

## PROJET DE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

**Langeron (58)**

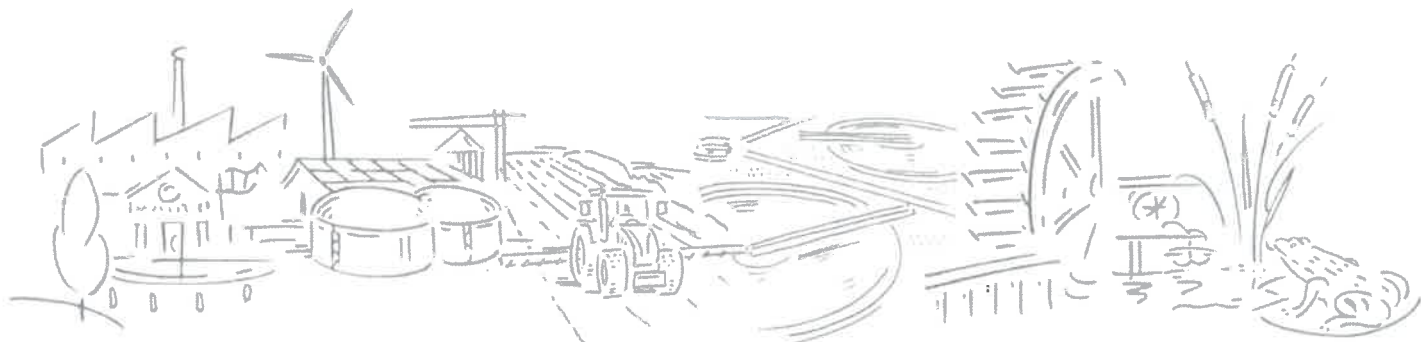
### Étude d'impact sur l'environnement

Catégorie 30 : « Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire »  
(Code de l'Environnement Livre I<sup>er</sup> – Titre II)

Octobre 2020



Mémoire en réponse



<b>FICHE DE SUIVI DU DOCUMENT</b>		
<b>Coordonnées du commanditaire</b>	Coruscant Développement 75 rue Saint-Lazare 75009 PARIS	
<b>Bureau d'études</b>	NCA Environnement 11, allée Jean Monnet 86 170 NEUVILLE-DE-POITOU	
<b>HISTORIQUE DES MODIFICATIONS</b>		
Version	Date	Désignation
0.1	12/10/2020	Création
0.2	26/10/2020	Corrections

**Enregistrement des versions :**

- Versions < 1 versions de travail
- Version 1 version du document déposé
- Versions > 1 modifications ultérieures du document

## **SOMMAIRE**

---

I.	CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET .....	5
II.	ÉTUDE ECOLOGIQUE .....	9
III.	DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET.....	20



**SP11 Coruscant**  
Coruscant Développement  
75 avenue Saint Lazare  
75009 Paris - France

Paris, le 19 octobre 2020

*Objet : Préambule de la réponse à l'avis de la MRAe – Projet photovoltaïque Langeron*

La société SP11 Coruscant a déposé le 9 mars 2020 un dossier de permis de construire relatif à la construction d'une centrale photovoltaïque au sol implantée à proximité de la zone d'activité « Maison Rouge » sur la commune de Langeron, dans le département de la Nièvre. Ce dossier a été complété le 3 avril 2020.

Dans le cadre de l'instruction du dossier, la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) Bourgogne-Franche-Comté a rendu un avis sur le projet et son étude d'impact (Avis n°2020ABFC33 en date du 23 juillet 2020), joint au dossier de demande d'autorisation.

Conformément à l'article L.122-1 V et VI du code de l'environnement, nous vous soumettons des éléments de réponse aux remarques et recommandations formulées par l'autorité environnementale.

Afin de faciliter la prise de connaissance de ces éléments, la structure du présent document suit les observations de l'avis et reprend les paragraphes qui nécessitent des éléments de réponse.

Nous nous tenons à votre disposition pour toutes informations complémentaires,

Bien cordialement,

Nicolas Mercier  
Directeur Développement  
De la société Coruscant Développement,  
Elle-même présidente de la société SP11 Coruscant

## I. CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET

### **Observation 1 :**

Justifier le choix de la zone d'implantation en présentant l'analyse des scénarios alternatifs à l'échelle de la communauté de communes

#### Justification du choix d'implantation du site

Afin de déterminer le choix d'implantation du site, Coruscant Développement s'est basé sur plusieurs critères. Le site retenu pour l'implantation de la centrale solaire présente notamment plusieurs avantages non négligeables qui ont orienté le Maître d'Ouvrage vers le choix de cette zone. Ces avantages ont été détaillés ci-dessous.

##### *1. 1. 1. 1. Zone industrielle*

La zone d'implantation n'est pas située sur une zone naturelle sensible. En effet, la proximité de la zone de projet avec la zone d'activités industrielle « Maison Rouge » lui permet de rester à l'écart des secteurs naturels sensibles de la commune tels que les zones humides et les réservoirs de biodiversité. De plus, cette zone est située hors des continuités écologiques car enclavée entre la voie ferrée à l'Ouest et la RN 7 à l'Est.

Par ailleurs, la proximité avec cette zone d'activité facilite l'insertion de la centrale dans le paysage de par sa situation. La centrale sera seulement perceptible depuis certaines limites de site. Ainsi, l'impact sur le patrimoine paysager et culturel est très limité.

##### *1. 1. 1. 2. Urbanisme*

La carte communale est favorable à la construction de ce type d'équipement sur les parcelles sélectionnées.

##### *1. 1. 1. 3. Accord propriétaire*

CORUSCANT DEVELOPPEMENT bénéficie d'une autorisation d'exploitation des terrains et une promesse de bail a d'ores et déjà été signée avec le propriétaire. Le site pourra retrouver son état initial à la fin de l'exploitation de la centrale, si celle-ci n'est pas renouvelée.

##### *1. 1. 1. 4. Raccordement*

Le raccordement envisagé sur le poste source « Saint Pierre le Moutier » permettrait de se raccorder au réseau public de distribution à une distance et à des coûts acceptables pour le projet.

##### *1. 1. 1. 5. Caractéristique du terrain*

Les caractéristiques du terrain sont idéales pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque pour les raisons suivantes :

- Le site permet un accès privilégié à la ressource solaire directe et diffuse sans effet d'ombrages marqués ;
- La topographie du terrain est plane dans l'ensemble. Ainsi l'implantation de la centrale ne nécessite pas de travaux de décaissement / régalinge du sol ;
- Le site est aisément accessible par les voiries existantes, il ne nécessite donc aucune création ou modifications de voiries.

#### ***1. 1. 1. 6. Développement ENR***

Le projet permettra à la commune de produire une énergie décentralisée, de proximité mais aussi « décarbonée ». Via le projet, la commune apporte ainsi sa contribution aux objectifs de développement des énergies renouvelables et à la lutte contre le changement climatique ainsi qu'à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

#### ***1. 1. 1. 7. Occupation des sols***

L'inconvénient majeur des centrales solaires au sol réside dans le fait qu'elles sont consommatrices d'espace. Il convient par conséquent de veiller à limiter cet inconvénient en recherchant le développement d'un projet de puissance conséquente sur la surface la plus limitée possible. Pour la centrale de Langeron, les choix retenus permettent d'aboutir à un rapport surface/puissance faible de 0,89 ha/MWc (18,47 MWc pour 16,4 ha d'emprise clôturée).

De plus, la solution technologique retenue pour la partie champ photovoltaïque sera compatible avec la mise en place d'un pastoralisme Ovin. Coruscant Développement en lien avec le monde agricole local proposera une convention d'occupation temporaire à un éleveur local.

#### ***1. 1. 1. 8. Economique***

Les retombées économiques pour les collectivités ne sont pas négligeables :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- 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 ;
- La TF : Taxe Foncière. La diversification des recettes permettra à la commune et aux collectivités locales d'assurer la poursuite du développement de leurs équipements publics et des actions d'intérêt général.

#### ***1. 1. 1. 9. Biodiversité***

La zone d'étude est dominée par une friche graminéenne mésophile à xérophile avec la présence d'une zone humide au nord-ouest du site. La prise en compte de l'ensemble des enjeux faunistiques et floristiques met en avant un enjeu faible à très fort sur l'ensemble de la zone d'étude. Un enjeu faible est affecté à la friche mésophile, un enjeu modéré est attribué aux haies et un enjeu très fort à la mare temporaire.

Les enjeux du site liés à la mare et aux zones humides ont été évités. La friche graminéenne a pour sa part un enjeu faible, par conséquent elle est favorable à l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol d'où le choix de s'y implanter.

#### **Observation 2 :**

Compléter le dossier avec des informations sur le scénario probable de raccordement et, le cas échéant, des mesures E, R, C qui seraient à mettre en œuvre.

La centrale solaire photovoltaïque sera raccordée au réseau public de distribution d'électricité HTA, d'une part pour l'injection de l'électricité produite, pour son utilisation, et d'autre part, pour alimenter certains éléments du site lorsque la production est nulle (la nuit), comme l'éclairage intérieur des postes.

Les conditions de raccordement sont définies par le gestionnaire du réseau public d'électricité, qu'il s'agisse d'Enedis, RTE ou de régies locales, dans le cadre d'un contrat de raccordement, dans lequel sont définies les conditions techniques, juridiques et financières de l'injection de l'électricité produite par la centrale sur le réseau, ainsi que du soutirage. La solution de raccordement ne peut être déterminée qu'à l'issue de l'obtention du permis de construire, cette pièce étant exigée par Enedis pour instruire les demandes définitives de raccordement, dans le cadre d'une Proposition Technique et Financière (appelée PTF).

Des hypothèses de tracé de raccordement au réseau public sont toutefois proposées pour illustrer le chemin pris par le raccordement.

Les hypothèses prévoient des raccordements :

- Au poste électrique implanté sur la zone industrielle au nord du site
- Au poste « Les raclettes »
- Au poste source de Saint-Pierre-le-Moûtier, à 2,6 km du site d'étude.

Les travaux seront réalisés sous la maîtrise d'œuvre du gestionnaire de réseau, et financés par le Maître d'Ouvrage, dans le cadre d'une convention de raccordement légal.

Une pré-étude de raccordement (PRAC<sup>1</sup>) sera lancée auprès d'ENEDIS par CORUSCANT en fin d'année 2020.

