lors, l'insertion de panneaux solaires photovoltaïques modernes, issus de la haute technologie, pourrait être perçue comme un changement brutal de l'ambiance paysagère actuelle pour une partie de la population. Cependant les nombreux masques visuels contribueront à une meilleure intégration paysagère du parc.

En effet, cette ambiance paysagère, qu'on la juge intégrée ou non à l'environnement, ne sera perçue que par l'observateur se trouvant à proximité immédiate du parc, au niveau des quelques trouées dans les haies longeant la parcelle ainsi qu'au Nord du site lorsque remonte la route et que les haies se font plus basses. D'autres points de vue plus éloignés sont à noter au niveau du Lieu-dit les Planèzes qui surplombe le site à l'Est

Au total, ce sont six habitations qui auront un point de vue sur le site d'exploitation dont deux à vision supérieure à 50% des installations.

A cela s'ajoute le fait que le projet n'induirait pas ici la disparition d'éléments structurant déjà le paysage actuel (destruction de boisements hauts par exemple).

Les photomontages suivants représentent une vue du parc depuis l'habitation la plus exposée visuellement et depuis le plus grand cône de vue de la RD 941.



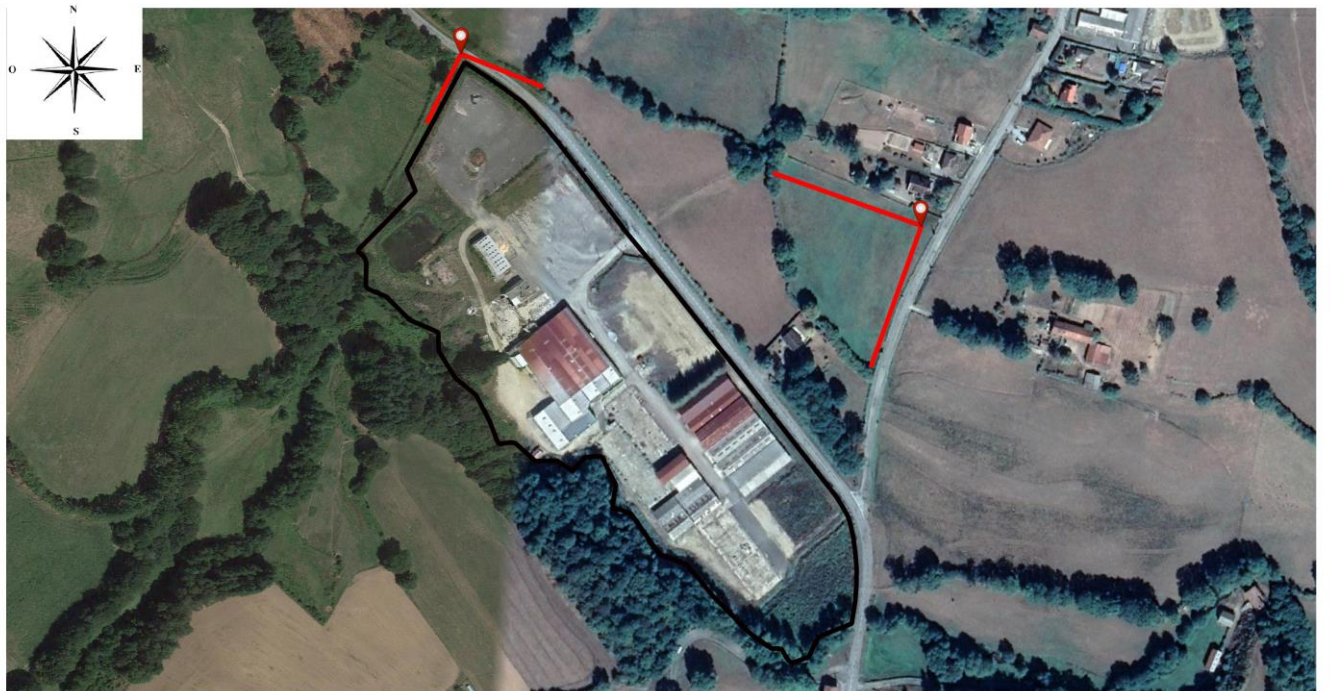
Figure 171 Photomontage n°1 réalisé depuis le point de vue de la D940 au Nord de la parcelle
Source : Composite environnement



Figure 172 Photomontage n°2 en vue éloignée réalisé depuis le Lieu-dit les Planèze en surplomb, à l'Est du terrain d'étude
Source : Composite environnement



La localisation de ces points de vue est la suivante :

Carte décrivant les angles et les points de vue retenus pour la réalisation des photomontages




Angles et points de vue utilisés pour la réalisation des photomontages

Principales informations

-  Point de vue du premier photomontage
-  Point de vue du second photomontage

 Angle utilisé pour les photomontages

Autres informations

 Parcelle concernée par le projet



Sources: Impact Conseil, Géofla
Crédits: QGIS

1:3500

0 100 200 m

Figure 173 Localisation photomontages

La nature même de certains éléments du projet induira enfin une meilleure intégration paysagère, à savoir :

- Le raccordement de la centrale photovoltaïque sera établi à l'aide de câbles qui sont enterrés. Dès lors, aucune nouvelle ligne aérienne n'apparaîtra dans le paysage environnant.
- La couleur vert olive (RAL 6003) choisie pour la clôture de protection du site, permettra à cette dernière d'être relativement discrète.

En conclusion, il est difficile de qualifier l'impact paysager d'un tel projet de manière globale vu les nombreux aspects qui relèvent de la subjectivité.

Si l'on considère le critère « visibilité » qui lui est objectif, on peut qualifier l'impact paysager de faible vu les faibles covisibilités (6 habitations et trois cônes de vue depuis les routes) et leurs rayonnement (moins de 400m).

2.5. Evaluation des risques sur la santé et l'environnement liés à la composition des modules photovoltaïques

2.5.1. Les impacts environnementaux liés à la fabrication des modules photovoltaïques

2.5.1.1. Le silicium et le photovoltaïque

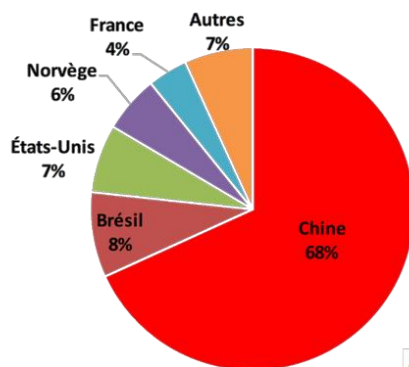
Le silicium est un élément chimique métalloïde : cela signifie qu'il a des propriétés proches des métaux sans en faire partie (semi-conducteur électrique, trop fragile pour être utilisé tel quel en tant que matériaux de support comme pourrait être le fer par exemple).

Le silicium est également le deuxième élément chimique le plus abondant sur Terre, juste après l'oxygène. Il constitue ainsi près de 25% de la croûte terrestre.

La production mondiale de silicium était de 3 millions de tonnes en 2018 dont 68% par la Chine, ce qui fait de la République populaire le premier producteur mondial de silicium loin devant le Brésil ou les Etats-Unis avec respectivement 8 et 7 % de la production mondiale.

Répartition géographique de la production de silicium métal primaire

Source : CRU, Argus Media

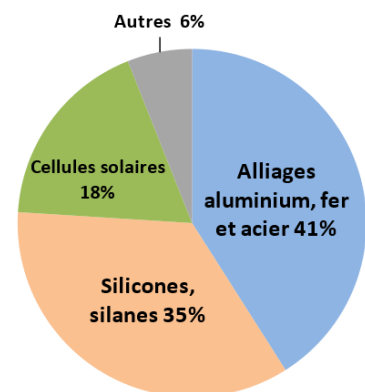


Production mondiale estimée en 2018 : 3,0 Mt



Répartition des usages du silicium métal

Sources : Elkem, CRU



Consommation mondiale 2018 : 2,9 Mt



Figure 174 Graphique de répartition géographique de la production de silicium

Figure 175 Graphique sur les usages industriels du silicium

Comme en témoigne le graphique ci-dessus, à l'échelle mondiale, 41% du silicium produit est utilisé dans la formation d'alliages avec le fer, l'aluminium et l'acier, 35% comme composant du silicone et enfin à 18% pour la fabrication des cellules photovoltaïques.

En 2018 et depuis plusieurs années, plus de 90% des panneaux solaires photovoltaïques étaient constitués de silicium mono ou polycristallin (constitué d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux de silicium de tailles et de couleurs variées). Les principales différences entre ces deux versions du silicium résident premièrement dans le rendement énergétique des modules photovoltaïques et tout simplement dans leur aspect. Le silicium monocristallin est d'aspect homogène étant donné sa constitution d'un seul bloc, à l'inverse du silicium composé de plusieurs cristaux. Le rendement désigne la quantité de rayonnement solaire captée et transformée en électricité. Ainsi, les systèmes photovoltaïques monocristallin ont un rendement électrique compris entre 16 et 24% contre 18% au maximum pour l'utilisation de silicium polycristallin.

2.5.1.2. Impacts environnementaux de l'extraction du silicium

Le silicium que l'on retrouve dans les modules photovoltaïques ou d'autres équipements électroniques ne se retrouve pas tel quel à l'état naturel. On le retrouve essentiellement sous forme de dioxyde de silicium dans les sables ou le quartz.

D'importantes exploitations de carrière de sables et de silices se sont ainsi développées dans de nombreuses régions du monde dont en Europe. De telles exploitations ne sont pas sans conséquences pour l'environnement situé à proximité :

Ces impacts ne se limitent pas uniquement au niveau visuel et paysager. En effet, ces procédés industriels provoquent d'importantes érosions des sols, des destructions partielles ou totales de pâturages et d'espaces boisés. Parallèlement, ces exploitations entraînent des dégradations de la qualité des eaux environnantes (accentuation des écoulements, de l'érosion et de la turbidité en aval des cours d'eau) en dépit desquelles, très peu de compensations ont été mises en place.

Qui plus est, ces carrières ont une durée de vie relativement courtes, de nouvelles exploitations doivent constamment ouvrir pour assurer une extraction continue. Les anciennes carrières sont ainsi abandonnées

Les impacts environnementaux à l'échelle d'une seule carrière sont évidemment négligeables. Ce sont les incidences combinées de nombreuses carrières dispersées au sein d'un même territoire qui génèrent le plus d'inquiétudes.

2.5.1.3. Impacts environnementaux liés à la production du silicium

Plusieurs étapes (décrites dans le graphique un peu plus loin) sont à réaliser pour produire du silicium utilisable dans le photovoltaïque.

Tout d'abord, il est nécessaire de recourir à la réduction de la silice extraite dans les carrières à l'aide d'un four électrique à arc d'une température de 1700° et de plusieurs réducteurs comme le charbon.

Ainsi, pour produire une tonne de silicium « métal », les consommations en ressources sont les suivantes :

Tableau 3 Tableau décrivant la quantité de ressources nécessaire (en kg) pour la fabrication d'une tonne de silicium métal en 2017
Source : <https://www.lelementarium.fr/element-fiche/silicium/>

Quartz (2 900)
Copeaux de bois (1 580)
Coke de pétrole (740)
Charbon bitumineux (590)
Électrodes (150)
Énergie (12 000 kWh)

Le silicium obtenu, de qualité dite « métallurgique », n'a qu'une teneur de 98 à 99 % en silicium. Cependant, le silicium destiné à des applications dans les domaines du photovoltaïque ou du micro-électronique (transistors, puces électroniques...) subit ensuite une nouvelle étape de purification par « lit fluidisé ». Ce dernier procédé désigne un mélange de matières solides et liquides dans le but de combiner les propriétés chimiques des composants. On atteint finalement un silicium d'une pureté supérieure à 99,9999 %.

Selon l'œuvre de Suren Erkman « Vers une écologie industrielle » publiée en 2004, la production mondiale de silicium métal était de 800.000 tonnes en 1990. Sur ces 800.000 tonnes seules 32.000 ont obtenu la qualité électronique. Au bout des dernières étapes de purification 3200 tonnes furent

utilisées dans des modules solaires photovoltaïques. Pour produire toutes ces quantités de silicium, il aura fallu recourir à plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers. Nombre de ces effluents toxiques atterrent dans les cours d'eau et nappes phréatiques à proximité.

En 2018, la production de silicium de qualité métallurgique était de 3 millions de tonnes dont 640.000 ont atteint une qualité électronique pour l'utilisation dans les modules photovoltaïques.

Les différentes étapes consistant à transformer la silice naturelle ou le quartz en silicium de qualité électronique sont particulièrement consommatrices en énergie. Le graphique ci-dessous analyse l'énergie nécessaire à la réalisation de chaque étape du processus.

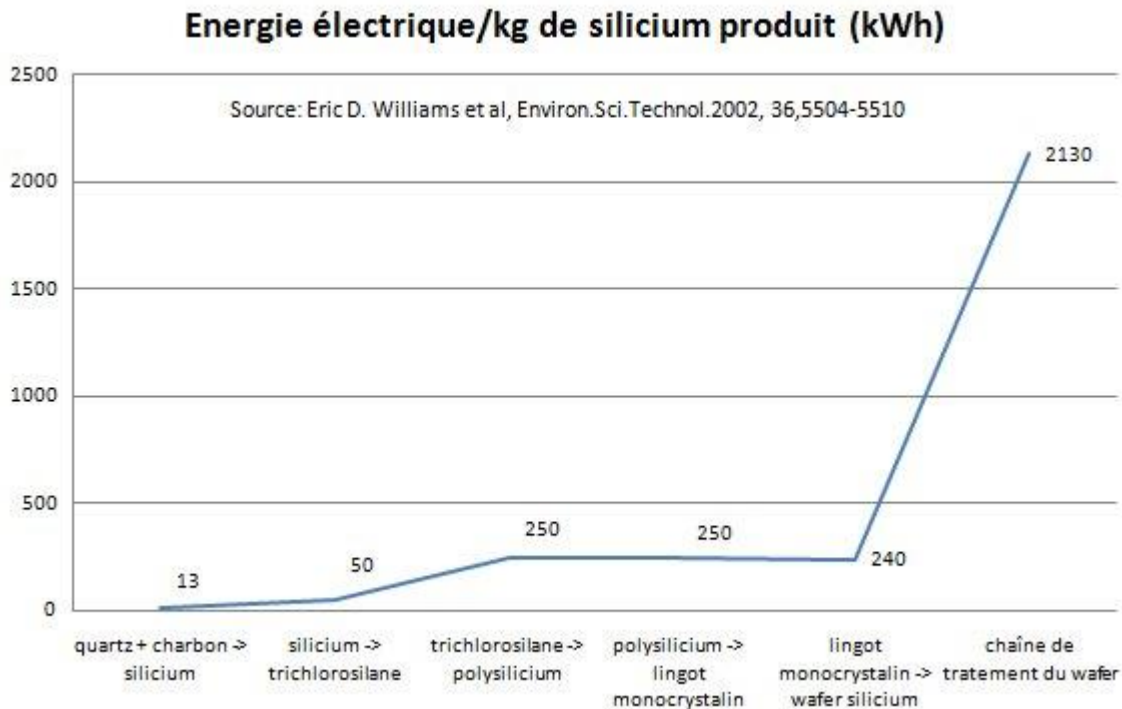


Figure 176 Graphique représentant la consommation en énergie électrique des différentes étapes de fabrication du silicium
 Source: <https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts/>

On remarque ainsi que le traitement du silicium sous forme de wafer (fine plaque de matériau semi-conducteur utilisé dans le domaine de l'électronique) représente l'étape la plus consommatrice en énergie de tout le processus. Ainsi, la production de silicium de qualité électronique consomme 160 fois plus d'énergie que celle du silicium de qualité métallique. (« *Les impacts environnementaux liés à la production du silicium – EcoInfo* ».)

Les techniques de production récentes plus économes en énergie et en ressources sont malheureusement contrebalancées par l'explosion de la demande en silicium de pureté électronique.

L'industrie du semi-conducteur est également très consommatrice en produits chimiques toxiques. Les différentes étapes de la chaîne de traitement du silicium nécessitent l'utilisation plus ou moins importantes de gaz dopants comme le silane, d'acides divers comme les acides phosphoriques ou nitriques... La photolithographie est également pratiquée dans la conception du silicium. Il s'agit d'un procédé servant à indiquer les différentes zones où seront implantés les futurs composants électroniques d'un matériau semi-conducteur. Cette technique d'impression consomme ainsi un certain nombre de substance toxiques comme l'acétone ou le peroxyde d'hydrogène. Tous ces éléments chimiques sont particulièrement néfastes pour la santé des employés et l'environnement, ainsi selon les techniques employées lors de la chaîne de traitement du silicium on peut monter jusqu'à 280 kg de substances chimiques utilisés pour la production d'un kilogramme de silicium, ce qui représente des données pharaoniques.

