

1.1 Objectifs de l'étude

La mise en évidence des entités paysagères du territoire d'étude va permettre de définir les typologies de territoire propres au lieu. Ce volet paysager a ainsi pour objet de contribuer à l'élaboration d'un projet permettant de comprendre puis d'évaluer et d'améliorer l'insertion visuelle du parc photovoltaïque dans un paysage donné. La connaissance des unités paysagères, des structures et des éléments particuliers sont expliqués : les différents thèmes abordés concernent le grand paysage en intégrant les lieux de vie et les axes de communication, ainsi que l'ensemble du patrimoine (protégé ou non) et quelques points particuliers sur le tourisme. Ce type d'étude fait appel à des simulations permettant, d'une part, d'apprécier l'intégration d'un aménagement dans son contexte et d'autre part, d'évaluer l'étendue des zones d'influence visuelles et des covisibilités éventuelles.

1.2 Méthodologie

1.2.1 Articulation de l'étude

L'étude a lieu en deux phases :

- **L'état initial** du paysage, des lieux de vie, du patrimoine et du tourisme vise à déterminer les caractéristiques du territoire et à évaluer les principales sensibilités. La synthèse de ces éléments permet de définir les grandes orientations de l'implantation du projet photovoltaïque au sol ;
- **L'évaluation des incidences du projet sur les thèmes considérés.**

La méthodologie s'appuie sur des recherches documentaires et un travail de terrain. Les outils consultés sont les atlas des paysages, de la documentation touristique, des études communales et d'autres études diverses, compulsés auprès des services de l'État (DREAL, DDT, CAUE), des comités départementaux de tourisme, des communes concernées par le projet et limitrophes.

1.2.2 Documentation consultée

Les principaux documents consultés sont :

- *Atlas des Paysages des Pays de la Loire, 2016 ;*
- *Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, avril 2011 ;*
- *Base de données documentaires, base Mérimée, Direction de l'Architecture et du Patrimoine.*

1.2.3 Définition des aires d'étude

La Zone d'Implantation Potentielle est la zone sur laquelle l'implantation d'un projet peut être envisagée avant analyse détaillée des thématiques. Elle est couramment appelée « zone d'étude » ou « site d'étude » ou « ZIP ».

Le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques évoque la visibilité des installations dans un rayon de 3 à 5 kilomètres.

Au vu des caractéristiques paysagères locales, l'**aire d'étude éloignée** s'appuie sur les éléments de relief, les boisements principaux qui constituent des écrans visuels majeurs, les axes routiers et les zones habitées. Aussi, celle-ci est comprise dans un rayon allant de 3 à 5km de la ZIP du projet. Au delà de ce rayon d'étude, le projet photovoltaïque ne sera pas perceptible.

L'**aire d'étude rapprochée** s'appuie principalement sur les zones accessibles et fréquentées à savoir les axes routiers et les habitations les plus proches. Aussi cette aire d'étude s'inscrit dans un rayon compris entre 1 et 2km de la ZIP.

Enfin, l'**aire d'étude immédiate** correspond à un périmètre situé à 500m de chacune des ZIP qui permet d'étudier de manière approfondi les conditions d'accès au site et de caractériser les franges.

1.3 Présentation de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Le projet est situés dans le département Loire-Atlantique (44), à la limite avec le Maine-et-Loire (49). Ils se situent sur le territoire communal de Gétigné, dans l'unité paysagère du plateau viticole de Sèvre et Maine.



Carte 1. Localisation de la ZIP à l'échelle de la région Pays de la Loire

CHAPITRE 2. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE ET METHODOLOGIES

2.1 Aires d'étude

Aucune définition précise n'est donnée quant aux aires d'études dans le « Guide de l'Etude d'impact des Installations photovoltaïques au sol ». A cet effet, différentes aires d'étude ont été définies comme indiqué ci-dessous.

Ces dernières permettent d'appréhender et d'analyser les enjeux et impacts potentiels du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune. Ces différents périmètres sont présentés ci-dessous :

- La **zone d'implantation potentielle (ZIP)** est la zone potentielle du projet de parc photovoltaïque et ses abords immédiats. Elle est définie selon des critères techniques et réglementaires ; il s'agit du périmètre le plus fortement concerné par l'inventaire écologique à proprement parlé, où l'impact du parc sera le plus perceptible. Sur ce secteur sont réalisées les investigations naturalistes (oiseaux, chauve-souris, habitats naturels, flore). Cela porte sur une superficie d'études d'environ 11,5 ha ;
- L'**aire d'étude faune-flore (AEFF)** correspond à l'aire d'influence à l'intérieur de laquelle des impacts indirects peuvent être attendus (cf. Guide de l'étude d'impact- Installations photovoltaïques au sol – MEDDTL – avril 2011). L'aire d'étude faune flore retenue pour le projet correspond à l'emprise au sol de ce dernier, et porte donc également sur une surface de 11,5 ha ;
- L'**aire d'étude éloignée (AEE) (tampon de 5 km)** a été principalement définie en fonction de l'analyse des perceptions paysagères et naturelles du projet depuis les abords des sites et des différents points de vue identifiés sur la commune, couvrant le périmètre le plus grand. Elle a été délimitée de manière à intégrer tous les aménagements et toutes les composantes de l'environnement liées au site.

Ces aires d'étude ont été délimitées sur la carte ci-après.

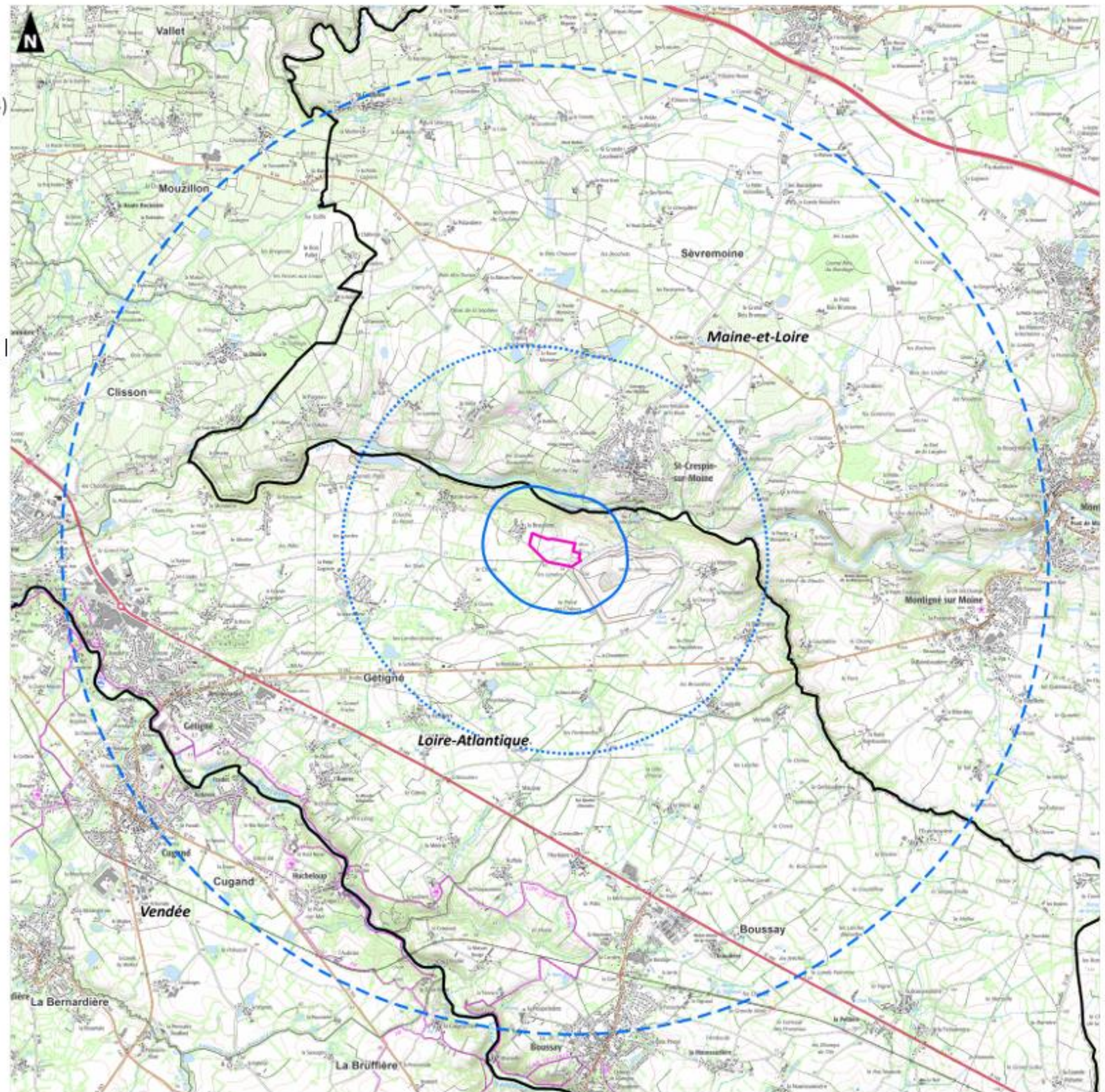
Carte 1 - Aires d'étude – p.20

Aires d'étude

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)
- Aire d'étude immédiate (500m)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Limites administratives

- Limite départementale
- Limite communale



2.2 Méthodologie d'étude relative aux habitats naturels et à la flore

2.2.1 Cartographie des habitats

La cartographie des milieux naturels, présentée ci-après, a été réalisée au cours de prospections de terrain selon les conditions mentionnées dans le prochain tableau. À l'issue de ces prospections, chaque habitat a été rapporté à la classification phytosociologique, au Code Corine Biotope et Eunis (2 classifications de référence en France et en Europe).