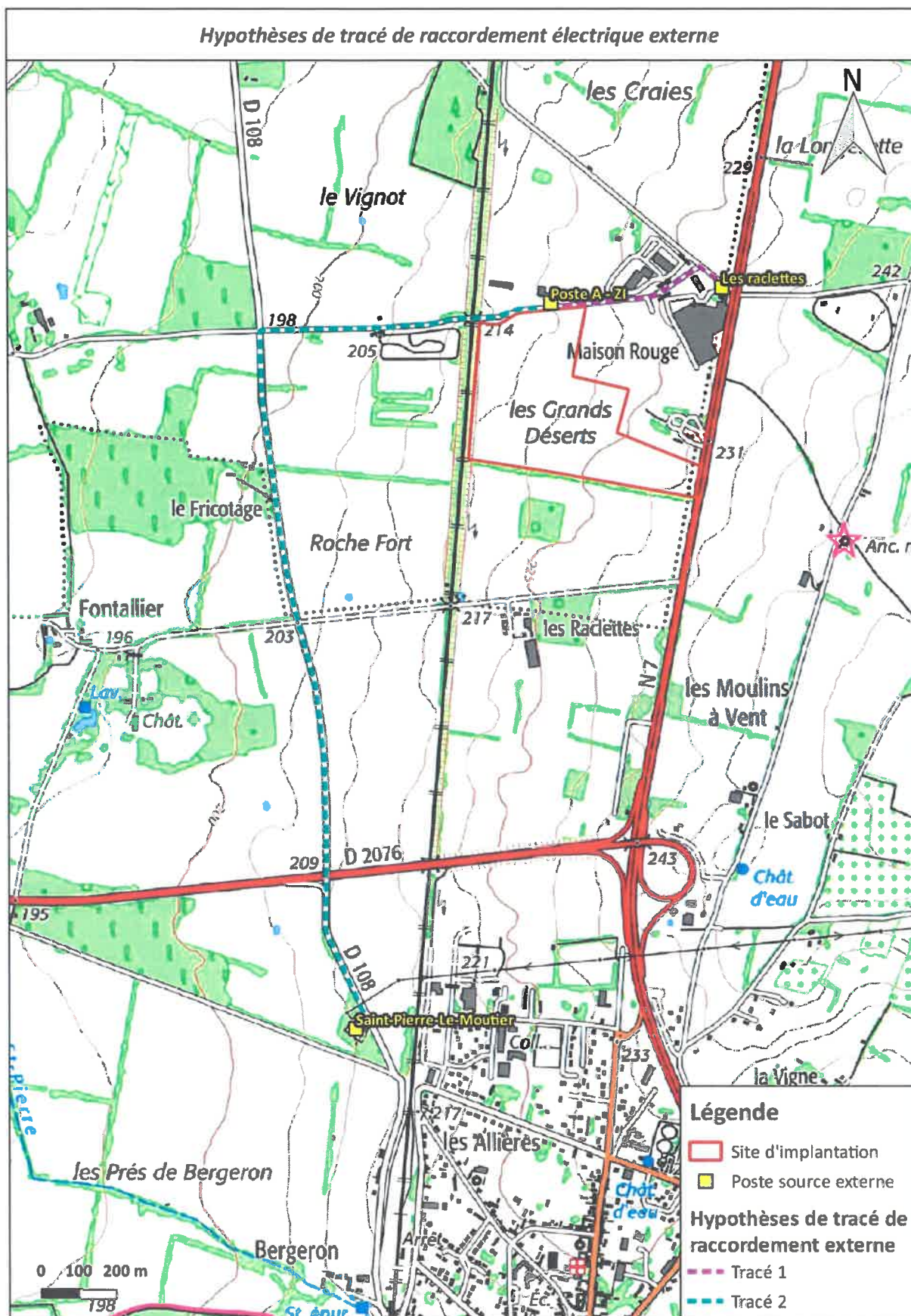
Bien que la première option de raccordement soit la plus optimale d'un point de vue logistique et environnemental, les deux autres options sont très peu impactantes pour l'environnement.

En effet, un raccordement au poste « Les raclettes » ou au poste source de Saint-Pierre-le-Moûtier entraînera la création d'une tranchée en bord de route (bande enherbée) qui sera par la suite rebouchée après l'enterrement du réseau. Quelle que soit l'option de raccordement, aucune haie ou aucun habitat d'intérêt communautaire ne sera détruit ou détérioré lors de ces travaux. Par conséquent, il est possible de statuer à un impact négligeable du raccordement électrique du projet.

Les différents tracés de raccordement sont présentés en page suivante. Pour rappel, les câbles de raccordement au réseaux public seront enterrés, à l'instar du raccordement électrique interne. Par conséquent, une fois installés, les tranchées de câbles sont recouvertes de terre. Aucun impact du raccordement au réseau public n'est recensé une fois les travaux terminés.

---

<sup>1</sup> Proposition de Raccordement Avant Complétude du dossier





## II. ÉTUDE ECOLOGIQUE

### **Observation 3 : continuité écologique**

La MRAe recommande de poursuivre la détermination des enjeux de continuité écologique en prenant en compte un périmètre élargi à la ZIP qui permette d'appréhender les connectivités locales potentielles avec les réservoirs de biodiversité proches.

La carte ci-dessous permet d'apprécier de façon plus large que la ZIP, notamment les interactions du site au regard de la continuité écologique.

Trois entités forment une barrière physique à la continuité écologique :

- La N7 à l'est ;
- La voie ferrée à l'ouest ;
- La ZAC au nord.

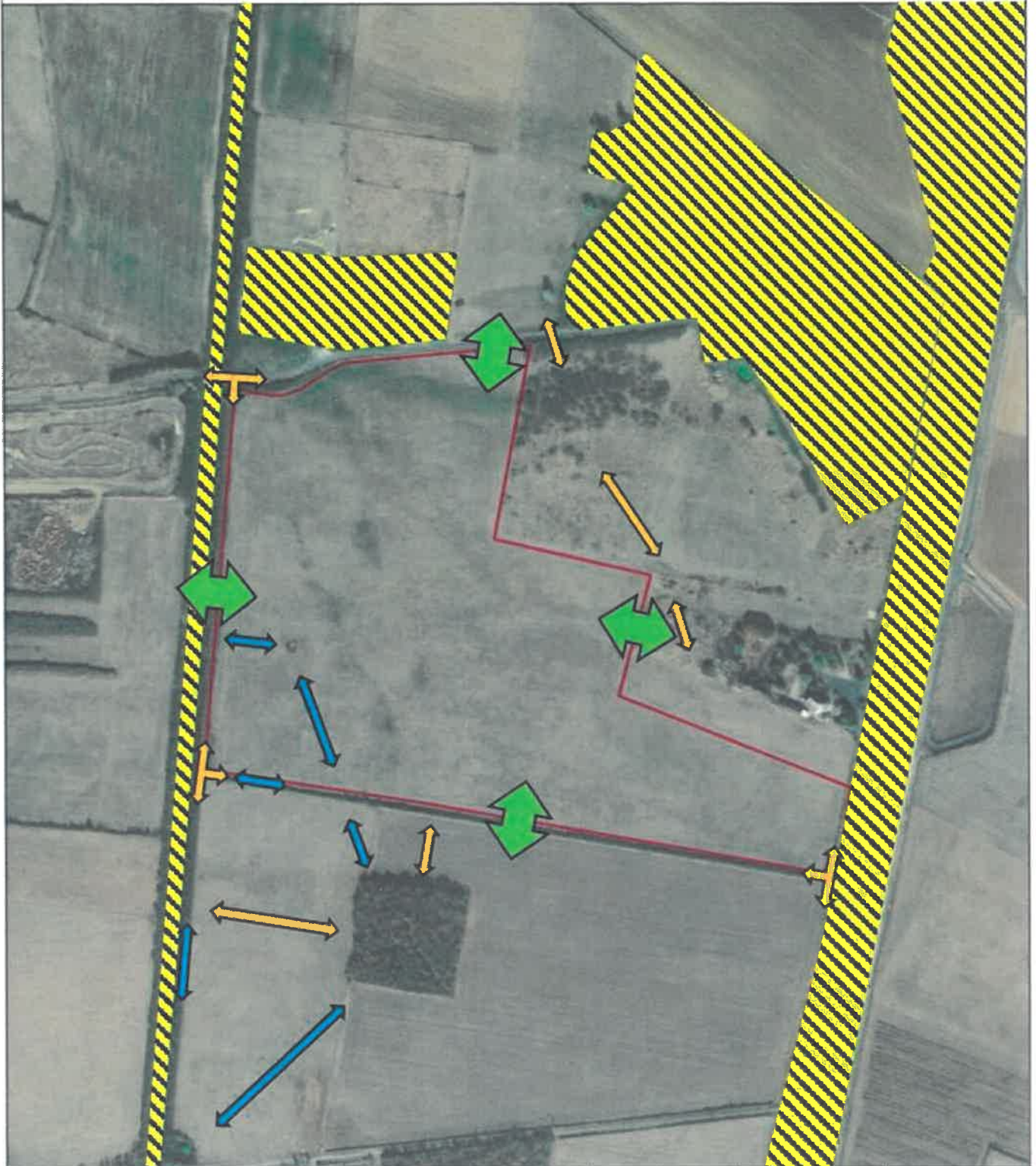
Ces trois principaux éléments anthropiques enclavent la parcelle et restreignent fortement son rôle dans la continuité écologique du secteur.

Le projet inclus une clôture perméable pour la petite faune qui continuera à circuler librement sur le site (flèches bleues et oranges).

La grande faune, déjà fortement contrainte par les barrières évoquées précédemment, ne sera pas significativement impactée par le projet. En effet la grande faune utilise principalement les haies et les fourrés comme corridors. Les haies n'étant pas affectées par le projet, l'impact des installations sera donc minime sur ce taxon. De plus, le grillage sera distant de 2m des haies et fourrés localisés en limite de parcelle à l'ouest et au sud. Cet espace permettra également à la grande faune de longer le parc.

L'étude plus large du SRCE montre une absence d'impacts pour les déplacements de la faune avec un maintien des corridors existants.

## Analyse du contexte paysager dans le SRCE



### Légende

Aire d'étude immédiate

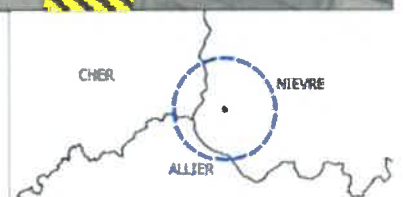
entraves au SRCE

Déplacements principaux des arthropodes

Déplacements principaux de la grande faune

Déplacements principaux de la petite faune

0 50 100 m



Projet photovoltaïque : Langeron (58)

Analyse du contexte paysager dans le SRCE

14/04/2022

14/04/2022

14/04/2022

14/04/2022

**nca**  
NATURE CONSULTANTS ASSOCIÉS

100% HUMAIN

**Observation 4 : Renouée du japon**

La MRAe recommande de prévoir aussi des mesures d'élimination de la Renouée.

Pour répondre à ce point, nous avons contacté la référente espèces invasives de la région considérée.

La renouée du Japon est une plante invasive qu'il est presque impossible d'éradiquer. Les différents retours d'expérience mettent en avant une limitation de la propagation de la plante. Les différentes méthodes ont un point commun qui est l'épuisement des rhizomes. Plusieurs moyens d'y parvenir :

- La fauche très régulière (6 à 8 fois par an) des tiges à quelques centimètres du sol, avec ramassage de tous les résidus de fauche, export et incinération de ces derniers ;
- Pâturage via des moutons ou des chèvres ;
- Casser les tiges sur pied avec export et incinération des résidus ;
- Fauche puis recouvrir d'un géotextile pour empêcher la plante de voir le soleil (pendant au moins 3 ans) et mettre en place une compétition spécifique avec des arbustes sur les stations.

Le point commun de toutes ces mesures est la mise en place d'un suivi régulier du développement et de la gestion de la plante sur le site.

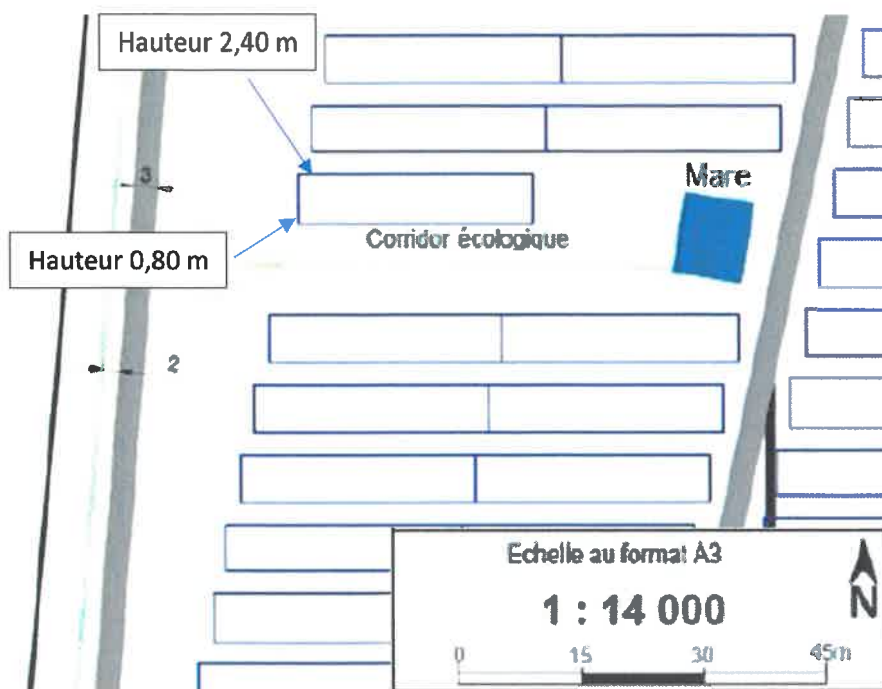
**Observations 5 : Amphibiens**

La MRAe recommande de proposer des mesures supplémentaires localisées pour éviter la destruction des individus lors des travaux, par exemple la mise en place de barrières à amphibiens.