Enfin, la production de silicium nécessite également une très grande quantité d'eau, notamment d'eau hautement purifiée. Ainsi selon, Peters et son œuvre « *Semiconductor International* » en 1998, Une usine de fabrication de wafers d'une dimension de 6 pouces et qui produit 40 000 wafers par mois, consomme de 7,57 à 11,35 millions de litres d'eau par mois, soit entre 18 et 27 litres d'eau par cm² de silicium. Pour aggraver encore plus la situation, les wafers ont besoin d'une eau ultra pure pour leur nettoyage. En effet, ceux-ci ne supportent pas les éléments minéraux présents dans les eaux de qualité « courante ». Il faut ainsi traiter l'eau avant que celle-ci ne traite le silicium... la quantité d'eau pure dépend du type de composant au silicium que l'exploitant désire obtenir (les puces mémoires par exemple nécessitent moins d'eau que les puces logique).

Pour conclure, la phase production des panneaux solaires nécessite l'utilisation de beaucoup de ressources et la phase exploitation permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de grande quantité de CO₂ (estimées à 528 tonnes de CO₂ par an pour ce projet).

2.5.2. Etude des risques de dysfonctionnement des installations

Les accidents potentiels pouvant être à l'origine d'une éventuelle pollution concerne essentiellement **les incendies**.

Toutefois, ce type de risque au niveau d'une centrale photovoltaïque se révèle très limité en fonctionnement normal, même si aucun agent de surveillance ne sera employé sur le site. Rappelons que ce projet intègre les préconisations du SDIS de la Creuse quant aux risques d'incendie.

L'ensemble du réseau et des installations électriques respectant les normes de sécurité et de prévention en vigueur pour ce genre d'exploitation, les risques d'incendie par surcharge électrique ou par foudroiement sont en effet quasi-nuls. Restent alors les risques d'incendie d'origine criminelle.

Lors d'un incendie, la majeure partie de l'EVA (éthylène-vinyle acétate), servant de matériau d'enrobage dans le module, sera libéré. Le silicium sera efficacement capturé dans le verre fondu. Une partie négligeable de silicium sera bien évidemment portée aux extrémités basses des panneaux par l'écoulement des vapeurs et/ou de l'aérosol d'EVA, mais la voie pour cette perte s'effectue par le périmètre de l'échantillon avant que les deux feuilles de verre aient fusionné.

En conclusion, dans le cas où un incendie se déclencherait, les impacts sur l'environnement s'avèreraient très réduits.

2.5.3. Dégradations issues des conditions climatiques

Très fragiles à l'état brut, les modules photovoltaïques sont équipés d'un verre trempé de protection transparent et solide, lui permettant de résister aux agressions de l'environnement pendant plusieurs décennies. Il est rappelé que les panneaux solaires photovoltaïques ont une durée de vie de 30 ans.

Les panneaux sont pour cela soumis préalablement à des tests de résistance reproduisant des conditions extrêmes de grêle ou de vent, répondant à des normes internationales de performance (IEC).

Comme évoqué précédemment, la commune de Bourgneuf jouit d'un climat relativement doux rarement sujette aux catastrophes climatiques.

Finalement, la probabilité de destruction des panneaux solaires par des phénomènes naturels est très réduite. **Toutefois, dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à un acte d'origine criminelle ou naturelle, les incidences sur l'environnement seraient nulles.** Le silicium est un composé stable, caractérisé chimiquement par son insolubilité très faible dans l'eau.

2.6. Impacts cumulés avec d'autres projets situés à proximité

Cette partie traite des impacts que le projet pourrait engendrer à d'autres projets situés à proximité et inversement. Seul le projet le plus proche ayant été soumis à une étude d'impact environnementale est retenu. En l'occurrence, il y a deux projets à égale distance du site étudié.

2.6.1. Projet d'une autre centrale photovoltaïque au sol à Bourgneuf

Une étude d'impact environnemental pour un projet de centrale photovoltaïque au sol à Bourgneuf a été effectuée en 2019 par le bureau d'études NCA environnement. Le projet est situé à l'Est de la commune limitrophe des communes de Faux-Mazuras et Mansat-la-Courrière. A plus de 3 kilomètres de notre terrain d'étude. Du fait de la nature des deux projets respectifs, aucun impact en provenance d'un projet ou de l'autre n'est à craindre.

2.6.2. Création d'une unité de sciage de bois dans la commune de Masbaraud-Mérignat en 2008

Une étude d'impact a également été effectuée pour un projet d'unité de sciage de bois dans la zone artisanale de Langladure à 3.5 kilomètres à l'Ouest de notre terrain d'étude. Du fait de la nature des projets et des distances respectives, aucune incidence n'est à noter d'un côté comme de l'autre.

La carte ci-dessous indique la localisation des dits projets :

Carte localisant les deux projets soumis à l'étude d'impact environnemental les plus proches de notre terrain d'étude



Principales informations

Projets soumis à l'étude d'impact environnemental	Autres informations
Unité de sciage de bois	Limites communales
Périmètre d'implantation d'une autre centrale photovoltaïque au sol	Parcelle concernée par le projet

Figure 177 Carte de localisation des projets les plus proches soumis à l'étude d'impact

1:45000
0 1 2 km
Source: Impact Conseil, Ministère de l'écologie
Crédit: QGIS

Les impacts de notre projet de centrale photovoltaïque vis-à-vis d'autres projets soumis également à l'étude d'impact sont jugés nuls

2.7. Synthèse des impacts

De manière générale, grâce à son implantation en fond de vallée sur un site industriel complètement revêtu, l'analyse des différents impacts du projet d'implantation de la centrale photovoltaïque met en exergue un bilan positif, au vu des inconvénients et perturbations jugés faibles.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des effets négatifs potentiels, directs ou indirects, temporaires et permanents, de l'installation sur l'environnement.

Figure 178 Tableau de synthèse des impacts du projet sur l'environnement

Définition des effets et impacts négatifs potentiels	Type de l'effet				Importance de l'impact
	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	
Sur les sols et la topographie					
Imperméabilisation partielle du sol durant la phase travaux, dû au passage des engins de chantier et sur les aires d'entreposage des matériaux et de garage (tassement)	X		X		Très faible
Emprise de terrassement nécessaire aux installations	X			X	Très faible
Imperméabilisation et emprise au sol après travaux (minimisée par l'utilisation de supports sur pieux)	X			X	Très faible
Déstabilisation des installations due aux mouvements de terrains, aléa retrait et gonflement d'argiles, risque sismique	X	X	X	X	Très faible
Risque d'érosion des sols au pied des tables par concentration d'écoulement	X		X		Nul à Très faible
Assèchement des sols sous les modules dû à l'effet « parapluie »	X			X	Nul
Modification de la topographie par des opérations de nivellement du terrain	-	-	-	-	Nul
Sur les ressources en eau					
Modification des conditions d'infiltration des eaux dans le sol	X			X	Très faible
Risque de pollution par les fuites d'hydrocarbures et de lubrifiants au cours de la phase travaux	X		X		Faible
Risque de pollution par des eaux résiduaires domestiques au cours de la phase travaux	-	-	-	-	Faible
Risque de pollution par les installations en phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Risque de pollution par les installations en cas d'incendie ou par dégradations climatiques ou criminelles	X		X		Faible
Risque de modification des écoulements superficiels	X			X	Très faible
Risque de modification des régimes hydrauliques des réseaux hydrographiques	-	-	-	-	Nul
Risque de porter atteinte aux mesures et plans de gestion existants visant à protéger les ressources en eaux souterraines et superficiels	X		X		Faible

Définition des effets et impacts négatifs potentiels	Type de l'effet				Importance de l'impact
	direct	indirect	temporaire	Permanent	
Sur l'environnement humain					
Impact sonore-bruit durant la phase chantier	X		X		Faible
Impact sonore-bruit durant la phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Emission de poussière durant la phase chantier	X		X		Faible
Pollution de l'air durant la phase de chantier	X		X		Très faible
Pollution de l'air durant la phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Emission de vibrations durant la phase chantier	X		X		Faible
Emission de vibrations durant la phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Production de déchets et d'effluents durant la phase chantier	X		X		Faible (uniquement déchets)
Production de déchets et d'effluents durant la phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Perturbation du trafic routier local liée à l'acheminement des matériaux, au passage des engins de chantier et aux travaux de raccordement	X		X		Faible
Perturbation du trafic routier durant la phase d'exploitation	-	-	-	-	Nul
Risque d'interférence avec des réseaux de viabilité (gaz, eau potable, télécommunication,...)	-	-	-	-	Faible
Effets de miroitement de la lumière par les modules et création de reflets aveuglants	X		X		Très faible
Emissions de champs électromagnétiques	X			X	Très faible
Sur l'économie locale et le cadre réglementaire					
Sur les emplois et l'économie	X		X		Positif mais faible
Impact sur l'agriculture et les pratiques agricoles	X	-	-	X	Nul
Impact sur le tourisme		X		X	Très faible
Impact sur le document d'urbanisme de la commune (PLU)	-	-	-	-	Très faible
Risque d'interférence avec des servitudes techniques et publiques	-	-	-	-	Nul
Risque d'interférence avec des servitudes en matière d'archéologie	X	-	X	-	Nul
Risque d'interférence avec d'autres projets					Nul
Sur les habitats et la flore					
Destruction d'espèces floristiques à statut patrimonial et/ou d'intérêt communautaire	-	-	-	-	Faible
Destruction d'habitats remarquables et/ou d'intérêt	-	-	-	-	Très faible

communautaire					
Modification de la couverture végétale entraînant une perte de valeur écologique par rapport à l'état initial	-	-	-	-	Très faible

Définition des effets et impacts négatifs potentiels	Type de l'effet				Importance de l'impact
	direct	indirect	temporaire	Permanent	
Sur la faune					
Dérangement de la faune locale en raison des bruits et activités de chantier	X		X		Moyen
Dérangement de la faune locale en phase d'exploitation	-	-	-	-	Faible
Confiscation et isolement de biotopes par l'édification d'une clôture sur le site	X			X	Faible
Perturbation ou disparition d'une faune d'intérêt remarquable	-	-	-	-	Nul
Perturbation ou disparition de la faune aquatique en phase de chantier					Très faible
Perturbations de l'avifaune par la perception visuelle des surfaces modulaires et reflets induits	X			X	Très faible
Perte de lieux de nidification pour l'avifaune	-	-	-	-	Nul
Sur le paysage et le cadre naturel					
Empreinte technique dans l'environnement de monuments culturels, architecturaux et naturels protégés ou dignes de l'être, et modification de leurs qualités intrinsèques	-	-	-	-	Nul
Risque de visibilité des installations à proche distance	X			X	Très faible
Risque de visibilité des installations à grande distance	X			X	Faible
Empreinte technique sur le paysage, due à la surface importante des modules qu'ils occupent et à leur couleur sombre	X			X	Faible
Diminution de la qualité de l'ambiance paysagère du secteur	X			X	Faible
Modification des usages de l'espace	X			X	Nul
Risque de perturbations optiques (miroitements, illusions d'optique...)	X			X	Très faible

Définition des effets et impacts négatifs potentiels	Type de l'effet				Importance de l'impact
	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	
<i>Evaluation des risques sur la santé et l'environnement liés à la composition des modules photovoltaïques</i>					
Lors de l'extraction et de la production de silicium	X	X	X	X	Très fort
Sur l'environnement humain	X	X	X	X	Faible à très fort selon les lieux de production
Risque d'incendie		X	X		Très faible
Dégradations issues des conditions climatiques	X			X	Très faible
Lors de la phase de recyclage des composants des modules	X			X	Très faible à faible
<i>Sur la remise en état du site</i>					
Importance des travaux nécessaires à la remise en état du site après fin d'exploitation	X		X		Faible
Impact sur la réversibilité des usages des sols après démantèlement des installations					Nul

3. Raison du choix du projet et du site

3.1. Les avantages de la filière solaire

Comme nous l'avons évoqué à plusieurs reprises dans cette étude, la lutte contre la dégradation de l'environnement est devenue un enjeu majeur dans les sociétés occidentales, principales responsables de ce phénomène. Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) sont les principaux émetteurs de GES dans l'atmosphère. Face à ces sources d'énergies incontournables qui alimentent notre mode de vie depuis la première Révolution Industrielle du 19^{ème} siècle, l'énergie photovoltaïque représente ainsi une alternative crédible pour plusieurs raisons.

Tout d'abord les centrales photovoltaïques n'émettent aucun polluant, que ce soient des GES, nuisances sonores, olfactives pendant leur phase de fonctionnement.

Qui plus est, son intégration dans le paysage reste relativement aisée et discret en particuliers en comparaison des systèmes éoliens.

Les composants des modules sont recyclables à près de 90% pour notamment servir à la fabrication d'autres panneaux.

La production du silicium est ainsi la principale zone d'ombre du photovoltaïque solaire. Son extraction, ses différentes étapes de purification pour obtenir du silicium utilisable pour le solaire engendrent de graves dégradations environnementales. La recherche se poursuit pour obtenir une alternative viable à cette matière première.

Les parcs photovoltaïques au sol restent effectivement gourmands en espace. Cependant, le développement de tels systèmes sur des toitures d'habitations ou d'espaces de stationnement représentent en théorie une excellente alternative aux enjeux liés à la consommation d'espace.

Le photovoltaïque est ainsi bien plus polyvalent aux enjeux liés à l'intégration paysagère et l'économie d'espace.

A l'instar de la lutte contre les GES, la maîtrise de l'énergie est un enjeu majeur au sein des pays développés. Si dans les années 70 et jusqu'aux années 2010 on craignait une disparition du charbon et des hydrocarbures, aujourd'hui c'est la situation inverse à laquelle nous sommes confrontés. En effet, dans de nombreux pays comme la Chine ou les Etats-Unis, les centrales à charbon prolifèrent aussi bien voire mieux que les énergies renouvelables. Ces sources d'énergies offrent une certaine sûreté énergétique que les énergies renouvelables peinent à assurer. Intermittence, faible production, sont les principaux défauts que l'on attribue aux énergies renouvelables, même si certaines solutions vues précédemment peuvent remédier à cette problématique : Système « power to gaz/gaz to power » par exemple.

Toutefois, avant même d'avoir recours aux énergies renouvelables, il convient tout d'abord d'adapter notre mode de consommation énergétique (avoir moins souvent recours aux transports individuels, ampoules basses consommations...). La clef vers une transition énergétique réussie et une lutte efficace contre le réchauffement climatique réside dans l'aspect socio-culturelle avant d'être technologique.

Un avantage plutôt sociétal qu'environnemental du photovoltaïque est également intéressant à prendre en compte. Il s'agit du financement participatif, véritable outil de développement local très répandue dans les pays d'Europe du Nord, mais beaucoup moins en France même si la tendance se développe de plus en plus dans nos contrées. Des plateformes ont été mises en place dans le but de collecter des fonds de citoyens pour développer des projets d'énergie renouvelable. Le financement participatif ne permet pas réellement d'établir une « gouvernance citoyenne ». La population reste très souvent mise à l'écart des décisions concernant les projets d'énergie renouvelables. Cependant,

ces plateformes ont le mérite de permettre à la population de s'approprier voire de se « ré » approprier leur territoire et d'intégrer cette dernière à un projet d'aménagement du territoire. D'ailleurs, le projet de centrale photovoltaïque au sol de Millery dans le Rhône et réalisé par Corfu Solaire s'est développé via un financement participatif.

Le site du projet présente un ensoleillement intéressant. En effet, l'énergie que pourrait produire un panneau photovoltaïque sur la zone est ainsi estimée à 1200 kWh / an / kWc (simulation effectuée sur PVGYS par Corfu Solaire). A titre de comparaison, dans les mêmes conditions, nous obtiendrions 1057 kWh / an / kWc à Lille et 1352 kWh / an / kWc à Toulouse.

Par la suite, les 1.8 MWc de la centrale produisant 2.236 GWh d'électricité par an permettra de subvenir aux besoins électriques de près de 500 foyers français : selon la CRE (Commission de régulation de l'énergie) la consommation électrique moyenne d'un foyer français est de 4770 kWh.

