

3. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT – MESURES DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS

Composition

Conformément aux alinéas 5° et 8° de l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit comporter :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°. »

Pour une meilleure compréhension, il nous paraît indispensable de présenter directement après chaque incidence, **les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation retenues**. Cela d'autant plus que, la plupart du temps, les mesures sont intégrées dans la conception même du projet et les effets éventuellement perceptibles prennent déjà en compte l'insertion de ces mesures dans le projet technique.

Lorsque cela est possible, il est fait référence au Guide d'aide à la définition des mesures ERC élaboré par le Cerema.

Chaque thématique étudiée se termine par un paragraphe de résumé et de synthèse :

→ Le paragraphe de résumé et de synthèse présente les aspects et caractéristiques du milieu environnant ainsi que la sensibilité et l'impact résiduel après application de mesures de réduction des nuisances.

À ce chapitre se rajoute :

« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence. »

Conformément à l'alinéa 3° de l'article R122-5-II du Code de l'environnement seront également décrits les « aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

Préambule

La réalisation d'un projet de parc photovoltaïque comprend plusieurs phases de travaux relatives à la préparation du site et la construction du parc en lui-même mais également au démantèlement du parc et de la remise en état du site.

- La phase de construction, qui comprend :
 - La préparation du site : coupe des arbres, débroussaillage, enlèvement des végétaux, terrassements.
 - La construction du parc photovoltaïque : aménagement des pistes, mise en place des clôtures, création des tranchées, implantation des panneaux, installations des onduleurs-transformateurs et postes de livraison, câblage et raccordement électrique, ...
- La phase de démantèlement, à savoir :
 - La déconstruction du parc photovoltaïque : démontage des tables de support, les supports et les pieux, retrait des locaux techniques (postes de transformation et de livraison), évacuation des réseaux câblés, des modules, structures aluminium et pieux en acier, démontage et retrait des câbles et des gaines, démontage de la clôture périphérique.
 - La remise en état du site : comblement des tranchées (câbles) et des fouilles laissées par les locaux techniques, ...

Les incidences des travaux de construction et de déconstruction sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de prescriptions spécifiques supplémentaires.

Les incidences des travaux de construction et de déconstruction sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de prescriptions spécifiques supplémentaires.

Les incidences sont ici étudiées sur les terrains du projet retenu (emprise clôturée de 3,1 ha) et non sur l'emprise initiale étudiée dans l'état initial de l'environnement (8,8 ha).

Lorsque cela est nécessaire, il est précisé si la diminution d'emprise du projet constitue un élément marquant à l'origine d'incidences positives, négatives ou constituant une mesure d'évitement ou de réduction.

Lorsque cela est possible, il est fait référence au guide Théma d'aide à la définition des mesures ERC élaboré par le CEREMA (janvier 2018).

3.1. Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Les plans, schémas et programmes mentionnés sont plus largement décrits au chapitre 2.1.3 du présent rapport.

3.1.1. Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme

Rappel du zonage

Le projet est situé dans son intégralité au sein d'une **zone agricole (A)** définie par le règlement du PLU comme « *secteurs des communes, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique et économique des terres agricoles* ».

Compatibilité du projet

Le PLU prévoit que, en zone A :

- Sont interdites « toutes les occupations, utilisations et constructions non liées aux exploitations agricoles et aux services publics ou d'intérêt collectif » (Article A1).
- Sont autorisées mais sont soumises à des conditions particulières, les constructions suivantes :
 - les bâtiments agricoles à condition d'être implantés près du siège d'exploitation ;
 - les bâtiments agricoles qui, en raison de leur intérêt architectural ou patrimonial, sont repérés au titre de l'article L.123-1-7 du code de l'urbanisme sur le document graphique peuvent faire l'objet d'un changement de destination, à condition que ce changement de destination ne compromette pas l'exploitation agricole.

Malgré le classement des parcelles du projet en zone agricole dans le document d'urbanisme, celles-ci n'ont fait l'objet d'aucun usage agricole durant les cinq dernières années (activité industrielle puis absence d'usage agricole depuis) et ne sont pas recensés au RPG durant les cinq années précédant la date. Le site a fait l'objet d'une activité industrielle de stockage de déchets inertes, de 2010 à 2019.

Le projet est donc compatible avec le règlement du PLU. En effet, l'implantation de constructions et installations liées aux services d'intérêt collectif est autorisée sans condition particulière. De plus, après démantèlement de la centrale photovoltaïque et remise en état du site, les parcelles occupées par l'installation retrouveront leur vocation initiale.

Aussi, de nombreuses mesures paysagères sont prévues dans le cadre du projet, afin d'intégrer ce dernier au mieux dans son environnement (cf. chapitre 3.7).

→ Le projet est compatible avec le règlement de la zone A du PLU.

3.1.2. Compatibilité avec le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de l'agglomération de Limoges

La commune de Chaptelat est incluse au sein du territoire du SCoT de l'agglomération de Limoges.

L'**orientation n°87** du SCOT insiste sur le développement et l'utilisation des énergies renouvelables en facilitant l'installation des dispositifs de production en « *implantant en priorité le photovoltaïque au sol dans les espaces délaissés par l'agriculture, les friches et les anciennes mines et carrières* ».

Le projet est implanté hors terre agricole, au sein de terrains ayant anciennement fait l'objet d'activités industrielles (stockage d'inertes). Les parcelles du projet ne font l'objet d'aucun usage et sont actuellement laissées en friches.

Le projet de parc photovoltaïque est ainsi en accord avec le SCOT de l'agglomération de Limoges.

Le projet final s'est attaché à prendre en compte les contraintes et enjeux environnementaux, notamment au niveau des volets paysagers, agricoles, écologiques, à travers de nombreuses mesures détaillées dans les chapitres suivants.

→ Au vu de l'occupation ancienne et actuelle des parcelles du projet, ce dernier est donc compatible avec les orientations du SCOT de l'agglomération de Limoges, concernant l'utilisation des énergies renouvelables.

3.1.3. Compatibilité avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques

3.1.3.1. Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc photovoltaïque sont : OF5, OF6 et OF8 :

- OF 5 – Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
- OF 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- OF 8 – Préserver les zones humides

Aucune substance dangereuse ne sera présente sur le site, hormis pendant la phase de travaux. Il s'agira alors principalement d'hydrocarbures liés à la présence d'engins de chantier. Toutes les mesures seront prises afin d'éviter tout risque de pollution (voir chapitres suivants).

La gestion des eaux pluviales sur le site de la centrale solaire sera assurée par la mise en place de bandes enherbées permettant une meilleure gestion des eaux des différents bassins versants et une diminution du risque d'inondation (**mesure de réduction**).

De plus, aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site.

Enfin, aucune zone humide n'a été recensée sur les terrains du projet final dans le cadre de l'étude de délimitation et définition des zones humides, réalisée par CERMECO (Annexe 4).

Les Programmes De Mesures (PDM) du SDAGE Loire-Bretagne ont été définis pour chaque sous-bassin.

La commune de Chaptelat est concernée par le sous-bassin « Vienne-Creuse. La mesure pouvant éventuellement concerner le projet de parc photovoltaïque est la suivante :

- IND12 – Assainissement des industries – « Mesures de réduction des substances dangereuses »
 - Le projet est en partie localisé sur d'anciens terrains industriels (dépôt de déchets inertes). Le projet de parc photovoltaïque s'inscrit donc dans une optique de revalorisation de ces parcelles.

Le projet de parc photovoltaïque est localisé sur d'anciens terrains industriels. Ce dernier s'inscrit donc dans une optique de revalorisation de ces parcelles.

Toutefois, la biodiversité présente sur le site a été prise en compte dès la phase de conception du projet. Des mesures seront mises en place afin de permettre le maintien de cette dernière sur le site.

→ Grâce aux mesures prises, le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

3.1.3.2. Compatibilité avec le SAGE

La commune de Chaptelat est concernée par le SAGE « Vienne », actuellement mis en œuvre.

De nombreuses mesures seront prises dans le cadre du projet afin de réduire tout risque de pollution des eaux superficielles et souterraines. Le projet ne portera pas atteinte à la qualité des eaux et n'aggraver pas le risque d'inondabilité de la zone

Enfin, aucune zone humide n'a été recensée dans le cadre de l'étude de délimitation et définition des zones humides, réalisée par CERMECO.

→ Grâce aux mesures prises, le projet est compatible avec les enjeux du SAGE « Vienne », qui est actuellement mis en œuvre.

3.1.4. Compatibilité avec le document cadre – Les centrales photovoltaïques au sol et sur bâtiments agricoles en Haute-Vienne – Direction Départementale des Territoires 87

Le document cadre de la DDT 87 stipule qu'il convient d'éviter, dans le cadre des projets photovoltaïques au sol :

- Les sites présentant de forts enjeux environnementaux liés soit à la présence d'espèces ou d'habitats remarquables ;
- Les sites indispensables dans le maintien de cette biodiversité et le fonctionnement de ces espaces (maillages et corridors écologiques) ;
- Les sites à forts enjeux paysagers ;
- Les sites soumis à des risques naturels forts ;
- Les sites agricoles. Dans le cas où des terres agricoles sont concernées par le projet, il doit être démontré que le projet concerne une exploitation agricole et qu'il est nécessaire à l'exploitation agricole.

Ici, les enjeux paysagers, très localisés, peuvent être importants à proximité immédiate du projet mais nuls à quelques centaines de mètres de distance du projet, au vu du contexte bocager du secteur cloisonnant les perceptions visuelles (paragraphe 2.5.5). Des mesures d'insertion paysagère seront intégrées au projet (paragraphe 3.7.2.2).

Aussi, le site fait l'objet d'une ancienne activité industrielle. La composition des sols a donc été remaniée et est aujourd'hui dégradée. Cette partie du projet ne fait l'objet d'aucun usage agricole.

La variante finale du projet d'implantation ne contrevient pas au maillage écologique local. Après applications des mesures E,R,C, les incidences résiduelles. Sur la biodiversité demeurent nulles à très faibles. En ce sens, le projet est compatible avec le document cadre.

- Les centrales photovoltaïques au sol semblent être encouragées par ce document cadre.
- Les enjeux écologiques concernés par le projet sont compatibles avec le document cadre.

3.1.5. Compatibilité avec le Plan Climat Air Energie Territorial Limoges Métropole

Le développement des énergies renouvelables constitue un enjeu majeur du PCAET Limoges Métropole, avec un objectif d'augmentation de la production locale de plus de 190 % à l'horizon 2050.

- Le projet de parc photovoltaïque participe aux ambitions et objectifs du PCAET Limoges Métropole, de réduire d'environ 75 % leurs émissions de gaz à effet de serre et d'augmentation de la production locale d'énergies renouvelables de plus de 190 % à l'horizon 2050 .

3.1.6. Compatibilité avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3RenR) de Nouvelle-Aquitaine a été approuvé par le préfet le 5 février 2021.

Le S3REnR Nouvelle-Aquitaine est découpé en 17 zones électriques. La zone d'étude est concernée par la zone électrique n°7 : Ouest Limousin.

Aucune zone nécessitant la réalisation de travaux n'est identifiée à proximité des terrains du projet.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de Beaubreuil, distant d'environ 5,5 km (cf. chapitre 3.14).

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement.

- Le projet est compatible avec les objectifs du S3REnR.
- Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de Beaubreuil, distant d'environ 5,5 km.

3.2. Risques majeurs – Mesures associées

Les incidences du projet sur les risques sont directement liées à l'existence du parc photovoltaïque.

Ces incidences seront donc directes, temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement (moyen terme).

3.2.1. Rappel des risques

Les risques recensés sur la commune de Chaptelat sont les suivants :

- Séisme ;
- Transports de marchandises dangereuses.

3.2.2. Risque sismique

La commune de Chaptelat est localisée en zone sismique 2 (risque faible), sans être soumise à un Plan de prévention des risques sismiques.

Les règles parasismiques Eurocode 8 (NF EN 1998) applicables aux nouvelles constructions sont obligatoires depuis le 1er mai 2011.

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	aucune exigence			Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Source : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et de la Mer
Janvier 2011.

Le projet de parc photovoltaïque est classé en catégorie d'importance I. Aucune exigence particulière n'est donc imposée.

3.2.3. Transport de marchandises dangereuses

Du fait de la distance entre la canalisation de gaz naturel et le projet (environ 1 km), aucune mesure particulière n'est envisagée vis-à-vis de transport matières dangereuses.

3.2.4. Mouvements de terrain et stabilité des sols

Aucun mouvement de terrain n'est recensé sur le site ou à proximité. En revanche, l'activité industrielle possible a fortement remanié les sols.

En revanche, les parcelles du projet sont concernées par un aléa « faible » retrait-gonflement des argiles sans toutefois être soumises à un PPRN³². Toutefois, les panneaux fixés au sol à l'aide de pieux seront peu sensibles à cet aléa.

Ainsi, une étude géotechnique sera réalisée dans le cadre du projet en amont des travaux de construction. L'ensemble des mesures nécessaires pour assurer la stabilité des constructions sera prise en compte (**mesure de réduction**).

- ➔ Le projet de parc photovoltaïque étant classé en catégorie d'importance I, aucune exigence particulière n'est imposée vis-à-vis du risque sismique.
- ➔ Du fait de l'éloignement de la canalisation de gaz naturel, aucune mesure particulière n'est envisagée vis-à-vis de transport matières dangereuses.
- ➔ Une étude géotechnique sera réalisée en amont du projet afin de s'assurer de la stabilité des sols et des constructions envisagées.

3.3. Incidences du projet sur le climat et la qualité de l'air – Mesures

Les incidences du projet sur le climat sont liées :

- d'une part, aux travaux de construction et de démantèlement du parc photovoltaïque ainsi qu'à l'acheminement des diverses structures et matériaux nécessaires en ce qui concerne les rejets gazeux des engins et camions utilisés : effet indirect et temporaire à court terme ;
- d'autre part, à la production d'énergie solaire (énergie renouvelable) : effet direct temporaire à moyen et long termes.

3.3.1. Incidences indirectes des rejets de gaz à effet de serre sur le climat

3.3.1.1. Généralités

Source des données: CITEPA / Format SECTEN - avril 2017

L'effet de serre est un processus naturel de réchauffement de l'atmosphère. Il existe au sein de notre atmosphère des gaz appelés « gaz à effet de serre » (GES), présents en petite quantité qui permettent à la lumière du soleil d'arriver jusqu'à la surface de la Terre, mais empêchent une partie

³² Plan de Prévention des Risques Naturels

du rayonnement infrarouge émis par le sol de repartir vers l'espace. L'absorption de l'énergie thermique qui rayonne de la Terre par ces gaz rend la planète habitable.

Les gaz à effet de serre sont : la vapeur d'eau, le gaz carbonique, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz réfrigérants (hydrofluorocarbones, PFC), les hydrocarbures fluorés (CFC, ...) et l'ozone.

A chaque gaz à effet de serre est attachée une notion essentielle : « le forçage radiatif » qui définit quel supplément d'énergie (en watts/m²) est renvoyé vers le sol pour une quantité donnée de gaz dans l'air. Par exemple, les fluides frigorigènes contiennent du fluor qui a un impact 1 300 fois supérieur au gaz carbonique sur l'effet de serre.

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont d'origine naturelle (CO₂, vapeur, d'eau, méthane), mais certains d'entre eux sont uniquement dus à l'activité humaine (CFC, HFC) ou bien voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité.

L'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère accentue « l'effet de serre », à l'origine d'un réchauffement de la planète qui est sans équivoque pour le GIEC, Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

Pour mesurer l'effet de serre, on utilise un indicateur dénommé le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) qui vise à regrouper sous une seule valeur l'effet cumulé de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre.

Conventionnellement, il se limite pour le moment aux gaz à effet de serre direct et plus particulièrement à ceux visés par le Protocole de Kyoto, à savoir le CO₂, le CH₄, le N₂O, les HFC, les PFC et le SF₆.

Le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) est exprimé en « équivalent CO₂ » (noté CO₂e). Par définition, l'effet de serre attribué au CO₂ est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO₂.

En 2017, le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) relatif à la France métropolitaine est estimé à 405 Mt CO₂e avec Utilisation des Terres, leur Changement d'Affectation des Terres et la Forêt (UTCATF)³³ et à 445 Mt CO₂e hors UTCATF.

Tous les secteurs contribuent aux émissions de gaz à effet de serre, qui sont par ordre de prédominance en 2017 :

- le transport routier avec 29% du total hors UTCATF, du fait du CO₂ essentiellement,
- l'agriculture/sylviculture avec 19%, du fait des deux polluants N₂O et CH₄,
- l'industrie manufacturière avec 18 %, du fait d'émissions de chacune des six substances contribuant au PRG,
- le résidentiel/tertiaire avec 20 %, du fait d'émissions de chacune des six substances contribuant au PRG,
- la transformation d'énergie avec 11% du fait principalement du CO₂,
- les déchets (centralisé) avec 3%, du fait du CO₂ essentiellement.

³³ L'UTCATF est une catégorie utilisée dans les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre. Les forêts constituent un puits de carbone. Le changement de l'occupation des sols, par exemple le défrichement, constitue une source d'émissions de GES. Le calcul des émissions de CO₂ hors UTCATF ne prend pas en compte cette catégorie d'émissions.

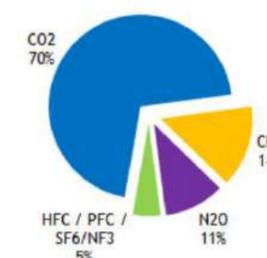
Sur la période 1990-2012, le PRG hors UTCATF a diminué de 13%, soit une baisse de 73 Mt CO₂e. En incluant l'UTCATF, cette baisse représente 17%, soit -91 Mt CO₂e. En 2012, le CO₂ participe à hauteur de 70% aux émissions de gaz à effet de serre (UTCATF inclus). Les autres polluants ont une contribution plus restreinte (le N₂O : 14% ; le CH₄ : 12% ; la somme des HFC/PFC/SF₆ : 4%).

En termes d'évolution relative (en PRG) depuis 1990, l'augmentation des émissions de HFC est la plus importante (+324% entre 1990 et 2015).

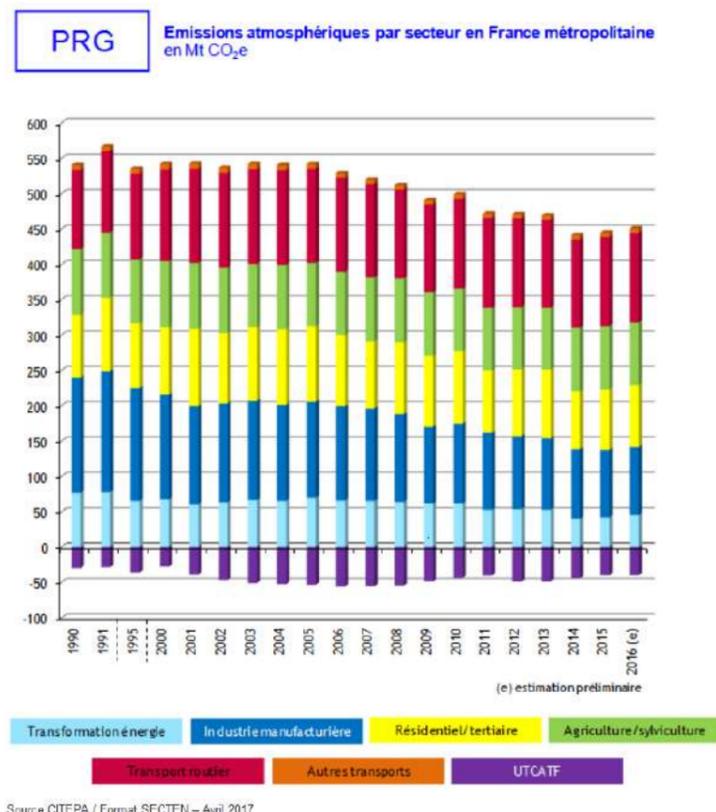
Entre 2014 et 2017, les émissions de gaz à effet de serre (hors UTCATF) ont cessé de poursuivre leur trajectoire à la baisse (observée de 1990 à 2013) et ont subi des croissances annuelles de 0,2 à 0,9 % (+0,9% entre 2016 et 2017, +0,2 % entre 2015 et 2016, +1,1 % entre 2014 et 2015). Ces croissances restent faibles comparées aux hausses interannuelles observées dans les années 1990 (+4,9 % entre 1990 et 1991, +3,2 % entre 1995 et 1996, +2,5% entre 1997 et 1998).

Par ailleurs, les pré-estimations 2018 font apparaître une baisse significative des émissions.

PRG Contribution des différents gaz à effet de serre au PRG avec UTCATF en France métropolitaine pour l'année 2015 en %



Source CITEPA / Format SECTEN – Avril 2017



3.3.1.2. Incidences du projet sur le climat

Les émissions atmosphériques induites par la construction du parc photovoltaïque sont :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par l'utilisation d'énergie fossile (GNR),
- les poussières.

La quantification de ces rejets a été réalisée au chapitre 1.5.2.

Incidences en phase travaux

Les différentes phases de travaux, nécessitent l'utilisation d'engins et de véhicules qui rejettent des gaz d'échappement. Ces émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) peuvent localement et temporairement générer une pollution de la qualité de l'air.

Les sources de pollution sur la commune de Chaptelat sont principalement liées au passage de véhicules sur le réseau routier communal, aux émissions domestiques ainsi qu'aux activités agricoles et industrielles locales.

Les différentes activités liées aux phases de chantier du parc photovoltaïque ne seront pas à l'origine d'une modification notable du climat local.

³⁴ Les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Elles ne prennent pas en compte les rejets directs en CO₂ mais les autres types de rejets (CO, NO_x, particules ...). Toutefois, ces normes jouent directement sur les rejets en général et sur leur filtration, impliquant donc une minimisation des rejets en CO₂. La

Des poussières pourront être émises durant la phase chantier (terrassements, passage d'engins...). S'agissant de poussières essentiellement minérales issues des horizons les plus superficiels, ces dernières ne présenteront pas de caractère particulièrement polluant.

Incidences en phase exploitation

En phase fonctionnement, seul le passage des véhicules légers pour la maintenance du site sera à l'origine de potentielles émissions atmosphériques.

Le parc photovoltaïque ne rejettera aucune autre émission polluante pendant son fonctionnement. Au contraire, il permettra de contribuer à la réduction de plusieurs tonnes de gaz à effet de serre.

En effet, selon l'ADEME, sur l'ensemble de sa durée de vie (de sa fabrication à la gestion de sa fin de vie), un système photovoltaïque installé en France métropolitaine émet en moyenne 55 g de CO₂ équivalent par kWh produit. Ce chiffre est à comparer aux émissions moyennes relatives des mix électriques qui sont en France métropolitaine de 82 g CO₂ équivalent par kWh (et de 430 gCO₂éq/kWh au niveau mondial). Ainsi, une centrale solaire installée en France permet de réduire de 27 g CO₂éq/kWh la production de CO₂ par rapport à d'autres types d'énergie (375 gCO₂éq/kWh au niveau mondial).

Mesures

Afin de limiter les impacts sur le climat et la qualité de l'air, les mesures suivantes seront mises en place durant la phase chantier :

- les travaux de décapage et de terrassement ne seront si possible, pas réalisés lors des journées de vents violents (**évitement**) ;
- les travaux de création de pistes et de pose de pieux ne seront si possible, pas réalisés lors des journées de vents violents (**évitement**) ;
Mesure « Adaptation de la période de travaux sur l'année » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- Mesure « Adaptation de la période de travaux sur l'année » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- les engins et les camions seront conformes aux normes Euro 4 au minimum et Euro 6 si possible³⁴ (**évitement**). Ils seront contrôlés afin de limiter les émissions de pollution (**réduction**) ;
- les voies du site seront recouvertes d'une couche de grave concassée (**réduction**) ;
Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- le nombre de véhicules en circulation sur le chantier sera limité, tout comme leur vitesse de circulation (**réduction**) ;
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- les moteurs seront éteints dès que possible (**réduction**).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

norme Euro 4 s'applique aux véhicules mis en service à partir d'octobre 2006, Euro 5 pour ceux mis en service à partir d'octobre 2009 et Euro 6 à partir de janvier 2014.

La réduction d'emprise du projet (d'environ 5,7 ha) constitue également une **mesure de réduction notable**.

La durée réduite des travaux (de l'ordre de 7 mois dans des conditions météorologiques optimales) permettra également de limiter les émissions atmosphériques (**réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Les travaux de génie civil (création des pistes notamment) seront étalés dans le temps. Un nombre restreint d'engins sera donc en fonctionnement sur le site (**mesure de réduction**).

En phase exploitation, les émissions atmosphériques liées au projet seront négligeables (uniquement liées à l'entretien et à la maintenance du parc) et ne nécessiteront donc pas la mise en place de mesures particulières.

- Au vu des mesures mises en place et de la durée des travaux, les incidences sur le climat liées à l'installation du parc photovoltaïque seront faibles.
- En phase d'exploitation, les incidences du projet sur le climat seront positives.

3.3.2. Incidences directes sur les facteurs climatiques et l'apparition de microclimat

Incidences en phase travaux

En phase travaux, le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les facteurs climatiques.

Incidences et mesures en phase exploitation

L'implantation d'une centrale photovoltaïque peut entraîner des contrastes de températures au niveau des installations.

Le dessus des modules par l'échauffement des cellules est marqué par des températures ne pouvant excéder les 50°C. En effet, cet échauffement est immédiatement dissipé compte tenu de l'aération à l'air libre de la sous face du panneau solaire (**mesure d'évitement**). Il n'y a de ce fait aucune répercussion d'échauffement au niveau du sol.

En revanche, l'ombre portée des modules provoque une légère baisse des températures en dessous des installations qui évoluera à mesure des heures et des saisons en fonction de la course du soleil et de l'inclinaison des modules.

Au terme des opérations de construction, la recolonisation du couvert végétal sur le site puis son maintien permettra également de limiter ces variations de température (**mesure de réduction**).

Les modules sont installés à une hauteur de 80 cm pour la partie basse et 2,42 m pour la partie haute par rapport au sol et les panneaux sont espacés entre eux par des inter-rangées de 2,32 m : l'ensemble de ces dispositions permettra de réduire le recouvrement du sol et de favoriser le développement de la couverture végétale (**mesure de réduction**).

- En phase travaux le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les facteurs climatiques.
- Les incidences du projet sur le climat en phase d'exploitation sont tout à fait négligeables.

3.4. Incidences du projet sur la topographie, les terres, le sol et le sous-sol – Mesures associées

Les incidences du projet sur les terres, le sol et le sous-sol sont directement liées à la présence de polluants potentiels sur le site et à l'imperméabilisation des surfaces.

Ces incidences seront temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement.

En revanche, les éventuelles modifications de la topographie entraîneront des incidences sur le long terme.

3.4.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol - Mesures

3.4.1.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol

Les phases de chantier (construction) généreront le déplacement d'engins pour l'approvisionnement du matériel, la création des pistes et la construction du parc photovoltaïque. Ces déplacements d'engins peuvent être source de pollution. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

L'entretien et la maintenance des installations en phase exploitation peuvent éventuellement provoquer un risque de pollution accidentelle des sols, semblables à celui existant durant les phases de chantier.

Le fonctionnement même du parc peut être à l'origine d'un risque potentiel de pollution lié à une fuite d'huile d'un des transformateurs.

3.4.1.2. Mesures en faveur de la préservation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol

Les mesures permettant d'éviter tout risque de pollution en phase chantier sont :

- l'entretien régulier du matériel et des engins utilisés (**mesure d'évitement**),
- le personnel sera formé pour intervenir en cas de besoin, et le respect des consignes anti-pollution sera assuré (**mesure d'évitement**),
- l'exécution des ravitaillements par la technique de « bord à bord » et d'un stockage du carburant spécifique (**mesure de réduction**),
Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- la mise à disposition de kits anti-pollution propres (**mesure de réduction**),
Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- la gestion et stockage adaptés des déchets (**mesure de réduction**),
Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase exploitation, les véhicules légers utilisés et les installations seront régulièrement vérifiés (**mesure d'évitement**).

De plus, aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du site (**mesure d'évitement**).

- Les incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol seront essentiellement liées à un risque de pollution.
- Grâce aux mesures mises en place dans le cadre du projet, les incidences sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol seront faibles.

3.4.2. Incidences du projet sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol – Mesures

3.4.2.1. Incidences et mesures en phase travaux

Incidences

Les phases de chantier (construction) occasionneront des mouvements d'engins relatifs à l'approvisionnement en matériel, à la création de pistes et à la construction du parc photovoltaïque. Ces mouvements d'engins provoqueront des tassements et un compactage du sol. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

La pose de pieux d'ancrage des modules photovoltaïques est susceptible d'impacter localement la stabilité des sols.

La mise en place des câblages électriques induit le creusement de tranchées. Ces tranchées seront toutefois rebouchées directement de terre végétale après l'installation des câblages sur un lit de sable de 10 cm.

Le raccordement au poste source de Beaubreuil, réalisé sous la responsabilité d'Enedis, impliquera la réalisation de tranchées le long des voiries existantes. Les incidences du raccordement sont traitées au chapitre Incidences du raccordement en page 239 du présent rapport (ses caractéristiques techniques sont présentées dans le descriptif du projet en page 34).

Durant ces phases de chantiers, le tassement des sols et leur compactage entraineront un effet d'imperméabilisation, ayant pour conséquence éventuelle, une augmentation des eaux de ruissellement (voir chapitre ci-après : *Impacts sur les eaux superficielles et mesures associées*).

Mesures

Les mesures associées aux impacts liées au tassement et au compactage des sols sont :

- limitation de la surface destinée au stockage (**mesure de réduction**),
Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- limitation de la surface des pistes de circulation (**mesure de réduction**),
Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- utilisation de matériaux perméables pour les pistes (**mesure de réduction**),
Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux afin de s'assurer de la composition et de la stabilité des sols (**mesure de réduction**). Les préconisations fournies par cette étude seront intégrées au projet.

La réduction d'emprise du projet constitue également une **mesure de réduction notable**.

Concernant le raccordement au réseau électrique, les tranchées nécessaires longeront *a priori* les voies existantes et ne traverseront aucune parcelle naturelle ou agricole (**mesure de réduction**). Le tracé et le mode de raccordement finaux ne peuvent être connus à ce jour et seront sous la responsabilité du gestionnaire réseau.

3.4.2.2. Incidences et mesures en phase exploitation

Durant la phase d'exploitation de la centrale photovoltaïque, la présence des pistes, des locaux techniques et des postes de transformation et de livraison pourrait entraîner une modification de la capacité d'infiltration des eaux pluviales et du compactage du sol et du sous-sol.

Les dispositions suivantes permettront de limiter les impacts sur la modification du sol et du sous-sol par :

- la composition des pistes en roches concassées avec l'installation d'un drain (**mesure de réduction**). Afin de maintenir les conditions d'écoulement, ces pistes seront transparentes d'un point de vue hydraulique ;
Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- l'installation des locaux techniques surélevés de 80 cm par rapport au terrain naturel qui sera nivelé en pente douce avec de la terre végétale afin d'éviter le tassement des terrains d'assise (**mesure de réduction**).

- Les mesures mises en place permettront de limiter de façon notable les incidences sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol.

3.4.3. Incidences du projet sur la topographie - Mesures

Il n'est ici considéré que les modifications de la topographie du secteur de l'exploitation. Les impacts sur le paysage seront traités dans un paragraphe suivant.

Ces incidences sur la topographie représentent un effet direct de la création du parc photovoltaïque. Ces effets seront permanents.

Les parcelles du projet présentent des altitudes comprises entre +330 à +349 m NGF formées par des pentes douces, non homogènes, orientées dans différentes directions.

Aucun terrassement massif ne sera réalisé dans le cadre du projet.

L'implantation des pistes, des panneaux, des câblages et des locaux techniques impliquera la réalisation de travaux de terrassement de faible envergure qui ne seront pas de nature à modifier notablement la topographie (**mesure de réduction**).

Au regard du site, ces interventions sur la topographie seront ainsi minimales (**mesure de réduction**). En effet, les seules modifications apportées à la topographie concerneront d'éventuels aplanissements.

→ Les interventions sur la topographie, puisque très réduites, n'impliqueront pas d'incidences significatives.

3.5. Incidences du projet sur les eaux superficielles, souterraines et zones humides – Mesures

Les incidences sur les eaux superficielles, les eaux souterraines et les zones humides, seront directement liées à la mise en place du parc photovoltaïque et à sa présence, que ce soit du point de vue de leur qualité ou de leur débit. Les effets seront temporaires ou permanents, à court et moyen termes, selon leur nature et le domaine où ils s'exercent.

À long terme, suite au démantèlement, aucune incidence ne persistera.

On notera qu'une étude hydrologique a été réalisée par les bureaux d'études Sond&Eau et COMIREM, disponible en annexe 1 du présent document.

3.5.1. Incidences sur les eaux superficielles - Mesures

Le projet peut avoir des incidences qui sont à prendre en considération au regard des eaux superficielles, sur la masse d'eau « L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vienne » (code FRGR0380). Elles seront potentiellement les suivantes :

- incidences qualitatives relatives au risque de pollution accidentelle rejetée dans le milieu récepteur ;
- incidences quantitatives liées à l'augmentation des débits ruisselés provoquée par l'imperméabilisation partielle des terrains.

3.5.1.1. Incidences qualitatives et mesures

Incidentes

L'intervention d'engins durant les différentes phases de travaux pourrait entraîner éventuellement un risque de pollution accidentelle sur les sols et les eaux superficielles par infiltration d'hydrocarbures.

Toutefois, ce risque serait limité à un événement ponctuel lié à incident technique ou à un accident (collision, ...).

Aucune pollution chronique ne sera engendrée par ce projet de centrale solaire. En effet, la composition des modules photovoltaïques en silicium cristallin et la particularité des structures porteuses des modules étanches permettent d'éviter toute pollution par les métaux lourds et pour d'éventuels écoulements de graisse.

Par ailleurs, en phase de fonctionnement de la centrale, le trafic et la présence de véhicules liés aux opérations de maintenance seront très ponctuels et parfaitement limités, au maximum quelques véhicules par an.

Aucun rejet d'eaux usées domestiques n'est prévu dans le cadre du projet.

Mesures

Afin de réduire tout risque éventuel de pollution accidentelle liée au fonctionnement des engins durant l'ensemble des phases de chantiers, l'application des précautions suivantes sera mise en place :

- Équipements sanitaires (**mesure d'évitement**)
Des systèmes de récupération d'eaux usées seront mis en place.
- Vérification régulière et entretien des engins (**mesure d'évitement**)
- Plateforme sécurisée (**mesure de réduction**)
L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- Kit anti-pollution (**mesure de réduction**)
Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé de kits d'intervention comprenant :
 - une réserve d'absorbant,
 - un dispositif de contention sur voirie,
 - un dispositif d'obturation de réseau.

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

- Nombre d'engins sur le site réduit (**mesure de réduction**)
- Déchets de chantier évacués et traités (**mesure de réduction**)
- Utilisation de matériaux perméables (graves concassées) pour les voiries (**mesure de réduction**)

Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

- Travaux réalisés en dehors des périodes de fortes pluies qui peuvent être de nature à générer des départs de MES dans les eaux superficielles (**mesure de réduction**).
Mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- Limitation des opérations de terrassement (**mesure de réduction**).

Les panneaux feront éventuellement l'objet d'un lavage annuel à l'eau claire sans utilisation de détergent (**mesure d'évitement**).

→ Ainsi, aucune eau polluée ne devrait rejoindre la masse d'eau « L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vienne ».

3.5.1.2. Incidences quantitatives et mesures

Incidences en phase chantier

L'intervention des divers engins et la mise en place d'aires de chantier en période de travaux, ont pour conséquence un tassement et une imperméabilisation du sol et donc l'augmentation des ruissellements.

Les phases de construction et d'exploitation du parc photovoltaïque seront réalisées sans utilisation spécifique d'eau. Ainsi, aucun prélèvement ne sera réalisé dans un cours d'eau du secteur (**mesure d'évitement**).

La base de vie sera desservie en eau (de manière autonome) et évacuation des eaux usées. Les consommations de cette base de vie seront donc très faibles (**mesure d'évitement**).

Incidences en phase exploitation

- Incidences sur les ruissellements

La surface imperméabilisée par le projet étant inférieure au seuil de 1 ha, le parc photovoltaïque de Chaptelat n'est pas soumis à la loi sur l'eau au titre de la rubrique 2.1.5.0. relative aux rejets des eaux pluviales dans le milieu naturel. En effet, la surface imperméabilisée par les pistes, les locaux et la citerne est d'environ 0,14 ha.

Par la notion de « terrain d'implantation très spécifique », il s'entend par exemple pour des terrains situés en zone inondable, des projets ayant des impacts directs sur des cours d'eau (« travaux en rivière ») ou sur des sites présentant des zones humides, les projets étant alors susceptibles d'être concernés par les rubriques de la Loi sur l'Eau de type : 3.1.2.0., 3.1.5.0., 3.2.2.0. ou 3.3.1.0.

En termes de gestion des eaux pluviales, la surface projetée totale des panneaux, environ 17 100 m², n'est pas considérée comme une surface imperméabilisée puisque les eaux pluviales peuvent librement circuler au sol sur l'ensemble de la surface des terrains, que cela soit entre les rangées des panneaux, ou même sous leurs emprises.

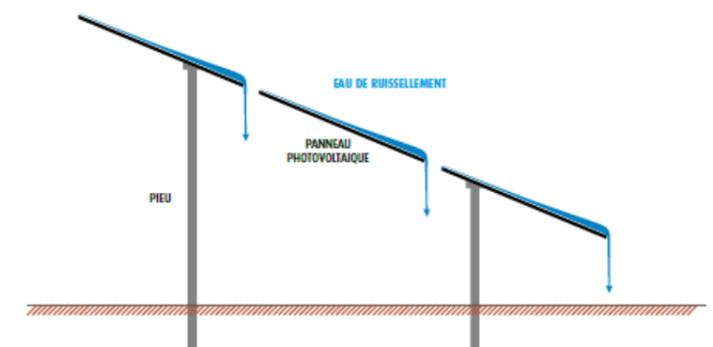


Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie
(source : installations photovoltaïques – Guide l'étude d'impact)

L'espace entre chaque panneau (environ 1,5 cm), entre chaque table (environ 10 cm) et entre chaque rangée (au minimum 2,3 m) permettra aux eaux pluviales d'atteindre le sol sans créer de concentration ou de canalisation des eaux, ou modification des conditions de ruissellement diffus des eaux.

Les structures support des panneaux seront fixés au sol avec des pieux, dont la surface d'imperméabilisation est tout à fait négligeable au regard de la surface totale du projet.

Dans le cas présent, les divers locaux techniques, représentés par le poste de livraison (13 m²), le poste de transformation (13 m²) et le local de stockage (15 m²), ainsi que la citerne d'eau (60 m²), représenteront une surface totale imperméabilisée d'environ 95 m².

Les pistes, d'une surface totale d'environ 2 210 m², seront décaissées sur quelques dizaines de centimètres et seront constituées d'une épaisseur variable de matériaux de carrière naturels de type grave (ou recyclés si possible). Aménagées au niveau du terrain naturel, elles laisseront librement circuler les eaux souterraines et les eaux superficielles. Néanmoins, afin de ne pas sous-estimer les possibles impacts hydrauliques de ces pistes, il a été retenu un coefficient de ruissellement égal à 0,6.

Les eaux pluviales issues des terrains du projet seront laissées en ruissellement diffus ; elles seront comme actuellement naturellement drainées par les pentes.

La superficie totale imperméabilisée représente donc environ 5 % de la superficie clôturée du projet.

Par ailleurs, une bande enherbée d'une largeur d'au minimum 1 mètre sera aménagée en amont hydraulique des pistes internes. Elle permettra de ralentir les écoulements, puis de les diriger naturellement en aval des terrains (**mesure de réduction**).

Ainsi, les aménagements prévus sur les terrains aggraveront de manière négligeable les débits de ruissellement à l'aval du projet.

Mesures

Plusieurs paramètres permettent de limiter les incidences sur l'état quantitatif du réseau hydrographique durant la phase de chantier :

- le maintien et le renforcement de la végétation existante lorsque cela est possible, notamment de la haie au nord du projet (**mesure d'évitement**) ;
- utilisation de matériaux perméables pour les pistes (**mesure de réduction**) ;
- mise en place d'une bande enherbée d'une largeur de 1 m minimum en amont hydraulique de la haie au nord et en amont des pistes de circulation (**mesure de réduction**) ;
- mise en place d'un ouvrage de type passage busé (diamètre d'au minimum 300 mm) au niveau de l'accès sud qui sera créé afin d'assurer l'écoulement des eaux au sein du fossé adjacent (**mesure de réduction**) ;
- la surface relativement réduite des aires de chantier au regard de celle du projet lui-même (**mesure de réduction**) ;

Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

- la courte durée d'intervention des travaux (de l'ordre de 7 mois dans des conditions météorologiques optimales) (**mesure de réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

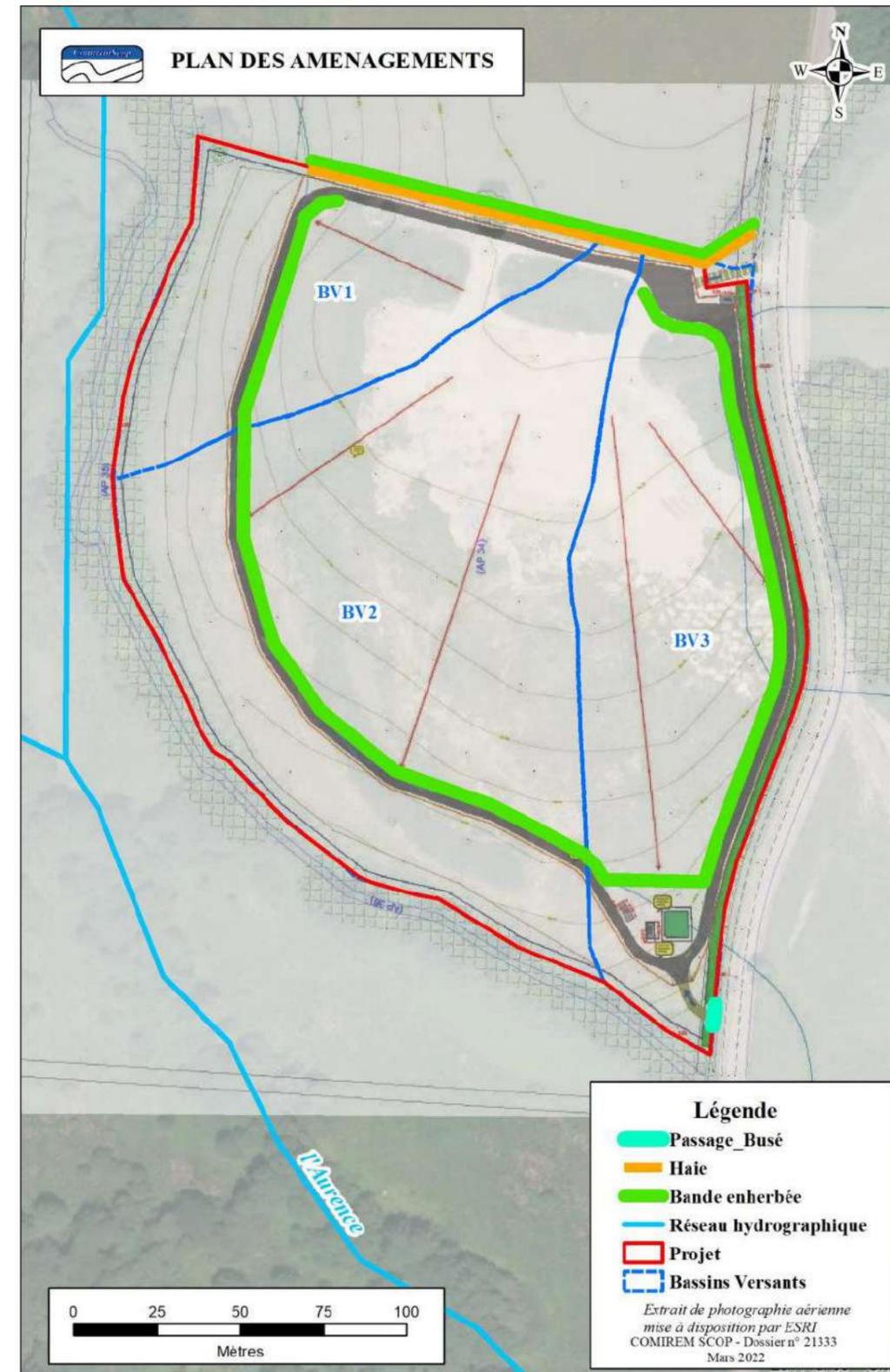
Après chaque phase de travaux, le décompactage des sols est préconisé afin de supprimer ces surfaces tassées lorsque cela s'avère nécessaire. Les surfaces imperméabilisées seront, elles aussi, réduites, voire détruites afin de retrouver la structure initiale du sol (**mesures de réduction**). La topographie des bassins versants sera conservée au maximum afin de garantir la continuité de la dynamique actuelle de gestion des eaux pluviales (**mesure d'évitement**).

En phase exploitation, l'espacement et le choix des panneaux constituent des mesures en faveur de la réduction des ruissellements des eaux pluviales et donc des effets sur les eaux superficielles locales (**mesure d'évitement**). L'enherbement naturel de l'ensemble du site favorisera l'infiltration des eaux pluviales (**mesure d'évitement**). La transparence hydraulique des pistes constitue également une **mesure de réduction** en phase exploitation.

Le mode de gestion des eaux pluviales sur les terrains du projet solaire sera globalement conservé. Les écoulements seront maintenus diffus vers les points bas (**mesure de réduction**).

La réduction d'emprise du projet (d'environ 5,7 ha) constitue également une **mesure de réduction** notable.

La cartographie des préconisations (haies, bandes enherbées, passage busé) édictées par les bureaux d'études SONDE&EAU et COMIREM dans l'étude hydrologique (Annexe 1) est présentée ci-après.



Préconisations relatives à la gestion des ruissellements
(source : SONDE&EAU – COMIREM – Etude hydrologique, Annexe 1)

3.5.1.3. Les incidences sur les zones inondables

Les terrains sont situés hors zone inondable et le projet est sans incidence sur les débits de ruissellement à l'aval des terrains et donc sans incidence sur les zones inondables des cours d'eau du secteur.

Par ailleurs, compte tenu du mode de gestion des eaux pluviales retenu, par maintien des ruissellements diffus, ni les cheminements hydrauliques, ni les temps de concentration, au sein du bassin versant du projet, ne seront modifiés.

- Les surfaces imperméabilisées par le projet seront de l'ordre de 5 %.
- La mise en place de bandes enherbées en amont des pistes internes et le renforcement des haies permettra une meilleure gestion des eaux pluviales et une diminution du risque d'inondation
- Le projet n'est pas situé en zone inondable.
- Le risque de transfert de produits polluants est suffisamment faible pour avoir une incidence négligeable sur l'état qualitatif des eaux superficielles proches.
- Le projet ne sera à l'origine d'aucune consommation ou rejet d'eau.

3.5.2. Incidences sur les eaux souterraines - Mesures

Les incidences du projet sur les eaux souterraines pourront être liées :

- aux risques de diffusion de pollutions accidentelles ou chroniques,
- à la modification des conditions de circulation des écoulements souterrains dans l'emprise et aux abords des terrains du projet.

Ces effets auront lieu potentiellement à court et moyen termes.

Après la remise en état du site (effet à long terme), ces incidences disparaîtront.

3.5.2.1. Incidences qualitatives

Incidences

Durant l'ensemble des phases de travaux, les impacts qualitatifs potentiels sur les eaux souterraines sont semblables à ceux relatifs aux eaux superficielles c'est-à-dire, liés aux mouvements des engins sur le site et donc au risque de pollution par les hydrocarbures ou autres types de produits polluants.

Les éventuels déversements de ces produits peuvent s'infiltrer et atteindre les eaux souterraines.

La cartographie des inondations par remontée de nappes localise le projet en dehors de toute zone sujette aux débordements de nappe (mais inclus dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave)

En phase exploitation, les risques de pollution des eaux souterraines sont également essentiellement liés à des fuites d'hydrocarbures des véhicules d'entretien.

Toutefois, les incidences potentielles du projet par rapport à une diffusion de pollution, qu'elle soit accidentelle ou chronique, seront très faibles étant donné que :

- le projet ne sera à l'origine d'aucun rejet d'eaux industrielles ou résiduaires,
- aucune infiltration n'est prévue dans le cadre de ce projet,
- le projet de gestion des eaux pluviales prévoit de ne pas modifier le fonctionnement actuel, à savoir un ruissellement diffus vers l'aval.

Mesures

Le respect des précautions appliquées à la gestion des hydrocarbures, l'emploi de produits non-polluants et l'enlèvement des déchets générés par le chantier, permettront de prévenir le risque de pollution des eaux souterraines par infiltration (**mesures de réduction**).

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase exploitation, les véhicules de maintenance seront correctement entretenus et révisés afin d'éviter tout risque de déversement d'hydrocarbure (**mesure de réduction**). Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du site (**mesure d'évitement**).

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Mesure « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant susceptible d'impacter le milieu » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Des kits anti-pollution (**mesure de réduction**) seront présents dans le cas où un déversement accidentel aurait lieu sur le site. Ils comprendront chacun :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

3.5.2.2. Incidences quantitatives

Les différentes interventions des engins et la création d'aires de chantier, lors des travaux de construction et de démantèlement, entraîneront le compactage et l'imperméabilisation des sols de façon temporaire. Ces activités auront une incidence relativement faible sur l'état quantitatif des eaux souterraines.

Le projet pourrait avoir des effets sur les conditions d'alimentation des eaux souterraines par l'imperméabilisation partielle des sols, ce qui réduit la surface d'infiltration des eaux dans le sol, puis dans le sous-sol.

Le projet conduisant à imperméabiliser une surface extrêmement réduite (**mesure de réduction**), d'environ 0,14 ha (surface imperméabilisée par les pistes, les locaux et la citerne) les conditions d'infiltration des eaux dans l'emprise des terrains seront inchangées : les eaux de pluie tombant dans cette emprise ruisselleront pour partie, mais seront aussi utilisées par les plantes, s'évaporeront ou s'infiltreront dans le sol. La perméabilité moyenne des terrains est de 3.10^{-5} m/s, d'après les sondages réalisés par SOND&EAU, soit une bonne capacité d'infiltration du sol.

Ici, aucune nappe d'eau n'est susceptible d'être recoupée par les travaux de terrassement de faibles profondeurs.

Par ailleurs, aucun pompage dans les eaux souterraines n'est prévu dans le cadre du projet (**mesure d'évitement**) : aucun rabattement de nappe n'est donc à redouter.

3.5.2.3. Incidences sur l'usage des eaux souterraines

Durant les phases de chantier et d'exploitation, aucun prélèvement sur la ressource en eau souterraine n'aura lieu.

- Les mesures mises en place permettront de limiter fortement le risque de pollution des eaux souterraines. Les incidences du projet sur la qualité des eaux souterraines seront donc négligeables.
- Les caractéristiques du projet, à savoir la faible imperméabilisation du site, l'absence d'ouvrage profond et l'absence de prélèvement en nappe, ne seront pas à l'origine d'une modification des conditions de recharge ou d'écoulement de la nappe.

3.5.3. Incidences sur les captages des eaux pour l'alimentation en eau potable

Aucun captage d'eau destinée à la consommation humaine ou périmètre de protection associé n'est présent à proximité des terrains du projet. Le captage le plus proche est localisé à 4,6 km au sud-ouest, sur la commune de Coureix.

Comme étudié précédemment, le projet, par sa nature et les mesures mises en place, ne sera pas à l'origine de rejets d'eaux polluées dans le milieu naturel. Aussi, il n'aura aucune incidence sur la qualité des eaux captées pour l'alimentation en eau potable.

Les incidences quantitatives du projet, après application des diverses mesures seront négligeables (voir plus haut). Le projet n'aura donc pas d'incidences quantitatives sur les eaux captées pour l'alimentation en eau potable à proximité.

- Le risque de transfert de produits polluants est suffisamment faible pour avoir une incidence négligeable sur l'état qualitatif des points de captages pour l'alimentation en eau potable.
- Le projet ne modifiera pas de manière notable les conditions de recharge des nappes souterraines.

3.5.4. Incidences sur les zones humides – mesures

3.5.4.1. Incidences brutes

Les prospections de terrain ont abouti à la délimitation de 0,14 ha de végétation déterminante de zone humide au sein de la ZIP. Aucune zone humide n'a été identifiée sur le critère pédologique.

Les incidences brutes directes concernent donc ces 0,14 ha de zones humides.

Les incidences brutes indirectes, dues aux potentiels rejet accidentel de polluants de s'étendent sur les zones humides au droit du projet et à l'aval, sur une surface d'environ 3,63 ha.

3.5.4.2. Mesures

L'ensemble des zones humides a fait l'objet d'un évitement dans le cadre du projet final, aucune zone humide ne subsiste donc dans l'emprise retenue du projet.

Les mesures en faveur de la qualité des eaux de surface et souterraines décrites précédemment permettent l'évitement des incidences indirectes.

La gestion des eaux pluviales sur le site ne sera pas de nature à entrainer une modification des conditions d'alimentation d'éventuelles zones humides à l'aval du projet.

3.5.4.3. Incidences résiduelles

Compte-tenu de l'évitement géographique et technique adopté par le projet, aucune incidence résiduelle ne persiste sur les zones humides.

- Il existe une zone humide dans l'emprise de la ZIP.
- La zone humide est exclue du projet retenu.
- Les incidences indirectes sont évitées par les mesures prises pour les eaux de surface et souterraines.
- Aucune incidence n'est à prévoir sur les zones humides.

3.6. Incidences du projet sur la biodiversité et mesures d'atténuation associées

Pour une meilleure clarté et une uniformisation des propositions des mesures, les sous-catégories détaillées dans le « *guide d'aide à la définition des mesures ERC³⁵* » sont reprises.

Les différentes mesures réfléchies sont ensuite décrites dans chacune de ces sous-catégories

3.6.1. Incidences brutes en phase chantier

Ces incidences durant la phase de chantier seront :

- temporaires avec la présence des engins sur le site, de divers matériels et polluants,...
- permanents liés aux modifications des milieux.

Les incidences brutes sont évaluées à partir de l'implantation initialement projetée par le porteur de projet : la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Les cartographies de superposition des enjeux de biodiversité et de la ZIP sont consultables dans le paragraphe de l'état initial traitant ce sujet.

3.6.1.1. Impacts sur les habitats de végétation

Les incidences liées à la destruction ou l'altération d'habitats peuvent prendre plusieurs formes :

- **Passage des engins pendant la phase des travaux (direct, temporaire ou permanent),**
- **Aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes... (direct, temporaire ou permanent),**
- **Imperméabilisation totale ou partielle du sol (directe, permanent),**
- **Création de tranchées pour les câbles enterrés (direct, temporaire, permanent pour les zones humides),**
- **Nivellement et remblais (direct, temporaire ou permanent),**
- **Déversement accidentel d'hydrocarbures (indirect, temporaire ou permanent)**
- **Installation d'espèces exotiques envahissantes (indirect, permanent),**
- **Envol de poussières (indirect, temporaire).**

Ces incidences sont générées essentiellement pendant la phase de travaux. Lors du fonctionnement du parc, les habitats mis en place sous et entre les panneaux peuvent permettre alors de recréer les habitats altérés ou dégradés ou de créer de nouveaux milieux.

L'expertise écologique a permis de hiérarchiser des enjeux écologiques faibles à très faibles sur la majeure partie de l'emprise de la ZIP, localement modérés au sud-ouest.

Pour l'analyse de l'incidence brute, seules les surfaces concernées au sein de l'emprise initialement étudiée, c'est-à-dire la zone d'implantation potentielle du projet, sont analysées. C'est à partir de cette expertise que des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été réfléchies. Le calcul de surfaces au niveau de l'emprise clôturée est réalisé après l'application de ces mesures.

Surface des habitats de végétation impactés

Habitat	Enjeu phytoécologique	Superficie dans l'aire d'étude (ha)	Superficie dans la ZIP (ha)
Prairie humide	MODÉRÉ	4,45	0
Mégaphorbiaie	MODÉRÉ	0,03	0
Fourré hygrophile	MODÉRÉ	0,38	0,14
Aulnaie	MODÉRÉ	2,56	0
Fourré hygrophile x Aulnaie	MODÉRÉ	1,39	0
Magnocariçaie	FAIBLE	0,09	0
Ruisseau	FAIBLE	0,34	0
Ruisselet	FAIBLE	0,07	0
Prairie mésophile	FAIBLE	7,29	3,93
Coudraie	FAIBLE	0,44	0
Chênaie acidiphile	FAIBLE	1,70	0,38
Chênaie - Hêtraie	FAIBLE	5,68	0
Prairie humide x Fourré hygrophile	FAIBLE	0,92	0
Coudraie x Chataigneraie	FAIBLE	1,86	0,05
Lande à Fougère x Coudraie	FAIBLE	0,29	0
Etang	TRÈS FAIBLE	0,55	0
Lagunage - Roselière	TRÈS FAIBLE	0,77	0
Friche mésophile	TRÈS FAIBLE	1,25	0,58
Prairie gérée	TRÈS FAIBLE	3,81	3,78
Lande à Fougère	TRÈS FAIBLE	1,27	0,04
Boulaie	TRÈS FAIBLE	0,04	0
Chataigneraie	TRÈS FAIBLE	0,24	0,08
Plantation de Résineux	TRÈS FAIBLE	1,24	0
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	TRÈS FAIBLE	0,16	0
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	TRÈS FAIBLE	0,50	0
Voie de circulation	TRÈS FAIBLE	1,25	0,00
Dépôt gravier	NUL	0,25	0
Parcelle cultivée	NUL	0,90	0
Zone urbanisée	NUL	0,88	0

Synthèse par enjeu

Niveaux d'enjeux des habitats de végétation	Surface dans l'aire d'étude des inventaires écologiques	Surface dans la zone d'implantation potentielle (avant application des mesures)
Modérés	8,81 ha	0,14 ha
Faibles	18,68 ha	4,36 ha
Très faibles	11,08 ha	4,48 ha
Nuls	2,03 ha	0 ha

³⁵ Évaluation environnementale. *Guide d'aide à la définition des mesures ERC*. Janvier 2018. Cerema. Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable.

Les incidences brutes en phase chantier sur les habitats de végétation sont essentiellement imputables au changement de végétation induit par le débroussaillage. Par conséquent, tous les habitats ne subissent pas le même niveau d'impact : les habitats boisés ou arbustifs subiront une perte totale et permanente de leurs strates arborées et arbustives, de façon à pouvoir implanter les modules et éviter un ombrage diminuant la production d'énergie.

Au contraire, les habitats ouverts peuvent être couverts de panneaux sans que soit remise en cause leur pérennité. Seuls les habitats inclus dans la ZIP sont susceptibles de subir ce type d'incidence directe.

Les étangs et cours d'eau étant d'office exclus de l'emprise du chantier, ils ne sont donc pas concernés par ces incidences directes. Ils sont toutefois sujets à un risque d'incidence par introduction d'espèces exotiques envahissantes, diminuant la diversité végétale locale, au même titre que les habitats de zone humide présents en aval du site. Ces habitats sont également soumis au risque de pollution accidentelle.

Tous les habitats de l'aire d'étude rapprochée sont susceptibles de subir des envols de poussière. Toutefois, les végétations identifiées ne sont pas sensibles à ces perturbations sur la durée et le volume prévisible dans le cadre particulier de ce projet.

Ces éléments conduisent à déterminer les incidences brutes en phase chantier synthétisées dans le tableau suivant.

Bilan des impacts bruts sur les habitats de végétation

Habitat (coloré de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel	Superficie dans l'aire d'étude (ha)	Superficie dans la ZIP (ha)	Niveau d'impact brut
Prairie humide	Indirect et permanent	4,45	0	FAIBLE*
Mégaphorbiaie	Indirect et permanent	0,03	0	FAIBLE*
Fourré hygrophile	Direct et permanent	0,38	0,14	FORT
Aulnaie	Indirect et permanent	2,56	0	FAIBLE*
Fourré hygrophile x Aulnaie	Indirect et permanent	1,39	0	NUL
Magnocariçaie	Indirect et permanent	0,09	0	NUL
Ruisseau	Indirect et temporaire	0,34	0	FAIBLE*
Ruisselet	Indirect et temporaire	0,07	0	NUL
Prairie mésophile	Direct et temporaire	7,29	3,93	FAIBLE
Coudraie	Indirect et temporaire	0,44	0	NUL
Chênaie acidiphile	Direct et permanent	1,70	0,38	MODÉRÉ
Chênaie - Hêtraie	Indirect et temporaire	5,68	0	NUL
Prairie humide x Fourré hygrophile	Indirect et permanent	0,92	0	NUL
Coudraie x Chataigneraie	Direct et permanent	1,86	0,05	TRÈS FAIBLE
Lande à Fougère x Coudraie	Indirect et temporaire	0,29	0	NUL
Etang	Indirect et permanent	0,55	0	NUL
Lagunage - Roselière	Indirect et permanent	0,77	0	NUL
Friche mésophile	Direct et temporaire	1,25	0,58	TRÈS FAIBLE
Prairie gérée	Direct et temporaire	3,81	3,78	TRÈS FAIBLE
Lande à Fougère	Direct et temporaire	1,27	0,04	TRÈS FAIBLE
Boulaie	Indirect et temporaire	0,04	0	NUL
Chataigneraie	Direct et permanent	0,24	0,08	TRÈS FAIBLE
Plantation de Résineux	Indirect et temporaire	1,24	0	NUL
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	Indirect et temporaire	0,16	0	NUL
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	Indirect et temporaire	0,50	0	NUL
Voie de circulation	Direct et permanent	1,25	0,00	NUL
Dépôt gravier	Indirect et temporaire	0,25	0	NUL
Parcelle cultivée	Indirect et temporaire	0,90	0	NUL
Zone urbanisée	Indirect et temporaire	0,88	0	NUL

*Incidences indirectes uniquement

Les habitats de mégaphorbiaie trouvent leur équivalent (communautés à Reine des prés et Bordures à Calamagrostis des eaux courantes) dans la ZNIEFF de type I située immédiatement à l'aval de l'aire d'étude rapprochée : « Cours de l'Aurence au Meymieux » (FR740002775). Les incidences potentielles sur ces habitats sont nécessairement indirectes, d'un niveau identique à celui identifié sur les mégaphorbiaies (Faible).

- Des incidences brutes directes et indirectes, permanentes et temporaires (suivant les habitats) sont attendus dans le cadre du chantier,
- Les incidences brutes sur les habitats de végétation dans l'aire d'étude sont évaluées de nulles à fortes,
- Les incidences brutes sur certains habitats de la ZNIEFF voisine sont évaluées comme faibles.

3.6.1.2. Impacts sur la flore

Aucune espèce végétale à enjeu de conservation ou protégée n'a été identifiée dans l'aire d'étude rapprochée, aucune incidence directe sur la flore n'est donc à prévoir.

La Daphné Lauréole et le Scolopendre officinal, espèces protégées présentes dans la ZNIEFF « Vallée de l'Aurence au Meymieux » (FR740002775) située immédiatement à l'aval de l'aire d'étude rapprochée, ne colonisent pas les rives de l'Aurence. En effet, ces espèces apprécient les sols frais à humides mais non les milieux engorgés. Par conséquent, les incidences indirectes liées à un déversement accidentel de polluants ne concernent pas ces espèces.

- Aucune incidence brute sur la flore n'est attendue dans le cadre de ce projet.

3.6.1.3. Impacts sur l'avifaune

Incidence sur l'avifaune

La hiérarchisation des enjeux avifaunistiques a fait apparaître :

- Pour les enjeux **MODÉRÉS** : l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant et la Pie-grièche écorcheur ;
- Pour les enjeux **FAIBLES** : la Bergeronnette des ruisseaux, le Bouvreuil pivoine, la Cisticole des joncs, la Fauvette à tête noire, la Sittelle Torchepot, le Tarier pâtre et le Verdier d'Europe.

Les enjeux sont très faibles pour les autres espèces d'oiseaux.

Pour les espèces aux enjeux modérés, une analyse spécifique des impacts est réalisée. Pour les espèces aux enjeux locaux faibles et très faibles, l'analyse est réalisée par cortège.

Pour l'ensemble des cortèges, le dérangement peut être source de mortalité en cas d'abandon des nids en période de reproduction.

Alouette lulu, Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur et cortège des milieux ouverts et semi-ouverts

Le cortège des milieux ouverts et semi-ouverts, notablement représenté par l'alouette lulu, le Chardonneret élégant, et la Pie-grièche-écorcheur, comprennent également des espèces telles que

le Faucon crécerelle, la Cisticole des joncs ou le Tarier pâtre. Le Faucon pèlerin, connu de la carrière présente à 300 m à l'ouest du site, est considéré comme relevant de ce cortège dans le cas présent, puisqu'utilisant potentiellement les zones ouvertes comme habitat de chasse et de transit.

Au niveau local, les principaux habitats de reproduction du Chardonneret élégant, de la Pie-grièche écorcheur et des autres espèces de ce cortège nichant dans les arbres ou buissons sont les aulnaies, les chênaies acidiphiles (haies comprises) et les fourrés hygrophiles. Leurs zones d'alimentation sont plus vastes, recouvrant à la fois ces fourrés mais également les milieux ouverts tels que les friches. Ces derniers habitats sont utilisés comme site de nidification par certaines espèces, et notamment les Alouettes des champs et lulu.

Localement, ces zones de reproduction principales sont essentiellement présentes à l'extérieur et en périphérie de la ZIP, à l'exception d'une haie qui la traverse entre ses deux tiers sud.

Dans une moindre mesure, d'autres habitats sont utilisés comme zone d'alimentation (et de nidification pour les alouettes) : les prairies gérées, humides et mésophiles

La coupe et le débroussaillage des habitats boisés et de fourrés est de nature à provoquer des incidences **directes et permanentes** sur ces espèces. Le parcours du site par des engins en période de nidification est susceptible d'avoir un impact **direct et temporaire**, à travers l'effarouchement, la désertion voire l'écrasement de nids.

Les incidences brutes potentielles sur ce cortège sont évaluées comme **fortes** pour l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant et la Pie-grièche écorcheur, **modérées** pour les autres espèces.

Cortège des espèces des milieux boisés

Ce cortège est notamment représenté par le Bouvreuil pivoine, la Fauvette à tête noire, la Sittelle torchepot et le Verdier d'Europe. Il fréquente majoritairement les aulnaies, chênaies-hêtraies, chênaies acidiphiles et plantations de résineux présentes au sein de l'aire d'étude, et dans une moindre mesure les coudraies, châtaigneraies et plantations de Chênes exotiques.

Le Défrichement des zones boisées constitue la principale incidence brute sur ces espèces, à travers la perte **directe et permanente** de l'habitat de ces espèces.

Compte-tenu du faible enjeu de ces espèces, de la faible superficie de leur habitat dans la ZIP et de la présence d'un vaste habitat boisé dans la continuité de l'aire d'étude, l'incidence brute potentielle sur ces espèces est évaluée comme **faible**.

Cortège des milieux aquatiques et humides

Le cortège des milieux humides est représenté dans l'aire d'étude par la Bergeronnette de ruisseaux. Ces espèces fréquentent principalement les cours et plans d'eau, les zones humides ouvertes (roselières, mégaphorbiaies, magnocariçaie) ainsi que les habitats boisés associés, en tant que corridor de déplacement et zone de nidification (aulnaie).

Le défrichement des habitats boisés constitue une incidence brute directe et permanente en tant que perte d'habitat de reproduction, tandis que le parcours du site par les engins est source d'incidences indirectes et temporaires potentielles à travers l'effarouchement et le déversement accidentel de polluants.

Compte-tenu du faible enjeu de ces espèces, de la faible superficie de leur habitat dans la ZIP et de la présence d'un vaste habitat boisé dans la continuité de l'aire d'étude, l'incidence brute potentielle sur ces espèces est évaluée comme **faible**.