Tableau 2. Conditions météorologiques lors des inventaires floristiques et habitats

Période	Date des inventaires	Conditions météorologiques	Conditions
Habitats et flore	22/06/2021	Ciel partiellement couvert (nébulosité 40%), T : 14°C, vent faible	Favorables
	05/05/2022	Ciel partiellement couvert (nébulosité 70%), T : 21°C, vent faible à modéré	Favorables

Les habitats d'intérêt communautaire (habitats listés à l'annexe I de la Directive « Habitats »), prioritaires et non prioritaires, au regard du Manuel d'Interprétation des habitats de l'Union Européenne version EUR27 et des Cahiers d'Habitats du MNHN, ont été distingués.

Carte 2 - Carte de localisation des relevés floristiques – p.22

2.2.2 Inventaires floristiques

La recherche d'espèces végétales a été réalisée de manière concomitante à la cartographie des habitats, à partir de **relevés floristiques phytosociologiques** (station échantillon) selon la méthode de la phytosociologie sigmatiste (J. Braun-Blanquet) fournissant une liste d'espèces dans chaque type d'habitat déterminé précédemment. Les relevés floristiques ont ainsi été effectués au sein d'unités de végétation floristiquement homogènes. La surface de chaque relevé dépend du type d'habitat à caractériser :

- < 1 m² pour les communautés de bryophytes, de lichens, de lentilles d'eau ;
- < 5 m² pour les végétations fontinales, les peuplements de petits joncs, les zones piétinées, les rochers et les murs ;
- < 10 m² pour les tourbières, les marais à petits Carex, les pâturages intensifs, les pelouses pionnières, les combes à neige ;
- 10 à 25 m² pour les prairies de fauche, les pelouses maigres ou de montagne, les landines à buissons nains, les végétations aquatiques, roselières, mégaphorbiaie ;
- 25 à 100 m² pour les communautés de mauvaises herbes, les végétations rudérales, celles des éboulis, des coupes forestières, des bosquets ;
- 100 à 200 m² pour la strate herbacée des forêts ;
- 100 à 1000 m² pour les strates ligneuses des forêts et, pour les formations à caractère plus ou moins linéaire :
 - 10 à 20 m pour les ourlets et lisières herbacées ;
 - 10 à 50 m pour les végétations herbacées ripariales ;
 - 30 à 50 m pour les haies ;
 - 30 à 100 m pour les végétations des eaux courantes.

Chaque espèce identifiée dans le relevé de végétation se voit attribuer un coefficient d'abondance-dominance. Le recouvrement est évalué par rapport à la végétation et non au sol. C'est-à-dire qu'il s'agit d'un pourcentage de représentation de l'espèce par rapport aux autres populations d'espèces au sein du relevé. L'échelle est la suivante :

- + ou R : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible ;
- 1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible ;
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20 ;
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2 ;
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4 ;
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement supérieur à 3/4.

Pour chaque relevé de végétation, des paramètres stationnels sont identifiés ; ils permettent de faciliter la caractérisation des relevés. Les investigations se sont effectuées sur les végétaux supérieurs : Ptéridophytes (Cryptogames vasculaires) et Spermatophytes (Phanérogames).

Par ailleurs, l'ensemble du périmètre d'étude a été parcouru afin de rechercher d'éventuelles espèces remarquables.

La détermination a été principalement effectuée in-situ à partir de la **Flora Gallica Flore de France** (Jean-Marc Tison & Bruno de Foucault, SBF, 2014) couplé à des **clés plus spécifiques** ainsi qu'à la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. Lambinon *et al.*, 2012 - 6^{ème} édition).

Les espèces patrimoniales (espèces rares, espèces protégées, espèces déterminantes ZNIEFF) ont été recherchées ainsi que les espèces exotiques envahissantes et, le cas échéant, cartographiées et géoréférencées selon les listes de statuts concernant le territoire en question.

Lorsque cela a été jugé nécessaire et approprié au contexte (espèces potentielles et taille des stations en place), une étude en laboratoire sous loupe binoculaire a été réalisée afin de valider les observations de terrain.

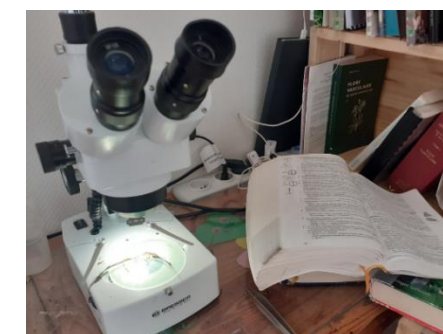


Photo 1. Observation d'un Callitriche sous binoculaire

2.2.3 Limites de l'expertise floristique

L'étude des habitats et de la flore a pour vocation de donner une approche fine des habitats et des espèces floristiques présents sur les parcelles concernées par le projet. Cette recherche bien que qualitative, n'a pas la prétention de révéler la stricte totalité des espèces composant l'aire d'étude. Cette dernière a toutefois été parcourue de manière aussi exhaustive que possible (2 journées entières dédiées aux inventaires botaniques) en portant une attention toute particulière à la recherche des espèces remarquables mentionnées dans les données bibliographiques.

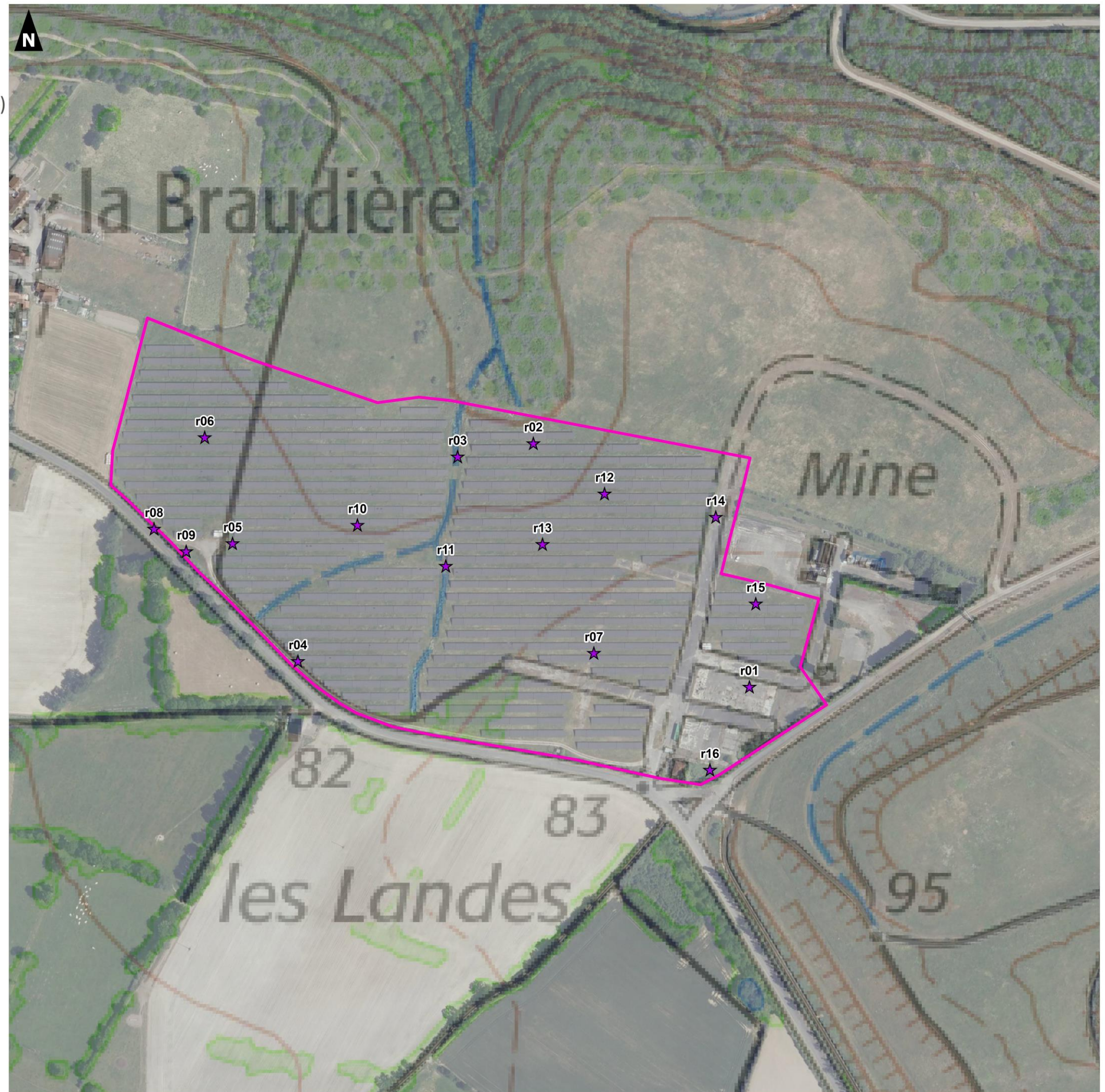
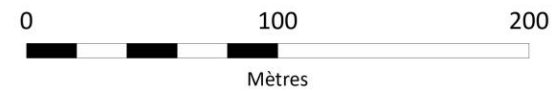
Localisation des relevés floristiques