3.2. Autres critères de choix du site

En plus des avantages cités précédemment, le choix du site repose donc également sur d'autres critères pris en compte dans la fiabilité du projet :

☐ Situation générale du projet

La centrale photovoltaïque est projetée sur une parcelle à caractère industrielle, qui abritait autrefois une importante scierie. Les bâtiments au Sud de la parcelle servent aujourd'hui au stockage des matelas de l'entreprise Mattress France. Le reste de la parcelle, soit environ 2 ha en comptant les trois bâtiments qui seront détruits pour laisser place à des modules, sont libres de toute construction.

Le terrain est entouré de zones agricoles ou naturelles, mais peu d'habitations.

Qui plus est, tout en étant situé à l'écart de zones urbanisées résidentielles, le site repose cependant à proximité de réseaux nécessaires à sa réalisation et son fonctionnement (réseau électrique, voies routières aisées).

☐ Milieu physique

Le terrain d'assiette du projet présente une surface relativement plane, idéale pour l'implantation des structures photovoltaïques.

Le climat de la région est doux, et n'est pas particulièrement sensible à des aléas climatiques extrêmes (fortes précipitations, températures extrêmes, vents violents...)

L'ensoleillement est optimal dans la mesure où aucun obstacle (végétation, bâtiments, relief...) ne viendra s'opposer aux rayonnements solaires. La parcelle a d'ailleurs été choisie pour son gisement solaire jugé intéressant

☐ Environnement

La valeur écologique du terrain d'implantation même est faible, du fait de sa nature industrielle.

Bien que jouxtant des zonages naturels voire même naturels sensibles, la réalisation du projet n'impliquera, en phase travaux comme en phase d'exploitation, aucune destruction d'habitat ou perturbation significative d'espèces à forte valeur patrimoniale, présents dans les zones naturelles qui le bordent.

Au contraire même, le projet, malgré sa nature industrielle est de nature à adhérer parfaitement avec les plans de gestion des milieux naturels environnants (maintien d'un léger couvert végétal naturel, pas de présence humaine, pas de rejet de pollution ni nuisances...), à l'opposé des activités agricoles actuelles ou d'activités industrielles « classiques ».

□ **Urbanisme**

La parcelle du projet est classée **UI** : zone à vocation industrielle. Le projet n'est donc pas en contradiction avec les orientations du PLU, bien au contraire : le photovoltaïque est cité comme exemple de projet réalisable sur le site.

Qui plus est, la mairie de Bourganeuf accorde beaucoup d'importance à la mise en place de projet d'énergie renouvelable. En dehors de la servitude aéronautique de type T7 qui concerne toute la commune, le projet n'entre en contact avec aucune servitude d'utilité publique.

Par la suite, le terrain est éloigné des différents dangers industriels que l'on rencontre habituellement (industries, installations SEVESO, sites pollués...) Le site industriel le plus proche est la scierie « José Séqueira et fils » situé à plus d'un kilomètre au Nord du terrain d'étude.

□ **Paysage et ambiance**

L'aire d'étude du projet est localisée sur un terrain relativement fermé et isolé. Les principaux points de vue sont localisés depuis la Départementale D940 au Nord du site et au Lieu-dit les Planèzes en surplomb à l'Est de la parcelle. La limite Est de la parcelle est ponctuée de haies en Faux-cyprès offrant un mince masque végétal interrompu par quelques trouées dans ces mêmes haies. Quant à la partie Sud/Sud-Ouest de la parcelle elle comporte un important masque formé par une couverture forestière en plus des infrastructures servant au stockage des matelas. La vue depuis le Lieu-dit Bouzogles est ainsi totalement bloquée. A l'inverse, les structures photovoltaïques étant de faible hauteur ne constitue en rien une gêne pour le paysage local (espaces forestiers hauts, collines...). Qui plus est aucun défrichement ne sera nécessaire pour le projet, la présence des espaces boisés ne sera ainsi pas remise en cause.

□ **Contraintes techniques**

Tout en étant isolé, le site repose cependant à proximité de réseaux nécessaires à sa réalisation et son fonctionnement : réseau électrique HTA (même s'il est abandonné) et télécommunication à proximité, structures routières adaptées pour l'acheminement du matériel. A cela s'ajoutent les pentes très faibles du terrain d'assiette et la possibilité d'orienter les panneaux plein Sud.

4. Mesures en faveur de l'environnement

La caractérisation de l'état initial de l'environnement puis la détermination des incidences prévisibles du projet, ont mis en évidence les éventuels inconvénients qu'il paraît nécessaire de traiter afin de limiter les impacts sur l'environnement.

Les mesures correctives à mettre en œuvre doivent donc permettre de supprimer l'effet induit par la réalisation du projet sur l'environnement.

Lorsque aucune correction de l'impact n'est possible, des mesures compensatoires peuvent alors être édictées mais ce n'est pas le cas pour cette étude.

4.1. Mesures d'évitement

4.1.1. Lors de la conception du projet

4.1.2. Phase travaux du projet

□ **Le Maître d'Ouvrage s'engage à :**

- Prendre les dispositions contractuelles nécessaires auprès des entreprises, par un cahier des charges adapté, imposant une conduite « chantier propre » ainsi qu'un schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement ;
- Prendre en compte le respect de l'environnement dans les critères de jugement des offres ;
- Garantir aucun rejet d'effluent en milieu naturel ;
- Limiter au minimum l'emprise du chantier.

□ **Pour éviter tout rejet accidentel dans le milieu naturel, les actions suivantes seront réalisées :**

- Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier devront répondre aux normes en vigueur.
- En cas de ravitaillement en carburants des engins de chantier sur le site même, les réservoirs seront remplis avec des pompes à arrêt automatique.
- Le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier seront réalisés sur une aire étanche entourée par un caniveau et reliés à un point bas permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels.
- Les huiles usées des vidanges, hydrocarbures, lubrifiants et autres produits aqueux seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.
- Les sanitaires des installations de chantier devront être équipés de fosses étanches ou systèmes de prétraitement et traitement conformes à la réglementation.
- Planification des tâches en fonction de la météorologie notamment pour éviter les lessivages en périodes pluvieuses.
- Arrosage des pistes lors de forts vents afin d'éviter les départs de poussières.
- Accès au chantier et installations interdites au public et clôturés.
- Mise en place d'une plate-forme de collecte sélective des déchets, utilisation de bennes et containers.

- Etant donné que la surface bitumeuse déjà présente sur le terrain désignera de facto la piste de circulation au sein du site, il n'y aura pas besoin de recourir à des travaux et des matériaux pour aménager cette dernière.
- Les matériaux issus du décapage, considérés comme valorisables pourront être réutilisés dans le cadre de ces opérations (terrassment, remblayage de tranchées...). Ceux non valorisables seront quant à eux évacués vers un centre de stockage de matériaux inertes.

□ **Pour limiter les impacts sur la faune, les actions suivantes seront réalisées :**

- Si le cas se présente, évacuation rapide des bois coupés, souches éventuelles et autres rémanents avant qu'ils ne deviennent un gîte potentiel (ce type de travaux est ici peu probable).
- Débroussaillage réalisé mécaniquement sans utilisation d'herbicides.
- Afin d'éviter toute intrusion, le site sera pourvu d'une clôture grillagée anti-intrusion à maille soudée et carrée de 15 cm x 15 cm et d'une hauteur hors sol de 2 mètres. Le bas de clôture devra être surélevé de 15 cm afin de permettre le passage de la petite faune terrestre (petits mammifères, reptiles...).

-

Pour limiter les impacts sur la flore, les actions suivantes seront réalisées :

Les travaux de réalisation du projet seront confrontés à une espèce végétale à statut patrimonial fort (le Silène armérie) mais à typicité faible car l'espèce provient des jardins.

Cette espèce sera, autant que faire ce peu, épargnée c'est-à-dire que les engins n'auront pas l'autorisation de rouler sur ces plantes (un piquetage sera nécessaire) mais les ouvrages nécessaires au montage des tables d'assemblage seront réalisés même si la plante est sur l'emprise.

□ **Pour limiter les impacts sur la sécurité du personnel de chantier et la santé des riverains, les actions suivantes seront réalisées :**

- Les entreprises assureront la mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur. Un signal d'avertissement temporaire et une barrière seront mis en place durant toute la période pendant laquelle les câbles sous tension des modules photovoltaïques ou d'autres câbles à courant continu seront en cours d'installation.
- Pour les travaux de manutention : utilisation d'équipements de protection individuelle (casque, vêtement, gants, chaussures de sécurité...), d'un matériel de manutention approprié (palan, grue nacelle, planche de répartition de charge...), d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur (outils, outillage électrique portatif, cordons prolongateurs, lampes baladeuses, groupe électrogène...).
- Pour les travaux d'ordre électrique : utilisation d'équipements de protection individuelle (gants isolants, lunettes...), de matériel de sécurité collectif (outils isolants, vérificateur absence de tension, banderoles de signalisation...), respect des procédures d'installation.
- L'arrosage des pistes en période sèche afin d'éviter les productions de nuages de poussières.
- Les travaux de décapage ne seront pas réalisés, si possible, par journée de grand vent.
- Limitation des vitesses de circulation dans l'emprise du chantier.
- L'interdiction de brûler les déchets.
- La mise en place d'une signalisation du chantier réglementaire adaptée (définie en concertation avec les services gestionnaires), destinée à sécuriser le chantier et son accès et à limiter les risques de perturbation du trafic routier et d'accidents de circulation.
- Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier devront répondre aux normes en vigueur en matière de bruit.

□ **Pour limiter les impacts visuels :**

- La clôture grillagée anti-intrusion, les poteaux, les bâtiments d'exploitation et les portails arboreront une teinte vert olive (RAL 6003) pour une meilleure intégration paysagère.
- La haie au nord de la parcelle sera étoffée et maintenue haute car à cet endroit où le visuel sur le parc est important, les automobilistes pourraient être distrait ce qui est, vu la sortie de virage potentiellement accidentogène.

A noter que cette plantation de haie est uniquement présente dans un but de sécurité routière. Le but n'est pas de cacher le parc photovoltaïque. Les autres points de vue depuis la route départementale seront conservés.

4.1.3. Lors de la phase exploitation du projet

- Le site ne sera accessible qu'au personnel autorisé (agent de maintenance électrique ou d'entretien).
- Afin de vérifier l'état des installations, et de garantir la sécurité des infrastructures, une personne formée préalablement à la technologie du projet, effectuera des visites périodiques sur le site (fréquence encore non définie).
- Les installations électriques du parc photovoltaïque répondront à des normes strictes en matière de sécurité vis-à-vis des risques d'électrocution et d'incendie.
- Le gestionnaire sera équipé d'un système de supervision à distance et de report d'alarme à distance en cas de dysfonctionnement technique de l'installation.
- Le site sera accessible en tout point par les pompiers en cas d'incendie : piste de circulation suffisamment large (trois mètres), menant à l'ensemble des cabanons d'exploitation électrique, et entretien de la végétation au sein du site permettant l'accès à n'importe quel endroit des installations.
- L'usage de produits phytosanitaires pour le traitement de la végétation au sein du site sera strictement interdit (traitement exclusivement).
- Les opérations de nettoyage des panneaux s'effectueront exclusivement à l'eau pure.
- Les opérations de maintenance nécessitant le remplacement d'éléments défectueux de l'installation, devront s'accompagner d'une évacuation sans délai de ces produits vers des sociétés de récupération spécialisées.

4.1.4. Mesures préconisées par le Service départemental d'incendie et de secours de la Creuse (SDIS)

CONSIGNES DE SECURITE :

- Assurer une coupure électrique au droit des onduleurs ;
- Signaler les installations ;
- Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation ;
- Assurer l'entretien des surfaces (débroussaillage) ;
- Respecter une distance minimale de 10 mètres par rapport aux surfaces boisées pour l'implantation

RISQUE INCENDIE :

- Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Installer dans les locaux des extincteurs à CO₂.

IMPLANTATION :

- Réaliser des aires de retournement pour les voies en impasse supérieures à 60 m ;
- Prévoir l'accessibilité des secours au niveau des portails d'accès.

DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE :

Assurer la défense extérieure contre l'incendie à partir d'un poteau d'incendie de Ø 100 mm (Norme NF S 61-213), assurant un débit de 1 000 litres/mn sous une pression dynamique de 1 bar et implanté à 200 m au maximum du risque à défendre, par les voies praticables pour chaque site.

Si le réseau hydraulique ne permet pas l'alimentation de ce poteau d'incendie, assurer la défense extérieure contre l'incendie par un ou plusieurs points d'eau incendie possédant un volume d'eau utile de 120 m³, disponible(s) et accessible(s) en permanence, par les services de lutte contre l'incendie. La conception de ce(s) point(s) d'eau incendie doit être conforme aux dispositions du Référentiel Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie. L'implantation de ce(s) point(s) d'eau incendie doit être située à une distance maximale de 200 mètres au maximum par rapport au risque à défendre.

4.2. Mesures de réduction

Il s'agit d'un projet à faible impact. Les mesures édictées pour la conception du projet suffisent à elles seules à supprimer tout impact. Il n'y a pas lieu de définir des mesures de réduction hormis par rapport au recyclage des panneaux lors du démantèlement. Le chapitre 4.8 est dédié à ce thème.

4.3. Mesures compensatoires

Au regard des impacts augurés par l'implantation du projet, aucune mesure compensatoire n'est donc à envisager.

4.4. Mesures d'accompagnement

Aucune mesure de ce type n'est à mettre en place.

4.5. Mesures de suivi

Aucune mesure de ce type n'est à mettre en place.

4.6. Chiffrage des mesures liés à Protection de l'environnement et des Tiers

L'ensemble des mesures préventives et correctrices stipulées ci-avant, ne revêtent pas un caractère exceptionnel.

En effet, ces mesures sont d'ores et déjà intégrées dans le projet technique ou directement liées aux conditions de réalisation de ce type de chantier.

Les coûts sont donc déjà intégrés au cout global du projet.

4.7. Remise en état initial du site

L'avantage certain des parcs photovoltaïques au sol, est de présenter des installations pouvant être aisément démontables en cas de cessation d'activité de production.

Cette dernière n'implique aucune pollution des sols, ce qui permet dès le démantèlement des éléments, de pouvoir facilement retrouver l'utilisation originelle du terrain (agricole ou industrielle par exemple).

Dans le cas présent, il s'agit d'une parcelle à vocation industrielle, dont seule la partie Sud exerce encore une telle activité (stockage de biens de production). Le reste de la parcelle qui occupera les installations photovoltaïques est libre de tout aménagement, c'est d'ailleurs l'un des principaux arguments qui a justifié la mise en place d'un tel projet sur le secteur.

Une cessation de l'activité provoquerait en toute logique un retour à l'état de friche de cette zone de la parcelle. La valorisation des friches industrielles est un enjeu majeur dans les politiques d'aménagement du territoire tant au niveau local que national

Les travaux de démantèlement impliquent :

- Le démontage des tables de support y compris les profilés fichés dans le sol,
- Le retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison),
- Le déterrage et l'évacuation des réseaux câblés raccordés aux modules,
- Le démontage de la clôture périphérique,
- Remise en état de la surface des sols et de la piste de circulation.

Finalement, la plupart de ces travaux sont peu contraignants, hormis ceux consistant à récupérer les câbles de raccordement, dont l'abandon n'est pas souhaitable en raison du taux de cuivre qu'ils contiennent, susceptible de polluer les sols sur le long terme.

4.8. La question du recyclage des composants

Les centrales photovoltaïques au sol sont essentiellement constituées de modules et d'onduleurs situés sous les tables d'assemblages. Les raccordements électriques sont indépendants des modules. Ainsi leur recyclage, s'il y a lieu d'être, doit être effectué séparément des modules. Qui plus est, les raccordements électriques peuvent évidemment être réutilisés pour de futures installations industrielles voire d'autres centrales photovoltaïques.