Cortège anthropophile

Les habitats associés à ce cortège (dépôt gravier et zone urbanisée) sont totalement exclus de la ZIP, aucune incidence directe n'est donc possible. Elles ne sont de plus pas situées à l'aval du site ne risquant donc pas de subir des pollutions. Enfin, ces espèces sont habituées au dérangement, et ne subiront donc pas de dommage significatif à la faveur des opérations de chantier.

Des **incidences brutes nulles** sont donc à considérer pour ce cortège.

Synthèse des incidences sur l'avifaune

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Alouette lulu Chardonneret élégant Pie-grièche écorcheur	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos		A.I. : 5 C.e. : 25 P.-g.e. : 2	A.I. : 1 C.e. : 5 P.-g.e. : 0	Forts
		5,89 ha	1,1 ha			
		Habitats secondaires d'alimentation				
		16,47 ha	7,71 ha			
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts	Très faibles à faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos		Variables	Variables	Modérées
		5,89 ha	5,89 ha			
		Habitats secondaires d'alimentation				
		16,47 ha	7,71 ha			
Cortège des milieux boisés	Très faibles à faibles	Habitats principaux de reproduction, d'alimentation et de repos		Variables	Variables	Faibles
		12,57 ha	0,38 ha			
		Habitats secondaires de reproduction, d'alimentation et de repos				
		3,37 ha	0,13 ha			
Cortège des milieux aquatiques	Très faibles à faibles	Habitats principaux de reproduction, d'alimentation et de repos		Variables	Variables	Faibles
		5,82 ha	0,38 ha			
Cortège anthropophile	Très faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		Variables	Variables	Nuls
		1,13 ha	0 ha			

→ Les incidences brutes sur l'avifaune sont fortes pour l'Alouette lulu, le Chardonneret élégant et la Pie-grièche écorcheur, modérées pour le cortège des milieux semi-ouverts, faibles pour le cortège des milieux boisés et le cortège des milieux aquatiques, très faibles pour les espèces anthropophiles.

Incidences sur les Mammifères (hors chiroptères)

Caractérisation de l'incidence

Dix espèces de mammifères, hors chiroptères, ont été identifiées dans l'aire d'étude. Parmi elles, une présente des enjeux locaux supérieurs à très faibles. Il s'agit de la **Loutre d'Europe** dont les enjeux locaux sont hiérarchisés comme modérés. Ses habitats de prédilection sont directement liés aux cours d'eau, en l'occurrence au cours de l'Aurence à l'ouest de la ZIP. Son déclin à diverses échelles est dû aux obstacles entravant la circulation le long des berges, ainsi qu'au dérangement et à la diminution de sa ressource alimentaire.

Étant donné qu'une grande partie de l'habitat préférentiel de cette espèce au sein de l'aire d'étude est exclue de la zone d'implantation potentielle, et que cette espèce a tendance à fuir les activités humaines, il est considéré que les **incidences brutes directes** sur la Loutre d'Europe en phase chantier sont **temporaires et très faibles**. Les incidences brutes **indirectes**, à travers la perte d'habitat et la pollution notamment, sont évaluées comme **permanentes et faibles** en raison de la faible superficie d'habitat concernée et du faible risque de pollution.

Concernant les **autres mammifères**, hors chiroptères, de très faibles enjeux locaux ont été déterminés. Ainsi, des **incidences brutes directes, temporaires et très faibles** sont caractérisés pour les autres mammifères, hors chiroptères.

Impacts du projet sur les mammifères hors chiroptères, avant application des mesures

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Loutre d'Europe	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		1	0	Faibles
		4,67 ha	0 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
		1,47 ha	0 ha			
Autres mammifères	Très faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos		Variables	Variables	Très Faibles
		17,27 ha	0,13 ha			

→ Les incidences brutes sur les mammifères (hors chiroptères) sont évaluées comme faibles pour la Loutre d'Europe, très faibles pour les autres mammifères.

Incidences sur les Chiroptères

Caractérisation de l'incidence

En phase chantier, les incidences **brutes directes** concernent essentiellement la destruction de gîtes. Compte-tenu du faible nombre d'arbres favorables au sein de la ZIP, le niveau d'impact associé à ce risque est évalué comme **permanent** et **modéré** pour la Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius, et comme **faible** pour le complexe Sérotule, le Grand Murin, le Murin d'Alcanthoé, le Murin de Daubenton, les Murins non identifiés et la Pipistrelle de Kuhl.

Le dérangement lié aux émissions sonores et lumineuses en phase nocturne est également de nature à provoquer des incidences indirectes temporaires sur ces espèces, évalué comme **faible** et **très faible** pour les mêmes groupes d'espèces respectifs.

Impacts du projet sur les chiroptères, avant application des mesures

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Barbastelle d'Europe Grande Noctule Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		Variables	Variables	Modérés
		13,10 ha	0,38 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
		2,52 ha	0,13 ha			
Habitat de chasse supplémentaire		17,79 ha	8,29 ha			
Complexe Sérotule Grand Murin Murin d'Alcanthoé Murin de Daubenton Murin sp. Pipistrelle de Kuhl	Faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux				Faibles
		13,10 ha	0,38 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
		2,52 ha	0,13 ha			
Habitat de chasse supplémentaire		17,79 ha	8,29 ha			

→ Les incidences brutes sur les chiroptères sont évaluées comme modérées à faibles.

Incidences sur l'herpétofaune

Caractérisation de l'incidence

La méthodologie de hiérarchisation des enjeux herpétologiques locaux a mis en évidence des enjeux faibles pour les espèces reproductrices au sein de l'aire d'étude écologique : la Grenouille agile, la Grenouille rousse, la Salamandre tachetée et le Triton palmé. Les autres espèces présentent des enjeux locaux très faibles.

Les incidences brutes potentielles **directes** concernent principalement le risque d'écrasement par les engins de chantier, lors de la circulation mais également du fait d'intervention sur les zones de reproduction ou d'hivernage. S'agissant d'une destruction d'individus, les incidences associées sont **permanentes**, pour un niveau d'impact évalué comme **modéré** pour la Grenouille agile, la Grenouille rousse, la Salamandre tachetée, le Triton palmé et la Couleuvre helvétique (espèce potentielle à forte probabilité de présence). L'impact est évalué comme faible pour les autres espèces observées.

Le chantier peut également être source d'un dérangement important (incidence **indirecte temporaire**), notamment en période de reproduction, pour un impact évalué comme faible pour l'ensemble des espèces.

Impacts du projet sur les reptiles et amphibiens, avant application des mesures

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Grenouille agile Grenouille rousse Salamandre tachetée Triton palmé	Faibles	Habitat de reproduction, de chasse et de repos		Variables	Variables	Modérés
		2,82 ha	0,14 ha			
		Habitat secondaire de reproduction, de chasse et de repos				
		21,25 ha	8,29 ha			
Habitat d'hivernage		7,38 ha	0,38 ha			
Couleuvre helvétique (espèce potentielle)	Faibles	Habitat de reproduction, de chasse et de repos		Variables	Variables	Modérés
		24,07 ha	8,43 ha			
		Habitat d'hivernage				
Autres reptiles	Très faibles	Habitat de reproduction, de chasse et de repos		Variables	Variables	Faibles
		21,25 ha	8,29 ha			
		Habitat d'hivernage				

→ Les incidences brutes sur les amphibiens et la Couleuvre helvétique sont évaluées comme modérées, faibles pour les reptiles.

Incidences sur l'entomofaune

Caractérisation de l'incidence

Les enjeux entomologiques révélés à partir de cette étude sont le Cuivré des marais, le Criquet ensanglanté, le Criquet des roseaux, le Grillon des marais et un Capricorne non identifié (*Cerambyx* sp.). Le Grand Capricorne du Chêne a par ailleurs une probabilité de présence dans l'aie d'étude évaluée comme forte.

Concernant les incidences brutes **directes et permanentes**, la coupe potentielle et sans mesure des milieux boisés conduirait à une importante mortalité du Grand Capricorne du Chêne en phase chantier. Considérant le faible nombre d'arbres potentiellement utilisés comme gîtes au sein de la ZIP, l'incidence associée est évaluée comme **faible**.

De la même manière, la fauche en période de ponte de prairies comportant des Oseilles (genre *Rumex*), plantes hôtes du Cuivré des marais, serait de nature à produire une destruction d'individus de ces espèces. Toutefois, aucun des habitats utilisés par ces espèces n'est présent au sein de la ZIP, aucune incidence de ce type n'est donc à prévoir sur ces espèces.

Au contraire, les incidences potentielles sur les Orthoptères se résument au risque d'écrasement, qui est limité en raison de la forte mobilité de ces espèces, l'incidence associée est évaluée comme très faible.

Les insectes sont de manière générale peu sensibles au dérangement, les incidences brutes **indirectes** en phase de chantier sont donc évaluées comme **temporaires et très faibles** sur ces espèces.

Impacts du projet sur les insectes, avant application des mesures

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Cortège des milieux boisés dont Grand Capricorne du Chêne	Faibles	Habitat de reproduction, d'alimentation et de repos 7,38 ha	0,38 ha	Variables	Variables	Faibles
Cortège des milieux humides dont Cuivré des marais, Criquet ensanglanté, Criquet des roseaux, Grillon des marais	Faibles	Habitat de reproduction, d'alimentation et de repos 5,37 ha	0 ha	Variables	Variables	Très faibles
Autres insectes	Très faibles	Habitat de reproduction, d'alimentation et de repos 11,6 ha	7,71 ha	Variables	Variables	Très faibles

→ Les incidences brutes en phase chantier sur les insectes sont faibles pour le Grand Capricorne du Chêne, très faibles pour les autres espèces.

3.6.1.4. Incidences sur le site Natura 2000 en phase travaux

L'étude d'incidences permet de dresser un état des lieux des enjeux biologiques présents sur un secteur, ciblé sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire et évalue les incidences du projet d'aménagement sur l'intégrité du site.

L'évaluation des incidences étudie les risques :

- de destruction ou dégradation d'habitats,
- de destruction ou dérangement d'espèces,
- d'atteinte aux fonctionnalités du site et aux conditions favorables de conservation : modification du fonctionnement hydraulique, pollutions, fragmentations.

Cette évaluation tient compte :

- des impacts à distance,
- des effets cumulés avec d'autres activités.

L'étude d'incidence est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, mais est également proportionnée aux incidences et aux enjeux du site, ainsi qu'à la nature et à l'importance des projets.

- Les terrains du projet sont localisés à environ 8 km du réseau Natura 2000, ce qui implique la réalisation d'une notice d'incidences simplifiée vis-à-vis du site le plus proche.
- Cette notice démontre l'absence d'incidences du projet sur ce site Natura 2000, notamment du fait de son éloignement et de son absence de connexion au projet.

3.6.2. En phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les incidences seront temporaires (à long terme) car liées à la période de la présence des panneaux. Suite à la remise en état, à la fin du bail (30 ans), les terrains conserveront les milieux qui ont été créés sur le site. L'entretien par un fauchage tardif pourra être suivi sur le site pour maintenir les milieux en présence.

3.6.2.1. Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces)

Caractérisation de l'incidence

Les incidences potentielles liées à la présence des panneaux et des diverses infrastructures, lors de la phase d'exploitation, sur les milieux naturels seront :

- Les méthodes d'entretien qui peuvent ne pas être appropriés aux milieux en présence,
- La modification des conditions de luminosité, induisant l'implantation d'une végétation différente,
- Implantation d'espèces exotiques envahissantes
- Le risque d'incendie qui pourrait atteindre les milieux alentour.

Les milieux attendus au sein du projet après mise en service de la centrale sont des prairies mésophiles. Les végétations de ce type observées lors des inventaires écologiques n'ont pas mis en évidence la présence d'habitats sensibles à l'ombrage. Aucune incidence de ce type n'est donc à prévoir en phase exploitation. De même, l'entretien par fauche ou pâturage est compatible avec le maintien de ces habitats.

En l'absence d'une fréquentation importante du site, et considérant le fait qu'aucune perturbation du sol n'est attendue en phase exploitation, le risque d'une nouvelle implantation d'espèces exotiques envahissantes et fortement réduit.

Les zones plantées de panneaux continueront d'être utilisées par le cortège de milieux semi-ouverts (notamment l'Alouette lulu, la Pie-grièche écorcheur et le Chardonneret élégant), la surface d'habitat d'espèce impacté ne correspond donc pas à la surface d'habitat perdu pour ces espèces. Les zones entre les modules seront en effet utilisées par les oiseaux de ce cortège comme terrains de chasse, d'alimentation ou de nidification (abri offert par les panneaux, absence d'enneigement l'hiver sous les panneaux) ; les panneaux serviront de poste d'affût ou d'observation pour certaines.

Note générale :

Les installations photovoltaïques au sol peuvent avoir des effets positifs pour une série d'espèces d'oiseaux. C'est en particulier le cas dans des paysages agricoles soumis à une exploitation intensive que les installations photovoltaïques (en général) de grande taille peuvent devenir des biotopes précieux pour l'avifaune, par exemple l'Alouette des champs, la Perdrix rouge, la Bergeronnette printanière et sans doute aussi la Caille des blés, et le Bruant proyer, dans la mesure où ils constituent des refuges, et pour les raisons évoquées plus haut. Des espèces d'oiseaux des champs qui n'ont pas besoin de grandes zones ouvertes (ex. le Pipit farlouse ou Tarier des prés) en bénéficient probablement aussi (sources : guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand).

Seul persiste donc le risque incendie, concernant principalement les habitats de fourrés et de bois alentours.

Compte-tenu du caractère accidentel et donc peu probable de cet impact, les **incidences brutes** associées en phase d'exploitation sont jugées comme **directes, permanentes et très faibles**.

3.6.2.2. Destruction d'une espèce à enjeux

Caractérisation de l'incidence

Les incidences potentielles sur les espèces à enjeux sont, durant l'exploitation du parc :

- le risque de collision avec un véhicule d'entretien,
- le risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet).

Du fait du faible nombre de véhicules circulant pendant l'année sur le site, de leur faible vitesse, et de l'effarouchement induit par le bruit et le mouvement, le risque de collision d'une espèce animale avec un engin d'entretien est quasi nul.

Les **incidences brutes** associées en phase d'exploitation sont donc jugées comme **directes, permanentes et très faibles**.

3.6.2.3. Rupture de corridors écologiques

Caractérisation de l'incidence

L'implantation d'une clôture constitue un élément important de rupture de corridors écologiques, pour les espèces animales non volantes plus larges que les mailles (Mammifères essentiellement).

Toutefois, les corridors identifiés par le SRCE Limousin, bien que situés en périphérie de la ZIP, sont liés à des milieux autres que ceux présents dans l'emprise clôturée.

Bien que la ZIP est en totalité incluse dans un zonage appartenant à la sous-trame des zones humides défini par la Communauté Urbaine de Limoges, les relevés naturalistes de terrain n'ont que peu mis en évidence cette fonctionnalité au sein de cette emprise.

Concernant la trame noire, un éclairage en période nocturne serait de nature à effaroucher les espèces photofuges.

Les **incidences brutes** en phase d'exploitation sont donc jugées comme **directes, temporaires et faibles**.

3.6.2.4. Incidences sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation

La notice simplifiée d'incidence Natura 2000 décrit les incidences potentielles du projet en phase d'exploitation.

Cette notice conclut à l'absence d'impacts sur le réseau Natura 2000.

3.6.3. Mesures d'évitement et réduction

La réalisation du projet étant source d'incidences brutes potentielles non négligeables, l'application de mesures d'évitement et de réduction sont nécessaires. Ces mesures sont détaillées dans ce chapitre.

3.6.3.1. Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1)

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité, et comme mesure de réduction pour les habitats sur lesquels seule une réduction d'emprise a pu être envisagée. Le détail par habitat de végétation est présenté ci-dessous :

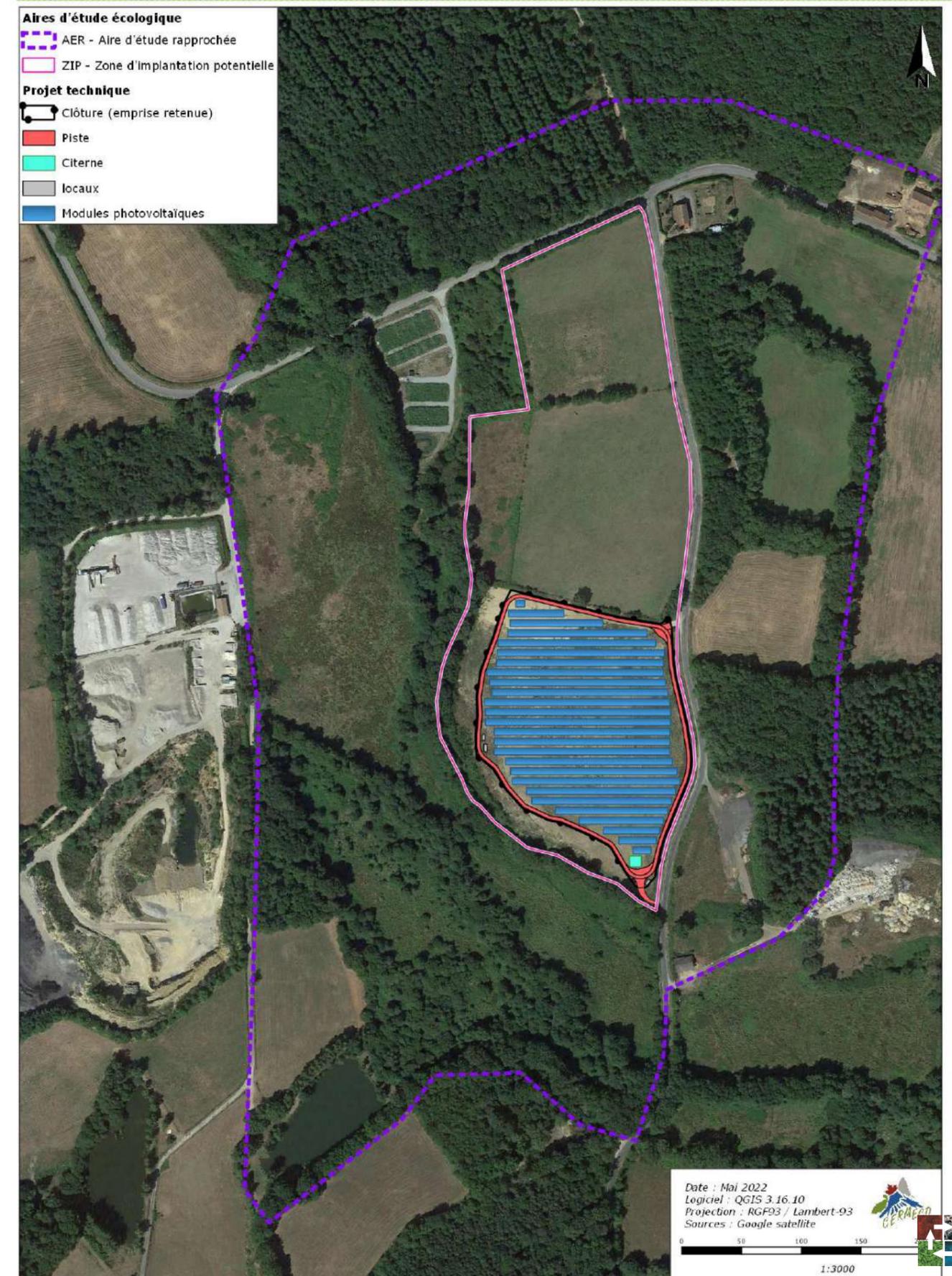
- › Evitement total :
 - › Fourré hygrophile
 - › Prairie mésophile
 - › Chênaie acidiphile
 - › Coudraie x châtaigneraie
 - › Friche mésophile
 - › Lande à fougère
 - › Châtaigneraie

- › Réduction d'emprise du chantier :
 - › Prairie gérée (3,06 ha soit 20% évités)

Le projet va donc s'implanter en totalité sur des prairies gérées, issue de la recolonisation végétale post-remblaiement.

Une cartographie du projet après application de la mesure est présentée ci-contre.

Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1)



Les surfaces concernées par l'emprise du chantier après application de la mesure de redéfinition des caractéristiques du projet sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Pourcentage des habitats de végétation non implantés

Habitat (coloré de l'enjeu associé)	Superficie dans l'aire d'étude (ha)	Superficie dans la ZIP (ha)	Superficie dans l'emprise retenue (ha)	Superficie implantée par enjeu
Prairie humide	4,45	0	0	0 ha (100% évité)
Mégaphorbiaie	0,03	0	0	
Fourré hygrophile	0,38	0,14	0	
Aulnaie	2,56	0	0	
Fourré hygrophile x Aulnaie	1,39	0	0	0 ha (100% évité)
Magnocariçaie	0,09	0	0	
Ruisseau	0,34	0	0	
Ruisselet	0,07	0	0	
Prairie mésophile	7,29	3,93	0	
Coudraie	0,44	0	0	
Chênaie acidiphile	1,70	0,38	0	
Chênaie - Hêtraie	5,68	0	0	
Prairie humide x Fourré hygrophile	0,92	0	0	
Coudraie x Chataigneraie	1,86	0,05	0	
Lande à Fougère x Coudraie	0,29	0	0	3,06 ha (33% évité)
Etang	0,55	0	0	
Lagunage - Roselière	0,77	0	0	
Friche mésophile	1,25	0,58	0	
Prairie gérée	3,81	3,78	3,06	
Lande à Fougère	1,27	0,04	0	
Boulaie	0,04	0	0	
Chataigneraie	0,24	0,08	0	
Plantation de Résineux	1,24	0	0	
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	0,16	0	0	
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	0,50	0	0	0 ha
Voie de circulation	1,25	0,00	0	
Dépôt gravier	0,25	0	0	
Parcelle cultivée	0,90	0	0	
Zone urbanisée	0,88	0	0	
TOTAL		8,98 ha	3,06 ha soit 2/3 de la ZIP évités	

→ Après évitement et réduction, l'emprise retenue s'étend sur 3,06 ha de prairies gérées, à enjeu très faible.

3.6.3.2. Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (ME2)

Pour tous travaux de génie végétal ou d'entretien du site pendant la phase travaux, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Les actions d'entretien seront alors uniquement utilisées manuellement ou à l'aide d'engins mécaniques. Ainsi, des techniques alternatives de désherbage seront mises en place.

3.6.3.3. Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)

Toutes les précautions seront prises pour la préservation des sols et des eaux, ce qui limitera la dégradation des habitats limitrophes :

- Plateforme sécurisée : l'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
- Kits anti-pollution : pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :
 - une réserve d'absorbant,
 - un dispositif d'obturation de réseau.
- Équipements sanitaires : la base-vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

3.6.3.4. Lutte contre le risque incendie (MR3)

Pour cette mesure, aucune rubrique n'est détaillée dans le « guide d'aide à la définition des mesures ERC ».

En ce qui concerne le risque « feu de forêt » durant les travaux :

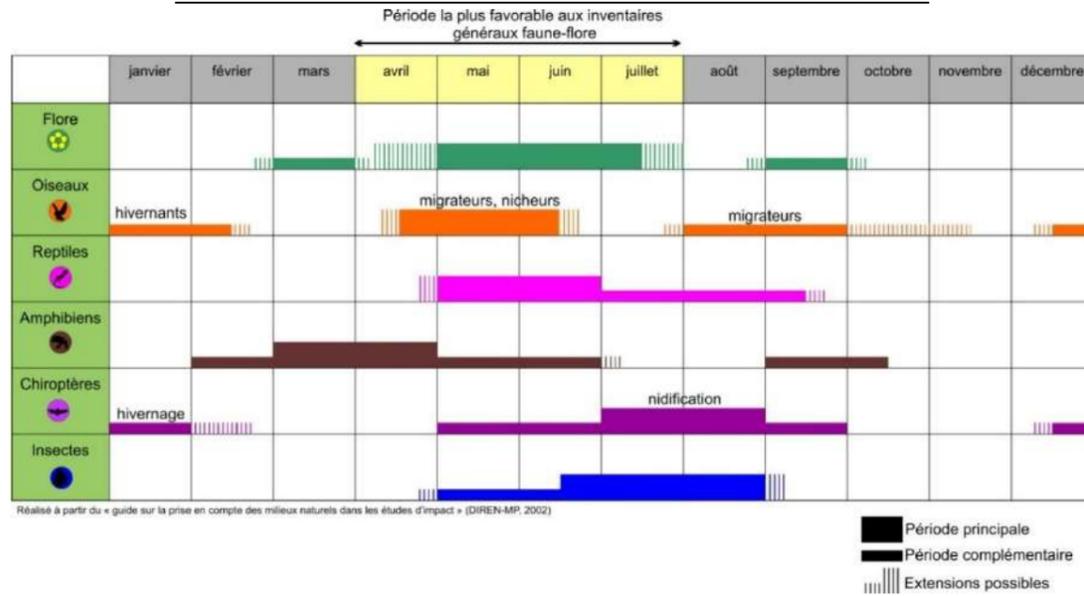
- tout feu sera strictement interdit,
- les engins seront tous équipés d'extincteurs qui pourront être utilisés en cas de départ de feu.

3.6.3.5. Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4)

En phase chantier, un calendrier d'intervention strict sera mis en place.

Le schéma ci-après reprend les périodes principales d'activités, pour chaque taxon, associées à des périodes complémentaires et des extensions qui correspondent aux espèces précoces ou tardives.

Périodes favorables à l'observation de la faune et de la flore



Dès la fin de l'été, l'activité faunistique est ralentie. Les enjeux locaux notamment au niveau de l'avifaune nicheuse recensée (mars à fin juillet), sont à prendre en compte. Les travaux dits « lourds » (débardage, terrassements, implantation des pistes) auront lieu entre les mois d'août et février (inclus), de manière à minimiser les effets de ces opérations sur la majorité des espèces observées.

De plus, les impacts en période de nidification et de reproduction seront évités. En revanche, une gêne minime pourra être ressentie par les espèces hivernantes.

Les travaux ne nécessitant que l'emploi de véhicules légers et intervenant de manière progressive sur l'ensemble de la zone d'implantation, ne sont pas de nature à constituer une gêne significative pour la faune, et pourront donc être réalisés à n'importe quelle période.

Calendrier d'intervention prévisionnel

Etape du chantier	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Période proscrite pour le début des travaux												
Période possible pour la préparation du site et installation du chantier (Travaux lourds)												
Période possible pour la réalisation des travaux, hors travaux lourds												

Bien que ciblant la faune volante, cette mesure bénéficie à l'ensemble de la faune.

3.6.3.6. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR5)

- Travaux hors période nocturne (MR5-1)

Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site.

- Débroussaillage latéral (MR5-2)

Dans le but de permettre aux espèces sédentaires de désertifier la zone des travaux et de se diriger vers les zones préservées, la fauche en phase de chantier sera réalisée sous formes de passes orientées nord-sud, progressant de manière latérale depuis l'est (habitats anthropiques) vers l'ouest (corridor de dispersion et réservoir de biodiversité). Ces actions devront être réalisées dans le respect du calendrier d'intervention présenté au point précédent.

MR5-2 : Fauche latérale



3.6.3.7. Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises (MR6)

- Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux (MR6-1)

Un filet ou géotextile empêchant le passage des amphibiens dans l'emprise des travaux sera implanté sur toute la circonférence du projet de manière à isoler les zones de chantier des zones de ponte et d'hivernage. Des ouvertures pourront être pratiquées momentanément pour le passage des engins.

La barrière sera mise en place avant le retour des amphibiens dans leur zone d'hivernage, soit avant novembre. Elle restera en place jusqu'à la mise en service de la centrale.

- Création de passage à faune au sein de la clôture (MR6-2)

Le type de clôture utilisé permettra la circulation de la petite et moyenne faune : des zones de transparence pour les mammifères de petite et moyenne taille seront aménagées dans la clôture (tous les 50 m : diamètre de passe 20x20 cm).

La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères,...).



Exemple de passage à faune – CERMECO

3.6.3.8. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR7)

Aucun apport extérieur de terres végétales, susceptibles de contenir des propagules d'espèces exotiques envahissantes, ne sera accepté au sein du site. Les engins seront nettoyés avant leur arrivée sur site, éliminant notamment les résidus de terre sur les surfaces en contact avec le sol (roues, chenilles, godets, etc.).

Une surveillance étroite du site à long terme, depuis le début du chantier jusqu'à la fin du démantèlement, sera réalisée afin d'arracher les jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes qui auraient pu s'implanter à l'occasion du chantier ou des opérations de maintenance.

3.6.3.9. Plantation de haie (MR8)

Un total d'environ 230 m de haies seront plantés dans le cadre du projet, sur sa bordure est, entre la clôture et le fossé de la voirie (localisation sur la cartographie ci-contre).

Majoritairement composée d'espèces arbustives afin de masquer le parc, l'inclusion d'espèces arborées sera également réalisée, dans le but de présenter une formation la plus fonctionnelle possible pour la biodiversité.

La composition serait ainsi la suivante :

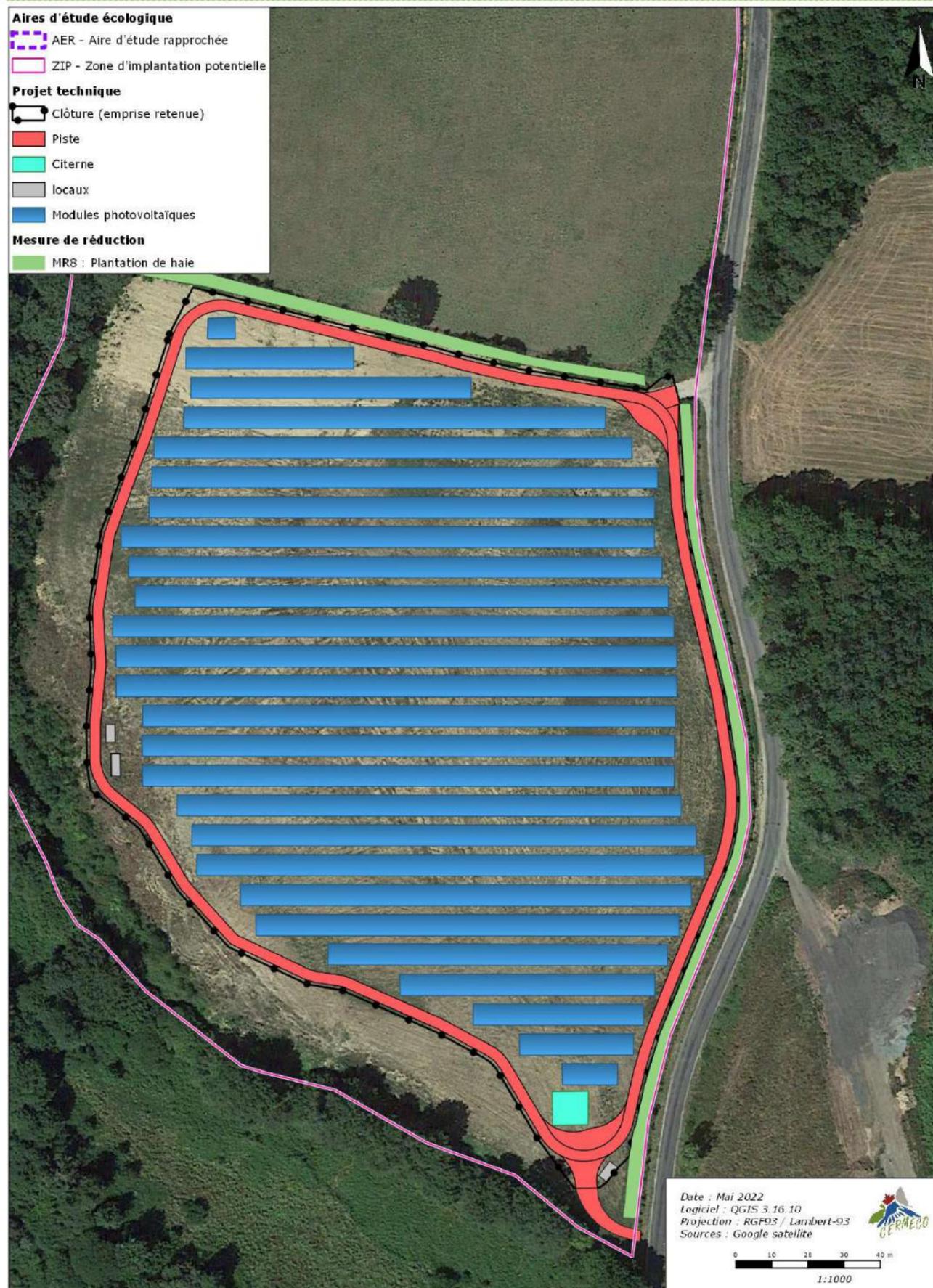
- Prunellier (*Prunus spinosa*) : 150
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : 150
- Genêt à balai (*Cytisus scoparius*) : 10
- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : 10
- Viome opale (*Viburnum opulus*) : 20
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*) : 20
- Merisier (*Prunus avium*) : 10
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : 10
- Chêne pédonculé (*Quercus robur*) : 30
- Charme (*Carpinus betulus*) : 50

Les haies seront plantées sur 2 rangs, à raison de 1 m entre chaque rang, 1 m entre la clôture et le premier rang, et 1 m entre chaque plant dans chaque rang. D'un rang à l'autre, les plants sont disposés en quinconce.

Un renforcement de la haie au nord de l'emprise sera également réalisé, sur la base de la même palette végétale, sur environ 150 m. Pour la haie renforcée, les mêmes espèces seront mises en place, avec un nombre de plants divisé par trois.

La mesure de plantation sera réalisée durant la phase chantier, et sera achevée avant la mise en service de la centrale.

Plantation de haie (MR8)



Synthèse des mesures écologiques

3.6.3.10. Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et réduction adoptées dans le cadre du projet sont rappelées ci-dessous :

Mesures d'évitement

ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1)

ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu

Mesures de réduction

MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1)

MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution

MR3 : Lutte contre le risque incendie

MR4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR5-1 : Travaux hors période nocturne

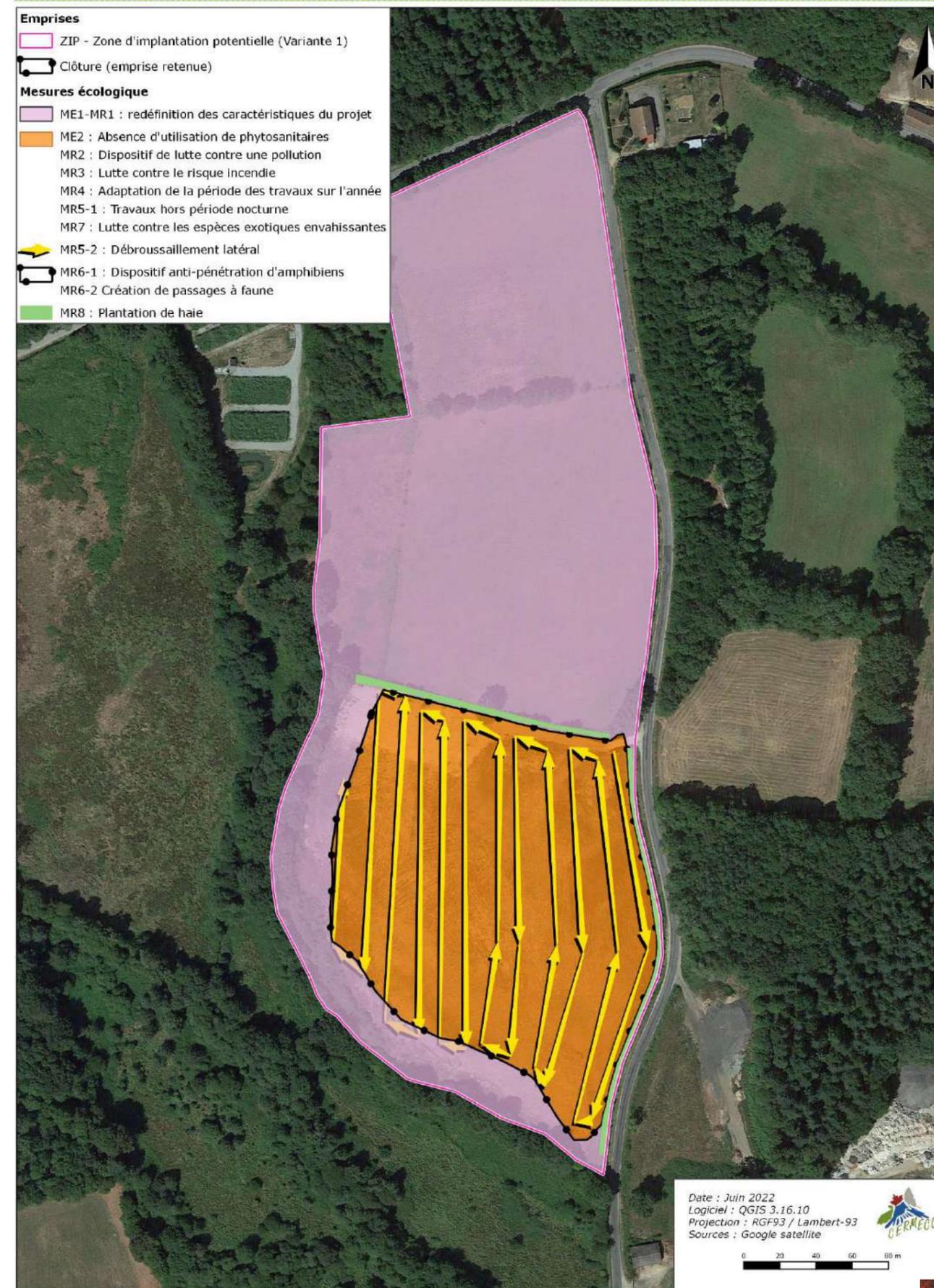
MR5-2 : Débroussaillage latéral

MR6-1 : Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux

MR6-2 : Création de passage à faune au sein de la clôture

MR7 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes

MR8 : Plantation de haies



3.6.4. Impacts résiduels après évitement et réduction

3.6.4.1. Incidences résiduelles sur les habitats

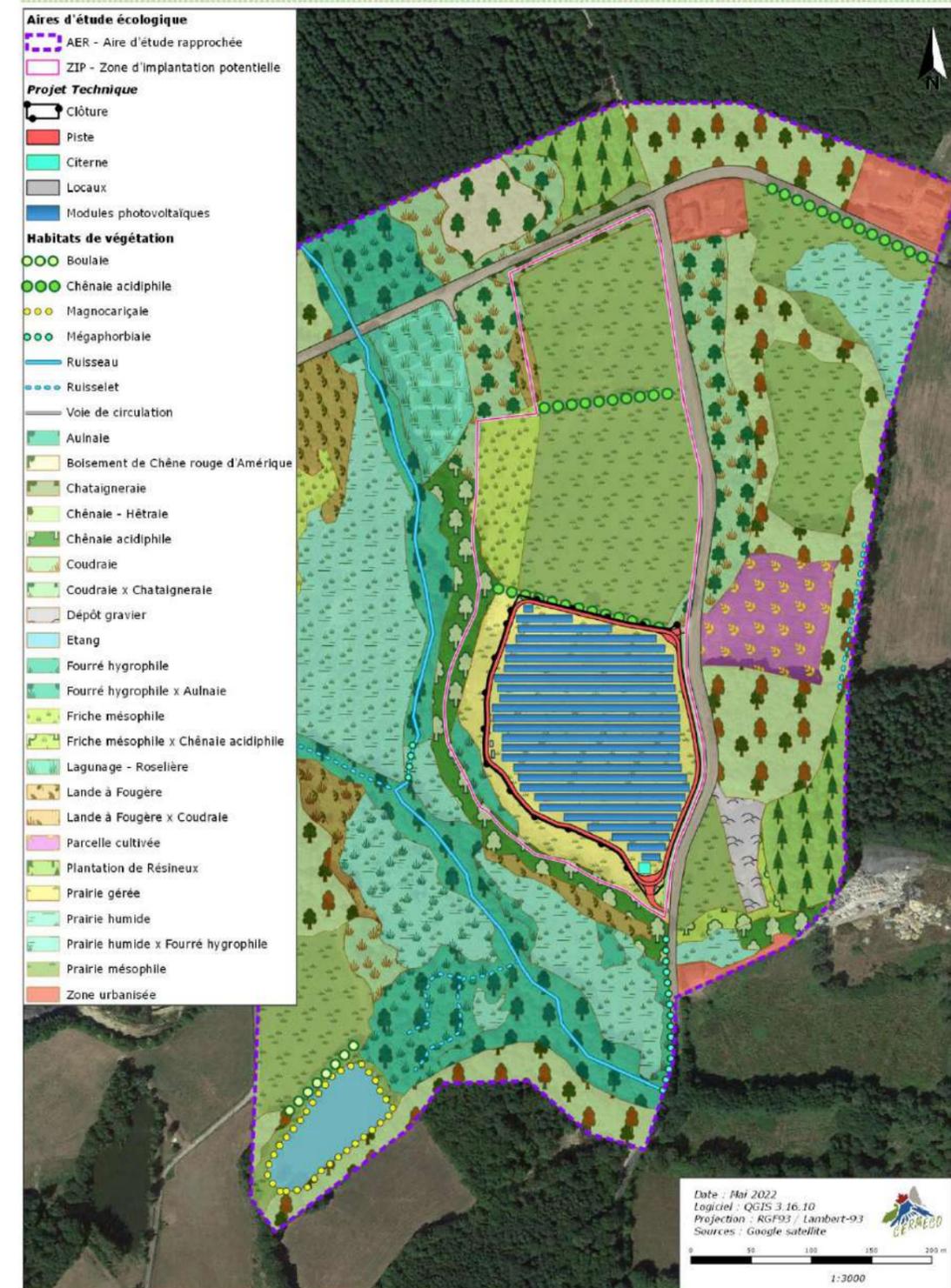
La mesure de redéfinition des caractéristiques du projet, associée aux mesures d'évitement et de réduction sur les rejets et sur le risque incendie, ainsi que la mesure de plantation, permet de limiter fortement les incidences du projet sur les habitats en phase travaux et exploitation.

Incidences résiduelles sur les habitats de végétation

Habitat (coloré de l'enjeu associé)	Superficie dans l'aire d'étude (ha)	Superficie dans la ZIP (ha)	Superficie dans l'emprise retenue (ha)	Superficie implantée par enjeu
Prairie humide	4,45	0	0	0 ha (100% évité)
Mégaphorbiaie	0,03	0	0	
Fourré hygrophile	0,38	0,14	0	
Aulnaie	2,56	0	0	
Fourré hygrophile x Aulnaie	1,39	0	0	0 ha (100% évité)
Magnocariçaie	0,09	0	0	
Ruisseau	0,34	0	0	
Ruisselet	0,07	0	0	
Prairie mésophile	7,29	3,93	0	
Coudraie	0,44	0	0	
Chênaie acidiphile	1,70	0,38	0	
Chênaie - Hêtraie	5,68	0	0	
Prairie humide x Fourré hygrophile	0,92	0	0	
Coudraie x Chataigneraie	1,86	0,05	0	
Lande à Fougère x Coudraie	0,29	0	0	3,06 ha (33% évité)
Etang	0,55	0	0	
Lagunage - Roselière	0,77	0	0	
Friche mésophile	1,25	0,58	0	
Prairie gérée	3,81	3,78	3,06	0 ha
Lande à Fougère	1,27	0,04	0	
Boulaie	0,04	0	0	
Chataigneraie	0,24	0,08	0	
Plantation de Résineux	1,24	0	0	
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	0,16	0	0	
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	0,50	0	0	
Voie de circulation	1,25	0,00	0	
Dépôt gravier	0,25	0	0	
Parcelle cultivée	0,90	0	0	
Zone urbanisée	0,88	0	0	
TOTAL		8,98 ha	3,06 ha soit 2/3 de la ZIP	évités

→ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles sur les habitats de végétation sont évaluées comme très faibles.

Superposition du projet technique et des habitats de végétation



3.6.4.2. Incidences résiduelles sur la flore

Aucune espèce végétale à enjeu de conservation ou protégée n'a été identifiée dans l'aire d'étude.

→ Les incidences résiduelles du projet sur la flore protégée et/ou à enjeu sont considérées comme nulles.

3.6.4.3. Incidences résiduelles sur l'avifaune

La redéfinition des caractéristiques du projet a permis de réaliser un évitement géographique d'une grande partie des habitats favorables à l'avifaune. En complément, les mesures d'adoption d'un calendrier des travaux, l'absence de travaux nocturne, la plantation de haies permettent de réduire les incidences résiduelles.

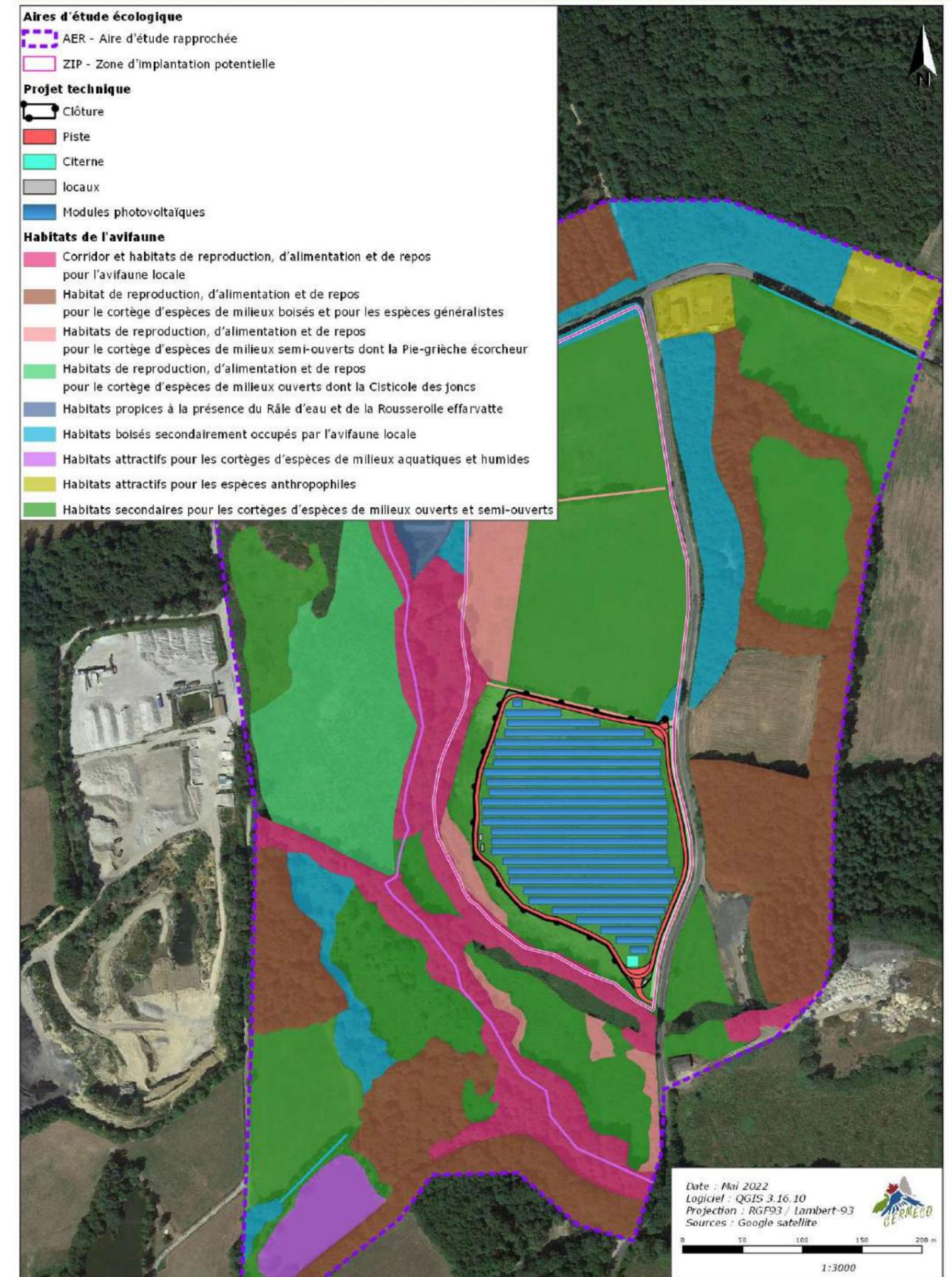
Une synthèse des incidences brutes, mesures prises et incidences résiduelles sur l'avifaune est proposée ci-dessous.

Impacts résiduels sur l'avifaune après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Alouette lulu Chardonneret élégant Pie-grièche écorcheur	Direct et permanent	Forts	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Lutte contre le risque incendie (MR3) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4) Travaux hors période nocturne (MR5-1) Plantation de haies (MR8)	22,36	8,81	3,06	Nul à très faible
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts	Direct et permanent	Modérés		22,36	8,81	3,06	Nul à très faible
Cortège des milieux boisés	Direct et permanent	Faibles		15,94	0,51	0	Nul
Cortège des milieux aquatiques	Direct et permanent	Faibles		5,82	0,38	0	Nul
Cortège des milieux anthropophiles	Direct et permanent	Nuls		1,13	0	0	Nul

→ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles du projet sur l'avifaune sont évaluées comme nulles à très faibles.

Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune



3.6.4.4. Incidences résiduelles sur les Mammifères (hors Chiroptères)

L'essentiel des incidences potentielles sur les mammifères est dû à la destruction d'individus juvéniles ou hivernants (car peu mobiles) au sein des zones de fourrés et de ronciers.

L'adoption de la mesure de redéfinition du projet permet de réduire la surface de fourrés concernés, tandis que la mesure de calendrier des travaux permet d'éviter la saison de reproduction et d'hivernage pour les travaux de débroussaillage.

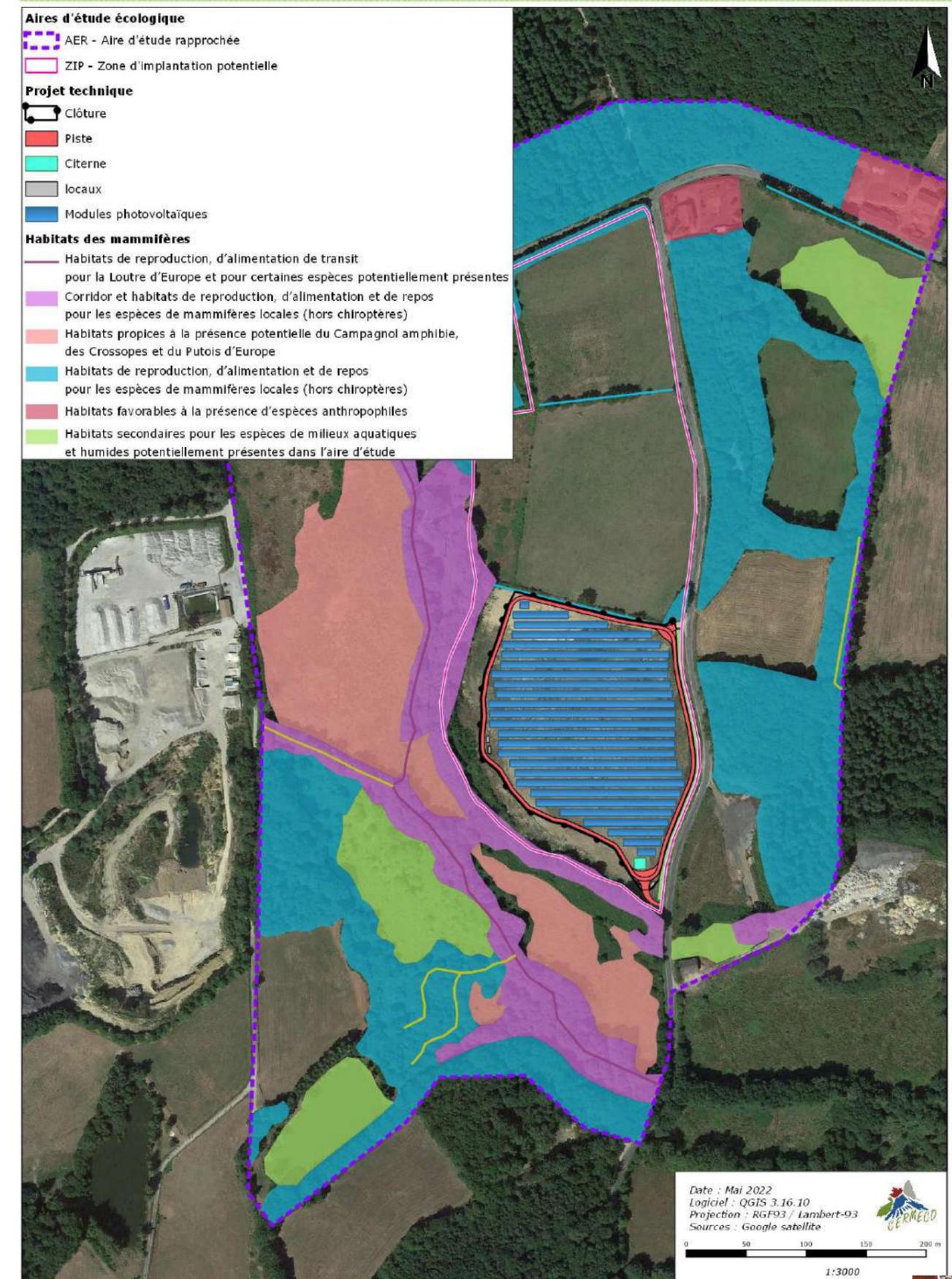
Enfin, les passages à faune permettront aux espèces d'utiliser les espaces ouverts au sein de la centrale.

Impacts résiduels sur les mammifères après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impact résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Loutre d'Europe	Direct et permanent	Faibles	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Lutte contre le risque incendie (MR3) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4)	6,14	0	0	Nul
Autres mammifères	Direct et permanent	Très Faibles	Travaux hors période nocturne (MR5-1) Débroussaillage latéral (MR5-2) Création de passage à faune au sein de la clôture (MR6-2) Plantation de haies (MR8)	17,27	0,13	0	Nul

→ Les incidences résiduelles sur les mammifères (hors chiroptères) sont donc évaluées comme nulles.

Superposition du projet technique et des habitats des Mammifères (hors chiroptères)



3.6.4.5. Incidences résiduelles sur les chiroptères

La mesure de redéfinition des caractéristiques du projet a permis d'éviter la totalité des habitats de reproduction.

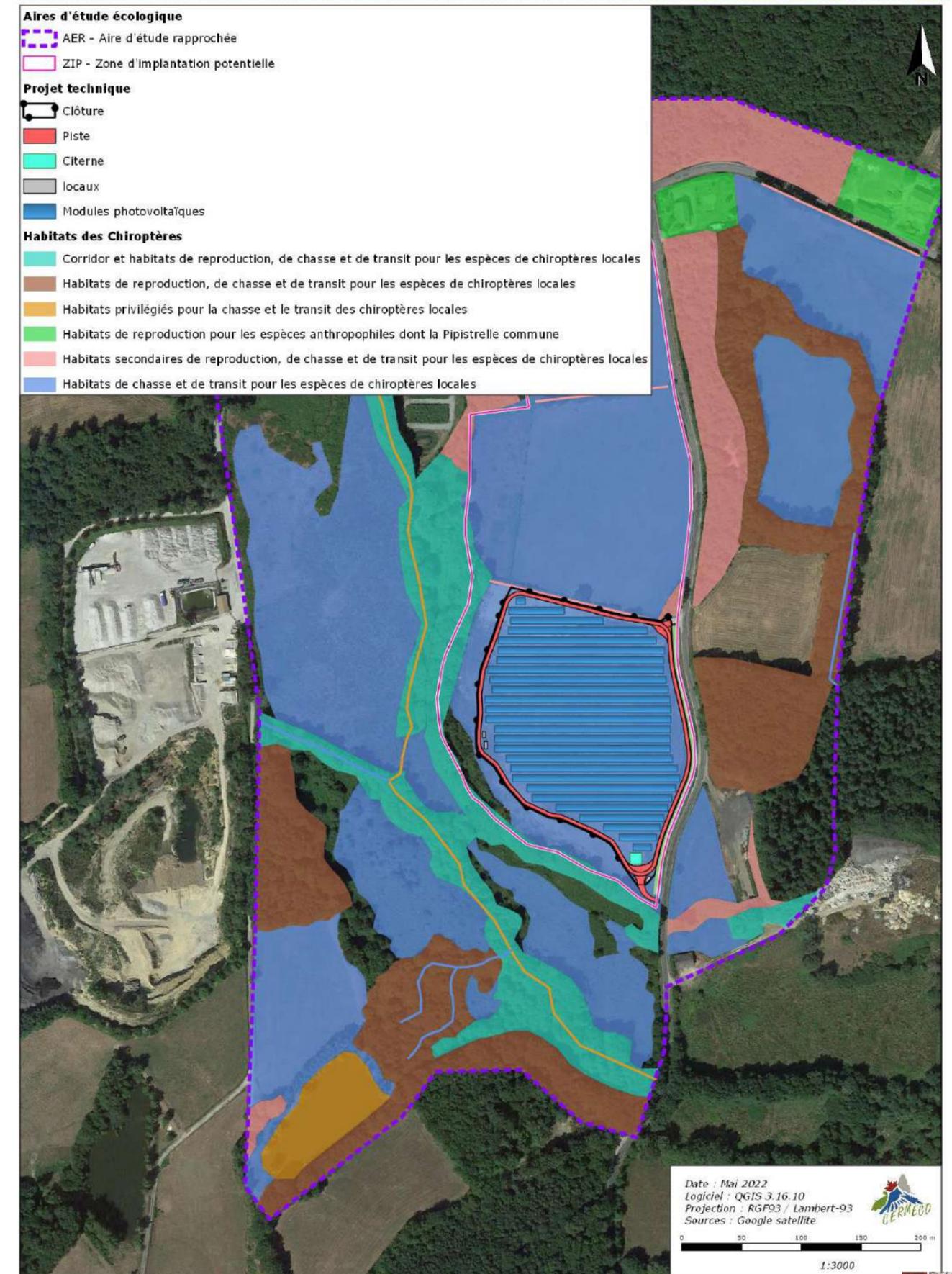
Les micro-climats engendrés par la centrale (ombrage et humidité sous les panneaux, soleil et chaleur au-dessus), ainsi que la création de courants ascendants en début de nuit, permet la présence d'insectes, et notamment d'insectes nocturnes au sein de la centrale. L'utilisation de ces emprises par les chiroptères comme territoire de chasse n'est donc pas remise en cause.

Impacts résiduels sur les chiroptères après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Barbastelle d'Europe Grande Noctule Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius	Direct et permanent	Modérés	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Lutte contre le risque incendie (MR3) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4) Travaux hors période nocturne (MR5-1)	Reproduction, chasse, repos principal : 13,10	Reproduction, chasse, repos principal : 0,38	Reproduction, chasse, repos principal : 0	Nul à très faible
Grand Murin Murin de Daubenton Murin sp. Oreillard gris Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius		Faibles	Débroussaillage latéral (MR5-2) Création de passage à faune au sein de la clôture (MR6-2) Plantation de haies (MR8)	Reproduction, chasse, repos secondaire : 2,52 Chasse supplémentaire : 17,79	Reproduction, chasse, repos secondaire : 0,13 Chasse supplémentaire : 8,29	Reproduction, chasse, repos secondaire : 0 Chasse supplémentaire : 3,06	

→ En conséquence, les incidences résiduelles sur les Chiroptères sont évaluées comme nulles à très faibles.

Superposition du projet technique et des habitats des chiroptères



3.6.4.6. Incidences résiduelles sur l'herpétofaune

La présence d'amphibiens au sein de la ZIP a nécessité l'adoption de la mesure de redéfinition du projet (ME1-MR1). La mesure de barrière anti-franchissement d'amphibiens (MR6-1) permet de compléter cette mesure, en empêchant les amphibiens de parcourir la zone de chantier. Cette barrière étant effective sur tout le périmètre de la zone de travaux, il n'est pas nécessaire de prévoir une échappatoire.

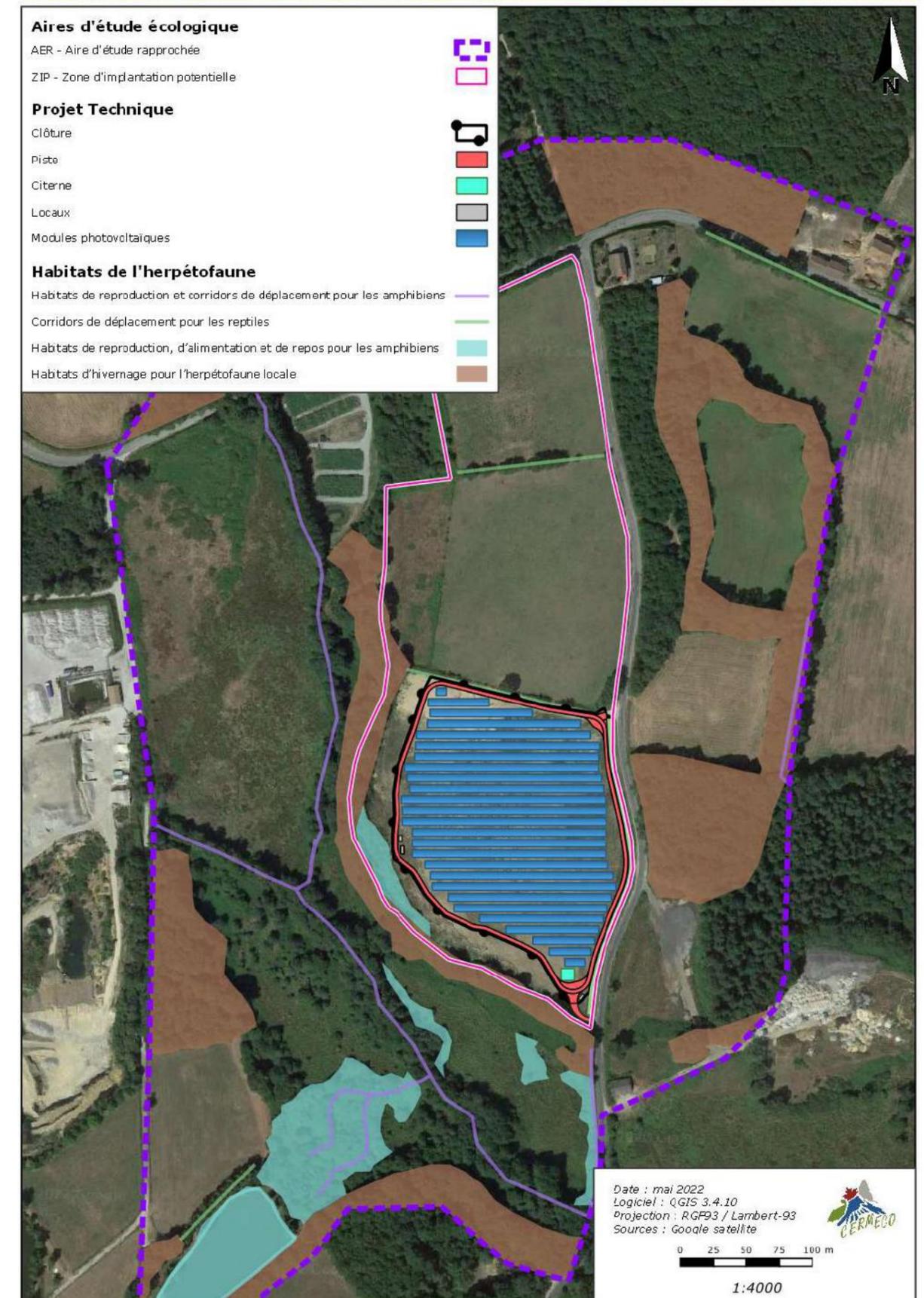
Les mesures adoptées pour réduire les pollutions permettent également de réduire les incidences indirectes.

Impacts résiduels sur les reptiles et amphibiens après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Grenouille agile Grenouille rousse Salamandre tachetée Triton palmé	Direct et permanent	Modérés	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires (ME2) Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)	Reproduction, chasse et repos principaux : 2,82	Reproduction, chasse et repos principaux : 0,14	Reproduction, chasse et repos principaux : 0	Très faible
			Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4) Absence de travaux nocturnes (MR5-1) Dispositif anti-pénétration	Reproduction, chasse et repos secondaires : 21,25	Reproduction, chasse et repos secondaires : 8,29	Reproduction, chasse et repos secondaires : 3,06	
			d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux (MR6-1) Plantation de haies et bosquets (MR8)	Hivernage : 7,38	Hivernage : 0,38	Hivernage : 0	
Couleuvre helvétique (espèce potentielle)	Direct et permanent	Modérés		Reproduction, chasse et repos : 24,07	Reproduction, chasse et repos : 8,43	Reproduction, chasse et repos : 3,06	Très faible
				Hivernage : 7,38	Hivernage : 0,38	Hivernage : 0	
Autres Reptiles	Direct et permanent	Faible		Reproduction, chasse et repos : 12,01	Reproduction, chasse et repos : 11,18	Reproduction, chasse et repos : 3,49	Très faible
				Hivernage : 19,58	Hivernage : 14,9	Hivernage : 2,68	

→ Les incidences résiduelles sur l'herpétofaune sont évaluées comme très faibles.

Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune



3.6.4.7. Incidences résiduelles sur l'entomofaune

Avec l'évitement total des Chênaies-charmaies, le risque d'incidence sur le cortège des milieux boisés et notamment le Grand Capricorne du Chêne est également évité.

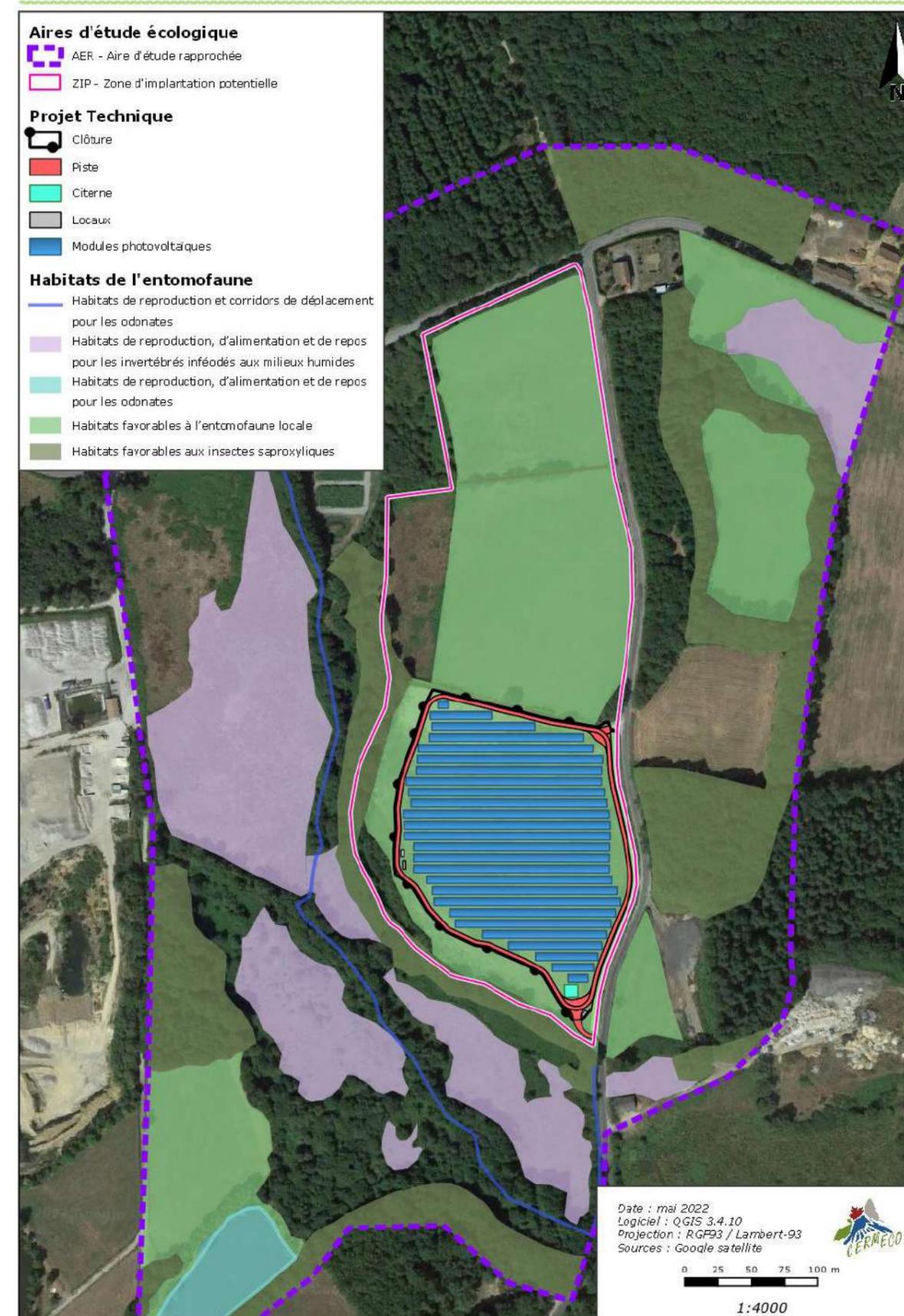
Les autres cortèges voient leur surface d'incidence diminuée par cette même mesure, tandis que la prévention des pollutions permet de ne pas impacter les lieux de ponte des espèces (semi-) aquatiques.