**Réponse à faire avec les naturalistes**

Pour répondre à ce point, nous avons contacté la référente espèces protégées de la région considérée.

La prise en compte d'un périmètre de 10 mètres autour de la mare est justifiée dans le cas d'installations remettant en question l'exposition de la masse d'eau. Il s'agit là d'une distance donnée de façon standard. Dans le cas du projet de Langeron, les panneaux seront orientés Sud, avec des distances aux modules permettant de garantir une incidence non significative sur les conditions d'ensoleillement de la mare. La Mare sera à plus de 15m du module le plus proche à l'Ouest et à plus de 8m du module le plus proche à l'Est.



Par ailleurs avec cette orientation, les modules orientés vers le sud ne constituent pas un mur. Leur inclinaison implique un ombrage porté de 2,40m à 0,80 m. Ainsi, aucune incidence significative sur les conditions d'ensoleillement de la masse d'eau n'est envisagée.

Il n'est pas préconisé l'installation de barrière à amphibiens dans le cadre de ce projet. Cette barrière physique n'est pas adaptée à un chantier de cette ampleur car la mortalité possible sur le chantier est faible et se fait inévitablement dépasser par une surmortalité liée à la canalisation des flux (prédation, le blocage inévitable d'individus sur la zone de chantier, impossibilité des individus de rallier leur site de reproduction). Or la stratégie de reproduction des amphibiens est une stratégie basée sur la quantité d'individus.

Ce type de mesure n'est justifiée que quand la mortalité du chantier est susceptible d'induire une incidence significative sur le nombre d'individus adultes (infrastructures linéaires avec un fort trafic (route, chantier de voiries / LGV, chantier avec terrassements lourds en période de ralliement des sites de reproduction, chantiers nocturnes),

Les chantiers de terrassement ne seront pas réalisés en période sensibles (à partir d'octobre). Si les travaux autres doivent commencer en période défavorable pour les espèces (dont les amphibiens), une levée de contrainte sera réalisée un écologue.

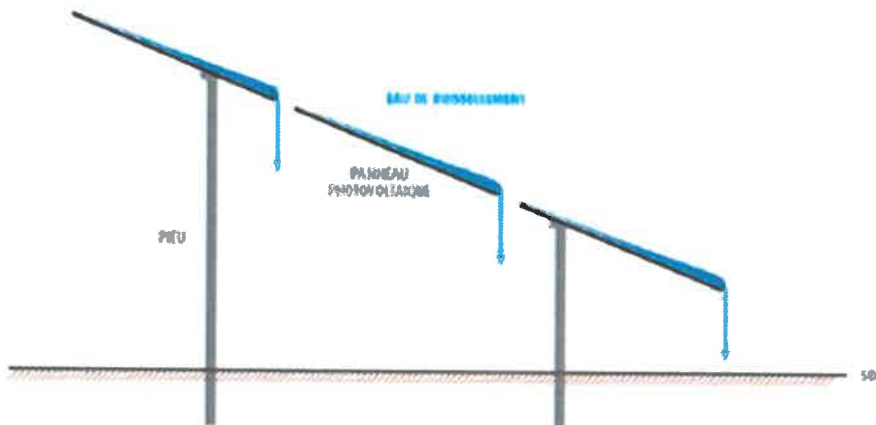
**Observation 6 : Ruissellement et infiltration de l'eau**

La MRAe recommande de compléter l'analyse des effets induits par la modification du ruissellement et de l'infiltration des eaux et de prévoir les mesures ERC et de gestion ultérieure afin de garantir le maintien et la pérennité fonctionnelle des milieux humides.

En phase d'exploitation, les sols ne seront pas impactés par l'activité du site. Les véhicules du personnel de maintenance intervenant ponctuellement pourront stationner à l'entrée et seulement en cas de besoin, circuleront sur la piste périphérique.

La mise en place d'une centrale photovoltaïque entraîne une légère imperméabilisation des sols, liée à la mise en place des postes de transformations et de livraison. La voirie stabilisée traversant le site sera composée de cailloux compactés et n'imperméabilisera pas le sol. Les fondations de types pieux battus seront mis en place pour le projet de Langeron.

Les panneaux eux-mêmes ne représentent pas une surface imperméabilisée, puisque l'eau ruisselée peut se répandre et s'infiltrer en dessous de leur surface. Au niveau des structures de panneaux, un espace d'environ 2 cm est laissé en pourtour de chaque panneau photovoltaïque. Le montage des modules ménageant des espaces entre chacun d'entre eux réduit fortement le risque d'érosion. En effet, la pluie tombant sur les panneaux s'écoulera au sol, aux pieds des panneaux d'une hauteur minimale de 40 cm par rapport au sol.



L'utilisation des pieux battus ne va pas entraver le trajet de l'eau pour alimenter la zone humide car l'influence des supports sur le ruissellement n'aura qu'une portée que de l'ordre de quelques cm voir au plus une dizaine de cm en fonction de la vitesse de ruissellement. De plus les tranchées de raccordement vont être bouchées après l'installation du réseau électrique. Ces deux points sont les garants d'une bonne circulation de l'eau sur le site et du maintien de l'alimentation en eau de la zone humide présente le long du fossé routier.



Enfin la pente ne sera pas modifiée ce qui garantit l'alimentation en eau de la Zone humide.

Il peut être proposé un contrôle à la fin de la construction du parc pour vérifier que les tranchées sont correctement bouchées et que le compactage du sol soit équivalent au sol limitrophe.

**Observation 7 : Avifaune migratrice et hivernante.**

La MRAe recommande de poursuivre l'identification des enjeux écologiques du site pour l'avifaune sur la période migratoire et d'hivernage et de préciser des mesures de réduction, voire de compensation le cas échéant.

Au même titre que pour les rapaces, l'activité anthropique soutenue autour de la parcelle ciblée pour le projet, limite son attractivité pour les oiseaux migrateurs et/ou hivernants en recherche de sites de repos et d'alimentation.

Dans la mesure où le parc est intégré dans un ensemble paysager composé de parcelles beaucoup plus favorables aux haltes migratoires que celle ciblée pour le projet (enclavement entre la N7, une ZAC et une voie ferrée), il n'est pas nécessaire conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement de réaliser des passages hivernaux et des passages en période de migration. Cet article impose que le contenu de l'étude d'impact soit proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel [...].

De plus, contrairement aux éoliennes qui peuvent avoir un effet barrière et causer une mortalité des espèces migratrices, les panneaux photovoltaïques sont des entités inertes pour la faune. Par conséquent il n'est pas pertinent de réaliser de suivi en période de migration.

**Observation 8 : Entraves aux déplacements des Amphibiens**

La MRAe recommande de poursuivre l'étude des liens fonctionnels entre ces biotopes, notamment par les déplacements des amphibiens, de façon à renforcer les mesures d'évitement et de réduction qui apparaîtraient nécessaires à leur conservation.

Les panneaux qui seront mis en place à Langeron seront installés sur des pieux battus. Ces pieux battus ont une emprise au sol limitée, qui permet une libre circulation de la petite faune sous les panneaux, contrairement à d'autres types d'ancrage qui forment des barrières physiques comme les plots bétons ou les gabions. Les pieds battus ne représente donc aucune entrave aux déplacements des amphibiens.



**Observation 9 : Territoire de chasse pour l'avifaune.**

La MRAe recommande d'estimer plus précisément l'impact que représente l'artificialisation de la zone pour les oiseaux qui l'utilisent comme territoire de chasse, et de proposer des mesures de réduction, voire de compensation.

De prime abord, la parcelle ciblée pour le projet est enclavée entre une zone artisanale, la voie ferrée et l'autoroute. Cet enclavement limite déjà de façon géographique la fréquentation du site par les rapaces. Certains rapaces comme le Faucon crécerelle, la Buse variable ou le Busard Saint-Martin pourront également continuer à chasser entre les tables qui sont souvent espacées de plusieurs mètres.

D'un point de vue réglementaire, le territoire de chasse n'est pas protégé par le code de l'environnement. Comme mentionnée dans l'article L411-1 du code de l'environnement et dans le décret du 9 septembre 2020 qui stipule dans l'article 3, alinéa II :

« Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »

Cette absence de protection des zones de chasse, ne permet pas de protéger le site comme parcelle de chasse pour les rapaces et donc n'oblige pas la mise en place d'un régime de compensation de la surface.

**Observation 10 : Territoire de chasse des Chiroptères**

La MRAe recommande de compléter les inventaires pour déterminer le niveau de fréquentation du site par les Chiroptères, d'estimer l'impact du projet sur leur territoire de chasse et de proposer des mesures de réduction voire de compensation le cas échéant.

Pour remettre le contexte du projet pour les chiroptères, les haies qui entourent la parcelle n'ont jamais été menacées par le projet et aucune ne présente d'arbre gîte. La parcelle en elle-même est potentiellement utilisée par les Chiroptères comme territoire de chasse.

La mise en place d'un parc photovoltaïque ne remet pas en cause la gestion qui est faite du site. En effet, la végétation sous les panneaux va rester inchangée avec la gestion la plus favorable pour la biodiversité (fauche tardive ou pâturage). Il ne faut pas oublier également que contrairement à une parcelle agricole qui est maintenue en culture et dont l'assolement est susceptible de changer régulièrement d'une année à l'autre, modifiant indubitablement dans le temps son potentiel pour les chiroptères ; la parcelle du projet restera en prairie. Cette pérennité de l'habitat présent au sol et de sa faune associée va permettre de maintenir le territoire de chasse des chiroptères. Aucune étude scientifique n'a permis de démontrer un quelconque impact des parcs photovoltaïques sur les territoires de chasse des chiroptères. Ce constat a été confirmé après consultation d'un chiroptérologue référent du muséum d'histoire naturelle de Bourges.

Dans la mesure où le parc ne remet pas en cause le territoire de chasse des chiroptères, qui vont pouvoir continuer à chasser autour des haies et au-dessus de la friche (autour des panneaux), une étude des chiroptères par écoute passive et active n'est pas nécessaire conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement. Cet article impose que le contenu de l'étude d'impact soit proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affecté par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel [...].

### **Observation 11 : Incidences N2000**

La MRAe recommande de revoir l'évaluation des incidences Natura 2000 et de préciser, le cas échéant, des mesures de réduction et de compensation adaptés.

L'aire d'étude rapprochée de 10 km contient plusieurs zonages naturels d'intérêt pour la faune et la flore dont le plus proche à 1.5 km. Ces zonages sont principalement liés à la Vallée de l'Allier et à ses abords. Les habitats et les espèces associées à ces zonages sont principalement des espèces de zones humides fonctionnelles.

Bien qu'une petite zone humide soit présente sur l'AEI au sens réglementaire, cette dernière n'est pas fonctionnelle pour la faune et notamment l'avifaune. Les interactions entre les populations des zonages remarquables avec l'aire d'étude sont donc très limitées voire inexistantes.