4.9.1. Contexte réglementaire lié aux déchets électroniques et électriques

4.9.1.1. Contexte réglementaire communautaire

La **Directive 2002/96/CE (DEEE ou D3E)** du Parlement européen et du Conseil portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'union européenne en 2002. La Directive D3E fixe ainsi les objectifs suivants ; extrait de la Directive du Journal Officiel :

« La présente directive a pour objectif prioritaire la prévention en ce qui concerne les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et, en outre, leur réutilisation, leur recyclage et les autres formes de valorisation de ces déchets, de manière à réduire la quantité de déchets à éliminer. Elle vise aussi à améliorer les performances environnementales de tous les opérateurs concernés au cours du cycle de vie des équipements électriques et électroniques, tels que les producteurs, les distributeurs et les consommateurs, et en particulier les opérateurs qui sont directement concernés par le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques. »

Une liste des appareils électriques et électroniques et des déchets liés à ces derniers a ainsi été établie. Cette liste est régulièrement mise à jour en parallèle des révisions juridiques de la D3E

- ☞ Depuis 2005, les fabricants d'onduleurs exerçant au sein du territoire communautaire doivent adopter les dispositions nécessaires et à leurs frais au traitement et au recyclage de leur composants.
- ☞ La Directive a été révisée à plusieurs reprises depuis 2002. La dernière révision de 2012 s'implique désormais aux panneaux solaires photovoltaïques. La révision impose aux fabricants de panneaux photovoltaïques de disposer du recyclage des modules à leur frais conjointement au traitement des onduleurs dont ils devaient déjà faire l'objet depuis 2005.

4.9.1.2. Contexte réglementaire national

La Directive Européenne a été retranscrite dans le droit français via le **décret n° 2014-928 du 19 août 2014** dont voici un extrait de la notice :

« La législation européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques a été modifiée en 2012 : la directive 2012/19/UE du 4 juillet 2012 vise à une production et une consommation durables par la prévention de la production de déchets d'équipements électriques et électroniques, le réemploi, la collecte, le recyclage et la valorisation de ces déchets. Le présent décret en assure la transposition. Le consommateur pourra désormais se défaire gratuitement et sans obligation d'achat de ses petits équipements dans les magasins disposant d'une surface de plus de 400 m² dédiée à la vente d'équipements électriques et électroniques. Une place prépondérante est accordée au réemploi et à la réutilisation. [...] »

De ce décret ont découlé les articles suivants du Code de l'Environnement : **l'article L.541-10-2** et les **articles R.543-172 à R.543-206**, qui organisent et structurent la filière des DEEE.

L'Article. R. 543-172. du code de l'environnement intègre les composants des panneaux solaires photovoltaïques et les déchets issus de ces derniers dans la catégorie des appareils électroniques ou électriques à recycler ou à traiter.

4.9.2. Le recyclage des modules photovoltaïques

Les modules photovoltaïques ont une durée de vie de 20 à 30 ans voire 40 ans pour les modèles les plus aboutis technologiquement. Cependant, il ne faut pas attendre la phase d'exploitation pour observer les premiers modules défectueux nécessitant d'être remplacés. En effet, des modules défectueux apparaissent dès la phase de conception ou des dommages peuvent être infligés aux modules au moment de leur installation pendant la phase de chantier.

Comme vu dans la partie de l'étude traitant de la composition des modules, ceux-ci sont constitués de plusieurs types de composants superposés. Les cellules photovoltaïques sont ainsi constituées d'un cadre en aluminium, en verre (à hauteur de 75 à 80%) et de plusieurs couches de plastiques. On retrouve également de l'argent ou du cuivre. Et enfin, selon la technologie employée, on retrouve des matériaux semi-conducteurs : ici il s'agit donc du silicium.

Les « premières vagues » de construction de centrales photovoltaïques industrielles au sol ou même domestiques en Europe ont eu lieu dans les années 1990. Leur durée de vie atteignant en moyenne 30 ans, cette première génération arrive ainsi au bout de son existence aujourd'hui. Il est ainsi devenu primordial d'élaborer des solutions pour parvenir à une gestion durable de ces modules devenus des déchets. Une gestion durable des déchets sous-entend très souvent le recyclage de ceux-ci dans la mesure du possible.

Les principaux avantages du recyclage des panneaux photovoltaïques mais également du recyclage au sens général du terme sont nombreux :

- ☞ Une réutilisation des matériaux, ce qui évite d'extraire de nouvelles ressources naturelles et diminue ainsi la pression exercée sur celles-ci.
- ☞ Le réemploi des composants diminue ainsi le bilan carbone du photovoltaïque.
- ☞ La production de déchets est également grandement diminuée grâce au recyclage.
- ☞ Le recyclage contribue fortement au développement local (les ressources étant déjà sur place pour être reconditionnées et réutilisées)

4.9.2.1. L'association PV Cycle

En 2007, les principaux acteurs du photovoltaïque européens ont créé l'éco-organisme sous forme d'association à but non-lucratif **PV-Cycle**. En février 2014, le Syndicat des énergies renouvelables (SER), qui regroupe l'ensemble des acteurs des énergies renouvelables sur le territoire français, et plusieurs adhérents de la filière photovoltaïque du syndicat se sont unis pour fonder **PV CYCLE France SAS**, qui intervient ainsi à l'échelle nationale. PV-Cycle est également agréée par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés.

L'objectif principal de l'association est le développement d'une filière efficace de recyclage des modules photovoltaïques et la mise en place de démarches de récupération et recyclage volontaires de ses déchets au sein des 27 pays membres de l'Union Européenne.

Les sociétés membres de l'association PV Cycle ont signé le **19 décembre 2008** une déclaration commune sur la gestion des panneaux photovoltaïques en fin de vie. Cette déclaration promettait de conclure à un accord volontaire des sociétés membres. Ces dernières se sont accordées sur les intentions suivantes s'agissant de l'Union européenne et de l'Espace Economique Européen, territoires d'outre-mer des Etats membres compris :

1. Un programme volontaire de reprise et de recyclage des panneaux photovoltaïques qu'elles placent ou ont placé sur le marché sera établi et mis en application ;
2. Le champ d'application de l'accord volontaire couvrira leurs panneaux photovoltaïques en fin de vie, y compris leurs potentiels déchets orphelins. Il pourra être étendu à leurs déchets de fabrication ;
3. Le programme sera financé par contributions des sociétés parties à l'accord volontaire. Sur base d'une durée de vie minimale des panneaux photovoltaïques de 25 années et du fait que les premières installations significatives de panneaux ont eu lieu à compter de l'année 1990, les sociétés membres de PV CYCLE travaillent actuellement à la détermination du niveau de leur responsabilité financière et s'engagent à en fournir tous les éléments dans l'accord volontaire ;
4. Les références suivantes s'appliqueront à la fixation d'objectifs précis pour les sociétés parties à l'accord volontaire :
 - a. Un minimum de 65% des panneaux photovoltaïques qu'ils auront mis sur le marché sera collecté.

- b. Le taux de recyclage projeté sera au minimum de 85%.
- c. Le taux de recyclage croîtra progressivement en vertu à la réduction de l'impact environnemental et de la prise en compte de la faisabilité technique et économique.
- d. Des taux distincts de recyclage pour les matériaux seront envisagés sur base de réduction de l'impact environnemental et de la prise en compte de la faisabilité technique et économique.

5. La réalisation des objectifs de l'accord volontaire sera suivie par un Comité indépendant composé de représentants du Parlement Européen, de la Commission Européenne, de l'Association Européenne de l'Industrie Photovoltaïque (EPIA), de PV CYCLE et d'organisations non-gouvernementales, entre autres.

6. Des auditeurs certifiés seront nommés pour vérifier la validité des statistiques annuelles sur les quantités collectées et recyclées, ainsi que sur les comptes financiers.

7. L'accord volontaire cherchera à faciliter la reprise auprès de tous les utilisateurs finaux des panneaux photovoltaïques que les sociétés membres placent ou ont placé en marché. L'accord volontaire prendra invariablement en compte les panneaux photovoltaïques « business to business » et « business to consumer ». La reprise depuis un point de reprise agréé ainsi que le traitement des déchets seront gratuits pour les utilisateurs finaux.

8. L'information sur les systèmes de collecte disponibles sera assurée par PV CYCLE et ses sociétés membres à partir de leurs sites Internet respectifs. Un label sur le panneau fournira aux utilisateurs finaux les sources d'information nécessaire. L'information sera également présentée dans les contrats de vente. PV CYCLE travaillera avec les organisations représentatives de tous les secteurs intervenant dans la chaîne de valeur (incluant les installateurs, les développeurs de projet, les grossistes et les distributeurs) afin de garantir la connaissance du programme et la formation nécessaire.

9. L'accord volontaire sera conclu par tous les sociétés membres de PV CYCLE le jour de sa signature. La qualité de membre de PV CYCLE est ouverte à tout fabricant, importateur ou autre professionnel du secteur, actuel ou à venir. L'adhésion à l'association entraînera ipso facto l'adhésion à l'accord volontaire et le partage équitable des coûts initiaux et ultérieurs s'y rapportant. PV CYCLE s'efforcera de convaincre tous les fabricants panneaux photovoltaïques actifs dans le ressort géographique de l'accord volontaire d'adhérer à l'association.



Figure 179 Cycle de vie des panneaux photovoltaïques en couche mince

PV-Cycle s'appuie tout d'abord sur plusieurs centaines de sites de récupération des composants, éparpillés sur tout le territoire national. Parallèlement, l'association pratique également l'information auprès des industriels et des consommateurs du photovoltaïque dans le but de les sensibiliser à la gestion des déchets des composants et au recyclage de ceux-ci. Au moment où l'éco-organisme a été créé, peu de déchets issus de la technologie photovoltaïque furent produits. Cependant, la prise de conscience liée à l'accumulation future de ces déchets a fait qu'il était nécessaire de développer une véritable industrie du tri et du recyclage des composants des modules photovoltaïques...

4.9.2.2. L'usine de recyclage de Véolia-Triade électronique

C'est dans ce contexte que PV Cycle lança en 2015 un appel d'offre dans le but de créer une telle usine de recyclage. Ainsi naquit le 5 juillet 2018 dans la commune de Rousset dans les Bouches-du-Rhône, la première véritable usine traitant exclusivement du recyclage des panneaux photovoltaïques au silicium cristallin. Cette usine appartient au groupe Véolia, spécialisé dans la gestion des eaux et des énergies. La compétence du traitement des déchets électroniques et électriques de l'installation est détenue par « Triade électronique », filiale de Véolia.

La méthode standard du recyclage des modules est basée sur un traitement thermique des composants dans le but de séparer le verre de ces composants.

Cependant l'entreprise française Veolia a mis au point un procédé particulièrement efficace de recyclage des déchets :

La plus grande difficulté du recyclage des panneaux solaires cristallins réside dans la séparation de ces différents composants.

Voici le procédé de séparation des composants employé par Véolia :

- ☞ Tout d'abord, le cadre en aluminium, le boîtier de jonction et les câbles sont récupérés mécaniquement via plusieurs dé-cadreurs adaptés selon la taille des panneaux.

- ☞ Par la suite les panneaux sont découpés en lamelles par une cisaille avant d'atterrir successivement dans des broyeurs puis des cribles.
- ☞ Au fur et à mesure des différents broyages, le verre, les composites, le cuivre et le silicium sont récupérés
- ☞ Enfin, chaque élément récupéré après la phase de broyage est acheminé vers sa propre filière de recyclage.

Ce nouveau procédé de recyclage a nécessité près de trois ans de recherche et développement.

Les différents composants sont donc pour la plupart facilement recyclables :

- ☞ Le bois, béton, métaux) sont courants dans le domaine du BTP et les filières de retraitement sont bien développées. De même, il existe un marché de l'occasion pour les postes béton et les transformateurs
- ☞ Le verre :
Le verre est en théorie recyclable à l'infini. Les composants en verre d'un module sont récupérés lors du tri et sont redistribués aux industries du verre locales. On peut le réutiliser pour n'importe quel produit fabriqué en verre à la base (fibre de verre, des produits d'isolation, ou encore des emballages en verre).
- ☞ L'aluminium :
L'aluminium qui constitue le cadre est également réutilisable à de nombreuses reprises. Il est ainsi refondu pour servir de matière première à de nouveaux objets.
- ☞ Le silicium :
Le silicium quant à lui est revalorisé vers les filières d'hydrométallurgies de métaux précieux ou en affinerie d'aluminium pour certains alliages. Du fait de sa nature semi-conductrice il peut également être fondu en lingot, réutilisé pour fabriquer de nouvelles cellules photovoltaïques ou bien servir de composants pour d'autres composants électroniques.
- ☞ Le cuivre et l'argent :
Ce sont des éléments présents en faibles quantités, comme le cuivre et l'argent ont besoin d'un traitement spécifique : ils sont séparés d'abord mécaniquement avant d'avoir recours à des éléments chimiques avant d'être fondus et réutilisés. L'argent par exemple peut être récupéré grâce à l'utilisation de chlorure de sodium dans des bains de désargenture sulfonitrique. Le cuivre peut être réemployé dans les lignes de traitement des PAM (Petits appareils en mélanges) pour certains appareils électro-ménagers.
- ☞ Le plastique :
Le plastique présent dans les modules est revalorisé sous forme de CSR (Combustible solide de récupération) destiné à la cimenterie

IV. Auteurs du dossier et analyse des méthodes utilisées pour l'étude d'impact

1. Auteurs

Le présent document a été réalisé par :

Bureau d'études IMPACT CONSEIL 7, rue des Ecoliers 23 430 CHATELUS-LE-MARCHEIX Tel : 05 55 64 36 02 E-mail : conseil.impact@wanadoo.fr M. Lionnel MARBOUTIN : Chargé d'études M. Alexandre ZILLES : Chargé d'études	Vincent Nicolas Expert indépendant en environnement 38, Glane 87200 SAINT JUNIEN
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Analyse des méthodes et de la bibliographie/sitographie utilisées

□ Topographie

- ☞ Données Raster téléchargées depuis le site « Shuttle Radar Topography Mission » (SRTM) gérant les fichiers raster, retranscrit sur le logiciel de SIG QGIS
- ☞ Levé topographique effectué sur le terrain
- ☞ Profil altimétrique effectué sur Géoportail

□ Supports cartographiques-plans

- ☞ Cadastre de la commune de Bourganeuf
- ☞ Plan du PLU de la commune de Bourganeuf
- ☞ Consultation des sites Geoportail, Cadastre.gouv et Google Earth
- ☞ Logiciels utilisés : QGIS, Inkscape, Paint.net, GIMP, AUTOCAD.

□ Climatologie

- ☞ Analyses des données pluviométriques et thermiques de la station Météo France de Bourganeuf sur 1981-2010.
- ☞ Utilisation de la carte des zonages climatiques de la Creuse dans la Carte géologique harmonisée de la Creuse (2009)

□ **Géologie - Pédologie**

☞ Analyse des données géologiques issues de la carte 1/50 000^{ème} de la Creuse et de Bourgneuf dressée par le BRGM.

☞ Consultation du site <https://www.georisques.gouv.fr/> établi par le BRGM

□ **Hydrogéologie**

☞ Analyse des données hydrogéologiques par le BRGM (INFOTERRE). <https://infoterre.brgm.fr/>

□ **Hydrographie-qualité des eaux**

☞ Analyse des plans de captage en eau potable et plan d'assainissement de la commune de Bourgneuf :

« 006 2 Bourgneuf Plu Arret Plan Réseau Alimentation Eau Potable A0 10000e ». s. d. calameo.com. <https://www.calameo.com/read/006098526de7cb48c78ee>.

☞ Analyse du SDAGE Loire Bretagne.

☞ Analyse du SAGE Vienne

□ **Environnement humain**

☞ Analyse des données INSEE de la commune de Bourgneuf :

« Dossier complet – Commune de Bourgneuf (23030) | Insee ». s. d. https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-23030#graphique-CEN_G1.

☞ Analyse des données INSEE du département de la Creuse

« Dossier complet – Département de la Creuse (23) | Insee ». s. d. Consulté le 23 mai 2020. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=DEP-23#chiffre-cle-8>.

☞ Analyse des données AGRESTE :

« Carte interactive - nombre de moyennes et grandes exploitations en 2000|Agreste, la statistique agricole ». s. d.

<https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Carte-RA-nbexplmq00/detail/>.

☞ Analyse des données du réseau de mesure de la qualité de l'air ATMO Nouvelle-Aquitaine

« Atmo Nouvelle-Aquitaine ». s. d. Atmo Nouvelle-Aquitaine.

<https://www.atmo-nouvelleaquitaine.org/>.

☞ Analyse des données de la DREAL

☞ Consultation d'études sur les champs électro-magnétiques (<http://www.who.int/fr/>)

« Champs électromagnétiques. Effets des champs électromagnétiques sur la santé - Risques - INRS ». s. d.

<http://www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/effets-sante.html>.