Aires d'étude

Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Relevés floristiques

Relevés floristiques



2.3 Méthodologie relative à l'entomofaune

2.3.1 Méthode



L'activité des insectes, et notamment des imagos (adultes) est plus importante durant les périodes printanière et estivale. Sachant qu'il existe des différences phénologiques entre les espèces, les prospections ont été réparties sur plusieurs mois par conditions climatiques favorables (absence de pluie, températures supérieures à 15°C, vent faible).

Par ailleurs, toutes les observations sur ce groupe obtenues lors des inventaires dédiés à l'avifaune et aux chiroptères ont permis de compléter et d'établir un inventaire représentatif de l'AEFF.

Les principaux taxons ciblés sont les lépidoptères Rhopalocères (papillons diurnes), les Odonates (demoiselles et libellules), les Coléoptères saproxylophages et les Orthoptères.

Leur inventaire a consisté à la réalisation de transects au sein des différents habitats en présence dans l'aire d'étude Faune-Flore, avec une préférence au niveau des habitats les plus favorables (prairies naturelles, mares, milieux arbustifs, arbres isolés...). L'identification des espèces a été réalisée par contact visuel ou capture temporaire au filet à papillons, avec une préférence pour la première technique pour les espèces les plus communes.

Concernant les espèces saproxylophages, une recherche de traces et d'indices de présence (crottes, trous d'émergence, de cuticules (élytres, pattes...) ou de larves) a été conduite au niveau des arbres morts ou sénescents

NB : Dans le cas où des portions de haies disposant d'arbres favorables seraient impactées dans le cadre du projet final, un inventaire complémentaire et localisé sur ses portions pourra être effectué pour les coléoptères saproxylophages.

2.3.2 Période de prospections

Pour cette étude, les inventaires ont ciblé l'AEFF ; le tableau ci-après présente le planning réalisé. Notez que ces prospections sont mutualisées pour partie avec les prospections dédiées aux amphibiens et reptiles.

Tableau 3. Conditions météorologiques lors des inventaires pour l'entomofaune

Période	Date	Heure de début	Heure de fin	Temp. Mini	Temp. Maxi	Force du vent	Direction du vent	Nébulosité	Visibilité	Précipitation
Printemps	28/03/2022	7h30	11h00	11°C	18°C	0	-	80 %	Bonne	0 mm
Été	17/06/2021	10h00	12h30	25°C	29°C	3	E	0 %	Bonne	0 mm
Été	06/09/2022	11h00	13h00	22°C	24°C	3	NO	70%	Bonne	0.1mm

NB : des observations supplémentaires ont pu être relevées lors des sorties de terrain non dédiées au groupe faunistique ici-ciblé.

2.3.3 Limites

Les limites de l'étude résident dans le fait que les inventaires réalisés ne peuvent garantir l'exhaustivité, qu'il s'agisse de la diversité spécifique ou du dénombrement des individus observés.

2.4 Méthodologie relative aux amphibiens

2.4.1 Méthode



L'étude des Amphibiens a été réalisée au sein de l'AEFF dans le but d'identifier les espèces présentes ainsi que leurs habitats de prédilection. Des inventaires dédiés à ce groupe sont réalisés et en particulier au sein des habitats naturels identifiés comme favorables (mares, zones humides...). Cet inventaire a eu lieu à la date indiquée dans le tableau ci-après.

Toutes les observations sur ce groupe obtenues lors des inventaires des autres groupes ont permis de compléter et d'établir un inventaire représentatif de l'AEFF.

Différents habitats favorables à la reproduction, au transit ou à l'hibernation des amphibiens sont disponibles hors de l'AEFF principalement : plans d'eau et mares (habitats de reproduction), haies et boisements (habitats de refuge et de dispersion).

Dans un premier temps, la totalité de ces milieux humides a été étudiée afin de repérer les milieux favorables à la reproduction des amphibiens ; des inventaires plus poussés n'ont pas été ciblés dans l'AEFF.

Plusieurs techniques ont été utilisées :

- **Identification auditive.** Cette méthode consiste à s'approcher des abords de l'entité d'eau souhaitée et d'identifier au chant les espèces présentes. Parfaitement adaptée aux anoues, des espèces cryptiques telles que l'Alyte accoucheur ou le Pélodyte ponctué, peuvent être repérées plus efficacement ;
- **Observation directe d'individus ou de pontes.** Une recherche aux abords et au niveau des entités aquatiques à l'aide de lampe permet notamment de repérer les espèces d'urodèles comme les tritons ou les salamandres ;
- **Capture temporaire si nécessaire au filet troubleau dans les mares accessibles.** Lorsque les mares sont trop profondes ou que la visibilité est réduite, cette technique est employée avec précaution afin d'éviter la dégradation du milieu et stresser les espèces présentes.

2.4.2 Période de prospections

Les observations de ce groupe ont été réalisées lors de nos passages dédiés à la faune. Ces passages ont permis d'étudier *in situ* le groupe des Amphibiens et de déterminer les potentialités de fonctionnalités des habitats de l'AEFF. Un passage nocturne dédié a également été effectué.

Tableau 4. Conditions météorologiques lors des inventaires des Amphibiens

Période	Date	Heure de début	Heure de fin	Temp. Mini	Temp. Maxi	Force du vent	Direction du vent	Nébulosité	Visibilité	Précipitation
Printemps (nocturne)	28/03/2022	19h30	23h00	11°C	18°C	0	-	80 %	Bonne	0 mm

2.4.3 Limites

Les limites de l'étude concernant les inventaires des amphibiens résident dans le fait que ces derniers n'ont pas la prétention de révéler la totalité des individus fréquentant l'aire d'étude. L'aire d'étude a toutefois été parcourue en portant une attention à la recherche des espèces protégées et patrimoniales connues sur ce secteur ainsi qu'à leur habitat de prédilection.

2.5 Méthodologie relative aux reptiles

2.5.1 Méthode



La zone étudiée présente des éléments potentiellement attractifs pour les reptiles tels que des lisières et haies bien exposées ; ils offrent des points d'ensoleillement idéaux pour la thermorégulation des individus.

La recherche des reptiles a été réalisée par **observation directe** dans l'AEFF aux niveaux des éléments cités précédemment et par la **mise en place d'abris artificiels** à reptiles (plaques reptiles). Ces abris ont été placés sur des sites jugés attractifs pour l'herpétofaune (lisières orientées Sud, zones de broussailles ...). Ce type de dispositif attire les reptiles présents sur la zone qui viennent s'abriter dessous pour assurer leur thermorégulation. Les relevés des plaques reptiles ont été effectués à chaque de visites de terrain faite par un naturaliste (tous groupes confondus), et ce jusqu'au retrait des plaques reptiles.



Photo 2. Plaques à reptiles posées

Carte 3 - Carte de localisation des plaques à reptiles – p.25

2.5.2 Période de prospections

Pour cette étude, les inventaires ont ciblé l'AEFF ; le tableau ci-après présente le planning réalisé.

Tableau 5. Conditions météorologiques lors des inventaires des reptiles


Période	Date	Heure de début	Heure de fin	Temp. Mini	Temp. Maxi	Force du vent	Direction du vent	Nébulosité	Visibilité	Précipitation
Printemps	28/03/2022	7h30	11h00	11°C	18°C	0	-	80 %	Bonne	0 mm
Été	17/06/2021	10h00	12h30	25°C	29°C	3	E	0 %	Bonne	0 mm
Été	06/09/2022	11h00	13h00	22°C	24°C	3	NO	70%	Bonne	0.1mm

NB : des observations supplémentaires ont pu être relevées lors des sorties de terrain non dédiées au groupe faunistique ici-ciblé.