Les listes d'espèces à l'origine de la désignation des ZPS, sont présentées ci-dessous :

#### **Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire :**

##### **Espèces à l'origine de la désignation :**

Sterne pierregarin / Sterne naine / Guifette moustac / Guifette noire / Martin-pêcheur d'Europe / Pic noir / Alouette lulu / Pie-grièche écorcheur / Grèbe huppé / Grand cormoran / Héron bihoreau / Héron garde-bœufs / Aigrette garzette / Grande Aigrette / Héron cendré / Cigogne noire / Cigogne blanche / Cygne tuberculé / Oie rieuse / Oie cendrée / Canard siffleur / Canard chipeau / Sarcelle d'hiver / Canard colvert / Canard pilet / Canard Souchet / Fuligule milouin / Fuligule morillon / Garrot à œil d'or / Bondrée apivore / Milan noir / Milan royal / Circaète Jean-le-blanc / Faucon pèlerin / Faucon émerillon / Vanneau huppé / Foulque macroule / Grue cendrée / Avocette élégante / Cédicnème criard / Petit Gravelot / Pluvier doré / Combattant varié / Bécassine des marais / Courlis cendré / Chevalier gambette / Chevalier cul-blanc / Chevalier guignette

#### **Val d'Allier Bourbonnais**

##### **Espèces à l'origine de la désignation :**

Goéland leucophée / Sterne pierregarin / Sterne Arctique / Sterne naine / Guifette moustac / Guifette noire / Grand-duc d'Europe / Hibou des marais / Engoulevent d'Europe / Martin-pêcheur d'Europe / Pic cendré / Pic noir / Pic mar / Alouette calandrelle / Alouette lulu / Pipit rousseline / Gorgebleue à miroir de Nantes / Pie-grièche écorcheur / Bruant ortolan / Elanion blanc / Grèbe castagneux / Grèbe huppé / Grèbe à cou noir / Grand cormoran / Butor étoilé / Blongios nain / Bihoreau gris / Crabier chevelu / Héron garde-bœufs / Aigrette garzette / Grande Aigrette / Héron cendré / Héron pourpré / Cigogne noire / Cigogne blanche / Ibis falcinelle / Spatule blanche / Cygne tuberculé / Cygne de Bewick / Cygne chanteur / Oie rieuse / Oie cendrée / Bernache cravant / Tadorne de belon / Canard siffleur / Canard chipeau / Sarcelle d'hiver / Canard colvert / Canard pilet / Sarcelle d'été / Canard Souchet / Nette rousse / Fuligule milouin / Fuligule nyroca / Fuligule morillon / Fuligule milouinan / Macreuse brune / Garrot à œil d'or / Harle piette / Harle huppé / Harle bièvre / Bondrée apivore / Milan noir / Milan royal / Pygargue à queue blanche / Circaète Jean-le-blanc / Busard des roseaux / Busard Saint-Martin / Busard cendré / Aigle botté / Balbuzard pêcheur / Faucon kobez / Faucon pèlerin / Faucon émerillon / Râle d'eau / Marouette ponctuée / Gallinule poule d'eau / Foulque macroule / Grue cendrée / Huitrier pie / Echasse blanche / Avocette élégante / Cédicnème criard / Petit Gravelot / Pluvier doré / Grand Gravelot / Gravelot à collier interrompu / Pluvier argenté / Vanneau huppé / Bécasseau maubèche / Bécasseau sanderling / Bécasseau minute / Bécasseau de Temminck / Bécasseau cocorli / Bécasseau variable / Combattant varié / Bécassine sourde / Bécassine des marais / Bécasse des bois / Barge à queue noire / Courlis corlieu / Courlis cendré / Chevalier arlequin / Chevalier gambette / Chevalier aboyeur / Chevalier cul-blanc / Chevalier Sylvain / Chevalier guignette



/ Tournepierrre à collier / Mouette mélanocéphale / Mouette pygmée / Mouette rieuse / Goéland cendré / Goéland brun / Goéland argenté.

**Analyses :**

Hormis pour l'Alouette lulu et l'Œdicnème criard qui vont pouvoir potentiellement nicher au sol dans la friche et la Pie-grièche écorcheur qui va pouvoir potentiellement nicher dans les haies arbustives, une partie des autres espèces (rapaces et échassiers) pourront simplement utiliser le site pour s'alimenter. Les autres espèces sont inféodées strictement aux zones humides fonctionnelles et ne fréquenteront donc pas le site du projet.

La configuration du site limite d'ores et déjà l'utilisation de la parcelle comme halte migratoire et comme territoire de chasse, en raison de l'enclavement entre plusieurs aménagements anthropiques (route, voie ferrée et ZAC).

Pour conclure, la distance du projet avec ces zonages ainsi que la configuration inadaptée du site pour la majorité des espèces ciblées dans l'arrêté, tendent à retenir en l'absence d'impacts du projet sur les populations de cette zone Natura 2000. Enfin, conformément à l'article R122-5, l'analyse est proportionnée aux enjeux du site. Rappelons que le site est en dehors du réseau Natura 2000, à un très faible potentiel d'utilisation par les espèces Natura 2000 ou désignatrices, potentiel d'usage presque exclusivement porté sur le transit et l'alimentation. Tout cela justifie une analyse simplifiée de l'impact du projet sur le réseau Natura 2000.

**Observation 12 : Zone humide**

« La MRAe recommande de compléter le diagnostic de présence de zones humides [...]. »

Suite à une erreur dans les documents joints au dossier, le rapport global des zones humides est présenté ci-joint. en annexe.

**Observation 13 : Flore**

Afin d'évaluer plus précisément le niveau d'enjeux qu'elles représentent, la MRAe recommande de compléter le tableau avec le statut des espèces végétales inventoriées.

Ci-dessous est présentée la liste de la flore identifiée sur le site ainsi que les statuts associés.

Nom latin	Prot européenne	Prot nationale	Prot régionale	Prot départementale	LRN	LRR
Achillea millefolium	/	/	/	/	LC	LC(26)
Agrimonia eupatoria	/	/	/	/	LC	LC(26)
Agrostis stolonifera	/	/	/	/	LC	LC(26)
Alium sp.	/	/	/	/	/	/
Arenaria serpyllifolia	/	/	/	/	LC	LC(26)
Bromus hordeaceus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Carex otrubae	/	/	/	/	LC	LC(26)
Centaurea jacea	/	/	/	/	LC	LC(26)
Cirsium arvense	/	/	/	/	LC	LC(26)
Cirsium vulgare	/	/	/	/	LC	LC(26)
Crataegus monogyna	/	/	/	/	LC	LC(26)
Dactylis glomerata	/	/	/	/	LC	LC(26)
Daucus carota	/	/	/	/	LC	LC(26)
Dipsacus fullonum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Eleocharis palustris	/	/	/	/	LC	LC(26)
Elymus caninus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Elytrigia repens	/	/	/	/	LC	LC(26)
Epilobium hirsutum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Epilobium tetragonum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Euphorbia helioscopia	/	/	/	/	LC	LC(26)
Schedonorus pratensis	/	/	/	/	LC	LC(26)
Fraxinus excelsior	/	/	/	/	LC	LC(26)
Galium aparine	/	/	/	/	LC	LC(26)
Galium mollugo	/	/	/	/	LC	LC(26)
Himantoglossum hircinum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Hippocrepis comosa	/	/	/	/	LC	LC(26)
Holcus lanatus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Hypericum perforatum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Jacobaea vulgaris	/	/	/	/	/	/
Juncus inflexus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Knautia arvensis	/	/	/	/	LC	LC(26)
Leucanthemum vulgare	/	/	/	/	DD	LC(26)
Linaria sp.	/	/	/	/	/	/
Lotus corniculatus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Lycopus europaeus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Lythrum salicaria	/	/	/	/	LC	LC(26)
Medicago lupulina	/	/	/	/	LC	LC(26)
Mentha suaveolens	/	/	/	/	LC	LC(26)
Odontites vernus	/	/	/	/	LC	LC(26)

Nom latin	Prot européenne	Prot nationale	Prot régionale	Prot départementale	LRN	LRR
Ononis spinosa	/	/	/	/	LC	LC(26)
Papaver rhoeas	/	/	/	/	/	/
Picris hieracioides	/	/	/	/	LC	LC(26)
Pilosella officinarum	/	/	/	/	LC	LC(26)
Plantago lanceolata	/	/	/	/	LC	LC(26)
Plantago major	/	/	/	/	LC	LC(26)
Potentilla reptans	/	/	/	/	LC	LC(26)
Papaver rhoeas	/	/	/	/	LC	LC(26)
Prunus spinosa	/	/	/	/	LC	LC(26)
Pulicaria dysenterica	/	/	/	/	LC	LC(26)
Ranunculus repens	/	/	/	/	LC	LC(26)
Poa annua	/	/	/	/	LC	LC(26)
Rumex acetosa	/	/	/	/	LC	LC(26)
Rumex crispus	/	/	/	/	LC	LC(26)
Silene vulgaris	/	/	/	/	LC	LC(26)
Sonchus asper	/	/	/	/	LC	LC(26)
Stachys recta	/	/	/	/	LC	LC(26)
Succisa pratensis	/	/	/	/	LC	LC(26)
Valeriana officinalis	/	/	/	/	LC	LC(26)
Verbascum sp.	/	/	/	/	/	/
Verbena officinalis	/	/	/	/	LC	LC(26)
Viburnum lantana	/	/	/	/	LC	LC(26)
Vicia sp.	/	/	/	/	/	/

### III. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

#### **Observation 8 :**

Envisager le déploiement de l' « agrivoltaïsme » sur les parcelles du projet.

L'inconvénient majeur des centrales solaires au sol réside dans le fait qu'elles sont consommatrices d'espace. Il convient par conséquent de veiller à limiter cet inconvénient en recherchant le développement d'un projet de puissance conséquente sur la surface la plus limitée possible. Pour la centrale de Langeron, les choix retenus permettent d'aboutir à un rapport surface/puissance faible de 0,89 ha/MWc (18,47 MWc pour 16,4 ha d'emprise clôturée).

De plus, la solution technologique retenue pour la partie champ photovoltaïque sera compatible avec la mise en place d'un pastoralisme Ovin. Coruscant Développement en lien avec le monde agricole local proposera une convention d'occupation temporaire à un éleveur local.

#### **Observations 9 :**

Estimer les émissions annuelles « nettes » de CO<sub>2</sub> évitées en décomptant les émissions générées sur l'ensemble du cycle de vie des panneaux.

## Bilan carbone des modules solaires

### *Méthode CRE - Généralités*

Dans le cadre de l'appel d'offre de la CRE, une méthodologie de l'évaluation carbone simplifiée est définie dans l'annexe 2 du cahier des charges. Cette méthodologie permet de déterminer l'impact environnemental, via la quantité de CO<sub>2</sub> émise, des différentes étapes de la fabrication du panneau solaire.

Les étapes de fabrication prises en compte sont les suivantes :

- Fabrication du polysilicium ;
- Fabrication du lingot ;
- Fabrication de la plaquette (wafer) ;
- Fabrication de la cellule ;
- Fabrication du module ;
- Fabrication du verre et du verre trempé ;
- Fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Le calcul des impacts des étapes de fabrication se base sur deux valeurs :

- La quantité du composant nécessaire à la fabrication d'un kWc ;
- L'émission spécifique de CO<sub>2</sub>eq associée à la fabrication de cette quantité du composant.

Afin de prendre en compte l'ensemble des éléments source d'émissions de CO<sub>2</sub> dans le cadre de la fabrication et de la livraison sur site des modules, nous avons choisi de prendre également en compte les étapes suivantes dans le calcul présenté dans le paragraphe suivant :

- Fabrication du cadre du module ;
- Transport sur site ;

- Traitement en fin de vie ;

Le calcul ci-dessous prend en compte les demandes de la CRE mais ne reprend pas la totalité de la méthode de calcul de la CRE car le fabricant de panneau GCL a souhaité valoriser son procédé de fabrication innovant et moins énergivore. La méthode de calcul du fabricant reste en accord avec le cahier des charges de l'appel d'offres de la CRE et est certifiée par l'organisme de certification de panneau photovoltaïque CERTISOLIS.

### *Calcul du bilan carbone*

D'après le certificat des évaluations carbone simplifiées établie par l'organisme CERTISOLIS pour le panneau solaire utilisé (GCL P3/72H – 405Wc), les émissions de CO<sub>2</sub> pour la production des panneaux sont de 498,744 kg eq CO<sub>2</sub>/kWc. Ce certificat prend en compte toutes les étapes de fabrication du panneau en incluant les pertes et casses.

Le calcul permettant d'aboutir aux émissions CO<sub>2</sub> pour la production des panneaux prend donc en compte les étapes de fabrications suivantes :

- Fabrication du polysilicium ;
- Fabrication du lingot ;
- Fabrication de la plaquette (wafer) ;
- Fabrication de la cellule ;
- Fabrication du module ;
- Fabrication du verre et du verre trempé ;
- Fabrication de l'EVA, du PET et du PVF.