Impacts résiduels sur les insectes après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Cortège des milieux boisés dont Grand Capricorne du Chêne	Direct et permanent	Faibles	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1)	7,38	0,38	0	Nul
Cortège des milieux humides dont grillon des marais	Direct et permanent	Très faibles	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1)	5,37	0	0	Nul
Autres insectes	Direct et permanent	Très faibles	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires (ME2) Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4) Absence de travaux nocturnes (MR5-1)	11,6	7,71	3,06	Nul

→ Les incidences résiduelles sur l'entomofaune sont évaluées comme nulles.

Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune



3.6.4.8. Conclusion sur les incidences résiduelles

Les mesures d'évitement et de réduction prises dans le cadre de ce projet permettent de prévoir des incidences résiduelles **TRÈS FAIBLES** sur le Chardonneret élégant, la Pie-grièche écorcheur, les Chiroptères et l'herpétofaune, et **NULLES** sur l'ensemble des autres espèces de faune et de flore qui ont été observées dans le cadre de l'état initial, y compris sur les espèces protégées.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet.

Considérant le fait que les incidences sur les espèces protégées sont évaluées comme très faibles à nulles, et qu'aucune mesure ne prévoit de déplacement d'espèce, ce projet ne justifie pas de demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées.

- ➔ Les incidences résiduelles sur la biodiversité après évitement et réduction sont évaluées comme nulles à très faibles ;
- ➔ Aucune mesure de compensation des incidences sur la biodiversité n'est donc envisagée ;
- ➔ Aucun dossier de dérogation au titre des espèces protégées n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

3.6.5. Mesures de suivi de la biodiversité

3.6.5.1. Suivi régulier en phase de chantier (MS1)

Un suivi de chantier sera organisé par un ingénieur écologue afin de guider le maître d'ouvrage dans l'élaboration des mesures de réduction, et pour s'assurer du bon respect des mesures d'évitement.

Les échéances prévues sont, *a minima* :

- Avant le début du chantier, permettant de s'assurer que les espèces protégées et/ou à enjeu identifiées lors de l'état initial, et ayant été prises en compte dans l'élaboration du projet technique, n'ont pas colonisé les zones de chantier retenues depuis les inventaires initiaux ;
- En cours de chantier, permettant de valider la pose du dispositif anti-franchissement d'amphibiens ;
- Après la fin du chantier, afin de valider la bonne exécution de l'ensemble des mesures prises en faveur de la biodiversité.

Un rapport de suivi sera rédigé après chaque visite et transmis aux services instructeurs.

Ces échéances comportent notamment une veille sur la prolifération d'espèces exotiques envahissantes.

3.6.5.2. Suivi régulier en phase exploitation (MS2)

Afin de vérifier les incidences du fonctionnement du parc sur les espèces à enjeu, un suivi sera réalisé par des naturalistes (MS2), avec un protocole précis (voir tableau ci-après).

Suivi des mesures écologiques et leur efficacité				
Groupes suivis	Protocoles d'inventaire proposés	Indicateurs de biodiversité proposés	Périodes d'inventaire	Échéance des interventions
Oiseaux	Réalisation d'inventaires par méthode directe dits d'EFP (échantillonnage fréquentiel progressif) sur environ 5 points d'écoute (de 20 min environ) complétés par la réalisation d'inventaires dits de l'IKA (indice kilométrique d'abondance) à raison de 1 IKA par milieu	Évolution de l'abondance des oiseaux communs Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge des oiseaux nicheurs de France Métropolitaine	Mai/Juin Juillet/Août	N+1 N+5 N+10 N+20 N+30
Mammifères	Réalisation d'inventaires par méthode directe (observation visuelle) et indirecte (observation des traces d'activité, des traces, des restes de prédateurs, des fèces ...) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin Juillet/Août	
Chiroptères	Réalisation de points d'écoute, notamment à proximité du plan d'eau, afin de vérifier que les espèces fréquentent toujours le secteur du projet lors des phases de chasse et de transit. Le nombre de contacts par tranche de 30 minutes doit être noté afin de pouvoir comparer les résultats au fil des années.	Évolution de l'abondance d'individus, mais également d'espèces de chiroptères.	Mai/Juin Juillet/Août	
Reptiles / Amphibiens	Réalisation d'inventaires par méthode surtout directe (observation visuelle, écoute) et indirecte (observation des mues, traces d'activité...) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin Juillet/Août	
Papillons	Réalisation d'inventaires par observation visuelle et par échantillonnage (au minimum 4 transects représentatifs choisis afin d'échantillonner tous les milieux, les observations étant faites selon le protocole PROPAGE dans une bande large de 5 m de part et d'autre du transect)	Évolution de l'abondance des papillons Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin Juillet/Août	
Orthoptères	Réalisation d'inventaires au filet fauchoir le long de transects.	Évolution de l'abondance des orthoptères Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin Juillet/Août	
Flore / Habitat de végétation	Réalisation d'inventaires de la flore vasculaire au niveau de plusieurs placettes dans chaque habitat concerné, avec relevé d'abondance.	Évolution de l'abondance et de la diversité floristique Évolution des habitats dans la succession végétale Espèces protégées au sens des textes communautaires, de la protection nationale ou régionale, des listes rouges régionales et nationales.	Mai/Juin Juillet/Août	

Le suivi s'attachera particulièrement à couvrir les périodes où peuvent s'observer les espèces à enjeu et/ou protégées identifiées lors de l'état initial.

Un compte-rendu sera transmis à la DDT de Haute-Vienne à la fin de chaque année de suivi.

3.7. Incidences du projet sur le paysage - Mesures

Les incidences du projet sur le paysage sont directement liées à la construction et à l'existence du parc photovoltaïque. Elles auront un caractère temporaire et disparaîtront après démantèlement.

3.7.1. Incidences du projet sur le patrimoine culturel et archéologique

Le projet de centrale photovoltaïque est éloigné de tout patrimoine culturel. Le monument historique et le site inscrits les plus proches du projet final sont situés à environ 2,4 km. Il s'agit respectivement de l'« L'Église de Beaune » et de la « Vallée de la Mazelle » sur la commune de Beaune-les-Mines.

Le projet ne sera pas de nature à impacter ces monuments historiques, ni les autres monuments historiques, ni les sites inscrits et classés recensés dans les aires d'études paysagères du projet, au vu de la distance les séparant des terrains, de la topographie et au vu de la nature du projet (ancienne et future), dont l'exploitation de celui-ci permettra une production d'énergie verte.

En effet, le projet permettra de revaloriser un site anciennement dégradé.

Il n'existe aucune co-visibilité entre les terrains du projet et un monument ou site du patrimoine culturel.

Les terrains du projet sont concernés par une zone de présomption de prescription archéologique³⁶ par le site Atlas des patrimoines. Cependant, le Service Régional de l'Archéologie, consulté le 15/03/2022 indique qu'il n'y aura pas de prescriptions d'archéologie préventive, du fait de l'emplacement du projet au sein d'un ancien site industriel (annexe 6).

- Les incidences sur le patrimoine culturel sont nulles.
- S'agissant d'un site ayant été exploité, les incidences concernant la présence de vestiges archéologiques semblent faibles.

3.7.2. Incidences sur les perceptions visuelles - Mesures

3.7.2.1. Incidences brutes sur les perceptions visuelles

Lors des phases de travaux, les principales modifications paysagères seront caractérisées par l'implantation du local technique, du poste de transformation et du poste de livraison, la construction et l'aménagement des installations solaires, des pistes de dessertes et de la présence des engins.

Ces phases de travaux impliqueront une modification du paysage actuel qui est par ailleurs déjà anthropisé (ancien site industriel).

L'implantation de la centrale impliquera de fait, la présence de panneaux photovoltaïques et de divers locaux, ce qui sera à l'origine d'une modification du paysage local, transformant les terrains en un site de production d'énergie.

Du fait de la topographie, la couverture végétale du secteur et de la distance, aucune perception visuelle depuis l'aire d'étude paysagère éloignée n'est possible.

Au sein des aires d'étude paysagères intermédiaire et immédiate, les perceptions visuelles sont conditionnées par la densité et la composition du maillage bocager local.

Les **incidences brutes** portant sur l'emprise étudiée sont les suivantes :

Nota : l'état initial de l'environnement prend en compte l'emprise initialement étudiée, soit 8,8 ha.

Nuls	Négligeables	Très faibles	Faibles	Modérées	Fortes	Très fortes
------	--------------	--------------	---------	----------	--------	-------------

	Voiries	Habitations
Aire d'étude paysagère éloignée	Nulles depuis tous les secteurs	Nulles depuis tous les secteurs
Aire d'étude paysagère intermédiaire	Modérées depuis le chemin des écuries d'« Aurières »	Modérées depuis les habitations et les écuries d'« Aurières »
	Modérées depuis le chemin de randonnée à « Puy Mirat »	Modérées depuis les habitations de « Puy Mirat »
	Modérées depuis la route desservant les habitations ouest du « Malabre » et « Puy Pelat »	Modérées depuis les habitations ouest du « Malabre »
	Nulles depuis tous les secteurs	Modérées depuis les habitations de « Puy Pelat » Nulles depuis « La Haute Mazelle » et la zone d'activité Limoges Nord, visibles depuis la ZIP Nulles depuis les autres secteurs
Aire d'étude paysagère rapprochée	Très fortes à modérées depuis la RD 39	Très fortes depuis l'habitation de Mazauran au nord-est de la ZIP
	Très fortes à fortes depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat	Modérées depuis le hangar agricole de « Bouty »
	Faibles depuis le chemin d'accès à la Carrière de Puy Pelat	Faibles depuis la carrière de « Puy Pelat »
	Nulles depuis les autres secteurs	Nulles depuis les autres secteurs
Monuments historiques, sites inscrits et petit patrimoine	Nulles depuis tous les monuments historiques, sites inscrits/classés et petit patrimoine	

³⁶ Selon l'Atlas des Patrimoines

3.7.2.2. Mesures

De nombreuses **mesures de réduction** sont prévues dans le cadre du projet.

La première mesure et déjà évoquée précédemment, consiste en une réduction d'emprise considérable du projet d'environ 5,7 ha. Cette réduction d'emprise permet notamment de réduire les incidences visuelles depuis les hameaux de *Mazauran* au nord et de *Puymirat* au nord-ouest.

En phase de construction, les phases de travaux seront programmées et structurées selon un planning précis, ce qui favorisera le maintien ordonné du site. Les travaux de génie civil seront également réalisés selon un phasage permettant un étalement temporel et la réduction du nombre d'engins sur site. Le chantier sera également nettoyé en fin de journée. De plus, les plateformes de chantier et délaissés seront évacués à la fin des travaux de construction.

Calendrier d'intervention prévisionnel

Etape du chantier	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Période proscrite pour le début des travaux												
Période de réalisation des travaux lourds												
Période possibles pour les travaux (jors travaux lourds)												

La végétation existante en périphérie du site sera conservée, voire renforcée, afin d'assurer un rôle de masque visuel. Des haies supplémentaires seront plantées en limite est du site représentant un linéaire de 230 m. Certaines haies seront par ailleurs renforcées sur un linéaire de 150 m (haie au nord du site). Le renforcement et la création de haie réduiront notamment les incidences visuelles depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat et le lieu-dit *Bouty*.

L'entretien des haies créées et renforcées sera réalisé les premières années d'exploitation.

Ces haies joueront un rôle paysager mais aussi écologique. Elles seront plantées sur 2 rangs, à raison de 1 m entre chaque rang, 1 m entre la clôture et le premier rang, et 1 m entre chaque plant dans chaque rang. D'un rang à l'autre, les plants sont disposés en quinconce. Pour le renforcement, seul 1 rang sera planté.

Majoritairement composée d'espèces arbustives afin de masquer le parc, l'inclusion d'espèces arborées sera également réalisée, dans le but de présenter une formation la plus fonctionnelle possible pour la biodiversité.

La composition serait ainsi la suivante (haie créée):

- Prunellier (*Prunus spinosa*) : 150
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : 150
- Genêt à balai (*Cytisus scparius*) : 10
- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : 10
- Viorne opale (*Viburnum opulus*) : 20
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*) : 20
- Merisier (*Prunus avium*) : 10
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : 10

- Chêne pédonculé (*Quercus robur*) : 30
- Charme (*Carpinus betulus*) : 50

Pour la haie renforcée, les mêmes espèces seront mises en place, avec un nombre de plants divisé par trois.

À l'intérieur du parc, l'aménagement des installations et annexes, sera conçu de manière à favoriser une meilleure insertion paysagère :

- Clôture en acier galvanisé de couleur grise avec des poteaux en bois ;
- Portails de couleur vert foncé (RAL 6005), se rapprochant de la couleur de l'environnement du projet ;
- Habillage des locaux techniques (teinte vert foncé RAL 6005) ;
- Les modules choisis seront uniformes sur l'ensemble du parc et d'une couleur qui permettra de réduire les phénomènes de réflexions et d'éblouissements ;
- Les câbles longeront les structures et chemineront dans des chemins de câble afin d'éviter toute ligne électrique aérienne ;
- Les pistes seront simplement revêtues de graves concassées afin de leur conférer un aspect naturel ;
- Le poste de transformation et le local technique seront localisés à distance du Chemin du Malabre à Chaptelat.



Ces mesures peuvent être assimilées à la mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

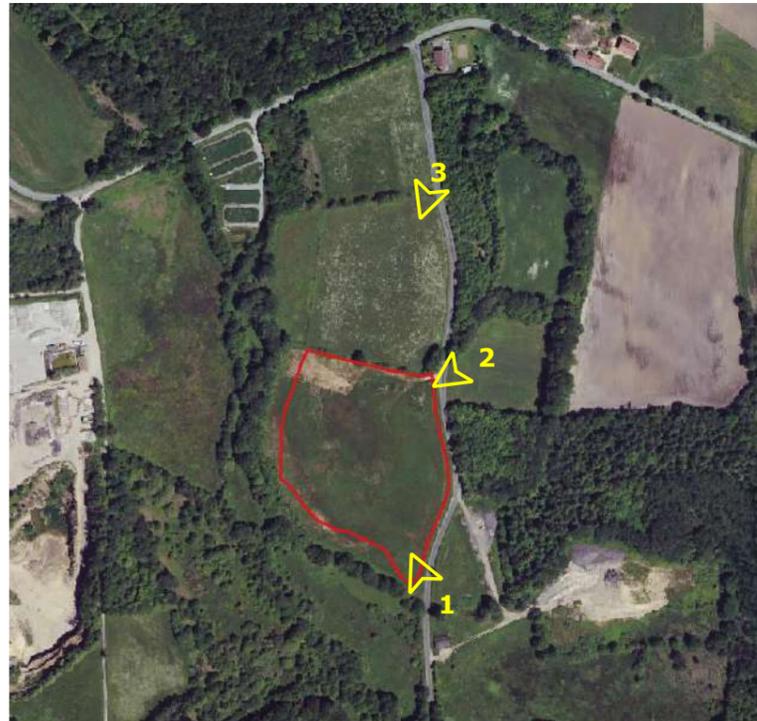
Schéma d'aménagement paysager



3.7.2.3. Incidences résiduelles

Les diverses mesures mises en place permettront de réduire les incidences visuelles du projet. Afin d'illustrer les incidences résiduelles du projet, trois photomontages ont été réalisés (par URBA392) depuis les points suivants :

- Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat , à l'extrémité sud du projet et en direction du nord (n° 1);
- Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat à l'extrémité nord du projet et en direction du sud-ouest (n° 2) ;
- Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat, en amont du projet et en direction du sud-ouest (n° 3).



Localisation des photomontages

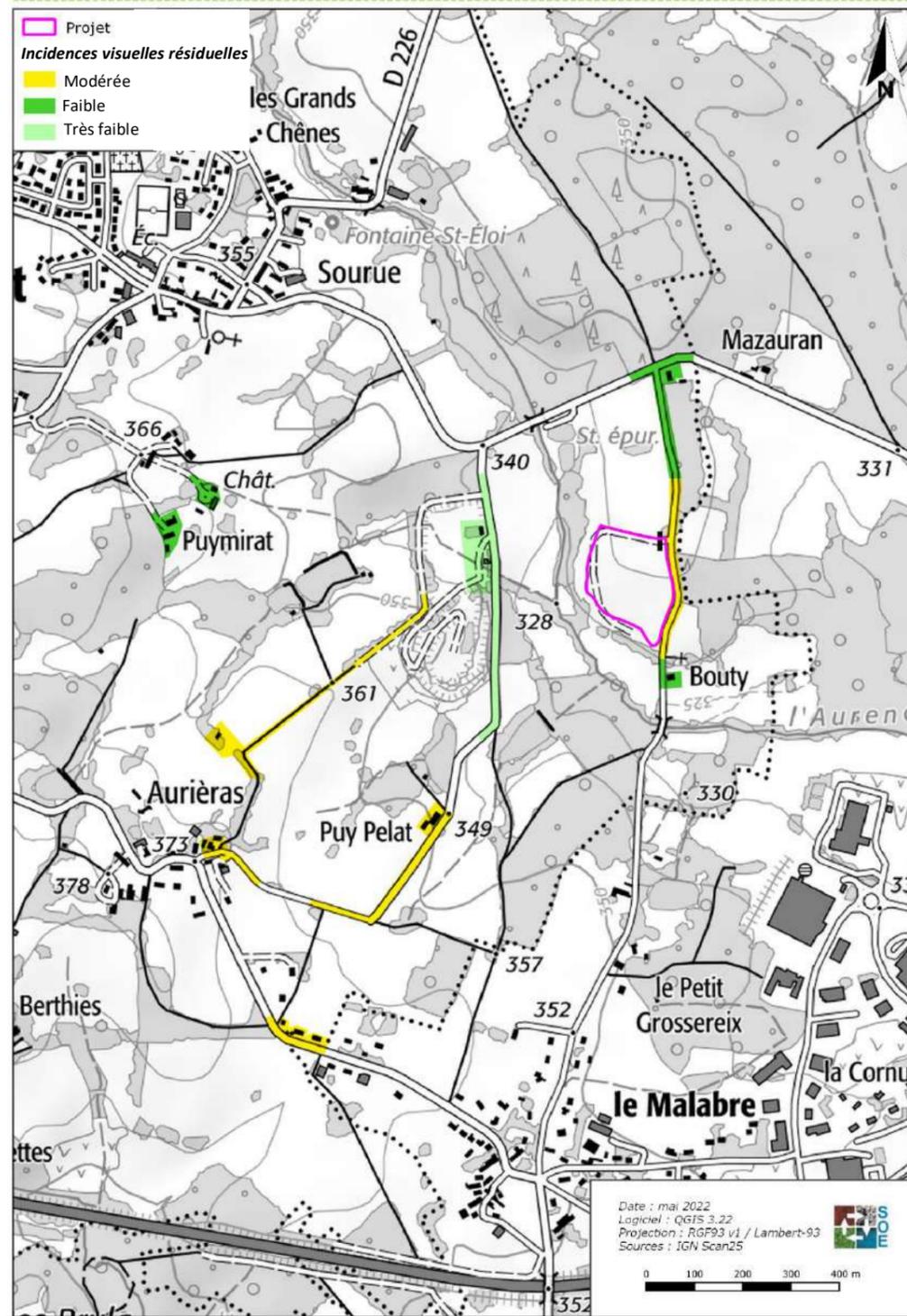
L'ensemble des incidences visuelles résiduelles est synthétisé dans le tableau suivant.

Tableau de synthèse des incidences résiduelles

	Nulles	Négligeables	Très faibles	Faibles	Modérées	Fortes	Très fortes
	Voiries				Habitations		
Aire d'étude paysagère éloignée	Nulles depuis tous les secteurs				Nulles depuis tous les secteurs		
Aire d'étude paysagère intermédiaire	Modérées depuis le chemin des écuries d' « Aurières »				Modérées depuis les habitations et les écuries d' « Aurières »		
	Modérées depuis le chemin de randonnée à « Puy Mirat »				Modérées depuis les habitations de « Puy Mirat »		
	Modérées depuis la route desservant les habitations ouest du « Malabre » et « Puy Pelat »				Modérées depuis les habitations ouest du « Malabre »		
	Nulles depuis tous les secteurs				Modérées depuis les habitations de « Puy Pelat »		
					Nulles depuis « La Haute Mazelle » et la zone d'activité Limoges Nord , visibles depuis la ZIP		
					Nulles depuis les autres secteurs		
Aire d'étude paysagère rapprochée	Faibles depuis la RD39				Faibles depuis l'habitation de Mazaوران au nord-est du projet		
	Modérées depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat				Faibles depuis le hangar agricole de « Bouty »		
	Très faibles depuis le chemin d'accès à la Carrière de Puy Pelat				Très faibles depuis la carrière de « Puy Pelat »		
	Nulles depuis les autres secteurs				Nulles depuis les autres secteurs		
Monuments historiques, sites inscrits et petit patrimoine	Nulles depuis tous les monuments historiques, sites inscrits/classés et petit patrimoine						

- Les différentes mesures qui seront mises en place permettront d'insérer au mieux le projet dans son environnement.
- L'ensemble des incidences résiduelles sont nulles à modérées.

Incidences visuelles résiduelles



Photomontage n° 1 : Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat, à l'extrémité sud du projet et en direction du nord



Etat actuel du site



Etat projet



Etat final du site avec mise en place de mesures paysagères

Photomontage n° 2 : Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat, à l'extrémité nord du projet et en direction du sud-ouest



Etat actuel du site



Etat projet



Etat final du site avec mise en place de mesures paysagères

Photomontage n° 3 : Depuis le Chemin du Malabre à Chaptelat, en amont du projet et en direction du sud-ouest



Etat actuel du site



Etat projet



Etat final du site avec mise en place de mesures paysagères

3.8. Incidences sur le contexte socio-économique et humain, biens matériels

Ces incidences seront pour la plupart indirectement liées aux travaux et à l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Elles auront un effet temporaire à court et moyen termes.

3.8.1. Incidences socio-économiques du projet

3.8.1.1. Incidences sur les activités économiques locales – Mesures associées

De façon générale, l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque présente des intérêts économiques apportés par la décentralisation des moyens de production (par exemple, limitation des coûts liés aux infrastructures de transport de l'énergie grâce à une production proche de la consommation).

Le site aura une incidence positive sur le secteur économique local pendant la durée des phases de chantier. En effet, URBA 392 prévoit de solliciter des entreprises locales et françaises pour la réalisation des différents travaux. De plus, l'exploitation de la centrale générera de l'emploi pour la maintenance des installations, la surveillance du site et ponctuellement pour l'entretien des espaces verts.

Un projet de ce type engendre d'importantes retombées économiques pour les collectivités. En effet, différentes taxes et impôts seront perçus par les collectivités :

- La CET : Contribution Economique Territoriale comprenant la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) et la CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises);
 - CFE : taux fixé par la commune ;
 - CVAE : le taux effectif d'imposition est déterminé en fonction du chiffre d'affaires propre à l'entreprise et de la valeur ajoutée produite par l'entreprise ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique. Le montant de l'imposition forfaitaire est fixé à 3,254 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition pour les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque (*article 1519 F du Code Général des Impôts*), réparti à 50 % pour la communauté de communes et 50 % pour le département ;
- La TF : Taxe Foncière perçue par la commune ;
- La TA : Taxe d'Aménagement perçue par la commune et le département. Le montant de la taxe est calculé en fonction de la valeur forfaitaire au m² de la construction (10 € par m² de surface de panneau photovoltaïque fixé au sol).

➔ Le projet aura des retombées économiques locales positives.

3.8.1.2. Incidences sur les activités industrielles – Mesures associées

Le projet est localisé sur une ancienne zone de stockage de déchets inertes, non recensée dans la de données BASIAS.

Plusieurs sites industriels sont implantés à proximité :

- Carrière de Puy Pelat, à 250 m à l'ouest (ICPE, non SEVESO) ;
- Le site exploité par STVL Onyx, à environ 260 m à l'ouest (ICPE, non SEVESO) ;
- Exploitation d'or et d'arsenic de l'Aurence-Mazaurand, à environ 550 m au nord-est (référéncée dans BASIAS) ;
- Exploitation d'or et d'arsenic de Chaptelat, à environ 760 m au nord-ouest (référéncée dans BASIAS).

➔ Le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les activités ICPE voisines.

3.8.1.3. Incidences sur les activités agricoles – Mesures associées

Les parcelles du projet ne font pas l'objet d'un usage agricole (site anciennement industriel) et ne sont pas identifiées comme telles selon le RPG depuis au moins 5 ans.

De ce fait, aucune Étude Préalable Agricole ne sera nécessaire dans le cadre du projet.

➔ La création du parc photovoltaïque au sol n'aura donc aucune incidence sur les activités agricoles locales.

3.8.1.4. Incidences sur le tourisme – Mesures associées

La proximité de la zone d'activités Limoges nord offre une très grande sélection d'hôtels localisés à environ 2 km au sud-est du projet.

Le projet est bordé par deux itinéraires de randonnée balisés empruntant la rue François Périer, le chemin d'accès à la carrière de « Puy Pelat », ainsi que la route d'accès au hameau « Puy Mirat » :

- Le sentier des Aurières, long de 11 à 15 km ;
- Le sentier de Saint-Eloi, long de 24 km.

Le secteur est marqué par la présence de quelques monuments historiques, sites inscrits et éléments du petit patrimoine, toutefois relativement éloignés des terrains du projet. L'étude des perceptions visuelles a montré qu'aucune incidence visuelle ne sera possible depuis ces sites.

Les incidences du projet solaire sur les sites touristiques seront faibles à modérées en phase de construction. L'essentiel des travaux (pouvant engendrer des incidences visuelles, sonores et localement quelques poussières) sera réalisé en automne et en hiver, à la période la moins touristique de l'année dans cette région et la moins favorable aux promenades (**mesure de réduction**). Leur durée sera para ailleurs réduite, évaluée à 7 mois, dans des conditions météorologiques optimales. (**mesure de réduction**).

Mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Les haies plantées en limite est du projet, le long du Chemin du Malabre à Chaptelat, limiteront les perceptions visuelles des randonneurs empruntant les itinéraires touristiques (**mesure de réduction**).

Le projet ne sera donc pas à l'origine d'une dénaturisation du paysage local et ne présentera pas de conséquence notable sur les activités touristiques locales. Par ailleurs, le site étant industrialisé depuis de nombreuses années, il semble peu attractif pour les activités de tourisme.

En phase exploitation, ces incidences seront négligeables.

→ Les incidences du projet solaire sur les sites touristiques seront faibles à modérées en phase de construction et négligeables en phase d'exploitation.

3.8.1.5. Incidences sur la sécurité, l'hygiène et la salubrité publique – Mesures associées

Sécurité

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale photovoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

Afin d'assurer la sécurité des personnes extérieures (**mesure de réduction**) :

- une clôture de 2 m de hauteur sera mise en place avant les travaux de terrassement (création des pistes) ;
- deux portails d'entrée (6 m de largeur et 2 m de hauteur) seront en permanence fermés à clés ;
- des panneaux didactiques d'information et d'orientation et une signalisation avertissant des risques électriques seront mis en place.

Mesure « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC. Cette mesure est considérée comme une mesure de réduction au sein du guide. Toutefois, dans le cas présent, la clôture permettra d'éviter toute intrusion sur site. La mesure est donc ici considérée comme une mesure d'évitement.

Un système de caméras (au nombre de 5) sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes » (**mesure de réduction**).

Secours incendie et eau potable

Des mesures de réduction conformément aux prescriptions du SDIS 87 seront mises en place afin d'assurer une intervention rapide des services de secours (paragraphe 2.7.6.1 :

Concernant l'accès à l'eau potable, la base de vie installée en phase travaux sera équipée de citernes d'eau.

La centrale solaire ne nécessitera pas l'usage d'eau potable en phase exploitation. Elle sera donc totalement indépendante du réseau d'eau potable de la commune.

- La mise en place d'une clôture et d'une signalisation adaptée, dès le début des travaux, limitera les risques d'intrusion par des personnes extérieures au chantier.
- Un système de surveillance vidéo sera installé.
- Toutes les mesures seront prises pour éviter la propagation d'un incendie aux alentours du site.

3.8.2. Incidences sur les infrastructures de transport

Ces incidences s'exerceront sur le réseau routier emprunté par les véhicules desservant le site (camions, convois exceptionnels). Ces incidences seront temporaires, à court terme, essentiellement liées à la phase de construction et de démantèlement du parc photovoltaïque.

3.8.2.1. Incidences sur les infrastructures aéronautiques

Les installations photovoltaïques situées à proximité des aérodromes ou aéroports sont susceptibles de gêner les pilotes durant les phases de vol proches du sol.

Les zones d'implantation des panneaux photovoltaïques localisées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome (y compris les hélistations) ou d'une tour de contrôle sont particulièrement sensibles à cet égard.

Le projet solaire, localisé à 8,5 km de l'aérodrome de Limoges Bellegrade, ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les infrastructures aéronautiques.

→ La centrale solaire ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les infrastructures aéronautiques.

3.8.2.2. Incidences sur les infrastructures ferroviaires

La ligne ferroviaire la plus proche des terrains du projet est localisée à environ 4,7 km. Le parc solaire ne présentera aucune incidence sur les infrastructures ferroviaires.

→ La centrale solaire ne sera à l'origine d'aucune incidence sur les infrastructures ferroviaires.

3.8.2.3. Incidences sur le réseau routier et les déplacements - Mesures

Ces incidences s'exerceront sur le réseau routier emprunté par les véhicules desservant le site (camions, convois exceptionnels). Ces incidences seront temporaires, à court terme, essentiellement liées à la phase de construction et de démantèlement du parc photovoltaïque.

Incidence du projet sur le trafic de poids-lourds

Les différentes phases de travaux et les déplacements du personnel des entreprises intervenant sur le site, entraîneront une augmentation temporaire et limitée du trafic au niveau de la voirie locale. On estime à 10 poids lourds/jour le trafic moyen pendant toute la durée du chantier. Un pic du trafic aura lieu lors de l'acheminement des modules sur site.

Mesures

Plusieurs **mesures de réduction** seront mises en place dans le cadre du projet.

Afin de limiter les nuisances causées par l'augmentation du trafic, une signalisation adaptée sera mise en place aux endroits suivants :

- › aux abords du chantier de construction pour que l'accès soit visible pour les véhicules de chantier et pour avertir les autres automobilistes ;
- › sur les voies d'accès au chantier, aux abords des croisements où passeront les poids-lourds ;
- › aux accès au chantier par des itinéraires préalablement identifiés.

Plusieurs dispositions supplémentaires seront prises pour réduire la gêne liée au trafic :

- › non-obstruction des voies de circulation,
- › interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier,
- › maintien en état des voies de circulation aux abords du chantier.

Les convois exceptionnels livrant du matériel sur le site, notamment les postes électriques, seront accompagnés conformément à la législation. Les riverains seront informés des dates de passages des convois pouvant entraver la circulation.

Le maître d'ouvrage s'engage à nettoyer les voies d'accès dès que nécessaire (présence de terre par exemple). On rappelle que les travaux seront réalisés aux heures et jours ouvrables.

- Au regard du contexte local et des mesures prises dans le cadre du projet, les incidences sur l'augmentation du trafic sont relativement faibles.
- Du fait de la distance du projet avec les infrastructures aéronautiques, aucune incidence sur celles-ci n'est attendue

3.9. Incidences sur la qualité de vie et la commodité du voisinage

Ces incidences seront directement liées à la construction et la présence du parc photovoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.

À long terme, après le démantèlement de la centrale photovoltaïque, elles disparaîtront totalement.

3.9.1. Nuisances sonores - Mesures

Les nuisances sonores du projet, que ce soit en phase travaux ou exploitation ont été décrites au chapitre 1.5.5.

En phase travaux

Durant les phases de chantier, les engins de construction, la manipulation du matériel pour le montage des installations et la circulation des camions d'approvisionnement entraîneront des nuisances sonores, sur une durée limitée de l'ordre de 7 mois.

Les principales sources de bruit seront liées au fonctionnement des engins et à la circulation des camions de transports dont le niveau sonore peut atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m. Les sirènes de recul, de par leurs fortes émissions de bruit, peuvent gêner le voisinage. Ces bruits sont semblables à ceux générés par un chantier de BTP.

Les habitations les plus proches se situent à environ 320 m au nord (hameau « *Mazauran* ») et 410 m (hameau « *le petit Grossereix* ») au sud de l'implantation retenue. Les habitants sont donc susceptibles de percevoir des incidences sonores faibles à modérées lors de la phase chantier.

Depuis le hangar agricole situé à 45 m du projet, les perceptions sonores seront fortes à très fortes.

L'ensemble des formations végétales existantes à proximité des terrains du projet sera conservé et également renforcé. Des haies supplémentaires seront créées de façon à encercler totalement le projet. Ces formations permettront de réduire les nuisances sonores perceptibles (**mesure de réduction**).

En phase exploitation

L'habitation la plus proche, du hameau « *le petit Grossereix* », se situe à 410 m des premiers locaux techniques (90 m pour le hangar agricole et 460 m pour le hameau « *Mazauran* »).

En phase exploitation, les locaux techniques renfermant les transformateurs et ventilateurs au sein de ces bâtiments induisent des niveaux sonores de l'ordre de 37 dBA à 120-130 m de distance.

Aussi, le niveau sonore induit par l'entretien ponctuel de la végétation par des engins mécaniques sera équivalent à celui généré par les activités agricoles locales.

Les incidences seront donc très faibles en phase exploitation.

Mesures

Afin de limiter le bruit émis vers le voisinage pendant les phases de chantier et de démantèlement des installations, les engins seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit (**mesure d'évitement**).

L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, ... gênants pour le voisinage sera aussi interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incident grave ou d'accident (**mesure de réduction**).

Les alarmes de type avertisseur « signal de recul » seront à fréquence mélangée (**mesure de réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Le déroulement des travaux sur une durée estimée à 7 mois en période diurne et uniquement en semaine (hors jours fériés) sauf cas exceptionnel limitera leurs incidences sur le voisinage (**mesure de réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Durant la phase d'exploitation du site, les onduleurs et ventilateurs, sources de nuisances sonores ne fonctionneront pas la nuit, mais uniquement en journée (**mesure de réduction**). Les ventilateurs seront enfermés dans les locaux techniques ce qui permettra de réduire leur niveau sonore. Dans tous les cas, la réglementation relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie sera respectée (**mesures d'évitement**).

3.9.2. Vibrations - Mesures

En phase travaux

Les vibrations liées au passage des poids-lourds seront ressenties à 2-3 m du bord de la voirie. Les vibrations liées à la mise en place des pieux de fixation pourraient être ressenties à une distance d'environ 40 m.

Ainsi, les incidences liées au passage des convois seront négligeables.

Les habitations les plus proches sont toutes situées à plus de 300 m du parc solaire. Les vibrations liées ainsi à l'implantation des éventuels pieux ne seront donc pas ressenties.

En phase exploitation

En phase exploitation, le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.

Mesures de protection

Les habitations les plus proches seront localisées à environ 300 m de la centrale solaire. À cette distance, les vibrations liées au passage de camions devraient être peu perceptibles.

Les vibrations étant ressenties de manière ponctuelle, il ne sera pas nécessaire de mettre en place de mesure spécifique.

3.9.3. Miroitement et reflets

Les informations suivantes sont issues du « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » réalisé pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire de la République Fédérale d'Allemagne en 2007.

L'implantation d'un parc photovoltaïque génère des effets d'optique, pouvant constituer des incidences négatives sur le voisinage qui sont les suivantes :

- miroitement depuis les modules,
- reflets provenant du miroitement des surfaces des modules,
- formation de lumière polarisée due à la réflexion de la lumière.

3.9.3.1. Définitions

L'effet de miroitement

« Tous phénomènes de réflexion pénalisent la performance d'une installation photovoltaïque. Les verres de haute qualité ne réfléchissent que 8% de la lumière. Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), les réflexions augmentent. Le miroitement concerne également les éléments de constructions (cadre, assises métalliques) qui peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces lisses la lumière de réflexion se diffuse moins intensément ».

Les reflets

« Les éléments du paysage et de l'habitat se reflètent sur les surfaces réfléchissantes par exemple simulant un biotope pour des oiseaux les incitant à s'approcher en volant ».

Polarisation de la lumière

« La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (abeilles, bourdons, fourmis, ...) ont cette aptitude bien connue de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Comme la réflexion de la lumière sur les modules risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchi cela peut provoquer des

gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques ».

3.9.3.2. Incidences et mesures

Les effets de miroitements et de reflets sont jugés assez peu significatifs compte tenu du choix du site et du faible nombre de visibilités en direction de ce dernier (topographie, végétation du secteur) **(mesure de réduction)**.

Aussi, les effets de miroitements et de reflets sont donc jugés peu significatifs sur le milieu humain.

→ Les incidences de la centrale au regard des reflets, du miroitement et de la polarisation des panneaux photovoltaïques sur le voisinage, sont négligeables.

3.9.4. Incidences sur la qualité de l'air, la consommation et l'utilisation rationnelle de l'énergie - Mesures

3.9.4.1. Incidences sur les émissions de poussières

Incidences

Les sources d'émissions de poussières ont été décrites au chapitre 1.5.2.1. Les vents du secteur ont été décrits au chapitre 2.3.1.2.

Les travaux de terrassement et la circulation des camions sur les zones de chantier pourront occasionner des émissions de poussières diffuses sur le site et ses abords.

Toutefois, limitées à cette phase du chantier de construction, elles seront susceptibles d'être augmentées par temps sec. Les camions de transport pourront également entraîner des poussières sur la voirie locale.

En phase de fonctionnement du parc, seul le passage des véhicules d'entretien et les opérations de maintenance pourraient être à l'origine d'envol de poussière.

Mesures

Les principales pistes de circulation du chantier seront recouvertes de graves concassées afin de limiter la présence de particules fines au sol **(mesure de réduction)**.

Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Les vitesses de circulation des engins et des camions seront réduites à 20 km/h dans l'emprise du chantier afin de limiter les phénomènes de turbulence derrière les véhicules **(mesure de réduction)**.

En période sèche, un arrosage des sols sera préconisé en cas de mise en suspension des poussières **(mesure de réduction)**.

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Aucuns travaux lourds ne seront réalisés en cas de vents importants (mesure de réduction)

Mesure Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

3.9.4.2. Incidences des émissions de gaz d'échappement sur la qualité de l'air

Incidences

Des nuisances olfactives provenant des gaz d'échappement engendrés par la circulation des camions et le fonctionnement des engins, pourront éventuellement être ressenties par le personnel des entreprises effectuant les travaux et les habitants les plus proches des terrains.

Les incidences seront toutefois réduites du fait du caractère temporaire et limité des travaux de construction de la centrale solaire.

La centrale photovoltaïque, en phase de fonctionnement, ne sera à l'origine d'aucune émission de gaz d'échappement.

Mesures

L'entretien régulier des engins permettra de limiter les émissions de gaz d'échappement et donc de déranger le voisinage. Les engins utilisés seront conformes avec la réglementation **(mesure d'évitement)**.

Leur usage sera limité au maximum et les moteurs seront éteints dès que possible **(mesure de réduction)**.

→ Les rejets atmosphériques liés à la mise en place et au fonctionnement du parc seront très faibles.

3.9.5. Émissions lumineuses, de chaleur et de radiation - Mesures

Les émissions lumineuses produites sur la centrale photovoltaïque durant la phase de travaux proviennent, en début ou en fin de journée durant l'hiver, des lumières des engins et véhicules utilisés. Elles seront réduites par les horaires de chantier mis en place (**mesure de réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers présents pour la maintenance (2 fois par an environ) ou l'engin permettant l'entretien ponctuel du site (1 à 2 fois par an) pourraient être à l'origine d'émissions lumineuses sur le site.

Ces interventions seront réalisées en faible nombre et en période diurne (**mesure de réduction**). Ainsi, les émissions lumineuses en phase de fonctionnement seront marginales.

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Par ailleurs, les terrains occupent un site anciennement anthropisé (ancienne installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Ainsi, le risque que les émissions produites ne perturbent les usagers du secteur demeure faible.

Le projet ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur ou de radiation aussi bien en phase travaux qu'exploitation.

→ Les émissions lumineuses induites par les phases de travaux et d'exploitation de la centrale photovoltaïque ne seront pas de nature à gêner les usagers du secteur.

3.9.6. Incidences du projet sur la sécurité du voisinage – Mesures

Les phases de travaux et d'exploitation de la centrale photovoltaïque sont susceptibles d'avoir des incidences sur la sécurité des personnes pouvant habiter ou circuler aux alentours, notamment du fait de la circulation d'engins et de poids-lourds et de la présence d'installations électriques.

Ces impacts sont alors directs et temporaires, liés à la période d'existence du parc solaire (installation et démantèlement compris).

3.9.6.1. Incidences liées aux phases de travaux

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale photovoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

Le site sera clôturé avant les travaux de terrassement (création des pistes) (**mesure de réduction**) et muni de panneaux signalant les dangers et les interdictions d'entrée sur le site. Ainsi, le risque pour les personnes extérieures sera limité (**mesure d'évitement**).

Mesure « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC. Cette mesure est considérée comme une mesure de réduction au sein du guide. Toutefois, dans le cas présent, la clôture permettra d'éviter toute intrusion sur site. La mesure est donc ici considérée comme une mesure d'évitement.

Les engins de chantier seront équipés de signaux sonores de recul (type « Cri du Lynx ») à fréquence mélangée (**mesure de réduction**).

Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

3.9.6.2. Prévention des incendies

La présence d'installations électriques pourrait être à l'origine d'un départ de feu. Il pourrait alors se propager aux milieux périphériques.

Les mesures prises pour la prévention du risque incendie sont détaillées au chapitre 3.8.1.5.

3.9.6.3. Risque électrique pour les personnes

Le site comporte de nombreux dangers (câbles électriques) qui peuvent avoir un impact sur la sécurité des personnes y pénétrant. Toutefois, les installations seront aux normes et maintenues en parfait état de fonctionnement. Ainsi, seul un acte de malveillance pourrait occasionner un risque.

C'est pour cela qu'il sera entièrement clôturé afin d'éviter à toute personne étrangère d'y entrer. Les portails seront fermés à clé en permanence (**mesure d'évitement**). Seuls les services de secours et les personnes responsables de l'entretien du site disposeront des clés.

Le système de sécurité dénommé « levée de doute » équipé de 5 caméras sera mis en place afin de garantir la sécurité du site (**mesure de réduction**).

3.9.6.4. Risque foudre

Des mesures sont systématiquement prises sur les centrales photovoltaïques pour que ce risque n'ait pas de conséquences sur l'environnement et le voisinage : paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités (**mesures d'évitement**).

3.9.6.5. Aléas climatiques

Les installations photovoltaïques sont concernées par des normes correspondant à la résistance à certaines conditions climatiques (**mesures de réduction**), à savoir :

- La résistance au vent en période de fonctionnement, est prévue pour des rafales pouvant atteindre jusqu'à 100 km/h et 200 km/h, d'après la norme EN 1991-1-4.
- Les installations résistent à la neige d'après la norme EN 1991-1-3.

3.9.7. Réseaux divers – Mesures associées

Les incidences du projet sur les réseaux divers, contraintes et risques sont directement liées à l'existence du parc photovoltaïque.

Ces incidences seront donc directes, temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement (moyen terme).

Rappel des réseaux divers existants

Des réseaux sont présents aux abords du site, sans toutefois intersecter les terrains concernés par le parc solaire. Ils longent la RD39, à 330 m au nord du projet, qui sera la voie empruntée par les poids-lourds lors des phases de travaux :

- une canalisation d'eau potable ;
- une ligne électrique basse tension ;
- une ligne de télécommunication (Orange).

Incidences

- Réseau électrique

Les risques d'origine électrique (électrocution, électrisation, brûlure par arc, éblouissement, déflagration, etc.) dans l'environnement d'ouvrages ou d'installations électriques, peuvent résulter :

- de contacts ou d'amorçages avec un conducteur sous tension ;
- de mise en court-circuit de l'ouvrage ou de l'installation ;
- de contacts ou d'amorçages avec partie conductrice soumise aux phénomènes d'induction magnétique ou de couplage capacitif ;
- d'une tension de pas.

Tout contact ou amorçage expose les personnes à un risque mortel, quelle que soit la tension de l'ouvrage. Les courts-circuits exposent les personnes à des brûlures qui peuvent être fatales, à des éblouissements, à des effets souffle ou encore à des traumatismes sonores.

- Réseau d'Alimentation en Eau Potable

La plupart des réseaux de distribution d'eau potable fonctionnent avec des pressions comprises entre 2 bars (soit une pression équivalente à une colonne d'eau de 20 m de haut) et 10 bars (100 m de haut). Les réseaux de transport ont des pressions plus élevées : de 3 à 20 bars, pouvant parfois aller jusqu'à 80 bars.

L'eau sous pression dans les canalisations peut projeter, parfois très violemment, des fragments de canalisation ou de robinetterie. En cas de rupture ou de manœuvre inappropriée, une grande quantité d'eau peut également inonder la zone du chantier et causer d'importants dégâts aux tiers. La pression dans les réseaux, peut en cas d'endommagement de canalisation d'un diamètre supérieur à 100 mm provoquer des jets puissants conduisant à des destructions, des effondrements, des affouillements, voire à l'écrasement de personnes.

Des travaux de fouille ou de compactage peuvent déstabiliser le système de butées, par affouillement, par retrait d'éléments ou de tuyaux contribuant à l'effet de butée (ancrages, tuyaux verrouillés), par déjaugage, ou encore par décompression de sol réduisant sa portance.

- Réseau de télécommunication

Les réseaux de télécommunication sont alimentés en tension continue de 48 V dans la majorité des cas. Cette tension peut être portée à 110 V, voire 400 V dans le cadre de la télé-alimentation de certains équipements.

Les installations dont la tension dépasse 120 V en continu ou 50 V en alternatif sont des installations électriques, et sont enregistrées en tant que telles.

En campagne, les câbles peuvent être posés en pleine terre.

Les risques afférents à ce type de réseau sont :

- interruption des services offerts par ces réseaux, et le risque d'isoler des clients sensibles : hôpitaux, cliniques, médecin, malade grave, centres de décisions administratifs, sites industriels sensibles, ... risque d'effondrement ;
- risques afférents aux réseaux électriques, notamment pour la télé-alimentation ;
- risque d'écrasement des canalisations en cas de passage d'engins lourds ;
- risque d'inondation en cas de rupture d'une canalisation d'eau, entraînant une détérioration électrique des câbles ;
- accumulation possible de gaz dans les chambres souterraines.

Mesures

Les différents réseaux sont localisés en dehors du périmètre d'implantation du projet, toutefois, certaines mesures de précaution seront prises dans le cadre du projet. Les principales sont énoncées ci-après.

Les travaux devront respecter le « Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux – Fascicule 2 : Guide technique ».

Les réseaux d'eau potable contiennent de l'eau destinée à la consommation humaine. De fait, des règles spécifiques d'intervention sont applicables afin de protéger leur intégrité et la qualité sanitaire de l'eau (**mesures d'évitement**) :

- seuls les agents de l'exploitant du réseau d'eau potable, ou leurs sous-traitants dûment missionnés, sont habilités à intervenir sur des canalisations ou des branchements d'eau potable,
- aucune pièce de réseau ne doit être manœuvrée ou poussée sans l'accord de l'exploitant du réseau eau.

L'exécutant des travaux devra appliquer les précautions spécifiques communiquées par l'exploitant de réseau d'eau à moins de 5 m des réseaux (**mesure d'évitement**).

En cas d'endommagement d'un réseau il conviendra (**mesures de réduction**) :

- d'arrêter immédiatement le fonctionnement des engins ou des matériels de chantier et de les éloigner de la zone endommagée ;
- d'alerter immédiatement l'exploitant du réseau concerné ;
- d'aménager une zone de sécurité immédiate dans la mesure du possible ;
- d'accueillir les secours à leur arrivée et rester à leur disposition autant que nécessaire.

Il faut également éviter tout risque d'introduction de polluants (fluides ou solides) dans le réseau endommagé ou contact de fluides avec des canalisations électriques (**mesure de réduction**).

3.10. Élimination et valorisation des déchets

Les incidences liées à l'élimination des déchets seront essentiellement liées à la construction et au démantèlement du parc photovoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.

À long terme, après le démantèlement de la centrale photovoltaïque, elles disparaîtront totalement.

3.10.1. Gestions des déchets de chantier

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets (**mesure de réduction**) :

- les déblais et éventuels gravats de béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage de déchets inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m³ clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transportés par la CU Limoges métropole qui gère l'évacuation de ces déchets, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. À la fin du chantier ce fût sera envoyé pour destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

Mesures assimilées à la mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

3.10.2. Gestion des déchets en phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les déchets générés sur le site sont liés à l'entretien des espaces verts et à la maintenance des installations du parc.

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal (**mesure d'évitement**).

Mesure « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Durant la phase de fonctionnement de la centrale, aucune eau usée domestique ne sera produite (**mesure d'évitement**).

La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone (**mesure de réduction**).

3.11. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Comme vu précédemment, concernant les risques éventuels liés au projet, il a été conclu que :

- Le projet est situé hors de toute zone inondable. De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire.
- Concernant le risque sismique, le projet de parc photovoltaïque est classé en niveau 2. Aucune exigence particulière n'est donc imposée.
- L'aléa retrait-gonflement des argiles est faible sur une partie de l'emprise du projet. Des études géotechniques en amont des travaux seront menées pour s'assurer de la stabilité du sol.
- Le projet n'engendrera aucune incidence vis-à-vis des ICPE. De ce fait, aucune mesure n'est à mettre en place.

→ Le projet ne présente aucune vulnérabilité particulière à un risque d'accident ou de catastrophe pouvant survenir dans le secteur d'étude.

3.12. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa qui précise que l'étude d'impact comporte les éléments suivants : ...

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

...f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Ce chapitre présente donc, pour les thématiques concernées, d'une part l'incidence du projet sur le climat et son éventuelle modification, d'autre part la vulnérabilité du projet face au changement climatique. Cette présentation est proportionnée aux effets concernés ou projetés et est réalisée pour les thématiques pertinentes.

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	Conséquences réelles du projet	Effet théorique	Effets réels sur le projet
Climat	<p>La consommation d'énergie fossile participe au changement climatique.</p> <p>Des phénomènes climatiques extrêmes (fortes pluies...) peuvent devenir plus fréquents et/ou plus marqués.</p> <p>D'après les modèles réalisés les températures devraient augmenter et les précipitations diminuer.</p>	<p>Cette consommation d'énergie reste très faible et sans effet sur le climat tant local que global.</p> <p>Le projet permettra la production d'une énergie renouvelable et ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique.</p>	<p>Néant</p> <p>Risque de ravinement suite aux fortes pluies, risque de crues.</p> <p>Augmentation de l'ensoleillement.</p>	<p>Néant</p> <p>Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas vulnérable à un risque de crues plus important.</p> <p>Un ensoleillement plus important pourrait augmenter la production électrique du parc.</p>
Eaux superficielles et souterraines, zones humides	<p>Les étiages des cours d'eau seront plus marqués.</p> <p>Des phénomènes de crue peuvent être plus fréquents.</p> <p>Les eaux souterraines pourraient être affaiblies.</p> <p>Les taux de précipitations diminueront.</p> <p>Sans objet (zones humides évitées)</p>	<p>Le projet n'est pas en relation directe avec un cours d'eau.</p> <p>Le projet n'a pas de conséquence sur ces effets.</p> <p>Sans objet (zones humides évitées)</p>	<p>Sans objet</p> <p>Probabilité plus grande de la survenue d'une crue</p> <p>Affaiblissement de la ressource en eau souterraine lors des périodes estivales.</p> <p>Sans objet (zones humides évitées)</p>	<p>Néant</p> <p>Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas impacté par la probable augmentation du nombre de crues</p> <p>Sans objet : aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé</p> <p>Sans objet (zones humides évitées)</p>
Milieu naturel	<p>Évolution des milieux en fonction d'un contexte climatique plus chaud et plus sec en période estivale.</p>	<p>Néant – le projet envisage une recolonisation naturelle du site. Les espèces locales se développeront donc sans modification de l'état actuel.</p>	<p>Difficulté de reprise pour les plantations qui pourraient être réalisées.</p> <p>Développement de certaines espèces exotiques envahissantes</p>	<p>Les plantations seront réalisées dès la construction du parc photovoltaïque. Ainsi, aucun effet réel ne devrait être visible à cette échelle de temps. Un entretien durant les premières années est intégré au projet afin d'assurer la reprise de ces plantations.</p> <p>Un suivi écologique sera réalisé afin d'éviter le développement des espèces exotiques envahissantes.</p>
Voisinage, qualité de vie	Néant	Néant	<p>Sécheresse estivale plus importante et sur des périodes prolongées.</p> <p>Risques d'incendies plus prononcés.</p>	<p>Le projet pourrait être concerné par un risque d'incendie plus important. De nombreuses mesures contre le risque incendie sont d'ores et déjà prévues par le projet.</p>

3.13. Risque pour la santé humaine

Composition

Conformément à la méthodologie en matière d'évaluation de risque sanitaire³⁷, après avoir identifié les sources de pollution, l'évaluation des effets du projet sur la santé sera établie pour chaque catégorie de rejets à partir de :

- l'inventaire des substances présentant un risque sanitaire (identification des dangers) avec détermination des flux émis,
- la détermination de leurs effets néfastes (définition des relations dose/effets),
- l'identification des populations potentiellement affectées,
- la caractérisation du risque sanitaire, s'il existe.

3.13.1. Contexte et hypothèses

Le contenu de cette analyse ne concerne que les incidences du fonctionnement de la centrale photovoltaïque en fonctionnement normal.

Le contenu de cette analyse doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Ainsi, étant donné les faibles facteurs d'impact et la faible part de population soumise aux effets du fonctionnement d'un parc photovoltaïque, cette analyse restera au stade du premier niveau d'approche de l'évaluation des risques, une évaluation détaillée n'étant pas ici nécessaire.

3.13.2. Caractérisation du site et des sensibilités

On considèrera ici la phase de chantier (construction et démantèlement) et la phase de fonctionnement de la centrale photovoltaïque.

Les sources présentant des risques sanitaires potentiels seront donc :

- Lors des phases de travaux :
 - les rejets atmosphériques (gaz d'échappement et poussières) liés à la circulation des engins de chantier et des camions,
 - les émissions de bruit liées à la circulation des engins et des camions,
 - les éventuels rejets liés aux eaux de ruissellement et aux infiltrations dans le sous-sol.
- Lors de la phase de fonctionnement :
 - les émissions de bruit liées à la présence des onduleurs et des postes de livraison et transformation.

Au niveau des sensibilités sont à prendre en considération :

- les personnes résidant dans les environs du site et les établissements recevant du public
- les « tiers » de passage aux abords immédiats (automobilistes, agriculteurs, promeneurs, chasseurs...), amenés à évoluer au niveau de la voirie locale et des terrains proches du site.

Aucune infrastructure spécialisée accueillant des personnes de constitution fragile (école, hôpital, maison de retraite) n'est à notre connaissance présente à moins de 1 km du site.

Pour rappel, le voisinage le plus proche est le suivant :

	Commune	Distance par rapport		
		aux terrains étudiés initialement	à l'emprise clôturée	aux locaux techniques les plus proches
Habitations du hameau « Mazauran »	Chaptelat Beaune-les-mines/Limoges	30 m au nord-ouest	320 m au nord	460 m au nord
Hangar du lieu-dit « Bouty »	Chaptelat	45 m au sud	45 m au sud	90 m au sud
Habitations de Puy Mirat	Chaptelat	Entre 190 m et 850 m à l'ouest	700 m à l'ouest	700 m à l'ouest
Premières Habitations du hameau « La Sourue »	Chaptelat	370 m au nord-ouest	540 m au nord-ouest	640 m au nord-ouest
Habitations du hameau « le petit Grossereix »	Beaune-les-mines/Limoges	410 m au sud	410 m au sud	410 m au sud
Zone d'activités Limoges Nord du lieu-dit « La Cornude »	Beaune-les-mines/Limoges	500 m au sud-est	500 m au sud-est	500 m au sud-est
Habitation du hameau « Puy Pelat »	Chaptelat	490 m au sud	490 m au sud	490 m au sud
Moulin du hameau « La Sourue »	Chaptelat	620 m au nord-ouest	750 m au nord-ouest	850 m au nord-ouest
Zone d'activités Limoges Nord du lieu-dit « Le Pavillon »	Beaune-les-mines/Limoges	700 m au sud-est	700 m au sud-est	700 m au sud-est
Bourg de Chaptelat	Chaptelat	710 m au nord-ouest	790 m au nord-ouest	850 m au nord-ouest
Habitations du hameau « Le Malabre »	Beaune-les-mines/Limoges	800 m au sud	800 m au sud	800 m au sud
Ecuries et habitations du hameau « Aurières »	Chaptelat	820 m au sud-ouest	820 m au sud-ouest	820 m au sud-ouest

L'Etablissement Recevant du Public le plus proche est situé à 500 m au nord du site : il s'agit de la zone d'activités Limoges Nord.

³⁷ Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact - INVS

Référentiel de l'étude d'impact sanitaire des ICPE - INERIS

3.13.3. Effets de la pollution atmosphérique sur la santé

3.13.3.1. Identification des émissions

Les sources de polluants atmosphériques générés sur le site seront :

- lors de la phase de chantier : la combustion de gazole non routier pour le fonctionnement des engins de chantier (pelle hydraulique, bouteur,...) et du gazole routier pour les poids-lourds, ainsi que les émissions de poussières liées à la circulation de tous les véhicules présents ;
- lors du fonctionnement du parc photovoltaïque : aucune émission : en effet, l'énergie solaire photovoltaïque est considérée comme étant une énergie renouvelable ne nécessitant pas l'utilisation d'énergie fossile.

Concernant le projet de parc photovoltaïque, les émissions atmosphériques se produisent donc uniquement durant les phases de construction et de démantèlement des installations, par l'utilisation d'engins et poids-lourds sur le site.

Le véhicule de maintenance et les engins d'entretien (type tracteur) venant très occasionnellement sur le site pour la maintenance et l'entretien du parc ne sont pas considérés ici.

3.13.3.2. Effets des polluants sur la santé

Gaz de combustion

La combustion du gazole non routier et du gazole routier libère du dioxyde de carbone (CO₂), des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO₂), un faible pourcentage de cendre et de la vapeur d'eau.

La combustion des hydrocarbures en général (gazoles non routier et routier) rejette aussi des particules qui seront traitées dans le chapitre suivant.

Il est reconnu que la pollution atmosphérique liée aux gaz d'échappement, des engins de chantier comme des automobiles, constitue un facteur de risque pour la santé.

De nombreuses études ont montré que la pollution atmosphérique était associée à une augmentation de la fréquence de survenues de crises d'asthme, de bronchite ainsi que de pathologies pulmonaires chroniques et cardiaques.

Les principaux polluants ayant des effets sur la santé, et plus particulièrement chez les sujets fragiles, sont :

- les composés du soufre (SO_x, SO₂) : troubles respiratoires, mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire,
- les composés du carbone (CO) : migraines, troubles de la vision, troubles respiratoires, insuffisance cardiaque, ...
- les composés de l'azote (NO_x) : irritations des muqueuses et des yeux, troubles respiratoires, diminution des défenses immunitaires, ...
- les particules : troubles respiratoires, mortalités respiratoires et cardio-accrues,
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques: irritations des yeux, toux, effets mutagènes et cancérogènes certains,
- l'ozone : migraines, irritations des yeux et des voies aériennes supérieures.

Poussières

Le contact avec d'importantes concentrations de poussières sur une courte période peut provoquer une irritation des yeux et l'inhalation d'importantes concentrations de poussières, également sur une courte période, peut être à l'origine de gênes respiratoires temporaires de type quinte de toux ou crise d'asthme pour les personnes sensibles à ce facteur physique.

L'inhalation répétée et prolongée de fortes concentrations de poussières peut provoquer une maladie des voies pulmonaires appelée silicose (pneumoconiose fibrosante) dont la fréquence d'apparition est fonction de la teneur en quartz (ou silice cristalline) dans les poussières alvéolaires (fraction < 10 m). Cette maladie, dont les manifestations cliniques sont tardives, affecte principalement les travailleurs qui sont fréquemment exposés dans certains secteurs d'activités comme dans l'industrie du ciment, du granulat, de la verrerie, ...

3.13.3.3. Relations dose-réponse

Gaz de combustion

Ces effets sanitaires sont dus à la pollution de fond et non seulement aux « pics de pollution ». Le niveau de pollution de fond cumule toutes les sources de pollution et concerne principalement les zones urbaines. La pollution atmosphérique peut avoir des incidences sur certaines catégories de population, en particulier les enfants, les asthmatiques et les personnes âgées, essentiellement par inhalation.

Les nombreuses études médicales réalisées dans le domaine des effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine montrent que les NO_x ne commencent à avoir des effets sur la fonction respiratoire qu'à partir d'une concentration de 2 000 µg/m³.

Le SO₂ ne commence à avoir des effets à court terme qu'à partir de concentration de l'ordre de 1 000 µg/m³ et des effets à long terme pour des expositions permanentes de l'ordre de 100 µg/m³.

Aucun effet néfaste du CO n'est constaté pour des valeurs inférieures à 13 000 µg/m³.

Les valeurs limites (valeurs à respecter) et les valeurs guides (objectifs souhaitables) pour ces paramètres sont rappelées dans le tableau suivant :

	N02 en µg/m ³	SO2 en µg/m ³	CO en µg/m ³
INRS (valeur limite (VLE) et moyenne (VME) d'exposition professionnelle)	VLE de 6 000	VME de 5 000 VLE de 10 000	VME de 55 000
OMS	400 sur 1h 150 sur 24h 40 sur l'année	350 sur 1h 125 sur 14h 50 sur l'année	60 000 sur 0h30 30 000 sur 1 h 10 000 sur 8 h

Poussières

On distingue :

- Les poussières inhalables : fraction de poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptibles de pénétrer par le nez ou la bouche dans les voies aériennes supérieures.
- Les poussières alvéolaires siliceuses : fraction de poussières inhalables susceptibles de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en quartz excède 1%.

Les études médicales montrent que pour une concentration en poussière de 50 µg/m³ (seuil de recommandation de l'OMS sur une année, 70 à 125 µg/m³ sur 24h), aucun des symptômes présentés ci-dessus n'apparaît.

3.13.3.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

La zone d'influence se limitera au périmètre du site dans lequel les engins évolueront et sur les accès pour la circulation des poids-lourds.

Population exposée

Les habitants les plus proches, situés à 320 m au nord des terrains du projet pourront être exposés à ces poussières selon le sens du vent.

Cependant, la présence de haies en limite de projet permettra de limiter la diffusion des poussières en direction des habitations les plus proches.

Les promeneurs empruntant les itinéraires de randonnées bordant les terrains du projet pourront être exposés ponctuellement à ces poussières. Toutefois, la construction du parc photovoltaïque s'effectuera à la période la moins touristique de l'année.

Voies d'exposition

Dans le cas des pollutions par les gaz de combustion ou les poussières, le vecteur d'exposition est uniquement l'air.

Concentration en polluants dans l'environnement

Dans le cas présent, les engins et les camions circuleront sur le site, sur seulement une période de d'environ 7 mois. Les promeneurs se situant sur les chemins d'accès au projet pourront être exposés ponctuellement à ces poussières. Toutefois, la construction du parc photovoltaïque s'effectuera à la période la moins touristique de l'année.

La production de polluants atmosphériques ne sera donc pas suffisante pour dégrader la qualité de l'air dans le secteur. Aucune accumulation de gaz ou de poussières liée au projet solaire n'est à craindre.

Paramètres d'exposition

Étant donné les faibles doses en jeu, l'exposition aux polluants est très faible.

3.13.3.5. Caractérisation du risque

La mise en œuvre de mesures de réduction des rejets atmosphériques permettra de prévenir le risque sanitaire pour le voisinage :

- L'entretien régulier des moteurs des engins permettra de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/CO₂) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.
- Seul le gazole non routier sera utilisé sur le site, comportant une faible teneur en soufre.
- Les travaux effectués en dehors de la période estivale permettront de limiter les émissions de poussières.
- Les engins circuleront à faible vitesse afin de limiter les phénomènes de turbulence à l'arrière du véhicule.
- Les moteurs seront éteints dès que possible.
- Il sera procédé, si nécessaire, à un arrosage des pistes.

En conséquence, grâce aux mesures mises en œuvre, le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques engendrés par la phase de travaux (construction et démantèlement) sera faible.

En phase exploitation, le parc ne sera à l'origine d'aucun rejet. Seuls les véhicules d'entretien pourront être à l'origine de rejets de GES ou de poussières. Ces rejets seront toutefois marginaux.

3.13.3.6. Discussion / Conclusion

Les rejets de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère seront donc relativement faibles sur ce site durant la phase de travaux. Ces rejets ne seront que très peu ou pas ressentis. La conservation et la plantation de végétation en limite de terrain limiteront le risque sanitaire en phase travaux.

Durant la phase exploitation, les rejets seront uniquement liés aux passages des véhicules de maintenance (2 fois par an). Ces rejets seront marginaux et sans aucun risque pour la santé des populations.

- Le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques en phase travaux peut être considéré comme faible à modéré.
- Durant la phase exploitation, ce risque sera nul.

3.13.4. Effets du bruit sur la santé

3.13.4.1. Identification des émissions sonores

Les phases de construction et de démantèlement des installations seront à l'origine d'émissions sonores liées à la circulation des engins sur le site et au transport par poids-lourds des différents composants de la centrale. Ces véhicules sont générateurs de bruit pouvant atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m (soit 56 à 59 dBA à 50 m et 50 à 53 dBA à 100 m).

En période de fonctionnement de l'installation photovoltaïque, les émissions sonores seront causées par le poste de transformation : la présence de ventilateurs au sein de ces bâtiments induit des niveaux sonores de l'ordre de 37 dBA à 120-130 m de distance.

Le niveau sonore induit par l'entretien ponctuel de la végétation (tonte, taille des haies) par des engins mécaniques sera équivalent à celui généré par les activités agricoles locales.

3.13.4.2. Effets du bruit sur la santé

Les effets auditifs du bruit

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de la douleur (120 dB(A)). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent intervenir est estimé à 85 dB(A).

Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition de dommages auditifs :

- Un bruit très fort et ponctuel peut être à l'origine d'un traumatisme sonore aigu.
- Un bruit chronique, sur des durées plus longues, affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet n'ait vraiment conscience de la dégradation de son audition.

Ainsi, les effets suivants peuvent être observés :

- le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité),
- l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille),
- le déficit temporaire ou permanent.