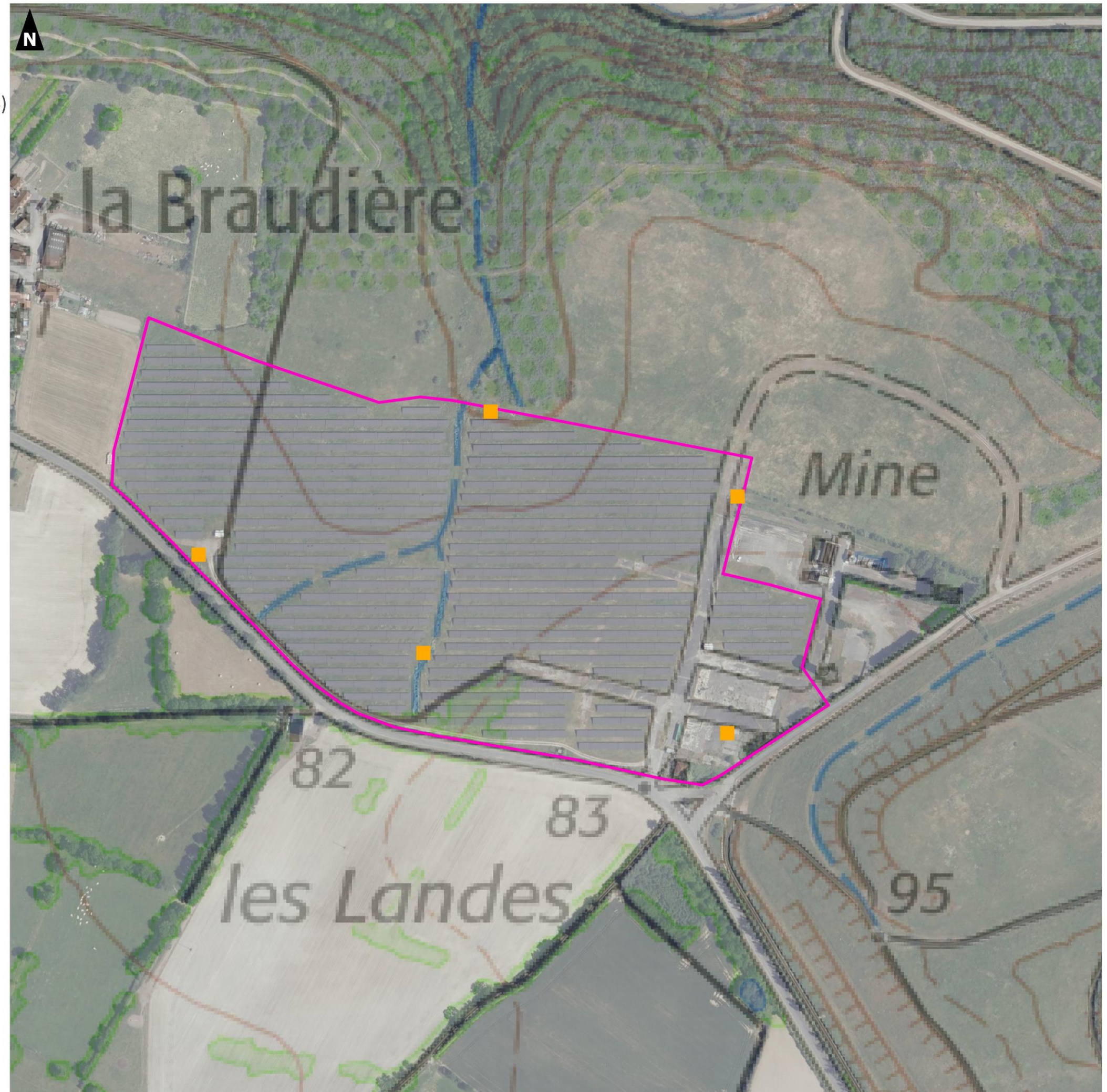
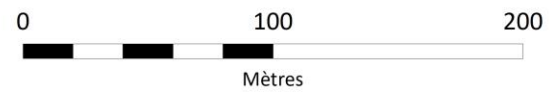
2.5.3 Limites

Tout comme pour les amphibiens, les limites de l'étude concernant les reptiles résident dans le fait que les inventaires bien que qualitatifs, n'ont pas la prétention de révéler la stricte totalité des individus fréquentant l'aire d'étude. L'aire d'étude a toutefois été parcourue en portant une attention toute particulière à la recherche des espèces protégées et patrimoniales connues sur ce secteur ainsi qu'à leur habitat de prédilection.

Aires d'étude

 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

 Plaque à reptile



2.6 Méthodologie d'étude relative à l'avifaune

2.6.1 Généralités sur les oiseaux



Trois grands types de populations d'oiseaux sont distingués en France : les populations nicheuses, qui se reproduisent en métropole, les populations hivernantes, qui passent la mauvaise saison sur notre territoire, et les populations de passage qui ne font que traverser et que l'on peut observer lors des deux périodes migratoires annuelles (cf. figure ci-après).

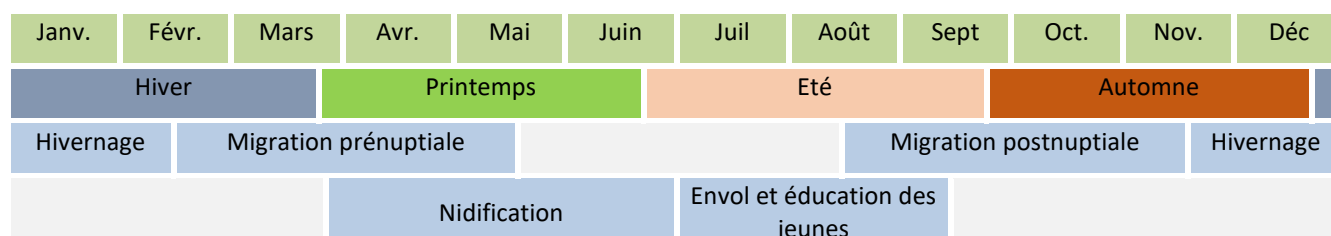


Figure 7. Schéma représentant le cycle de vie des oiseaux

L'étude ornithologique fait l'objet de sorties couvrant un cycle annuel complet.

2.6.1.1 La migration

On appelle **migration** l'ensemble des déplacements périodiques intervenant au cours du cycle, le plus souvent annuel, d'un animal, entre une aire de reproduction et une aire où l'animal séjourne un temps plus ou moins long, en dehors de la période de reproduction (Dorst 1962).

Pour les oiseaux migrateurs nichant en France, leur trajet qui les voit venir d'Afrique est qualifié de **migration prénuptiale**, tandis que le trajet inverse est appelé **migration postnuptiale**.

Peu d'espèces sont sédentaires en France. Il s'agit alors essentiellement d'espèces forestières comme les pics ou les mésanges, ou bien d'espèces qui vivent près de l'Homme comme les pigeons de nos villes ou les moineaux domestiques qui trouvent de la nourriture toute l'année. Cependant elles peuvent être sujettes à des migrations partielles si le manque de nourriture devient trop important.

Pour survivre, la plupart des espèces sont contraintes de quitter l'Europe pour l'Afrique ou l'Asie où elles pourront trouver de la nourriture en quantité suffisante puisque les saisons y sont inversées. Les espèces granivores sont, de façon générale, plus sédentaires que les insectivores.