Pour ces étapes, les valeurs des émissions spécifiques prises en compte sont celles résultant des ACV réalisées sur les sites de fabrication (et validées par l'ADEME), et non celles par défaut données dans le cahier des charges de la CRE.

A ce titre, les conditions de fabrications, de contrôles et d'analyses de cycles de vie répondent aux contraintes de la CRE. Comme indiqué dans le cahier des charges de la CRE, « dans le cas où le fabricant d'un composant développerait un procédé de fabrication innovant et peu énergivore et qu'il souhaiterait le valoriser, les valeurs des émissions spécifiques associées à cette étape de fabrication peuvent être différentes de celles par défaut.

La nouvelle valeur utilisée pour cette étape de procédé est alors issue d'une analyse de cycle de vie complète et récente (à compter de 2011) réalisée sur ce procédé de fabrication selon la norme ISO 14040 : 2006 et ayant fait l'objet d'une revue critique indépendante par un bureau d'études ayant déjà établi des Analyse de Cycle de Vie (ACV) sur la chaîne de fabrication de modules photovoltaïques. »

Dans le cadre du panneau utilisé, l'ensemble des étapes de fabrication a lieu dans des usines basées en Chine, le fournisseur GCL ayant intégré la totalité des étapes de production. Les données retenues pour le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> prennent en compte celles du site de fabrication le plus pénalisant.

Considérer les émissions dues à la fabrication du cadre en aluminium, du transport des panneaux jusqu'en France et de traitement des panneaux en fin de vie, revient à ajouter environ 122 kg CO<sub>2</sub>eq / kWc.

Ce calcul est basé sur les émissions standard proposées par l'ADEME dans le guide « Information CO<sub>2</sub> des prestations de transport », disponible en ligne. Celui-ci propose des valeurs standard d'émissions de CO<sub>2</sub> par tonne transportée par km, pour un transport routier et maritime. Les valeurs retenues

moyennes les valeurs proposées, à savoir 50 g CO<sub>2</sub> / t.km pour le transport maritime, et 100 g CO<sub>2</sub> / t.km pour le transport routier. Les panneaux et conteneurs (~1300 tonnes) vont être acheminés de l'usine (située à Shanghai) à Hong Kong, par route pour 1500 km environ, puis par bateau, par un transport maritime de 17 000 km environ, puis jusqu'au site, par route pour 530 km environ. Le port de Marseille et celui de Hong-Kong ont été utilisés comme références.

Les valeurs pour les émissions lors du traitement des panneaux et leur recyclage en fin de vie ont été déterminées en accord avec l'organisme PVCycle France, en charge du recyclage des panneaux solaires. Cette étape prend en compte la consommation énergétique de chacune des étapes de démontage du panneau solaire et du traitement des parties recyclables. Les émissions carbonées dues à l'incinération de certains composants (EVA, backsheet, etc.) ainsi que celles liées au transport des panneaux du site jusqu'à l'usine de recyclage sont prises en compte.

Ainsi, le bilan des émissions carbonées produites lors de la fabrication et du transport des panneaux solaires pour ce projet est : 621 kg CO<sub>2</sub>eq / kWc.

## **Bilan carbone de l'installation solaire**

### *Méthode ADEME - Généralités*

Dans le « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'analyse de cycle de vie », disponible en ligne, l'ADEME propose une méthode de calcul des impacts environnementaux des différents éléments constitutifs d'une centrale solaire.

Le présent calcul se concentre uniquement sur les émissions de CO<sub>2</sub>eq dues à l'installation et au fonctionnement de la centrale pendant 30 ans.

De la même manière que précédemment, cette méthode liste les éléments à considérer, et propose des valeurs par défauts d'émissions spécifiques de CO<sub>2</sub>eq pour chacun de ces éléments.

### *Étapes et quantités*

Les différentes étapes du processus que l'ADEME propose de retenir sont les suivantes :

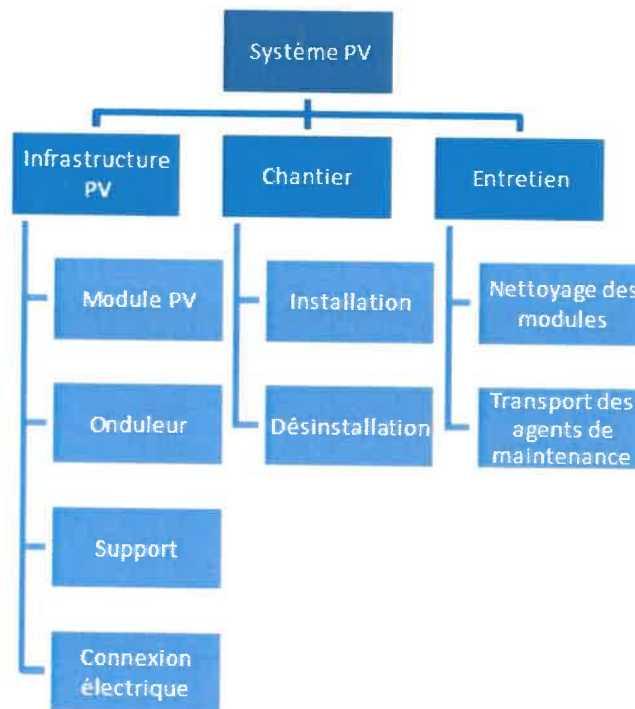


Figure 1 : Eléments pris en compte pour le calcul

La description des étapes, issue du rapport de l'ADEME est la suivante :

- **Module PV**, ce processus correspond à la fabrication, au remplacement et au traitement en fin de vie de module de technologie mono-Si. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 kWc de module PV.
- **Onduleur**, ce processus correspond à la fabrication, à un remplacement au cours de la durée de vie et au traitement en fin de vie des onduleurs. La durée de vie des onduleurs est considérée égale à 15 ans ; le remplacement des onduleurs est intégré dans les facteurs d'impact. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 kVA d'onduleur installé sur le système PV.
- **Support**, ce processus correspond à la fabrication des supports des modules (structure support, fixation, abergements éventuels, étanchéité spécifique au champ PV). Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 m<sup>2</sup> de module.
- **Connexion électrique**, ce processus correspond à la fabrication et au traitement en fin de vie des connexions électriques (câblage, boîte de fusible) du système PV. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 kWc.
- **Installation**, ce processus correspond à l'énergie consommée pour l'installation du système PV. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 kWc.
- **Désinstallation**, ce processus correspond à l'énergie consommée pour la désinstallation du système PV. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 kWc.
- **Nettoyage des modules**, ce processus correspond à la consommation d'eau pour l'entretien des modules sur la durée de vie du système PV. Les facteurs d'impact sont donnés pour 1 m<sup>2</sup> de module PV.
- **Transport des agents de maintenance**, ce processus correspond à la consommation de carburant liée au transport des agents de maintenance sur la durée de vie du système PV. Les facteurs d'impacts sont donnés pour 1 km parcouru.

Pour chacune de ces étapes, l'ADEME propose de considérer des valeurs de kg CO<sub>2</sub>eq par défaut. Ces valeurs par défaut seront utilisées pour toutes les étapes à l'exception des modules PV, étant donné que la valeur des émissions carbone pour un kWc de panneau solaire fabriqué et livré sur site a été calculée.

### Calcul du bilan carbone

Les quantités prises comme référence pour le calcul sont les suivantes :

**Tableau 1 : Caractéristiques du projet**

Caractéristiques de la centrale au sol de Langeron		
<b>Puissance crête</b>	18472.86	kWc
<b>Puissance injection</b>	15000	kVA
<b>Surface modules</b>	94066.8	m <sup>2</sup>
<b>Lg route d'accès</b>	0	km
<b>ml clôture</b>	1960	m
<b>Distance mainteneurs</b>	480	km
<b>Productible</b>	1 157	kWh/kWc/an
<b>Bilan carbone panneau</b>	621	kg CO <sub>2</sub> eq/kWc

La société prévue en charge de la maintenance est basée à Nîmes.

Il n'y a pas de route d'accès prévue étant donné qu'une zone en enrobé permet déjà d'accéder au site depuis le réseau routier.

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs d'émission de CO<sub>2</sub>eq par défaut, et les résultats obtenus en considérant les quantités présentées ci-dessus :

**Tableau 2 - Récapitulatif des émissions CO<sub>2</sub>eq**

Type	Lot	Unité	Valeur unitaire par défaut	Total CO <sub>2</sub> réel	Total CO <sub>2</sub> réel /kWc
			kg CO <sub>2</sub> eq/u	kg CO <sub>2</sub> eq	kg CO <sub>2</sub> eq /kWc
Infrastructure PV	Module PV	1 kWc	620,83	11 468 456	620,83
	Onduleur	1 kVA	54,0	810 000	43,85
	Support	1 m <sup>2</sup>	40,2	3 781 485	204,70
	Connexion électrique	1 kWc	70,1	1 294 947	70,10
	Transformateur	1 kVA	10,9	163 500	8,85
Infrastructure complémentaire	Route d'accès	1 km	304 000	0	0,00
	Local technique	1 kWc	7,28	134 482	7,28
	Clôture	1 m	41,8	81 928	4,44
Chantier	Installation	1 kWc	4,71	87 007	4,71
	Désinstallation	1 kWc	4,71	87 007	4,71
	Surface occupée	1 m <sup>2</sup>	0,0	0	0,0
Entretien	Nettoyage des modules	1 m <sup>2</sup>	0,19	178 727	9,68
	Transports mainteneurs	1 km	0,28	13 584	0,74
<b>TOTAL</b>				<b>18 101 124</b>	<b>979,88</b>



**Ainsi, le bilan des émissions carbonées produites lors de l'installation et de l'exploitation pendant 30 ans de la centrale est de 980 kg CO<sub>2</sub>eq / kWc.**

#### *Emissions de CO<sub>2</sub> évitées par an*

Les émissions de CO<sub>2</sub> évitées indiquées dans l'étude d'impact ont été calculées en considérant que la centrale photovoltaïque aurait une émission nulle, or, d'après les tableaux ci-dessus, ce n'est pas le cas. La production annuelle de la centrale a ensuite été comparée avec les émissions moyennes de CO<sub>2</sub> des moyens de production d'électricité de l'Union Européenne soit 300 gCO<sub>2</sub>eq / kWh.

Afin de calculer les émissions évitées avec plus de précisions, les émissions carbonées totales de l'installation calculées précédemment ont été intégrées au calcul initial. Une dégradation annuelle de la performance des panneaux de 0,7% a également été prise en compte dans le calcul.

En considérant cette dégradation et le productible annuel de 1157 kWh/kWc/an, l'énergie totale produite par la centrale sera de 576 112 GWh en 30 ans. Le tableau ci-dessus indique que la quantité totale de CO<sub>2</sub>eq émise en 30 ans par la centrale est de 18 101 tonnes de CO<sub>2</sub> environ.

Ainsi, l'impact total de l'installation peut être estimée à **31,42 gCO<sub>2</sub>eq / kWh**.

Cette donnée peut être comparée aux émissions moyennes de CO<sub>2</sub> des moyens de production d'électricité en France, qui est de 68 gCO<sub>2</sub>eq / kWh environ, ce qui est très bas par rapport aux autres pays européens, en raison de la forte présence de l'énergie nucléaire. (Source : ElectricityMap)

A l'échelle française, le système photovoltaïque ainsi construit peut permettre d'éviter les émissions de 702 tonnes de CO<sub>2</sub>eq par an, soit 21 074 tonnes de CO<sub>2</sub>eq en 30 ans.

En comparant les émissions de la centrale aux émissions moyennes de CO<sub>2</sub> des moyens de production d'électricité en Union Européenne, qui est de 295.8 gCO<sub>2</sub>eq / kWh (Source : Agence Européenne pour l'Environnement, 2016), le système photovoltaïque ainsi construit peut permettre d'éviter les émissions **de 5 077 tonnes de CO<sub>2</sub>eq** par an, soit 152 313 tonnes de CO<sub>2</sub>eq en 30 ans.