Outre ces cas particuliers, même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement ou une activité ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irréversible de l'appareil auditif, elles peuvent toutefois constituer une gêne pour les riverains.

Les effets non auditifs du bruit

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress. Il peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteinte du système nerveux³⁸ :

- Gêne psychologique, non uniquement liée aux facteurs acoustiques : sensibilité au bruit de chaque individu, conditions d'exposition au bruit (bruit subi/choisi, imprévisible/répétitif, ...), facteurs culturels ou sociaux,
- Trouble du sommeil : difficultés d'endormissement, éveils en cours de nuit, raccourcissements de certains stades du sommeil, ...,
- Perturbation de l'intelligibilité des conversations et de la perception des bruits de l'environnement,
- Effets sur la concentration et les performances intellectuelles, dans le cas des tâches qui requièrent une attention régulière et soutenue. Le bruit diminue les performances, notamment chez les enfants d'âge scolaire (effets observés dans des classes soumises à un niveau de bruit supérieur à 70 dB(A)), impliquant un risque pour le développement intellectuel de l'enfant (difficultés de concentration, effets néfastes sur le développement du langage...),
- Augmentation du risque de maladie cardio-vasculaire : changement du rythme respiratoire et cardiaque entraînant une modification de la pression artérielle ou le rétrécissement des vaisseaux (facteur de risque d'hypertension artérielle et d'infarctus du myocarde).

3.13.4.3. Relations dose-réponse

Lorsque les niveaux sonores atteignent des valeurs élevées, des troubles physiologiques peuvent apparaître :

- gêne de la communication, lorsque le niveau sonore ne permet pas de percevoir les conversations sans élever la voix (65 à 70 dBA),
- trouble de la vigilance par action d'un niveau sonore élevé pendant une longue période (70 à 80 dBA),
- troubles de l'audition pour les personnes soumises à un niveau sonore élevé (80 à 110 dBA),
- risques de lésions, temporaires (acouphènes) ou permanentes, pour des niveaux sonores très élevés (110 à 140 dBA).

Il faut ajouter à ces phénomènes généralement constatés, l'effet subjectif du bruit qui peut rendre difficilement supportable une activité particulière alors que celle-ci n'est que très peu perceptible. Les valeurs-guides fournies par l'OMS³⁹ sont les suivantes :

	Environnement spécifique	Effet sur la santé	Niveau moyen (LAeq)	Niveau maximum (LAmax)
JOUR	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Gêne sérieuse Gêne modérée	55 50	-
	Salle de classe	Perturbation de l'intelligibilité de la parole	35	-
	Cour de récréation	Gêne	55	-
	Cantine	Gêne liée à l'effet cocktail ⁴⁰	65	-
	Hôpital	Interférence avec le repos et la convalescence	30	40
	Zone commerciale	Gêne importante	70	-

³⁸ Source : Ministère de l'emploi et de la solidarité : Les effets du bruit sur la santé

³⁹ Source : Bruitparif

⁴⁰ Augmentation progressive du niveau sonore dans un local produit par le besoin des personnes présentes de couvrir le bruit des autres conversations.

	Environnement spécifique	Effet sur la santé	Niveau moyen (LAeq)	Niveau maximum (LAm _{ax})
	Musique	Effets sur l'audition	100 (15 min) 85 (8h)	110
	Impulsions sonores (feux d'artifices, armes à feu...)	Effets sur l'audition		140 (adultes) 120 (enfants)
NUIT	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Troubles du sommeil :		
		Valeur cible intermédiaire 1	55	-
		Valeur cible intermédiaire 2	40	-
		Objectif de qualité	30	-
		Insomnie	42	-
		Utilisation de sédatifs	40	-
	Chambre à coucher	Hypertension	50	-
Infarctus du myocarde		50	-	
	Troubles psychologiques	60	-	
	Perturbation des phases du sommeil	-	35	
	Éveil au milieu de la nuit ou trop tôt le matin	-	42	

3.13.4.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

Les niveaux sonores émis par les engins et les camions, lors de la phase de travaux, peuvent être entendus à plusieurs centaines de mètres aux alentours.

En phase exploitation, le bruit lié à la présence des installations électriques peut être audible dans un rayon de 150 m au maximum.

Population exposée

Les personnes exposées au bruit sont principalement les habitants des hameaux « *Mazauran* », « *le Petit Grossereix* » et « *Puy Pelat* » situés respectivement à 320 m, 410 m et 490 m du site. A cette distance, les bruits liés au chantier seront perceptibles.

Les autres habitations recensées dans le secteur, localisées à plus de 500 m du projet, seront exposées aux nuisances sonores du projet dans une moindre mesure.

Les bruits liés au chantier seront faiblement à fortement perceptibles pour le voisinage. La végétation présente et envisagée autour du site jouera le rôle de barrière anti-bruit.

Les promeneurs se situant sur les chemins bordant le projet pourront distinctement percevoir du bruit en phase travaux.

Voies d'exposition

Le bruit se propage dans l'air et dans une moindre mesure dans le sol, sous forme de vibration.

Niveaux sonores et paramètres d'exposition

- Durant la phase de travaux (construction et démantèlement)

Les travaux seront similaires à tous travaux routiers pouvant intervenir sur la voirie locale ou chantier du BTP. Le bruit généré sera peu élevé du fait du faible nombre d'engins tournant sur le site simultanément et réduit par leur entretien régulier.

Le chantier se déroulera sur une période d'environ 7 mois et seulement en période diurne. Les travaux ne commenceront pas avant 8h00 et se termineront avant 18h00 sauf cas exceptionnel. Il n'y aura aucune activité le week-end et les jours fériés sauf cas exceptionnel. Les opérations de génie civil seront réalisées selon un phasage précis qui permettra de réduire l'étendue des zones concernées au cours du temps.

- Durant le fonctionnement de la centrale solaire

Selon la nature de l'onduleur (avec ou sans ventilateurs par exemple), le niveau sonore peut être de « à peine perceptible » à « gênant » dans son environnement immédiat.

Les habitations les plus proches situées au plus près, à 460 m du poste de transformation, ne subiront pas de nuisance sonore significative durant la phase de fonctionnement.

L'entretien du site durant l'exploitation de la centrale se déroulera également dans le créneau horaire 8h00-18h00, hors week-end et jours fériés. Il sera similaire à tout entretien d'espaces verts et/ou activité agricole locale et de fréquence annuelle.

3.13.4.5. Caractérisation du risque

Des mesures simples de réduction efficace des nuisances sonores seront appliquées :

- Durant la phase de chantier :
 - les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en termes d'émissions sonores,
 - l'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs,..., gênants pour le voisinage sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents,
 - les vitesses de circulation des engins et des camions sont réduites sur les pistes du chantier.

Toutefois, on rappellera que les interventions les plus bruyantes ne dureront que quelques jours, période sur laquelle le bruit ne peut pas avoir d'effets irréversibles sur la santé.

- Durant le fonctionnement de la centrale photovoltaïque :

Les habitations des alentours ne percevront pas de bruit en provenance du parc en fonctionnement.

3.13.4.6. Discussion / Conclusion

Les niveaux sonores induits lors de la phase de chantier seront limités dans le temps et comparables à un chantier de BTP ou à un chantier routier. Le risque, en raison de sa durée réduite localement (permise par le phasage des travaux de génie civil), est ici considéré comme modéré à fort durant la phase de construction du parc pour les habitations voisines.

Des haies bordant le site seront conservées voire renforcées. D'autres seront créées dans le cadre du projet, limitant ainsi les nuisances sonores liées à la construction du projet.

Les niveaux sonores générés lors du fonctionnement du parc seront en revanche peu audibles. Le risque auditif en phase fonctionnement est ainsi faible à négligeable.

→ Les effets sur la santé des émissions sonores seront donc faibles à forts durant les phases de chantier et négligeables lors du fonctionnement du parc photovoltaïque.

3.13.5. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

3.13.5.1. Identification des dangers

Les effets potentiels sur la santé d'une pollution de l'eau sont limités aux phases de construction et de démantèlement des installations, causés par l'émission de micropolluants due à l'utilisation des engins et des véhicules de transport intervenant sur le site.

Ces micropolluants sont constitués essentiellement de matières en suspension, des hydrocarbures, des métaux, des matières organiques ou carbonatées.

Ces éléments se déposeront sur les pistes et pourront ensuite être lessivés, lors des précipitations.

Durant le fonctionnement de l'installation photovoltaïque, aucune pollution de l'eau n'est possible sauf accident. Dans le cas où les précipitations ne seront pas suffisantes au lavage des panneaux, un nettoyage (en fonction de la salissure des panneaux) sera réalisé à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent, évitant toute consommation excessive d'eau et donc des ruissellements induits.

3.13.5.2. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

Des produits polluants pourraient se répandre sur le sol du site : les micropolluants produits par la circulation des engins et camions se composent principalement d'hydrocarbures (gazole non routier, lubrifiants ...), de matières en suspension, de métaux (Plomb, Zinc, Cuivre, ...), de matières organiques ou de matières carbonatées (caoutchouc, hydrocarbures, ...).

Ces polluants, s'ils sont ingérés, peuvent potentiellement avoir de très graves effets sur la santé : les hydrocarbures provoquant des risques de cancer, le plomb des risques de saturnisme et le cadmium est un poison toxique.

3.13.5.3. Relations dose-réponse

Les effets de toxicité des produits hydrocarbonés sont, en grande part, liés aux additifs qui s'y trouvent mélangés ou aux éléments présents dans l'eau de la rivière. Par exemple, les hydrocarbures contribuent à accroître dans de fortes proportions la toxicité de produits tels que les pesticides qui peuvent se trouver présents dans les cours d'eau. Dans le cas d'huiles minérales, on additionne des produits destinés à améliorer leurs qualités. Parmi ces additifs, on trouve des phénols, des amines aromatiques, des polyesters, ... Certains d'entre eux sont toxiques en l'état, d'autres après utilisation réagissent pour donner des sous-produits parmi lesquels on trouve des peroxydes. Le rejet de certaines de ces huiles peut introduire des produits dangereux dans le milieu naturel.

Du point de vue de la santé de l'homme, il est pratiquement impossible de boire par inadvertance, une eau contenant suffisamment d'hydrocarbures pour que des effets toxiques puissent se présenter. À de telles concentrations, le goût et l'odeur de l'eau sont déjà très prononcés. Par exemple, une huile minérale peut être détectée par certaines personnes au seuil de 1 mg/l. L'essence minérale confère à l'eau un goût et une odeur à partir de 0,005 mg/l.

Seuils d'odeurs de divers produits pétroliers quand ils sont présents dans l'eau (en mg/l) :

Pétrole brut	0,1 à 0,5
Pétrole raffiné	1 à 2
Kérosène désodorisé	0,082
Essence commerciale	0,005
Essence avec additif	0,00005
Mazout	0,22 à 0,5
Fioul	0,3 à 0,6
Gazole (Diesel)	0,0005
Lubrifiants	0,5 à 25
Huile pour moteur	1

3.13.5.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

Les eaux hypothétiquement polluées pourraient éventuellement rejoindre le cours d'eau de l'Aurence.

Population exposée

Aucune population utilisant les eaux superficielles ou souterraines pour sa consommation en eau potable ne se situe dans le secteur.

Aucune population utilisant les eaux superficielles ou souterraines pour sa consommation en eau potable ne se situe dans le secteur.

Aucun captage d'eau destinée à la consommation humaine n'est concerné.

Voies d'exposition

Les seules voies d'exposition potentielles sont les eaux superficielles et souterraines.

Concentration en polluants dans l'environnement

Les hydrocarbures pouvant se déverser sur le site le seront en trop petite quantité (fuites, ...) pour pouvoir atteindre les eaux souterraines ou superficielles.

Aucun rejet direct n'aura lieu dans les milieux aquatiques environnants.

Paramètres d'exposition

Toutes les mesures pour éviter toute pollution par les hydrocarbures seront mises en place :

- Plateforme sécurisée :

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburants, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

- Kit anti-pollution :

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé de kits d'intervention comprenant :

- › une réserve d'absorbant,
- › un dispositif de contention sur voirie,
- › un dispositif d'obturation de réseau.

- Entretien et surveillance des engins ;
- Locaux techniques conformes.

3.13.5.5. Caractérisation du risque

Étant donné les mesures mises en place, le risque sanitaire lié aux ruissellements des eaux de surface et/ou à l'infiltration dans les eaux souterraines susceptibles de véhiculer des micropolluants et hydrocarbures paraît très faible.

3.13.5.6. Discussion / Conclusion

Le risque de pollution des eaux souterraines et superficielles en phase chantier est très faible et prévenu par des mesures appropriées.

Aucun captage en eau potable ne se localise à proximité du site : ainsi, aucune population n'est soumise à cet éventuel risque de pollution.

En phase exploitation, les risques de pollution sont extrêmement réduits. En effet, l'entretien du site nécessite la présence très ponctuelle de véhicules légers.

→ Le risque sanitaire lié à une éventuelle pollution des eaux peut être considéré comme très faible en phase chantier et nul en phase exploitation.

3.13.6. Effets des champs électromagnétiques et électriques produits par le projet sur la santé

3.13.6.1. Identification des émissions

Les effets des champs électromagnétiques et électriques ne sont possibles qu'au moment de la mise en service du parc et en période diurne et d'ensoleillement.

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordés au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Les onduleurs assurant la conversion d'énergie sont confinés dans des armoires électriques métalliques reliées à la terre, elles-mêmes intégrées dans des bâtiments clos. Il peut exister quelques fuites électromagnétiques de niveau très faible dans un spectre de fréquence inférieur à 1 MHz, mesurable à un ou deux mètre(s) des équipements. Ces rayonnements ne présentent pas de danger pour les opérateurs des équipements qui les essaient et les mettent en service.

Le réseau électrique s'étend des onduleurs aux pylônes Enedis et est généralement à 20 kV. Les lignes sont conventionnelles (câbles torsadés blindés limitant les rayonnements électromagnétiques) et transitent des courants inférieurs à 100 A. Les champs électromagnétiques émis respectent les normes françaises et européennes.

3.13.6.2. Risques sanitaires liés aux champs magnétiques et électriques

Les champs électriques et magnétiques terrestres sont des champs continus générés par les charges électriques présentes dans l'atmosphère (champ électrique), ou par les courants magmatiques, l'activité solaire et atmosphérique (champ magnétique). Ces champs sont de l'ordre de 100-150 V/m pour le champ électrique atmosphérique (il peut atteindre 20 kV/m sous un orage), et environ 40 µT pour le champ magnétique. À cela se rajoutent des champs naturels alternatifs de valeur très faible : 1 mV/m à 50 Hz, 0,013 à 0,017 µT avec des pics à 0,5 µT lors d'orages magnétiques (champs de fréquence supérieure à 100 kHz).

Les cellules vivantes génèrent des champs électriques et magnétiques très faibles : on observe des niveaux de tension de 10 à 100 mV, 0,1 pT à la surface du corps et dans le cerveau, 50 pT dans le cœur.

Le réseau électrique continu s'étend des panneaux photovoltaïques aux onduleurs et est distribué par des câbles isolés. Les tensions normales d'utilisation n'excèdent pas 800V et les courants transités sont inférieurs à 300A. Les champs électriques et magnétiques rayonnés par les conducteurs s'annulent par les dispositions prises lors du câblage (polarités des câbles regroupées et boucles inductives supprimées). Le réseau continu ne présente donc aucun danger de rayonnement électromagnétique.

Même si les réglementations en vigueur imposent par exemple l'utilisation des appareils électroniques en deçà des effets connus de l'électromagnétisme, tels que l'effet thermique pour les ondes radio et micro-ondes, les dangers d'une exposition pour de faibles puissances ne sont pas à ce jour démontrés. Malgré cela, de nombreuses études de risque ont été lancées afin de déterminer le risque sanitaire ou environnemental des champs électromagnétiques.

3.13.6.3. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

Zone d'influence du site

Les champs électriques et magnétiques présentent éventuellement des effets sur quelques mètres à une dizaine de mètres : leurs effets ne devraient pas sortir du périmètre du parc solaire.

Population exposée

Les habitations les plus proches (habitants du hameau « Mazauran ») se situeront à une distance d'environ 320 m des premiers panneaux et 460 m du poste de transformation. À cette distance, les champs électromagnétiques ne seront pas perçus de manière significative et n'auront pas d'effet.

Il faut également rappeler que lorsque les modules ne produisent pas (temps couvert, nuit, ...), les installations ne génèrent aucun rayonnement.

Voies d'exposition

Les champs électriques et magnétiques se répandent dans l'espace indépendamment d'un quelconque vecteur d'exposition.

Paramètre d'exposition

Les émetteurs potentiels de champs électromagnétiques sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. En général, les onduleurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection. Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.

Les puissances de champ maximales pour les transformateurs présents sur le site sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

De manière générale, une tension électrique produit toujours un champ électrique. Étant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs magnétiques continus sont générés. À quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs induits par les panneaux sont plus faibles que les champs naturels.

3.13.6.4. Caractérisation du risque

Étant donné la distance des éléments susceptibles d'émettre des champs électriques et magnétiques par rapport aux habitations les plus proches et les effets très limités de ces champs, le parc ne sera pas à l'origine d'effets notables sur la santé.

→ Le risque sanitaire lié aux champs électromagnétiques produits par les installations de la centrale est nul.

3.13.7. Synthèse : caractérisation du risque sanitaire

Les éléments présentés précédemment peuvent être résumés de la façon suivante :

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS					
Gaz de combustion et d'échappement (SO ₂ , NO _x , CO, HC, particules, ...) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches	Faible à modéré
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches	Faible à fort
Micropolluants issu de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Absence de rejet direct dans le milieu	Aucune population exposée (pas d'usage EDCH à proximité)	Très faible

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
DURANT LE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE					
Gaz de combustion et d'échappement (SO ₂ , NO _x , CO, HC, particules, ...) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Aucune production	Habitations les plus proches	Nul
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Ventilateurs des locaux techniques et du poste de livraison Entretien du site	Habitations les plus proches	Négligeable
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Très rares véhicules	Aucune population exposée (pas d'usage AEP à proximité)	Nul
Champs électromagnétiques	Troubles divers	Air	Nombreux modules et câbles électriques	Habitations les plus proches	Nul

- Le type même d'installations générant peu d'émissions et les mesures mises en place permettront de prévenir le risque de pollution durant les travaux et le fonctionnement du parc photovoltaïque.
- Aucun risque notable pour la santé n'a été mis en évidence.

3.14. Incidences du raccordement

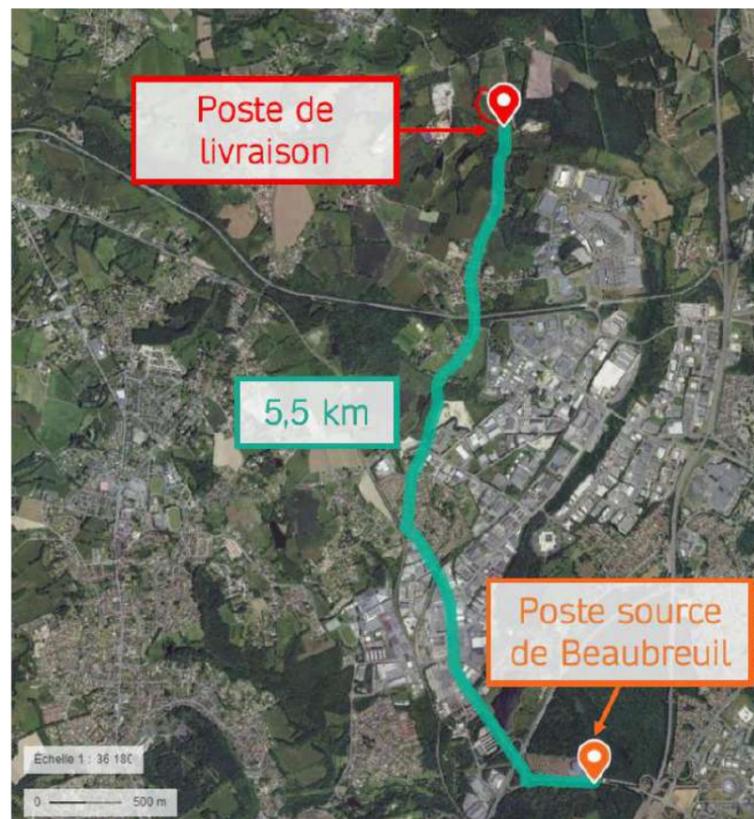
Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire de Chaptelat.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de Beaubreuil distant d'environ 5,5 km.



Tracé prévisionnel de raccordement jusqu'au poste source de Beaubreuil (source : Urbasolar)

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre le poste de livraison du projet photovoltaïque.

Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. URBA 392 ne maîtrise donc pas ces travaux (modalités, périodicité...).

En général, les réseaux électriques propriété d'Enedis sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage (**mesure de réduction**). Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée (**mesure de réduction**): les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires (**mesure de réduction**). La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Le raccordement durerait donc ici environ 11 jours.



Exemple de chantier d'enfouissement d'un réseau électrique en terres agricoles (source : Cegelec infra)

- Incidences sur les terres, sols, sous-sols

L'emprise de ce chantier sera concentrée sur les bords de voirie.

De plus, la largeur de la tranchée est de 80 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1,20 m et une longueur de 5,5 km. La surface totale impactée serait donc d'environ 4 480 m².

En termes de volume, ce sont entre 3 584 m³ et 5 376 m³ de terres qui seront extraits.

Dès que la tranchée est ouverte, les câbles sont posés sur un lit de sable, un grillage avertisseur est installé au-dessus des réseaux. Ensuite les quelques déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale. Ainsi, durant la phase travaux, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable.

- Incidences vis-à-vis des risques naturels et technologiques

Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

Vis-à-vis des risques technologiques, on peut supposer que le raccordement n'aura aucun impact sur les activités existantes ou en projet.

- Incidences sur les milieux naturels

Le raccordement ne traverse aucun zonage réglementaire. Il longe la route aux abords d'une ZNIEFF de type I sur environ 250 m sans l'intercepter (Zones humides de Grossereix et Tourbière de Bouty). Il n'aura donc pas d'impact sur les milieux naturels.

- Incidences sur le milieu humain, les activités économiques et le cadre de vie

Vis-à-vis du milieu humain, la phase travaux concernera essentiellement la traversée des communes de Chaptelat et Limoges.

La longueur de câble pouvant être enfouie en une journée est de l'ordre de 500 m. Le raccordement pressenti, traversant Chaptelat est d'environ 250 m en zone urbaine, durerait donc ½ journée.

Concernant Limoges, il faudra compter environ 10 à 10,5 jours de travaux.

Les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant ainsi les nuisances sur le voisinage.

Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques.

La phase travaux sera à l'origine de bruit comparable à tout chantier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées à la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence reste donc très faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

- Incidences sur les voiries

Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient, depuis le projet jusqu'au poste de Beaubreuil : le Chemin du Malabre à Chaptelat, la rue François Périer, la rue Daniel Gelin, la rue Henri Giffard, l'avenue Louis Armand puis la voirie D250 (avenue Jean Monnet).

Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. La circulation ne sera donc pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation.

Au regard des réseaux potentiels au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

- Incidences sur le paysage et le patrimoine

Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel.

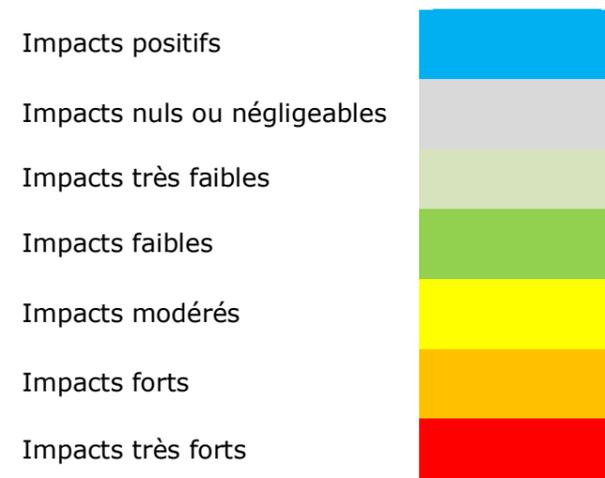
Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie, n'impactera alors aucun site archéologique connu.

→ Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale. L'impact du raccordement au réseau public reste donc *a priori* très faible.

3.15. Récapitulatif des incidences du projet sur l'environnement et mesures de protection

Voir tableau ci-après

Code couleur employé :



Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels	
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation		
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	<p>L'implantation de projets photovoltaïques est autorisée par le PLU de Chaptelat.</p> <p>Le SCOT de l'Agglomération de Limoges autorise et favorise l'implantation de parc photovoltaïque au sol sur des terrains anciennement industrialisés</p> <p>La non-dégradation qualitative et quantitative des milieux aquatiques ainsi que la préservation des fonctionnalités de ces milieux sont à prendre à compte dans le cadre du projet.</p> <p>Le projet de parc photovoltaïque est en accord avec les ambitions et objectifs du PCAET Haut-Limousin En Marche</p> <p>Le projet est compatible avec les objectifs du S3REnR.</p> <p>Le projet est situé à proximité relative de corridors surfaciques et de réservoirs de biodiversité « milieu humide » d'après la trame verte et bleue.</p> <p>Les terrains du projet s'inscrivent dans un contexte fortement anthropisé impactant les interactions écologiques.</p> <p>Les terrains du projet ne sont pas essentiels au maillage écologique local</p>		<p><u>Mesures de réduction :</u> Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions</p> <p>Conception du projet permettant la non-aggravation des débits de ruissellement</p>	<p><u>Mesures de réduction :</u> Choix d'implantation (évitement des secteurs à plus fort enjeux écologiques, insertion paysagère, etc...)</p> <p>Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions (voir plus loin)</p> <p>Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions</p>	Négligeables	
Risques majeurs	Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval Risque lié à la stabilité des sols	Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval Risque lié à la stabilité des sols	<p><u>Mesures de réduction :</u> Conception du projet permettant la non aggravation des débits de ruissellement (espacement entre panneaux, tables et rangées ; composition des pistes ; aménagement de bandes enherbées)</p> <p>Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux</p> <p>Prise en compte des prescriptions du SDIS</p>	<p><u>Mesures de réduction :</u> Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux</p> <p>Surélévation des locaux techniques</p>	Très faible	
Milieu physique	Climat et qualité de l'air	<p>La phase « chantier » représente la période de plus fortes émissions de gaz à effet de serre (GES) et de poussières</p>	<p>Légère modification des températures localement</p> <p>Impact positif sur les modes de production d'énergie</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Les travaux de décapage, création des pistes et pose des pieux ne seront pas réalisés en cas de vents violents. Les engins et les camions seront conformes aux normes Euro 4 au minimum et Euro 6 si possible⁴¹.</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Contrôle des engins Pistes internes en graves Limitation du nombre de véhicules sur le chantier et de leur vitesse de circulation Extinction des moteurs dès que possible Durée réduite des travaux estimée à 7 mois</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Conception de la centrale permettant la libre circulation de l'air sous les panneaux</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Maintien du couvert végétal Espacement des panneaux permettant le maintien du couvert végétal</p>	Positifs

⁴¹ Les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Elles ne prennent pas en compte les rejets directs en CO2 mais les autres types de rejets (CO, NOx, particules ...). Toutefois, ces normes jouent directement sur les rejets en général et sur leur filtration, impliquant donc une minimisation des rejets en CO2. La norme Euro 4 s'applique aux véhicules mis en service à partir d'octobre 2006, Euro 5 pour ceux mis en service à partir d'octobre 2009 et Euro 6 à partir de janvier 2014.

Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
Terres, sols, sous-sols et topographie	<p>Risques de pollution des sols et du sous-sol du fait de la présence de produits polluants (engins, ...)</p> <p>Risque de tassement des sols ou d'instabilité</p> <p>Modification de la topographie locale</p>	<p>Risques de pollution des sols et du sous-sol du fait de la présence de produits polluants (engins, ...)</p> <p>Risque de tassement des sols ou d'instabilité</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Vérification régulière des engins de chantier et du matériel Respect des consignes anti-pollution, formation du personnel</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Ravitaillement des gros engins sur des aires étanches Mise à disposition de kits anti-pollution propres Gestion et évacuation des déchets de chantier Limitation de la surface destinée au stockage, des pistes de circulation et aire de mise à l'eau Utilisation de matériaux perméables Limitation des terrassements Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Vérifications régulières des véhicules légers utilisés et des installations Aucune utilisation de produits chimiques</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Limitation de la surface destinée au stockage et des pistes de circulation Composition des pistes en matériaux perméables et pistes transparentes d'un point de vue hydraulique Conservation au maximum de la topographie du site Surélévation des locaux techniques</p>	Négligeables
Eaux superficielles, souterraines et zones humides	<p>Risques de pollution des eaux du fait de la présence de produits polluants (engins, ...)</p> <p>Risque de modification des écoulements superficiels et souterrains</p> <p>Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval</p>	<p>Risques de pollution des eaux</p> <p>Risque de modification des écoulements superficiels et souterrains</p> <p>Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval</p> <p>Possible phénomènes d'érosion des sols et d'accumulation d'eau</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Mise en place de système d'assainissement autonome pour la base de vie et citernes d'eau pour l'alimentation en eau potable (aucun prélèvement en eau) Vérification régulière des engins de chantier et du matériel Respect des consignes anti-pollution</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Ravitaillement des gros engins de chantier sur une plateforme étanche Mise à disposition de kits anti-pollution propres Réduction du nombre d'engin sur site Gestion et évacuation des déchets de chantier Travaux réalisés hors des périodes de fortes pluies Maintien et renforcement de la végétation existante Surface réduite des aires de chantier Utilisation de matériaux perméables Durée réduite des travaux Aménagement de bandes enherbées Mise en place d'un ouvrage de type passage busé au niveau de l'accès sud</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u> Nettoyage et entretien sans utilisation de produits chimiques Composition des panneaux n'entraînant aucun phénomène de pollution Aucun prélèvement en eau souterraine ou superficielle</p> <p><u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Pistes réalisées en grave et transparentes d'un point de vue hydraulique Mode de gestion des eaux pluviales du site conservé Limitation de la surface imperméabilisée Espacement des modules, tables et rangées favorisant l'écoulement des eaux de ruissellement et limitant le recouvrement du sol Reprise naturelle de la végétation Aménagement de bandes enherbées Renforcement de haies Mise en place d'un ouvrage de type passage busé au niveau de l'accès sud</p>	Négligeables à faibles
Paysage et Patrimoine	Patrimoine et archéologie	S'agissant d'un site ayant été exploité, les incidences concernant la présence de vestiges archéologiques semblent faibles. Le projet est situé à distance des éléments patrimoniaux.	-	Intégration paysagère des locaux techniques et divers éléments du projet	Faibles

Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
Paysage et perceptions	<p><u>Aire d'étude rapprochée</u> :</p> <p>Les incidences paysagères au sein de cette aire d'étude sont nulles à très fortes suivant le secteur considéré</p>		<p><u>Mesures de réduction</u> :</p> <p>Choix d'implantation du projet Réduction d'emprise</p> <p>Plantation et renforcement de haies aux abords du projet (230 ml de haies créées et 150 ml de haies à renforcer) Travaux programmés et structurés selon un planning précis Plateformes de chantier et délaissés évacués à la fin des travaux Intégration paysagère des locaux techniques et divers éléments du projet Durée limitée des travaux (estimée à 7 mois)</p>	<p><u>Mesures de réduction</u> :</p> <p>Choix de l'emplacement du parc Réduction d'emprise</p> <p>Plantation et renforcement de haies aux abords du projet Caractéristique physique du parc (hauteur des panneaux, orientation, choix de l'emplacement et couleur des locaux, piste en grave) Entretien des haies créées et renforcées sur les premières années d'exploitation</p>	Très faibles à modérés
	<p><u>Aire d'étude intermédiaire</u> :</p> <p>Les incidences paysagères au sein de cette aire d'étude sont nulles à modérés suivant le secteur considéré</p>				Nuls à modérés
	<p><u>Aire d'étude éloignée</u> : absence d'incidence</p>				Négligeables
Milieu humain	<p>Population, activités économiques et agricoles</p>	<p>Entretien des espaces verts Retombées économiques locales</p>	<p><u>Mesure d'évitement</u> :</p> <p>Interdiction du brûlage des déchets Site clôturé</p> <p>Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit afin de ne pas gêner le voisinage</p> <p><u>Mesures de réduction</u> :</p> <p>Réduction d'emprise Mesures d'intégration paysagères Choix du site</p> <p>Mise en place d'une signalisation adaptée pour prévenir les risques d'intrusion Engins équipés d'extincteurs Interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier Signalisation du chantier et de la sortie des camions Conservation des cordons boisés existants en périphérie Limitation de l'usage des sirènes Pistes réalisées en grave Arrosage en période sèche, en cas de mise en suspension des poussières Absence de travaux en période de vents importants Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier Gestion et tri des déchets Communication des dates de passages des convois exceptionnels</p> <p>Travaux en semaine et période diurne sur une courte durée sauf cas exceptionnels</p>	<p><u>Mesures d'évitement</u> :</p> <p>Portails fermés à clé et clôture entourant le site pour éviter les intrusions Paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités Pas d'usage de produits phytosanitaires Pas d'usage d'eau Interdiction de tout brûlage</p> <p><u>Mesures de réduction</u> :</p> <p>Mise en place d'un système de surveillance par caméra Création de pistes périphériques de 3 m de large laissée libre de 1 m de part et d'autre Piste d'accès conforme aux prescriptions du SDIS Fermeture des portails d'accès compatible avec les outils des sapeurs-pompiers Réserve incendie de 60 m³ Dispositifs assurant la sécurité électrique Raccordement au poste électrique ENEDIS en souterrain Mise en place d'une organisation interne Extincteurs dans les locaux techniques Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores Modules munis d'une plaque de verre non-réfléchissante Résistance aux mauvaises conditions climatiques (vent, neige) Entretien réduit</p>	Positifs
		<p>Risques de perturbations des plus proches voisins et des touristes</p>			Faibles

Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
Commodité du voisinage (air, eau, bruit, vibrations...) Santé	Bruit, poussières, trafic supplémentaire, vibration	Bruit, poussières, trafic supplémentaire, vibration	<p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Mise en place d'une clôture et d'une signalétique adaptée au trafic</p> <p>Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit</p> <p>Limitation de l'usage des sirènes</p> <p>Pistes réalisées en grave</p> <p>Arrosage en période sèche, en cas de mise en suspension des poussières</p> <p>Absence de travaux en période de vents importants</p> <p>Travaux en semaine et période diurne sur une courte durée</p> <p>Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier</p> <p>Gestion et tri des déchets</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <p>Portails fermés à clef</p> <p>Pas d'usage de produits phytosanitaires</p> <p>Interdiction de tout brûlage</p> <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Système de surveillance par caméras</p> <p>Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores</p> <p>Modules dotés d'une plaque de verre antireflet</p> <p>Maintenance du site par des véhicules légers</p> <p>Mise en place d'une clôture et de 2 portails pour limiter l'accès</p>	Faible
		<p>Bruit émis par les locaux techniques</p> <p>Effets de miroitement et de reflet émis par les panneaux solaires</p> <p>Risque électrique pour les personnes</p>			
Réseaux	Plusieurs canalisations d'eau relevant du réseau secondaire sont en place à proximité et au sein de la ZIP. Une conduite allégée, détenue par Orange, longe la bordure nord de la ZIP en suivant la RD 39, sans intersecter le projet.		<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <p>Respecter le « Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux – Fascicule 2 : Guide technique »</p> <p>Respecter les règles spécifiques d'intervention (seuls les agents d'exploitation du réseau peuvent intervenir, aucune pièce de réseau ne peut être manœuvrée sans l'accord de l'exploitant, ...)</p>	<p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Éviter tout risque d'introduction de polluants (fluides ou solides) dans le réseau</p>	Faible
Milieu naturel	Habitats, Faune, Flore	<p>Dégagement de chaleur par les panneaux (modification des conditions climatiques)</p> <p>Modification des conditions de luminosité sous les panneaux</p> <p>Méthodes d'entretien inappropriées au site</p> <p>Risque d'incendie pouvant détruire les habitats naturels environnants</p> <p>Risque de collision avec un véhicule d'entretien</p> <p>Risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet)</p> <p>Perte d'attractivité du site</p> <p>Risque de rupture de corridor écologique</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <p>Maintien de haies</p> <p>Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu</p> <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Dispositif préventif de lutte contre une pollution</p> <p>Lutte contre le risque incendie</p> <p>Adaptation de la période des travaux sur l'année</p> <p>Travaux hors période nocturne</p> <p>Débroussaillage latéral</p> <p>Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux</p> <p>Création de passage à faune au sein de la clôture</p> <p>Lutte contre les espèces exotiques envahissantes</p> <p>Plantation et renforcement de haies</p> <p><u>Mesure de suivi :</u></p> <p>Suivi écologique en phase chantier</p> <p>Veille écologique sur la colonisation et la prolifération des espèces exotiques envahissantes pendant la phase de chantier</p>	<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <p>Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu</p> <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Dispositif préventif de lutte contre une pollution</p> <p>Lutte contre le risque incendie</p> <p>Absence d'éclairage nocturne sur le parc en fonctionnement</p> <p>Création de passage à faune au sein de la clôture</p> <p>Lutte contre les espèces exotiques envahissantes</p> <p>Plantation et renforcement de haies</p> <p><u>Mesure de suivi :</u></p> <p>Suivi écologique</p>	Nuls à très faibles
		Corridors écologiques	Mise en place d'une clôture limitant le déplacement de la faune	<p>Mise en place d'une clôture limitant le déplacement de la faune</p> <p>Incidences sur un corridor écologique</p>	<p><u>Mesures de réduction :</u></p> <p>Création de passage à faune au sein de la clôture</p> <p>Dispositif anti-pénétration d'amphibiens</p>

Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
	Incidences sur un corridor écologique			<u>Mesure de suivi :</u> Suivi écologique du parc solaire	
Plantes exotiques envahissantes	Développement de plantes exotiques envahissantes (présentes de façon diffuse sur le site)	Développement de plantes exotiques envahissantes si aucun entretien n'est effectué	<u>Mesures de réduction :</u> Lutte contre les espèces invasives <u>Mesure de suivi :</u> Suivi écologique	<u>Mesures de réduction :</u> Lutte contre les espèces invasives Arrachage des plants si nécessaire <u>Mesure de suivi :</u> Suivi écologique	Négligeable
Raccordement <i>(Urba 392 ne maîtrise pas les modalités de travaux du raccordement qui seront définies ultérieurement par ENEDIS)</i>	Incidences sur les terres, sols, sous-sols Incidences vis-à-vis des risques naturels et technologiques Incidences sur les milieux naturels et humains Incidences sur les voiries Incidences sur le paysage et le patrimoine	Incidences sur les terres, sols, sous-sols Incidences vis-à-vis des risques naturels et technologiques Incidences sur les milieux naturels et humains Incidences sur les voiries Incidences sur le paysage et le patrimoine	<u>Mesures de réduction</u> Réseaux électriques ENEDIS enfouis le long de la voie publique Réalisation simultanée de la tranchée, pose de câble et remblaiement Emprise de chantier réduite à quelques mètres linéaires Longueur de câble enfouie/jour : 500 m	<u>Mesures de réduction</u> Câbles posés sur un lit de sable et surmontés d'un grillage avertisseur Câbles souples et imperméables	Négligeable ⁴²

⁴² Evaluation réalisée *a priori*. Cette dernière sera conditionnée par l'itinéraire définitif de raccordement, défini par ENEDIS, après obtention de toutes les autorisations administratives.

3.17. Analyse du cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés

Composition

L'étude d'impact doit comporter une analyse du cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés, conformément à l'alinéa 5° de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Par « *projets existants ou approuvés* », on entend selon les termes de l'article cité ci-dessus :

« *Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.*

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

*- ont fait l'objet d'une étude d'incidence **environnementale** au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*

- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Ces données ont été actualisées au moment du dépôt du présent dossier d'étude d'impact (avril 2022).

Les projets dans le secteur étudié ont été inventoriés par recherche de données sur le site de la DREAL Nouvelle Aquitaine (avis publiés de l'autorité environnementale), de la préfecture de Haute-Vienne (enquêtes publiques) et auprès des services gestionnaires des grandes infrastructures (routes, voies ferrées, ...) par l'intermédiaire de leurs sites internet.

On notera que seuls les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une enquête publique il y a moins de 5 ans ont été ici étudiés. Les projets ultérieurs sont réputés abandonnés ou réalisés.

Autres projets existants ou approuvés

A ce jour, quatre projets existants ont été recensés dans le secteur du projet solaire de Chaptelat, dans un rayon de 10 km autour du projet. Il s'agit :

- De la **prolongation d'exploitation de la carrière du Puy Pelat** sur la commune de Chaptelat, à 200 m à l'ouest du projet, ayant fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 16 août 2017. Il s'agit de prolonger l'activité de la carrière (extraction de gneiss) sur une période de 15 ans. Le projet est soumis à étude d'impact. La MRAe révèle les enjeux suivants :

- Gestion des eaux de ruissellement et d'exhaure,
- Nuisances potentielles, notamment en termes de trafic routier, bruit, poussières et vibrations.

- D'un projet **d'installation de broyage et de transit de déchets plastique**, d'une surface de 8 000 m², à 3,5 km au sud-ouest sur la commune de Couzeix ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale en date du 27 avril 2017. Ce projet vise à augmenter les activités de la société REVIPLAST. Ses principaux enjeux concernent les rejets d'eaux pluviales, leur gestion et les conséquences possibles sur les eaux superficielles et souterraines, les sols et les équilibres biologiques, ainsi que sur le niveau de bruit et les émissions de poussière. Le projet est soumis à une étude d'impact.
- D'un projet de **centrale photovoltaïque au sol** sur la commune de Bonnac-la-Côte à 4 km au nord-est. Le projet, porté par la société Parc solaire de Maison Rouge (filiale d'IRISOLARIS) a fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 15 décembre 2020. Il consiste en l'installation d'un parc photovoltaïque au sol d'une puissance de 2,8 MWc, sur une superficie clôturée de 3,8 ha. Les principaux enjeux soulevés par la MRAe sont relatifs à la préservation de la biodiversité (zones humides, faune et flore), la justification du site et la pertinence de la démarche et des mesures ERC.
- D'un projet de **centrale photovoltaïque au sol** (commune de Saint-Priest-Taurion), porté par la société IRISOLARIS. Il consiste en l'installation d'un parc photovoltaïque au sol d'une puissance de 7,5 MWc, sur une ancienne plateforme de stockage de bois, d'une superficie de 9,5 ha. Afin de prendre en compte les nombreuses contraintes environnementales relevées diverses mesures d'évitement, de réduction et de compensation ont été prises dans le cadre du projet. Ce projet, localisé à 9 km à l'est du parc solaire de Chaptelat, a fait l'objet d'un avis de la MRAe le 17 janvier 2019.

3.17.1. Analyse des effets cumulés du projet étudié avec les autres projets dans les environs

Les principaux effets cumulés de ces projets sont les suivants :

- Consommation d'espace

La consommation totale d'espace engendrée par les projets cités précédemment est d'environ 20 ha.

On notera cependant que les projets solaires de Chaptelat et de Saint-Priest-Taurion sont localisés au sein de site anciennement industrialisés.

Il apparaît ainsi que le projet de parc solaire de Chaptelat s'inscrit dans une logique de revalorisation de sites dégradés, conformément aux doctrines nationales en matière de développement de projets solaires. Il ne consommera donc pas d'espaces naturels ou agricoles.

De plus, le projet de la carrière de Puy Pelat concerne une prolongation d'exploitation déjà effective.

Ainsi, les effets cumulés du présent projet de parc photovoltaïque de Chaptelat avec les autres projets recensés seront faibles à nuls.

- Qualité des eaux, du sol et du sous-sol

Le projet solaire ne sera pas à l'origine de consommation ou rejet d'eau. L'ensemble des mesures mises en place permet également d'éviter tout risque de pollution des eaux.

Aussi, les effets cumulés avec les autres projets sur les eaux superficielles et souterraines seront négligeables.

- Incidences sur les zones humides

Les zones humides ont été totalement évité, il n'y aura donc pas d'impact du projet sur ces milieux. Aucun effet cumulé n'est donc attendu.

- Nuisances

Les projets solaires présenteront des nuisances en phase chantier (envol de poussières, rejets de GES, bruit,...) comme tout chantier de BTP. La durée de construction de ces projets est relativement faible. De plus, leur éloignement géographique empêchera les effets cumulés concernant les nuisances émises. Par ailleurs, au vu des dates de dépôts des permis de construire, il est peu probable que les travaux de construction soient concomitants.

Le chantier du projet solaire s'étalera sur environ 7 mois, dans une zone déjà relativement industrialisée.

En phase exploitation, ces projets ne seront pas à l'origine de nuisances particulières.

- Trafic

En phase chantier, les projets solaires seront à l'origine d'une augmentation légère du trafic routier (10 rotations/jour estimées pour chaque projet). En phase exploitation, seul le personnel d'entretien se rendra sur les sites (1 à 2 fois par an pour chaque projet) avec un véhicule léger.

De plus, les projets étant localisés sur des communes différentes, leur accès nécessitera l'usage de voies de circulation différentes.

Enfin, il est peu probable que les travaux de construction puissent être concomitants.

- Effets cumulés sur le paysage

Les projets s'inscrivent dans des contextes paysagers différents. De plus, le projet solaire de Chaptelat présente des incidences visuelles très limitées. Aucune perception conjointe des projets n'est possible. De plus, le projet s'implante dans secteur déjà industrialisé, dont le paysage a été dégradé.

Les effets cumulés sur le paysage sont donc nuls.

- Activités économiques

Concernant ces projets, les effets cumulés attendus seront positifs et permettront des retombées économiques locales par le biais des diverses taxes versées. Ils seront aussi à l'origine de création d'emploi. Ils s'inscriront ainsi dans une dynamique de croissance du territoire.

- Production d'énergie et raccordement au réseau

La création de plusieurs centrales solaires et de parcs éoliens permettra la production d'une énergie verte et locale. Les effets attendus seraient ici positifs.

La multiplication de sites de production d'énergie renouvelable engendre une saturation du réseau électrique qui ne dispose plus d'une capacité d'accueil suffisante pour le raccordement de nouveaux projets.

Il est toutefois prévu par le S3REnR Nouvelle-Aquitaine des travaux de renforcement du réseau électrique existant (cf. chapitre 2.1.3.7 en page 58).

- Milieux naturels

Grâce aux mesures mises en œuvre, les incidences résiduelles de ce projet sur la biodiversité locale seront nulles à très faibles suivant les taxons considérés.

Les très faibles incidences persistantes, l'éloignement aux projets existants et l'absence de continuité écologique entre ces projets semblent ne pas permettre l'apparition d'effets cumulés concernant les milieux naturels.

4. ANALYSE COMPARATIVE

Composition

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa décrit de la manière suivante :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

Une analyse comparative est donc présentée dans le tableau ci-dessous entre :

- d'une part, le « scénario de référence » qui décrit **les aspects pertinents de l'état initial de l'environnement** et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ;
- d'autre part, l'évolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet.

Cette analyse s'appuie sur les incidences du projet étudiées dans le chapitre précédent et de l'analyse des évolutions probables de l'environnement si le projet de centrale photovoltaïque de Chaptelat n'avait pas lieu.

Aspects pertinents de l'état actuel	Scénario de référence	Évolution probable sans la réalisation du projet
Topographie	La topographie locale ne sera que peu modifiée par le projet qui ne prévoit la réalisation d'aucun terrassement massif.	La topographie sur les terrains n'est pas amenée à évoluer si aucun projet ne se réalise sur site.
Climat	La mise en place et le démantèlement du site seront à l'origine d'émissions de CO ₂ relativement faibles. Des mesures seront toutefois mises en place afin de réduire ces émissions (entretien des engins et poids-lourds notamment). De plus, la centrale photovoltaïque produira une énergie renouvelable qui permettra de réduire par ailleurs les rejets de GES.	En l'absence du projet, les émissions de GES du secteur resteront identiques. Toutefois, aucune énergie solaire ne sera produite.
Sol et sous-sol	Les mesures qui seront mises en place (gestion stricte des hydrocarbures, absence de terrassement massif, etc...) permettront d'éviter toute dégradation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol présents sur le site et ne correspondant pas aux sols et sous-sols naturels.	En l'absence de projet, le sol et le sous-sol du site sont voués à rester parfaitement identiques à la situation actuelle : la composition géologique du sous-sol ne sera modifiée par aucun phénomène particulier à long terme, de même que celle du sol.
Eaux superficielles	L'imperméabilisation liée au projet ne sera pas de nature à modifier les conditions de ruissellement ou les sens d'écoulement des eaux (aucune modification quantitative). Toutes les mesures seront prises dans le cadre du projet (gestion stricte des hydrocarbures, entretien du matériel et des engins, mise en place d'espaces enherbés, etc...) afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles du secteur.	En l'absence du projet, le contexte d'écoulement des eaux superficielles sur les terrains du projet resterait identique à la situation actuelle.
Eaux souterraines	Les mesures prises dans le cadre de la protection du sous-sol, du sol et des eaux superficielles contribueront à protéger également la qualité des eaux souterraines. La faible imperméabilisation liée à la mise en place du projet ne remettra pas en cause la capacité locale de recharge de la nappe.	En l'absence du projet, les écoulements souterrains ne seraient pas modifiés par rapport à la situation actuelle.
Zones humides	Il n'existe aucune zone humide sur l'emprise retenue du projet. Les zones humides situées en aval des terrains seront préservées.	En l'absence du projet, étant donné le contexte topographique, aucune zone humide ne devrait apparaître sur le site.
Milieux naturels et biodiversité	Le projet s'implantera sur des secteurs présentant un faible attrait écologique, et actuellement inertes L'intérieur de l'emprise clôturée, géré par fauche ou pâturage, permettra le maintien d'une végétation ouverte, favorables aux espèces de plus fort enjeu identifiées sur site. Le maintien de milieux arbustifs en périphéries donnera un refuge et un potentiel de nidification pour les espèces.	En l'absence du projet, le milieu serait voué à se densifier, jusqu'à devenir un fourré de prunelliers, aubépines et ronces. Le potentiel d'accueil des espèces des milieux ouverts de plus en plus faible, au bénéfice des espèces de milieu fermé.
Paysage	Des mesures ont été prises pour permettre une bonne insertion paysagère du projet dans son environnement (choix de la localisation du site, couleur des locaux techniques, des clôtures, création et renforcement de haies, etc.). Les incidences visuelles résiduelles seront faibles et le projet ne sera pas à l'origine d'une dénaturation du paysage local.	En l'absence du projet, les terrains seraient recolonisés par la végétation.
Contexte économique	L'implantation de la centrale photovoltaïque impliquera des retombées économiques directes au niveau local, à partir des taxes locales, du loyer versé mais également en créant temporairement des emplois dans le secteur. Le site d'implantation ne faisant pas l'objet d'un usage agricole selon le RPG 2020, l'impact agricole est nul.	En l'absence du projet, l'économie locale restera identique.
Contexte sonore	Les niveaux sonores seront augmentés essentiellement durant les phases de construction et démantèlement de la centrale photovoltaïque. Ils seront de nature à impacter fortement les résidents les plus proches de façon temporaire. En phase exploitation, les nuisances sonores du projet seront tout à fait négligeables.	Dans le cas de l'absence du projet, le contexte sonore resterait identique à l'état actuel.
Vibrations	Des vibrations pourront être ressenties localement lors du passage des convois et lors de la mise en place des pieux de fixation. Elles seront limitées à la période de travaux. En effet, en phase d'exploitation le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.	En l'absence du projet, aucune vibration ne serait émise sur le site.
Qualité de l'air	La pollution de l'air induite par les périodes de travaux sera négligeable. En phase exploitation, le projet permettant la production d'énergie renouvelable sera à l'origine de la réduction de rejets de gaz à effet de serre.	En l'absence du projet, les émissions de polluants atmosphériques dans le secteur resteraient identiques. Toutefois, aucune énergie verte ne serait développée.

5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES - CHOIX RETENUS

Composition

Conformément à l'alinéa 7° de l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact présente :

« Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

5.1. Principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet

Raison du choix du site

Conformément à la doctrine nationale en matière de développement de centrales photovoltaïques au sol, la société URBASOLAR a porté sa recherche de site sur des opportunités foncières ne remettant pas en cause un milieu agricole ou forestier et apportant toutes les garanties de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation.

Le terrain au droit d'une ancienne installation de stockage de déchets inertes (ISDI) exploitée de 2010 à 2019, se situe au lieu-dit « Bouty ». Aujourd'hui il est laissé à l'état de friche et ne fait l'objet d'aucun usage.

Le site d'implantation du projet photovoltaïque est situé actuellement en zone A du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Chaptelat où sont autorisées les occupations, utilisations et constructions liées aux exploitations agricoles et aux services publics ou d'intérêt collectif. Les centrales photovoltaïques étant considérées comme des installations d'intérêt collectif, le document d'urbanisme de la commune de Chaptelat est donc compatible avec le projet.

Les terrains appartiennent à un propriétaire privé.

5.2. Le choix du parti d'aménagement

Bien qu'une réduction d'emprise ait été réalisée dans le cadre du projet au vu de sa localisation et de ses faibles enjeux environnementaux, de nombreuses mesures supplémentaires ont été prises afin d'assurer la bonne prise en compte de l'environnement.

Les critères principaux qui ont été pris en compte dans la définition du projet final ont été les suivants :

- Volet « Risques » : les préconisations du SDIS ont été intégrées au projet (citerne de 60 m³, mise en place de pistes de 3 m de large laissées libres de 1 m de part et d'autre, deux accès au site, etc.) ;
- Volet « Hydrologie » : création d'espaces enherbés et choix des caractéristiques techniques du projet (espacement des panneaux, tables, rangées ; choix des matériaux utilisés notamment pour les pistes) ;
- Volet « Paysage » : création et renforcement de haies, choix des coloris pour les panneaux ainsi que pour les clôtures et locaux techniques, choix des revêtements des pistes (graves) ;
- Volet « Milieux naturels et biodiversité » : retrait vis-à-vis des habitats périphériques, évitement des haies.

5.3. Les variantes étudiées

Variante 1 : Implantation initiale

Cette première version du projet intègre l'ensemble des parcelles initialement à bail, laissées en friche ou en prairie, soit une surface de 8 ha. Aucun enjeu environnemental n'est pris en compte dans cette variante.



Variante 1 (source : Urba 392)

Variante 2 : Implantation adaptée et proposée aux experts environnementaux

L'implantation du projet est réduite (emprise de 4 ha) à la parcelle ayant fait l'objet d'une utilisation pour l'Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) afin d'être compatibles avec les doctrines nationales en termes d'implantation sur secteur anthropisé.

Cette implantation a été proposée afin de réduire les intervisibilités du projet.



Variante 2 (source : Urba 392)

Variante 3 – Projet final

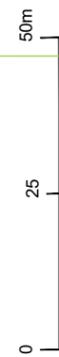
L'implantation finale s'étend sur 3,06 ha et prend en compte les conclusions des études et des mesures hydrauliques, paysagères et environnementales et des avis des services de l'Etat.

Cette implantation a été proposée afin de maximiser la puissance du projet tout en respectant les contraintes paysagères et environnementales mises en lumière par l'analyse de l'état initial du terrain.

Afin de répondre aux prescriptions du SDIS 87, une piste de circulation périphérique nécessaire à la maintenance sera aménagée sur une largeur de 3 m et sera laissée libre d'un mètre de part et d'autre pour faciliter l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie. Une citerne de 60 m³ sera également installée à l'entrée du parc solaire. L'enceinte clôturée sera équipée de 2 portails d'accès et une distance minimale de 5m sera conservée entre les panneaux et la clôture.

Vis-à-vis des écoulements superficiels, une bande enherbée d'une largeur de 1 m minimum sera aménagée en amont hydraulique des pistes de circulation. Un ouvrage de type passage busé sera installé au niveau de l'accès sud du parc afin d'assurer l'écoulement des eaux au sein du fossé adjacent.

Du point de vue paysager, le choix des matériaux et le coloris des différentes structures favorise l'insertion du parc dans le paysage. Des haies seront également plantées et certaines seront renforcées afin de limiter les incidences visuelles des équipements.



Légende :

-  Accès au site
-  Clôture
-  Portail
-  Plate de circulation interne
-  Cléme 60m²
-  Local maintenance
-  Poste de livraison
-  Limite cadastrale
-  Limite de propriété
-  Tables photovoltaïques sur plots
-  Poste de transformation
-  Caméra dome motorisée

-  Haie existante concédée et renforcée
-  mesure hydrologique, paysagère et naturaliste
-  Haie à créer
-  Vegetation conservée
-  Vegetation supprimée
-  Zone boisée
-  Passage busé à créer
-  Fossé existant
-  Bande enherbée
-  mesure hydrologique
-  Passage busé existant
-  Cote hauteur des arbres
-  Ombre portée des arbres
-  Courbe de niveau

6. MESURES RETENUES ET LEURS MODALITES DE SUIVI

Composition

L'étude d'impact doit présenter (article R.122-5, II- 8° du Code de l'environnement) le point suivant :

« Les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ».

Ces mesures ont déjà été exposées dans le chapitre consacré à l'analyse des effets et présentation des mesures, il est donc réalisé ici un récapitulatif.

Le coût des mesures présenté ci-après correspond à un estimatif des mesures que l'exploitant s'engage à appliquer durant la période de travaux et le fonctionnement de la centrale photovoltaïque afin de réduire ou supprimer les impacts de ce projet.

Les coûts correspondants sont présentés dès lors qu'ils peuvent être discriminés du procédé d'exploitation. Certaines mesures relèvent de plusieurs domaines d'application : elles sont alors présentées à ces différents postes mais leur chiffrage n'est effectué qu'une seule fois, dans le domaine où leur application a été proposée en réduction des principaux impacts.

Mesures prises en phase chantier

Pour chacune des mesures suivantes il est précisé s'il s'agit d'une mesure d'Évitement (E), de Réduction (R) ou de suivi (S). Suivant la thématique considérée, la mesure peut être d'évitement OU de réduction.

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	<p>Conception du projet permettant la non-aggravation des débits de ruissellement (espacement entre panneaux, tables et rangées ; composition des pistes) (R)</p> <p>Maillage écologique local conservé (E)</p> <p>Absence de prélèvement en eau (E)</p> <p>Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions (voir plus loin) (R)</p>	<p><i>Voir mesures sur les eaux superficielles</i></p> <p>Mesures intégrées dans la conception du projet</p>	<p>Assurer la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes, Réduire les incidences environnementales</p>	<p>Suivi par le maitre d'ouvrage</p>
Risques majeurs	<p>Conception du projet permettant la non-aggravation des débits de ruissellement (espacement entre panneaux, tables et rangées ; composition des pistes, aménagement de bandes enherbées) (R)</p> <p>Prise en compte des prescriptions SDIS (R) Engins équipés d'extincteurs (R)</p> <p>Réalisation d'une étude géotechnique avant travaux (R)</p>	<p><i>Voir mesures sur les eaux superficielles</i></p> <p>Mesures intégrées dans la conception du projet</p>	<p>Assurer la non aggravation des débits à l'aval du projet</p> <p> limiter le risque incendie</p> <p>Connaitre la stabilité des sols et assurer la pérennité du projet</p>	<p>Suivi par le maitre d'ouvrage et le chef de chantier Accompagnement par des bureaux d'étude spécialisés</p>
Topographie	<p>Limitation des terrassements (R)</p>	<p>Mesures intégrées dans la conception du projet</p>	<p>Eviter les modifications topographiques</p>	<p>Suivi par le chef de chantier et le Maitre d'œuvre</p>

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Climat et qualité de l'air	Travaux de décapage, de pose des pieux et de création des pistes réalisés hors jours de vent violent (E)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Limiter les incidences indirectes des rejets de GES et poussières sur le climat Eviter toute pollution du sol ou du sous-sol	Suivi régulier par le chef de chantier
	Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (E)			
	Ravitaillement des gros engins de chantier par la technique dite de « bord à bord » (R)			
	Engins et camions conformes à la réglementation en vigueur en termes de rejet (E)			
	Limitation du nombre de véhicules sur le chantier et de leur vitesse de circulation (R)			
	Extinction des moteurs des engins de chantier dès que possible (R)			
	Durée réduite des travaux de l'ordre de 7 mois (dans des conditions météorologiques optimales) (R)			
	Contrôle des engins (R)			
	Pistes internes en graves (R)			
	Conception de la centrale permettant la libre circulation de l'air sous les panneaux (E)			
	Surélévation locaux techniques (R)		Limiter les modifications de débit	Formation du personnel
	Utilisation de matériaux perméables (R)			
	Limitation des terrassements (R)			
	Limitation de la surface destinée au stockage et des pistes de circulation (R)			
	Espacement des panneaux permettant le maintien du couvert végétal (R)			
Réduction d'emprise (R)	Eviter toute pollution du sol ou du sous-sol	Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants		
Respect des consignes anti-pollution, formation du personnel (E)				
Gestion et évacuation des déchets de chantier (R)				
Mise à disposition de kits anti-pollution propres (R)			500 € (prix total) Kit à changer dès utilisation	

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
<p>Eaux superficielles Eaux souterraines</p>	<p>Nettoyage et entretien sans utilisation de produits chimiques (E)</p> <p>Composition des panneaux n'entraînant aucun phénomène de pollution (E)</p> <p>Pistes réalisées en grave et transparentes d'un point de vue hydraulique (R)</p> <p>Mise en place d'une bande enherbée d'une largeur de 1 m minimum en amont hydraulique de la haie au nord et en amont des pistes de circulation (R)</p> <p>Renforcement de la haie au nord (150 ml) (R)</p> <p>Mise en place d'un ouvrage de type passage busé au niveau de l'accès sud qui sera créé (afin d'assurer l'écoulement des eaux au sein du fossé adjacent) (R)</p> <p>Espacement des modules, tables et rangées favorisant l'écoulement des eaux de ruissellement et limitant le recouvrement du sol (R)</p> <p>Mise en place de système d'assainissement autonome pour la base de vie et citernes d'eau pour l'alimentation en eau potable (E)</p> <p>Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (E)</p> <p>Respect des consignes anti-pollution (E)</p> <p>Mise à disposition de kits anti-pollution propres (R)</p> <p>Réduction du nombre d'engin sur site (R)</p> <p>Gestion et évacuation des déchets de chantier (R)</p> <p>Travaux réalisés hors des périodes de fortes pluies (R)</p> <p>Maintien de la végétation existante (E)</p> <p>Surface réduite des aires de chantier (R)</p> <p>Mode de gestion des eaux pluviales du site conservé (R)</p> <p>Utilisation de matériaux perméables pour les pistes (R)</p> <p>Réduction d'emprise (R)</p> <p>Durée réduite des travaux (R)</p>	<p>Mesures intégrées dans la conception du projet</p> <p>Cf. mesures thématique « Climat et qualité de l'air » (coût compatibilisé)</p> <p>Mesures intégrées à la conception du projet</p>	<p>Réduire les incidences sur les eaux superficielles</p> <p>Limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement</p> <p>Éviter une pollution</p>	<p>Suivi régulier par le chef de chantier et le Maître d'œuvre</p> <p>Formation du personnel</p> <p>Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants</p>
<p>Zones humides</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Sans objet</p>	<p>Sans objet</p>

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Paysage et patrimoine	<p>Choix d'implantation du projet (<i>voir mesures en phase exploitation</i>) (R)</p> <p>Renforcement de la haie au nord (150 ml) et plantation de haie en bordure est du parc (230 ml) (R)</p> <p>Travaux programmés et structurés selon un planning précis (R)</p> <p>Chantier nettoyé en fin de journée (R)</p> <p>Plateformes de chantier et délaissés évacués à la fin des travaux (R)</p> <p>Intégration paysagère des locaux techniques et divers éléments du projet (R)</p> <p>Réduction d'emprise (R)</p>	<p>40 €/mL soit 9 200 € (création de haies) + 20 €/mL soit 3 000 € (renforcement)</p> <p>Mesures intégrées à la conception du projet</p>	<p>Limiter le nombre de perceptions</p> <p>Réduire les impacts visuels forts du chantier</p>	<p>Suivi régulier du chantier par le Maitre d'œuvre</p>
Contexte socio-économique, agricole, humain et biens matériels	<p>Mesures d'intégration paysagères (<i>voir ci-dessus</i>) (R)</p> <p>Choix du site (R)</p> <p>Site clôturé (E)</p> <p>Mise en place d'une signalisation adaptée pour prévenir les risques d'intrusion (R)</p> <p>Interdiction du brûlage des déchets (E)</p> <p>Engins équipés d'extincteurs (R)</p> <p>Réduction d'emprise (R)</p> <p>Interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier (R)</p> <p>Signalisation du chantier et de la sortie des camions (R)</p> <p>Respects des sens de circulation et consignes de circulation lors de la traversée du site de la centrale photovoltaïque (R)</p> <p>Communication des dates de passages des convois exceptionnels (R)</p> <p>Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit afin de ne pas gêner le voisinage (E)</p> <p>Conservation des cordons boisés existants en périphérie (R)</p> <p>Limitation de l'usage des sirènes (R)</p> <p>Pistes réalisées en grave (R)</p> <p>Arrosage en période sèche, en cas de mise en suspension des poussières (R)</p> <p>Absence de travaux en période de vents importants (R)</p> <p>Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier (R)</p> <p>Gestion et tri des déchets (R)</p>	<p>Mesures intégrées à la conception du projet</p>	<p>Réduction des effets sur les activités touristiques et de loisirs</p> <p>Limitation du risque d'intrusion</p> <p>Limitation du risque de départ et propagation d'un incendie</p> <p>Assurer la sécurité routière</p> <p>Limitation des nuisances sonores</p> <p>Limitation des émissions atmosphériques</p>	<p>Suivi régulier du chantier par le Maitre d'œuvre</p> <p>Prescriptions environnementales à imposer aux sous-traitants</p>

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	<p>Consultation des services gestionnaires des réseaux avant le commencement des travaux et application des précautions spécifiques communiquées (E) Travaux réalisés selon le guide d'application de la réglementation relative aux travaux et du code du travail (E)</p> <p>Travaux réalisés aux heures et jours ouvrables (R) Durée de travaux réduite (R)</p> <p>Consultation des services gestionnaires des réseaux avant le commencement des travaux et application des précautions spécifiques communiquées (E)</p>		<p>Limitation du risque sur le personnel présent en phase chantier et maintien de l'intégrité des réseaux</p> <p> limiter l'ensemble des incidences</p>	
Milieu naturel	<p>Mesures d'évitement ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu</p> <p>Mesures de réduction MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution MR3 : Lutte contre le risque incendie MR4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année MR5-1 : Travaux hors période nocturne MR5-2 : Débroussaillage latéral MR6-1 : Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux MR6-2 : Création de passage à faune au sein de la clôture MR7 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes MR8 : Plantation de haies</p> <p>Suivi régulier des zones évitées pendant la phase de chantier (S) Veille écologique sur la colonisation et la prolifération des espèces exotiques envahissantes pendant la phase de chantier (S)</p>	<p>Mesures intégrées à la conception du projet</p> <p>Mesures intégrées à la conception du projet</p> <p>Env. 750 m à 8€/m Soit env.6 000 € Sans surcoût Intégré aux mesures de suivi Cf. mesures paysagères (coût mutualisé)</p> <p>3 visites à env. 500 €/u hors déplacement Rapport env. 500€ Total env. 4 500 €</p>	<p>Eviter de détruire une partie des habitats de végétations et habitats d'espèces</p> <p>Eviter la mortalité d'espèce et l'exil de la faune Réduire l'effet sur les espèces en phase de reproduction ou phase de plus grande sensibilité des espèces</p> <p>S'assurer du maintien de la diversité locale et de l'efficacité des mesures Eviter la colonisation par des espèces exotiques envahissantes</p>	<p>Information du personnel intervenant durant les travaux</p> <p>Suivi régulier du chantier par le Maître d'œuvre</p> <p>Accompagnement par un bureau d'études naturalistes</p>
Raccordement <i>(les modalités de travaux du raccordement seront définies ultérieurement par ENEDIS)</i>	<p>Réseaux électriques ENEDIS enfouis le long de la voie publique (R) Réalisation simultanée de la tranchée, pose de câble et remblaiement (R) Emprise de chantier réduite à quelques mètres linéaires (R) Longueur de câble enfouie/jour : 500 m (R)</p>	<i>Définis ultérieurement par ENEDIS</i>	<p> limiter les incidences du raccordement sur les terres, sols, sous-sols, milieux naturels, milieu humain, paysage Incidences limiter d'un point de vue temporel et géographique</p>	Suivi réalisé par ENEDIS

La création et renforcement de haies présentera un coût d'environ 12 200 €.