□ **Patrimoine - Archéologie**

☞ Consultation des services de la DRAC Nouvelle-Aquitaine

<https://www.culture.gouv.fr/Regions/DRAC-Nouvelle-Aquitaine>

☞ Analyse des données de l'inventaire architectural et patrimonial MERIMEE

<https://www.pop.culture.gouv.fr/>

□ **Urbanisme – règlements et servitudes**

☞ Enquête auprès de la mairie de Bourgneuf

🔗 Consultation du PLU et de son règlement de la commune de Bourgneuf :
<http://www.cc-bourganeuf-royeredevassiviere.fr/-Revision-generale-du-PLU-de->

Le milieu naturel - Paysage

- 🔗 Enquêtes de terrain réalisées par IMPACT CONSEIL le 26/05/2020 et le 17/06/2020
- 🔗 Analyse des données de la DREAL Nouvelle-Aquitaine
- 🔗 Analyse des données du réseau NATURA 2000
« **INPN - FSD Natura 2000 - FR7401146 - Vallée du Taurion et affluents - Description** ».
<https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR7401146>.
- 🔗 Analyse des données auprès de l'INPN
« **INPN, ZNIEFF 740002787 - VALLÉE DU TAURION, DES SOURCES À LA CONFLUENCE AVEC LA VIENNE - Description** ». s. d.
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/740002787>.
- 🔗 *Document d'objectif (DOCOB) du site Natura 2000 :*
http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Thaurion_annexes_cle16da9f.pdf
- 🔗 *Paysage en Limousin, de l'analyse aux enjeux*, réalisé par l'agence des Paysagistes Folléa-Gautier
- 🔗 *Photomontages : Bureau d'études Composite environnement*

❑ **Risques naturels et technologiques**

- 🔗 Analyse des données du site du BRGM sur les risques :
<https://www.georisques.gouv.fr/>
- 🔗 Analyse des données issues du Dossier départemental des risques majeurs de la Creuse :
- 🔗 Dossier d'introduction :
<http://www.creuse.gouv.fr/content/download/3701/26147/file/DDRM.1.Risque%20naturel%20ou%20technologie%20majeur.pdf>
- 🔗 Risque inondation :
<http://www.creuse.gouv.fr/content/download/3702/26151/file/DDRM.2.Risques%20naturels%20Inondation.pdf>
- 🔗 Risque mouvement de terrain :
<http://www.creuse.gouv.fr/content/download/3702/26151/file/DDRM.2.Risques%20naturels%20Inondation.pdf>
- 🔗 Risque feu de forêt
<http://www.creuse.gouv.fr/content/download/3704/26159/file/DDRM.4.Risques%20Feu%20de%20for%C3%AAt%20%20Ev%C3%A9nementc%20Climatiques.pdf>
- 🔗 Risque technologique :
<http://www.creuse.gouv.fr/content/download/3705/26163/file/DDRM.5.Les%20risques%20technologiques.pdf>
- 🔗 Analyse des données de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire sur l'aléa radon en Creuse :
<https://www.irsrn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon->

[commune.aspx#:~:text=Le%20potentiel%20radon%20fournit%20un,air%20int%C3%A9rieur...>](#)

□ **Autres documentations techniques**

- ☞ Recueil de données et enquête réalisée auprès de Corfu Solaire
- ☞ *Guide sur la prise en compte de l'Environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand* – MEEDDAT (2007) – 43 p.
- ☞ *Etude bibliographique et retours d'expérience sur les impacts des centrales photovoltaïques sur la biodiversité* :
<http://www.morbihan.gouv.fr/content/download/45435/327126/file/Photovolta%C3%AFque%20et%20Biodiversit%C3%A9%20biblio%20CALIDRIS.pdf>
- ☞ Recueil de données auprès du site photovoltaïque.info
- ☞ Recueil de données auprès de l'ADEME.
- ☞ Analyse des emplois liés à la transition énergétique : SFEN, société française de l'énergie nucléaire :
https://www.sfen.org/sites/default/files/public/atoms/files/bilan_emplois_de_la_transition_energetique_-_un_argument_a_manier_avec_precaution_-_sfen.pdf
« Le solaire PV génère-t-il vraiment davantage d'emplois que le nouveau nucléaire EPR ? » s. d. Techniques de l'Ingénieur (blog).
<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/solaire-pv-davantage-emplois-que-nucleaire-epr-33802/>.
- ☞ Analyse des données sur les déchets d'équipements électriques et électroniques du ministère de la transition écologique et solidaire :
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/dechets-dequipements-electriques-et-electroniques>
- ☞ Analyse des données traitant du principe de l'effet photovoltaïque : **Futura, Quentin Mauguit. s. d. « Histoire condensée du photovoltaïque ». Futura. Consulté le 16 mai 2020.**
<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/developpement-durable-cellules-photovoltaïques-coeur-panneaux-solaires-1688/page/4/>.
- ☞ Recueil de données sur le silicium :
« Silicium ». s. d. L'Élémentarium (blog).
<https://www.lelementarium.fr/element-fiche/silicium/>.
- ☞ Les impacts environnementaux liés à la production de silicium :
« Les impacts environnementaux liés à la production du silicium – EcoInfo ». s. d.
<https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts/>.
- ☞ Plan de gestion de la biodiversité dans les parcs photovoltaïques
<https://www.bre.co.uk/filelibrary/pdf/Brochures/NSC-Biodiversity-Guidance.pdf>
- ☞ Recyclage des panneaux photovoltaïques :
« Inauguration de la première unité dédiée de traitement des panneaux photovoltaïques cristallins ». 2018. PV CYCLE France (blog). 5 juillet 2018.
<https://pvcycle.fr/inauguration-de-la-premiere-unite-dediee-de-traitement-des-panneaux-photovoltaïques-cristallins/>.

□ **Références réglementaires**

🔗 Code de l'Environnement

🔗 Code de l'Urbanisme

🔗 Code du Patrimoine

<https://www.legifrance.gouv.fr/>

🔗 Directives Européennes

« EUR-Lex - 32002L0096 - FR ». s. d. Text/html; charset=UNICODE-1-1-UTF-8. Journal officiel n° L 037 du 13/02/2003 p. 0024 - 0039; OPOCE.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0096>.

**V. ANNEXE : EXPERTIE NATURALISTE
REALISEE PAR VINCENT NICOLAS**

Vincent NICOLAS

Expertises naturalistes / Conseil en Environnement

38, Glane - 87200 SAINT-JUNIEN

06 18 65 75 90 / vince_nicolas@yahoo.fr

Expertise naturaliste

Parc photovoltaïque du Pont Rouge

Bourganeuf (23)



Sommaire

1.	Contexte de l'étude	4
2.	Zone d'étude.....	4
3.	Méthodes	5
3.1.	Calendrier d'intervention	5
3.2.	Habitats.....	5
3.3.	Flore.....	5
3.4.	Insectes.....	5
3.5.	Oiseaux.....	6
3.6.	Indices de patrimonialité.....	6
4.	Résultats	8
4.1.	Habitats.....	8
4.1.1.	Liste des habitats	8
4.1.2.	Description des habitats	9
4.1.3.	Hiérarchisation des habitats	17
4.2.	Zones humides.....	18
4.3.	Flore.....	20
4.3.1.	Commentaire général	20
4.3.2.	Evaluation patrimoniale.....	20
4.3.3.	Espèces exotiques envahissantes	25
4.4.	Insectes.....	26
4.4.1.	Commentaires généraux.....	26
4.4.2.	Odonates.....	26
4.4.3.	Orthoptères	27
4.4.4.	Lépidoptères	28
4.4.5.	Coléoptères.....	28
4.5.6.	Hémiptères	29
4.4.7.	Évaluation patrimoniale.....	29
4.5.	Oiseaux.....	32

4.5.1.	Commentaire général	32
4.5.2.	Evaluation patrimoniale.....	33

1. Contexte de l'étude

Une étude d'impact est réalisée par le bureau d'études Impact Conseil pour un projet de parc photovoltaïque au lieu-dit Le Pont Rouge, sur la commune de Bourgneuf (Creuse). Dans ce cadre, un inventaire du patrimoine naturel doit être réalisé. Notre entreprise a été missionnée pour réaliser les volets botanique, entomologique et ornithologique de cet inventaire.

2. Zone d'étude

La zone d'étude, délimitée en rouge sur le plan suivant, couvre un ensemble de parcelles représentant environ 2,4 hectares. Cette zone correspond au secteur cartographié pour les habitats. L'inventaire floristique et entomologique est élargi aux alentours, sur l'ensemble du site industriel et jusqu'au ruisseau de Mourne, soit environ 8 hectares. Pour l'avifaune, une zone plus large (environ 18,7 hectares) est prise en compte afin d'intégrer les taxons les plus mobiles. Cette zone inclut en particulier les boisements et prairies voisines.



Figure 1. Zones d'étude

3. Méthodes

3.1. Calendrier d'intervention

Les prospections sont réalisées en trois passages de fin mars à début juin 2020. La dernière visite est échelonnée sur deux journées, la première tentative ayant été interrompue par des conditions météorologiques peu favorables à l'observation des insectes.

Tableau 1. Calendrier d'intervention.

Dates	Intervenant	Type de prospection	Habitats	Flore	Oiseaux	Insectes
28 mars 2020	Vincent NICOLAS	diurne				
3 mai 2020	Vincent NICOLAS	diurne				
9 et 10 juin 2020	Vincent NICOLAS	diurne				

Légende :

- vert foncé : prospection ciblée
- vert clair : prospection complémentaire ou partielle

3.2. Habitats



Les habitats sont caractérisés à partir de la structure de la végétation et de la composition floristique.

Les conditions stationnelles couplées aux taxons les plus représentatifs permettent de classer les habitats selon la nomenclature EUNIS.

La délimitation des différents habitats est effectuée sur le terrain sur un fond Orthophoto HR IGN puis reporté sur SIG.

3.3. Flore

Un inventaire global est réalisé sur l'ensemble de la zone indiquée précédemment. L'objectif de cette couverture vise à chercher en priorité les espèces patrimoniales (protégées, déterminantes de ZNIEFF et/ou inscrites dans la liste rouge régionale de la flore du Limousin).

Trois passages sont réalisés, le premier lors de la cartographie des habitats fin mars, les autres en mai et juin lors de l'inventaire global du patrimoine naturel.

3.4. Insectes

Les insectes sont recherchés dans tous les types d'habitats (forestiers, prairiaux etc.) et de micro-habitats (excréments, arbres sénescents, stères, etc.).



Pour les insectes remarquables, l'utilisation du site est déterminée aussi précisément que possible : passage, territoire de chasse et/ou site de reproduction.

L'inventaire est essentiellement réalisé lors des passages de mai et juin, mais quelques espèces précoces ont pu être détectées fin mars. Les différents groupes sont inventoriés de la manière suivante :

- Les **libellules et demoiselles** (odonates) : capture des imagos au filet à papillons et recherche des exuvies au niveau des points d'eau (plan d'eau et ruisseau).
- Les **papillons** (lépidoptères) : capture au filet des imagos, recherche des chenilles par fauchage de la végétation herbacée et battage de branches. Cet inventaire concerne essentiellement les papillons « diurnes » (rhopalocères), même si une partie des papillons « nocturnes » (hétérocères) est également observable grâce aux méthodes utilisées.
- Les **sauterelles, criquets, grillons** (orthoptères) : identification acoustique des imagos, capture au filet fauchoir et par battage de branches. Les **mantres et phasmes** (dictyoptères et phasmoptères) sont collectés par la même occasion selon ces méthodes. En l'absence de visite estivale, ce groupe est peu pris en compte, la plupart des espèces n'étant identifiables qu'à l'état adulte.
- Les **coléoptères et hémiptères** (pour partie) : ils sont recherchés à vue, par fauchage de la végétation herbacée et battages de branches. Les ordres des coléoptères et des hétéroptères étant particulièrement vastes, ce sont les espèces patrimoniales (d'intérêt communautaire et/ou protégées) qui sont recherchées en priorité. La recherche des loges creusées dans les arbres par les larves de coléoptères xylophages remarquables, tels que le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant, permet d'optimiser la définition des zones à enjeu.

D'autres groupes sont pris en compte de manière moins ciblée.

3.5. Oiseaux

Les inventaires seront menés par recherche visuelle (jumelles, longue-vue) et écoute sur l'ensemble de la zone définie précédemment.

L'inventaire, uniquement diurne, vise essentiellement la période de reproduction. L'observation des comportements permet de définir le statut de reproduction des différentes espèces détectées sur la zone projet, les oiseaux nichant aux alentours n'étant pas précisément localisés en dehors des taxons patrimoniaux.

3.6. Indices de patrimonialité

En fonction d'informations portant sur leurs statuts respectifs, un indice de patrimonialité est établi pour chacune des espèces rencontrées lors des inventaires afin de déterminer lesquelles doivent bénéficier d'une attention particulière. Plusieurs espèces présentent en effet un état de conservation défavorable et apparaissent à ce titre dans différentes listes régionales, nationales ou européenne (listes rouges, directive européenne « Habitats-Faune-Flore », directive « Oiseaux », liste des espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF). Sur cette base, un indice de patrimonialité a été attribué à chaque espèce :

Flore :

- **Très fort :**
 - Les espèces protégées à l'échelon national,
 - Les espèces « en danger » / « en danger critique » de la liste rouge régionale ;
- **Fort :**
 - Les espèces protégées à l'échelon régional,
 - Les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale ;
- **Moyen :** Les espèces « quasi menacées » de la liste rouge régionale ;
- **Faible :** les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

Insectes :

- **Très fort :**
 - Les espèces protégées à l'échelon national,
 - Les espèces « en danger » / « en danger critique » de la liste rouge régionale et/ou nationale ;
- **Fort :**
 - Les espèces de l'annexe 2 de la Directive « Habitats-Faune-Flore »,
 - Les espèces protégées à l'échelon régional,
 - Les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale et /ou nationale ;
- **Moyen :** les espèces cumulant au moins 2 des critères suivants :
 - Inscrites à l'annexe 4 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »,
 - Déterminantes pour la création de ZNIEFF,
 - « Quasi menacées » d'après la liste rouge régionale et/ou nationale ;
- **Faible :**
 - Les espèces inscrites à l'annexe 4 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »,
 - Les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF,
 - Les espèces « quasi menacées » sur la liste rouge régionale et/ou nationale ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

Vertébrés

- **Très fort :**
 - Les espèces « en danger » ou « en danger critique d'extinction » de la liste rouge nationale ;
 - Les espèces de l'annexe 2 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » qui apparaissent également comme « vulnérables » sur la liste rouge nationale ;
 - Les espèces de l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » qui sont également « vulnérables » d'après la liste rouge nationale.
- **Fort :**
 - Les espèces « en danger » ou « en danger critique d'extinction » de la liste rouge régionale ;
 - Les espèces « vulnérables » de la liste rouge nationale,
 - Les espèces de l'annexe 2 de la Directive « Habitats-Faune-Flore »,
 - Les espèces de l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux »,
- **Moyen :**
 - Les espèces qui apparaissent comme « quasi menacées » sur la liste rouge nationale,
 - Les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale ;

- Les espèces inscrites à l'annexe 4 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » qui sont également déterminantes pour la création de ZNIEFF ou « quasi menacées » d'après les listes rouges nationale ou régionale ;
- **Faible** :
 - Les espèces inscrites à l'annexe 4 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore »,
 - Les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF (si conditions respectées),
 - Les espèces qui apparaissent comme « quasi menacées » sur la liste rouge régionale ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

4. Résultats

4.1. Habitats

La zone d'étude est globalement occupée par des surfaces artificialisées et quelques bâtiments. Une végétation spontanée entretenue par fauche se développe aux abords et colonise spontanément tout espace non entretenu. La végétation est globalement herbacée mais on distingue des éléments arbustifs plantés et/ou spontanés en bordure du site et le long des bâtiments. Enfin, deux fossés permettent l'évacuation d'une partie des eaux de ruissellement.

4.1.1. Liste des habitats

Le tableau suivant récapitule les 12 habitats recensés. Il permet notamment de faire la correspondance entre les intitulés utilisés pour cette étude et la nomenclature officielle EUNIS.