**Siège social**  
NCA environnement  
11, allée Jean Monnet  
86170 Neuville-de-Poitou  
Tél. 05 49 00 43 20  
Fax 05 49 00 43 30  
Email : accueil@nca-env.fr  
www.nca-env.fr

**Agences**

- 16, Grand'Rue  
86500 Montmorillon  
Tél. 06 48 18 88 87
- Parc Atlantique  
3, rue du Clos Fleuri  
17100 Saintes  
Tél. 09 70 72 20 54



**Commune de Langeron (58)**

**Expertise zones humides**

**Octobre 2019**



**- Résultats de l'expertise -  
Rapport final**



Hydraulique urbaine  
Eau et Assainissement



Milieu naturel



Agriculture  
Environnement



Hydraulique fluviale



Energies renouvelables



Ingénierie environnementale

## SOMMAIRE

---

<b>I. CADRE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>2</b>
I. 1. Réglementation relative aux zones humides .....	2
I. 2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux .....	2
<b>II. METHODOLOGIE APPLIQUEE .....</b>	<b>4</b>
II. 1. Expertise floristique.....	4
II. 2. Expertise pédologique.....	5
<b>III. LA ZONE D'ETUDE .....</b>	<b>8</b>
III. 1. Contexte géographique .....	8
III. 2. Contexte géologique .....	11
III. 3. Pré-localisation des zones humides .....	12
<b>IV. RESULTATS DE L'INVENTAIRE.....</b>	<b>13</b>
IV. 1. Flore.....	13
IV. 2. Sondages pédologiques.....	13
<b>V. Bilan .....</b>	<b>15</b>

## I. CADRE REGLEMENTAIRE

---

### I. 1. Réglementation relative aux zones humides

Le chapitre 1er du titre 1er, du livre II du Code de l'environnement définit les zones humides :

**Art. L. 211-1 :**

*« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. »*

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation en établissant une liste des types de sols de zones humides et une liste des espèces végétales indicatrices de zones humides. Les sols correspondent aux sols engorgés en eau de façon permanente ou temporaire caractérisés par des traces d'hydromorphie débutant à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (ou entre 25 et 50 cm de la surface si des traces d'engorgement permanent apparaissent entre 80 et 120 cm). La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides expose les conditions de mise en œuvre des dispositions de l'arrêté précédemment cité.

Jusqu'en 2017, il suffisait d'observer des plantes hygrophiles pour classer une zone humide, sans avoir à cumuler ce critère avec celui de l'hydromorphie du sol, d'après l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, précisant les critères de définition des zones humides.

Un arrêt du Conseil d'État le 22 février 2017 lui avait donné tort, affirmant que les deux critères étaient cumulatifs. Il avait ainsi considéré « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles ».

La Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité, modifiant les missions des fédérations des chasseurs et renforçant la police de l'environnement est venue clarifier de manière définitive la définition des zones humides et a repris l'ancien principe du recours alternatif aux deux critères (végétation hygrophile ou hydromorphie du sol).

Au titre de la Police de l'Eau, un projet impactant une zone humide (selon sa surface) est soumis au régime de déclaration ou d'autorisation relatif à la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature eau.

### I. 2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

L'étude est concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne. Quatorze orientations fondamentales ont été identifiées sur le territoire.

L'orientation n°8 concerne la préservation des zones humides. Elle se base sur la nécessité de multiplier et de diversifier les efforts pour limiter l'altération du fonctionnement des milieux aquatiques, assurer la continuité écologique et reconquérir la qualité des habitats et la biodiversité.

En effet, ces milieux assurent de multiples fonctions tant du point de vue de la ressource en eau que de la biodiversité. Leur préservation et leur restauration sont des enjeux majeurs à appréhender. Pour cela cinq actions ont été déterminées (notées 8A à 8E). Elles comprennent, chacune, diverses dispositions.

#### **8A** Préserver les zones humides

*« Tout d’abord en maîtrisant les causes de leur disparition au travers d’une protection réglementaire [...]. En second lieu au travers des politiques de gestion de l’espace [...]. Ces deux types de mesures constituent un volet prioritaire des SAGE [...]. »*

#### **8B** Recréer des zones humides disparues, restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l’atteinte du bon état des masses d’eau.

*« Il convient d’agir pour éviter de nouvelles pertes de surfaces et pour récupérer des surfaces perdues [...] dans les secteurs de forte pression foncière [...] ou dans certains secteurs en déprise agricole. Les actions à mettre en œuvre concernent à la fois les zones humides bénéficiant d’une protection liée à leur intérêt patrimonial et les réseaux de zones humides banales dont l’existence est nécessaire au bon état des masses d’eau et à la protection de la ressource en eau ».*

#### **8C** Préserver les grands marais littoraux

*« Les marais littoraux situés entre la Vilaine et la baie de l’Aiguillon représentent des zones humides de grande surface qui ont été créées par l’homme [...]. Ces espaces constituent le support d’une forte biodiversité de la faune et de la flore. Ils intègrent, pour la plupart, le réseau européen Natura 2000. Ils contribuent en partie à l’interception des pollutions issues des bassins versants amont. [...] L’adéquation entre les différents usages et les conditions favorables à la biodiversité doit être recherchée en s’appuyant notamment sur une politique agricole adaptée. »*

#### **8D** Favoriser la prise de conscience

*« La nécessité de conserver et d’entretenir les zones humides n’est pas encore suffisamment bien perçue, à la fois par les riverains et par les autorités locales. Certes, la prise de conscience est amorcée, mais elle se limite encore trop souvent aux enjeux patrimoniaux des zones humides (flore et faune). Les enjeux économiques se rattachant à leur présence sont encore largement sous-estimés, quand ils ne sont pas ignorés. »*

#### **8E** Améliorer la connaissance

*« L’efficacité des zones humides, que ce soit en matière de gestion de la ressource en eau ou de biodiversité, dépend de la présence sur le terrain d’un maillage aussi dense que possible de sites interceptant au mieux les écoulements superficiels et souterrains et évitant le cloisonnement des populations végétales et animales sauvages.*

Il est nécessaire de localiser les sites existants, de diagnostiquer leur état et d'identifier les fonctions qui s'y rattachent. C'est l'objet des inventaires qu'il convient de réaliser, en priorité, sur les territoires où la présence des zones humides détermine l'atteinte ou le maintien du bon état des masses d'eau. »

## II. METHODOLOGIE APPLIQUEE

La méthode d'inventaire des zones humides prend en compte les éléments présents dans l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.2111-108 du code de l'environnement.

La délimitation des zones humides se base sur deux critères : l'analyse de la flore, notamment des plantes hygrophiles, ainsi que l'analyse des sols (pédologie).

Selon cet arrêté, le logigramme suivant présente la méthode à suivre pour identifier une zone humide (Figure 1).

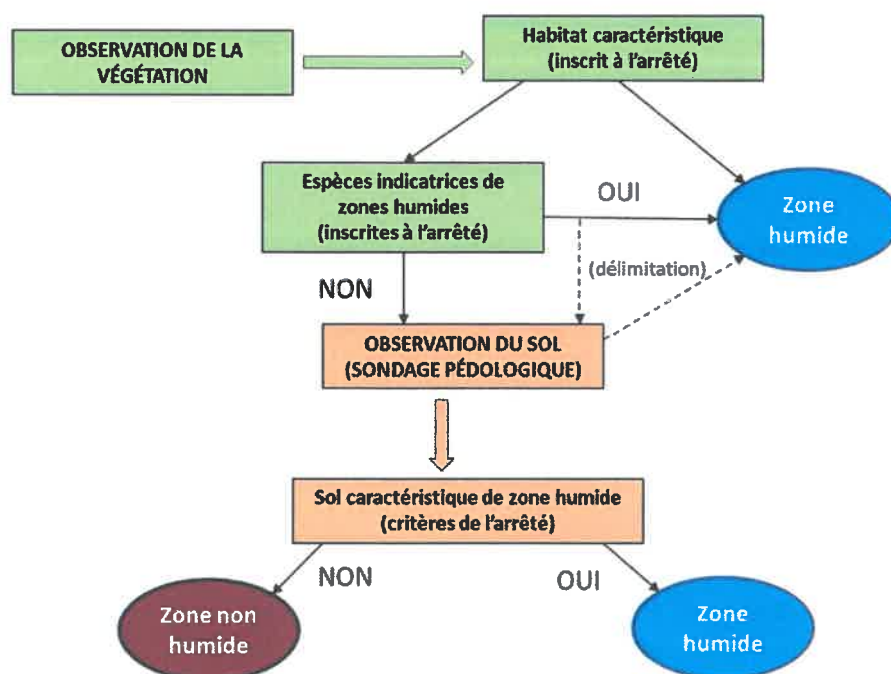


Figure 1 : Méthode pour identifier une zone humide

(Source : NCA Environnement)

### II. 1. Expertise floristique

Sur le terrain, le critère lié à la végétation sera utilisé pour cibler les zones potentiellement plus humides et orienter la pression de sondages pédologiques. La flore indicatrice de zone humide est caractérisée par :

- ✗ Des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques des zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 (Figure 2).



Figure 2 : Exemples d'habitats caractéristiques de zones humides  
(Source : NCA Environnement)

La nomenclature utilisée pour les habitats correspond à la typologie CORINE Biotopes.

- ✗ Des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste des espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 (Figure 3).



Figure 3 : Exemples d'espèces hygrophiles  
(Source : NCA Environnement)

## II. 2. Expertise pédologique

Sur le terrain, la végétation sera observée afin de repérer les espèces indicatrices ou les habitats de zones humides. Dans un second temps, le critère pédologique sera utilisé afin de délimiter précisément

les contours des zones humides. Sur les zones cultivées, seul le critère pédologique pourra être utilisé en l'absence de végétation caractéristique.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié, expose les critères pédologiques déterminant une zone humide. Conformément à l'arrêté, les sondages pédologiques visent la présence :

✘ D'**HISTOSOLS** (sols tourbeux), car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées. Ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA (Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée : Figure 5) ;

✘ De **REDUCTISOLS**, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur de sol. L'horizon caractéristique de ces sols est l'horizon réductique G. Ils correspondent aux classes VI c et VI d du GEPPA ;

✘ De sols caractérisés par des **traits rédoxiques à moins de 25 cm** de profondeur se prolongeant et/ou s'intensifiant en profondeur. L'horizon spécifique est l'horizon rédoxique g. Ces sols correspondent aux classe V a, b, c et d du GEPPA (Figure 4) ;

✘ De sols présentant des **traits rédoxiques à moins de 50 cm** de profondeur, se prolongeant et/ou s'intensifiant en profondeur, associés à des **traits réductiques entre 80 et 120 cm** de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.