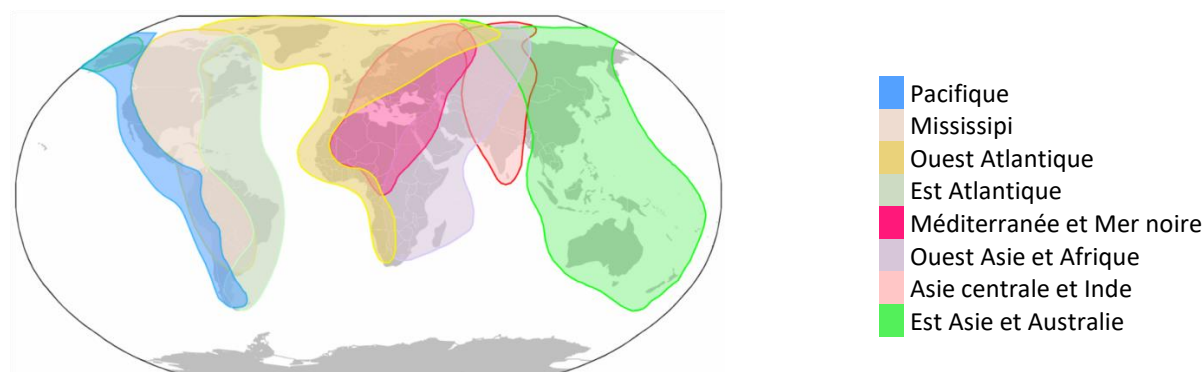


Figure 8. Principaux couloirs de migration à l'échelle mondiale

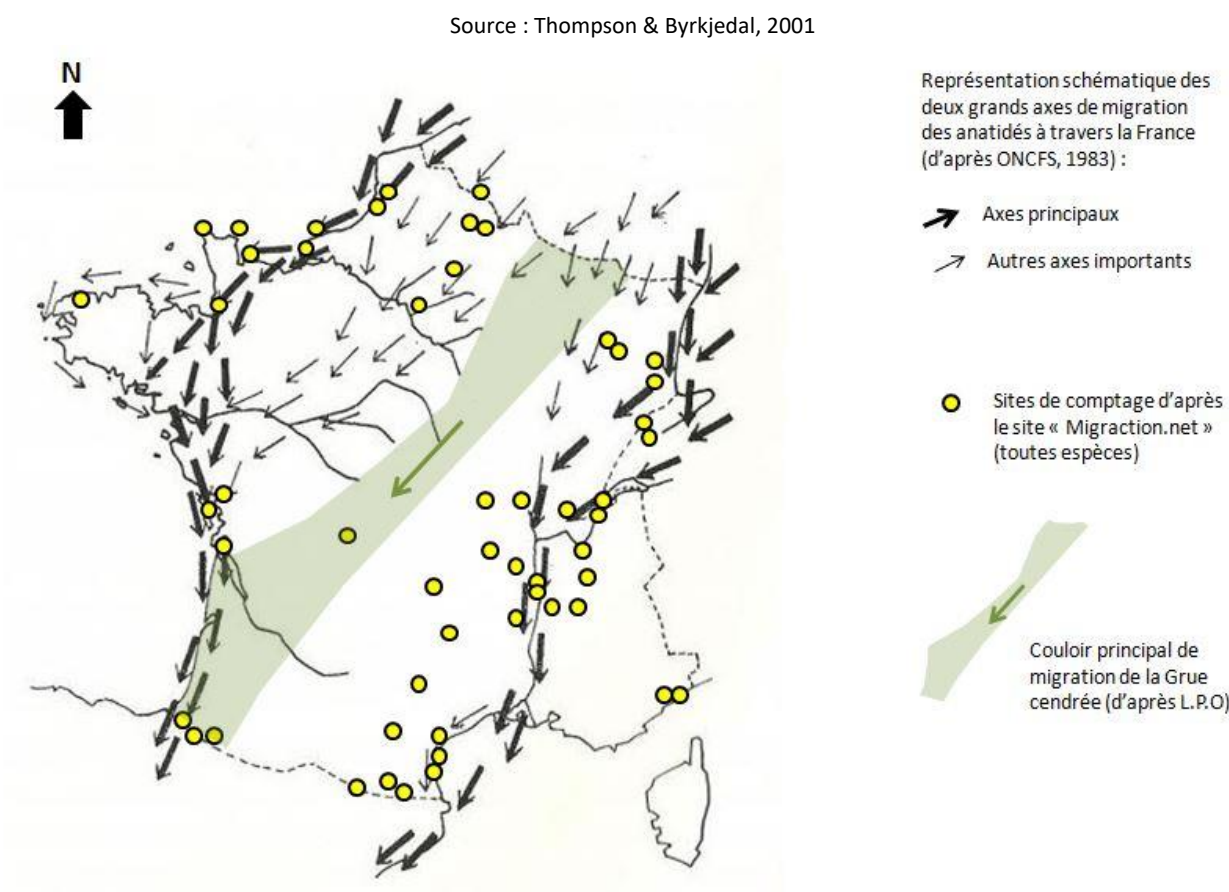


Figure 9. Synthèse des couloirs de migration postnuptiale d'oiseaux à l'échelle nationale

Source : (BARUSSAUD E., 2017)

NB : les couloirs de migration prénuptiale sont similaires à ceux présentés ici, mais en sens inverse.

2.6.1.2 La nidification

Après avoir passé l'hiver loin de chez nous, les espèces migratrices reviennent sur notre territoire au terme de la migration prénuptiale. Elles trouvent un climat favorable et des ressources en abondance pour se reproduire et élever leur progéniture. Quant aux espèces sédentaires, elles profitent de leur présence à l'année sur le territoire pour s'y reproduire plusieurs fois.

Lorsqu'ils arrivent, les mâles choisissent un territoire qu'ils défendent activement contre les autres mâles de leur espèce. Le choix du site se fait en fonction de la quantité de ressources qu'il renferme, des possibilités d'aménagement d'un nid et de la sécurité qu'il procure à ses occupants.

Si le territoire contient tout ce dont le couple aura besoin, il sera occupé durant toute la saison de reproduction.

Leur taille est très variable selon les espèces, de quelques mètres carrés pour certains passereaux à plusieurs centaines d'hectares pour les grands rapaces. Chez les espèces qui nichent en colonie, comme les Mouettes ou les Sternes, le territoire se réduit aux quelques centimètres carrés autour du nid. Les couples sont côte à côte et les parents vont chercher la nourriture à l'écart de la colonie.

Pour défendre ce territoire les mâles ont recours au chant qui leur permet de délimiter un territoire en affichant leur présence et en dissuadant les éventuels intrus.

2.6.1.3 L'hivernage

Une fois la saison de reproduction terminée, on assiste à la migration postnuptiale qui voit le départ des espèces venues se reproduire sur notre territoire. Elles retournent dans leur quartier d'hiver en Afrique ou en Asie. Dans le même temps on assiste à l'arrivée de nouvelles espèces du nord et de l'est de l'Europe qui profitent d'un hiver plus doux dans nos régions. Les espèces restant dans nos régions en hiver voient ainsi leurs effectifs renforcés.

La diversité et le nombre d'individus passant l'hiver en France sont variables d'une année sur l'autre et dépendent principalement des conditions météorologiques.

Ces espèces migreront vers leurs régions d'origine pour se reproduire. En additionnant les déplacements de ces dernières et des oiseaux migrateurs nicheurs métropolitains, on assiste à un ballet incessant de l'avifaune au-dessus de notre territoire.

2.6.2 Phase de terrain

Afin d'appréhender le fonctionnement global du site, il est important de noter les conditions climatiques lors des prospections. En effet, les oiseaux sont soumis aux rigueurs du temps et donc contraints à utiliser le secteur d'une manière pouvant être radicalement différente par beau ou mauvais temps. Ainsi, lors de chaque visite, plusieurs paramètres sont relevés :

- La température ;
- La force et la direction du vent ;
- La nébulosité ;
- Les précipitations ;
- La visibilité.

La pression d'observation sur l'avifaune a été établie sur la base du contexte écologique du site des données bibliographiques disponibles et des recommandations du Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets d'installations photovoltaïques au sol. L'ensemble des sorties réalisées et leurs conditions météorologiques associées se répartissent selon le calendrier présenté ci-après.

Tableau 6. Calendrier des prospections et conditions météorologiques des inventaires ornithologiques.

Périodes	Date	Heure de début	Heure de fin	Temp. Mini (°C)	Temp. Maxi (°C)	Force du vent* (beaufort)	Direction du vent	Nébulosité (en %)	Visibilité	Précipitation (mm/j)
Migration postnuptiale (Diurne)	21/09/2021	8h30	12h30	14°C	22°C	3	Nord-est	30	Bonne	0
Hivernage (Diurne)	17/12/2021	9h20	12h40	4°C	8°C	5	Est/Nord-est	0	Bonne	0
Migration prénuptiale (Diurne)	08/03/2022	7h50	11h	2°C	10°C	1	Nord-ouest	100	Bonne	0,8
Nidification (Diurne)	14/04/2022	08h47	11h00	9°C	15°C	2	Ouest	0%	Bonne	0
Nidification (Diurne)	18/05/2022	07h30	11h00	13°C	24°C	1	Ouest	50%	Bonne	0
Nidification (Nocturne)	23/05/2022	22h00	23h30	13°C	11°C	4	Est	40%	Bonne	1
Nidification (Diurne)	17/06/2022	10h00	12h30	25°C	29°C	3	Est	0%	Bonne	0

*la force du vent est exprimée en Beaufort sur une échelle de 0 à 12 ; 1 étant une très légère brise (seule la fumée permet d'indiquer la direction du vent), 5 une bonne brise avec les troncs des arbustes et arbrisseaux en feuilles qui se balancent et 12 un ouragan.

Les conditions météorologiques lors des sorties sont considérées comme favorables à l'observation des oiseaux.

Tous les individus contactés d'une manière visuelle ou auditive (cri et chant) dans l'aire d'étude Faune-Flore sont relevés, notés et suivis si nécessaires (espèces patrimoniales en reproduction par exemple).