Tableau 2. Liste des habitats recensés

Code EUNIS	Nom EUNIS	Habitats décrits et cartographiés	Surface (ha)
J2.6	Constructions abandonnées en milieu rural	Bâtiments	0,08
E2.8	Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	Végétation pionnière sur surfaces stabilisées	1,213
E2.8	Pelouses mésophiles piétinées à espèces annuelles	Végétation pionnière sur graviers	0,301
E1.91 x E5.13	Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines x Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	Pelouses annuelles enrichies	0,216
E2.7	Prairies mésiques non gérées	Friches graminéennes	0,222
E5.13	Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	Friches basses nitrophiles	0,016
E5.13	Communautés d'espèces rudérales des constructions rurales récemment abandonnées	Friche haute pluriannuelle	0,058
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	Fossés à végétation hygrophile	0,028
E3.417	Prairies à Jonc épars	Jonçaie-cariçaie	0,058

Code EUNIS	Nom EUNIS	Habitats décrits et cartographiés	Surface (ha)
F3.131	Ronciers	Halliers de ronces	0,017
G5.61	Prébois caducifoliés	Fourrés pionniers	0,051
FA.1	Haies d'espèces non indigènes	Haie ornementale mixte	0,11

4.1.2. Description des habitats

Bâtiments

Les quelques bâtiments abandonnés présents dans la zone cartographiée ne sont bordés que de quelques espèces végétales, incluant notamment le Sureau noir (*Sambucus nigra*), les ronces (*Rubus* sp.) et la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*).



Bâtiment abandonné



Picride fausse-épervière

Végétation pionnière sur surfaces stabilisées

Habitat dominant de la zone d'étude, ces surfaces ne sont végétalisées qu'au niveau des fissures lézardant le substrat artificiel. La variété des graines germant dans ces interstices est assez élevée, mais on note une dominance de la Queue de rat (*Vulpia myuros*) et d'une espèce très caractéristique de ces milieux : la Sagine couchée (*Sagina procumbens*). Les autres taxons sont des éléments prairiaux (Grande Marguerite *Leucanthemum vulgare*), rudéraux (Laiteron rude *Sonchus asper*) et on relève même l'apparition de ligneux tel que le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*).



Végétation pionnière sur surface stabilisée



Sagine couchée

Végétation pionnière sur graviers

La partie sud de la zone d'étude intègre une vaste place de graviers permettant un développement plus marqué de la végétation par rapport aux surfaces stabilisées. Cette végétation demeure néanmoins dispersée avec des « taches » plus ou moins étendue. La flore englobe avant tout des espèces de milieux piétinés comme le Pâturin annuel (*Poa annua*), la Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*), la Millasse (*Digitaria sanguinalis*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*) et la Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*). Les autres taxons se retrouvent également dans les friches prairiales et pelouses enfrichées voisines.



Végétation pionnière sur graviers



Spergulaire rouge

Pelouses annuelles enfrichées

Cet habitat présente une végétation plus ou moins dense caractérisée par l'abondance de la Queue de rat et/ou de la Canche caryophyllée (*Aira caryophylla*), deux espèces annuelles accompagnées localement de la Piloselle (*Hieracium pilosella*), de la Drave printanière (*Erophila verna*) et du Pâturin annuel. Globalement bas, ces groupements possèdent une certaine hétérogénéité du fait de l'apparition d'espèces des friches, en premier lieu le Mélilot blanc (*Melilotus albus*), la Houlique laineuse (*Holcus lanatus*) et la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*). Ces dernières amorcent une évolution rapide de ces pelouses vers la friche pluriannuelle.



Pelouse annuelle enrichie



Drave printanière

Friches graminéennes

L'entretien des zones au couvert végétal dense induit le développement d'une végétation prairiale assez riche en espèces : Brome mou (*Bromus hordeaceus*), Achillée millefeuilles (*Achillea millefolium*), Oseille (*Rumex acetosa*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) etc. Les espèces des friches y sont également fréquentes, incluant des taxons rudéraux comme l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et les ronces, ou encore le Cabaret des oiseaux (*Dipsacus fullonum*), le Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*) et en situation d'ourlet le Gaillet croisette (*Cruciata laevipes*). Une espèce exogène, le Jonc grêle (*Juncus tenuis*), y est souvent particulièrement abondante.



Friche graminéenne



Gaillet croisette

Friches basses nitrophiles

Deux tas de matières végétales entreposés dans le nord de la zone d'étude sont en grande partie recouverts par une flore caractéristique des sols riches en matières azotées. Citons notamment le Gaillet gratteron (*Galium aparine*), le Mouron des oiseaux (*Stellaria media*), la Laitue scariole (*Lactuca scariola*), la Lampsane (*Lapsana communis*) et le Pied de pigeon (*Geranium columbinum*). La Queue de rat est également très recouvrante par place, montrant le développement récent de cette végétation.



Friche basse nitrophile



Mouron des oiseaux

Friche haute pluriannuelle

Cette friche croît aux abords de bâtiments dans un secteur de gravats. La végétation, dispersée et assez haute, possède une hétérogénéité typique de ce genre de milieu perturbé. En dehors des ronces, on y observe principalement l'Armoise vulgaire (*Artemisia vulgaris*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la Picride fausse-épervière, le Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*), le Laiteron rude et le Millepertuis perforé.



Friche pluriannuelle



Eupatoire chanvrine

Fossés à végétation hygrophile

Les deux fossés permettant l'écoulement des eaux ruisselant sur le site possèdent une végétation proche de celle des prairies humides eutrophes, avec une flore assez diversifiée. Celle-ci intègre en particulier le Jonc diffus (*Juncus effusus*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), le Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*), la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), Cirse palustre (*Cirsium palustre*) et la Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*). Des espèces plus hautes, traduisant une évolution vers la mégaphorbiaie, y apparaissent : Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*) ou encore Angélique des bois (*Angelica sylvestris*). De jeunes saules roux (*Salix atrocinerea*) sont en outre ponctuellement présents.



Végétation hygrophile de fossé



Cirse palustre

Jonçaille-cariçaille

Localisé entre deux portions de fossés, ce milieu est intégré dans une zone entretenue par fauche. L'humidité du sol induit le développement d'une flore éminemment hygrophile mais pouvant supporter des périodes d'exondation. On y distingue notamment le Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), le Jonc diffus, la Laïche cuivrée (*Carex cuprina*), la Salicaire commune et de jeunes saules roux.



Jonçaille-cariçaille



Salicaire commune

Halliers de ronces

Deux buissons dominés par les ronces ont été distingués des autres fourrés du fait de l'absence d'arbustes. Les rares espaces ouverts de ce milieu très dense du fait de l'entrelacement des tiges de ronce sont colonisés par des espèces comme le Sénéçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou encore le Millepertuis perforé.



Hallier de ronces



Séneçon jacobée

Fourrés pionniers

Ces fourrés arbustifs bas représentent le premier stade de boisement des espaces artificialisés. On distingue des formations basses dominées par le Genêt à balais d'autres plus élevées à Saule roux. En dehors de ces deux espèces cadres qui cohabitent dans la grande majorité des cas, on observe le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), les ronces et l'Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*). La strate herbacée est peu diversifiée et variable selon les bosquets, avec par exemple le Gaillet gratteron ou des taxons plus hygroclynes comme la Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*) et la Laîche hérissée (*Carex hirta*).



Fourré pionnier



Genêt à balais

Haie ornementale mixte

En bordure nord de la zone d'étude, un rang de Cyprès de Lawson (*Chamaecyparis lawsonia*) a été planté. Taillé pour limiter sa croissance en hauteur et en épaisseur, cet alignement possède quelques vides dans lesquels s'insinuent des ligneux autochtones spontanés comme le Charme (*Carpinus betulus*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Noisetier (*Corylus avellana*) et le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). La densité de la haie limite l'expression de la flore herbacée, qui se limite au Lierre grimpant (*Hedera helix*), au Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) et à quelques espèces d'ourlets : Stellaire holostée (*Stellaria holostea*), Gaillet croquette et Germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia*).



Haie ornementale



Lierre terrestre

La carte page suivante permet de localiser ces habitats au sein de la zone étudiée.

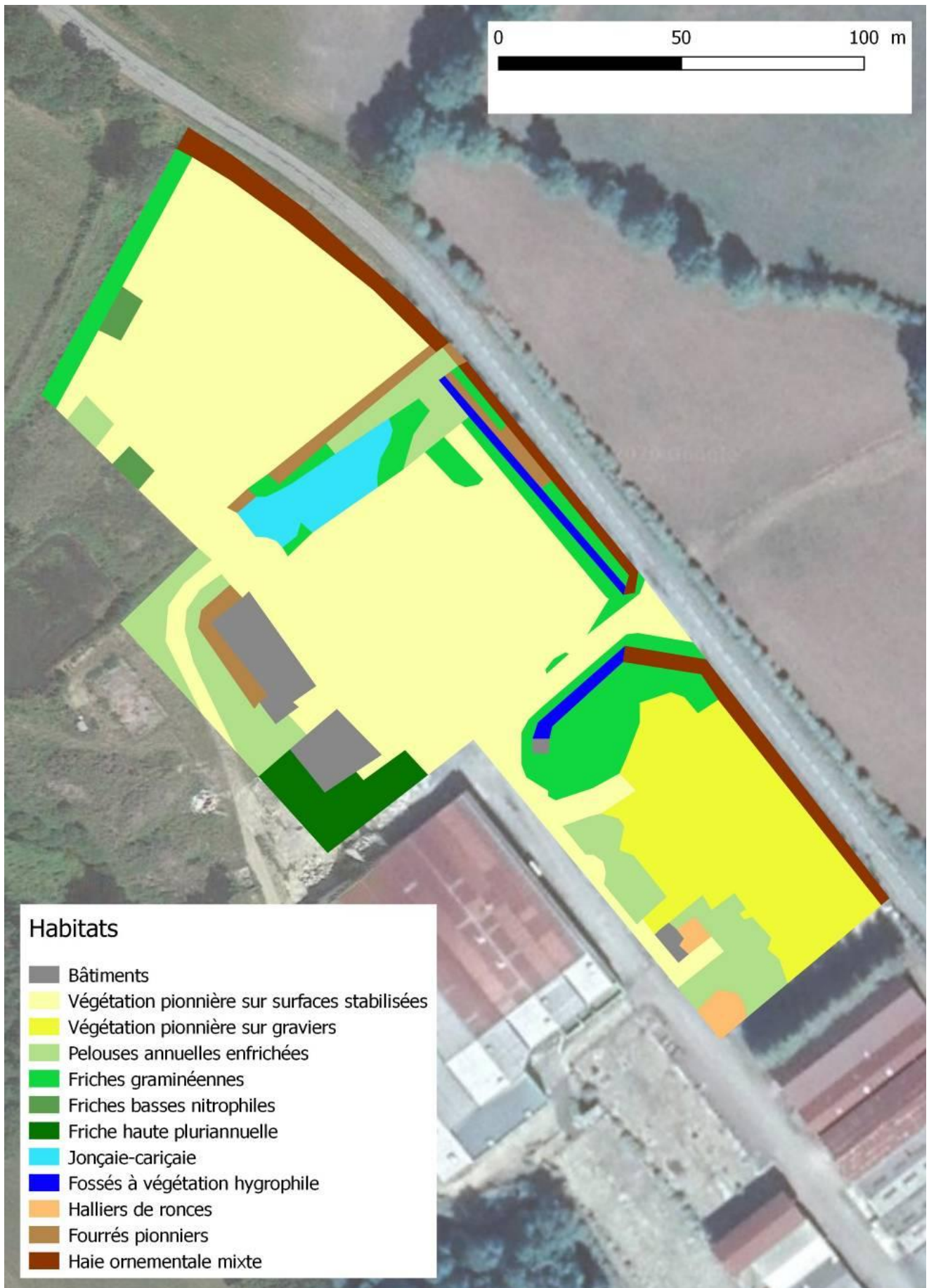


Figure 2. Carte des habitats

4.1.3. Hiérarchisation des habitats

Le tableau suivant établit une hiérarchisation des habitats d'après leur statut au regard de la directive « habitats-faune-flore » et de leur intérêt régional (déterminant ZNIEFF). Une estimation de la valeur patrimoniale en est déduite en intégrant la richesse floristique, la rareté et le degré de menace pour chaque habitat.

Tableau 3. Evaluation patrimoniale des habitats recensés.

Code EUNIS	Habitats	DHFF	ZNIEFF	VP
J2.6	Bâtiments	-	-	-
E2.8	Végétation pionnière sur surfaces stabilisées	-	-	☆
E2.8	Végétation pionnière sur graviers	-	-	☆
E1.91 x E5.13	Pelouses annuelles enrichies	-	-	☆
E2.7	Friches graminéennes	-	-	☆
E5.13	Friches basses nitrophiles	-	-	☆
E5.13	Friche haute pluriannuelle	-	-	☆
E3.41	Fossés à végétation hygrophile	-	Déterminant	☆☆
E3.417	Jonçaille-cariçaille	-	-	☆
F3.131	Halliers de ronces	-	-	☆
G5.61	Fourrés pionniers	-	-	☆
FA.1	Haie ornementale mixte	-	-	☆

Légende :

Code CORINE Biotopes

D'après BISSARDON & *al.*, 1997.

DHFF (directive « Habitats-Faune-Flore »)

IC : habitat d'intérêt communautaire inscrit en annexe 1 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore »

Entre parenthèses : code EUR27.

VP (valeur patrimoniale)

- : très faible ; ☆ : faible ; ☆☆ : moyenne ; ☆☆☆ : assez élevée ; ☆☆☆☆ : élevée ; ☆☆☆☆☆ : très élevée

La carte suivante permet de localiser les habitats les plus remarquables, à savoir les fossés à végétation hygrophile.

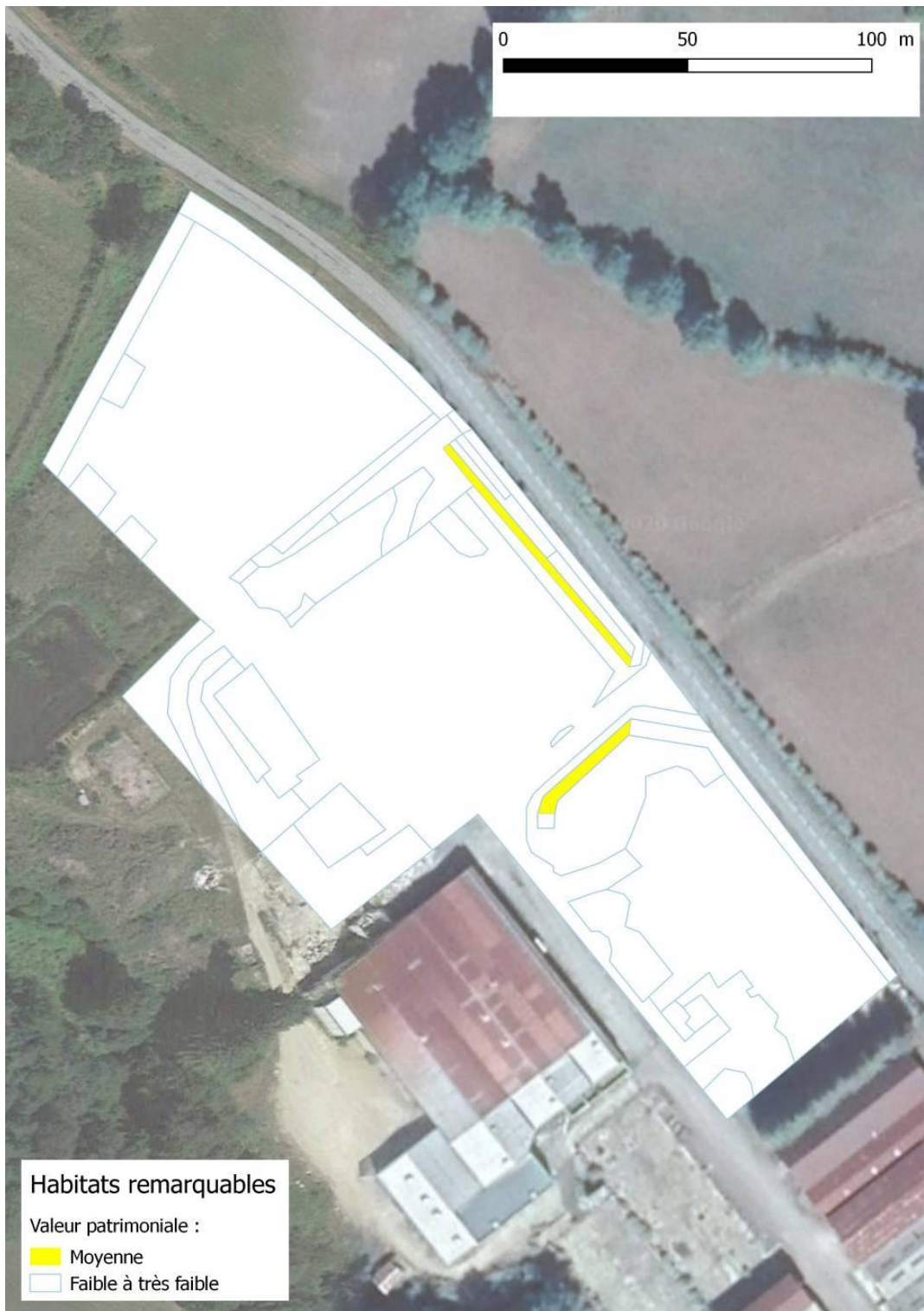


Figure 3. Localisation des habitats remarquables

4.2. Zones humides

La figure suivante permet de localiser les zones humides déduites à partir de la cartographie des habitats. D'un point de vue réglementaire et sur la base du critère botanique (habitats), les zones humides représentent 863 m², soit 3,6 % de la surface totale du site concernée par le projet. Elles correspondent d'une part aux fossés et d'autre part à la jonçaie-cariçaie décrite précédemment.