Le suivi écologique réalisé en phase chantier (3 visites de site et production d'un rapport) représentera un coût de 4 500 €.

La mise en place d'un dispositif anti-pénétration d'amphibiens présentera un coût de 6000 €.

La mise à disposition de kits anti-pollution présentera un coût de 500 €. Ces kits seront à changer dès utilisation.

La mise en place des mesures spécifiques citées précédemment représentera donc un coût total de 23 200 €. Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

Mesures prises lors du fonctionnement de la centrale photovoltaïque

Pour chacune des mesures suivantes il est précisé s'il s'agit d'une mesure d'Évitement (E), de Réduction (R) ou de suivi (S). Suivant la thématique considérée, la mesure peut être d'évitement OU de réduction.

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	<p>Conception du projet permettant la non-aggravation des débits de ruissellement (espacement entre panneaux, tables et rangées ; composition des pistes) (R)</p> <p>Maillage écologique local conservé (E)</p> <p>Absence de prélèvement en eau (E)</p> <p>Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions (voir plus loin) (R)</p>	Mesures intégrées dans la conception du projet	Assurer la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes, Réduire les incidences environnementales	Suivi par le maitre d'ouvrage
Risques majeurs	<p>Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux (R)</p> <p>Installation d'une réserve incendie (R)</p> <p>Portails adaptés au matériel des services de secours (R)</p> <p>Piste périphérique de 3 m de large minimum (R)</p> <p>Locaux et engins équipés d'extincteur (R)</p> <p>Transmission des plans et coordonnées aux SDIS (R)</p>	Mesures intégrées dans la conception du projet	<p>Connaitre la stabilité des sols et assurer la pérennité du projet</p> <p>Limitier le risque incendie</p>	<p>Suivi par le maitre d'ouvrage et le chef de chantier</p> <p>Accompagnement par des bureaux d'étude spécialisés</p>
Climat et qualité de l'air	<p>Conception de la centrale permettant la libre circulation de l'air sous les panneaux (E)</p> <p>Maintien du couvert végétal sur le site (R)</p> <p>Espacement des panneaux permettant le maintien du couvert végétal (R)</p>	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les variations locales de température	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Terres, sols, sous-sol	<p>Vérifications régulières des véhicules légers utilisés et des installations (E)</p> <p>Aucune utilisation de produits chimiques (E)</p> <p>Composition des pistes en matériaux perméables et pistes transparentes d'un point de vue hydraulique (R)</p> <p>Installation des locaux techniques sur un lit de remblais (R)</p>	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter toute pollution du sol et du sous-sol Préservation de la stabilité des sols et du sous-sol	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Topographie	Conservation de la topographie du site (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter une nouvelle modification topographique, éviter les terrassements d'envergure	-
Eaux superficielles Eaux souterraines	<p>Nettoyage et entretien sans utilisation de produits chimiques (E)</p> <p>Composition des panneaux n'entraînant aucun phénomène de pollution (E)</p> <p>Pistes réalisées en grave et transparentes d'un point de vue hydraulique (R)</p> <p>Espacement des modules, tables et rangées favorisant l'écoulement des eaux de ruissellement et limitant le recouvrement du sol (R)</p> <p>Mise en place d'un ouvrage de type passage busé au niveau de l'accès sud qui sera créé (afin d'assurer l'écoulement des eaux au sein du fossé adjacent) (R)</p> <p>Mise en place d'une bande enherbée d'une largeur de 1 m minimum en amont hydraulique de la haie au nord et en amont des pistes de circulation (R)</p> <p>Reprise naturelle de la végétation (R)</p>	Mesures intégrées dans la conception du projet	<p>Éviter une pollution</p> <p>Limitier les modifications de débit et les sens d'écoulement</p> <p>Limitier les phénomènes d'érosion des sols et d'accumulation d'eau</p>	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site et par le maître d'ouvrage

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Maintien et renforcement de la végétation (R) Absence de prélèvement en eau (E) Réduction d'emprise (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement Limiter les phénomènes d'érosion des sols et d'accumulation d'eau	
Zones humides	Sans objet	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Paysage et patrimoine	Choix de l'emplacement du parc (R) Réduction d'emprise (R) Caractéristique physique du parc (hauteur des panneaux, orientation, choix de l'emplacement et de la couleur des locaux, couleur des panneaux, pistes en grave) (R) Entretien des haies créées et renforcées (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet Entretien 4 500 € par an sur les 4 premières années d'exploitation (10 € ml/an) soit au total 18 000 €	Insertion paysagère du site dans son environnement	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Contexte socio-économique, agricole humain et biens matériels	Portail fermé à clé et clôture entourant le site pour éviter les intrusions (E) Mise en place d'un système de surveillance par caméra (R) Interdiction de tout brûlage (E) Création de pistes périphériques de 3 m de large laissée libre de 1 m de part et d'autre (R) Piste d'accès conforme aux prescriptions du SDIS (R) Fermeture des portails d'accès compatible avec les outils des sapeurs-pompiers (R) Réserve incendie de 60 m ³ (R) Mise en place d'une organisation interne (R) Extincteurs dans les locaux techniques (R) Raccordement au poste électrique ENEDIS en souterrain (R) Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores (R) Paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités (E) Résistance aux mauvaises conditions climatiques (vent, neige) (R) Choix du site (R) Entretien réduit (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les risques sur les tiers Prévenir le risque incendie Limiter les gênes sonores Limiter les effets de miroitement Limiter les risques liés aux conditions climatiques Limiter les nuisances sur la population locale	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Milieu naturel	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (E) Dispositif préventif de lutte contre une pollution (R) Lutte contre le risque incendie (R) Absence d'éclairage nocturne sur le parc en fonctionnement (R) Création de passage à faune au sein de la clôture (R) Lutte contre les espèces exotiques envahissantes (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Favoriser le maintien de la faune et de la flore locale Eviter une rupture des continuités écologiques S'assurer de l'efficacité des autres mesures	Suivi écologique par un bureau d'études naturaliste

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Entretien de haies (R) Suivi écologique en phase de fonctionnement (S) (2 passages faune et 2 flore/habitats la première année puis N+5, N+10, N+20 et N+30 Le suivi pourra être maintenu ou stoppé en fonction de ces premières campagnes et de l'efficacité des mesures mises en place.	Cf. mesures paysagères (coûts mutualisés) 5 000 €/campagnes soit au total 25 000 €	Insertion paysagère du site dans son environnement	
Raccordement (Urba 392 ne maîtrise pas les modalités de travaux du raccordement qui seront définies ultérieurement par ENEDIS)	Câbles posés sur un lit de sable et surmontés d'un grillage avertisseur (R) Câbles souples et imperméables (R)	Défini ultérieurement par ENEDIS	Limiter les incidences vis-à-vis des risques Assurer la sécurité des ouvrages	Suivi et entretien réalisé par ENEDIS

Le suivi écologique à N+1, N+5, N+10 puis tous les 10 ans présentera un coût total d'environ 25 000 €. Le suivi pourra être arrêté ou poursuivi en fonction des résultats obtenus et de l'efficacité des mesures mises en place.

L'entretien des haies créées présentera un coût total de 18 000 € sur les 4 premières années d'exploitation.

La mise en place des mesures spécifiques citées précédemment représentera donc un coût total de 43 000 €. Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

- La mise en place des mesures spécifiques en phase chantier représentera un coût total de **23 200 €**.
- La mise en place des diverses mesures spécifiques en phase exploitation représentera un coût de **43 000 €**.
- Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

7. MÉTHODES UTILISÉES - REDACTEURS DE L'ETUDE

Composition

Conformément aux alinéas 10° et 11° de l'article R122-5-II du Code de l'environnement, ce chapitre présente :

- une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

7.1. Méthodes utilisées pour analyser l'environnement et les effets du projet

Le niveau d'approfondissement des analyses qui ont été effectuées dans le cadre de cette étude d'impact, ainsi que la restitution qui en est faite dans le rapport, sont étroitement liés aux caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles sur l'environnement.

La mission de réalisation de l'étude d'impact débute par un cadrage préalable qui a permis de définir les études thématiques qui devaient être réalisées dans le cadre de l'étude d'impact. Ce cadrage préalable est effectué par le bureau d'études à partir d'une première visite de terrain, de l'analyse des caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles, de la détermination des principaux enjeux environnementaux et de son expérience en la matière.

Un canevas de collecte d'informations est alors défini pour les différents thèmes à traiter en fonction de leur niveau de sensibilité ; le choix et la précision de la méthode retenue pour traiter chaque thème sont donc variables et ajustés à la réalité du projet.

Les méthodes d'investigation mises en œuvre sont néanmoins susceptibles d'évoluer en cours d'étude si apparaissent des éléments nouveaux ou des sensibilités plus importantes que leur estimation première.

L'analyse du site et des impacts du projet sur l'environnement s'effectue ainsi de façon réitérative au cours de l'étude.

Les informations générales et particulières de l'environnement ont été recueillies, thématique par thématique, par consultation des services de l'État ou organismes concernés, interrogations des bases de données documentaires, enquêtes bibliographiques, analyse de photographies aériennes et relevés de terrain.

Les évaluations des effets du projet et de l'efficacité des mesures retenues ont été effectuées chaque fois que nécessaire de façon quantitative et de façon qualitative lorsque l'état des connaissances scientifiques ou techniques ne le permettait pas ou que le thème ne s'y prêtait pas.

Les méthodes retenues sont présentées chaque fois que nécessaire dans les chapitres correspondants.

Les principales sources des données générales et particulières ont été les suivantes :

Thématiques environnementales		Sources des données
Milieu physique	Situation	geoportail.fr et cadastre.gouv.fr
	Topographie	geoportail.fr Visite de site de SOE mars 2022 Relevés de terrain fourni par URBASOLAR 392
	Climatologie	Données Météo France et Météorage
	Géologie	BRGM (Infoterre) géorisques.fr
	Hydrologie	Agence de l'Eau DREAL Nouvelle Aquitaine SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 Relevés de terrain : mars 2022
	Hydrogéologie	BRGM (Infoterre) ARS Nouvelle-Aquitaine Relevés de terrain : mars 2022 Etude hydrologique (SOND&EAU - Mars 2022) - Annexe 1
Milieu naturel et zones humides <i>(liste complète des ouvrages consultés fournie en annexe)</i>	BRGM (Infoterre) EPTB Vienne Agrocampus-ouest Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF) Faune Limousin et Faune France, INPN, Kollect Nouvelle-Aquitaine, Observatoire FAUNE, Tela-Botanica Chloris (CBNMC).	
Paysage et patrimoine	geoportail.fr Atlas des paysages de Nouvelle-Aquitaine DREAL Nouvelles-Aquitaine Atlas des patrimoines Base Mérimée DRAC Nouvelle-Aquitaine SRA Nouvelle-Aquitaine Relevés de terrain : mars 2022	
Milieu humain	Socio-économie	INSEE Conseil Départemental de Haute-Vienne Relevés de terrain : mars 2022
	Voisinage	geoportail.fr Relevés de terrain : mars 2022
	Equipements et Réseaux	Données des divers organismes gestionnaires de réseaux Relevés de terrain : mars 2022
	Activités agricoles	AGRESTE : RGA 2010 RPG 2020 INAO Relevés de terrain : mars 2022
	Bruit, qualité de l'air	Relevés de terrain : mars 2022
	Salubrité publique	ARS Relevés de terrain : mars 2022
Autres projets	Effets cumulés avec d'autres projets DREAL Nouvelle-Aquitaine Préfecture de Haute-Vienne	
Compatibilité avec les Plans,	PLU de Chaptelat SCOT de l'agglomération de Limoges	

Thématiques environnementales		Sources des données
programmes, schémas...		PCAET Limoges Métropole Document cadre de la DDT87 « Les centrales photovoltaïques au sol et sur bâtiments agricoles en Haute-Vienne » SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 SAGE Vienne Schéma régional du raccordement des réseaux des énergies renouvelables (S3REnR) Nouvelle-Aquitaine Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) Nouvelle-Aquitaine

7.2. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée dans le cadre de l'étude.

7.3. Présentation des rédacteurs de l'étude d'impact

Cette étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études en environnement :

Sud-Ouest Environnement (SOE)
28 bis du Cdt Chainières
82100 CASTELSARRASIN
(Adresse du siège social)

Et par le bureau d'étude en écologie :

CERMECO
28 bis du Cdt Chainières
82100 CASTELSARRASIN
(Adresse du siège social)

Ce dossier a été plus spécifiquement réalisé et rédigé par :

- **Samantha SIRUGUE**, chargée de mission en environnement, a rédigé l'état initial de l'environnement ;
- **Charlène MONNEAU**, chef de projet, diplômée d'un Master 2 « Géotechnologie Environnementale » de l'Université de Poitiers a assuré la rédaction de l'étude, hors état initial de l'environnement et volet « faune flore habitat ».
- **Anne-Lise LASSALLE**, chef de projet, diplômée d'un Master 2 « Aménagement du territoire et télédétection » de l'Université Paul Sabatier a assuré la coordination et le contrôle qualité de l'étude d'impact.

Les écologues de CERMECO qui ont réalisé les relevés de terrain et rédigé la partie « Milieu naturel » de l'étude d'impact, avec les cartographies associées :

- **David MARTINIÈRE** : chef de projet flore, habitats et zones humides, a réalisé l'expertise zones humides, il a assuré l'évaluation des incidences et le dimensionnement des mesures associées. Il a effectué un master « expertise faune flore et indicateur de biodiversité » au sein du Museum National d'Histoire Naturelle, au cours duquel il a acquis toutes les compétences nécessaires pour réaliser des études écologiques.
- **Morgane MARTINEZ** : chargée de mission écologue, a réalisé certaines expertises floristiques en complément de celles réalisées par David Martinière. Elle est issue d'un Master « Bio évaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité », elle a effectué en parallèle des formations et activités bénévoles au sein d'associations régionales (CEN Aquitaine, CBN, SBCO) et locales afin d'élargir ses connaissances en botanique.
- **Thelma NECTOUX** : chargée de mission écologue, expertises ornithologiques et mammalogiques. Elle est issue d'un master 2 « Ecosystèmes et Anthropisation » de l'université Paul Sabatier de Toulouse. Elle s'est impliquée au sein de la Ligue de Protection des Oiseaux au cours d'un service civique et de différents stages durant lesquels elle a acquis de solides connaissances naturalistes.
- **Roxane RAYNAL**, chargée de mission écologue, expertises entomologie et herpétologie. Issue d'un master 2 en gestion de la biodiversité et naturaliste passionnée, elle a acquis ses compétences au cours d'expériences associatives (CPIE Gersois, CEN Midi-Pyrénées et CEN Auvergne, Nature en Occitanie), au contact de spécialistes et en autodidacte.
- **Mathis BAYARD**, chargé de mission écologue, a réalisé certains inventaires entomologiques et herpétologiques. Diplômé d'un Master 2 en Expertise Naturaliste et Gestion de la Biodiversité (Université de Lille) et passionné par la biodiversité. Il a acquis ses compétences naturalistes aux côtés de spécialistes ainsi qu'en autodidacte, ce qui lui permet de travailler en autonomie pour réaliser des expertises en entomologie et herpétologie.

- **Florian Jourdain**, chargé de missions écologue, a réalisés certains inventaires de l'avifaune et de l'herpétofaune. Diplômé d'un master 2 « Ecologie et Biologie des Populations » spécialisé en génie écologique (Université de Poitiers). Il s'est impliqué au sein de certaines associations naturalistes autour de lui, lui permettant d'acquérir de solides connaissances faunistiques et une autonomie dans les expertises et suivis faunistiques
- **Juliette AMARA**, chargée de mission écologue, a réalisé certains inventaires floristiques. Diplômée d'un Master en *Expertise écologique* de l'Université Paris Cité, elle a su enrichir ses connaissances naturalistes au moyen de plusieurs stages au MNHN et dans des espaces naturels. Ces expériences professionnelles et personnelles lui auront permis d'acquérir une connaissance de la botanique et des enjeux liés aux espaces naturels.
- **Aurélien COSTES** : directeur de CERMECO, a eu en charge l'organisation des inventaires écologiques, et le contrôle qualité de l'étude écologique. Issu d'une formation universitaire axée sur la gestion de la biodiversité, il a acquis une rigueur scientifique essentielle pour la réalisation d'études réglementaires.

ANNEXES

- Annexe 1 : Etude hydrologique dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque – Sond & Eau – Mars 2022
- Annexe 2 : Bibliographie utilisée et/ou citée dans l'expertise écologique CERMECO
- Annexe 3 : Liste des espèces faune/flore observées – CERMECO
- Annexe 4 : Etude de définition et de délimitation des zones humides –CERMECO – Mai 2022
- Annexe 5 : Notice d'incidence Natura 2000 – CERMECO - Mai 2022
- Annexe 6 : Réponse de la SRA concernant les sites archéologiques – mars 2022
- Annexe 7 : Avis SDIS – mars 2022

Annexe 1 : Etude hydrologique dans le cadre du projet de centrale photovoltaïque – Sond & Eau – Mars 2022

GÉOLOGIE APPLIQUÉE HYDROGÉOLOGIE GÉOPHYSIQUE GÉOMATIQUE ENVIRONNEMENT

Etude hydrologique dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque

URBASOLAR
Chaptelat (87)

Dossier n°21333
Mars 2022



215 rue du Cabarot - 16410 GARAT
+33 (0) 5 45 61 34 18
hacquardfrancois@sond-et-eau.fr



26 rue Hubert le Sellier de Chezelles - 36130 DEOLS
+33 (0)2 54 07 05 47
www.comiremScop.fr
comiremScop@orange.fr

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	3
PrÉambule.....	4
1 Localisation du site À l'Étude.....	4
2 État initial du site	8
2.1 Étude documentaire.....	8
2.1.1 Contexte géographique et topographique.....	8
2.1.2 Contexte climatologique	8
2.1.3 Contexte hydrographique	9
2.1.4 Contexte géologique.....	13
2.1.5 Contexte hydrogéologique	18
2.1.6 Contexte environnemental.....	20
2.2 Essais réalisés sur site	22
2.2.1 Fosses géologiques.....	22
2.2.2 Essais de perméabilité	25
3 ModÈle de gestion des eaux prÉliminaire.....	26
3.1 Délimitation du projet	26
3.2 Caractéristiques du projet de parc photovoltaïque	26
3.3 Bassins versants actuels du site.....	28
3.3.1 Bassins versants	28
3.3.2 Données statistiques météorologiques.....	30
3.3.3 Coefficients de ruissellement actuel.....	30
3.3.4 Volumes d'eau ruisselés actuels.....	30
3.3.5 Débits de crue actuels.....	31
3.4 Scénario de gestion des eaux pluviales	32
3.4.1 Contraintes	32
3.4.2 Bassins versants futurs	33
3.4.3 Coefficients de ruissellement futurs	34
3.4.4 Volumes d'eau ruisselés futurs.....	34
3.4.5 Débits de crue futurs	35
3.4.6 Préconisations pour l'état futur	36
Liste des annexes	39

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation du site	5
Figure 2 : Plan de localisation cadastral du site	6
Figure 3 : Localisation du projet sur vue aérienne	7
Figure 4 : Normale sur la commune de Chaptelat (source : climate-data.org)	8
Figure 5 : Photographie de la station d'épuration de la commune de Chaptelat.....	9
Figure 6 : Contexte hydrologique du site	10
Figure 7 : Photographie de la maison au nord-est du projet.....	11
Figure 8 : Photographie de la végétation rencontrée sur site	11
Figure 9 : Photographie d'une des haies bocagères	11
Figure 10 : Schéma des écoulements au droit du site et de ses abords	12
Figure 11 : Carte de localisation des milieux potentiellement humides, Source : Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides.....	13
Figure 12 : Extrait des cartes géologiques de la France n° 664 d'Ambazac et n°688 de Limoges	14
Figure 13 : Coupe géologique du sondage n° BSS001SQLB (Source : BRGM)	15
Figure 14 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles (Source : Infoterre.fr)	16
Figure 15 : Extrait de la base de données BASIAS et BASOL.....	17
Figure 16 : Fiche masse d'eau souterraine FRHG057	18
Figure 17 : Extrait de « Cart'Eaux - Métropole - Portail métier ARS ».....	19
Figure 18 : Carte des zones d'intérêt écologique avérées	21
Figure 19 : Photos présentant les différents milieux observés sur le site.....	22
Figure 20 : Localisation des sondages réalisés sur site (Source : SOND&EAU).....	23
Figure 21 : Plan de principe du projet (Source : URBASOLAR).....	27
Figure 22 : Plan des bassins versants	29
Figure 23 : Schéma de principe des ouvrages proposés pour la gestion des eaux pluviales.....	38

PRÉAMBULE

Dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque, URBASOLAR a demandé à SOND&EAU et COMIREM SCOP de réaliser une étude hydrologique afin de définir l'état initial hydrologique de la zone d'étude, les éventuels impacts du projet et les préconisations relatives à la gestion des ruissellements.

Les principaux objectifs de l'étude sont les suivants :

- Établir un état initial hydrologique avant implantation du projet ;
- Définir les bassins versants et exutoires du site, préciser les modes de gestion actuels des eaux superficielles ;
- Préciser la nature des terrains présents sous le site et mesurer leur perméabilité ;
- Évaluer la vitesse d'infiltration des pluies exceptionnelles et les risques éventuels d'inondation en période hivernale pluvieuse et de hautes eaux de la nappe ;
- Préciser dans la mesure du possible le niveau de la nappe sous le sol du site ;
- Déterminer les contraintes éventuelles engendrées par les eaux pluviales et les ruissellements sur le projet de parc photovoltaïque et son environnement et celles pouvant impacter son fonctionnement futur ;
- Proposer des modalités de gestion des eaux pluviales dans l'emprise du projet et sur sa périphérie.

Ce document présente une mise à jour du projet qui ne concerne maintenant plus que la moitié sud de l'emprise prévue initialement.

1 LOCALISATION DU SITE À L'ÉTUDE

Le site à l'étude est localisé :

- Dans le département de la Haute-Vienne (87),
- Sur la commune de Chaptelat,
- Section AP, parcelle n° 34.

Le projet est localisé sur les plans donnés pages suivantes.

Une partie du site a un couvert végétal correspondant à une reprise de végétation sur friche. Il s'agit d'un ancien centre de stockage de déchets inertes (ISDI).

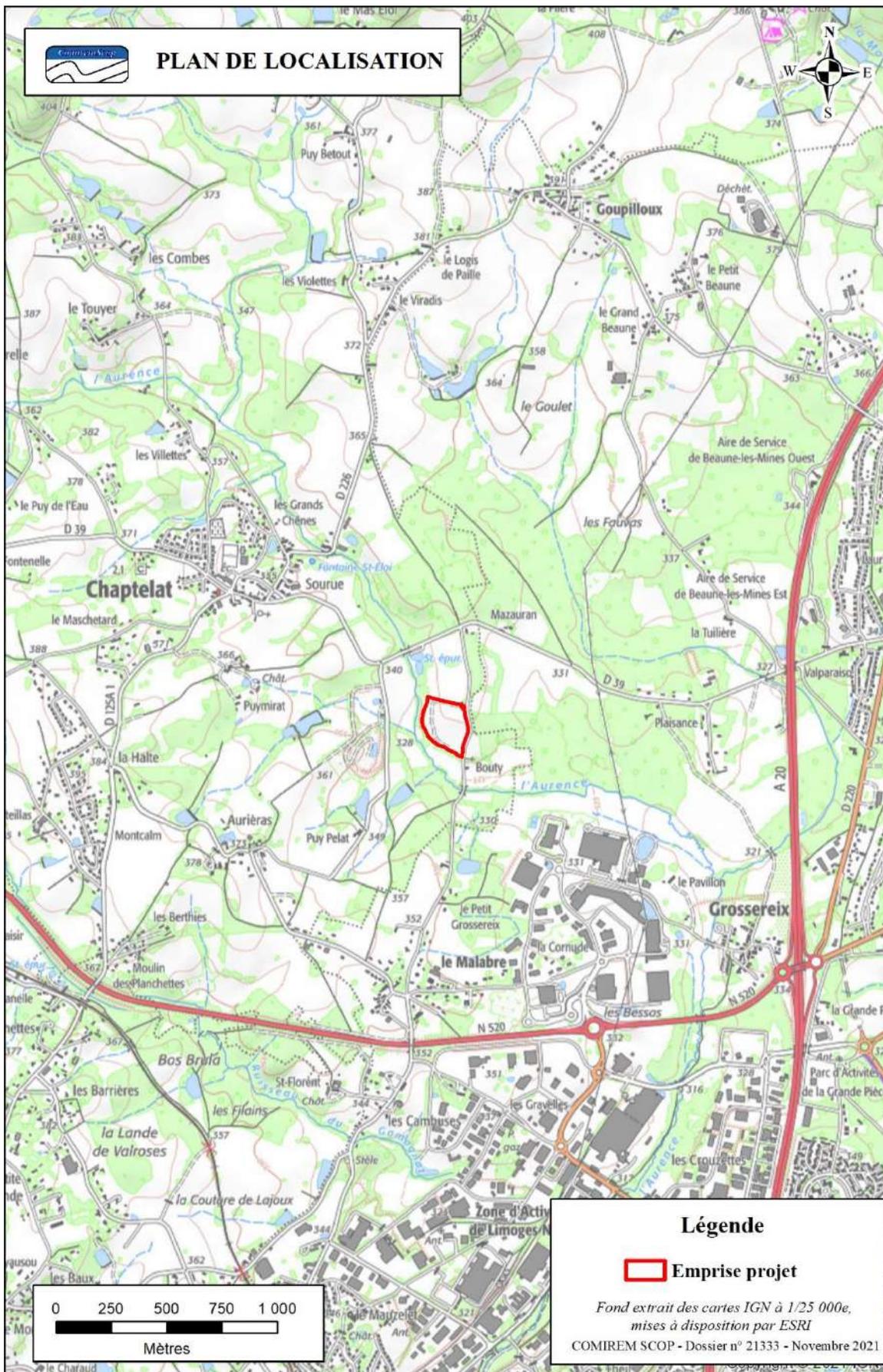


Figure 1 : Plan de localisation du site

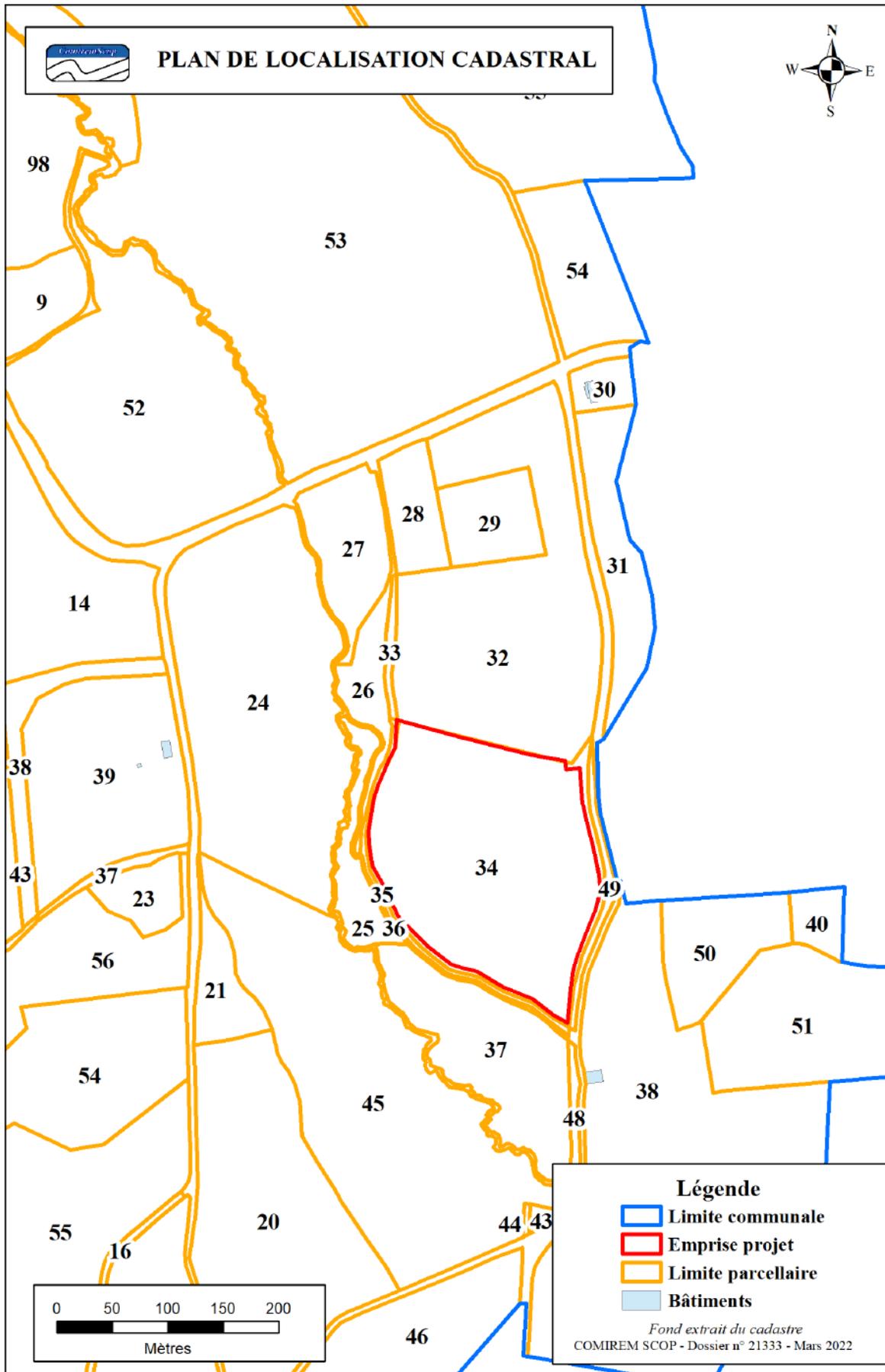


Figure 2 : Plan de localisation cadastral du site



Figure 3 : Localisation du projet sur vue aérienne

2 ÉTAT INITIAL DU SITE

2.1 Étude documentaire

2.1.1 Contexte géographique et topographique

Le projet est localisé dans le département de la Haute-Vienne sur la commune de Chaptelat, au nord de la ville de Limoges.

Le paysage est composé de collines et de plateaux ondulés, en limite de massifs forestiers.

Le projet est situé sur une prairie en pente, haute d'environ 350 m NGF. L'ensemble du site d'étude ainsi que les environs présentent une pente faible à moyenne. L'altitude de la commune oscille entre 425 m NGF au nord de la commune et 325 m NGF au sud du projet, situé à la bordure sud-est de la commune.

Le territoire de la commune de Chaptelat est drainé par de nombreux cours d'eau, dont l'Aurence, qui prennent leur source dans les nombreux étangs et plans d'eau de la commune.

2.1.2 Contexte climatologique

Le climat au droit du projet est de type océanique dégradé. Le secteur est caractérisé par une influence océanique à l'origine de pluie, d'intensité moyenne à forte, mais dont la répartition temporelle est irrégulière.

La moyenne annuelle de précipitation est de 1 047 mm. Les précipitations sont plus importantes en mai et octobre.

La température moyenne est de 11,3°C, avec une moyenne maximale de 19,3°C en juillet et une moyenne minimale de 3,9°C en janvier.

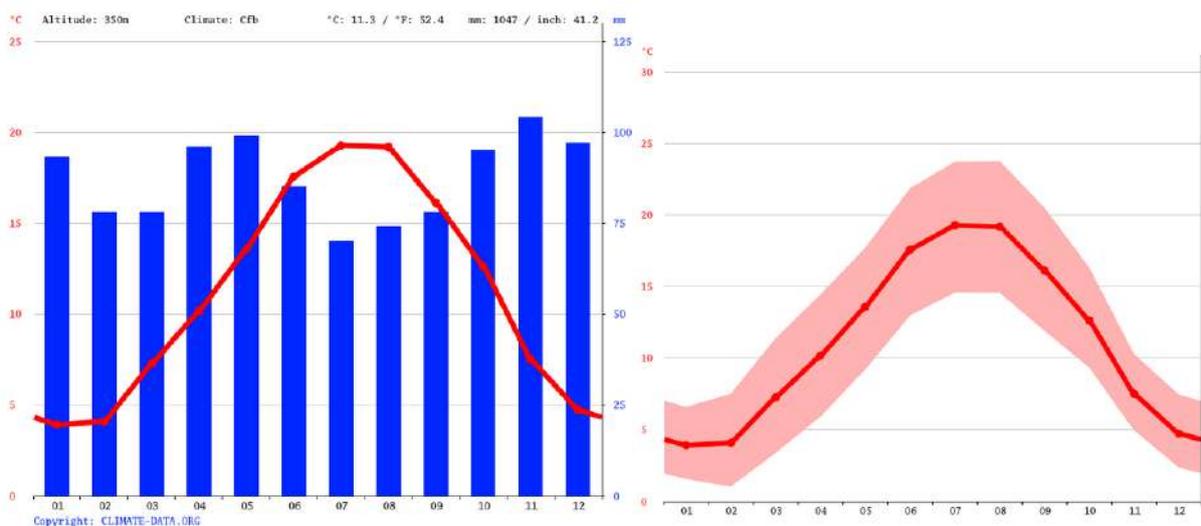


Figure 4 : Normale sur la commune de Chaptelat (source : climate-data.org)

2.1.3 Contexte hydrographique

2.1.3.1 Hydrologie générale

La commune de Chaptelat possède de nombreux étangs et plans d'eau, où de nombreux cours d'eau prennent leur source.

Parmi les cours d'eau traversant la commune de Chaptelat, la rivière de l'Aurence passe à proximité du site d'étude à environ 100 m au sud-ouest de l'emprise du projet.

Il est à noter que la parcelle n°27 Section AP, située à environ 50 m au nord-ouest de l'emprise du projet, accueille les infrastructures de la station de traitement des Eaux Usées (STEU) de la commune de Chaptelat.



Figure 5 : Photographies de la station d'épuration de la commune de Chaptelat

Le contexte hydrologique du site est donné sur la figure suivante.

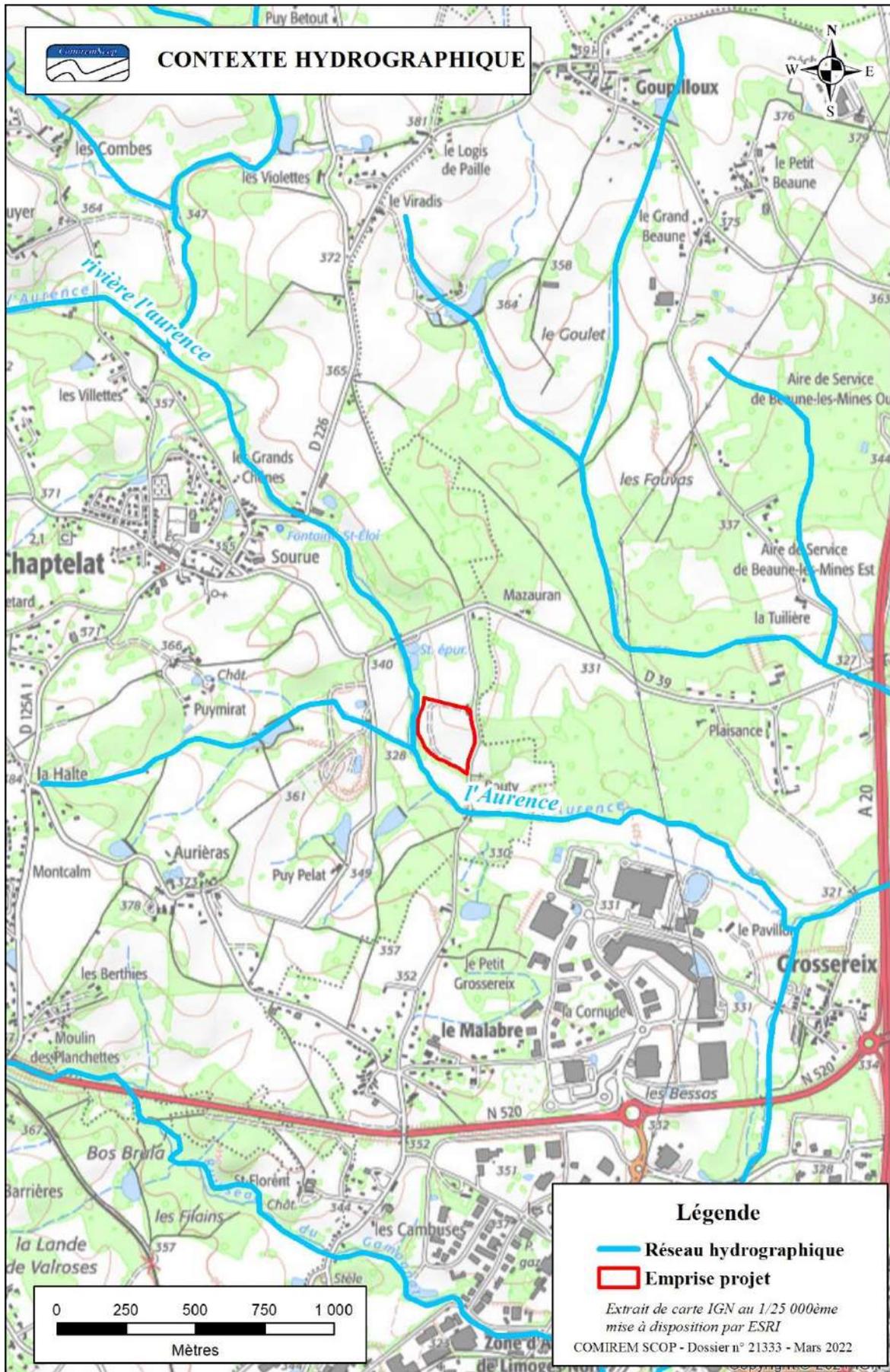


Figure 6 : Contexte hydrologique du site

2.1.3.2 Hydrologie du site

Le projet n'est pas traversé par un cours d'eau.
On note la présence :

- D'une maison située en face du projet au nord-est,



Figure 7 : Photographie de la maison au nord-est du projet

- D'une couverture végétale de type prairie sur l'ensemble de la zone d'étude,



Figure 8 : Photographies de la végétation rencontrée sur site

- De la présence de haies bocagères séparant les différentes parcelles du projet.



Figure 9 : Photographie d'une des haies bocagères

Aucune trace d'écoulement ni de zone de stagnation des eaux n'a été observée au droit de l'emprise du projet

Les sens des écoulements théoriques sont schématisés sur la figure page suivante.

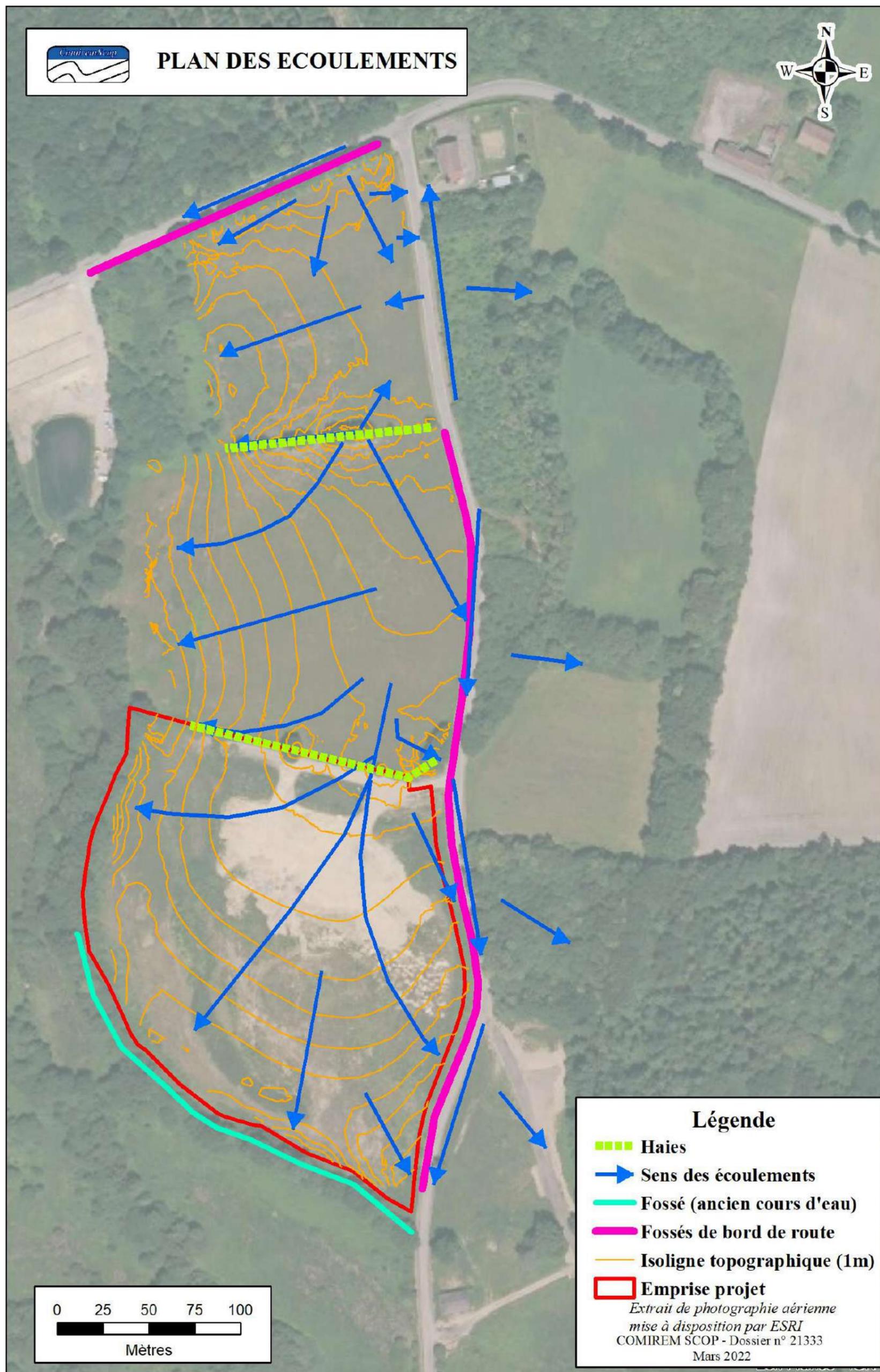


Figure 10 : Schéma des écoulements au droit du site et de ses abords

2.1.3.3 Risque inondation

La commune de Chaptelat n'est pas comprise dans le périmètre d'un PPRi.

Cependant un arrêté portant reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune a été dressé concernant une inondation par ruissellement et coulée de boue.

2.1.3.4 Zones humides

D'après les données du Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides, le site d'étude n'est pas localisé dans une zone potentiellement humide.

Les sondages n'ont pas révélé la présence de trace caractéristique d'une zone humide.

Toutefois, il est à noter que l'emplacement des sondages réalisés sur site a été défini par rapport aux objectifs de la mission, dont le présent rapport constitue une synthèse.

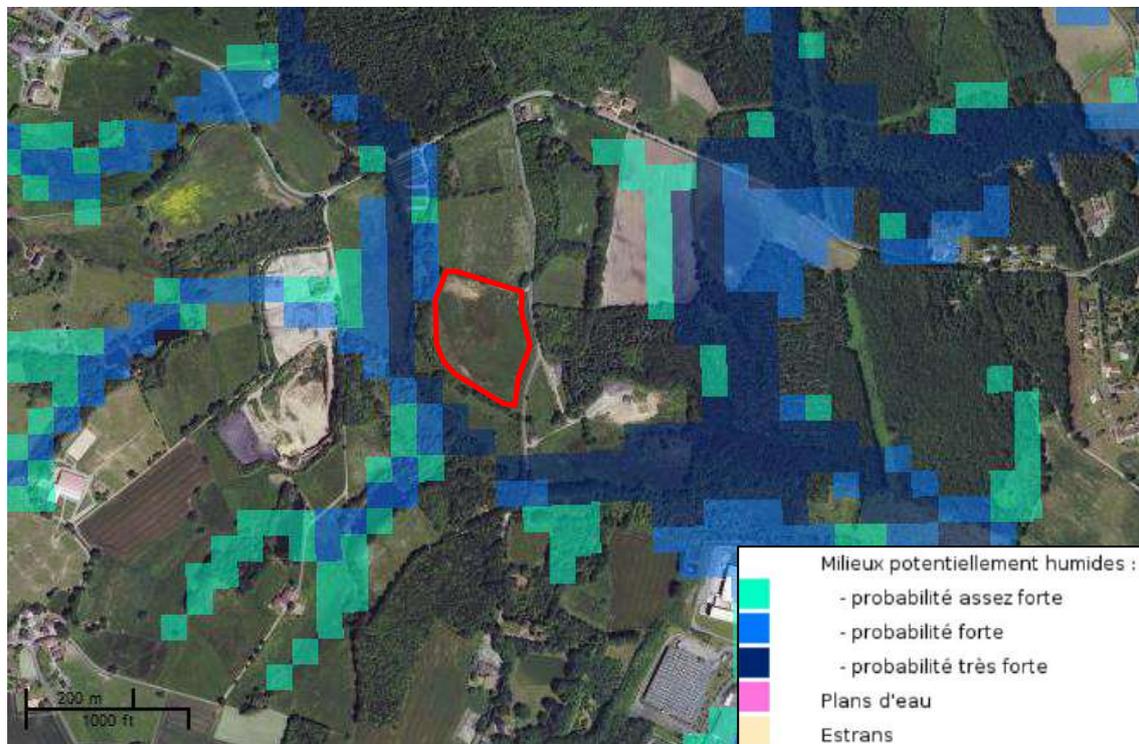


Figure 11 : Carte de localisation des milieux potentiellement humides, Source : Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides

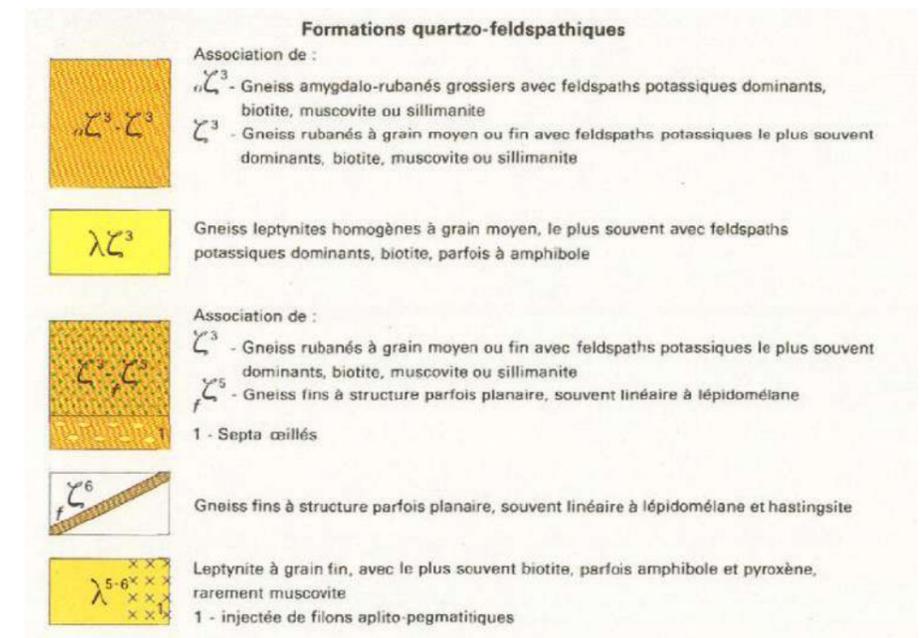
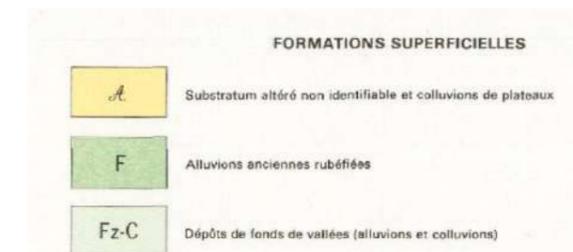
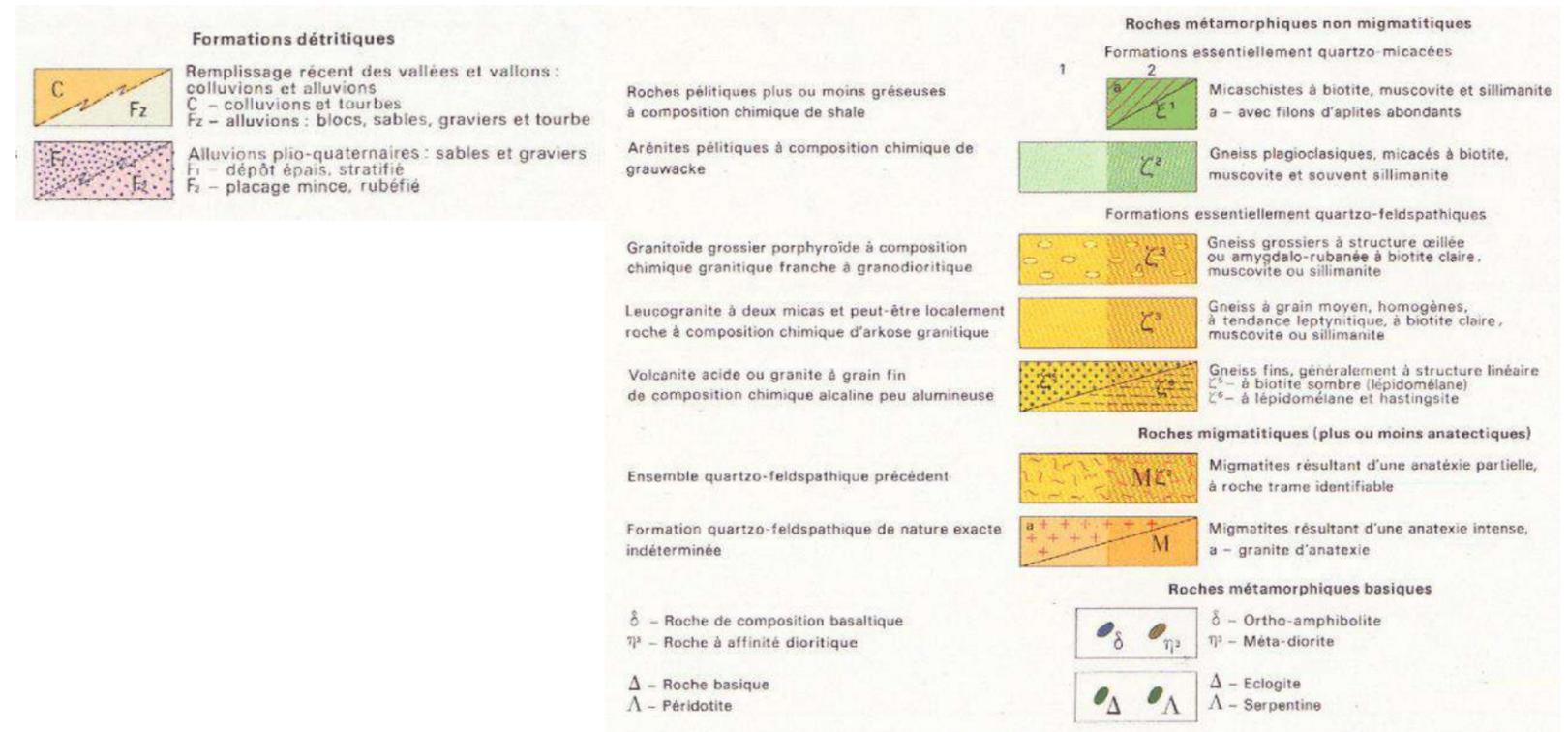
2.1.4 Contexte géologique

2.1.4.1 Contexte géologique général

D'après la carte géologique n°664 d'Ambazac, le site est localisé sur des formations d'altération recouvrant des gneiss isogranulaires à deux micas ($\zeta 3$).

La présence d'une formation perméable constituée des faciès d'altération du gneiss, sur la formation moins perméable des gneiss sains, voire imperméable, explique la présence des différents plans d'eau.

La figure page suivante, localise le site sur fond géologique.



Légende

Emprise projet

Extrait de la carte géologique N°664, Ambazac & N°688, Limoges, Editions BRGM
 COMIREM SCOP - Dossier n° 21333 - Mars 2022

2.1.4.1 Données géologiques locales

La Banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM met à disposition les coupes de forages déclarés.

Aucun ouvrage n'est situé à proximité du projet.

L'ouvrage le plus proche disposant d'une coupe géologique dans un contexte comparable est localisé à environ 4 km au sud-ouest du site. Il s'agit de l'ouvrage enregistré sous le numéro BSS001SQLB. La coupe géologique est présentée ci-dessous.

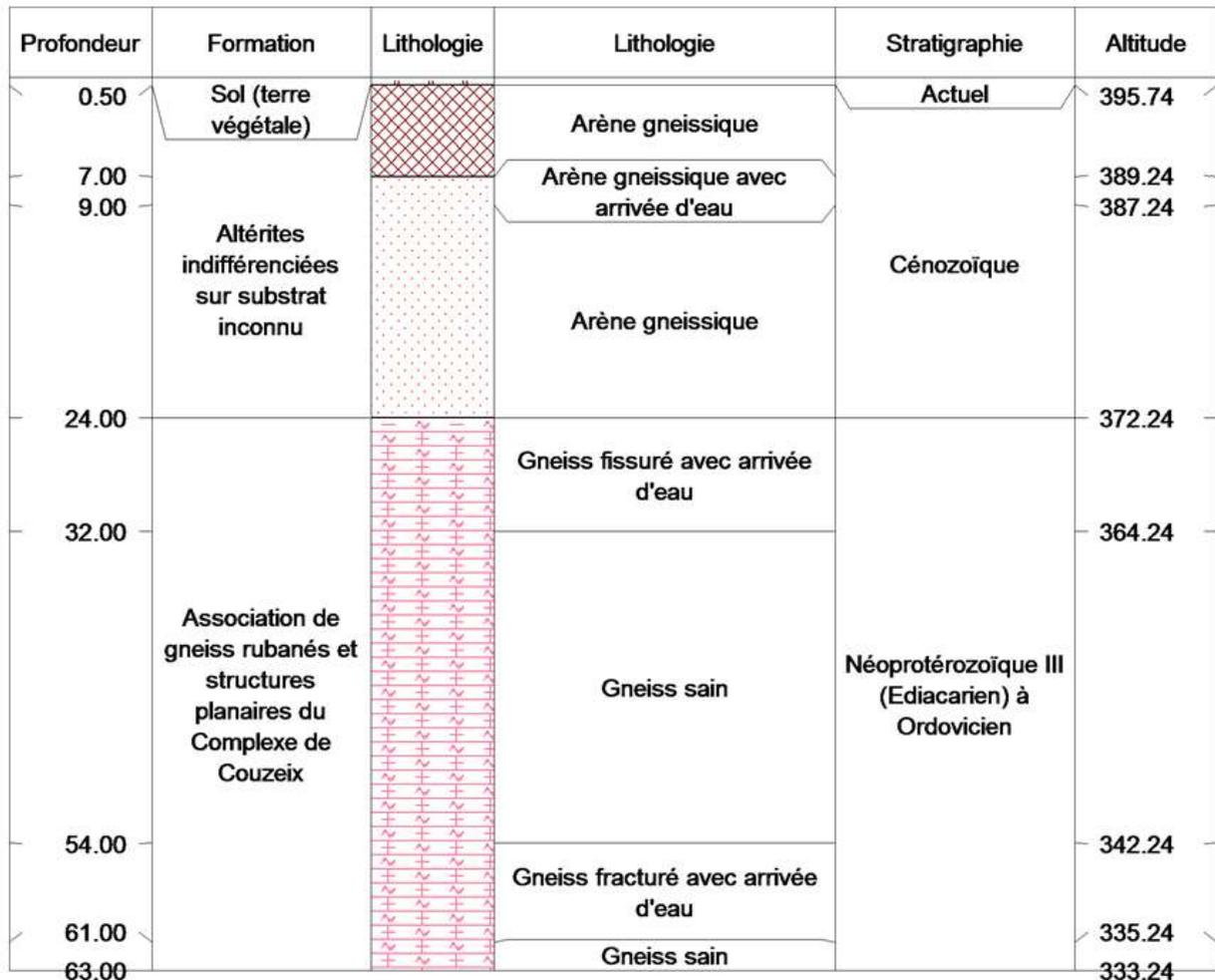


Figure 13 : Coupe géologique du sondage n° BSS001SQLB (Source : BRGM)

La coupe du forage met en évidence la présence d'arène gneissique formée par l'altération du gneiss jusqu'à une profondeur de 24 m.

La formation gneissique localisée plus en profondeur forme le substratum au droit du projet. Il est noté que des arrivées d'eau peuvent se faire au profit de la fracturation.

Ces formations laissent supposer une perméabilité des terrains au droit du projet.

2.1.4.2 Risques géologiques

D'après le site Infoterre, le site à l'étude est localisé dans une zone d'aléa faible concernant le risque retrait-gonflement des argiles.

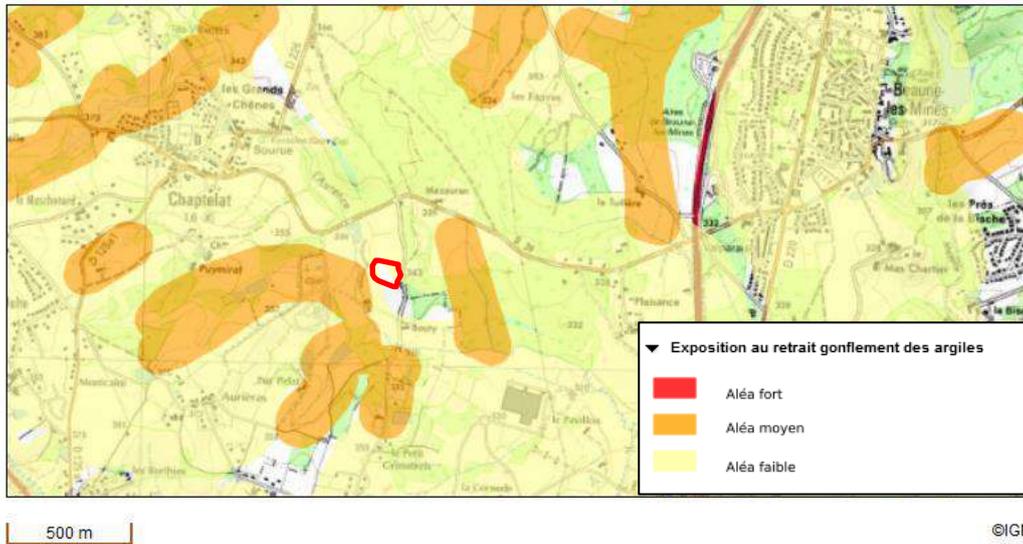


Figure 14 : Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles (Source : Infoterre.fr)

Concernant les séismes, la commune est localisée en zone d'aléa faible.

Les séismes n'y sont pas exclus.

2.1.4.3 Installations industrielles

Le site n'est pas inscrit dans la base de données BASIAS, aucun site n'est localisé à proximité immédiate.

Cependant plusieurs sites BASOL et un site BASIAS sont localisés à moins de 1 km du projet. Ils sont présentés sur la figure suivante et recensés dans le Tableau 1 :

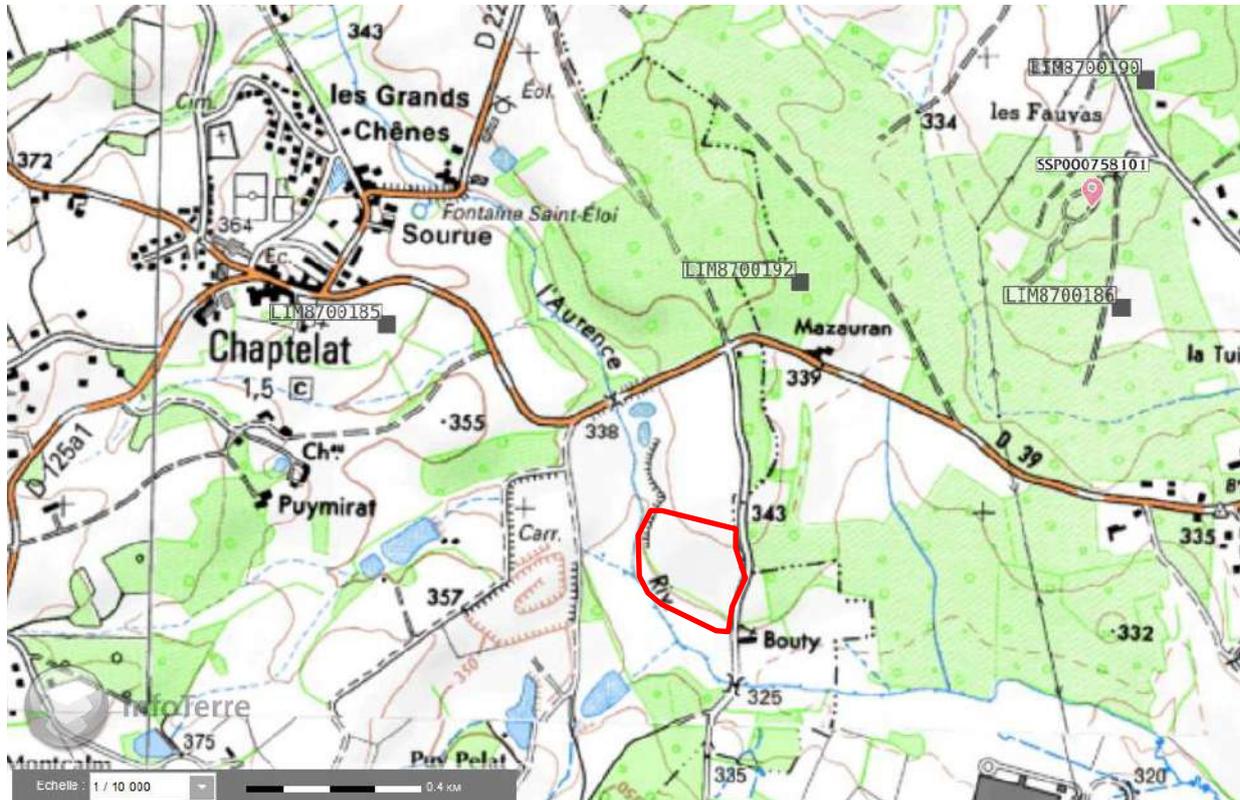


Figure 15 : Extrait de la base de données BASIAS et BASOL

BASIAS					
Nom	Identifiant	Activités	Date de début	Date de fin	Distance
Concession de Beaune-les-Mines	LIM8700192	Exploitation d'or, arsenic ; Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux	Non déterminée	Activité terminée	215 m
Concession de Chaptelat	LIM8700185	Exploitation d'or, arsenic ; Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux	Non déterminée	Activité terminée	615 m
Concession de Beaune-l'Aurence	LIM8700186	Exploitation d'or, arsenic ; Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux	Non déterminée	Activité terminée	860 m
BASOL					
Ancienne dépositaire de matières de vidange de Beaune les mines - SOAF	SSP0007581	Ancienne dépositaire de matières de vidange de Beaune les mines	Non déterminée	Activité terminée	860 m

Tableau 1 : Récapitulatif des sites BASIAS et BASOL à moins de 1 km du projet

Les différents sites industriels et l'emprise du projet se trouvent sur des bassins versants différents et n'auront donc aucun impact entre eux, du point de vue hydrogéologique.

2.1.5 Contexte hydrogéologique

2.1.5.1 Masse d'eau souterraine

La masse d'eau souterraine référencée au droit du site est la nappe souterraine enregistrée sous le code FRGG057 : Massif Central BV Vienne. Le projet est situé au centre de cette masse d'eau. Il pourrait être potentiellement concerné par une nappe superficielle au sein des altérites formées à partir du substrat gneissique.

D'après la fiche Masse d'Eau souterraine GG057, cette nappe est libre. Elle est sensible aux aléas climatiques et présente une circulation de l'eau dans un réseau de fracture.

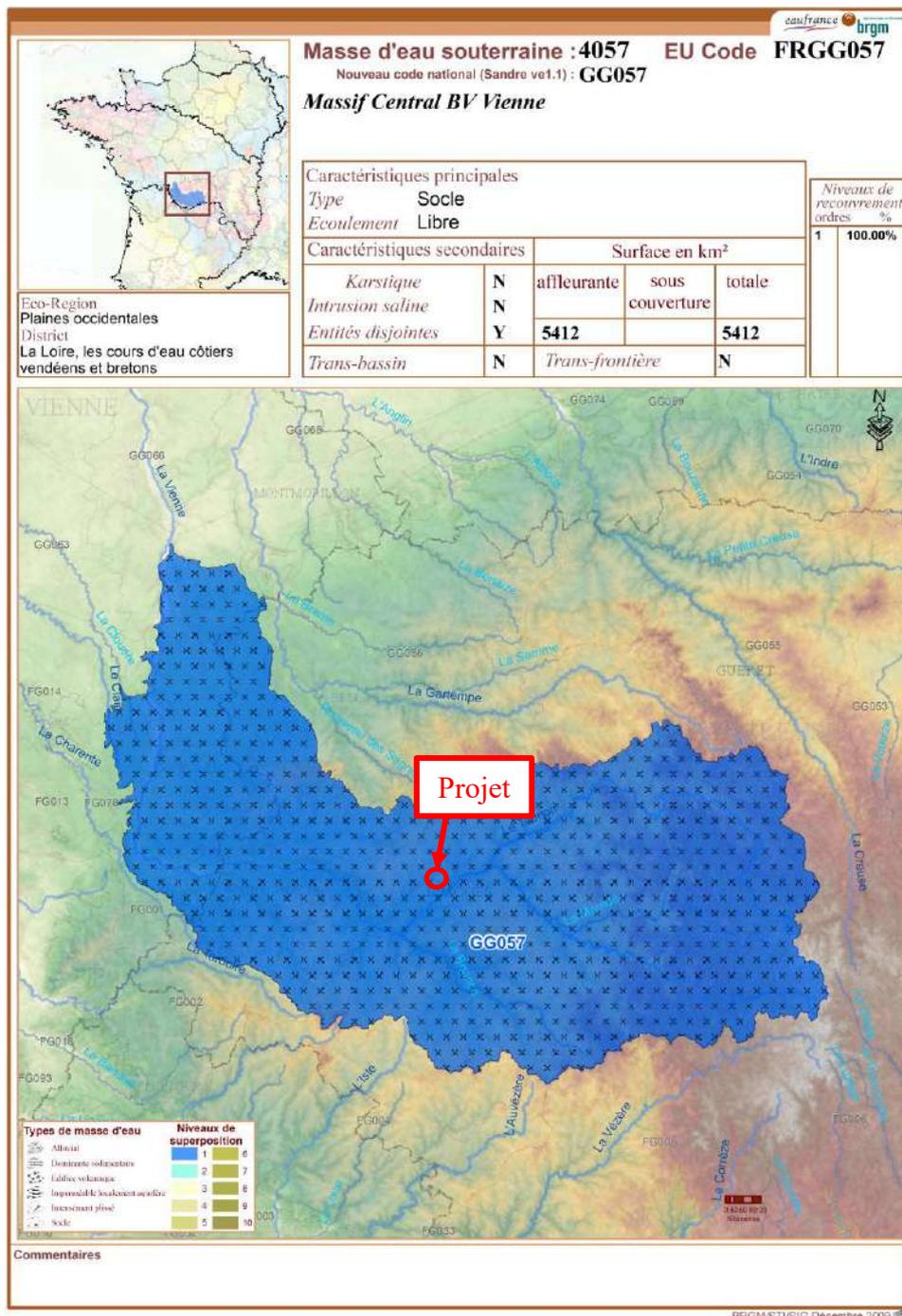


Figure 16 : Fiche de la masse d'eau souterraine FRGG057

2.1.5.2 Alimentation en eau potable

La commune de Chaptelat ne possède pas d'ouvrage d'alimentation en eau potable et n'est pas concernée par un périmètre de protection.