Photo 3. Naturaliste sur le terrain (Auddicé)

■ Période de nidification

Lors de la période de nidification, des points d'échantillonnage ont été positionnés afin de couvrir le plus de surface possible et d'échantillonner l'ensemble des habitats contenus dans l'aire d'étude Faune-Flore. Il s'agit de points d'observation et de points d'écoute diurnes (type IPA).

Carte 4 - Localisation des inventaires avifaunistiques – p.30

Pour les espèces diurnes, l'**Indice Ponctuel d'Abondance** (IPA) consiste pour un observateur à rester immobile pendant 20 minutes et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Ils sont réalisés le matin ou en fin d'après-midi, lorsque l'activité des oiseaux est maximale.

Les points sont disposés de manière à ce que les surfaces suivies ne se superposent pas. Par conséquent, il est nécessaire de maintenir une distance minimum de 300 mètres entre les points d'écoute. En effet, la distance de détectabilité du chant varie en fonction des espèces : elle peut être de 300 mètres et plus pour des espèces comme les pics et d'environ une centaine de mètres pour la plupart des passereaux. En milieu ouvert, cette distance peut être augmentée du fait de la facilité pour les observateurs à repérer et identifier les oiseaux.

Il est nécessaire de réaliser à minima deux passages sur un même site d'observation. Le premier passage est réalisé tôt au cours de la saison afin de détecter les nicheurs précoces et un autre plus tard pour identifier les nicheurs tardifs. A l'issue des deux passages, on retiendra pour chaque espèce la valeur maximale obtenue dans l'un des passages ; cette valeur représente l'indice ponctuel d'abondance (IPA).

Cette méthode permet de déterminer les espèces présentes dans une zone donnée et leur densité dans celle-ci. Pour le projet actuel, les effectifs sont utilisés pour qualifier l'abondance de l'espèce, sans rentrer dans des calculs statistiques poussés.

Les relevés servent de témoin dans le cas d'un suivi post-installation du projet. De plus, cette méthodologie, essentiellement applicable pour les nicheurs, reste adaptable pour le reste du cycle biologique annuel. Dans les milieux ouverts à dominante agricole, elle permet une meilleure détection des espèces et une meilleure accessibilité aux points prédéfinis, d'autant plus si le site est vaste.

Des points d'écoute sont répartis dans l'ensemble des habitats présents de l'aire d'étude Faune-Flore. Les caractéristiques des points d'écoute sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 7. Principaux habitats échantillonnés par les points d'écoute avifaunistiques

Point	Caractéristiques de l'habitat - milieux secondaires présents	
	Milieu dominant	Milieu secondaire
IPA 1	Voirie désaffectée/Prairie	Haie buissonnante
IPA 2	Prairie	Milieu humide fossé
IPA 3	Prairie	Haie/cultures
IPA 4	Prairie	Haie/fourrés arbustifs
IPA 5	Prairie	Voirie désaffectée

A chaque point d'écoute, l'observateur, immobile, note pendant une durée déterminée (20 minutes) tous les contacts (sonores et visuels) avec les oiseaux. Une codification est apportée aux données recueillies :

- « 1 » = un mâle chanteur, un couple ou un groupe familial considéré comme local ;
- « 0.5 » = un oiseau observé posé, en vol ou criant.

Par ailleurs, le statut de nicheur (possible-probable-certain) s'obtient en fonction des critères énumérés dans le tableau suivant et classés par niveau d'indice croissant, de 1 à 16 (ces critères découlent de l'interprétation du comportement(s) observés en période de nidification).

Tableau 8. Statuts et indices de nidification des oiseaux

Statut de nidification	Indices de nidification
VNN = visiteur non nicheur	(Migrateur ou nicheur éloigné)
Npo = Nidification possible	01 - oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable
	02 - mâle chantant en période de reproduction
NPr = Nidification probable	03 - couple en période de reproduction
	04 - territoire occupé
	05 - parades nuptiales
	06 - sites de nids fréquentés
	07 - comportements et cris d'alarme
	08 - présence de plaques incubatrices sur un oiseau tenu en main
	09 - construction et aménagement d'un nid ou d'une cavité
	10 - adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus
NC = Nidification certaine	11 - découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs
	12 - juvéniles non volants
	13 - nid fréquenté inaccessible
	14 - transport de nourriture ou de sacs fécaux
	15 - nid garni (œufs)
	16 - nid garni (poussins).

Pour la recherche des **rapaces diurnes**, des points d'observation ont été réalisés d'avril à juin pour repérer les cantonnements (parades, passage de proies) ou le nid en suivant la femelle ravitaillée en vol par le mâle, par exemple. Lorsque les jeunes ont 20 jours, mâle et femelle vont ensuite directement au nid apporter les proies (LPO Vienne). En juillet, les couples et les jeunes à l'envol sont recherchés.

Pour ces expertises ont été utilisées des jumelles haut de gamme à grossissement 10 fois et en complément une longue-vue terrestre dont l'oculaire grossit au moins 30 fois.

Pour les **espèces nocturnes** (chouettes, hiboux, œdicnème criard etc.), les inventaires ont été réalisés par points d'écoute en début de nuit. Ces relevés ont été complétés par l'ensemble des contacts auditifs détectés lors des inventaires dédiés aux chauves-souris.

Parallèlement à ces inventaires spécifiques, tout indice indirect (pelote de réjection, cadavre sur la voirie, ...) a été pris en compte. Les individus contactés d'une manière visuelle ou auditive (cri et chant) dans l'aire d'étude Faune-Flore autour ont également été relevés et suivis si nécessaires, notamment pour les espèces d'intérêt patrimonial en période de nidification. Les observations d'espèces patrimoniales y ont été référencées et cartographiées.

■ Périodes de migration et hivernage

En périodes de migration, les prospections se sont centrées sur l'identification des couloirs et haltes de migration mais également, tout comme en période d'hivernage, sur la recherche des espèces patrimoniales.

Les espèces migratrices, les espèces hivernantes et les éventuels couloirs de migration ont été étudiés suivant diverses techniques sur le terrain :

- Des **points d'observation fixes**, notamment des points culminants de l'aire d'étude Faune-Flore permettant un large champ de vision et une meilleure détection d'individus en vol ;
- Des **itinéraires à travers la zone étudiée** afin de recenser les espèces stationnant au sein des cultures, bois, haies... en ciblant les espèces plus discrètes mais aussi celles les moins mobiles.

Carte 4 - Localisation des inventaires avifaunistiques – p.30

Par ailleurs, les inventaires en période hivernale prennent en considération à la fois les contacts obtenus pour les oiseaux migrateurs en transit sur le site, les oiseaux en stationnement hivernal et les oiseaux sédentaires. Une attention particulière a été portée aux espèces bénéficiant d'un statut de protection spécifique (Directive Oiseaux, Listes Rouges nationale, Régionale) à l'instar du Vanneau huppé, du Pluvier doré, de Grive litorne ou du Pic noir.

2.6.3 Limites

Au total, 6 sessions de terrain ont été effectuées sur l'ensemble de l'AEFF pour le diagnostic ornithologique. Ce nombre est suffisant pour appréhender le fonctionnement global de l'avifaune au niveau du site, à l'échelle d'une année.

Bien que des espèces soient contactées à haute altitude à l'aide de jumelles ou longue-vue, certaines ne peuvent être observées du fait de leur petite taille ou d'une hauteur de vol trop importante. La difficulté de détecter des oiseaux évoluant à haute altitude ne permet donc pas d'être exhaustif quant aux migrateurs survolant l'AEFF notamment pour les petits passereaux.

Toutefois, la portée des outils d'observation permet largement d'observer à des hauteurs supérieures à 200 mètres et bon nombre d'espèces sont détectées au cri.

D'autre part, un certain nombre d'espèces migre de nuit et est, de ce fait, impossible à quantifier et/ou à identifier. L'étude des migrations à l'aide d'un radar, notamment la nuit, présente également des inconvénients :

- Information sur les flux mais absence d'identification des espèces ;
- Rayon et altitude d'étude limités.

De plus, l'étude d'impact sur l'environnement doit être proportionnée aux enjeux. Or, ce secteur ne se situe ni sur le littoral, ni en limite d'une vallée reconnue comme un axe migratoire majeur. Ainsi, la technique radar n'est pas requise pour ce projet.


De ce fait, la méthodologie mise en œuvre dans ce dossier, en conformité avec les objectifs de l'étude d'impact, reste adaptée aux enjeux et permet dans tous les cas de tenir l'objectif fixé : connaître la fonctionnalité écologique du site (statut biologique, abondance et répartition des espèces) et ses sensibilités principales.