Les deux habitats considérés possèdent une végétation très largement dominée par des espèces hygrophiles, qui ne laisse aucun doute sur l'interprétation réglementaire des zones humides sur le critère botanique seul.



Figure 4. Localisation des zones humides (critère botanique)

4.3. Flore

4.3.1. Commentaire général

176 espèces végétales ont été identifiées dans la zone d'étude élargie lors des différentes sessions de prospection. Ce chiffre est assez élevé au regard de la surface couverte et des époques de prospection. Il correspond à la diversité des habitats, notamment les milieux herbacés qui intègrent différents stades d'évolution, depuis des faciès pionniers jusqu'aux friches pluriannuelles en passant par des groupements prairiaux plus entretenus. La présence d'un large gradient d'humidité allant des surfaces drainantes aux zones inondées génère en parallèle les conditions d'une bonne diversité floristique.

4.3.2. Evaluation patrimoniale

Le tableau suivant récapitule les espèces identifiées et leurs statuts au regard des référentiels européens, nationaux et régionaux.

Tableau 4. Liste statutaire de la flore observée

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection légale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Statut ZNIEFF
<i>Abies grandis</i>	Sapin de Vancouver	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine eupatoire	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Agrostis canina</i>	Agrostide des chiens	-	-	LC	LC	C	-
<i>Aira caryophylla</i>	Canche caryophyllée	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampant	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	-	-	LC	LC	C	-
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone sylvie	-	-	LC	LC	C	-
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique des bois	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Cerfeuil sauvage	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	-	-	LC	LC	C	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise vulgaire	-	-	LC	LC	C	-
<i>Asplenium trichomanes</i>	Doradille faux capillaire	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou	-	-	LC	LC	C	-
<i>Bromus sterilis</i>	Brome stérile	-	-	LC	LC	C	-
<i>Bryonia cretica</i>	Bryone dioïque	-	-	LC	LC	C	-
<i>Buddleja davidii</i>	Arbre aux papillons	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Calystegia sepium</i>	Liseron des haies	-	-	LC	LC	C	-
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hirsute	-	-	LC	LC	C	-
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Carex cuprina</i>	Laîche cuivrée	-	-	LC	LC	AR	-
<i>Carex divulsa</i>	Laîche écartée	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Carex hirta</i>	Laîche hérissée	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Carex ovalis</i>	Laîche ovale	-	-	LC	LC	C	-
<i>Carex viridula</i>	Laîche verdâtre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	-	-	LC	LC	C	-
<i>Cerastium fontanum</i>	Céaiste commun	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céaiste aggloméré	-	-	LC	LC	C	-
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	-	-	LC	LC	C	-
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse palustre	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse vulgaire	-	-	LC	LC	C	-

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection légale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Statut ZNIEFF
<i>Conopodium majus</i>	Noix de terre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Conyza canadensis</i>	Vergerette du Canada	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Crepis vesicaria</i>	Crépide à feuilles de pissenlit	-	-	LC	LC	AR	-
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Cymbalaria muralis</i>	Ruine de Rome	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Dianthus armeria</i>	Œillet des sables	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Digitaire sanguine	-	-	LC	LC	C	-
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cabaret des oiseaux	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Doronicum austriacum</i>	Doronic d'Autriche	-	-	LC	LC	PC	Déterminant
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Epilobium tetragonum</i>	Epilobe à quatre angles	-	-	LC	LC	C	-
<i>Erigeron annuus</i>	Erigéron annuel	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Erophila verna</i>	Drave printanière	-	-	LC	LC	C	-
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	-	-	LC	LC	C	-
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	-	-	LC	LC	C	-
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	-	-	LC	LC	C	-
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Galega officinalis</i>	Sainfoin d'Espagne	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Ortie royale	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mou	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Galium uliginosum</i>	Gaillet des fanges	-	-	LC	LC	C	-
<i>Geranium columbinum</i>	Pied de pigeon	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium disséqué	-	-	LC	LC	C	-
<i>Geranium molle</i>	Géranium mou	-	-	LC	LC	C	-
<i>Geranium pyrenaicum</i>	Géranium des Pyrénées	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte des villes	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande Berce	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Hieracium pilosella</i>	Piloselle	-	-	LC	LC	C	-
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	-	-	LC	LC	C	-
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Millepertuis à quatre ailes	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Séneçon jacobée	-	-	LC	LC	C	-
<i>Juncus bulbosus</i>	Jonc bulbeux	-	-	LC	LC	C	-
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Juncus inflexus</i>	Jonc glauque	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Juncus tenuis</i>	Jonc grêle	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scariote	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Lamium galeobdolon</i>	Lamier jaune	-	-	LC	LC	C	-
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Lapsana communis</i>	Herbe à la mamelle	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés	-	-	LC	LC	C	-

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection légale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Statut ZNIEFF
<i>Leontodon hispidus</i>	Liondent hispide	-	-	LC	LC	C	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Grande Marguerite	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Linaria repens</i>	Linaire rampante	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Lotus corniculatus</i>	Pied de poule	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Lotus pedunculatus</i>	Lotier des fanges	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Luzula sylvatica</i>	Luzule des bois	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Lythrum salicaria</i>	Grande Salicaire	-	-	LC	LC	C	-
<i>Medicago lupulina</i>	Minette	-	-	LC	LC	C	-
<i>Meililotus albus</i>	Méililot blanc	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Mentha suaveolens</i>	Menthe suave	-	-	LC	LC	C	-
<i>Miscanthus sinensis</i>	Roseau de Chine	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Muscari neglectum</i>	Muscari négligé	-	-	LC	NE	RR	-
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Myosotis discolor</i>	Myosotis discolore	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère	-	-	LC	LC	C	-
<i>Picea abies</i>	Epicéa commun	-	-	LC	NA	NE	-
<i>Picea sitchensis</i>	Epicéa de Sitka	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Picris hieracioides</i>	Picride fausse-épervière	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Plantago coronopus</i>	Plantain corne de cerf	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	-	-	LC	LC	C	-
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	-	-	LC	LC	C	-
<i>Populus nigra</i>	Peuplier noir	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Populus tremula</i>	Tremble	-	-	LC	LC	C	-
<i>Potentilla sterilis</i>	Potentille faux-fraisier	-	-	LC	LC	C	-
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle vulgaire	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Ranunculus ficaria</i>	Ficaire	-	-	LC	LC	C	-
<i>Ranunculus flammula</i>	Renoncule flammette	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Ribes alpinum</i>	Groseillier des Alpes	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Rosa arvensis</i>	Rosier des champs	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Rubus sp.</i>	Ronce indéterminée	-	-	NE	NE	NE	-
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Sagina procumbens</i>	Sagine couchée	-	-	LC	LC	C	-
<i>Salix atrocinerea</i>	Saule acuminé	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	-	-	LC	LC	C	-
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Scirpe des bois	-	-	LC	LC	C	-
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrofulaire noueuse	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon vulgaire	-	-	NA	NA	NE	-
<i>Silene armeria</i>	Silène armérie	-	-	LC	VU	RR	-
<i>Silene dioica</i>	Compagnon rouge	-	-	LC	LC	C	-
<i>Silene flos-cuculi</i>	Silène fleur de coucou	-	-	LC	LC	C	-
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	-	-	LC	LC	C	-
<i>Silene vulgaris</i>	Silène enflée	-	-	LC	LC	C	-
<i>Sonchus asper</i>	Laiteron rude	-	-	LC	LC	C	-
<i>Spergularia rubra</i>	Spergulaire rouge	-	-	LC	LC	AC	-

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection légale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Rareté régionale	Statut ZNIEFF
<i>Stellaria graminea</i>	Stellaire graminée	-	-	LC	LC	C	-
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Symphytum officinale</i>	Consoude officinale	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Symphytum tuberosum</i>	Consoude tubéreuse	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	Pissenlit indéterminé	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germadrée scorodoine	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle champêtre	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux	-	-	LC	LC	C	-
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride	-	-	LC	LC	PC	-
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Verbascum thapsus</i>	Molène blanche	-	-	LC	LC	AC	-
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	-	-	LC	LC	C	-
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	-	-	LC	LC	CC	-
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuilles de lierre	-	-	LC	LC	C	-
<i>Viburnum opulus</i>	Viorne obier	-	-	LC	LC	C	-
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hirsute	-	-	LC	LC	C	-
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée	-	-	LC	LC	C	-
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies	-	-	LC	LC	C	-
<i>Viola riviniana</i>	Violette de Rivin	-	-	LC	LC	C	-
<i>Vulpia myuros</i>	Queue de rat	-	-	LC	LC	AC	-

Légende :

VU : vulnérable ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable

CC : très commun ; C : commun ; AC : assez commun ; PC : peu commun ; AR : assez rare ; RR : très rare ; NE : non évalué

L'inventaire floristique met deux espèces remarquables en relief :

- Le Silène armérie (*Silene armeria*), considéré comme très rare et vulnérable en Limousin. Une quarantaine de pieds se développent ici dans des fractures de l'enrobé dans le nord de la zone projet. Cette plante annuelle et calcifuge des milieux thermophiles est présente ici hors de ses habitats naturels, ce qui est également le cas ailleurs dans la région où elle peut s'observer ponctuellement près des habitations et des cimetières. L'origine cultivée d'une population subsponnée est donc probable pour cette station, ce qui réduit considérablement l'enjeu lié à la présence du Silène armérie sur le site étudié ;
- Le Doronic d'Autriche (*Doronicum austriacum*) est quant à lui peu commun en Limousin et déterminant ZNIEFF en Creuse. Cette espèce hygrophile caractéristique des bords de cours d'eau et autres milieux frais est ici représentée sur les deux berges du ruisseau de Mourne à hauteur de la zone projet. Un peuplement assez dense couvre ainsi certains linéaires de berge et une lisière forestière, le tout hors zone projet.



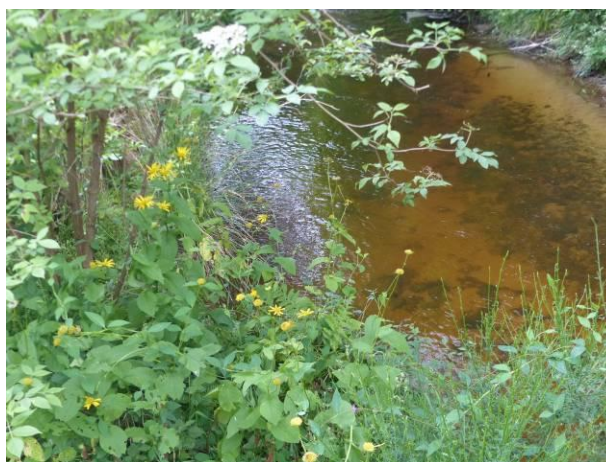
Silène armérie



Doronic d'Autriche



Station de Silène armérie sur le site



Station de Doronic d'Autriche près du site

La carte page suivante permet de localiser les stations de ces deux espèces vis-à-vis du projet.



Figure 5. Localisation de la flore remarquable

4.3.3. Espèces exotiques envahissantes

Six espèces exotiques, envahissantes à des degrés divers, ont été recensées dans la zone d'étude. Les zones industrielles de ce type sont extrêmement favorables au développement de ces espèces, avec un risque de propagation élevé du fait de la proximité d'un cours d'eau. La problématique liée à ces espèces est donc importante à prendre en compte sur ce site.

Le tableau suivant synthétise la situation actuelle de ces espèces dans la zone d'étude.

Tableau 5. Liste des espèces exotiques envahissantes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Présence dans la zone d'étude	Statut régional*
<i>Buddleja davidii</i>	Arbre aux papillons	Quelques pieds isolés ou mêlés aux boisements arbustifs pionniers dans la zone industrielle	Envahissante avérée
<i>Conyza canadensis</i>	Vergerette du Canada	Localisée dans les friches	Envahissante avérée
<i>Cymbalaria muralis</i>	Ruine de Rome	Abondante mais localisée sur les tas de matériaux du nord de la zone d'étude	Envahissante émergente
<i>Erigeron annuus</i>	Vergerette annuelle	Commun dans l'ensemble des formations herbacées de la zone industrielle	Envahissante avérée
<i>Galega officinalis</i>	Sainfoin d'Espagne	Commun dans les friches de la zone industrielle	Envahissante émergente
<i>Juncus tenuis</i>	Jonc grêle	Abondant dans tous les habitats herbacés de la zone industrielle	Envahissante potentielle

* d'après CBNMC, 2014.

Le contrôle et la surveillance de ces espèces est recommandé en marge du projet. Pour limiter l'arrivée de nouvelles espèces envahissantes, aucune terre extérieure ne devra être amenée sur site, la simple venue d'engins représentant déjà un risque. Il faudra également être vigilant si des plantations sont réalisées, en se limitant strictement à des essences indigènes, autant que possible de souche locale.

4.4. Insectes

4.4.1. Commentaires généraux

L'inventaire partiel de l'entomofaune a révélé la présence de 65 espèces, dont :

- 14 odonates (libellules et demoiselles),
- 8 orthoptères (sauterelles, grillons et criquets),
- 7 hémiptères (punaises et cercopes),
- 19 coléoptères,
- 1 hyménoptère (frelon),
- 16 lépidoptères (papillons).

La zone concernée par le projet est globalement pauvre en espèces du fait de son caractère très artificialisé. Les pelouses, prairies et friches sont surtout fréquentées dans la bande bordant le ruisseau de Mourne, avec quelques espèces supplémentaires au niveau des formations ligneuses. Le plan d'eau représente quant à lui un facteur de diversification importante du cortège global grâce à l'accueil d'insectes se développant dans les milieux lentiques.

4.4.2. Odonates

Ces insectes sont liés aux milieux aquatiques lors de leur développement larvaire. Ils sont assez mobiles, notamment en phase de maturation sexuelle.

Le Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*) et l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*), espèces caractéristiques des eaux courantes, se reproduisent dans le ruisseau. Les autres se développent au stade larvaire dans le plan d'eau qui est relativement riche en espèces du fait de sa végétation rivulaire et aquatique. Le cortège odonatologique demeure néanmoins commun, intégrant notamment l'Anax empereur

(*Anax imperator*), la Libellule déprimée (*Libellula depressa*), l'Agrion mignon (*Coenagrion scitulum*) et le Leste vert (*Chalcolestes viridis*), ce dernier pondant dans les rameaux des saules rivulaires. Indiquons enfin que la formation à joncs et laïches de la zone projet ne semble pas abriter d'espèces typiques de ces milieux comme l'Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*).



Anax empereur



Libellule déprimée

4.4.3. Orthoptères

Les criquets, sauterelles et grillons sont souvent liés à des conditions de milieux particulières (humidité, ensoleillement...) et parfois à un habitat très précis. La richesse spécifique d'un site est donc particulièrement conditionnée par la diversité des habitats et des micro-milieux.

Comme indiqué dans la partie « méthodes », l'inventaire ne concerne que les espèces les plus précoces. Le Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*) et la Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*) sont très abondants dans les formations prairiales, que fréquente également le Grillon champêtre (*Gryllus campestris*). Lorsque l'humidité du sol augmente apparaît le Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), alors qu'à l'inverse le Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*) n'est présent que dans les habitats thermophiles. La Grande Sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*) est plus ubiquiste mais fréquente davantage les habitats enrichis à la végétation assez dense. Enfin, le Tétrix forestier (*Tetrix undulata*) est capturé au niveau de lisières.