Traits rédoxiques



Traits réductiques



Histosols

**Figure 4 : Illustrations d'un sol caractéristique de zone humide**  
(Source : NCA Environnement)



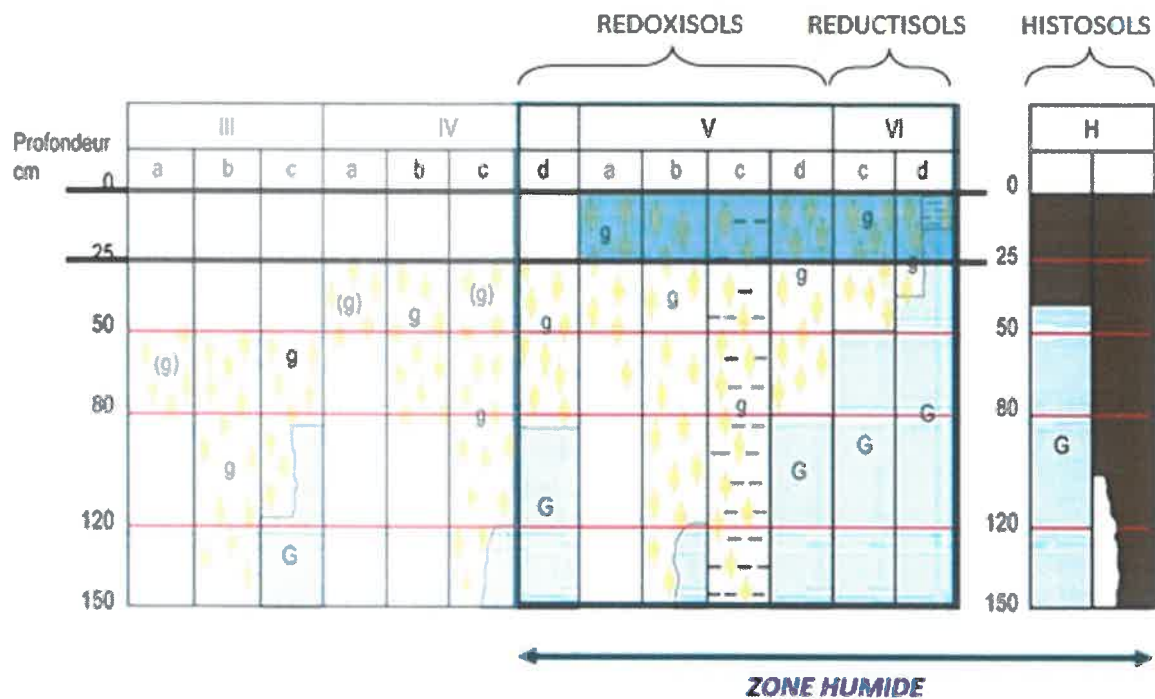


Figure 5 : Schéma représentant les sols indicateurs des zones humides

(Source : GEPPA, modifié NCA environnement)

Pour les sols alluviaux, calcaires ou sableux, développés dans des matériaux très pauvres en fer ou ne subissant pas de phénomènes réductiques, une expertise supplémentaire plus en profondeur (50 centimètres) sera nécessaire afin d'apprécier la saturation prolongée par l'eau dans le sol (Figure 6).



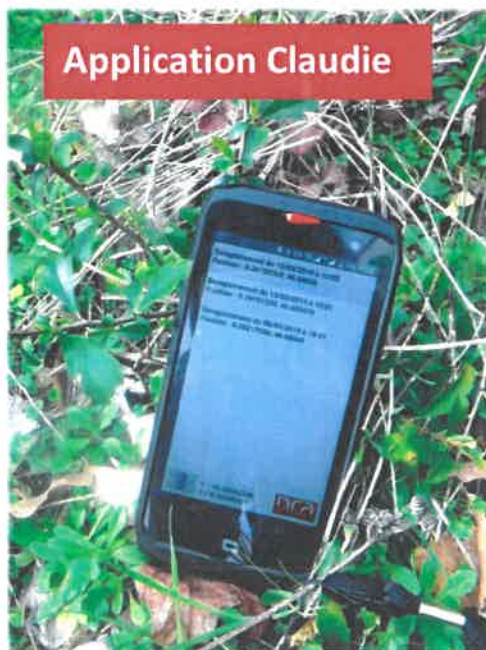
Figure 6 : Traces de déferrification dans le sol (la disparition du fer donne cette couleur blanche)

(Source : NCA Environnement)

Chaque sondage pédologique a fait l'objet d'un géoréférencement à l'aide d'une application : Claudie. Cette application développée exclusivement sur mesure par NCA Environnement et dédiée aux inventaires de terrain, dispose des dernières technologies :

- ✘ Enregistrement vocal des paramètres observés par le technicien (fonction dictaphone) ;
- ✘ Transcription par les serveurs de Google des informations dictées sous la forme de texte ;
- ✘ Création automatique d'un fichier géo-référencé compris par notre logiciel de SIG (QGIS 2.18) ;
- ✘ Prise de photos par le smartphone géo-référencés et interfacés avec les données SIG.

L'application fonctionne même en l'absence total de réseau pour assurer une progression en toute circonstance sur le terrain.



Elle est volontairement très simple, pour permettre au chargé d'étude de se concentrer sur la dictée des données. Il n'intervient pas pour saisir du texte, tout est réalisé par la parole. La seule intervention provient de l'ordre de démarrage et arrêt du dictaphone.

Cette application assure :

- ✗ Une prise d'information facilitée sur le terrain ;
- ✗ Un traitement optimisé et rapide des données au bureau ;
- ✗ Une fiabilité maximale des données recueillies ;
- ✗ Une traçabilité complète des données à la précision du GPS (environ 5 mètres).

### III. LA ZONE D'ETUDE

---

#### III. 1. Contexte géographique

La zone d'étude se situe dans la Nièvre (58) sur la commune de Langeron entre l'Allier et la Loire (Figure 7 et Figure 8).

La surface à prospecter est d'environ 16ha. On peut noter les éléments suivant lié à la dynamique de l'eau : Présence d'un fossé en limite Nord de la zone, ainsi que d'une mare temporairement en eau au Sud-Ouest de la zone.

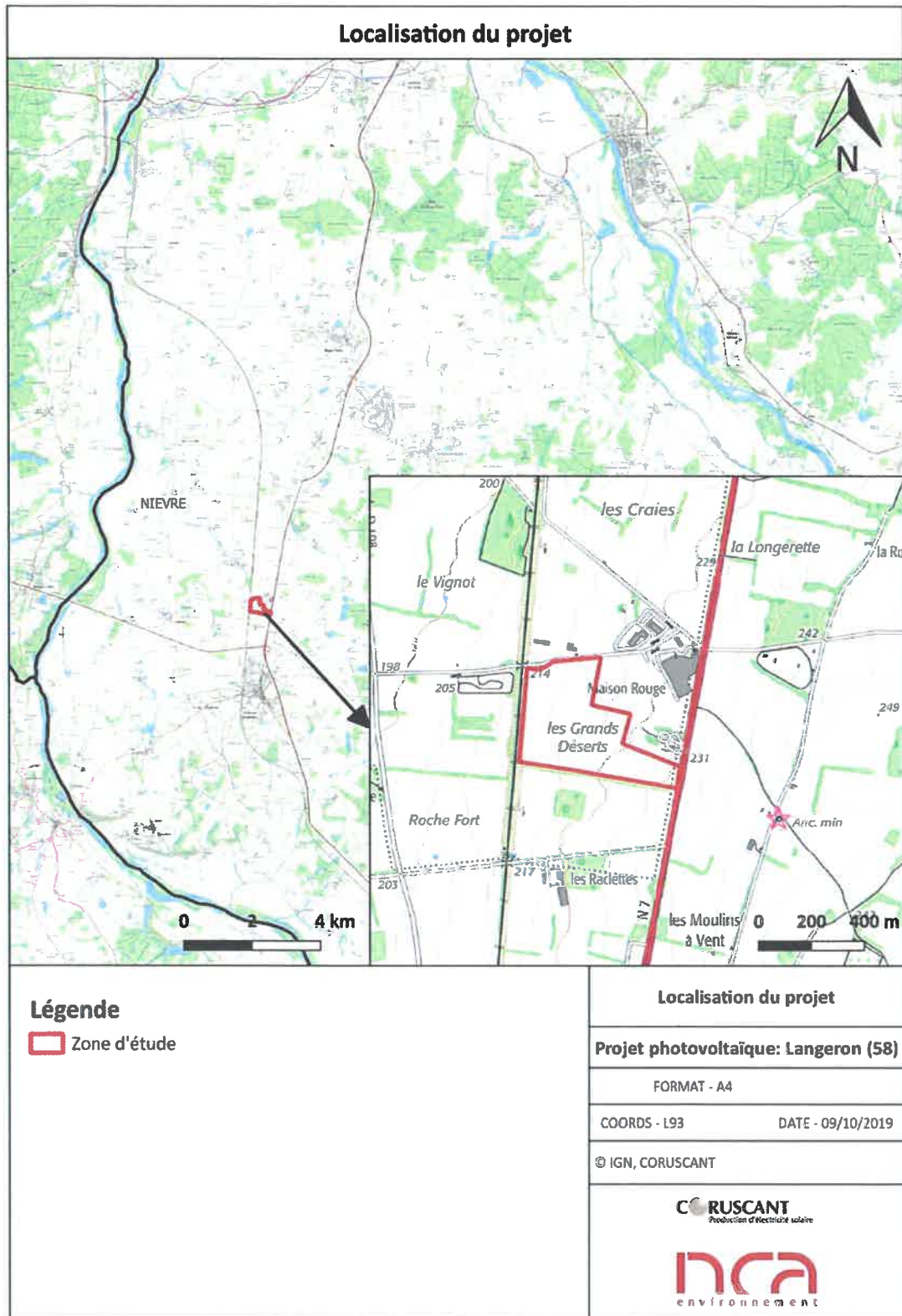


Figure 7 : Localisation de la zone d'étude sur la commune de Langeron (58)



Figure 8 : Localisation de la zone d'étude sur la commune de Langeron (58)

### III. 2. Contexte géologique

L'ensemble des caractéristiques géologiques de la région d'étude est issu de la carte géologique au 1/50 000ème du BRGM.

Le site est concerné par une seule formation géologique :

#### 13-4/ Calcaires gris à Gryphées : Sinémurien – Sinémurien supérieur

Il s'agit d'un calcaire dur et très résistant.

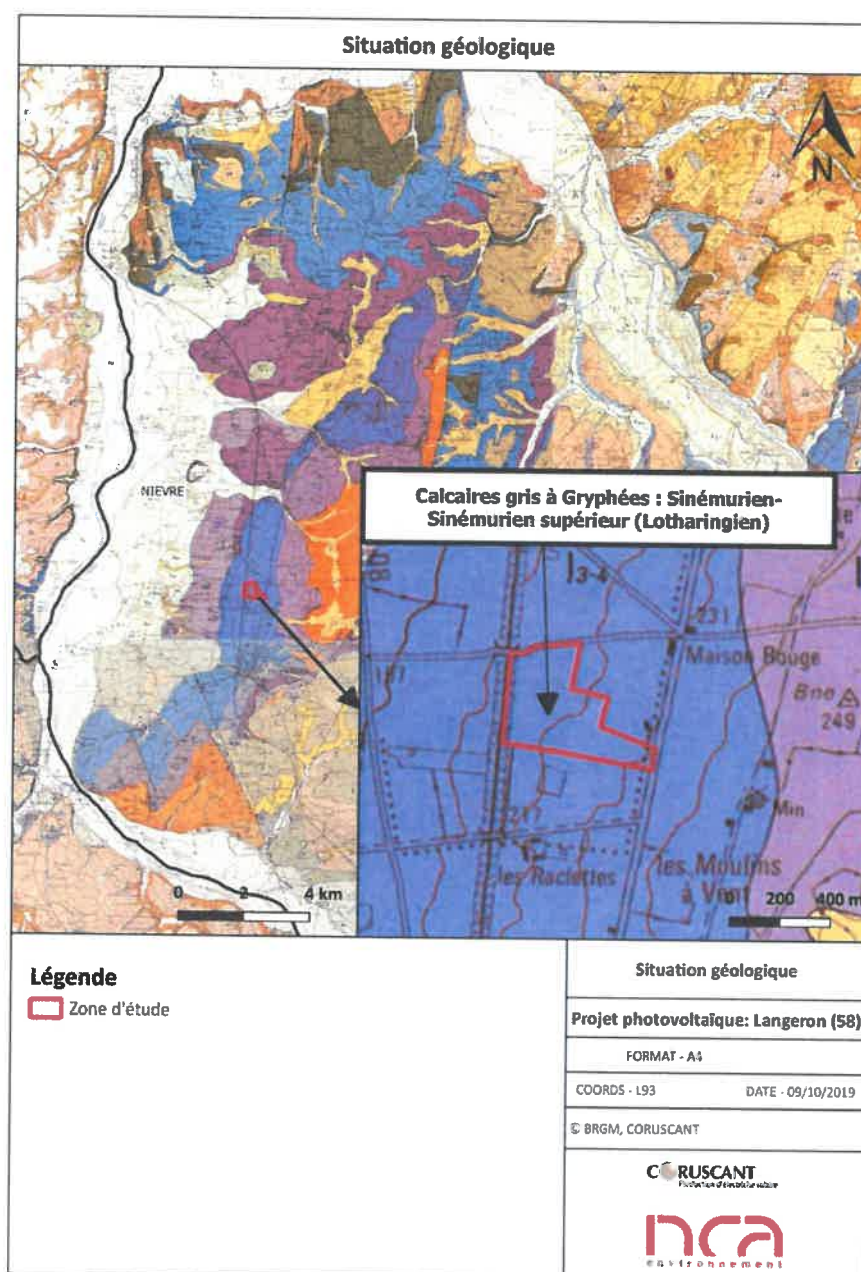


Figure 9: Situation géologique

### III. 3. Pré-localisation des zones humides

Le SAGE Allier Aval a produit une carte des milieux potentiellement humides sur son bassin.