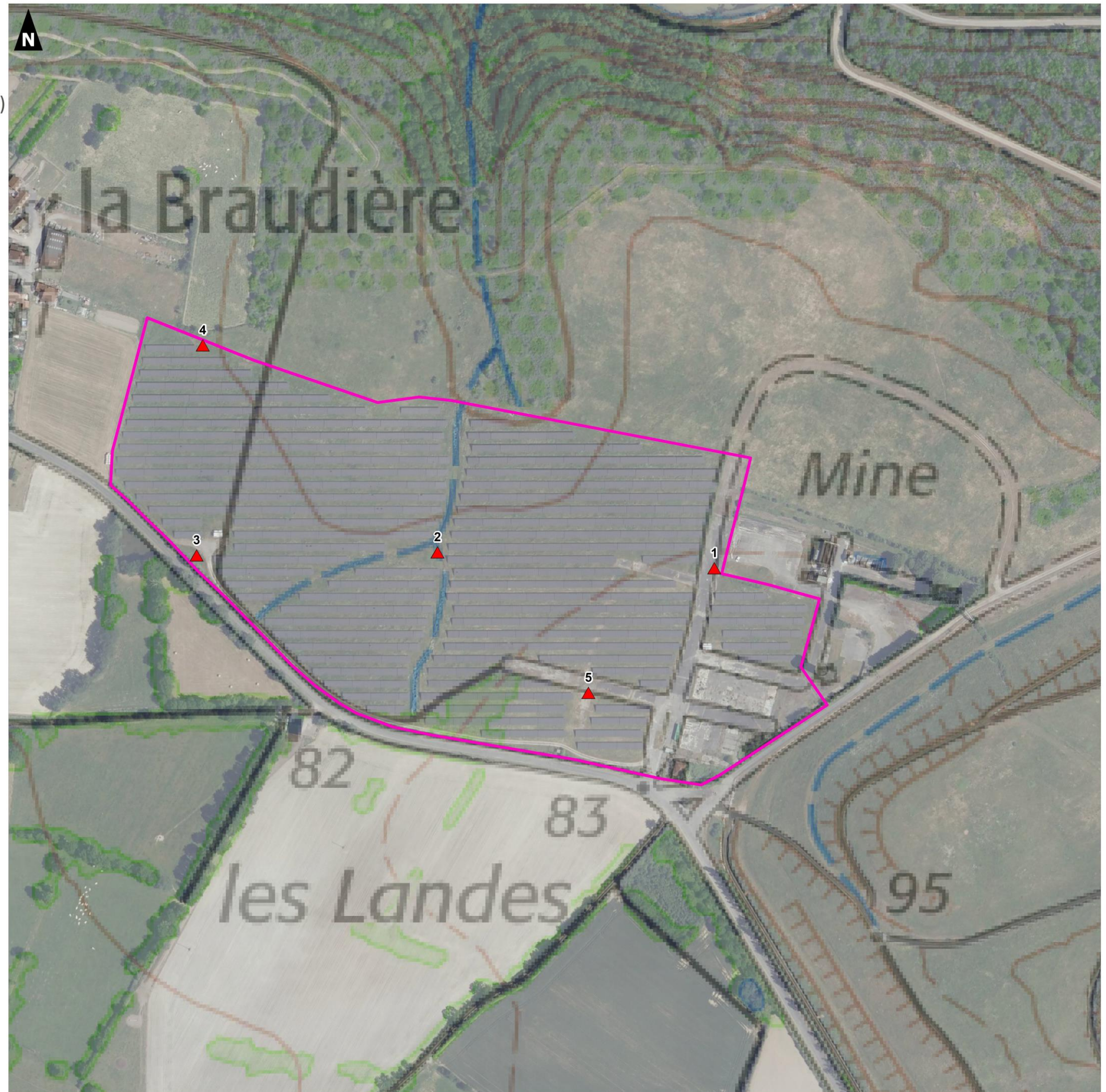
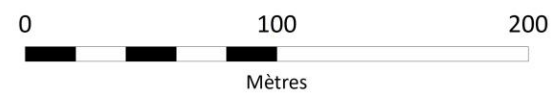
Localisation des relevés avifaunistiques

Aires d'étude

 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Type de relevés

 Point d'observation et d'écoute diurne (IPA)



2.7 Méthodologie relative aux mammifères terrestres (hors chiroptères)

2.7.1 Méthode



Les mammifères terrestres utilisent une grande partie des milieux : ouverts, arbustifs, forestiers, aquatiques...

Leur inventaire repose sur des **observations directes** et sur des **indices de présence** (empreintes, coulées, fèces, terriers, reliefs de repas ou encore cadavres).

Les petits mammifères (insectivores, rongeurs, carnivores...) protégés d'intérêt patrimonial, ainsi que les habitats qui leur sont favorables, ont été recherchés de manière opportuniste au niveau de l'AEFF.

2.7.2 Période de prospections

Pour cette étude, les inventaires ont ciblé l'AEFF ; le tableau ci-après présente le planning réalisé.

Tableau 9. Conditions météorologiques lors des inventaires pour les mammifères terrestres (hors chiroptères)

Période	Date	Heure de début	Heure de fin	Temp. Mini	Temp. Maxi	Force du vent	Direction du vent	Nébulosité	Visibilité	Précipitation
Printemps	28/03/2022	7h30	11h00	11°C	18°C	0	-	80 %	Bonne	0 mm
Été	17/06/2021	10h00	12h30	25°C	29°C	3	E	0 %	Bonne	0 mm
Été	06/09/2022	11h00	13h00	22°C	24°C	3	NO	70%	Bonne	0.1mm

NB : des observations supplémentaires ont été relevées lors des sorties de terrain non dédiées au groupe faunistique ici-ciblé.

2.7.3 Limites

Les limites de l'étude concernant les mammifères résident dans le fait que les inventaires, bien que qualitatifs, n'ont pas la prétention de révéler la stricte totalité des espèces fréquentant l'aire d'étude. Cette dernière a toutefois été parcourue en portant une attention toute particulière à la recherche des espèces protégées et patrimoniales connues sur ce secteur ainsi qu'à leur habitat de prédilection.

2.8 Méthodologie d'étude relative aux chiroptères

2.8.1 Méthode



L'objectif du suivi est de recenser les espèces présentes et de caractériser l'utilisation des différents milieux par les chauves-souris.

Durant la plus grande partie de l'année les Chiroptères sont homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent leur température interne. Mais ils ont la capacité d'abandonner cette faculté pour économiser leur énergie durant l'hiver. On appelle cette **période l'hibernation** (qui s'étend de **novembre à mars**). Pour la plupart des Chiroptères, les gîtes de prédilection pour passer l'hiver sont les cavités souterraines naturelles ou artificielles (grottes, carrières), les mines, les caves, les trous d'arbres, les puits ou plus rarement les greniers des bâtiments.

A la fin de l'hibernation, les femelles se regroupent et intègrent les gîtes de mise bas. Cette période correspond aux déplacements entre les gîtes d'hiver vers les gîtes d'estivage. Il s'agit là de la période de **transit printanier** (de **mars à juin**). A la recherche de leurs gîtes estivaux, les individus occupent alors momentanément divers gîtes de transition avant de regagner celui qu'ils occuperont pendant l'été. Puis débute de **juin à septembre** la période de **parturition**, marquée par l'établissement de colonies de mise bas des chauves-souris. En règle générale, les déplacements des individus sont plus réduits dans l'espace ; les femelles quittant le site seulement pour aller chasser, laissant leurs petits avec les autres individus de la colonie. Les mâles, quant à eux sont beaucoup plus mobiles ; pour la majorité des espèces, ils n'occupent pas les mêmes gîtes que les femelles. S'en suit la période de **transit automnal** (de **septembre à novembre**), période durant laquelle les colonies de mise-bas se dissolvent et les jeunes de l'année s'émancipent. En parallèle, les adultes de certaines espèces gagnent des sites de « swarming » (essaimage) qui sont des lieux de regroupement en vue de la reproduction. Les individus rejoignent leur site d'hibernation, généralement via des déplacements soit de courtes durées ou à caractère migratoire pour certaines espèces, comme la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ou encore la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) qui peuvent parcourir plus de 1 000 km entre son gîte d'estivage et celui d'hibernation.

Le diagnostic des chauves-souris au sein de l'AEFF a été réalisé par le biais de :

- **Points d'écoute passive en période de parturition ;**
- **Points d'écoute active en période de parturition ;**
- **Recherche des gîtes.**

L'**écoute passive** permet des relevés de longue durée d'enregistrement et donc de visualiser les pics d'activité des espèces en cours de la nuit. 2 enregistreurs SM4BAT ont été posés au sein de la ZIP dans différents milieux afin d'effectuer un suivi de l'activité chiroptérologique en continu sur **une durée de 7 nuits du 16 au 22 mai 2022**. Une semaine d'inventaire qui a présenté des conditions météorologiques favorables à l'activité des chauves-souris (vent faible, températures nocturnes supérieures à 10°C, absence de précipitations).