La carte suivante, extraite du site atlasante.fr présente la localisation du projet par rapport aux ouvrages AEP les plus proches et leurs périmètres de protection.

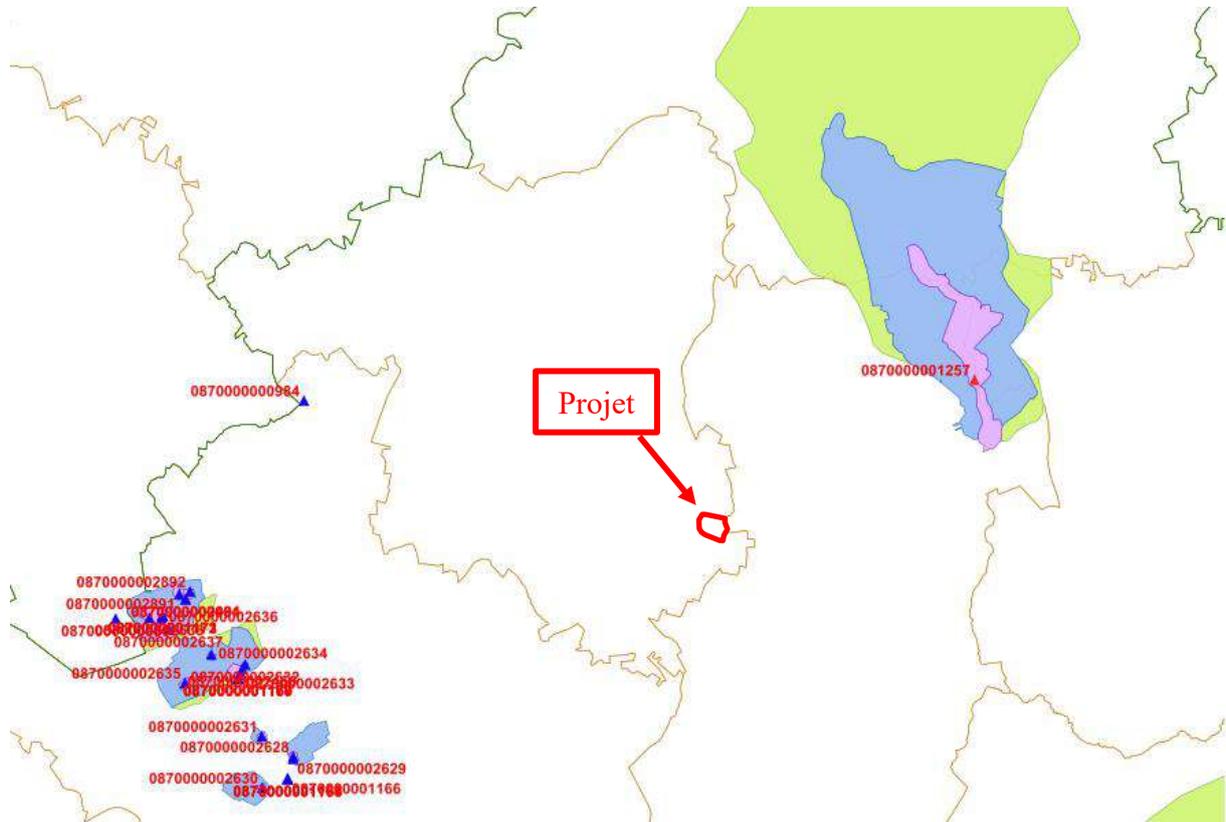


Figure 17 : Extrait de « Cart'Eaux - Métropole - Portail métier ARS »

2.1.5.3 Carte piézométrique

En l'absence de piézomètre et de carte piézométrique disponible sur le secteur d'étude, le niveau d'eau n'a pas pu être défini dans le possible aquifère formé par les altérites gneissiques.

Aucune arrivée d'eau n'a été constatée sur site lors des reconnaissances de perméabilité de sol ou à proximité.

2.1.6 Contexte environnemental

2.1.6.1 Zones sensibles ou bénéficiant de protections

Le site à l'étude n'est pas localisé à l'intérieur d'une zone environnementale bénéficiant de protection ou d'intérêt écologique type :

- Z.N.I.E.F.F de type 1 et 2,
- Parc Naturel Régional ou National,
- Réserve naturelle,
- Zone d'application de la convention RAMSAR,
- Forêt de Protection,
- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopes,
- Site inscrit ou classé,
- Zone de Protection Spéciale (ZPS),
- Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)
- Site d'Intérêt Communautaire (SIC),
- Natura 2000.

Les zones environnementales situées à proximité du site sont reportées sur la figure page suivante.

Compte tenu de leur éloignement, aucun site ne sera impacté par le projet.

La zone Natura 2000 la plus proche est la SIC N° FR7401141, Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac.

Elle est située à environ 7,5 km au nord-est du projet.

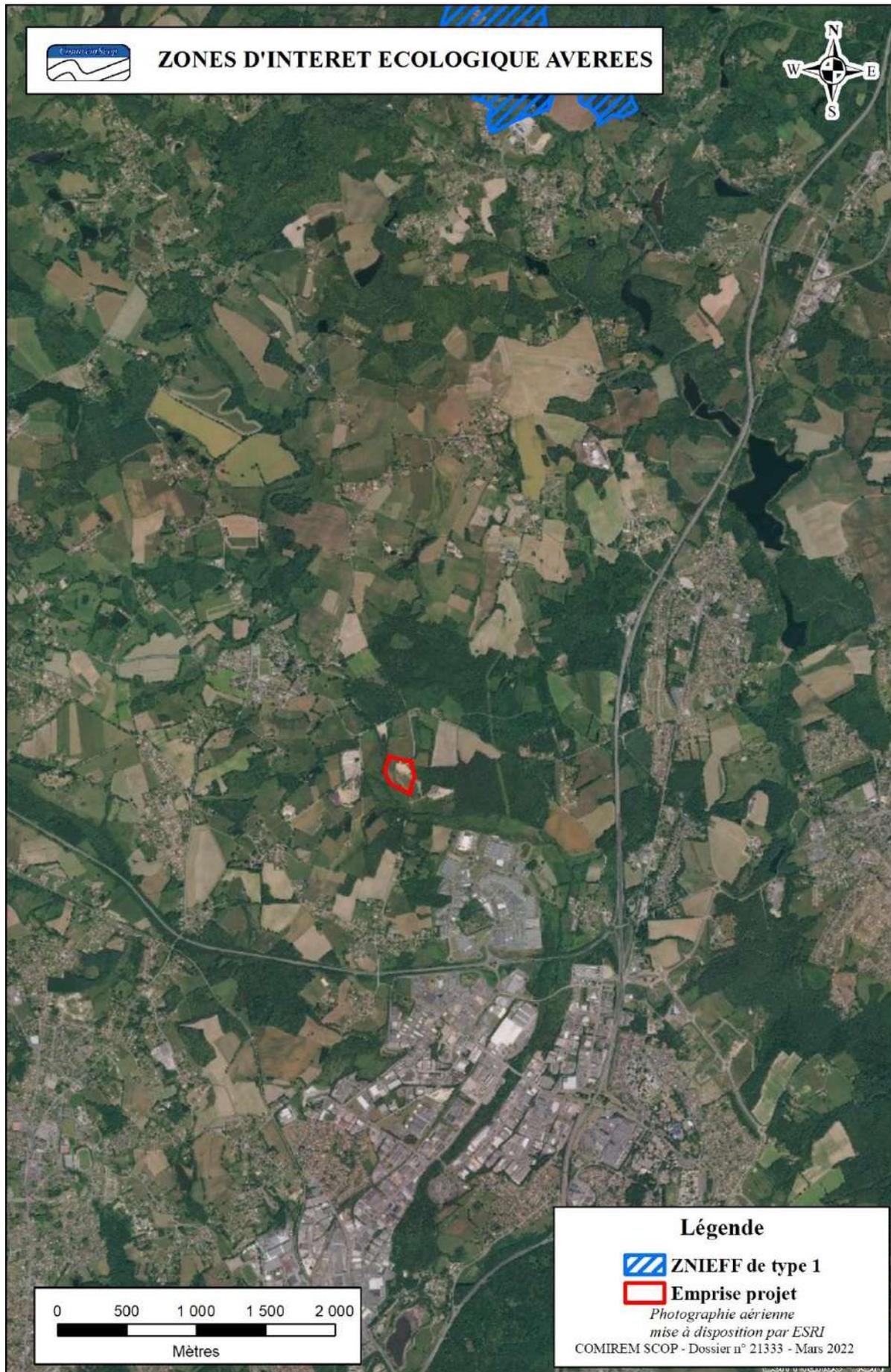


Figure 18 : Carte des zones d'intérêt écologique avérées

2.1.6.1 Occupation du sol

Actuellement les parcelles étudiées sont occupées par des prairies, qui sont séparées par des haies bocagères.



Figure 19 : Photos présentant les différents milieux observés sur le site

2.2 Essais réalisés sur site

2.2.1 Fosses géologiques

Afin de préciser la nature et la perméabilité des terrains au droit du site à l'étude, 7 sondages ont été réalisés à la tarière manuelle le 10 novembre 2021. Les sondages ont été répartis sur l'ensemble du site selon l'accès disponible.

Les sondages sont localisés sur la figure page suivante.



Figure 20 : Localisation des sondages réalisés sur site (Source : SOND&EAU)

Les coupes des sondages réalisés par SOND&EAU le 10 novembre 2021 sont les suivantes :

• Mode de réalisation : Tarière		
• Description des sondages		
Profondeur (m)	Nature du terrain	Hydromorphie
S1 0 – 0,20 m 0.20 – 0,33 m	Terre végétale brune sablo-limoneuse	Non
	Arènes métamorphiques argilosableuses marron brun	Non
S2 0 – 0,30 m	Terre végétale brune sable limoneux à cailloutis	Non
S3 0 – 0,30 m	Terre végétale brune sable limoneux à cailloutis sur des sables argileux marron clair en fond de fouille	Non
S4 0 – 0,25 m 0,25 – 0,33 m	Terre végétale brune sable limoneux à cailloutis métamorphiques	Non
	Arènes métamorphiques sablo-argileuses marron clair compactes	Non
S5 0 – 0,27 m	Terre végétale brun sablo-limoneuse compacte	Non
S6 0 – 0,25 m	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis. Refus sur cailloutis.	Non
S7 0 – 0,25 m	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis	Non

Globalement, les terrains au droit du site sont constitués par des formations sablo-limoneuses d'environ 25 cm d'épaisseur sur un substratum altéritique (arène métamorphique).

2.2.2 Essais de perméabilité

Afin de définir la perméabilité du sol au droit du site, 8 essais de type Porchet ont été réalisés le 10 novembre 2021 au sein des sondages réalisés à la tarière manuelle.

Les résultats des essais sont donnés dans le tableau suivant.

N°	Horizon testé	Profondeur (m)	Capacité d'infiltration	
			mm/h	m/s
S1	Terre végétale brune sablo-limoneuse sur des arènes métamorphiques argilosableuses marron brune	0,33	102	$2,83 \cdot 10^{-5}$
S2	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis	0,30	79	$2,19 \cdot 10^{-5}$
S3	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis sur des sables argileux marron clair en fond de fouille	0,30	45	$1,25 \cdot 10^{-5}$
S4	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis métamorphiques sur des arènes métamorphiques sablo-argileuses marron clair compactes	0,33	76	$2,11 \cdot 10^{-5}$
S5	Terre végétale brune sablo-limoneuse compacte	0,27	11	$3,06 \cdot 10^{-6}$
S6	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis. Refus sur cailloutis.	0,25	407	$1,13 \cdot 10^{-4}$
S7	Terre végétale brune sablo-limoneuse à cailloutis	0,25	8	$2,22 \cdot 10^{-6}$

La perméabilité (K) d'un sol est définie par la vitesse d'infiltration de l'eau. Dans le cas d'infiltration d'eaux pluviales, nous avons pris comme référence les ordres de grandeur de la conductivité hydraulique (K) dans différents sols extraits de l'ouvrage « Physique du sol », A. Musy et Soutter, 1991.

K (m/s)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux			Argile limoneuse à argile homogène			
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles			Faibles à nulles			

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

La perméabilité des sols a été évaluée entre $3 \cdot 10^{-6}$ et $1,13 \cdot 10^{-4}$ m/s. La perméabilité au droit du site peut donc être qualifiée de bonne.

L'absence de zone de stagnation des eaux et de traces de ruissellement s'explique donc en partie par la bonne capacité d'infiltration du sous-sol.

3 MODÈLE DE GESTION DES EAUX PRÉLIMINAIRE

3.1 Délimitation du projet

Suite à la réalisation des études préliminaires, l’emprise du projet pourra rester identique à celle prévue initialement.

3.2 Caractéristiques du projet de parc photovoltaïque

Le projet de parc photovoltaïque porté par URBASOLAR prévoit sur l’ensemble du périmètre étudié :

- Des modules photovoltaïques alignés est-ouest et orientés plein sud,
- 1 poste de transformation,
- 1 poste de livraison,
- 1 citerne incendie,
- Une piste interne.
- 2 accès à la centrale

Les surfaces imperméabilisées se limitent aux infrastructures techniques (postes de transformation, de livraison, citernes).

Les pistes sont nécessaires afin d’assurer l’entretien des modules et l’intervention des services du SDIS. Elles seront réalisées en graves non traitées (matériaux perméables).

Le site sera clôturé.

Le plan prévisionnel du projet est donné page suivante.



Figure 21 : Plan de principe du projet (Source : URBASOLAR)

3.3 Bassins versants actuels du site

3.3.1 Bassins versants

L'emprise du projet peut être subdivisée en 3 bassins versants.

Les bassins versants sont représentés sur la figure suivante. Aucun ouvrage de gestion des eaux pluviales ni aucun ruissellement n'a été observé dans l'emprise du site et ses abords immédiats.

Le projet est situé légèrement en contrebas d'une colline, les surfaces des bassins versants n'interceptent pas de bassin versant amont grâce à la présence d'une dépression topographique et d'une haie bocagère au nord du site d'étude.

➤ Bassin versant 1 (BV1)

Il concerne la partie nord-ouest du site, occupée par une prairie et est protégé des écoulements amont par la présence d'une dépression topographique et d'une haie bocagère au nord du site. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction d'une zone boisée en amont de l'Aurence. Aucune trace de ruissellement n'a été observée. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 0,7 ha
- Pente moyenne : environ 8 %

➤ Bassin versant 2 (BV2)

Il concerne la partie centre-ouest du site, occupée par une prairie. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction d'une zone arborée abritant un ancien bras de l'Aurence formant un fossé qui intercepte les ruissellements pour les mener à la rivière. Aucune trace de ruissellement n'a été observée sur site. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 2,0 ha
- Pente moyenne : environ 8 %

➤ Bassin versant 3 (BV3)

Il concerne la partie est du site, occupée par une prairie et est protégé des écoulements amont par la présence d'une dépression topographique et d'une haie bocagère au nord du site. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction de la route communale et récupérés par un fossé le long de celle-ci ayant une pente vers le sud et se déversant dans l'Aurence. Aucune trace de ruissellement n'a été observée. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 1,2 ha
- Pente moyenne : environ 6 %

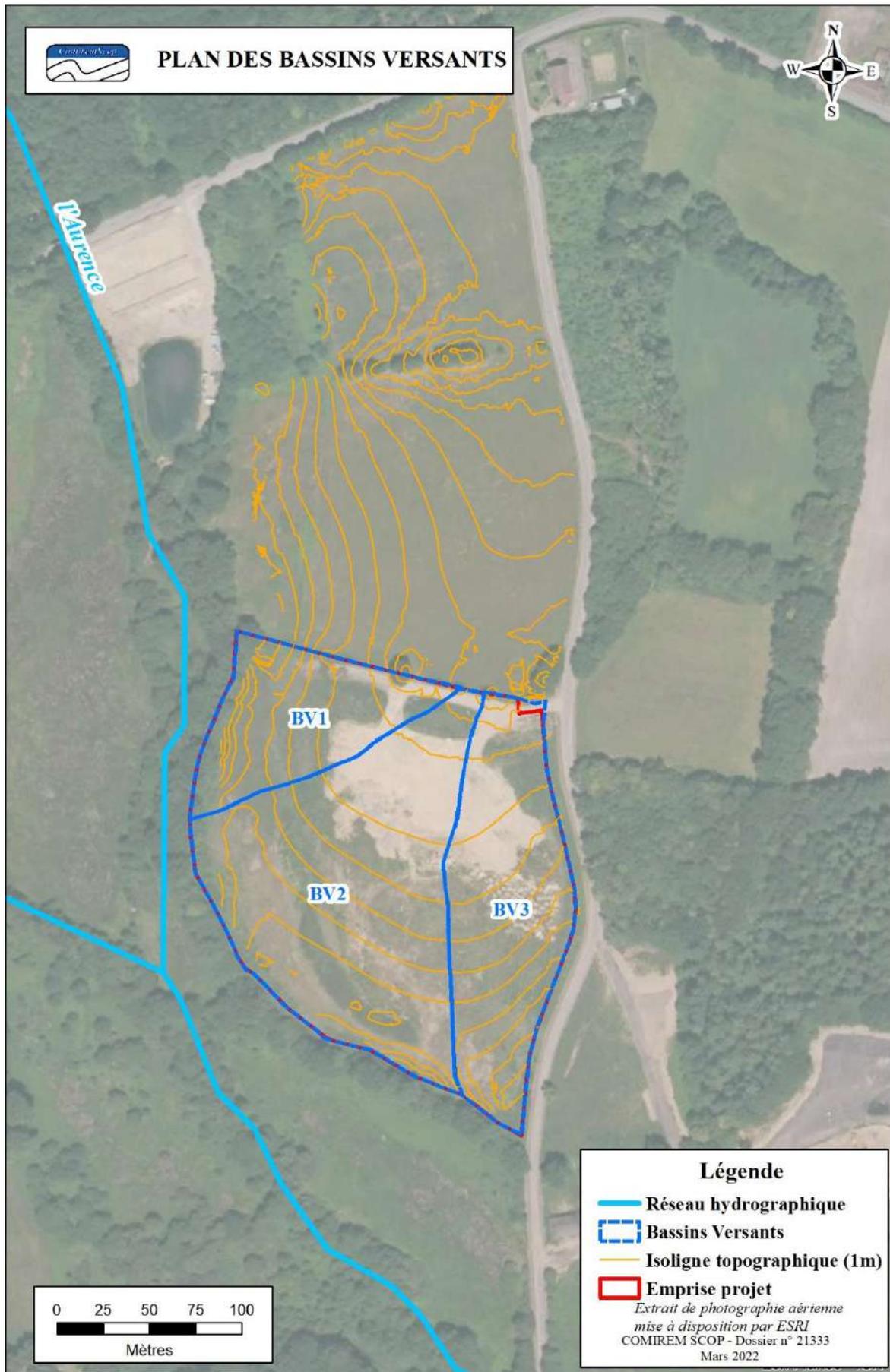


Figure 22 : Plan des bassins versants

3.3.2 Données statistiques météorologiques

Les données statistiques de précipitations retenues pour les calculs concernant ce site sont celles de la station Météo France de Limoges-Bellegarde, distante de 8,5 km au sud-ouest du site d'étude (altitude 402 m).

3.3.3 Coefficients de ruissellement actuel

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) qui prend en compte un seuil de rétention au début des pluies (saturation initiale du sol avant le début des ruissellements). L'estimation du coefficient de ruissellement selon cette méthode tient compte de la pente, du couvert végétal et de la nature des terrains. Lorsque la formule indique une absence de ruissellement (valeur négative), un coefficient arbitraire de 0,001 est retenu.

Les notes de calcul de l'état actuel sont présentées en **annexe 1**.

Les coefficients de ruissellement évalués sont donnés dans le tableau suivant.

	Surface (m ²)	Pente moyenne%	Longueur de cheminement maxi (m)	Nature des sols	Couvert végétal principal	Coefficient de ruissellement estimé selon pluie de retour *			
						10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Bv 1	7 337	8	160	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,063	0,175	0,244
Bv 2	19 625	8	220	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,063	0,175	0,244
Bv 3	11 769	6	241	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,063	0,175	0,244

* Coefficient de ruissellement déterminé selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) en tenant compte de la couverture végétale prévisionnelle et des résultats de la perméabilité des terrains mesurée sur site.

3.3.4 Volumes d'eau ruisselé actuels

Les données statistiques de précipitations à la station de Limoges-Bellegarde (Coefficients de Montana - Données Météo France) permettent d'évaluer les volumes ruisselés pour des pluies exceptionnelles.

Le tableau ci-dessous présente les volumes qui tombent et ruissellent sur chaque bassin versant du site actuel pour différents épisodes pluvieux exceptionnels.

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993), qui prend en compte la nature du terrain, sa pente et sa couverture végétale, et tient compte de la saturation progressive des terrains lorsque l'épisode pluvieux dure de plus en plus longtemps.

Limoges-Bellegarde (87) - QUANTITES TOMBEES OU RUISSELEES POUR UNE PLUIE DE 24 H (m3)							
Fréquence de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
BV 1	Pluies tombées	416	458	557	598	657	739
	Ruissellements	0	0	35	67	115	180
BV 2	Pluies tombées	1 112	1 225	1 490	1 599	1 759	1 976
	Ruissellements	1	1	93	180	308	481
BV 3	Pluies tombées	667	734	894	959	1 055	1 185
	Ruissellements	1	1	56	108	185	289

Ces calculs montrent que pour les épisodes pluvieux exceptionnels, les volumes des ruissellements arrivant dans les exutoires du site sont très faibles par rapport aux volumes tombés.

Les tests de perméabilités et les terrains observés aux abords du site montrent que l'infiltration des eaux prédomine.

3.3.5 Débits de crue actuels

Les débits de crue ont été calculés par la "méthode rationnelle", adaptée aux bassins versants ruraux. Ils sont présentés sur le tableau page suivante (voir notes de calculs en annexe 2).

Ces calculs donnent une évaluation du débit maximum qui peut arriver au point aval des bassins versants décrits ci-dessus, pour une pluie exceptionnelle. Les calculs ont été faits pour des pluies de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans.

Les calculs sont basés sur les coefficients de Montana fournis par Météo France (Station de Limoges-Bellegarde).

Débits de crue des bassins versants du site pour des pluies journalières de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans																					
Pluie de retour		10 ANS				20 ANS				30 ANS				50 ANS				100 ANS			
Bassins Versants	Surface (ha)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)
BV 1	0,734	/	0,001	/	*	5,00	0,063	3,5	0,03	5,00	0,113	3,8	0,05	5,00	0,175	4,2	0,09	5	0,244	4,8	0,14
BV 2	1,963	/	0,001	/	*	5,00	0,063	3,5	0,07	5,00	0,113	3,8	0,14	5,00	0,175	4,2	0,24	5	0,244	4,8	0,38
BV 3	1,177	/	0,001	/	*	5	0,063	3,5	0,04	5	0,113	3,8	0,08	5	0,175	4,2	0,15	5	0,244	4,8	0,23

* Pas d'écoulement

Ces calculs montrent que les débits de crue parvenant aux exutoires de chaque bassin versant du site sont faibles, voire inexistantes pour les pluies de temps de retour 10 ans.

Par ailleurs, on rappellera que ces calculs théoriques considèrent un point de concentration unique alors qu'en réalité il s'agit d'écoulements diffus, c'est-à-dire non concentrés en un seul point de rejet.

3.4 Scénario de gestion des eaux pluviales

3.4.1 Contraintes

3.4.1.1 Ruissellements sous les champs photovoltaïques

L'assolement des sols sera modifié entre l'état initial et l'état final (passage d'une couverture de type prairie dense à une couverture de type prairie entretenue). Par conséquent, l'aménagement du site aura un faible impact sur les écoulements bien que les eaux de pluie ruisselant sur les capteurs tombent sur le sol où elles s'infiltrent ou ruissellent.

Le projet doit prendre en compte les modifications des ruissellements et des volumes.

Les modules atténuent le pouvoir érosif des fortes pluies, mais l'égouttage de chaque panneau peut générer une érosion locale (il y a un espace libre d'au moins 1 cm autour de chaque module photovoltaïque, ce qui évite un égouttage en lignes continues).

La présence d'une végétation herbacée est un moyen efficace de limitation de l'impact de ces égouttements. La végétation spontanée sera favorisée par l'entretien, aucun apport de terre complémentaire n'est prévu.

3.4.1.2 Ruissellements liés aux surfaces imperméabilisées

Les surfaces imperméabilisées sur ce type de projet restent très limitées (postes de transformation et de livraison) et n'entraînent par conséquent pas de modification significative des écoulements.

Des pistes internes sont nécessaires pour les opérations d'entretien, celles-ci ceintureront le site. Elles ne seront pas réalisées en matériaux types enrobés et permettront l'infiltration.

La situation sera légèrement dégradée par le passage d'une prairie dense à une prairie entretenue. Ainsi on n'attend pas d'impact significatif au niveau des écoulements par rapport à la situation actuelle.

3.4.1.3 Contraintes du site et du projet

La principale contrainte sur le projet est liée à la pente du projet dirigeant les eaux pluviales vers les pistes et pouvant créer des ravinements.

L'activité de panneaux photovoltaïques n'est pas source de pollution.

3.4.1.4 Sensibilité environnementale

Le site à l'étude n'est pas localisé à l'intérieur d'une zone environnementale bénéficiant de protection ou d'intérêt écologique. D'après les observations et la localisation du terrain au sommet d'une colline sur roches gneissiques, le risque de présence de zone humide semble faible.

3.4.2 Bassins versants futurs

Le site à l'état final gardera globalement la même topographie entre l'état initial et l'état final. Une voirie perméable entourera le site.

Les prairies denses seront remplacées par des prairies entretenues et les haies bocagères séparant les différentes parcelles seront enlevées. Cette modification entraîne une évolution du coefficient de ruissellement.

Les bassins versants seront globalement identiques à ceux de l'état initial :

➤ Bassin versant 1 (BV1)

Il concerne la partie nord-ouest du site, occupée par une prairie et est protégé des écoulements amont par la présence d'une dépression topographique et d'une haie bocagère au nord du site. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction d'une zone boisée en amont de l'Aurence. Aucune trace de ruissellement n'a été observée. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 0,7 ha
- Pente moyenne : environ 8 %

➤ Bassin versant 2 (BV2)

Il concerne la partie centre-ouest du site, occupée par une prairie. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction d'une zone arborée abritant un ancien bras de l'Aurence formant un fossé qui intercepte les ruissellements pour les mener à la rivière. Aucune trace de ruissellement n'a été observée sur site. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 2,0 ha
- Pente moyenne : environ 8 %

➤ Bassin versant 3 (BV3)

Il concerne la partie est du site, occupée par une prairie et est protégé des écoulements en amont par la présence d'une dépression topographique et d'une haie bocagère au nord du site. Aucun exutoire n'a été identifié. Les ruissellements sont diffus et orientés en direction de la route communale et récupérés par un fossé le long de celle-ci ayant une pente vers le sud et se déversant dans l'Aurence. Aucune trace de ruissellement n'a été observée. Les caractéristiques du bassin versant sont les suivantes :

- Surface : environ 1,2 ha
- Pente moyenne : environ 6 %

3.4.3 Coefficients de ruissellement futurs

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) qui prend en compte un seuil de rétention au début des pluies (saturation initiale du sol avant le début des ruissellements). L'estimation du coefficient de ruissellement selon cette méthode tient compte de la pente, du couvert végétal et de la nature des terrains. Lorsque la formule indique une absence de ruissellement (valeur négative), un coefficient arbitraire de 0,001 est retenu.

Il a été considéré que les changements impactant pour ce site à l'état final seraient :

- Le passage d'une couverture végétale de prairie à l'état « sauvage » à un état entretenu.
- La densification des haies bocagères entre les différentes parcelles du projet.

Ces 2 éléments entraineront un contexte moins favorable par rapport à la situation actuelle.

La topographie restera globalement la même et la lithologie gneissique des sols ne sera pas affectée par le projet. Les pistes internes seront réalisées en matériaux perméables types graves calcaires. L'imperméabilisation supplémentaire apportée par les postes de transformation et de livraison est négligeable.

Les notes de calcul sont présentées en **annexe 2**.

Les coefficients de ruissellement évalués sont donnés dans le tableau suivant.

	Surface (m ²)	Pente moyenne%	Longueur de cheminement maxi (m)	Nature des sols	Couvert végétal principal	Coefficient de ruissellement estimé selon pluie de retour *			
						10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Bv 1	7 337	8	160	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,115	0,220	0,283
Bv 2	19 625	8	220	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,115	0,220	0,283
Bv 3	11 769	6	241	Sablo-limoneux	Prairie	0,001	0,115	0,220	0,283

* Coefficient de ruissellement déterminé selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993) en tenant compte de la couverture végétale prévisionnelle et des résultats de la perméabilité des terrains mesurée sur site.

3.4.4 Volumes d'eau ruisselé futurs

Les données statistiques de précipitations à la station de Limoges-Bellegarde (Coefficients de Montana - Données Météo France) permettent d'évaluer les volumes ruisselé pour des pluies exceptionnelles.

Le tableau suivant présente les volumes qui tomberont et ruisselleront sur chaque bassin versant du site à l'état final pour différents épisodes pluvieux exceptionnels.

Les coefficients de ruissellement ont été déterminés selon l'approche à seuil (Astier et al. 1993), qui prend en compte la nature du terrain, sa pente, sa couverture végétale, et tient compte de la saturation progressive des terrains lorsque l'épisode pluvieux dure de plus en plus longtemps.

Limoges-Bellegarde (87) - QUANTITES TOMBÉES OU RUISSELEES POUR UNE PLUIE DE 24 H (m3)							
Fréquence de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
BV 1	Pluies tombées	416	458	557	598	657	739
	Ruissellements	0	0	64	97	144	209
BV 2	Pluies tombées	1 112	1 225	1 490	1 599	1 759	1 976
	Ruissellements	1	1	172	259	386	560
BV 3	Pluies tombées	667	734	894	959	1 055	1 185
	Ruissellements	1	1	103	155	232	336

Ces calculs montrent que pour les épisodes pluvieux exceptionnels, les volumes des ruissellements arrivant dans les exutoires du site resteront très faibles par rapport aux volumes tombés.

Toutefois, ils seront légèrement plus élevés qu'à l'état initial pour l'ensemble des bassins versants. Ces modifications sont liées au changement de couverture des sols des bassins versants (passage de prairie dense à prairie entretenue).

Par ailleurs on notera que les calculs théoriques considèrent un point de concentration unique alors qu'en réalité il s'agit d'écoulements diffus.

3.4.5 Débits de crue futurs

Les débits de crue ont été calculés par la « méthode rationnelle », adaptée aux bassins versants ruraux. Ils sont présentés sur le tableau suivant (voir notes de calcul en **annexe 2**).

Ces calculs donnent une évaluation du débit maximum qui peut arriver au point aval des bassins versants décrits ci-dessus, pour une pluie exceptionnelle. Les calculs ont été faits pour des pluies de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans.

Débits de crue des bassins versants du site pour des pluies journalières de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans																						
Pluie de retour		10 ANS				20 ANS				30 ANS				50 ANS				100 ANS				
Bassins Versants	Surface (ha)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	0,734	5,00	0,001	2,6	*	5,00	0,115	3,5	0,05	5,00	0,162	3,8	0,08	5,00	0,220	4,2	0,11	5	0,283	4,8	0,17	
BV 2	1,963	5,00	0,001	2,6	*	5,00	0,115	3,5	0,13	5,00	0,162	3,8	0,20	5,00	0,220	4,2	0,30	5	0,283	4,8	0,44	
BV 3	1,177	5,00	0,001	2,6	*	5	0,115	3,5	0,08	5	0,162	3,8	0,12	5	0,220	4,2	0,18	5	0,283	4,8	0,27	

* Pas d'écoulement

Les calculs sont basés sur les coefficients de Montana fournis par Météo France (Station de Limoges-Bellegarde).

Ces calculs montrent que les débits de crue qui parviendront aux exutoires de chaque bassin versant du site resteront faibles, voire inexistant, pour les pluies de temps de retour 10 ans.

Toutefois, ils seront légèrement élevés qu'à l'état initial forts pour l'ensemble des bassins versants. Ces modifications sont liées au changement de couverture des sols des bassins versants (passage de prairie dense à prairie entretenue).

Par ailleurs, on rappellera que ces calculs théoriques considèrent un point de concentration unique alors qu'en réalité il s'agit d'écoulements diffus, c'est-à-dire non concentrés en un seul point de rejet.

3.4.6 Préconisations pour l'état futur

3.4.6.1 Fonctionnement actuel

Actuellement, la topographie du site forme un dôme dirigeant les eaux pluviales vers des zones de culture, des zones boisées et vers l'Aurence. Le site ne reçoit aucun écoulement provenant de parcelles situées en amont.

Les eaux pluviales s'infiltrent en grande partie directement sur leur lieu d'incidence.

3.4.6.2 Principe de gestion des eaux de ruissellement

Au regard des éléments présentés précédemment et afin de limiter les risques d'écoulements sur les pistes du projet et favoriser l'infiltration, il est proposé de mettre en place les dispositifs suivants :

Conservation et valorisation de la haie

Compte tenu de la situation actuelle sur site, afin d'éviter tout ruissellement amont, il est proposé de conserver la haie existante au nord de l'emprise du projet et de la valoriser.

Actuellement cette dernière étant très clairsemée, elle ne forme pas de véritable obstacle hydraulique permettant de ralentir les écoulements.

La valorisation de la haie consistera donc à la densifier de par la plantation d'essences tel que le charme.

Par ailleurs, la haie sera accompagnée par une bande enherbée d'une largeur d'au minimum 1 mètre qui sera située en amont hydraulique.

Cet ensemble permettra de ralentir les écoulements, puis de les diriger naturellement en partie vers l'ouest en direction de la L'Aurence, et en partie vers l'est vers le fossé bordant la route.

Les méthodologies de mise en place de haie limitant le ruissellement sont présentées en **Annexe 3**, aux page 15 à 17 du « Guide de l'érosion – Lutter contre l'érosion », provenant du département du Pas-de-Calais en association avec les Chambres d'agriculture des Hauts-de-France et l'agence de l'Eau Artois Picardie.

Pérennité des voiries

Il est à noter que les ruissellements se font de manières diffuses et n'imposent pas une contrainte majeure pour les voiries.

Pour assurer leur transparence hydraulique, les pistes de circulation devront être réalisées en matériaux perméables et suivre la pente naturelle du terrain.

Par ailleurs, en amont de ces dernières une bande enherbée d'au minimum 1m de large devra être mise en place.

La création d'un accès au site depuis le sud de l'emprise projet devra assurer l'écoulement des eaux se faisant par le biais d'un fossé adjacent à la route.

Le passage devra donc être prévu avec un ouvrage de type passage busé avec un diamètre d'au minimum 300 mm.

Pour rappel, l'accès nord du site est déjà pourvu d'un passage busé et ne nécessitera pas a priori de travaux supplémentaires.

Sur l'ensemble des bassins versants

- **Maintien d'une couverture végétale de type prairie en phase d'exploitation,**
- **La topographie des bassins versants devra être conservée, afin de garantir la continuité de la dynamique actuelle de gestion des eaux pluviales.**

Si une modification du plan d'implantation des infrastructures devait avoir lieu, le présent rapport devra être mis à jour.

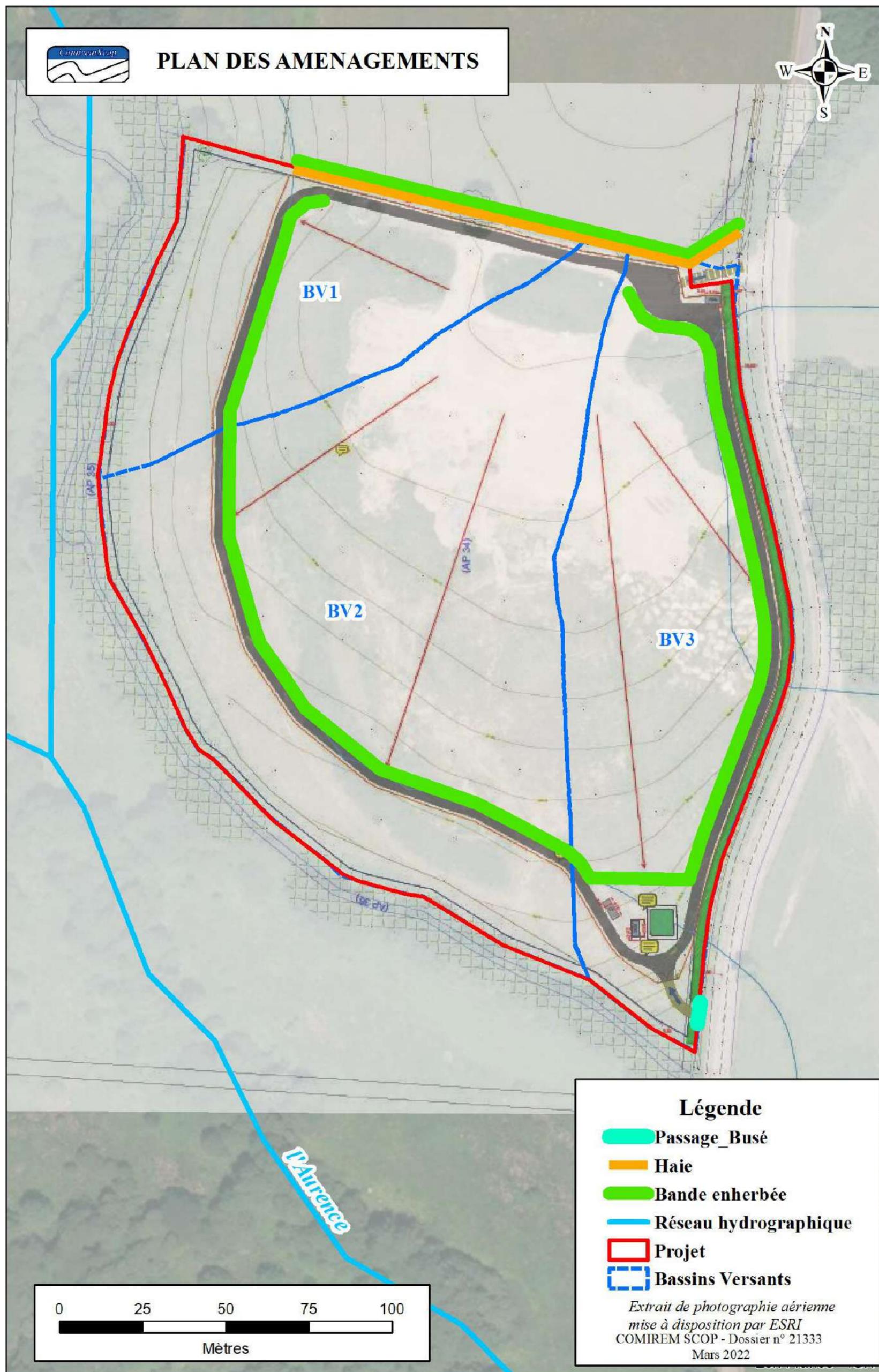


Figure 23 : Schéma de principe des ouvrages proposés pour la gestion des eaux pluviales

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Calculs hydrauliques - Avant-projet

Annexe 2 : Calculs hydrauliques - Après projet

Annexe 3 : Guide de l'érosion Lutter contre l'érosion ; Département du Pas-de-Calais ;
Chambres d'agricultures des Hauts de France ; Agence de l'Eau Artois Picardie

Annexe 1
Calculs hydrauliques
Avant-projet

Limoges-Bellegarde (87) - PRECIPITATIONS ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT															
STATISTIQUES DE PRECIPITATIONS A			Limoges-Bellegarde (Coefficients de Montana : données MétéoFrance -période 1982 - 2016)												
Durée de retour (ans)	a	b	h(t) (mm/10 mn)	h(t) (mm/15 mn)	h(t) (mm/20 mn)	h(t) (mm/30 mn)	h(t) (mm/1 H)	h(t) (mm/2 H)	h(t) (mm/6 H)	h(t) (mm/12 H)	h(t) (mm/24 H)	h(t) (mm/48 H)	h(t) (mm/4 j)		
5			11,7	14,6	17,1	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0		
10			13,8	17,3	20,4	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0		
20			15,8	20,1	23,7	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0		
30			17,0	21,7	25,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0		
50			18,5	23,7	28,3	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0		
100			20,6	26,6	31,9	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0		
PLUIE DE RETOUR (t)			h(t) = a . t E(1-b)		h(t) en mm		t en mn		a et b coefficients de montana pour la période de retour						
a et b coefficients de Montana à			Limoges-Bellegarde		ajustés pour des pluies de durée : 6 à 30 mn, 15 mn à 6 H et 6 H à 24 H										
Seuils de ruissellement Po en mm (Astier 1993)						DETERMINATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT Cr									
Couvert	Morphologie	Pente (%)	Nature du sol			Cr = 0,8 . (1 - Po / Pj (T))	Cr coefficient de ruissellement	Po seuil de rétention initial en mm	Pj (T) pluie journalière en mm pour une occurrence donnée T	Seuils Po sélectionnés pour le site (mm) :					
			Sableux	Limoneux	Argileux compact					BV 1	BV 2	BV 3			
Boisé	Plat	0 - 5	90	65	50										
	Ondulé	5 - 10	75	55	35										
	Pentu	10 - 30	60	45	25										
Prairie	Plat	0 - 5	85	60	50										
	Ondulé	5 - 10	80	50	30										
	Pentu	10 - 30	70	40	25										
Culture	Plat	0 - 5	65	35	25										
	Ondulé	5 - 10	50	25	10										
	Pentu	10 - 30	35	10	0										
COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DETERMINES PAR APPROCHE A SEUIL (Astier 1993)															
Occurrence	Pluie journalière (mm)	BV 1 Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV 2 Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV 3 Cr (%)									
5 ans	56,7	0,001	56,7	0,001	56,7	0,001									
10 ans	62,4	0,001	62,4	0,001	62,4	0,001									
20 ans	75,9	0,063	75,9	0,063	75,9	0,063									
30 ans	81,5	0,113	81,5	0,113	81,5	0,113									
50 ans	89,6	0,175	89,6	0,175	89,6	0,175									
100 ans	100,7	0,244	100,7	0,244	100,7	0,244									

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	7 337	5 ans	107	148	178	216	269	334	416	-
10 ans		127	176	211	253	311	377	458	-	-
20 ans		147	204	245	293	389	466	557	-	-
30 ans		159	222	265	316	419	501	598	-	-
50 ans		174	245	292	349	462	551	657	-	-
100 ans		195	276	329	393	519	619	739	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	0	0	0	0	-	-
10 ans	0,001	0	0	0	0	0	0	0	-	-
20 ans	0,063	9	13	15	18	24	29	35	-	-
30 ans	0,113	18	25	30	36	47	56	67	-	-
50 ans	0,175	30	43	51	61	81	96	115	-	-
100 ans	0,244	48	67	80	96	127	151	180	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	19 626	5 ans	286	395	477	577	719	894	1 112	-
10 ans		340	470	564	677	832	1 009	1 225	-	-
20 ans		394	547	654	783	1 041	1 245	1 490	-	-
30 ans		425	594	709	846	1 121	1 339	1 599	-	-
50 ans		465	655	782	933	1 235	1 474	1 759	-	-
100 ans		522	739	881	1 051	1 389	1 657	1 976	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	1	1	1	1	-	-
10 ans	0,001	0	0	1	1	1	1	1	-	-
20 ans	0,063	25	34	41	49	65	78	93	-	-
30 ans	0,113	48	67	80	95	126	151	180	-	-
50 ans	0,175	81	115	137	163	216	258	308	-	-
100 ans	0,244	127	180	215	256	339	404	481	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	11 769	5 ans	172	237	286	346	431	536	667	-
10 ans		204	282	338	406	499	605	734	-	-
20 ans		236	328	392	470	624	747	894	-	-
30 ans		255	356	425	508	672	803	959	-	-
50 ans		279	393	469	560	741	884	1 055	-	-
100 ans		313	443	529	630	833	994	1 185	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	0	0	1	1	-	-
10 ans	0,001	0	0	0	0	0	1	1	-	-
20 ans	0,063	15	21	25	29	39	47	56	-	-
30 ans	0,113	29	40	48	57	76	91	108	-	-
50 ans	0,175	49	69	82	98	130	155	185	-	-
100 ans	0,244	76	108	129	154	203	242	289	-	-

Limoges-Bellegarde (87) - QUANTITES TOMBEES OU RUISSELEES POUR UNE PLUIE DE 24 H (m3)							
Fréquence de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
BV 1	Pluies tombées	416	458	557	598	657	739
	Ruissellements	0	0	35	67	115	180
BV 2	Pluies tombées	1 112	1 225	1 490	1 599	1 759	1 976
	Ruissellements	1	1	93	180	308	481
BV 3	Pluies tombées	667	734	894	959	1 055	1 185
	Ruissellements	1	1	56	108	185	289

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		$Q = C \times i \times A$		Limoges-Bellegarde (87)			
		ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 10 ans			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	10	8,203	0,721	0,160	0,060	0,7	0,001
BV 2	10	8,203	0,721	0,220	0,070	2,0	0,001
BV 3	10	8,203	0,721	0,241	0,065	1,2	0,001
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	62,4	70	-6,1	/	/	/	
BV 2	62,4	70	-6,1	/	/	/	
BV 3	62,4	70	-6,1	/	/	/	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue $Q = C \times i \times A$			Limoges-Bellegarde (87)				
			ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 20 ans		
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	20	11,547	0,741	0,160	0,060	0,7	0,063
BV 2	20	11,547	0,741	0,220	0,070	2,0	0,063
BV 3	20	11,547	0,741	0,241	0,065	1,2	0,063
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	75,9	70	4,8	5,000	4	0,03	
BV 2	75,9	70	4,8	5,000	4	0,07	
BV 3	75,9	70	4,8	5,000	4	0,04	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

$i(tc) = a \cdot tc E(-b)$

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue $Q = C \times i \times A$			Limoges-Bellegarde (87)				
			ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 30 ans		
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	30	12,662	0,744	0,160	0,060	0,7	0,113
BV 2	30	12,662	0,744	0,220	0,070	2,0	0,113
BV 3	30	12,662	0,744	0,241	0,065	1,2	0,113
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	81,5	70	9,2	5,000	3,8	0,05	
BV 2	81,5	70	9,2	5,000	3,8	0,14	
BV 3	81,5	70	9,2	5,000	3,8	0,08	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		Q = C x i x A		Limoges-Bellegarde (87)			
		ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 50 ans			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	50	14,027	0,745	0,160	0,060	0,7	0,175
BV 2	50	14,027	0,745	0,220	0,070	2,0	0,175
BV 3	50	14,027	0,745	0,241	0,065	1,2	0,175
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	89,6	70	15,7	5,000	4,2	0,09	
BV 2	89,6	70	15,7	5,000	4,2	0,24	
BV 3	89,6	70	15,7	5	4,2	0,15	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		Q = C x i x A		Limoges-Bellegarde (87)			
		ff. Montana Limoges-Belleg		Pluie journalière de retour 100 ans			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	100	15,873	0,746	0,160	0,060	0,7	0,244
BV 2	100	15,873	0,746	0,220	0,070	2,0	0,244
BV 3	100	15,873	0,746	0,241	0,065	1,2	0,244
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	100,7	70	24,5	5,000	4,8	0,14	
BV 2	100,7	70	24,5	5,000	4,8	0,38	
BV 3	100,7	70	24,5	5,000	4,8	0,23	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

		Débits de crue des bassins versants du site pour des pluies journalières de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans																			
Pluie de retour		10 ANS				20 ANS				30 ANS				50 ANS				100 ANS			
Bassins Versants	Surface (ha)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)
BV 1	0,734	/	0,001	/	*	5,00	0,063	3,5	0,03	5,00	0,113	3,8	0,05	5,00	0,175	4,2	0,09	5	0,244	4,8	0,14
BV 2	1,963	/	0,001	/	*	5,00	0,063	3,5	0,07	5,00	0,113	3,8	0,14	5,00	0,175	4,2	0,24	5	0,244	4,8	0,38
BV 3	1,177	/	0,001	/	*	5	0,063	3,5	0,04	5	0,113	3,8	0,08	5	0,175	4,2	0,15	5	0,244	4,8	0,23

* Pas d'écoulement

Annexe 2
Calculs hydrauliques
Après-projet

Limoges-Bellegarde (87) - PRECIPITATIONS ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT															
STATISTIQUES DE PRECIPITATIONS A			Limoges-Bellegarde (Coefficients de Montana : données MétéoFrance -période 1982 - 2016)												
Durée de retour (ans)	a	b	h(t) (mm/10 mn)	h(t) (mm/15 mn)	h(t) (mm/20 mn)	h(t) (mm/30 mn)	h(t) (mm/1 H)	h(t) (mm/2 H)	h(t) (mm/6 H)	h(t) (mm/12 H)	h(t) (mm/24 H)	h(t) (mm/48 H)	h(t) (mm/4 j)		
5			11,7	14,6	17,1	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0		
10			13,8	17,3	20,4	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0		
20			15,8	20,1	23,7	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0		
30			17,0	21,7	25,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0		
50			18,5	23,7	28,3	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0		
100			20,6	26,6	31,9	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0		
PLUIE DE RETOUR (t)			h(t) = a . t E(1-b) h(t) en mm t en mn a et b coefficients de montana pour la période de retour												
a et b coefficients de Montana à			Limoges-Bellegarde ajustés pour des pluies de durée : 6 à 30 mn, 15 mn à 6 H et 6 H à 24 H												
Seuils de ruissellement Po en mm (Astier 1993)						DETERMINATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT Cr									
Couvert	Morphologie	Pente (%)	Nature du sol			Cr = 0,8 . (1 - Po / Pj (T))	Cr coefficient de ruissellement	Po seuil de rétention initial en mm	Pj (T) pluie journalière en mm pour une occurrence donnée T	Seuils Po sélectionnés pour le site (mm) :					
			Sableux	Limoneux	Argileux compact					BV 1	BV 2	BV 3			
Boisé	Plat	0 - 5	90	65	50										
	Ondulé	5 - 10	75	55	35										
	Pentu	10 - 30	60	45	25										
Prairie	Plat	0 - 5	85	60	50										
	Ondulé	5 - 10	80	50	30										
	Pentu	10 - 30	70	40	25										
Culture	Plat	0 - 5	65	35	25										
	Ondulé	5 - 10	50	25	10										
	Pentu	10 - 30	35	10	0										
COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT DETERMINES PAR APPROCHE A SEUIL (Astier 1993)															
Occurrence	Pluie journalière (mm)	BV 1 Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV 2 Cr (%)	Pluie journalière (mm)	BV 3 Cr (%)									
5 ans	56,7	0,001	56,7	0,001	56,7	0,001									
10 ans	62,4	0,001	62,4	0,001	62,4	0,001									
20 ans	75,9	0,115	75,9	0,115	75,9	0,115									
30 ans	81,5	0,162	81,5	0,162	81,5	0,162									
50 ans	89,6	0,220	89,6	0,220	89,6	0,220									
100 ans	100,7	0,283	100,7	0,283	100,7	0,283									

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	7 337	5 ans	107	148	178	216	269	334	416	-
10 ans		127	176	211	253	311	377	458	-	-
20 ans		147	204	245	293	389	466	557	-	-
	30 ans	159	222	265	316	419	501	598	-	-
	50 ans	174	245	292	349	462	551	657	-	-
	100 ans	195	276	329	393	519	619	739	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 1		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	0	0	0	0	-	-
10 ans	0,001	0	0	0	0	0	0	0	-	-
20 ans	0,115	17	24	28	34	45	54	64	-	-
30 ans	0,162	26	36	43	51	68	81	97	-	-
50 ans	0,220	38	54	64	77	101	121	144	-	-
100 ans	0,283	55	78	93	111	147	176	209	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
19 626	5 ans	286	395	477	577	719	894	1 112	-	-
	10 ans	340	470	564	677	832	1 009	1 225	-	-
	20 ans	394	547	654	783	1 041	1 245	1 490	-	-
	30 ans	425	594	709	846	1 121	1 339	1 599	-	-
	50 ans	465	655	782	933	1 235	1 474	1 759	-	-
	100 ans	522	739	881	1 051	1 389	1 657	1 976	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 2		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	1	1	1	1	-	-
10 ans	0,001	0	0	1	1	1	1	1	-	-
20 ans	0,115	45	63	75	90	120	144	172	-	-
30 ans	0,162	69	96	115	137	181	217	259	-	-
50 ans	0,220	102	144	172	205	271	324	386	-	-
100 ans	0,283	148	209	250	298	394	470	560	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		HAUTEUR DE PLUIE en mm (données MétéoFrance - Station de Limoges-Bellegarde)								
		Durée de la pluie								
	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	5 ans	14,6	20,1	24,3	29,4	36,6	45,6	56,7	0,0	0,0
	10 ans	17,3	23,9	28,7	34,5	42,4	51,4	62,4	0,0	0,0
	20 ans	20,1	27,9	33,3	39,9	53,0	63,5	75,9	0,0	0,0
	30 ans	21,7	30,2	36,1	43,1	57,1	68,2	81,5	0,0	0,0
	50 ans	23,7	33,4	39,8	47,6	62,9	75,1	89,6	0,0	0,0
	100 ans	26,6	37,7	44,9	53,6	70,8	84,4	100,7	0,0	0,0

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		VOLUME D'EAU TOMBE SUR LE BASSIN VERSANT (m3)								
		Durée de la pluie								
Surface du bassin versant (m2)	Pluie de retour	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
	11 769	5 ans	172	237	286	346	431	536	667	-
10 ans		204	282	338	406	499	605	734	-	-
	20 ans	236	328	392	470	624	747	894	-	-
	30 ans	255	356	425	508	672	803	959	-	-
	50 ans	279	393	469	560	741	884	1 055	-	-
	100 ans	313	443	529	630	833	994	1 185	-	-

URBASOLAR Limoges-Bellegarde (87) BV 3		VOLUME D'EAU RUISSELE (m3)								
		Durée de la pluie								
Pluie de retour	Coefficient de ruissellement	15 mn	30 mn	1 H	2 H	6 H	12 H	24 H	2 jours	4 jours
5 ans	0,001	0	0	0	0	0	1	1	-	-
10 ans	0,001	0	0	0	0	0	1	1	-	-
20 ans	0,115	27	38	45	54	72	86	103	-	-
30 ans	0,162	41	58	69	82	109	130	155	-	-
50 ans	0,220	61	86	103	123	163	194	232	-	-
100 ans	0,283	89	126	150	179	236	282	336	-	-

Limoges-Bellegarde (87) - QUANTITES TOMBEES OU RUISSELEES POUR UNE PLUIE DE 24 H (m3)							
Fréquence de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
BV 1	Pluies tombées	416	458	557	598	657	739
	Ruissellements	0	0	64	97	144	209
BV 2	Pluies tombées	1 112	1 225	1 490	1 599	1 759	1 976
	Ruissellements	1	1	172	259	386	560
BV 3	Pluies tombées	667	734	894	959	1 055	1 185
	Ruissellements	1	1	103	155	232	336

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		Q = C x i x A		Limoges-Bellegarde (87)			
		ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 10 ans			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	10	8,203	0,721	0,160	0,060	0,7	0,001
BV 2	10	8,203	0,721	0,220	0,070	2,0	0,001
BV 3	10	8,203	0,721	0,241	0,065	1,2	0,001
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	62,4	65	-2,1	5,000	3	0,00	
BV 2	62,4	65	-2,1	5,000	3	0,00	
BV 3	62,4	65	-2,1	5,000	3	0,00	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		Q = C x i x A		Limoges-Bellegarde (87)			
		ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 20 ans			
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	20	11,547	0,741	0,160	0,060	0,7	0,115
BV 2	20	11,547	0,741	0,220	0,070	2,0	0,115
BV 3	20	11,547	0,741	0,241	0,065	1,2	0,115
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	75,9	65	8,8	5,000	4	0,05	
BV 2	75,9	65	8,8	5,000	4	0,13	
BV 3	75,9	65	8,8	5,000	4	0,08	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue $Q = C \times i \times A$			Limoges-Bellegarde (87)				
			ff. Montana Limoges-Bellegarde		Pluie journalière de retour 30 ans		
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	30	12,662	0,744	0,160	0,060	0,7	0,162
BV 2	30	12,662	0,744	0,220	0,070	2,0	0,162
BV 3	30	12,662	0,744	0,241	0,065	1,2	0,162

Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m³/s)
BV 1	81,5	65	13,2	5,000	3,8	0,08
BV 2	81,5	65	13,2	5,000	3,8	0,20
BV 3	81,5	65	13,2	5,000	3,8	0,12

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

$i(tc) = a \cdot tc E(-b)$

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue $Q = C \times i \times A$		Limoges-Bellegarde (87)					
		ff. Montana Limoges-Bellegarde			Pluie journalière de retour 50 ans		
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	50	14,027	0,745	0,160	0,060	0,7	0,220
BV 2	50	14,027	0,745	0,220	0,070	2,0	0,220
BV 3	50	14,027	0,745	0,241	0,065	1,2	0,220
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	89,6	65	19,7	5,000	4,2	0,11	
BV 2	89,6	65	19,7	5,000	4,2	0,30	
BV 3	89,6	65	19,7	5	4,2	0,18	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

$i(tc) = a \cdot tc E(-b)$

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

EVALUATION DES DEBITS DE CRUE PAR LA METHODE RATIONNELLE							
Débit de crue		Q = C x i x A			Limoges-Bellegarde (87)		
		ff. Montana Limoges-Bellegarde			Pluie journalière de retour 100 ans		
Bassins versants	Durée de retour (ans)	a	b	L (km)	Pente versants I (m/m)	A (ha)	Cr
BV 1	100	15,873	0,746	0,160	0,060	0,7	0,283
BV 2	100	15,873	0,746	0,220	0,070	2,0	0,283
BV 3	100	15,873	0,746	0,241	0,065	1,2	0,283
Bassins versants	Pj (mm)	Po (mm)	Rm (mm)	tc Kirpisch (min)	i(tc) (mm/min)	Q (m ³ /s)	
BV 1	100,7	65	28,5	5,000	4,8	0,17	
BV 2	100,7	65	28,5	5,000	4,8	0,44	
BV 3	100,7	65	28,5	5,000	4,8	0,27	

Tc retenu évalué à partir des formule de Ventura, Passini et Kirpisch - Tc ne peut être inférieur à 5 min.

i(tc) = a . tc E(-b)

Q en l/s
Cr coef de ruissellement
i intensité du temps de concentration en mm/h
A surface en ha
tc : temps de concentration en heures

L : longueur du cheminement principal en km
I : pente moyenne des versants en m/m
Rm : ruissellement en mm
Pj : pluie journalière décennale en mm
Po : rétention initiale en mm

Débits de crue des bassins versants du site pour des pluies journalières de retour 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans																					
Pluie de retour		10 ANS				20 ANS				30 ANS				50 ANS				100 ANS			
Bassins Versants	Surface (ha)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)	tc (min)	Cr	i (mm/min)	Q (m ³ /s)
BV 1	0,734	5,00	0,001	2,6	*	5,00	0,115	3,5	0,05	5,00	0,162	3,8	0,08	5,00	0,220	4,2	0,11	5	0,283	4,8	0,17
BV 2	1,963	5,00	0,001	2,6	*	5,00	0,115	3,5	0,13	5,00	0,162	3,8	0,20	5,00	0,220	4,2	0,30	5	0,283	4,8	0,44
BV 3	1,177	5,00	0,001	2,6	*	5	0,115	3,5	0,08	5	0,162	3,8	0,12	5	0,220	4,2	0,18	5	0,283	4,8	0,27

* Pas d'écoulement

Annexe 3
Guide de l'érosion
Lutter contre l'érosion

Annexe 2 : Bibliographie utilisée et/ou citée dans l'expertise écologique

- Abadie J.-C., Nawrot O., Vial T., Caze G. et Hamdi E., 2019 – *Liste des espèces déterminantes ZNIEFF de la flore vasculaire de Nouvelle-Aquitaine* – CBNSA, CBNMC & CBNPMP. 108pages+ annexes.
- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.
- Arthur L., Lemaire M., 2009 – *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Barataud M., 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpéch R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bart K., Chabrol L. & Antonetti Ph. 2014. – *Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 35 p.
- Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF, 2020. *Bat reference scale of activity levels* (Version 2020-04-10) Muséum national d'Histoire naturelle.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. *Corine biotopes*, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Bournérias M, Prat D. & al. (Société Française d'Orchidophile), 2005 – *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition*. Biotope, Mèze, 504 p.
- Conservatoire Botanique National du Massif-Central, 2013 – Liste rouge de la flore du Limousin
- Conservatoire d'Espaces Naturels - Plan national d'action chiroptères
- DREAL Limousin, 2016 – ZNIEFF Limousin, liste des espèces et espaces déterminants. 36p.
- Faune Limousin et Faune France
- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Système d'information « Flore, fonge, végétation et habitats » de la FCBN.
- Hentz J.-L., Deliry C. & Bernier C., 2011 – *Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine*. Gard Nature / GRPLS, Beaucaire, 200 pp.
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- Issa N. & Muller Y. coord (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- Kollect Nouvelle-Aquitaine
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.
- Observatoire FAUNA
- Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.
- Tela Botanica
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Annexe 3 : Liste des espèces faune/flore observées – CERMECO

Liste de la flore vasculaire observée

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre	I					LC	LC		
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
<i>Adoxa moschatellina</i> L., 1753	Herbe musquée	I					LC	LC		
<i>Agrostis</i> L., 1753	Agrostide	I					LC	LC		
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	I					LC	LC		
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	I					LC	LC		
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	I					LC	LC		
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières	I					LC	LC		
<i>Anemone nemorosa</i> L., 1753	Anémone des bois	I					LC	LC		
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angélique sylvestre	I					LC	LC		
<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	I					LC	NE		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	I					LC	LC		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	I					LC	LC		
<i>Asphodelus albus</i> Mill., 1768	Asphodèle blanc	I					LC	LC		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799	Fougère femelle	I					LC	LC		
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	I					LC	LC		
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleja du père David	E					NA	NA		PO
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	Populage des marais	I					LC	LC		
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	I					LC	LC		
<i>Carex paniculata</i> L., 1755	Laîche paniculée	I					LC	LC		
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laîche à épis pendants	I					LC	LC		
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762	Laîche des bois	I					LC	LC		
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753	Laîche vésiculeuse	I					LC	LC		
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme commun	I					LC	LC		
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Chataignier	I					LC	LC		
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centaurée jacée	I					LC	LC		
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	I					LC	LC		
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	I					LC	LC		
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset	I					LC	LC		
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	E					NA	NA		PO
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier	I					LC	LC		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire	I					LC	LC		
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisette	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Crételle	I					LC	LC		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balais ...	I					LC	LC		
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	I					LC	LC		
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte commune	I					LC	LC		
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre	I					LC	LC		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	I					LC	LC		
<i>Epilobium roseum</i> Schreb., 1771	Épilobe rosé	I					LC	LC		
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Vergerette septentrionale	E					NA	NA		PO
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852	Vesce herissee	I					LC	LC		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine	I					LC	LC		
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre	I					LC	LC		
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine-des-prés	I					LC	LC		
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé	I					LC	LC		
<i>Galeopsis ladanum</i> L., 1753	Galéopsis ladanum	I					LC	LC		
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais	I					LC	LC		
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	Gaillet aquatique	I					LC	LC		
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	I					LC	LC		
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	I					LC	LC		
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	I					LC	LC		
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune	I					LC	LC		
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	I					LC	LC		
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	I					LC	LC		
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm., 1944	Jacinthe sauvage	I					LC	LC		
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823	Millepertuis à quatre ailes	I					LC	LC		
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	I					LC	LC		
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx	I					LC	LC		
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	E					NA	NA		AV
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore	I					LC	LC		
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	I					LC	LC		
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus	I					LC	LC		
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	I					LC	LC		
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	Jonc aggloméré	I					LC	LC		
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc diffus	I					LC	LC		
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	I					LC	LC		
<i>Lactuca virosa</i> L., 1753	Laitue vireuse	I					LC	LC		
<i>Lathraea clandestina</i> L., 1753	Lathrée clandestina	I					LC	LC		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	I					LC	LC		
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois	I					LC	LC		
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle	I					LC	LC		
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	I					LC	LC		
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais	I					LC	LC		
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	I					LC	LC		
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline	I					LC	LC		
<i>Myosotis discolor</i> Pers., 1797	Myosotis bicolor	I					LC	LC		
<i>Myosotis scorpioides</i> L., 1753	Myosotis des marais	I					LC	LC		
<i>Myriophyllum spicatum</i> L., 1753	Myriophylle en épi	E					NA	NA		NE
<i>Ornithogalum</i> L., 1753	Ornithogale	I					LC	LC		
<i>Orobanche minor</i> Sm., 1797	Orobanche du trèfle	I					LC	LC		
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	I					LC	LC		
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau commun	I					LC	LC		
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	I					LC	LC		
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur	I					LC	LC		
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	I					LC	LC		
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	Sceau de Salomon multiflore	I					LC	LC		
<i>Potentilla recta</i> L., 1753	Potentille dressée	I					LC	LC		
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai	I					LC	LC		
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	I					LC	LC		
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette	I					LC	LC		
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	I					LC	LC		
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Renoncule âcre	I					LC	LC		
<i>Rhinanthus minor</i> L., 1756	Petit Rhinanth	I					LC	LC		
<i>Rubus</i> L., 1753	Ronce	I					LC	LC		
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés	I					LC	LC		
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille	I					LC	LC		
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée	I					LC	LC		
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue	I					LC	LC		
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc	I					LC	LC		
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux	I					LC	LC		
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	I					LC	LC		
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain	E					NA	NA		PO
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv., 1811	Compagnon rouge	I					LC	LC		
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc	I					LC	LC		
<i>Sorbus aucuparia</i> L., 1753	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		
<i>Sparganium</i> L., 1753	Rubanier	I					LC	LC		
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée	I					LC	LC		
<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée	I					LC	LC		
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794	Succise des prés	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Taraxacum F.H.Wigg., 1780</i>	Pissenlit	I					LC	LC		
<i>Tragopogon pratensis L., 1753</i>	Salsifis des prés	I					LC	LC		
<i>Trifolium hybridum L., 1753</i>	Trèfle hybride	I					LC	LC		
<i>Trifolium pratense L., 1753</i>	Trèfle des prés	I					LC	LC		
<i>Trifolium repens L., 1753</i>	Trèfle rampant	I					LC	LC		
<i>Typha latifolia L., 1753</i>	Massette à feuilles larges	I					LC	LC		
<i>Ulex europaeus L., 1753</i>	Ajonc d'Europe	I					LC	LC		
<i>Urtica dioica L., 1753</i>	Ortie dioïque	I					LC	LC		
<i>Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821</i>	Mache doucette	I					LC	LC		
<i>Veronica arvensis L., 1753</i>	Véronique des champs	I					LC	LC		
<i>Veronica chamaedrys L., 1753</i>	Véronique petit chêne	I					LC	LC		
<i>Veronica serpyllifolia L., 1753</i>	Véronique à feuilles de serpolet	I					LC	LC		
<i>Vicia sativa L., 1753</i>	Vesce cultivée	I					NA	LC		
<i>Acer campestre L., 1753</i>	Érable champêtre	I					LC	LC		
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
<i>Adoxa moschatellina L., 1753</i>	Herbe musquée	I					LC	LC		

Ind. (Indigénat)	I : taxon indigène en France Arch. : Archéophyte (taxon exotique introduit en France avant 1500 ap. J.-C.) Anth. : Taxon d'origine humaine, obtenu par divers croisements / sélections E : taxon exotique (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	LR-FR, LR-LI	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	DZ (espèce déterminante de ZNIEFF)	DS : Déterminante stricte DC : Déterminante conditionnelle
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional et départemental	EEE	Espèce exotique envahissante AV : Avérée PO : Potentielle NE : Non évaluée

Espèces faunistiques

Avifaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Oiseaux Annexe 1 <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Art.3	LC	LC
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	AI	Art.3	LC	VU
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	Art.3	LC	LC
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	Art.3	VU	LC
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	-	Art.3	LC	LC
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	Art.3	LC	LC
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	LC	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Art.3	VU	VU
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	-	-	LC	LC
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	-	Art.3	LC	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	Art.3	VU	LC
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	LC	LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	Art.3	NT	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Art.3	LC	LC
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	Art.3	LC	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC	LC
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	-	Art.3	LC	VU
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC	LC
Grive muscienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	Art.3	LC	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Art.3	NT	LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	-	Art.3	LC	LC
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	-	Art.3	LC	LC
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Art.3	NT	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	Art.3	LC	LC
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	AI	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	Art.3	LC	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	LC	LC
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	AI	Art.3	NT	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Art.3	LC	LC
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	Art.3	DD	LC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Art.3	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Art.3	LC	LC
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	Art.3	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Oiseaux Annexe 1 <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	Art.3	LC	LC
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	Art.3	NT	LC
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	Art.3	DD	LC
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Art.3	LC	LC
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	Art.3	VU	LC

Espèce nicheuse certaine

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Le statut de nidification

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
Nidification certaine	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
Nid avec jeunes	

Mammifères

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i>	-	-	LC
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC
Complexe Sérotule	<i>Nyctalus / Eptesicus sp.</i>	A.IV	Art.2	-
Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>	-	-	LC
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	A.IV	Art.2	VU
Loir gris	<i>Glis glis</i>	-	-	LC
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	-	-	LC
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	LC

Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	A.IV	Art.2	LC
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	A.IV	Art.2	LC
Murin sp.	<i>Myotis sp</i>	A.IV	Art.2	-
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	A.IV	Art.2	LC
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	A.IV	Art.2	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	A.IV	Art.2	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	A.IV	Art.2	NT
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	NA
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC

NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable

Herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	A IV	Art.2	LC
Complexe des Grenouilles vertes du genre <i>Pelophylax</i>	<i>Pelophylax sp.</i>	-	-	-
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	-	Art.3	LC
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	A IV	Art.2	LC
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	A V	Art.4	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	A IV	Art.2	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	A IV	Art.2	LC
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	Art.3	LC
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Art.3	LC

LC : Préoccupation mineure

Entomofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	
LEPIDOPTERES RHOPALOCÈRES					
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	LC	-
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	-	-	LC	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	-
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	A II & IV	Art.2	LC	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	-
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	-
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	-
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	-
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	-

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	-
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	-
LEPIDOPTERES HÉTÉROCÈRES					
Bombyx de la Ronce	<i>Macrothylacia rubi</i>	-	-	-	-
Bordure ensanglantée	<i>Diacrisia sannio</i>	-	-	-	-
Doublure jaune	<i>Euclidia glyphica</i>	-	-	-	-
Moro-Sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-
Zygène du Pied-de-Poule	<i>Zygaena filipendulae</i>	-	-	-	-
ODONATES					
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	LC	LC
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>	-	-	LC	LC
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	LC	LC
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	LC	LC
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	-	-	LC	LC
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	LC	LC
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	LC	LC
Libellule quadrimaculée	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	LC	LC
ORTHOPTERES					
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des Genévriers	<i>Euthystira brachyptera</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parableurus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 3
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 3
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon bordelais	<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 2
Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode émeraude	<i>Aiolopus thalassinus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
AUTRES INVERTEBRES					
Cercope sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>	-	-	-	-
Cicindèle champêtre	<i>Cicindela campestris</i>	-	-	-	-
Coccinelle à 7 points	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	-	-	-
Corée marginée	<i>Coreus marginatus</i>	-	-	-	-
Crache-sang	<i>Timarcha tenebricosa</i>	-	-	-	-
Dolomède des marais	<i>Dolomedes fimbriatus</i>	-	-	-	-
Epeire frelon	<i>Argiope bruennichi</i>	-	-	-	-
Epeires fougères	<i>Neoscona adianta</i>	-	-	-	-

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		<i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>			
Escargot des haies	<i>Cepaea nemoralis</i>	-	-	-	-
Frelon d'Europe	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-
Limace léopard	<i>Limax maximus</i>	-	-	-	-
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	-	-	-	-
Oedémère noble	<i>Oedemera nobilis</i>	-	-	-	-
Punaise verte ponctuée	<i>Nezara viridula</i>	-	-	-	-

LC : Préoccupation mineure

Priorité 2 : espèce fortement menacée d'extinction / Priorité 3 : espèce menacée, à surveiller / Priorité 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

Annexe 4 : Etude de définition et de délimitation des zones humides – CERMECO – Mars 2022



Définition et délimitation de zones humides

(En application de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

Projet : Parc photovoltaïque au sol

Commune : Chaptelat (87)

Urba 392

CERM-3047-82-EC

Avril 2022

CERMECO 28 bis rue du Commandant Chatinières
82100 Castelsarrasin

www.cermeco.fr

Tél : 05 63 04 43 81
06.76.38.56.24

EUROL au capital de 2 000 euros - RCS Montauban 845 338 813 - N° de gestion 2019 B 58
SIRET 845 338 813 000 15 - TVA Fr48845338813

Préambule

Dans le cadre de son projet d'implantation de parc photovoltaïque, sur le territoire de la commune de Chaptelat (87), la Société Urbasolar a mandaté le bureau d'études CERMECO pour définir et délimiter les zones humides.