Criquet ensanglanté



Grande Sauterelle verte

4.4.4. Lépidoptères

A l'image des orthoptères, les papillons sont pour partie de bons indicateurs des milieux. Leur capacité de vol leur permet néanmoins d'exploiter d'autres zones que leurs milieux de reproduction, notamment en recherche de nourriture et en migration.

La grande majorité des papillons diurnes observés appartiennent à un cortège des milieux ouverts assez ubiquiste, avec par exemple la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) et le Myrtil (*Maniola jurtina*), auquel se mêlent quelques taxons plus prairiaux comme le Demi Deuil (*Melanargia galathea*). La Piéride du navet (*Pieris napi*) et l'Aurore (*Anthocharis cardamines*) sont quant à eux davantage liés aux formations humides, l'Hydrocampe du potamot (*Elophila nymphaeata*) étant même inféodée aux végétations aquatiques. Les ronciers et les zones à orties sont quant à eux fréquentés par la Pyrale de l'ortie (*Anania hortulata*), le Paon du jour (*Inachis io*) et la Petite Tortue (*Aglais urticae*).



Petite Tortue



Pyrale de l'ortie

4.4.5. Coléoptères

Les coléoptères représentent un ordre d'insectes incluant un très grand nombre d'espèces aux mœurs extrêmement variées. L'inventaire, réalisé sur quelques familles seulement, permet d'avoir un simple aperçu de la faune réellement présente.

Les espèces recensées dans les milieux herbacés de la zone projet sont surtout des floricoles, prédatrices comme la Coccinelle des friches (*Hippodamia variegata*) ou nectariphage comme la Cétoine funeste (*Oxythyrea funesta*). La Coccinelle de la Bryone (*Henosepilachna argus*) est quant à elle abondante sur sa plante-hôte au niveau des lisières rudérales. La haie arbustive abrite quant à elle des espèces adaptées aux essences exogènes comme la Coccinelle des bruyères (*Chilocorus bipustulatus*) et un taxon d'origine australienne, la Coccinelle ténébreuse (*Rhyzobius forestieri*). Les lisières humides regroupent quelques espèces caractéristiques, et on distingue enfin plusieurs saproxylophages issus des habitats forestiers voisins et/ou de l'arbre mort situé près du plan d'eau, dont le Lepture orangé (*Leptura aurulenta*).



Lepture orangé



Coccinelle de la Bryone

4.5.6. Hémiptères

Seules quelques familles de ce sous-ordre très diversifiées ont été inventoriées ici. Les punaises sont essentiellement phytophages mais certains groupes sont des prédateurs efficaces parfois utilisés en lutte biologique malgré leur manque de spécialisation sur un type de proie. Chaque espèce est néanmoins plus ou moins spécialisée en termes d'habitats.

L'ensemble des espèces est commun, avec une part fréquentant globalement les milieux herbacés secs, comme la Punaise lièvre (*Neottiglossa leporina*). La Punaise rayée (*Graphosoma italicum*) est caractéristique des ombellifères, alors que la punaise à tache blanche (*Melanocoryphus albomaculatus*) et le Gendarme (*Pyrrhocoris apterus*) sont fréquents dans les habitats anthropogènes.



Punaise rayée



Punaise à tache blanche

4.4.7. Évaluation patrimoniale

Le tableau suivant récapitule les espèces identifiées et leurs statuts au regard des référentiels européens, nationaux et régionaux.

Tableau 6. Liste statutaire de l'entomofaune observée

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF
Odonates (libellules et demoiselles)						
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	-	-	LC	LC	-

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge	-	-	LC	LC	-
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	-	-	LC	LC	-
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	-	-	LC	LC	-
<i>Coenagrion scitulum</i>	Agrion mignon	-	-	LC	LC	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte coupe	-	-	LC	LC	-
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe enfant	-	-	LC	LC	-
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	-	-	LC	LC	-
<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	-	-	LC	LC	-
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	-	-	LC	LC	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	-	-	LC	LC	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	-	-	LC	LC	-
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	-	-	LC	LC	-
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum rouge sang	-	-	LC	LC	-
Orthoptères (sauterelles, grillons et criquets)						
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais	-	-	non menacé	à surveiller	-
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Tetrix undulata</i>	Tétrix forestier	-	-	non menacé	non menacé	-
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	-	-	non menacé	non menacé	-
Hémiptères (punaises et cercopes)						
<i>Cercopis vulnerata</i>	Cercope vulnérant	-	-	-	-	-
<i>Coreus marginatus</i>	Punaise marginée	-	-	-	-	-
<i>Graphosoma italicum</i>	Punaise rayée	-	-	-	-	-
<i>Melanocoryphus albomaculatus</i>	Punaise à tache blanche	-	-	-	-	-
<i>Neottiglossa leporina</i>	Punaise lièvre	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Punaise gendarme	-	-	-	-	-
<i>Spilostethus pandurus</i>	Punaise arlequin	-	-	-	-	-
Coléoptères						
<i>Cantharis fusca</i>	Téléphore brun	-	-	-	-	-
<i>Carabus auratus</i>	Carabe doré	-	-	-	-	-
<i>Cetonia aurata</i>	Cétoine dorée	-	-	-	LC	-
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	Coccinelle des bruyères	-	-	-	-	-
<i>Chrysolina bankii</i>	Chrysoline de Bank	-	-	-	LC	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	Coccinelle à sept points	-	-	-	-	-
<i>Henosepilachna argus</i>	Coccinelle de la bryone	-	-	-	-	-
<i>Hippodamia variegata</i>	Coccinelle des friches	-	-	-	-	-
<i>Leptura aurulenta</i>	Lepture orangée	-	-	-	LC	-
<i>Lygistopterus sanguineus</i>	Lycie sanguine	-	-	-	-	-
<i>Oedemera lurida</i>	Oedémère brillant	-	-	-	-	-
<i>Oedemera nobilis</i>	Oedémère noble	-	-	-	-	-
<i>Oedemera viridescens</i>	Oedémère vert	-	-	-	-	-
<i>Oxythyrea funesta</i>	Cétoine funeste	-	-	-	LC	-
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	Coccinelle échiquier	-	-	-	-	-
<i>Pseudovadonia livida</i>	Lepture livide	-	-	-	LC	-
<i>Rhizobius chrysomeloides</i>	Coccinelle chrysomèle	-	-	-	-	-
<i>Rhizobius forestieri</i>	Coccinelle ténébreuse	-	-	-	-	-
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i>	Coccinelle à seize points	-	-	-	-	-

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitats	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF
Hyménoptères (frelons)						
<i>Vespa crabro</i>	Frelon européen	-	-	-	-	-
Lépidoptères (papillons)						
<i>Anania hortulata</i>	Pyrale de l'ortie	-	-	-	-	-
<i>Colostygia pectinataria</i>	Cidarie verdâtre	-	-	-	-	-
<i>Elophila nymphaeata</i>	Hydrocampe du potamot	-	-	-	-	-
<i>Ematurga atomaria</i>	Phalène picotée	-	-	-	-	-
<i>Euclidia glyphica</i>	Doublure jaune	-	-	-	-	-
<i>Pseudopanthera macularia</i>	Panthère	-	-	-	-	-
<i>Aglais urticae</i>	Petite Tortue	-	-	LC	non menacé	-
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	-	-	LC	non menacé	-
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	-	-	LC	non menacé	-
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	-	-	LC	non menacé	-
<i>Inachis io</i>	Paon du jour	-	-	LC	non menacé	-
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	-	LC	non menacé	-
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	-	-	LC	non menacé	-
<i>Pieris napi</i>	Piéride du navet	-	-	LC	non menacé	-
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	-	-	LC	non menacé	-
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	-	-	LC	non menacé	-

Légende :

LC : préoccupation mineure

La liste globale comporte une espèce patrimoniale de valeur faible.

Le Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*) : du fait de la régression de ses habitats (zones humides), ce petit grillon est considéré comme « à surveiller » dans la liste rouge du domaine biogéographique Massif central. Il est ici peu abondant au niveau des rives du plan d'eau et ne semble pas fréquenter la zone projet.



Grillon des marais



Grillon des marais

La carte page suivante permet de localiser le Grillon des marais dans la zone d'étude.



Figure 6. Localisation des observations d'insectes remarquables.

4.5. Oiseaux

4.5.1. Commentaire général

33 espèces d'oiseaux ont été recensées dans la zone d'étude et aux alentours. Ce chiffre est moyen pour une telle surface et au regard du temps consacré aux inventaires. Les capacités d'accueil du secteur concerné par le projet sont faibles, reposant essentiellement sur la haie mixte séparant le site de la route. Les habitats

herbacés semblent quant à eux peu attractifs comme zones de chasse, ces formations étant peu riches en insectes. Enfin, les bâtiments peuvent convenir à certaines espèces comme le Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros*). Ainsi, le nombre d'espèces nicheuses probables ou certaines est très limité dans la zone projet, avec une concentration marquée sur les marges arbustives.

Les alentours, grâce à un réseau de prairies, de haies et de bois (feuillus et résineux), sont nettement plus attractifs malgré une dégradation partielle liée à des pratiques agricoles et forestières localement peu respectueuses de l'environnement. Le ruisseau de Mourne abrite également des espèces caractéristiques, comme la Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*).

4.5.2. Evaluation patrimoniale

Le tableau suivant récapitule les espèces identifiées et leurs statuts au regard des référentiels européens, nationaux et régionaux.

Tableau 7. Liste statutaire des oiseaux observés

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe 1	x	VU	NT	-
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	-	x	LC	LC	-
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	-	x	LC	LC	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	-	x	VU	LC	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	-	x	LC	LC	-
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	-	LC	LC	-
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	-	LC	LC	-
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	-	-	LC	LC	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	-	-	LC	NT	Déterminant
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	-	x	LC	LC	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	-	x	LC	LC	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge familier	-	x	LC	LC	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	-	x	NT	LC	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	-	x	LC	LC	-
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	-	LC	LC	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	-	x	LC	LC	-
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Annexe 1	x	NT	LC	-
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	-	x	LC	LC	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des ruisseaux	-	x	LC	LC	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe	-	x	LC	LC	-
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	-	x	LC	LC	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rouge-queue noir	-	x	LC	LC	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	-	x	LC	LC	-
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	-	LC	LC	-
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	-	x	LC	LC	-
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	-	x	LC	LC	-
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	-	x	LC	LC	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	-	LC	LC	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	-	-	VU	VU	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	-	x	LC	LC	-
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	-	x	LC	LC	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	-	x	LC	LC	-
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	-	LC	LC	-

Légende :

LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable

Cette analyse fait ressortir la présence de 6 espèces patrimoniales, toutes se reproduisant hors de la zone projet.

Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) est inscrit en annexe 1 de la directive « oiseaux » et figure dans les listes rouges nationale (vulnérable) et régionale (quasi-menacé). Cette espèce nichant dans les talus meubles affectionne les cours d'eau bordés d'arbres utilisés comme perchoirs. Un individu est observé à plusieurs reprises à l'affût ou de passage sur le ruisseau de Mourne.

La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), également d'intérêt communautaire, est inscrite en liste rouge nationale avec le statut « quasi-menacé ». Deux couples semblent nicher non loin de la zone projet. Ils se nourrissent principalement au niveau des haies et des prairies voisines, et se perchent fréquemment sur les fils électriques surplombant la haie mixte du site.

La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) subit quant à elle une régression de ses populations nicheuses qui s'exprime tant en Limousin qu'à l'échelon national, ce qui lui vaut d'être considérée comme vulnérable dans les deux listes rouges. Elle niche dans les haies denses. Un mâle chanteur a été entendu au nord du site, sur une haie éloignée de la zone projet.



Pie-grièche écorcheur



Tourterelle des bois

Le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) est considéré comme vulnérable à l'échelon national. Cet oiseau qui niche dans le feuillage dense des arbres et des buissons n'a été observé qu'une seule fois (mâle chanteur) sur une lisière boisée à l'ouest de la zone projet.

Le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) est encore fréquent en Limousin mais sa régression en France a induit son inscription parmi les espèces quasi-menacées de la liste rouge nationale. Bien qu'elle puisse nicher

dans des bâtiments, cette espèce ne se reproduit pas dans la zone industrielle et n'y a même pas été observé en chasse. Ce rapace semble fréquenter davantage le système prairie/bocage des environs.

La Caille des blés (*Coturnix coturnix*) niche vraisemblablement dans la prairie située de l'autre côté de la route au nord-est du site. Un mâle chanteur très actif y est entendu en juin. Cette espèce chassable est déterminante ZNIEFF en Limousin dans ce type d'habitat, et est également considérée comme quasi-menacée à l'échelon régional.



Verdier d'Europe



Faucon crécerelle

La carte page suivante présente les observations d'oiseaux remarquables dans la zone d'étude.

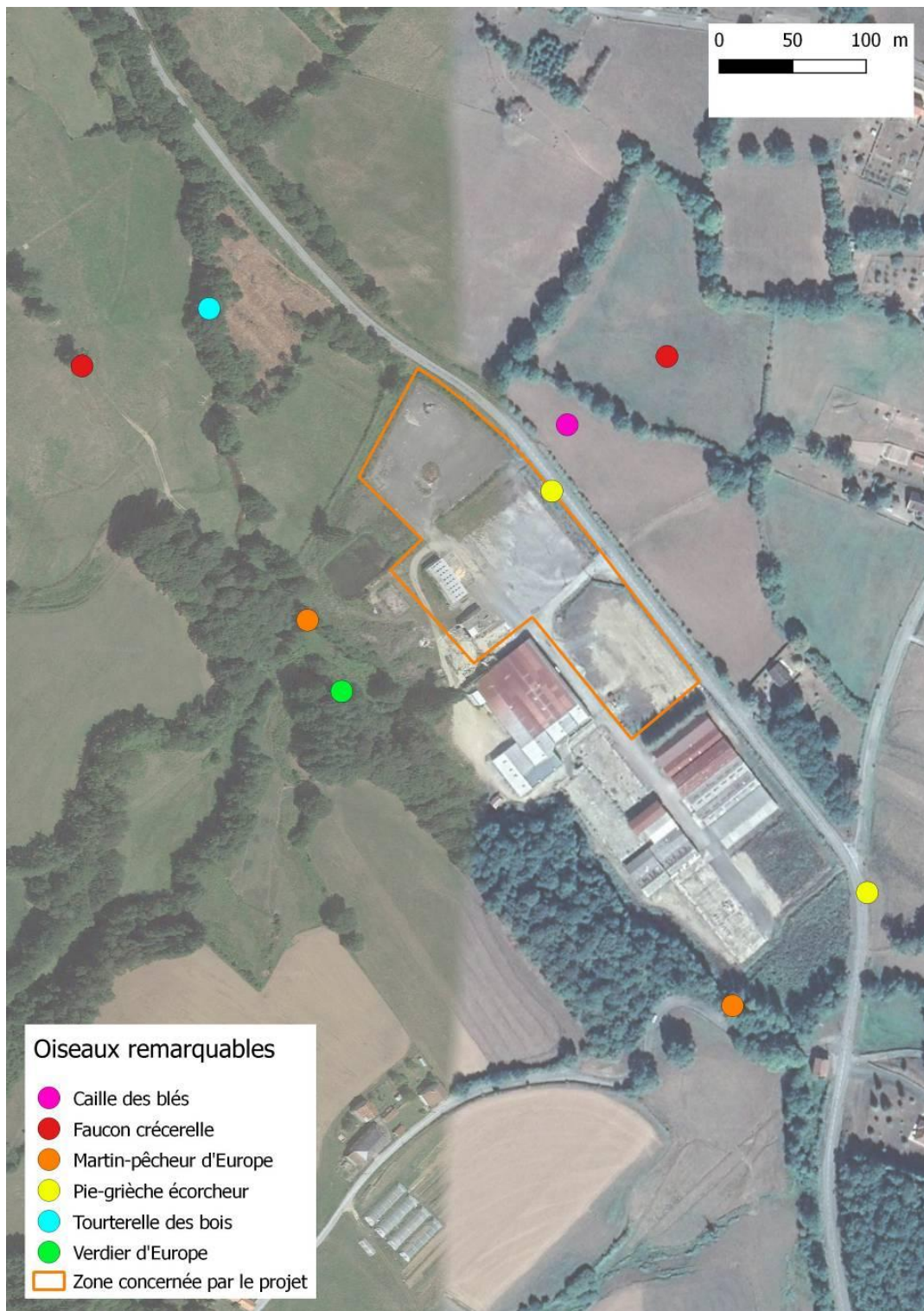


Figure 7. Localisation des observations d’oiseaux remarquables.