La pré-localisation du SAGE est basée sur différentes sources de données :

- Inventaires de terrain
- Photo-interprétation via des orthophotos
- Modélisation informatique de prélocalisation de zones humides via des données topographiques et géographiques

La zone d'étude se situe en dehors de cette prélocalisation (Figure 10), la probabilité de présence de zone humide sur la parcelle apparaît donc comme faible. Cependant, seule une étude de terrain peut permettre de statuer sur la présence ou non de zone humide.

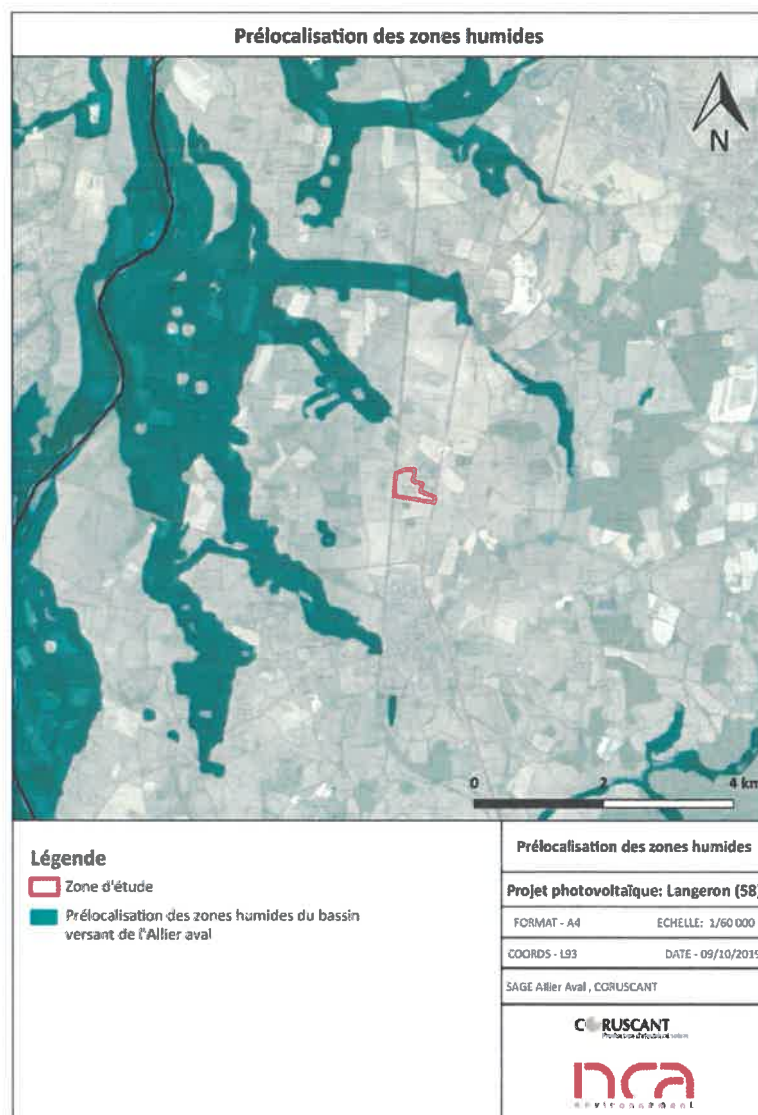


Figure 10 : Carte de pré-localisation des zones humides du SAGE Allier aval

## IV. RESULTATS DE L'INVENTAIRE

---

La prospection de terrain a eu lieu le 01 octobre 2019. Les conditions météorologiques étaient pluvieuses.

### IV. 1. Flore

La parcelle de la zone d'étude est gérée par fauche, ainsi une végétation spontanée s'y développe. La zone est bordée dans sa partie Nord par un fossé. Le cortège floristique à proximité du fossé varie du reste de la parcelle. On y observe de nombreuses espèces caractéristiques de zone humide telles que la Salicaire (*Lythrum salicaria*), le Jonc glauque (*Juncus inflexus*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*) ou encore la Valériane officinale (*Valeriana officinalis*). Cette **végétation hygrophile occupe plus de 50% de la surface** et permet donc d'identifier la **zone comme étant humide**. On peut différencier deux habitats : Une pelouse à Agrostide stolonifère et Fétuque, et sur la partie la plus humide cette végétation s'entremêle avec une végétation de Mégaphorbiaie.

Le reste de la zone d'étude ne présente aucune espèce caractéristique de zone humide.

Le critère sol est ensuite étudié sur l'ensemble de la zone d'étude. Les sondages pédologiques permettent de délimiter la zone humide identifiée et de statuer sur le caractère humide ou non de la zone ne présentant pas de végétation hygrophile.

### IV. 2. Sondages pédologiques

L'examen des sols a porté sur la présence de traits d'hydromorphie permettant d'identifier une zone humide. Le nombre, la répartition et la localisation des points de sondage dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage ou élément recensés lors du terrain, ont fait l'objet d'un géo-référencement par GPS (Global Positioning System). Ces données ont été prises à l'aide d'une application développée par NCA Environnement : Claudie. Ces mesures ont été ensuite reportées sous SIG (Système d'Information Géographique) à l'aide du logiciel QGIS 3.4.

Les sondages ont été effectués à la tarière à main. 57 sondages pédologiques ont été réalisés :

- 10 sondages sont caractéristiques de zone humide ([1] Figure 11)
- 2 sondages présentent des traces d'hydromorphie après 25 cm de profondeur (non caractéristique)
- 2 sondages présentent des traces d'hydromorphie en surface (traces disparaissant avant 50 cm de profondeur : non caractéristique)
- 43 sondages ne présentent aucune trace d'hydromorphie ([2] Figure 11)

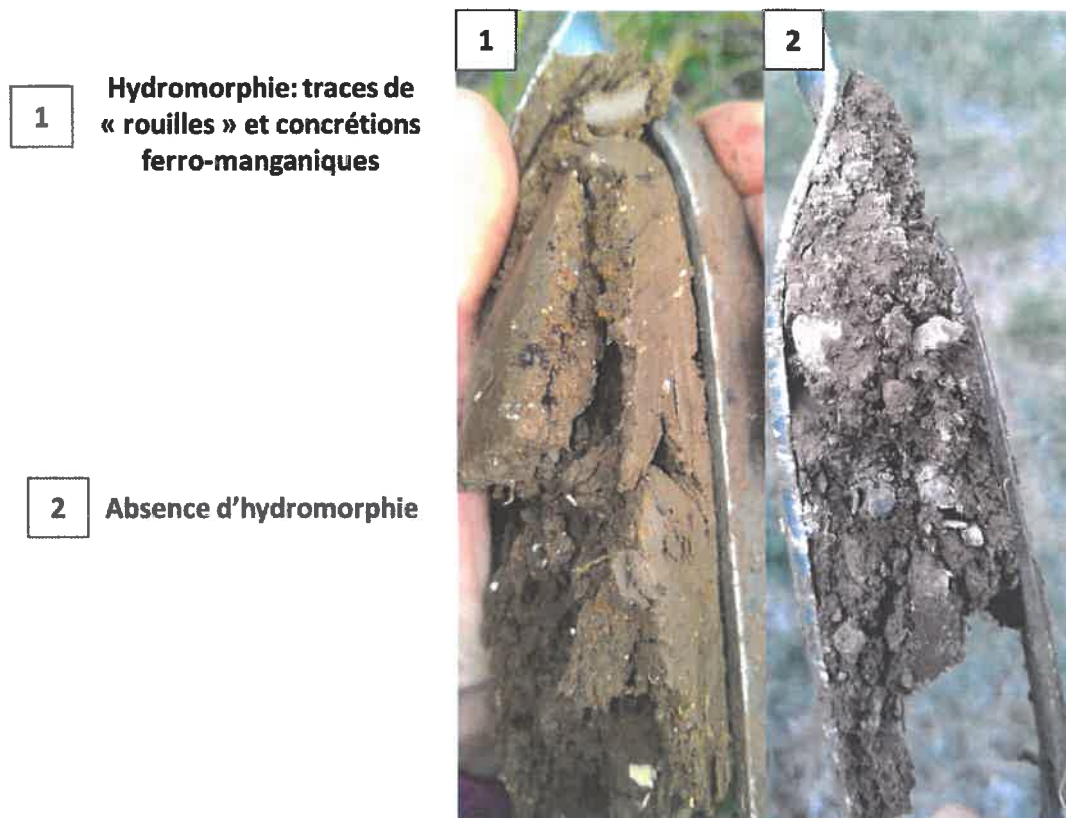


Figure 11: Illustration de carottages  
(Source : NCA Environnement à Langeron (58) )

Pour les 10 sondages caractéristiques de zone humide, des traces d'hydromorphie sont observées avant 25cm de profondeur et se prolongent après 50cm. La nature du sol est argilo-limoneuse avec une proportion d'éléments calcaires plus ou moins grossiers augmentant en profondeur.

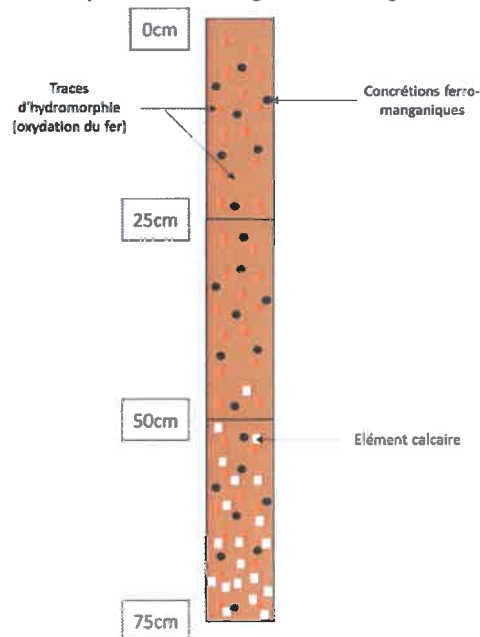


Figure 12: Profil de sol caractéristique de zone humide observé sur la zone



Sur le reste de la zone, la profondeur de sol est très faible. Des refus de tarière sont ainsi obtenus entre 15 et 50cm de profondeur pour les sondages ne présentant aucune trace d'hydromorphie, la proportion en éléments calcaires étant trop importante.

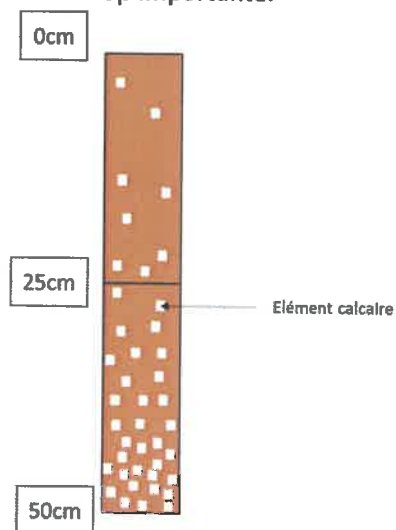


Figure 13: Profil de sol non caractéristique de zone humide observé sur la zone

## V. BILAN

A l'aide des critères pédologiques et floristiques, **0,32ha de zone humide** a été identifié sur la zone d'étude (en rose sur la Figure 16). La zone humide se localise au Nord de la zone, aux abords du fossé longeant la route.



Figure 14: Vue générale du site étudié



Figure 15: Vue sur les zones humides



Figure 16 : Résultats de l'expertise zones humides