La zone d'implantation potentielle du projet est située au niveau du lieu-dit « Bouty ».

Dans ce contexte, et en application de l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié, plusieurs expertises écologiques de terrain ont été réalisées par le bureau d'études au cours des mois de mars, avril, juin, août, octobre et décembre 2021, puis mars 2022.

Dans ce même contexte, des sondages pédologiques y ont été réalisés le 30 mars 2022.

Objectifs

Les objectifs de ce document sont de présenter les méthodes de travail utilisées, les résultats obtenus, ainsi que leurs interprétations.

Sommaire

1. ZONES HUMIDES ET REGLEMENTATION	3
1.1. DEFINITION ET ENJEUX.....	3
1.2. CADRE REGLEMENTAIRE.....	3
2. METHODES UTILISEES	4
3. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOMORPHOLOGIQUE	4
3.1. TOPOGRAPHIE DES TERRAINS	4
3.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
3.3. CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	6
3.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	8
3.5. SYNTHESE	8
4. PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES	9
5. CRITERES HABITATS ET VEGETATION	10
5.1. METHODOLOGIE RELATIVE AUX CRITERES HABITATS ET VEGETATION	10
5.2. RESULTATS DES RELEVES DE TERRAIN	10
6. CRITERE PEDOLOGIQUE	11
6.1. METHODOLOGIE RELATIVE AU CRITERE PEDOLOGIQUE	11
6.2. CRITERE PEDOLOGIQUE.....	11
7. DELIMITATION DU PERIMETRE DES ZONES HUMIDES	12

1. ZONES HUMIDES ET REGLEMENTATION

1.1. Définition et enjeux

Selon l'article L211-1 de Code de l'environnement dont la dernière modification date du 24 juillet 2019, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En référence à l'article L211-1.1 du code de l'environnement, il est acté que la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. Ces écosystèmes sont des milieux d'une grande richesse qui assurent des fonctions majeures comme des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques.

1.2. Cadre réglementaire

Les définitions et délimitations des zones humides sont réglementées par l'arrêté interministériel du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement, à savoir qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- 1^o Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 de l'arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
- 2^o Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
 - soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 de l'arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
 - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 de l'arrêté.

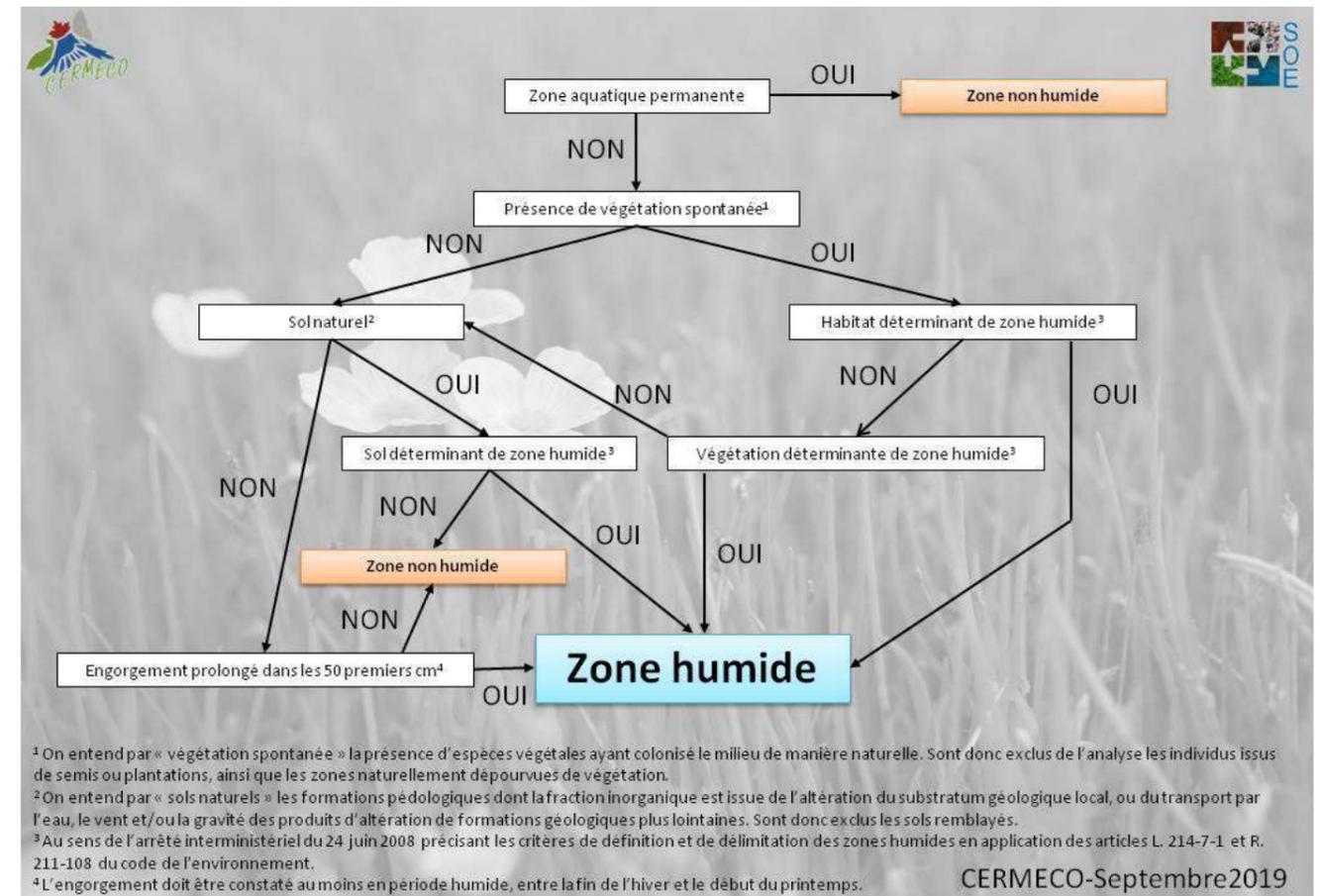
Dans ce contexte, lorsqu'il s'agit de devoir déterminer la présence et les limites d'une zone humide, il est nécessaire de caractériser à la fois la végétation, mais également de procéder à une analyse des sols.

Si au moins l'un des deux critères se révèle positif, c'est qu'il y a présence d'une zone humide.

Ainsi, il ressort que même si des terrains ne présentent pas de végétation spontanée (par exemple c'est le cas des terrains en cultures) ceux-ci peuvent néanmoins constituer des zones humides, si ces sols présentent des traces d'hydromorphie révélant un engorgement temporaire.

En termes de délimitation, ce même contexte réglementaire précise que le périmètre d'une zone humide est délimité au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation.

Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce qui est très généralement le cas, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.



Clé de détermination d'une zone humide

2. METHODES UTILISEES

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 1^o octobre 2009, paragraphe « 1.2 Méthode », et conformément aux nombreux guides méthodologiques relatifs à la caractérisation et délimitation d'habitats de végétation, les définitions et délimitations des zones humides, objet de cette étude, ont été menées en trois phases.

Une première étape, bibliographique, consiste à collecter et à analyser les données générales ou particulières qui préexistaient dans le secteur d'étude à partir de la consultation de bases de données ou de sites dédiés (par exemple sig.reseau-zones-humides.org, ...). Le contexte hydrogéomorphologique des terrains et de chaque zone humide doit ainsi être analysé à partir des données topographiques, géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques existantes sur ces terrains.

En termes d'habitats de végétation et de flore, les sources de données consultées sont généralement les suivantes : Tela-Botanica, INPN, CORINE Biotopes, guides/atlas naturalistes scientifiques, magazines naturalistes locaux, ...

En termes de pédologie, les sources de données sont généralement les suivantes : cartes géologiques, cartes de sol (Géoportail), données des laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus ouest, ...

Cette première étape débouche sur une pré-localisation des zones humides potentielles et permet de guider les relevés de terrain.

La deuxième étape consiste donc à réaliser les relevés écologiques et pédologiques de terrain.

Les méthodologies de ces relevés de terrain, en termes d'aire d'étude, de densité d'échantillonnage, de moyens matériels utilisés, ... sont présentées en détail dans la suite du rapport dans les parties correspondantes.

Une fois les inventaires de terrain réalisés, la dernière étape consiste à délimiter les zones humides sur la base des données bibliographiques et de terrain, en se basant sur les courbes topographiques.

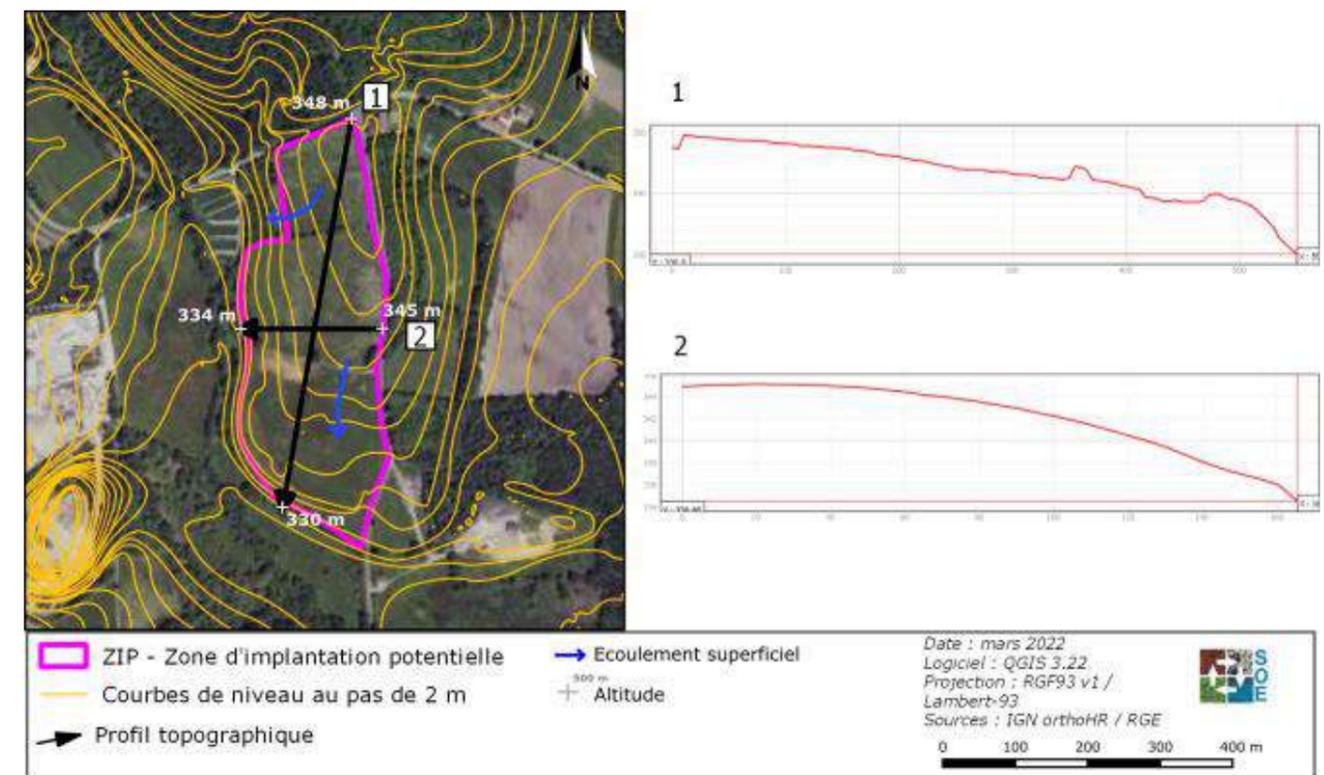
3. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

3.1. Topographie des terrains

Les terrains étudiés sont en partie localisés sur un ancien site de dépôt de déchets inertes. Cette utilisation du sol n'a cependant pas fortement modifié le relief local, vallonné et entaillé par de nombreux ruisseaux.

La zone d'implantation potentielle du projet est située sur le versant est du cours de l'Aurence. La topographie de celle-ci est caractérisée par un plateau en partie nord, puis une pente générale d'environ 6 % orientée nord-est – sud-ouest, en direction de l'Aurence. **Une forte dénivellation est présente entre le cours de l'Aurence et les marges sud et ouest de la ZIP.**

Les terrains étudiés présentent des altitudes variant entre 330 et 349 m NGF. Le plus haut point topographique de la zone d'implantation potentielle du projet est localisé à la pointe nord-est de celle-ci.



Profils topographiques de la zone d'implantation potentielle du projet

➤ La zone d'implantation potentielle du projet est située sur le versant est du cours de l'Aurence. Sa topographie est caractérisée par un plateau en partie nord, puis une pente générale d'environ 6 % orientée nord-est – sud-ouest, en direction de l'Aurence.

3.2. Contexte géologique

Contexte géologique¹

Géologiquement, le Limousin est dans son ensemble relativement uniforme : les roches métamorphiques (gneiss, schistes, ...) et les granites dominent. Ces formations apparaissent comme une protubérance nord-occidentale du Massif central appartenant à la chaîne hercynienne. Cette immense chaîne, construite à l'ère primaire comme une très haute montagne, a été, par la suite, détruite par une longue érosion qui l'a réduite, il y a plus de 200 millions d'années, à l'état d'un vaste espace plan mettant à jour les granites sous-jacents.

Géologie locale

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les formations suivantes :

- **Aç3 « Altérite de gneiss à grain moyen, homogènes à tendance leptynique, à biotite claire, muscovite ou sillimanite »** : l'épaisseur des altérites est variable, tantôt de plus d'une dizaine de mètres, tantôt de quelques décimètres seulement. Ces différences sont probablement liées à la diversité pétrographique du substrat (taille des cristaux, abondance des minéraux ferromagnésiens, etc.) et au passage des accidents.
- **Ç3 « Gneiss à grain moyen, homogènes à tendance leptynique, à biotite claire, muscovite ou sillimanite »** : les roches réunies dans ce groupe constituent la majorité des affleurements quartzo-feldspathiques de la carte. Elles paraissent englober les corps des autres variétés lithologiques. Mais ce groupe a un caractère composite et intermédiaire. Certains faciès dérivent probablement de l'ensemble précédent par une granulation complète des porphyroclastes ou par la présence de rares yeux disséminés, d'autres semblent plus proches de l'ensemble suivant par la finesse du grain, l'absence de mica blanc, mais sans montrer sa paragenèse typique à mica noir.

La bordure occidentale du Massif central en Limousin présente de nombreux indices et gisements aurifères connus et exploités depuis l'antiquité. Plusieurs gîtes aurifères sont localisés dans le secteur d'étude, et ont été exploités par le passé (concession minière de Beaune-les-mines notamment).

Un permis de recherche² a plus récemment été accordé de 1963 à 1965 à l'Ouest de la concession de Beaune (permis de Chaptelat, Société de la Petite Faye). Il n'a pas donné lieu à des travaux de recherches par ciel ouvert ou ouvrages souterrains³.



¹ Notice explicative carte géologique au 1/50 000 TONNEIS – 877 <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0877N.pdf>

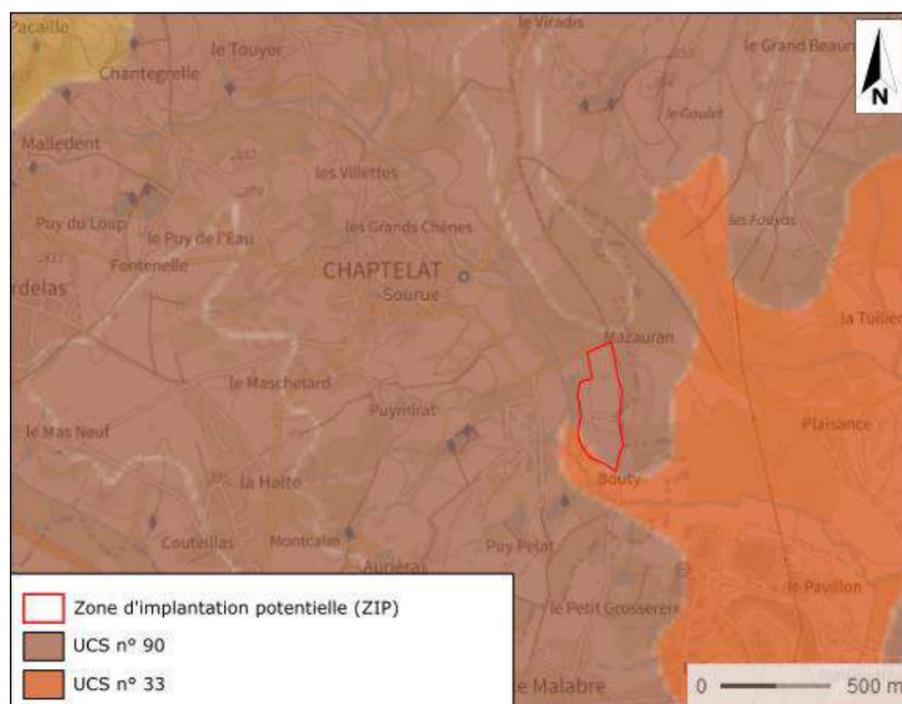
² L122-1 à L122-3 du Code minier

³ Selon l'étude Géodéris sur les anciennes mines d'or de la concession de Beaune, commune de Limoges (Haute-Vienne).

3.3. Contexte pédologique

Les sols environnants des terrains étudiés sont constitués des « Unités Cartographique de Sol » (UCS)⁴ suivantes :

- UCS n°90 - « **Sols cultivés et pâturés sur gneiss des glaciés à pente régulière au nord de Limoges entre Ambazac et Saint-Priest-sous-Aixe** » : le type de sols dominant est brunisols-rédoxisols (30%), moyennement épais, présentant un horizon structuré non calcaire sous l'horizon de surface et présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol.
- UCS n°33 - « **Sols cultivés sur les anciennes terrasses de la Vienne à l'amont de la vallée de l'Aurence** » : le type de sols dominant est néolivosols (65%), épais, dont les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) d'argile et de fer essentiellement sont moins marqués que les luvisols.



Extrait de la Carte des sols (source : GISOL – GEOPORTAIL)

L'activité industrielle passée de la partie sud des terrains étudiés (dépôt de déchets inertes) a potentiellement modifié la composition initiale des sols sur le site (anthrosols).

⁴ D'après la carte des sols (Géoportail & GisSol)

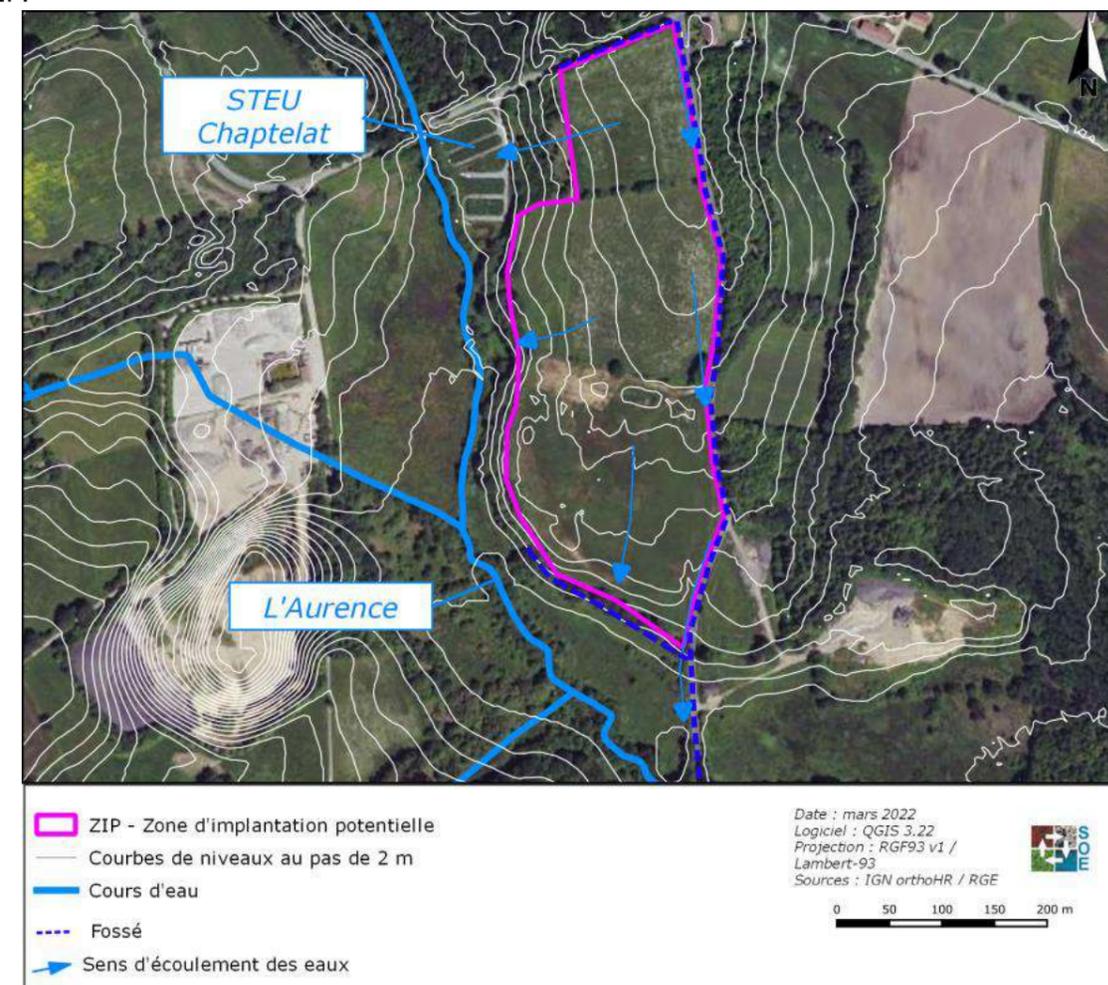
3.4. Contexte hydrologique

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans le secteur hydrographique « *La Vienne de sa source à la Goire* », au sein de la région hydrographique de « *La Loire de la Vienne à la Maine* ».

Les terrains étudiés sont contenus dans un bassin versant drainé par l'Aurence, affluent de la Vienne.

Les eaux pluviales du site rejoignent donc la masse d'eau de « *L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vienne* » (FRGR0380), par le biais de la topographie décrite précédemment, mais également par le biais d'un fossé longeant la rue François Périer, à l'est de la ZIP.

Une partie des eaux de ruissellement provenant du nord de la ZIP est également susceptible de rejoindre la Station de Traitement des Eaux Usées (STEU) de Chaptelat, localisée au nord-ouest de la ZIP.



Fonctionnement hydrographique local

- L'Aurence

L'Aurence est une rivière française de la région Nouvelle-Aquitaine, qui coule entièrement dans le département de la Haute-Vienne, plus précisément dans la région et l'agglomération de Limoges. C'est un affluent de la Vienne, donc un sous-affluent de la Loire. L'Aurence s'écoule du nord au sud et rejoint la Vienne à Aixe sur Vienne, à environ 7 km au sud-ouest de Limoges. Ce cours d'eau est localisé au plus proche à environ 30 m en contrebas à l'ouest de la ZIP.



L'Aurence au sud de la ZIP

Ce cours d'eau recueille la totalité des eaux de ruissellement provenant de la ZIP

- Fossé à l'est de la ZIP

La zone d'implantation potentielle du projet est bordée par un fossé, longeant la rue François Périer, et recueillant une partie des eaux de ruissellement de la ZIP, avant de les rejeter dans le cours de l'Aurence, à environ 140 m au sud.



*Fossé longeant l'est de la ZIP (à gauche)
Confluence entre le fossé et l'Aurence (à droite)*

- STEU de Chaptelat

Une partie des eaux provenant du nord de la ZIP est susceptible de rejoindre la STEU de Chaptelat, localisé au plus proche à 10 m au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle du projet.



Station de traitement des eaux usées de Chaptelat

Cette STEU permet un traitement des eaux et des boues par filtres plantés (roseaux) et était totalement en conformité lors du dernier contrôle, en 2020. Le milieu récepteur de cette STEU est l'Aurence.

- L'Aurence constitue le bassin collecteur des eaux pluviales provenant de la zone d'implantation potentielle du projet, par le biais de la topographie, d'un fossé longeant la ZIP à l'est, et de la STEU de Chaptelat, localisée au nord-ouest.
- Les terrains étudiés appartiennent ainsi à la masse d'eau « L'Aurence et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vienne » (FRGR0380).

3.5. Contexte hydrogéologique

Le secteur étudié est localisé sur la masse d'eau souterraine dénommée « Bassin versant de la Vienne » (FRGG057). Les écoulements de cette masse d'eau sont libres.

Un forage BSS eau (06647X0065/PZ14) est localisé à environ 660 m au nord-est de la ZIP. Ce forage, situé au sein du socle métamorphique dans le bassin versant de l'Aurence et ses affluents de sa source à la Vienne, est utilisé comme piézomètre et qualitomètre.

Le forage 06647X0065/PZ14 est accompagné d'un log géologique, rendant compte de la géologie à cet endroit. Le niveau d'eau par rapport au sol mesuré à ce forage est de 0,8 m au 1 décembre 1998.

Remontée de nappes

La méthodologie de cartographie du zonage des remontées de nappes qu'utilise le BRGM sur le territoire national se base sur les cartes géologiques au 1/50 000ème, les zones hydrologiques de BD Carthage et sur les entités hydrogéologiques de BDRHF permettant de définir des « unités fonctionnelles ». Ils sont homogènes du point de vue de la lithologie, de l'hydrogéologie, et les différences de niveaux d'eau ne sont pas dues à des différences d'altitude du lieu. Pour chaque polygone élémentaire identifié, des analyses complémentaires sont réalisées afin de définir les zonages.

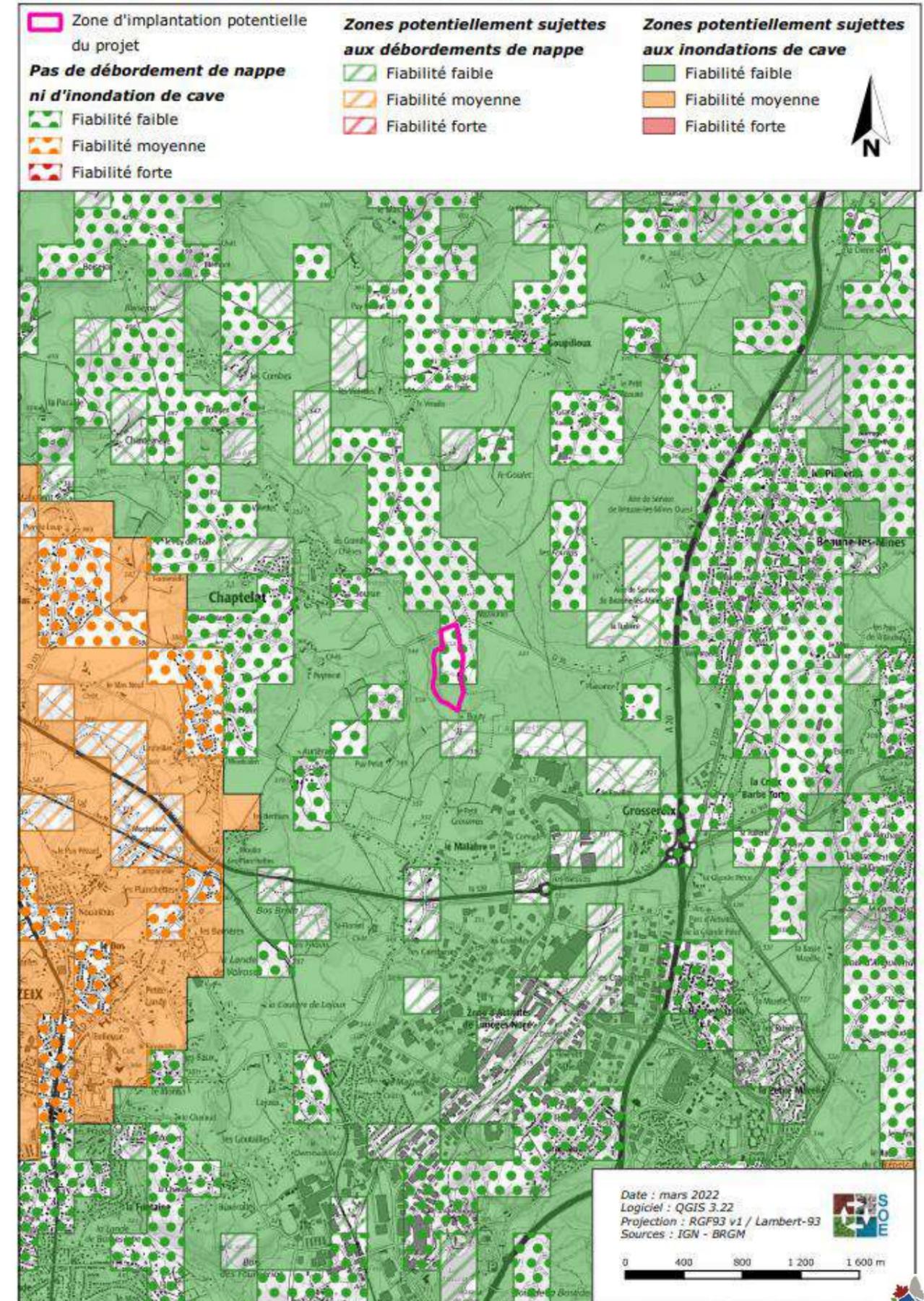
La partie sud des terrains étudiés est située dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave. Cependant, la fiabilité de cette information est jugée comme « faible ».

- La masse d'eau souterraine libre (masse d'eau souterraine la plus superficielle) concernant les terrains étudiés présente de « bons » états quantitatifs et chimiques.
- Un forage BSS eau (06647X0065/PZ14) est localisé à environ 660 m au nord-est de la ZIP. Le niveau d'eau enregistré en 1998 était situé à 80 cm de profondeur.

3.6. Synthèse

Le contexte géomorphologique et hydrogéomorphologique du secteur permet d'identifier les secteurs les plus potentiels au développement de zones humides, à savoir au niveau des points topographiques les plus bas, soit en marge ouest de la ZIP.

Remontées de nappes / Inondations de caves



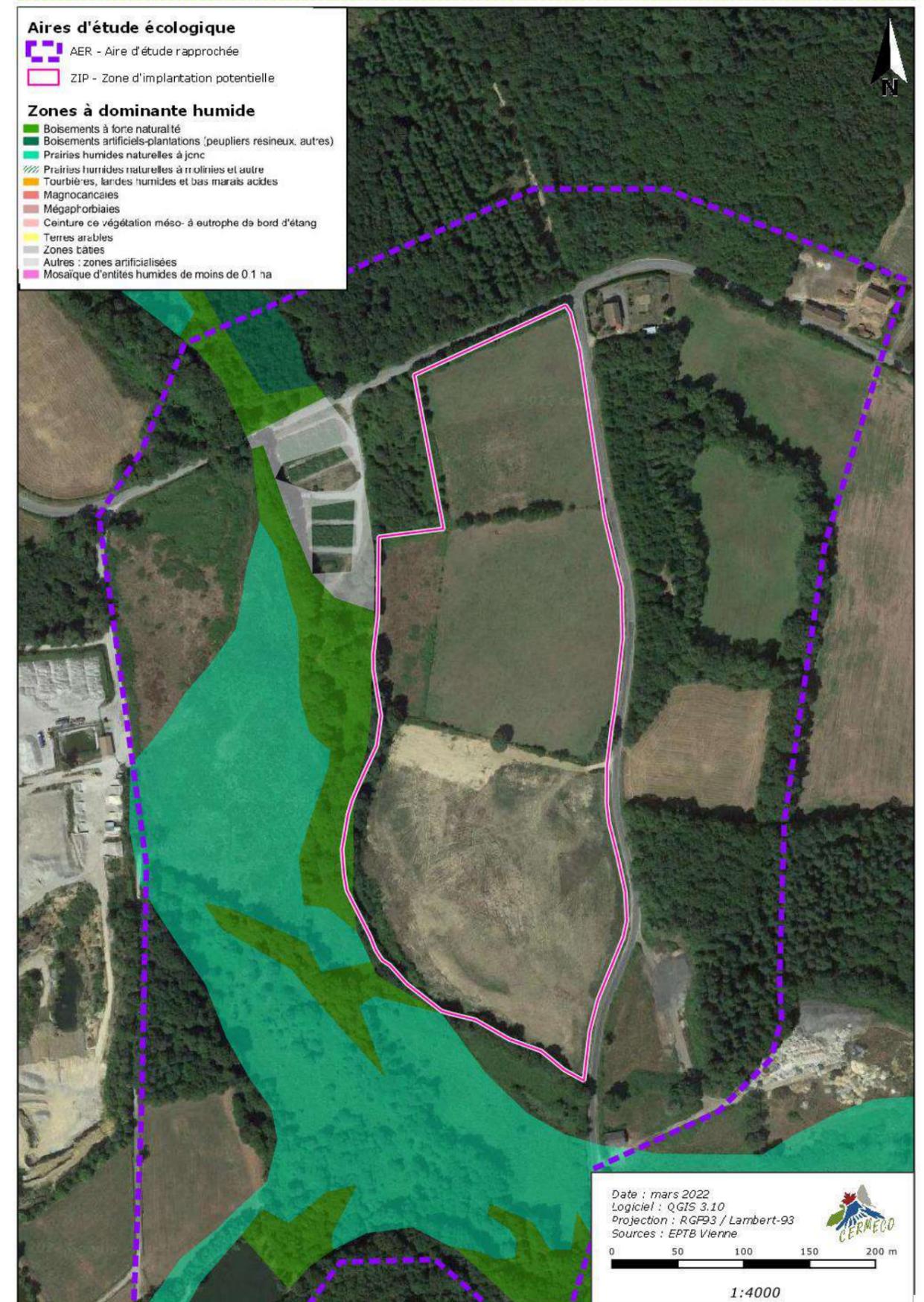
4. PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

La connaissance de la répartition des zones humides est encore lacunaire ; il existe toutefois des bases de données regroupant des inventaires menés par différents acteurs.

Les laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus ouest, ont produit une carte recensant les milieux contenant potentiellement des zones humides, sur la base de critères géomorphologiques et climatiques⁷ (ci-dessous).

De même, l'établissement public de bassin de la Vienne a réalisé une cartographie des zones « à dominante humide » (ci-contre).

Ces deux modélisations concordent sur la potentialité de présence de zones humides liées au cours de l'Aurence, sur la marge ouest de la ZIP.



⁷ UMR Sol, Agro et Hydrosystème Spatialisation, INRA et Agrocampus Ouest

5. CRITERES HABITATS ET VEGETATION

5.1. Méthodologie relative aux critères habitats et végétation

Les critères habitats et végétation ont été analysés à partir des inventaires écologiques réalisés au cours des mois de février, avril, et septembre 2021.

« Les relevés floristiques ont concerné les plantes vasculaires présentes dans l'aire d'étude lors des différents passages.

Les espèces protégées ou d'intérêt patrimonial, lorsqu'elles sont présentes sur la zone d'étude, sont localisées de manière précise (soit sur la photo-aérienne, soit avec un GPS en fonction du terrain).

Les groupements végétaux sont caractérisés et comparés avec les typologies de référence CORINE biotopes, EUNIS, et le Prodrome des végétations de France, afin de définir les habitats en présence. La délimitation des habitats est basée sur les relevés de terrain d'une part, et sur la photo-interprétation de vues aériennes d'autre part.

L'inventaire des zones humides sur la base du critère habitat a été mené sur l'ensemble de l'emprise foncière communiquée par le maître d'ouvrage en amont du premier passage, ainsi que sur l'aire d'étude écologique qui intègre les terrains placés autour du site.

5.2. Résultats des relevés de terrain

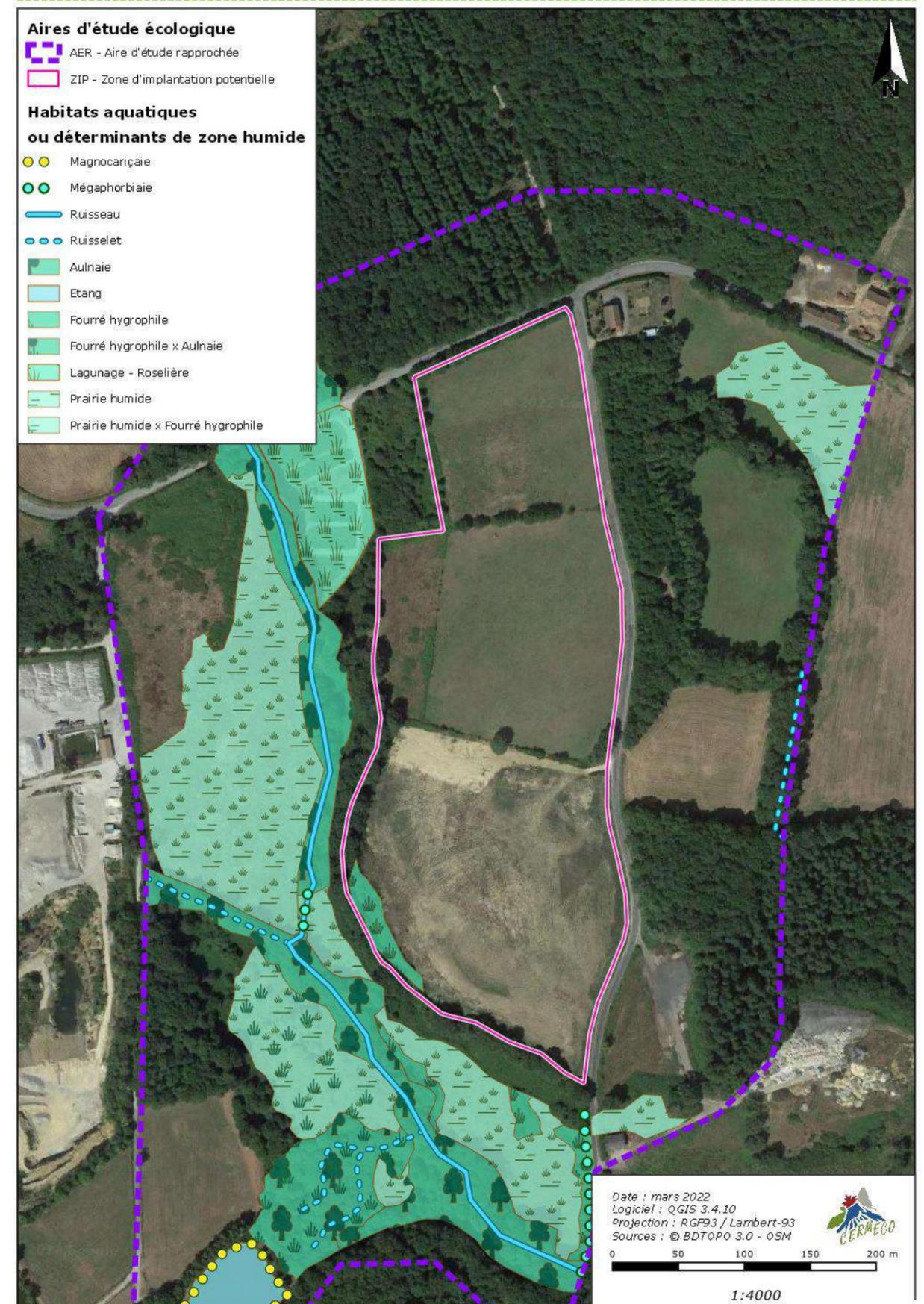
Un habitat naturel de végétation est un milieu défini par des caractéristiques physiques et déterminé par la présence de certaines espèces végétales.

La campagne de terrain a permis d'identifier **6 habitats déterminants de milieux humides : la magnocariçaie, la mégaphorbiaie, l'aulnaie, le fourré hygrophile, la roselière et la prairie humide.**

Ces habitats couvrent une superficie d'environ 10,5 ha dans l'aire d'étude rapprochée, dont 0,14 ha sont présents dans la zone d'implantation potentielle (fourré hygrophile uniquement).

- **6 habitats déterminants de zone humide** ont été observés dans l'emprise de l'aire d'étude
- **1 habitat est présent au sein de la ZIP**, sur une surface d'environ 0,15 ha.

Habitats déterminants de zone humide



6. CRITERE PEDOLOGIQUE

6.1. Méthodologie relative au critère pédologique

La zone d'étude pédologique est de l'ordre de 9 ha. Les sondages pédologiques ont été effectués à la tarière manuelle Edelman, jusqu'à une profondeur de 110 cm, le long de transects perpendiculaires à la limite supposée des zones humides et trouvant leur origine au point supposé le plus humide, le 30 mars 2022.

Les terrains du projet n'étant concernés ni par des podzosols ni par des fluvisols, c'est le cas général de la méthodologie d'inventaire tel que décrite au 1.1.1. de l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 qui s'applique. Par conséquent, l'expertise pédologique ne nécessite pas d'être effectuée sur une période de l'année particulière.

6.2. Critère pédologique

Un total de 9 sondages pédologiques a été effectué.

Les résultats des sondages pédologiques révèlent 2 types de sol distincts : en partie sud (sondages 3 à 6), le substrat a manifestement été remanié en profondeur, à travers la réalisation d'une plateforme comprenant des éléments exogènes au site. Ces sols correspondent à des **anthroposols** d'après le référentiel pédologique de l'Association Française d'Etude des Sols (AFES). En partie nord, les sols semblent être conforme au contexte pédologique et géologique local, à rapprocher d'un **brunisol-redoxisol**.

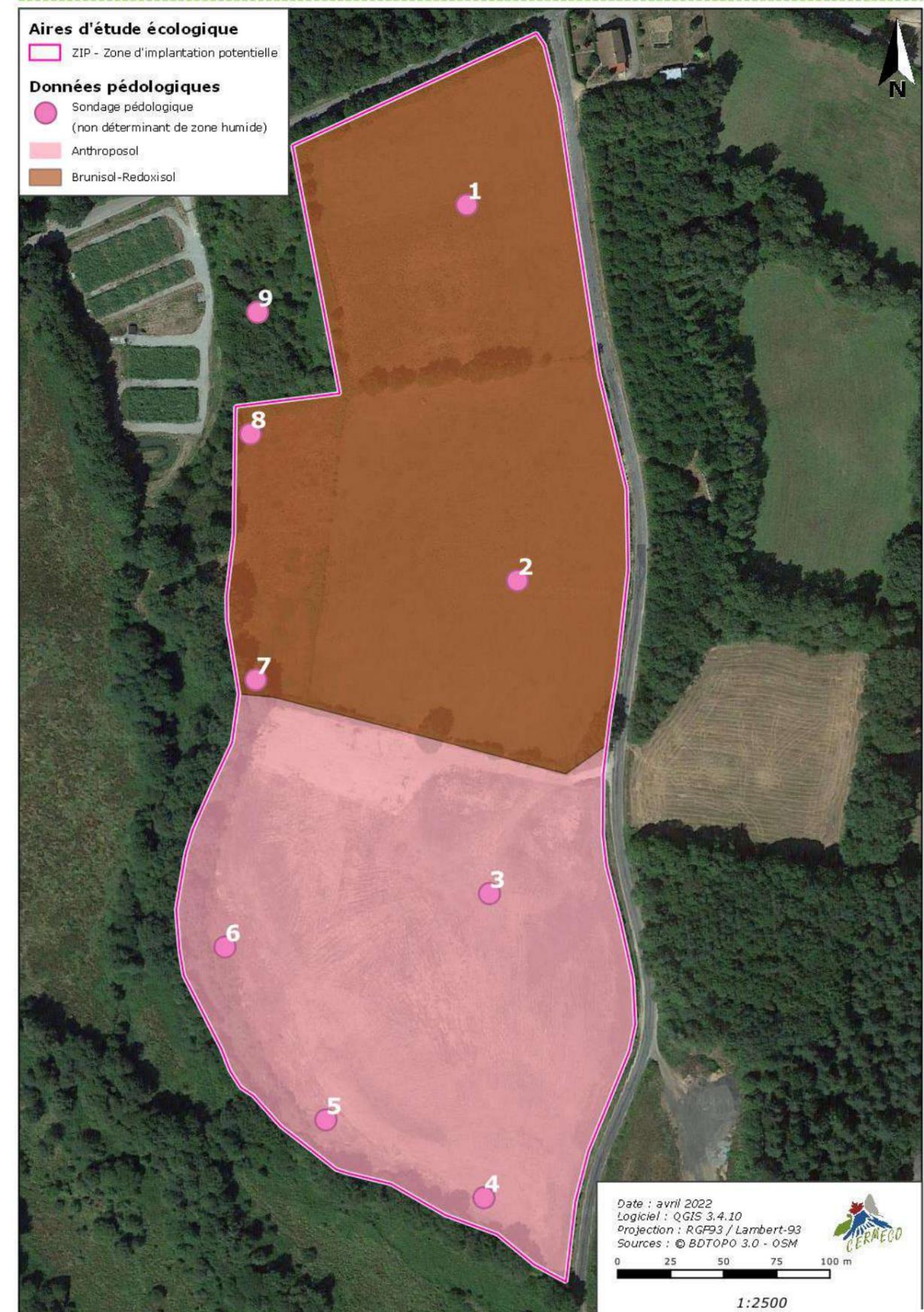
Les anthroposols ne figurant pas à l'annexe I de l'arrêté de définition et délimitation de zones humides, ils ne sont pas déterminants de zone humide. Les brunisols-rédoxisols figurent à cette annexe, et nécessitent donc la recherche de traces d'hydromorphie. Les sondages réalisés sur ces sols n'ont pas mis en évidence la présence d'horizons où les traces d'hydromorphie représentent plus de 5% du substrat. Ils ne sont donc pas déterminants de zone humide.

Les résultats des sondages pédologiques effectués sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Type de sol	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide	Sondage	Type de sol	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide
1	Brunisol - redoxisol	I/II/III	non	6	Anthroposol	-	non
2	Brunisol - redoxisol	I/II/III	non	7	Brunisol - redoxisol	I/II/III	non
3	Anthroposol	-	non	8	Brunisol - redoxisol	I/II/III	non
4	Anthroposol	-	non	9	Brunisol - redoxisol	I/II/III	non
5	Anthroposol	-	non				

➤ L'analyse du critère pédologique dans l'emprise du projet **n'a pas mis en évidence la présence de sols déterminants de zone humide** au sein de la ZIP.

Résultats des sondages pédologiques



Zones humides

7. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES ET CONCLUSION

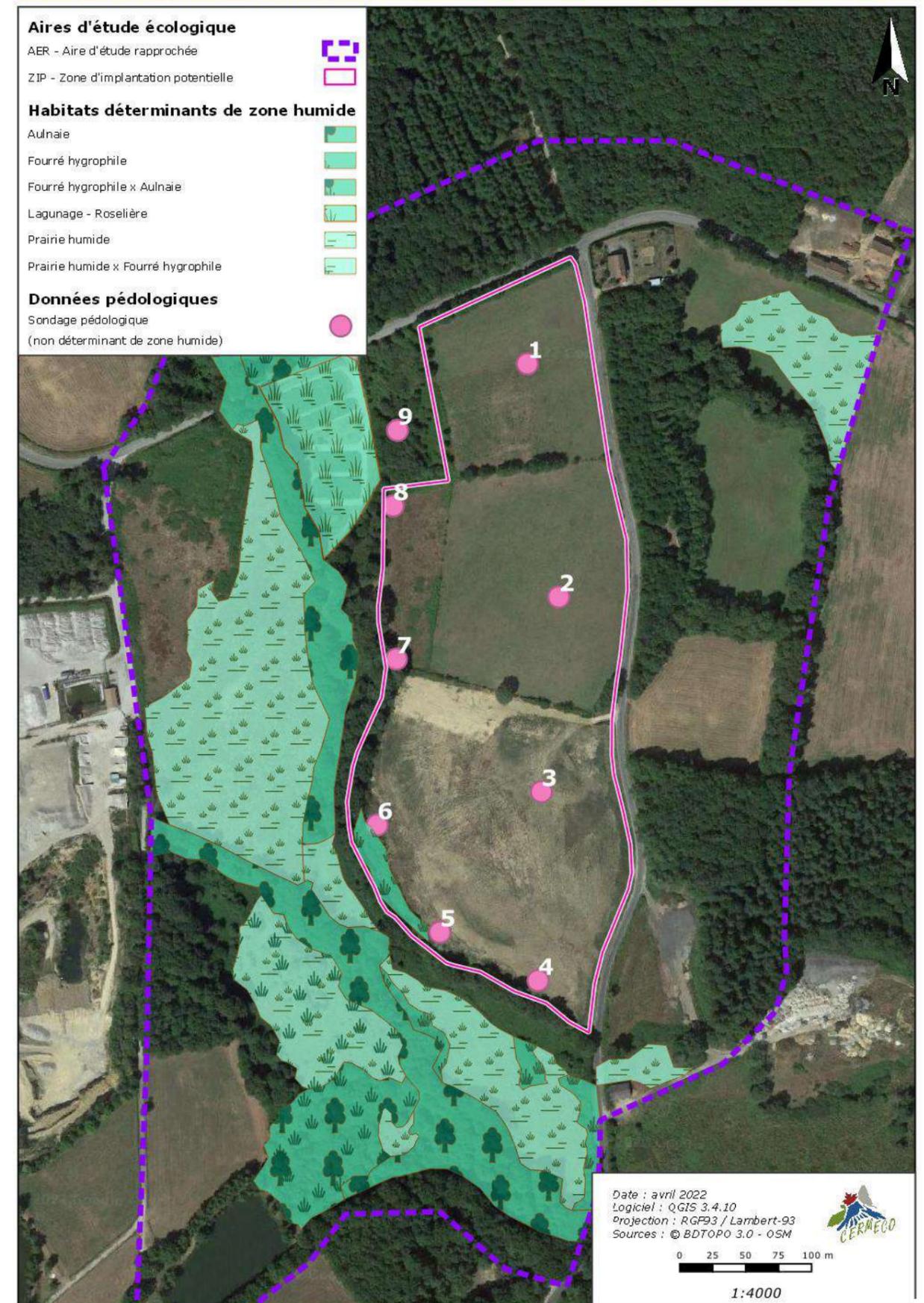
Si l'observation des habitats déterminants de zone humide et les sondages pédologiques permettent de préciser où se situe la limite des zones humides, l'article 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 précise que : « Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1^{er} ».

Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante. ».

Un habitat déterminant de zone humide est présent au sein de la ZIP, en marge sud-ouest, sur une superficie d'environ 0,14 ha.

Aucun sondage pédologique n'est déterminant de zone humide.

L'analyse conjointe des critères relatifs à la flore et aux sols permet de délimiter environ 0,14 ha de zone humide dans la zone d'implantation potentielle du projet, en marge sud-ouest de la ZIP.



Annexe 5 : Notice d'incidences Natura 2000 – CERMECO – Mai 2022



Projet de centrale photovoltaïque au sol

Commune : Chaptelat (87)

Évaluation des incidences du projet sur un site Natura 2000

Urba 392^U

CERM-3047-86-EC
Mai 2022

CERMECO 28 bis rue du Commandant Chatinières
82100 Castelsarrasin

www.cermeco.fr

Tél : 05 63 04 43 81
06.76.38.56.24

EUROL au capital de 2 000 euros - RCS Montauban 845 338 813 - N° de gestion 2019 B 58
SIRET 845 338 813 000 15 - TVA Fr48845338813

Sommaire du dossier

1. LE PRE-DIAGNOSTIC.....	5
1.1. LE PROJET ET LE SITE NATURA 2000.....	5
1.1.1 Caractéristique du site du projet.....	5
1.1.2 Les activités projetées.....	5
1.2. SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000 ET PRESENTATION DU SITE NATURA 2000.....	8
1.2.1 Situation du projet par rapport au site Natura 2000.....	8
1.2.2 Description du site Natura 2000.....	8
1.3. ANALYSE DES EFFETS NOTABLES DU PROJET SUR LE SITE NATURA 2000.....	9
1.3.1 Définition de l'aire d'étude.....	9
1.3.2 État initial du site et de son environnement.....	10
1.4. INCIDENCES BRUTES DU PROJET EN PHASE DE CHANTIER.....	14
1.5. INCIDENCES BRUTES DU PROJET DE PHASE DE FONCTIONNEMENT.....	15
1.6. MESURES D'ATTENUATION.....	16
1.7. INCIDENCES RESIDUELLES.....	21
1.8. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES POTENTIELLES DU PROJET.....	21
2. CONCLUSION.....	21

ANNEXES :

Liste des espèces faune / flore

Table des illustrations

PLANCHE 1. CARTE DE SITUATION.....	7
PLANCHE 2. PLAN DE COMPOSITION.....	7
PLANCHE 3. RESEAU NATURA 2000 AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE.....	8
PLANCHE 4. SYNTHÈSE DES ENJEUX ECOLOGIQUE.....	12
PLANCHE 5. FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE.....	13
PLANCHE 6. SYNTHÈSE DES MESURES ECOLOGIQUES.....	20

Préambule

La société URBASOLAR, spécialisée dans les énergies renouvelables, souhaite implanter une centrale photovoltaïque au sol sur le territoire de la commune de Chaptelat, dans le département de la Haute-Vienne, en région Nouvelle-Aquitaine.

La surface totale des terrains concernés par le projet est d'environ 3,2 ha. La puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque projeté est égale ou supérieure à 250 KWc.

Ce projet est par ailleurs soumis à une **étude d'impact** pour la protection de l'environnement dans le cadre de la rubrique 30 de l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'environnement définie ainsi : « Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire : installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 250kWc » et de la rubrique 39 « Travaux, constructions et opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ». L'étude d'impact du projet fait partie intégrante de la présente demande d'autorisation environnementale.

Ce projet se localise à 7,7 km au sud-ouest du site Natura 2000 « *Mines de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac* » (FR7401141 – Directive Habitats-Faune-Flore). Ce dernier est principalement lié au réseau souterrain et à son importance pour la reproduction des Chiroptères.

→ Il s'agira d'évaluer, dans le présent dossier, les incidences potentielles du projet de parc photovoltaïque au sol sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire de ce site Natura 2000.

Composition du dossier

L'étude d'évaluation des incidences permet de dresser un état des lieux des enjeux biologiques présents sur un secteur, ciblé sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire et évalue les incidences du projet d'aménagement sur l'intégrité des sites.

L'évaluation des incidences étudie les risques :

- de destruction ou dégradation d'habitats,
- de destruction ou dérangement d'espèces,
- d'atteinte aux fonctionnalités des sites et aux conditions favorables de conservation : modification du fonctionnement hydraulique, pollutions, fragmentations.

Cette évaluation tient compte :

- des impacts à distance,
- des effets cumulés avec d'autres activités.

L'étude d'incidence est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, mais est également proportionnée aux incidences et aux enjeux des sites, ainsi qu'à la nature et à l'importance des projets.

Conformément à l'article R. 414-23 du Code de l'Environnement, le dossier d'incidence Natura 2000 comprend :

1° Une description du projet, accompagnée d'une carte permettant de localiser les travaux, ouvrages ou aménagements envisagés par rapport au site Natura 2000 et, lorsque ces travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, d'un plan de situation détaillé.

2° Une analyse des effets notables, temporaires ou permanents, que les travaux, ouvrages ou aménagements peuvent avoir, par eux-mêmes ou en combinaison avec d'autres projets dont est responsable le pétitionnaire, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

3° S'il résulte de cette analyse que les travaux, ouvrages ou aménagements peuvent avoir des effets notables dommageables, pendant ou après la réalisation du projet, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le pétitionnaire complète le dossier d'évaluation en indiquant les mesures de nature à supprimer ou réduire ces effets dommageables, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.

4° Lorsque, malgré les mesures prévues, le projet peut avoir des effets notables dommageables sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose en outre :

les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et les éléments qui permettent de justifier la réalisation du projet dans les conditions prévues aux III ou IV de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement, les mesures que le pétitionnaire envisage, en cas de réalisation du projet, pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues ne peuvent supprimer, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.

Conformément à la circulaire du 5 octobre 2004 sur l'évaluation des programmes et projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable des sites Natura 2000, le dossier d'incidence présente plusieurs parties :

Le PRE-DIAGNOSTIC : correspondant aux paragraphes I et II de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement,

LE DIAGNOSTIC : correspondant au paragraphe III de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement.

Si aucune incidence notable n'a été relevée, l'évaluation des incidences s'arrête à ce stade. Le cas échéant, une notice d'incidence peut comporter une 3^e partie :

JUSTIFICATIFS ET MESURES COMPENSATOIRES, correspondant au paragraphe IV de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement, uniquement s'il existe au moins une incidence notable non réductible.

Rappelons que le document d'évaluation des incidences examine exclusivement l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000. Les études menées dans ce cadre doivent être des garanties pour ne pas altérer cet état tout en conciliant les activités humaines.

L'évaluation des incidences Natura 2000 n'a pas vocation à s'intéresser à l'ensemble des incidences d'une activité sur l'environnement : elle ne traite que des incidences de l'activité sur les objectifs de conservation des sites. Ceux-ci sont décrits dans le document d'objectifs (DOCOB) des sites, à défaut dans le formulaire standard de données (FSD) et concernent la conservation et la restauration de certains habitats ou certaines espèces animales et végétales qui justifient la désignation des sites.

Méthodologie utilisée et difficultés rencontrées

Auteurs de l'étude

Cette notice d'incidences a été réalisée par le bureau d'études CERMECO et plus particulièrement à partir des études menées par :

Intervenants	Fonction
A. Costes	Directeur technique
D. Martinière	Chef de projet
R. Raynal	Chargée de mission - Faune
T. Nectoux	Chargée de mission - Faune
M. Martinez	Chargée de mission - Flore
J. Amara	Chargée de mission - Flore
M. Bayard	Chargé de mission - Faune
F. Jourdain	Chargé de mission - Faune

Sources

Afin de connaître et d'intégrer les sensibilités écologiques du site, diverses bases de données ont été consultées le, le 10/06/2020, le 25/02/2021 et le 14/09/2021 :

- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Faune Limousin et Faune France,
- INPN,
- Kollect Nouvelle-Aquitaine,
- Observatoire FAUNE,
- Tela-Botanica
- Chloris (CBNMC)
- Service biodiversité de la Communauté Urbaine de Limoges.

L'ensemble des ouvrages et sites internet consultés est listé en fin de rapport.

Études de terrain

Dans le cadre de cette étude, plusieurs spécialistes ont réalisé des inventaires aux dates suivantes :

Date et conditions météorologiques de chaque relevé

Date de passage	Conditions météorologiques	Groupes étudiés					
		Flore/Habitats	Oiseaux	Mammifères (hors chiroptères)	Chiroptères	Reptiles et Amphibiens	Invertébrés
23/03/2021	Nuit calme étoilée, vent nul, 5°C						
24/03/2021	Ensoleillé, vent très faible, 16°C						
30/04/2021	Temps couvert, pluie fine, vent nul, 14°C						
	Nuit nuageuse, vent nul, 9°C						
17/06/2021	Temps couvert, vent très faible à faible, 25°C						
	Nuit nuageuse, pluie fine, vent nul, 23°C						
19/08/2021	Ensoleillé, vent très faible, 17°C						
	Nuit nuageuse, vent très faible, 16°C						
21/10/2021	Temps nuageux, vent faible à modéré, 15°C						
14/12/2021	Ensoleillé, vent faible, 4°C						
15/03/2021	Temps nuageux vent faible, 12°C						

L'ensemble du site a fait l'objet de prospections, ainsi que les alentours, afin de bien remettre dans leur contexte les diverses composantes écologiques et de pouvoir établir les fonctionnements écologiques locaux.

Lors de ces campagnes d'inventaire, les stratégies d'échantillonnage ont été adaptées aux taxons recherchés. Par exemple, les relevés écologiques réalisés à l'aube ciblaient les oiseaux nicheurs. Aux heures les plus chaudes, ce sont les insectes qui ont fait l'objet d'une attention particulière. Bien que les horaires d'inventaires aient été fragmentés par taxon, toutes les nouvelles espèces, observées sur une tranche horaire ciblant d'autres taxons, ont été répertoriées.

1. LE PRE-DIAGNOSTIC

Ce chapitre présente :

- Une description du projet, sa localisation par rapport aux sites Natura 2000 et une analyse de l'état initial des sites Natura 2000 avec la description des espèces et habitats ayant justifié leur désignation,
- Une analyse des effets notables, temporaires et permanents du projet sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites.

1.1. Le projet et le site Natura 2000

1.1.1 Caractéristique du site du projet

Le projet de parc photovoltaïque au sol se situe en région Nouvelle Aquitaine, dans le département de la Haute Vienne, sur le territoire de la commune de Chaptelat.

Nature du projet	Projet de centrale photovoltaïque au sol
Département	Haute-Vienne (87)
Communes	Chaptelat
Lieux-dits	Chaptelat : « Bouty »
Référence cadastrale	Chaptelat : section AP, parcelle n°34
Surface du projet (surface clôturée)	3,2 ha (3,1 ha)
Cours d'eau concerné	La Gartempe
Masses d'eau concernées	« La Gartempe et ses affluents », au sein du bassin hydrographique de « La Loire, les cours d'eau côtiers vendéens et bretons ».
Nature du sous-sol	Aç3 « Altérite de gneiss à grain moyen, homogènes à tendance leptynique, à biotite claire, muscovite ou sillimanite » Ç3 « Gneiss à grain moyen, homogènes à tendance leptynique, à biotite claire, muscovite ou sillimanite »
Document d'urbanisme	PLU : zonage Agricole (A), compatible PV PLUi en cours d'élaboration, passage en zone PV
Coordonnées géographiques approchées du projet	X = 566027 Y = 6535312 Z = 330 à 349 m NGF (Lambert 93)
Occupation du sol	Installation de stockage de déchets inertes (ISDI)

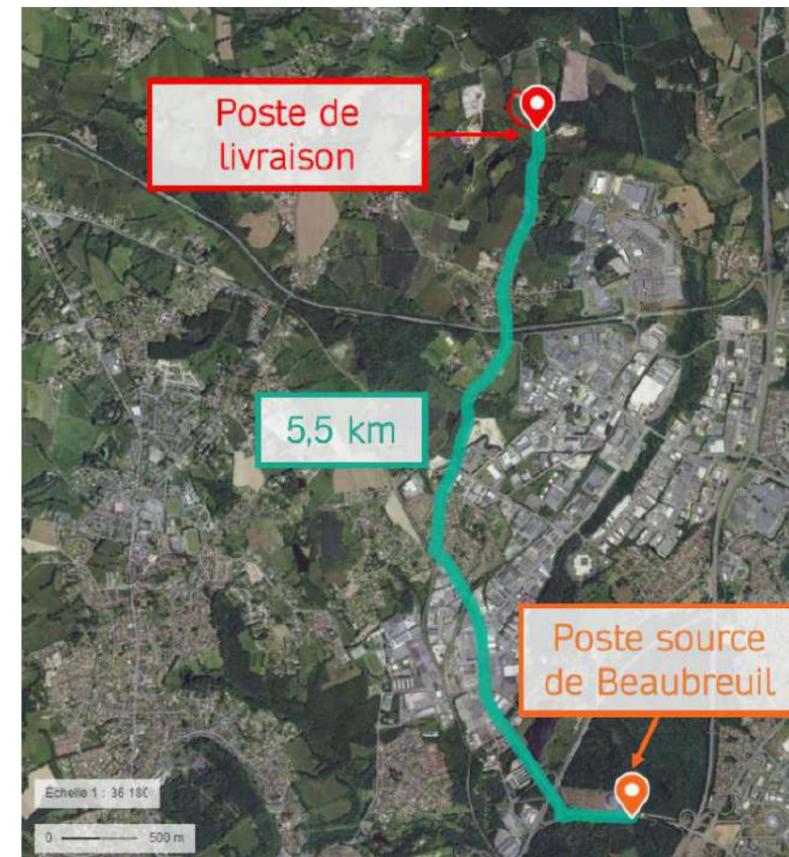
→ La surface du projet atteint environ **3,2 ha**.

1.1.2 Les activités projetées

Le projet d'une surface totale d'environ **3,2 ha** comprendra des modules photovoltaïques fixes disposés en série sur des supports métalliques et ancrés au sol par des pieux. La durée d'exploitation du projet est de 30 ans.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de la Beaubreuil distant d'environ 5,6 km.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement. Cette étude est réalisée par le gestionnaire de réseau une fois le permis de construire délivré pour chaque centrale.



Tracé hypothétique de raccordement jusqu'au poste source de Beaubreuil
(source : Urbasolar)

Le parc photovoltaïque sera d'un seul tenant.

Le parc photovoltaïque sera équipé d'un poste de livraison localisé à l'entrée du parc, accessible au niveau du « chemin de Malabre à Chaptelat », d'un poste de transformation et d'un local d'exploitation permettant le stockage du matériel.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique nécessaire à la permettant un accès facilité pour la maintenance et pour l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie.

Etant données les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules parmi les technologies couches minces ou silicium cristallin qui seront disponibles au moment de la construction du projet. Ces modules seront dans tous les cas munis de plaque de verre anti-réfléchissante afin d'éviter les phénomènes d'éblouissement

Les modules solaires seront disposés sur des supports fixes formés par des structures métalliques inclinées à 20° et fixées au sol à l'aide de pieux. Les châssis seront constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie sera en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Les caractéristiques des tables et leur implantation sont les suivantes :

- Hauteur maximale des tables : environ 2,42 m
- Hauteur minimale des tables : environ 0,8 m
- Fixation au sol : pieux

Les panneaux, structures et divers locaux répondront à l'ensemble des normes de construction et normes climatiques en vigueur.

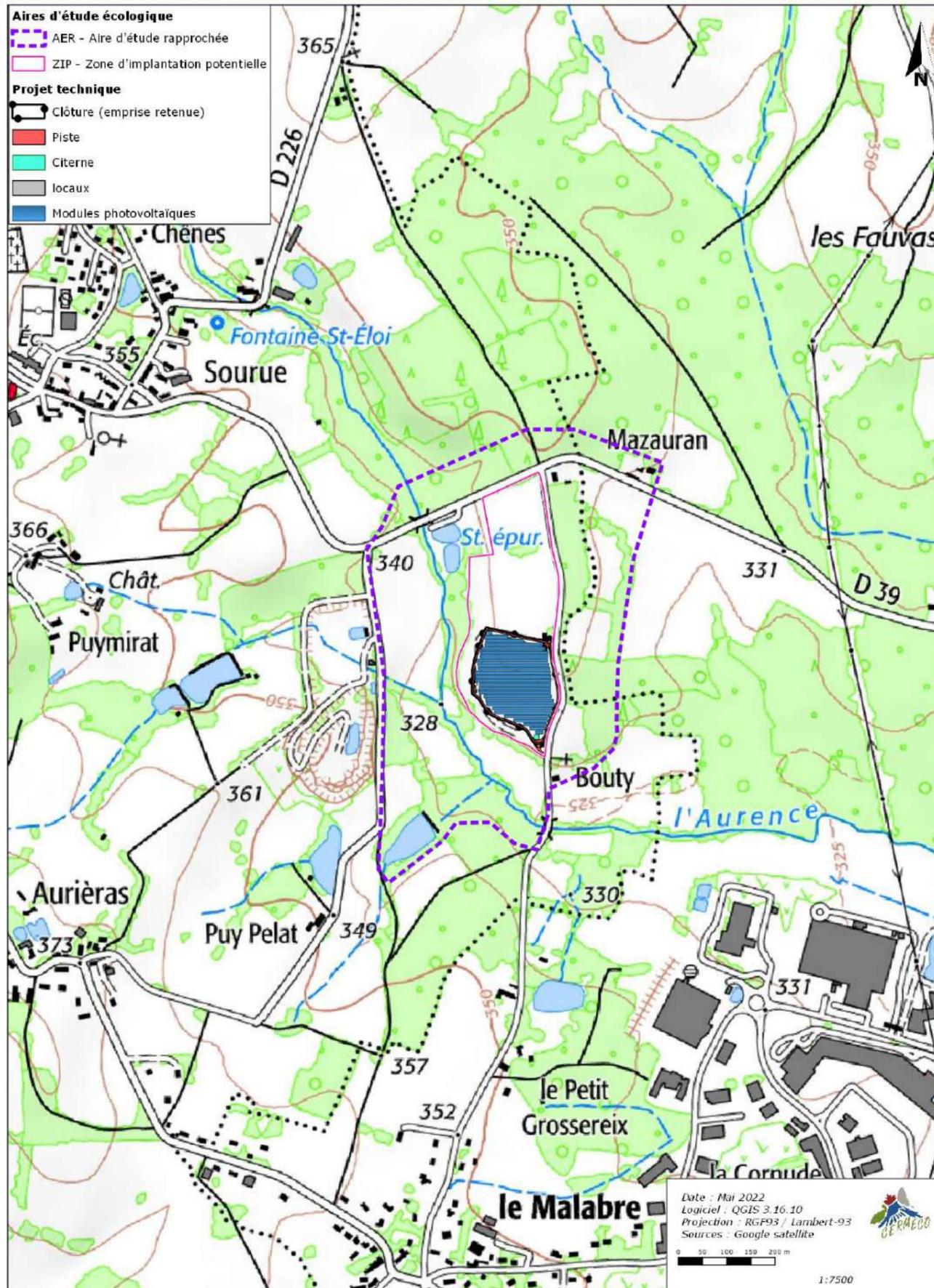
Un système de caméras dôme motorisées sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ».

Les opérations de maintenance des installations photovoltaïques seront peu nombreuses et adaptées aux besoins de la zones.

L'entretien de la végétation se fera principalement de manière mécanique (tonte/débroussaillage). Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

Surface du projet (surface totale clôturée)	3,2 ha (3,1 ha)
Nombre de zones clôturées	1 zone
Nombre de panneaux	6 786 panneaux
Puissance d'un panneau	490 Watts
Surface totale des panneaux	1,7 ha
Inclinaison des panneaux	15° Orientation sud
Espacement entre les rangées	2,32 m

Situation du projet



Projet technique



1.2. Situation du projet par rapport au réseau NATURA 2000 et présentation du site Natura 2000

1.2.1 Situation du projet par rapport au site Natura 2000

Le site Natura 2000 « **Mine de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac** » (FR7401141) se trouve à 7,7 km au nord-est du projet.

Compte-tenu du fait que ce site Natura 2000 recoupe de nombreux habitats, il est possible que les espèces ayant justifié les délimitations de ces zonages soient présentes dans l'aire d'étude prospectée, ou du moins qu'elles soient inventoriées à proximité immédiate.

1.2.2 Description du site Natura 2000

L'ensemble des données décrites ci-après sont issues du Formulaire Standard des Données (FSD)

Le site de près de 692 ha correspond à d'anciennes galeries d'extraction de minerai, ainsi qu'à certaines zones d'alimentation de chiroptères colonisés par des habitats d'intérêt communautaires.

Ce sont 5 habitats d'intérêt communautaires qui sont connus au sein de ce zonage (liste ci-dessous).

Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence dans l'aire d'étude rapprochée
Landes sèches européennes	4030	3,11 ha	Faible
Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	6410	0,36 ha	Modérée
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitaires et des étages montagnard à alpin	6430	0,41 ha	Forte
Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	7,8 ha	Forte
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	9120	57,2 ha	Modérée

L'ensemble des habitats de la zone Natura 2000 accueillent 9 espèces d'intérêt communautaire.

Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000



Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	1083	Modérée
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1303	Modérée
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1304	Modérée
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	1307	Faible
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	1308	Forte
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	1321	Faible
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	1323	Faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	1324	Modérée
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	1355	Modérée

1.3. Analyse des effets notables du projet sur le site Natura 2000

1.3.1 Définition de l'aire d'étude

Il s'agit d'établir l'aire d'interaction du projet et des espèces d'intérêt communautaire de ce site.

Incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000

Le site Natura 2000 est donc remarquable du fait de la biodiversité qu'il accueille. Les massifs forestiers, le réseau hydrographique et le réseau de cavités sont notamment déterminants pour la présence d'espèces d'intérêt communautaire.

Situés dans une zone de hautes collines, les « **Mines de Chabannes et souterrains des monts d'Ambazac** » ont été de longue date exploités pour leur pegmatite, roche contenant des quantités importantes de diverses ressources minières telles que le Béryllium, le Lithium, l'Uranium, l'Étain ou l'Or. Les nombreuses cavités générées, aujourd'hui abandonnées, constituent autant de gîte de reproduction et/ou d'hivernation pour les chiroptères. Indépendamment, les massifs boisés accueillent des populations de Lucane cerf-volant, tandis que le réseau hydrographique constitue un habitat pour la Loutre, en cours de reconquête de ces milieux.

Au sein de l'aire d'étude du projet, 5 espèces recensées dans le FSD du site Natura 2000 ont été observées : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe et la Loutre d'Europe.

Compte-tenu de la distance entre la ZIP et le site Natura 2000, et considérant la superficie que représente la variante retenue au regard de celle occupée par l'ensemble des milieux à distance inférieure ou égale par rapport au site Natura 2000 (respectivement 3,1 ha et 46 302 ha), les incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 et les populations d'espèces qui le fréquentent est évalué comme très faible.

Identification des espèces et des habitats ne pouvant pas être affectés par le projet

Toutes les espèces citées au FSD sont susceptibles de subir des incidences liées au projet.

Toutefois, la dispersion du Lucane cerf-volant à cette distance est jugée improbable, de même de celle de la Loutre, étant donné l'absence de connexion directe par le réseau hydrographique, et la présence de barrières écologiques que représentent l'A 20 et la RD 920.

Identification des espèces pouvant être affectées par le projet

Les espèces susceptibles d'être concernées par le projet, car leur habitat préférentiel est présent au droit du site ou directement en aval sont l'ensemble des chiroptères du site Natura 2000:

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1303	Modérée
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1304	Modérée
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	1307	Faible
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	1308	Forte
Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	1321	Faible
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	1323	Faible
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	1324	Modérée

Ces espèces sont en effet susceptibles d'utiliser la ZIP comme zone de chasse.

Les espèces animales observées dans l'aire d'étude du projet :

- Barbastelle d'Europe
- Grand Murin
- Grand Rhinolophe
- Petit Rhinolophe

→ Le site d'étude du projet abrite 4 espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site Natura 2000.

→ Parmi les espèces d'intérêt communautaires potentiellement présentes dans l'aire d'étude, 4 présentent une potentialité de présence supérieure ou égale à « modérée ».

1.3.2 État initial du site et de son environnement

Synthèse des inventaires naturalistes

L'expertise écologique menée dans l'aire d'étude a permis de mettre en évidence une sensibilité locale de la ZIP assez faible. L'intérêt écologique du secteur est plutôt lié au cours de l'Aurence.

Les habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude présentent des enjeux phytoécologiques :

- **MODÉRÉ** pour l'aulnaie, le fourré hygrophile, la mégaphorbiaie située au niveau du ruisseau de l'Aurence, et les prairies humides situées à l'ouest et au sud de l'aire d'étude
- **FAIBLE** pour les habitats arborés et arbustifs, indigènes et naturels, en formation primaire ou en mosaïque, les linéaires de cours d'eau, la magnocariçaie, les parcelles de prairies mésophiles et une partie de prairie humide
- **TRÈS FAIBLE à NUL** pour l'ensemble des autres habitats.

Aucune espèce végétale à enjeu n'a été observée dans l'aire d'étude.

D'un point de vue faunistique, les principaux enjeux concernent :

- Pour les enjeux **MODÉRÉS** : l'Alouette lulu, la Barbastelle d'Europe, le Chardonneret élégant, la Grande noctule, la Loutre d'Europe, la Pie-grièche écorcheur, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius ;
- Pour les enjeux **FAIBLES** : la Bergeronnette des ruisseaux, le Bouvreuil pivoine, la Cisticole des joncs, le complexe Sérotule, le Cuivré des marais, la Fauvette à tête noire, la Grenouille agile, la Grenouille rousse, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Daubenton, le Murin sp., la Pipistrelle de Kuhl, la Salamandre tachetée, la Sittelle torchepot, Tarier pâle, le Triton palmé et le Verdier d'Europe.

Pour les **autres espèces**, les enjeux sont **TRÈS FAIBLES**.

L'analyse des habitats d'espèces fait état :

- D'enjeux **FORTS** pour les aulnaies, une partie des chênaies-mésophiles et du ruisseau de l'Aurence ;
- D'enjeux **MODÉRÉS** pour une partie des chênaie-hêtraies, des chênaies acidiphiles et mésophiles, des friches mésophiles, de la zone de lagunage avec roselière, des mégaphorbiaies, des plantations de résineux, des prairies humides, du ruisseau et ruisselet et des zones urbanisées, ainsi que l'étang, les fourrés hygrophiles ;
- D'enjeux **FAIBLES** pour les boisements de Chêne rouge d'Amérique, les boulaies, les châtaigneraies, les coudraies, les landes à fougères, les magnocariçaies, les prairies gérées ;
- D'enjeux **TRÈS FAIBLES ou NULS** pour les autres habitats d'espèces.

L'analyse des enjeux des habitats de végétation et d'espèces est synthétisée dans le tableau ci-après :

Habitats	Végétation	Avifaune	Mammifères	Chiroptères	Herpétofaune	Entomofaune	Synthèse
Aulnaie	Modéré	Forts	Modérés	Forts	Faibles	Très faibles	Forts
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	Très faible	Faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Boulaie	Très faible	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Faibles
Chataigneraie	Très faible	Faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Chênaie – Hêtraie	Faible	Faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Modérés
		Modérés		Modérés			Faibles
Chênaie acidiphile	Faible	Modérés	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Modérés
		Faibles					Faibles
		Forts					Modérés
Coudraie	Faible	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Coudraie x Chataigneraie	Faible	Faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Dépôt gravier	Nul	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Nuls	Nuls	Très faibles
Etang	Très faible	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Faibles	Modérés
Fourré hygrophile	Modéré	Modérés	Très faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Modérés
Fourré hygrophile x Aulnaie	Modéré	Modérés	Faibles	Modérés	Faibles	Très faibles	Modérés
Friche mésophile	Très faible	Faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Modérés
		Modérés					Faibles
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	Très faible	Très faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Faibles
Lagunage – Roselière	Très faible	Modérés	Très faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Modérés Faibles
Lande à Fougère	Très faible	Très faibles					
Lande à Fougère x Coudraie	Faible	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Magnocariçaie	Faible	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Mégaphorbiaie	Modéré	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Modérés	Faibles	Modérés
	Faible						Faibles
Parcelle cultivée	Nul	Très faibles					
Plantation de Résineux	Très faible	Modérés	Faibles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Modérés Faibles
Prairie gérée	Très faible	Faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Prairie humide	Modéré	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Modérés
	Faible						Faibles
	Très faible						Modérés
Prairie humide x Fourré hygrophile	Modéré	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Prairie mésophile	Faible	Faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Ruisseau	Faible	Faibles	Forts	Modérés	Modérés	Très faibles	Forts
			Modérés				Modérés
			Faibles				Faibles
Ruisselet	Faible	Très faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Modérés
							Faibles
Voir de circulation	Très faible	Nuls	Nuls	Nuls	Nuls	Nuls	Nuls
Zone urbanisée	Nul	Très faibles	Modérés				
		Faibles	Faibles	Modérés			Faibles

Fonctionnement écologique

Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données issues du SRCE de l'ex-région Limousin ont été adaptées au niveau local. En effet, l'échelle plus resserrée de l'analyse permet d'identifier d'autres réservoirs locaux, mais également d'infirmer le rôle de continuité écologique de certains corridors repérés au niveau régional.

Le fonctionnement écologique d'un site consiste à étudier l'organisation de l'espace (la mosaïque des éléments du territoire et la façon dont tous ces éléments sont reliés entre eux), en sachant que la complexité, la diversité, la connectivité et finalement l'hétérogénéité du territoire conditionnent la biodiversité.

L'étude du fonctionnement écologique du site passe par une analyse à une échelle assez large afin de repérer les potentiels flux d'espèces d'un réservoir à un autre puis à une aire d'étude plus resserrée.

Les ressources cartographiques provenant du SRCE d'ex-Limousin mettent en évidence le réseau hydrographique local avec notamment le tracé d'un cours d'eau longeant à l'ouest du nord au sud les abords immédiats du périmètre de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de l'Aurence, affluent de la Vienne, considéré comme réservoir aquatique. De part et d'autre de celui-ci est délimité un corridor humide prenant ainsi en compte les prairies humides et les fourrés hygrophiles délimités à la suite de l'expertise de terrain.

Des réservoirs bocagers sont également identifiés au nord-ouest du périmètre du projet, aux abords immédiats du village de Chaptelat situé à moins d'un kilomètre. Un maillage bocager se dessine en effet localement, au sein et autour de l'aire d'étude écologique. L'expertise a permis de mettre en avant leur importance vis-à-vis des oiseaux, des chiroptères et des insectes saproxyliques.

Les données communiquées par le service biodiversité de la Communauté Urbaine de Limoges montrent l'inclusion du site au sein d'un site naturel d'intérêt communautaire (SNIC), d'un « cœur de nature » milieux humides et trame nocturne.

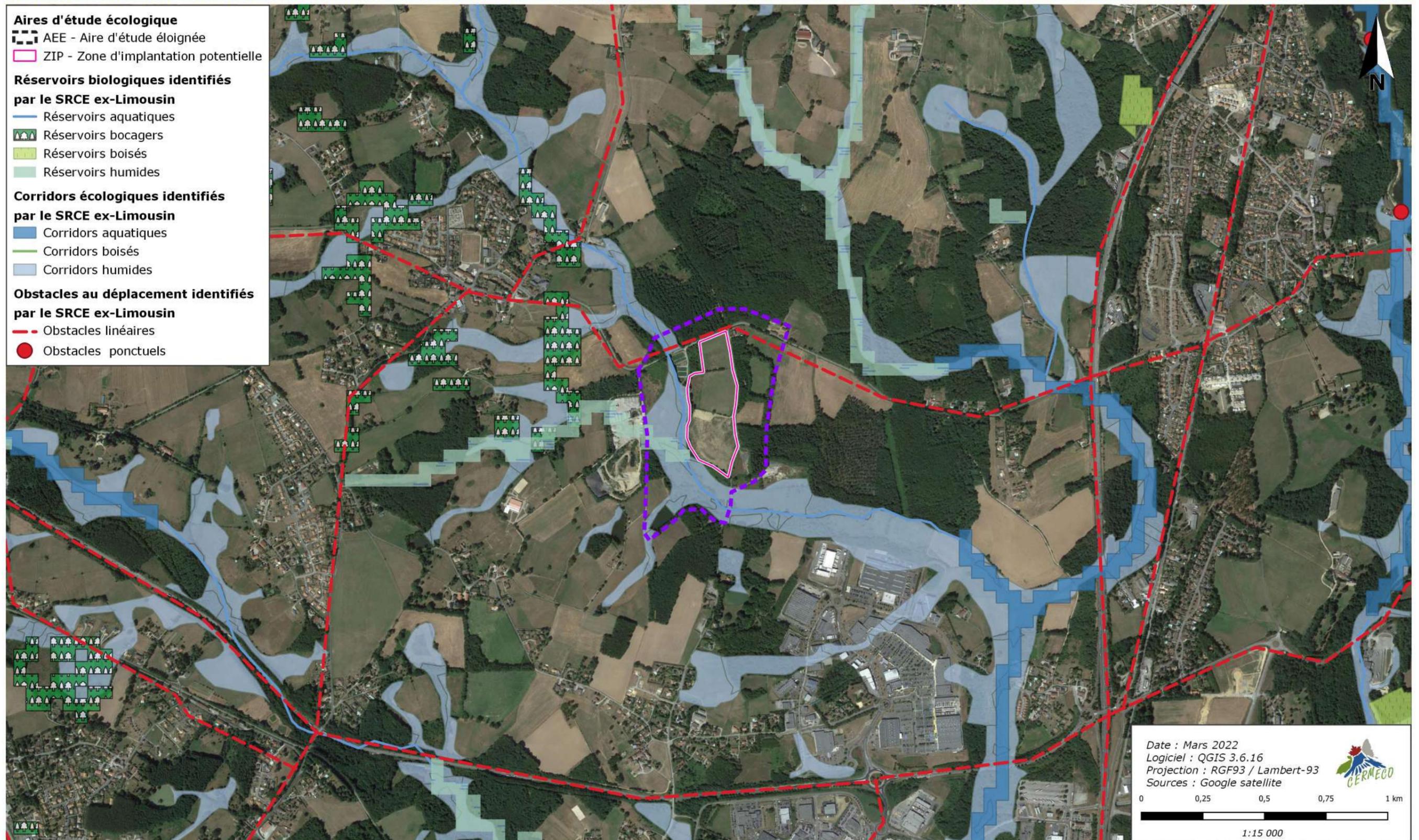
La zone d'implantation potentielle se situe à près de 5 km au nord de l'agglomération de Limoges. Les perturbations que peuvent engendrer les zones urbanisées sur le fonctionnement écologique actuels restent faibles. L'impact lié aux activités anthropiques reste très localisé et concerne essentiellement l'activité de la carrière de Chaptelat en limite ouest de l'aire d'étude et la circulation sur la RD 39 au nord et sur le chemin du Malabre à Chaptelat à l'est des terrains étudiés.

- Le **SRCE d'ex-Limousin** répertorie le **ruisseau de l'Aurence** qui se situe aux abords immédiats à l'ouest du périmètre de la zone d'implantation potentielle en tant que **cours d'eau d'importance pour la trame bleue**. Un **corridor humide** est délimité à ses abords.
- Un **maillage bocager** est présent localement.
- Le **site** s'avère **favorable aux interactions** entre espèces et habitats.
- Les **activités anthropiques** et les **impacts des agglomérations** à proximité restent **limités** autour du site.
- L'**enjeu** concernant le **fonctionnement écologique local** est à prendre en compte compte-tenu de la **proximité immédiate de réservoirs et de corridors identifiés par le SRCE et l'expertise de terrain**.

Synthèse des enjeux écologiques



Fonctionnement écologique local



1.4. Incidences brutes du projet en phase de chantier

Cette partie analyse les incidences du projet sur les espèces susceptibles d'être présentes dans l'aire d'étude et figurant au FSD de la zone Natura 2000. Les incidences sur les autres taxons sont évaluées dans l'étude d'impacts.

Caractérisation de l'incidence

Les risques liés à ce projet sont la destruction directe ou indirecte d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire utilisant ou pouvant utiliser l'aire d'étude, mais aussi la rupture de corridors écologiques. La collision avec une espèce d'intérêt communautaire est également à prendre en compte.

Cinq espèces citées dans le FSD sont localisées dans l'aire d'étude du projet :

- Barbastelle d'Europe (enjeux modérés)
- Grand Murin (enjeux très faibles)
- Grand Rhinolophe (enjeux très faibles)
- Petit Rhinolophe (enjeux très faibles)
- Loutre d'Europe (enjeux modérés)

Les enjeux attribués aux chiroptères dans l'aire d'étude sont notamment dépendant du niveau d'activité détecté dans cette même aire.

Le projet s'est attaché à prendre en compte la problématique de la trame verte et bleue, et plus généralement des continuités écologiques.

Les milieux fermés liés au cours de l'Aurence sont intégrés dans des corridors et réservoirs humides. Or, aucun de ces éléments ne sera impacté par le projet. La dispersion des espèces au niveau local perdurera malgré le projet.

Les milieux concernés par le projet et ceux du site Natura 2000 qui sont d'intérêt communautaire sont de nature différente, aucun impact ne sera donc possible de manière directe. Le calendrier d'intervention suivi permettra de minimiser également cette gêne.

Tous les effets pressentis pour ces espèces pendant la phase travaux sont jugés comme **négatifs, directs et permanents**.

Impacts du projet sur les espèces d'intérêt communautaire citées dans le FSD et observées dans l'aire d'étude du projet, avant application des mesures

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Nombre d'individus recensés		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	
Loutre d'Europe	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		1	0	Faibles
		4,67 ha	0 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
Barbastelle d'Europe	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		Variables	Variables	Modérés
		13,10 ha	0,38 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
		2,52 ha	0,13 ha			
		Habitat de chasse supplémentaire				
Grand Murin Grand Rhinolophe Petit Rhinolophe	Très faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos principaux		Variables	Variables	Très faibles
		13,10 ha	0,38 ha			
		Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos secondaires				
		2,52 ha	0,13 ha			
		Habitat de chasse supplémentaire				
		17,79 ha	8,29 ha			

➔ Les incidences brutes du projet sur la Barbastelle d'Europe sont évaluées comme modérées, celle sur la Loutre d'Europe sont évaluées comme faibles, celles sur les autres espèces sont évaluées comme très faibles.

Impacts du projet sur les espèces figurant au FSD n'ayant pas été observées dans l'aire d'étude :

- Lucane cerf-volant :

Le Lucane cerf-volant est un insecte dont la présence est directement liée à l'abondance de bois mort. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les zones forestières sont soit plutôt jeunes soit cultivées en forêt de production, avec dans les deux cas une faible présence de bois mort. La potentialité de présence de cette espèce est donc relativement faible.

Les incidences brutes sur cette espèce sont évaluées comme **très faibles**.

- Petit Murin, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein

Ces espèces, non contactées lors des inventaires, seraient susceptibles de subir des incidences de même nature et ampleur que les autres Chiroptères. Toutefois, l'absence de détection lors des inventaires nocturne met en évidence une utilisation de la ZIP plus faibles que pour les autres espèces, avec par conséquent des enjeux associés diminués.

Les incidences du projet sur ces espèces sont donc évaluées comme **très faibles**.

→ Les incidences brutes du projet, en l'absence de mesures d'atténuation, sont évaluées comme modérées pour la Barbastelle d'Europe, faibles pour la Loutre d'Europe, et très faibles pour les autres espèces.

1.5. Incidences brutes du projet de phase de fonctionnement

Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces)

Caractérisation de l'incidence

Les incidences potentielles liées à la présence des panneaux et des diverses infrastructures, lors de la phase d'exploitation, sur les milieux naturels seront :

- Les méthodes d'entretien qui peuvent ne pas être appropriés aux milieux en présence,
- La modification des conditions de luminosité, induisant l'implantation d'une végétation différente,
- Implantation d'espèces exotiques envahissantes
- Le risque d'incendie qui pourrait atteindre les milieux alentour.

Les milieux attendus au sein du projet après mise en service de la centrale sont des prairies mésophiles. Les végétations de ce type observées lors des inventaires écologiques n'ont pas mis en évidence la présence d'habitats sensibles à l'ombrage. Aucune incidence de ce type n'est donc à prévoir en phase exploitation. De même, l'entretien par fauche ou pâturage est compatible avec le maintien de ces habitats.

En l'absence d'une fréquentation importante du site, et considérant le fait qu'aucune perturbation du sol n'est attendue en phase exploitation, le risque d'une nouvelle implantation d'espèces exotiques envahissantes et fortement réduit.

Note générale :

Les installations photovoltaïques au sol peuvent avoir des effets tout à fait positifs pour une série d'espèces d'oiseaux. C'est en particulier dans des paysages agricoles soumis à une exploitation intensive que les installations photovoltaïques (en général) de grande taille peuvent devenir des biotopes précieux pour l'avifaune, par exemple l'Alouette des champs, la Perdrix rouge, la Bergeronnette printanière et sans doute aussi la Caille des blés, et le Bruant proyer, dans la mesure où ils constituent des refuges, et pour les raisons évoquées plus haut. Des espèces d'oiseaux des champs qui n'ont pas besoin de grandes zones ouvertes (ex. le Pipit farlouse ou Tarier des prés) en bénéficient probablement aussi (sources : guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand).

Seul persiste donc le risque incendie, concernant principalement les habitats de fourrés et de bois alentours.

Compte-tenu du caractère accidentel et donc peu probable de cet impact, les **incidences brutes** associées en phase d'exploitation sont jugées comme **directes, permanentes** et **très faibles**.

Destruction d'une espèce à enjeux

Caractérisation de l'incidence

Les incidences potentielles sur les espèces à enjeux sont, durant l'exploitation du parc :

- › le risque de collision avec un véhicule d'entretien,
- › le risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet).

Du fait du faible nombre de véhicules circulant pendant l'année sur le site, de leur faible vitesse, et de l'effarouchement induit par le bruit et le mouvement, le risque de collision d'une espèce animale avec un engin d'entretien est quasi nul.

Les **incidences brutes** associées en phase d'exploitation sont donc jugées comme **directes, permanentes et très faibles**.

Rupture de corridors écologiques

Caractérisation de l'incidence

L'implantation d'une clôture constitue un élément important de rupture de corridors écologiques. Le site d'implantation choisi ne s'implante pas sur une zone de transit particulière pour les espèces terrestres.

Les **incidences brutes** en phase d'exploitation sont donc jugées comme **directes, temporaires et faibles**.

1.6. Mesures d'atténuation

Plusieurs mesures d'atténuation seront appliquées, dans le but d'obtenir des incidences résiduelles nulles ou très faibles.

Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1)

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité, et comme mesure de réduction pour les habitats sur lesquels seule une réduction d'emprise a pu être envisagée. Le détail par habitat de végétation est présenté ci-dessous :

- › Evitement total :
 - › Fourré hygrophile
 - › Prairie mésophile
 - › Chênaie acidiphile
 - › Coudraie x châtaigneraie
 - › Friche mésophile
 - › Lande à fougère
 - › Châtaigneraie
- › Réduction d'emprise du chantier :
 - › Prairie gérée (3,06 ha soit 20% évités)

Le projet va donc s'implanter en totalité sur des prairies gérées, issue de la recolonisation végétale post-remblaiement.

Cette mesure est la plus importante en termes de taxons évités, puisqu'elle concerne les habitats, la faune et la flore. Une cartographie du projet après application de la mesure est présentée ci-contre.

Les surfaces concernées par l'emprise du chantier après application de la mesure de redéfinition des caractéristiques du projet sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Habitats de végétation implantés suite à la redéfinition du projet

Habitat (coloré de l'enjeu associé)	Superficie dans l'aire d'étude (ha)	Superficie dans la ZIP (ha)	Superficie dans l'emprise retenue (ha)	Superficie implantée par enjeu
Prairie humide	4,45	0	0	0 ha (100% évité)
Mégaphorbiaie	0,03	0	0	
Fourré hygrophile	0,38	0,14	0	
Aulnaie	2,56	0	0	
Fourré hygrophile x Aulnaie	1,39	0	0	0 ha (100% évité)
Magnocariçaie	0,09	0	0	
Ruisseau	0,34	0	0	
Ruisselet	0,07	0	0	
Prairie mésophile	7,29	3,93	0	
Coudraie	0,44	0	0	
Chênaie acidiphile	1,70	0,38	0	
Chênaie - Hêtraie	5,68	0	0	
Prairie humide x Fourré hygrophile	0,92	0	0	
Coudraie x Chataigneraie	1,86	0,05	0	
Lande à Fougère x Coudraie	0,29	0	0	
Etang	0,55	0	0	
Lagunage - Roselière	0,77	0	0	
Friche mésophile	1,25	0,58	0	
Prairie gérée	3,81	3,78	3,06	3,06 ha (33% évité)
Lande à Fougère	1,27	0,04	0	
Boulaie	0,04	0	0	
Chataigneraie	0,24	0,08	0	
Plantation de Résineux	1,24	0	0	
Friche mésophile x Chênaie acidiphile	0,16	0	0	
Boisement de Chêne rouge d'Amérique	0,50	0	0	0 ha
Voie de circulation	1,25	0,00	0	
Dépôt gravier	0,25	0	0	
Parcelle cultivée	0,90	0	0	
Zone urbanisée	0,88	0	0	
TOTAL		8,98 ha	3,06 ha soit 2/3 de la ZIP évités	

→ Après évitement et réduction, l'emprise retenue s'étend sur 3,06 ha de prairies gérées, à enjeu très faible.

Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (ME2)

Pour tous travaux de génie végétal ou d'entretien du site pendant la phase travaux, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Les actions d'entretien seront alors uniquement utilisées manuellement ou à l'aide d'engins mécaniques. Ainsi, des techniques alternatives de désherbage seront mises en place.

Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)

Toutes les précautions seront prises pour la préservation des sols et des eaux, ce qui limitera la dégradation des habitats limitrophes :

- Plateforme sécurisée : l'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
- Kit anti-pollution : pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :
 - une réserve d'absorbant,
 - un dispositif d'obturation de réseau.
- Équipements sanitaires : la base-vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Lutte contre le risque incendie (MR3)

Pour cette mesure, aucune rubrique n'est détaillée dans le « guide d'aide à la définition des mesures ERC ».

En ce qui concerne le risque « feu de forêt » durant les travaux :

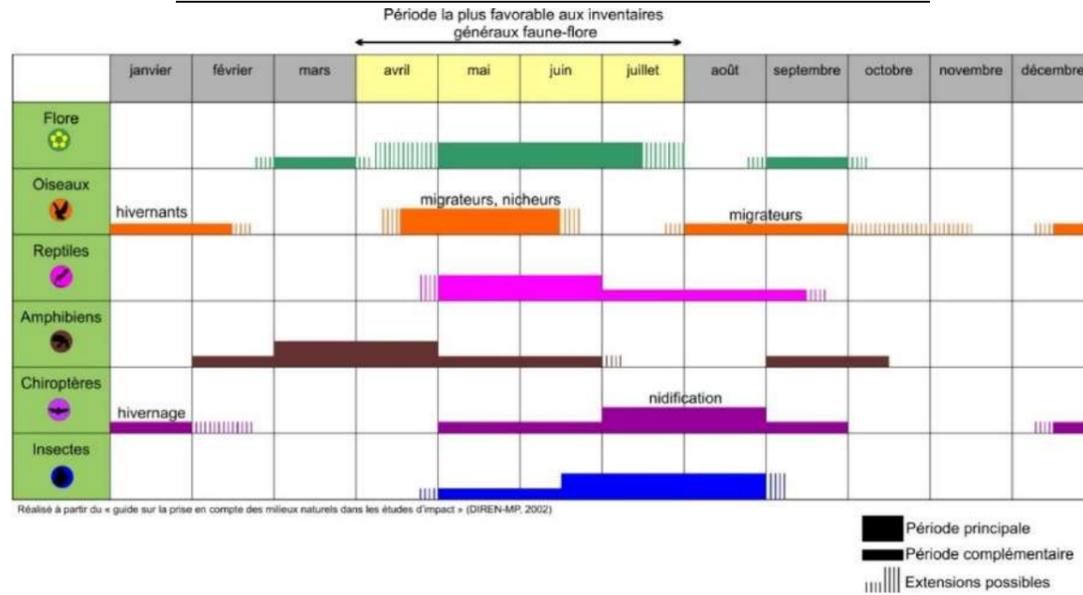
- tout feu sera strictement interdit,
- les engins seront tous équipés d'extincteurs qui pourront être utilisés en cas de départ de feu.

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4)

En phase chantier, un calendrier d'intervention strict sera mis en place.

Le schéma ci-après reprend les périodes principales d'activités, pour chaque taxon, associées à des périodes complémentaires et des extensions qui correspondent aux espèces précoces ou tardives.

Périodes favorables à l'observation de la faune et de la flore



Dès la fin de l'été, l'activité faunistique est ralentie. Les enjeux locaux notamment au niveau de l'avifaune nicheuse recensée (mars à fin juillet), sont à prendre en compte. La réalisation des travaux dits « lourds » (déroussaillement, terrassements, implantation des pistes) pourra intervenir entre août et février inclus.

De plus, les impacts en période de nidification et de reproduction seront évités. En revanche, une gêne minimale pourra être ressentie par les espèces hivernantes.

Les travaux légers (montage des structures et raccordement électriques) ne nécessitant que l'emploi de véhicules légers et intervenant de manière progressive sur l'ensemble de la zone d'implantation, ne sont pas de nature à constituer une gêne significative pour la faune, et pourront donc être réalisés à n'importe quelle période.

Calendrier d'intervention prévisionnel

Etape du chantier	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Période proscrite pour le début des travaux												
Période possible pour les travaux lourds												
Période favorable à l'ensemble des travaux (hors travaux lourds)												

Bien que ciblant la faune volante, cette mesure bénéficie à l'ensemble de la faune.

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR5)

- Travaux hors période nocturne (MR5-1)

Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site.

- Déroussaillement latéral (MR5-2)

Dans le but de permettre aux espèces sédentaires de désertir la zone des travaux et de se diriger vers les zones préservées, la fauche en phase de chantier sera réalisée sous formes de passes orientées nord-sud, progressant de manière latérale depuis l'est (habitats anthropiques) vers l'ouest (corridor de dispersion et réservoir de biodiversité). Ces actions devront être réalisées dans le respect du calendrier d'intervention présenté au point précédent.

MR5-2 : Fauche latérale



Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises (MR6)

- Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux (MR7-1)

Un filet ou géotextile empêchant le passage des amphibiens dans l'emprise des travaux sera implanté sur toute la circonférence du projet de manière à isoler les zones de chantier des zones de ponte et d'hivernage. Des ouvertures pourront être pratiquées momentanément pour le passage des engins.

La barrière sera mise en place avant le retour des amphibiens dans leur zone d'hivernage, soit avant novembre. Elle restera en place jusqu'à la mise en service de la centrale.

- Création de passage à faune au sein de la clôture (MR7-2)

Le type de clôture utilisé permettra la circulation de la petite et moyenne faune : des zones de transparence pour les mammifères de petite et moyenne taille seront aménagées dans la clôture (tous les 50 m : diamètre de passe 20x20 cm).



Exemple de passage à faune – CERMECO

La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères,...).

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR7)

Aucun apport extérieur de terres végétales, susceptibles de contenir des propagules d'espèces exotiques envahissantes, ne sera accepté au sein du site. Les engins seront nettoyés avant leur arrivée sur site, éliminant notamment les résidus de terre sur les surfaces en contact avec le sol (roues, chenilles, godets, etc.).

Une surveillance étroite du site à long terme, depuis le début du chantier jusqu'à la fin du démantèlement, sera réalisée afin d'arracher les jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes qui auraient pu s'implanter à l'occasion du chantier ou des opérations de maintenance.

Plantation de haie (MR8)

Un total d'environ 230 m de haies seront plantés dans le cadre du projet, sur sa bordure est, entre la clôture et le fossé de la voirie (localisation sur la cartographie ci-contre).

Majoritairement composée d'espèces arbustives afin de masquer le parc, l'inclusion d'espèces arborées sera également réalisée, dans le but de présenter une formation la plus fonctionnelle possible pour la biodiversité.

La composition serait ainsi la suivante :

- Prunellier (*Prunus spinosa*) : 150
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : 150
- Genêt à balai (*Cytisus scoparius*) : 10
- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : 10
- Viorne opale (*Viburnum opulus*) : 20
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*) : 20
- Merisier (*Prunus avium*) : 10
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : 10
- Chêne pédonculé (*Quercus robur*) : 30
- Charme (*Carpinus betulus*) : 50

Les haies seront plantées sur 2 rangs, à raison de 1 m entre chaque rang, 1 m entre la clôture et le premier rang, et 1 m entre chaque plant dans chaque rang. D'un rang à l'autre, les plants sont disposés en quinconce.

Un renforcement de la haie au nord de l'emprise clôturée sera également réalisé, sur environ 150m. Elles auront lieu sur un rang, à raison du nombre de plants ci-dessus divisé par 3.

La mesure de plantation sera réalisée durant la phase chantier, et sera achevée avant la mise en service de la centrale.

Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et réduction adoptées dans le cadre du projet sont rappelées ci-dessous :

Mesures d'évitement

ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1)

ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu

Mesures de réduction

MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1)

MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution

MR3 : Lutte contre le risque incendie

MR4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR5-1 : Travaux hors période nocturne

MR5-2 : Débroussaillage latéral

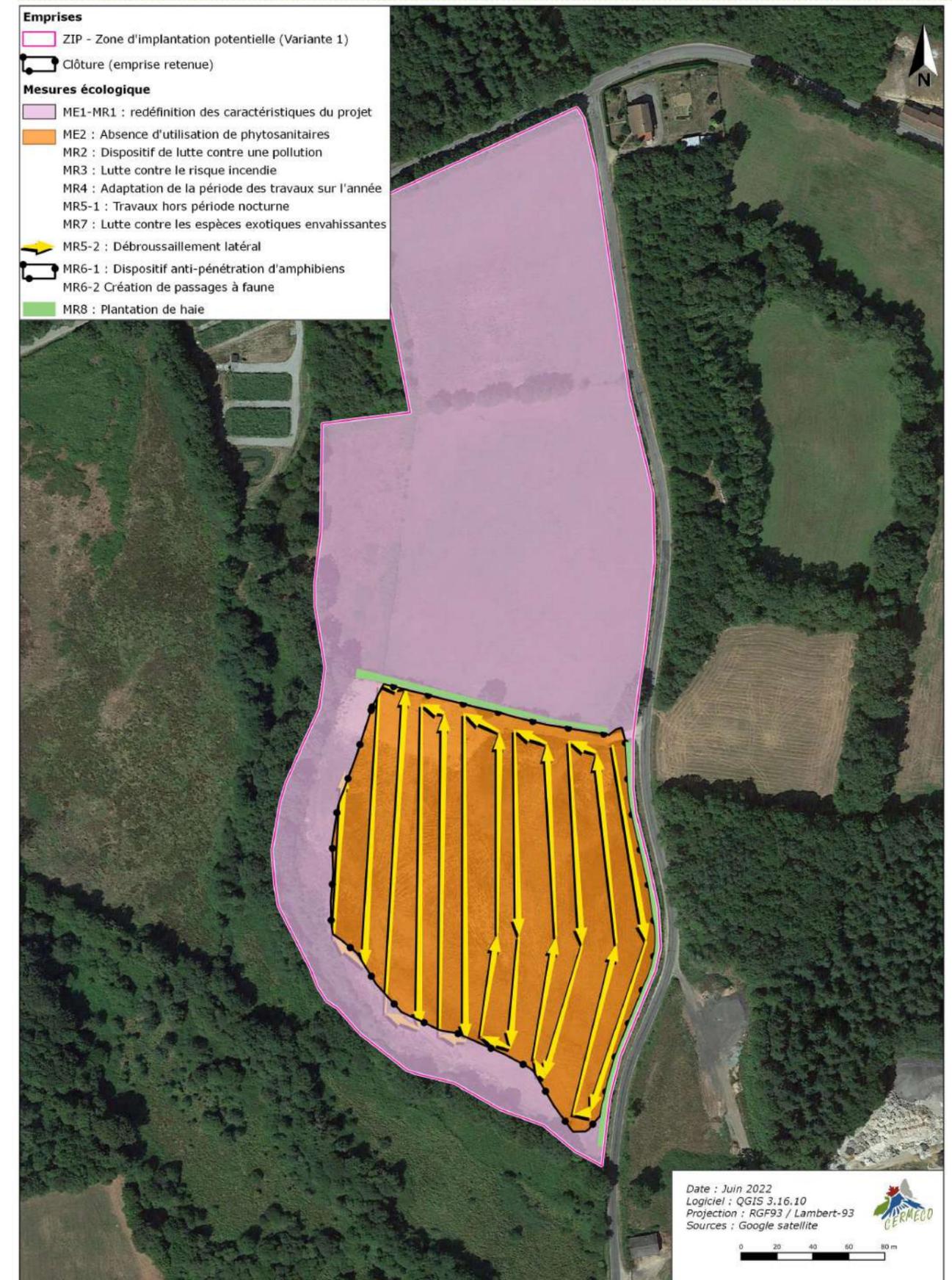
MR6-1 : Dispositif anti-pénétration d'amphibiens au sein de l'emprise des travaux

MR6-2 : Création de passage à faune au sein de la clôture

MR7 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes

MR8 : Plantation de haies

Synthèse des mesures écologiques



1.7. Incidences résiduelles

L'essentiel des incidences potentielles sur les mammifères est dû à la destruction d'individus juvéniles ou hivernants (car peu mobiles) au sein des zones de fourrés et de ronciers.

L'adoption de la mesure de redéfinition du projet permet de réduire la surface de fourrés concernés, tandis que la mesure de calendrier des travaux permet d'éviter la saison de reproduction et d'hivernage pour les travaux de débroussaillage.

Enfin, les passages à faune permettront aux espèces d'utiliser les espaces ouverts au sein de la centrale.

Impacts résiduels sur les espèces du FSD après mise en place des mesures de remédiation

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impact résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Loutre d'Europe	Direct et permanent	Faibles	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Lutte contre le risque incendie (MR3) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4)	6,14	0	0	Nul
Lucane cerf-volant		Très faibles	Travaux hors période nocturne (MR5-1) Débroussaillage latéral (MR5-2) Création de passage à faune au sein de la clôture (MR6-2) Plantation de haies (MR8)	13,10	0,38	0	Nul

Espèces (case colorée de l'enjeu préalablement hiérarchisé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Barbastelle d'Europe	Direct et permanent	Modérés	Redéfinition des caractéristiques du projet (ME1-MR1) Lutte contre le risque incendie (MR3) Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR4)	Reproduction, chasse, repos principal : 13,10	Reproduction, chasse, repos principal : 0,38	Reproduction, chasse, repos principal : 0	Nul à très faible
Grand Murin		Faibles	Travaux hors période nocturne (MR5-1)	Reproduction, chasse, repos secondaire : 2,52	Reproduction, chasse, repos secondaire : 0,13	Reproduction, chasse, repos secondaire : 0	
Grand Murin Grand Rhinolophe Petit Rhinolophe Rhinolophe euryale Murin à oreilles échanquées		Très faibles	Débroussaillage latéral (MR5-2) Création de passage à faune au sein de la clôture (MR6-2) Plantation de haies (MR8)	Chasse supplémentaire : 17,79	Chasse supplémentaire : 8,29	Chasse supplémentaire : 3,06	Nul

1.8. Conclusion sur les incidences résiduelles potentielles du projet

Les habitats favorables à la reproduction des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000 sont intégralement évités.

Des mesures d'évitement et de réduction permettent de supprimer les incidences potentielles du projet sur les habitats d'alimentation.

Compte-tenu de l'éloignement entre le projet et le site Natura 2000, et de la faible superficie du projet, une atteinte directe aux populations fréquentant le site Natura 2000 est hautement improbable.

→ Le projet n'aura donc aucune incidence sur les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000

2. CONCLUSION

Au vu des éléments développés dans le diagnostic, il apparaît que les incidences résiduelles du projet n'engendreront aucune incidence sur les espèces inscrites au site Natura 2000, à court, moyen et long terme, ainsi que sur le fonctionnement écologique du site Natura 2000.

Les différentes phases de chantier, ainsi que le fonctionnement de la centrale photovoltaïque, prendront en compte la présence des espèces d'intérêt communautaire identifiées ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude du projet.

ANNEXES

Bibliographie utilisée et/ou citée

Espèces floristiques et faunistiques observées

BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE

- Abadie J.-C., Nawrot O., Vial T., Caze G. et Hamdi E., 2019 – *Liste des espèces déterminantes ZNIEFF de la flore vasculaire de Nouvelle-Aquitaine* – CBNSA, CBNMC & CBNPMP. 108pages+ annexes.
- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.
- Arthur L., Lemaire M., 2009 – *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Barataud M., 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boulet V., Delpéch R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bart K., Chabrol L. & Antonetti Ph. 2014. – *Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Limousin, 35 p.
- Bas Y, Kerbirou C, Roemer C & Julien JF, 2020. *Bat reference scale of activity levels* (Version 2020-04-10) Muséum national d'histoire naturelle.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J.-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Bournérias M, Prat D. & al. (Société Française d'Orchidophile), 2005 – *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition*. Biotope, Mèze, 504 p.
- Conservatoire Botanique National du Massif-Central, 2013 – Liste rouge de la flore du Limousin
- Conservatoire d'Espaces Naturels - Plan national d'action chiroptères
- DREAL Limousin, 2016 – ZNIEFF Limousin, liste des espèces et espaces déterminants. 36p.
- Faune Limousin et Faune France
- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Système d'information « Flore, fonge, végétation et habitats » de la FCBN.
- Hentz J.-L., Deliry C. & Bernier C., 2011 – *Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine*. Gard Nature / GRPLS, Beaucaire, 200 pp.
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- Issa N. & Muller Y. coord (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- Kollekt Nouvelle-Aquitaine
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.
- Observatoire FAUNA
- Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.
- Tela Botanica
- Tison J.-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J.-P. & Geniez M. (coords), 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Liste de la flore vasculaire observée

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre	I					LC	LC		
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
<i>Adoxa moschatellina</i> L., 1753	Herbe musquée	I					LC	LC		
<i>Agrostis</i> L., 1753	Agrostide	I					LC	LC		
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	I					LC	LC		
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	I					LC	LC		
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	I					LC	LC		
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières	I					LC	LC		
<i>Anemone nemorosa</i> L., 1753	Anémone des bois	I					LC	LC		
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angélique sylvestre	I					LC	LC		
<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	I					LC	NE		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	I					LC	LC		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	I					LC	LC		
<i>Asphodelus albus</i> Mill., 1768	Asphodèle blanc	I					LC	LC		
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799	Fougère femelle	I					LC	LC		
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	I					LC	LC		
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleja du père David	E					NA	NA		PO
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	Populage des marais	I					LC	LC		
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	I					LC	LC		
<i>Carex paniculata</i> L., 1755	Laïche paniculée	I					LC	LC		
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laïche à épis pendants	I					LC	LC		
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762	Laïche des bois	I					LC	LC		
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753	Laïche vésiculeuse	I					LC	LC		
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme commun	I					LC	LC		
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Chataignier	I					LC	LC		
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centaurée jacée	I					LC	LC		
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune	I					LC	LC		
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	I					LC	LC		
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset	I					LC	LC		
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	E					NA	NA		PO
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier	I					LC	LC		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire	I					LC	LC		
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisette	I					LC	LC		
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Crételle	I					LC	LC		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balais ...	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	I					LC	LC		
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte commune	I					LC	LC		
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre	I					LC	LC		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	I					LC	LC		
<i>Epilobium roseum</i> Schreb., 1771	Épilobe rosé	I					LC	LC		
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Vergerette septentrionale	E					NA	NA		PO
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852	Vesce herissee	I					LC	LC		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire chanvrine	I					LC	LC		
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre	I					LC	LC		
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine-des-prés	I					LC	LC		
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé	I					LC	LC		
<i>Galeopsis ladanum</i> L., 1753	Galéopsis ladanum	I					LC	LC		
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais	I					LC	LC		
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	Gaillet aquatique	I					LC	LC		
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv., 1812	Gaudinie fragile	I					LC	LC		
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	I					LC	LC		
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	I					LC	LC		
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune	I					LC	LC		
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	I					LC	LC		
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	I					LC	LC		
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm., 1944	Jacinthe sauvage	I					LC	LC		
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr., 1823	Millepertuis à quatre ailes	I					LC	LC		
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	I					LC	LC		
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx	I					LC	LC		
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	E					NA	NA		AV
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore	I					LC	LC		
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	I					LC	LC		
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus	I					LC	LC		
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	I					LC	LC		
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	Jonc aggloméré	I					LC	LC		
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc diffus	I					LC	LC		
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	I					LC	LC		
<i>Lactuca virosa</i> L., 1753	Laitue vireuse	I					LC	LC		
<i>Lathraea clandestina</i> L., 1753	Lathrée clandestina	I					LC	LC		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	I					LC	LC		
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	I					LC	LC		
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois	I					LC	LC		
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Lotus corniculatus L., 1753</i>	Lotier corniculé	I					LC	LC		
<i>Lotus pedunculatus Cav., 1793</i>	Lotus des marais	I					LC	LC		
<i>Lythrum salicaria L., 1753</i>	Salicaire commune	I					LC	LC		
<i>Medicago lupulina L., 1753</i>	Luzerne lupuline	I					LC	LC		
<i>Myosotis discolor Pers., 1797</i>	Myosotis bicolore	I					LC	LC		
<i>Myosotis scorpioides L., 1753</i>	Myosotis des marais	I					LC	LC		
<i>Myriophyllum spicatum L., 1753</i>	Myriophylle en épi	E					NA	NA		NE
<i>Ornithogalum L., 1753</i>	Ornithogale	I					LC	LC		
<i>Orobanche minor Sm., 1797</i>	Orobanche du trèfle	I					LC	LC		
<i>Phleum pratense L., 1753</i>	Fléole des prés	I					LC	LC		
<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840</i>	Roseau commun	I					LC	LC		
<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	Plantain lancéolé	I					LC	LC		
<i>Plantago major L., 1753</i>	Plantain majeur	I					LC	LC		
<i>Poa pratensis L., 1753</i>	Pâturin des prés	I					LC	LC		
<i>Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785</i>	Sceau de Salomon multiflore	I					LC	LC		
<i>Potentilla recta L., 1753</i>	Potentille dressée	I					LC	LC		
<i>Prunus avium (L.) L., 1755</i>	Merisier vrai	I					LC	LC		
<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879</i>	Fougère aigle	I					LC	LC		
<i>Quercus robur L., 1753</i>	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
<i>Ranunculus flammula L., 1753</i>	Renoncule flammette	I					LC	LC		
<i>Ranunculus repens L., 1753</i>	Renoncule rampante	I					LC	LC		
<i>Ranunculus acris L., 1753</i>	Renoncule âcre	I					LC	LC		
<i>Rhinanthus minor L., 1756</i>	Petit Rhinanthé	I					LC	LC		
<i>Rubus L., 1753</i>	Ronce	I					LC	LC		
<i>Rumex acetosa L., 1753</i>	Oseille des prés	I					LC	LC		
<i>Rumex acetosella L., 1753</i>	Petite oseille	I					LC	LC		
<i>Rumex conglomeratus Murray, 1770</i>	Patience agglomérée	I					LC	LC		
<i>Rumex crispus L., 1753</i>	Patience crépue	I					LC	LC		
<i>Salix alba L., 1753</i>	Saule blanc	I					LC	LC		
<i>Salix atrocinerea Brot., 1804</i>	Saule roux	I					LC	LC		
<i>Sambucus nigra L., 1753</i>	Sureau noir	I					LC	LC		
<i>Senecio inaequidens DC., 1838</i>	Séneçon sud-africain	E					NA	NA		PO
<i>Silene dioica (L.) Clairv., 1811</i>	Compagnon rouge	I					LC	LC		
<i>Silene latifolia Poir., 1789</i>	Compagnon blanc	I					LC	LC		
<i>Sorbus aucuparia L., 1753</i>	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		
<i>Sparganium L., 1753</i>	Rubaniér	I					LC	LC		
<i>Stellaria graminea L., 1753</i>	Stellaire graminée	I					LC	LC		
<i>Stellaria holostea L., 1753</i>	Stellaire holostée	I					LC	LC		
<i>Succisa pratensis Moench, 1794</i>	Succise des prés	I					LC	LC		
<i>Taraxacum F.H.Wigg., 1780</i>	Pissenlit	I					LC	LC		
<i>Tragopogon pratensis L., 1753</i>	Salsifis des prés	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-LI	DZ	EEE
<i>Trifolium hybridum L., 1753</i>	Trèfle hybride	I					LC	LC		
<i>Trifolium pratense L., 1753</i>	Trèfle des prés	I					LC	LC		
<i>Trifolium repens L., 1753</i>	Trèfle rampant	I					LC	LC		
<i>Typha latifolia L., 1753</i>	Massette à feuilles larges	I					LC	LC		
<i>Ulex europaeus L., 1753</i>	Ajonc d'Europe	I					LC	LC		
<i>Urtica dioica L., 1753</i>	Ortie dioïque	I					LC	LC		
<i>Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821</i>	Mache doucette	I					LC	LC		
<i>Veronica arvensis L., 1753</i>	Véronique des champs	I					LC	LC		
<i>Veronica chamaedrys L., 1753</i>	Véronique petit chêne	I					LC	LC		
<i>Veronica serpyllifolia L., 1753</i>	Véronique à feuilles de serpolet	I					LC	LC		
<i>Vicia sativa L., 1753</i>	Vesce cultivée	I					NA	LC		
<i>Acer campestre L., 1753</i>	Érable champêtre	I					LC	LC		
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
<i>Adoxa moschatellina L., 1753</i>	Herbe musquée	I					LC	LC		

Ind. (Indigénat)	I : taxon indigène en France Arch. : Archéophyte (taxon exotique introduit en France avant 1500 ap. J.-C.) Anth. : Taxon d'origine humaine, obtenu par divers croisements / sélections E : taxon exotique (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	LR-FR, LR-LI	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	DZ (espèce déterminante de ZNIEFF)	DS : Déterminante stricte DC : Déterminante conditionnelle
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional et départemental	EEE	Espèce exotique envahissante AV : Avérée PO : Potentielle NE : Non évaluée

Espèces faunistiques

Avifaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Oiseaux Annexe 1 <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Art.3	LC	LC
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	AI	Art.3	LC	VU
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	-	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	-	Art.3	LC	LC
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	Art.3	VU	LC
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	-	Art.3	LC	LC
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	Art.3	LC	LC
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	LC	LC
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Art.3	VU	VU
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	-	-	LC	LC
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	-	Art.3	LC	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	Art.3	VU	LC
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	LC	LC
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	Art.3	NT	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Art.3	LC	LC
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	-	Art.3	LC	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	LC	LC
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	-	Art.3	LC	VU
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	LC	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	LC	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	-	Art.3	LC	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Art.3	NT	LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	Art.3	LC	LC
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	-	Art.3	LC	LC
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	-	Art.3	NT	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	-	LC	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	-	Art.3	LC	LC
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	Art.3	LC	LC
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	AI	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	Art.3	LC	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	-	-	LC	LC
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	AI	Art.3	NT	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	-	LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Art.3	LC	LC
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	Art.3	DD	LC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Art.3	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Art.3	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Oiseaux Annexe 1 <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	-	Art.3	LC	LC
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	-	Art.3	NT	LC
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	Art.3	DD	LC
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Art.3	LC	LC
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	Art.3	VU	LC

Espèce nicheuse certaine

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Le statut de nidification

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
Nidification certaine	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
	Nid avec jeunes

Mammifères

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i>	-	-	LC
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC
Complexe Sérotule	<i>Nyctalus / Eptesicus sp.</i>	A.IV	Art.2	-
Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>	-	-	LC
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	A.IV	Art.2	VU
Loir gris	<i>Glis glis</i>	-	-	LC
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	-	-	LC
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	LC

Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	A.IV	Art.2	LC
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	A.IV	Art.2	LC
Murin sp.	<i>Myotis sp</i>	A.IV	Art.2	-
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	A.IV	Art.2	LC
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	A.II et A.IV	Art.2	LC
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	A.IV	Art.2	NT
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	A.IV	Art.2	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	A.IV	Art.2	NT
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	NA
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC

NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable

Herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	A IV	Art.2	LC
Complexe des Grenouilles vertes du genre <i>Pelophylax</i>	<i>Pelophylax sp.</i>	-	-	-
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	-	Art.3	LC
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	A IV	Art.2	LC
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	A V	Art.4	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	A IV	Art.2	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	A IV	Art.2	LC
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	Art.3	LC
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Art.3	LC

LC : Préoccupation mineure

Entomofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	
LEPIDOPTERES RHOPALOCÈRES					
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	LC	-
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	-	-	LC	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	-
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	A II & IV	Art.2	LC	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	-
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	-
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	-
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	-
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	-

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	-
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	-
LEPIDOPTERES HÉTÉROCÈRES					
Bombyx de la Ronce	<i>Macrothylacia rubi</i>	-	-	-	-
Bordure ensanglantée	<i>Diacrisia sannio</i>	-	-	-	-
Doublure jaune	<i>Euclidia glyphica</i>	-	-	-	-
Moro-Sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-
Zygène du Pied-de-Poule	<i>Zygaena filipendulae</i>	-	-	-	-
ODONATES					
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	LC	LC
Agrion délicat	<i>Ceriagrion tenellum</i>	-	-	LC	LC
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	LC	LC
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	LC	LC
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	-	-	LC	LC
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	LC	LC
Crocothémis écarlate	<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	LC	LC
Libellule quadrimaculée	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	LC	LC
ORTHOPTERES					
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des Genévriers	<i>Euthystira brachyptera</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parableurus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 3
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 3
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon bordelais	<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 2
Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode émeraude	<i>Aiolopus thalassinus</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	-	Priorité 4	Priorité 4
AUTRES INVERTEBRES					
Cercope sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>	-	-	-	-
Cicindèle champêtre	<i>Cicindela campestris</i>	-	-	-	-
Coccinelle à 7 points	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	-	-	-
Corée marginée	<i>Coreus marginatus</i>	-	-	-	-
Crache-sang	<i>Timarcha tenebricosa</i>	-	-	-	-
Dolomède des marais	<i>Dolomedes fimbriatus</i>	-	-	-	-
Epeire frelon	<i>Argiope bruennichi</i>	-	-	-	-
Epeires fougères	<i>Neoscona adianta</i>	-	-	-	-

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Escargot des haies	<i>Cepaea nemoralis</i>	-	-	-	-
Frelon d'Europe	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-
Limace léopard	<i>Limax maximus</i>	-	-	-	-
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>	-	-	-	-
Oedémère noble	<i>Oedemera nobilis</i>	-	-	-	-
Punaise verte ponctuée	<i>Nezara viridula</i>	-	-	-	-

LC : Préoccupation mineure

Priorité 2 : espèce fortement menacée d'extinction / Priorité 3 : espèce menacée, à surveiller / Priorité 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

Annexe 6 : Réponse de la SRA concernant les sites archéologiques – mars 2022

----- Message transféré -----

Sujet :RE: Demande d'informations archéologiques Chaptelat (87)

Date :Tue, 15 Mar 2022 12:59:30 +0000

De :LOUBIGNAC Fabien <fabien.loubignac@culture.gouv.fr>

Pour :sirugue@soe-conseil.fr <sirugue@soe-conseil.fr>

Madame,

Concernant le dossier visé en référence, il n'y aura pas de prescriptions d'archéologie préventive (le projet occupe une ancienne carrière).

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire,

cordialement



Fabien LOUBIGNAC
Service Régional de l'Archéologie
Archéologie terrestre et subaquatique

DRAC Nouvelle Aquitaine - site de Limoges
6 rue Haute-de-la-Comédie
87036 Limoges Cedex 1
Tél. : 05.55.45.66.48
<https://www.culture.gouv.fr/Regions/DRAC-Nouvelle-Aquitaine>



Annexe 7 : Avis SDIS – mars 2022

Nathalie LAMBERT
Secrétariat Groupement PREVENTION/PREVISION
Tél : 05.55.12.80.33.

Avis technique :

En ce qui concerne la sécurité contre l'incendie, j'estime qu'il convient de respecter les prescriptions mentionnées ci-après :

- 1) Laisser libre de toute végétation les passages entre les limites de propriété et le projet afin de permettre l'accès à l'arrière du bâtiment aux dévidoirs des sapeurs-pompiers.

En complément des moyens de secours prévus dans la notice descriptive, je recommande les mesures suivantes concernant la prévention et les moyens de lutte contre l'incendie :

Construction de champs photovoltaïques :

- 2) Chemin d'accès à la centrale d'au moins 3 mètres de large et carrossable.
- 3) Disposer d'au moins deux entrées sur chaque « champ solaire ».
- 4) Ecartement entre les panneaux et la clôture d'au moins 5 mètres.
- 5) Disposer au niveau du « champ solaire » de plusieurs voies de circulation d'au moins 3 mètres, pour quantifier le nombre de voies, nous souhaiterions un plan.
- 6) Mettre en place une obligation de débroussaillage sur le site.
- 7) Indiquer avec des panneaux appropriés le risque électrique s'il est présent dans certains locaux.
- 8) Une réserve de 60 m3 ou un poteau de 30 m3/h. Ces installations sont à considérer comme « risque faible ».

Installations électriques « Panneaux Photovoltaïques » :

- 9) Concevoir l'ensemble de l'installation selon les préceptes du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) avec le syndicat des Energies renouvelables (SER) baptisé « Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau » et celui réalisé par l'Union Technique de l'Electricité (UTE) baptisé « C 15-712 installations photovoltaïques ».
- 10) Minimiser le plus possible la longueur du câblage en courant continu entre les modules photovoltaïques et l'onduleur.
- 11) Positionner les onduleurs au plus près des membranes et/ou des modules photovoltaïques.
- 12) Installer des coupes circuits à sécurité positive au plus près des panneaux ou des membranes, pilotés à distance par une commande centralisée.
- 13) Munir chaque onduleur d'un contrôleur d'isolement permettant de prévenir un défaut éventuel.
- 14) Installer des câbles de type unipolaire de catégorie C2, non propageur de flamme et résistant au minimum à des températures de surface de 70°C. Identifier les et signaler tous les 5 m en lettres blanches sur fond rouge, avec mention « danger, conducteurs actifs sous tensions ».
- 15) Faire cheminer les chemins de câbles des installations dans un cheminement technique protégé et/ou dans un capotage métallique lui-même muni d'une mise à la terre et de protection contre les effets de foudre.
- 16) Mettre en place une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs actionnables depuis un endroit, éventuellement complétée par d'autres coupures de type coup de poing judicieusement réparties. Cette coupure devra être visible, positionnée à proximité de la coupure générale électrique de l'établissement (Cf. doctrine « coupure générale des installations électriques du 09/01/03 ») et identifiée par la mention « Coupure réseau photovoltaïque – Attention panneau encore sous tension » en lettres blanches sur fond rouge.
- 17) Faire vérifier à la construction l'installation par un organisme agréé.
- 18) Réaliser les installations électriques des lieux de travail de telle façon qu'elles soient conformes aux dispositions fixées par la réglementation en vigueur sur la sécurité des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques, prévue par le décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 modifié (Code du Travail art. R4215-1 à R4215-3).

Moyens de secours :

- 19) Doter l'établissement :

- Ø D'extincteurs portatifs à eau pulvérisée de 6 litres minimum pour 200 m² de plancher avec un minimum d'un appareil par niveau.
- Ø Et d'extincteurs en nombre et type appropriés aux risques (Code du Travail art. R4216-30).

Signalisation :

- 20) Repérer tous les moyens de secours par une signalisation durable, apposée aux endroits appropriés (Code du Travail art.4216-30).

L'avis qui précède ne limite en rien les prescriptions qui pourraient être faites au titre de la réglementation en vigueur et ne dispense pas le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur de l'établissement du respect intégral des textes de référence concernant ce projet.