Les enregistreurs de type SM4BAT sont programmés pour enregistrer depuis 1h avant le crépuscule jusqu'à 1h après l'aurore. L'objectif de ce type de suivi est de recenser les espèces présentes et de caractériser l'utilisation des différents milieux par les chauves-souris.

L'**écoute active** permet de faire plusieurs points de relevés de courte durée afin de comprendre qualitativement l'utilisation des milieux par les chauves-souris. En chaque point d'écoute, le chiroptérologue stationne pendant 10 minutes en utilisant un détecteur à ultrasons (ici du fabricant Pettersson Elektronik : le modèle hétérodyne à expansion de temps D240X). Un enregistreur SM4BAT transporté dans un sac à dos permet de compléter l'identification d'espèces ultérieurement grâce au logiciel BatSound v4.2 du même fabricant. Toutes les fréquences d'émission des chauves-souris sont balayées sur une gamme de fréquences comprise entre 15 et 120 kHz. Les conditions météorologiques lors de la sortie du **16 mai 2022** ont été favorables à l'activité des chiroptères vent faible, températures nocturnes supérieures à 10°C, absence de précipitations).

Tableau 10. Conditions d'installation des équipements

Type de point d'écoute	Identité de l'équipement	Habitats
Passif (7 nuits)	A	Prairie de fauche ; Haie arbustive ; Bâti
Passif (7 nuits)	B	Prairie de fauche ; Haie arbustive
Actif (10 min)	1	Haie arborée ; Grande culture
Actif (10 min)	2	Bâti ; Fourré arbustif
Actif (10 min)	3	Prairie de fauche ; Haie arbustive
Actif (10 min)	4	Fossé ; Prairie de fauche ; Haie arbustive
Actif (10 min)	5	Fossé ; Prairie de fauche
Actif (10 min)	6	Prairie de fauche ; Haie arbustive
Actif (10 min)	7	Bâti ; Haie arborée ; Prairie de fauche
Actif (10 min)	8	Ripisylve
Actif (10 min)	9	Bâti ; Haie arborée

Carte 5 - Localisation des inventaires chiroptérologiques – p.34

Une fois, les équipements récupérés, les données sont prétraitées par le logiciel Kaléidoscope et préanalysées par le logiciel SonoChiro avant d'être vérifiées et interprétées par un expert chiroptérologue à l'aide du logiciel Batsound.

L'unité utilisée pour quantifier l'activité des chauves-souris est le contact qui correspond à une plage de 5 secondes durant laquelle au moins un cri de chauve-souris d'un individu donné a été détecté. Le nombre de contact ne quantifie donc pas un nombre d'individu mais plutôt l'utilisation du milieu par les chiroptères d'une espèce donnée.

L'indice d'activité peut ainsi être comparé à un référentiel d'activité. Pour cette étude, le référentiel d'activité ODENA est utilisé. Il s'agit d'un référentiel développé par Auddicé environnement, qui à partir du nombre de contact par heure fournit une aide à la détermination de niveaux d'activité. A partir d'une base de données, cet outil compile les résultats de nuits d'enregistrement réalisées selon des critères définis (type d'appareil, classe de hauteur du micro, région biogéographique ...). Ces critères sont sélectionnés par l'utilisateur dans ODENA qui réalise ensuite un calcul des seuils de niveaux d'activité à partir des résultats de la recherche selon 5 classes d'activité. Ces classes d'activités sont présentées dans les 2 prochains tableaux.

Tableau 11. Classes d'activité ODENA au sol toutes espèces confondues

FAIBLE	P20	FAIBLE A MODEREE	P40	MODEREE	P60	MODEREE A FORT	P80	FORT
<	3,58	><	13,16	><	31,08	><	92,30	>

Ce référentiel a été présenté lors des Rencontres nationales chauves-souris de Bourges en mars 2018, et a fait l'objet d'un article sous presse dans la revue « L'Envol des Chiros » en avril 2019.

Les **potentialités de présence de gîtes** pour les chiroptères ont été évaluées par l'analyse des données chiroptérologiques bibliographiques et les potentialités intrinsèques d'accueil du site.

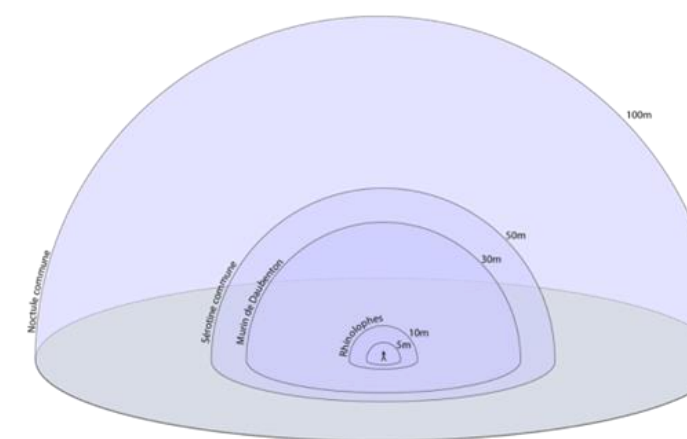


Figure 10. Distance (en mètres) de détection des chauves-souris en milieu ouvert au détecteur à ultrasons (d'après Barataud, 2012)

2.8.2 Période de prospections

Le tableau suivant précise les dates de prospection et les conditions météorologiques associées lors des phases d'écoute passives et actives.

Tableau 12. Conditions météorologiques lors des inventaires pour les chiroptères

Période	Date	Coucher du soleil	Lever du soleil	Temp. Mini (°C)	Temp. Maxi (°C)	Lune (Visibilité en %)	Précipitation (mm/j)
Eté	16/05/2022	21:28	6:18	14°C	30°C	99,91%	0 mm
Eté	17/05/2022	21:30	6:17	12°C	30°C	97,71%	0,2 mm
Eté	18/05/2022	21:31	6:16	14°C	26°C	92,65%	0 mm
Eté	19/05/2022	21:32	6:15	12°C	24°C	81,12%	1,8 mm
Eté	20/05/2022	21:33	6:14	14°C	30°C	75,74%	0,2 mm
Eté	21/05/2022	21:34	6:13	17°C	29°C	65,17%	8,4 mm
Eté	22/05/2022	21:35	6:12	10°C	20°C	54,1%	16 mm

2.8.3 Limites

■ Limites biologiques

L'intensité d'émission d'ultrasons est très variable d'une espèce à l'autre et la distance de détection est directement proportionnelle à l'intensité. Par exemple, un Petit Rhinolophe, qui a une intensité d'émission faible, est détectable à 5 m maximum, tandis que la Noctule commune, qui a une très forte intensité d'émission, est détectable à 100 m (Barataud, 2012). Les espèces possédant une faible portée de signal sont donc plus difficilement détectables.

■ Limites météorologiques

Comme dans toutes les études écologiques, les conditions météorologiques conditionnent les résultats. Ainsi, plus les conditions météorologiques sont favorables, plus l'activité potentielle des espèces est élevée.

Les dates de sorties sont basées sur des prévisions météorologiques favorables à grande échelle, il arrive donc que les conditions météorologiques locales ne soient pas aussi favorables que prévu (vitesse du vent, température basse, précipitations...). Dans ce cas, deux solutions s'imposent :

- En cas de conditions nettement défavorables, la sortie est annulée et reportée ;
- En cas de conditions relativement favorables, la sortie est maintenue et il en est fait mention dans la présentation des résultats.

■ Limites matérielles

Les enregistreurs automatiques disposés au sol ne permettent pas de capter la majorité des déplacements migratoires ou de transits en altitude, lorsque les chauves-souris émettent des ultrasons de manière plus espacée.

De même, il n'est pas possible de déterminer leur trajectoire et leur altitude de vol, ni même de discriminer les individus entre eux.

En outre, le risque de panne ou de dysfonctionnement des enregistreurs n'est pas à exclure lorsqu'ils sont soumis à de rudes conditions.

■ Limites des connaissances

Il est important de noter que la chiroptérologie et *a fortiori* l'écologie acoustique sont des disciplines jeunes et en plein développement. De ce fait, la détermination acoustique des espèces n'est pas systématique et les résultats peuvent être présentés par groupe d'espèces proches.

2.8.4 Synthèse des méthodologies d'échantillonnage par groupe taxonomique

Tableau 13. Synthèse des méthodologies d'échantillonnage



Groupe taxonomique	Méthodologie d'échantillonnage	Date(s) de passage
Habitats naturels	Transect ; observations rapportées à la classification phytosociologique, au Code Corine Biotope et Eunis	22/06/2021 05/05/2022
Flore vasculaire	Relevés floristiques phytosociologiques (méthode de la phytosociologie sigmatiste ; J. Braun-Blanquet)	22/06/2021 05/05/2022
Avifaune diurne nicheuse	Points d'observation et d'écoute (IPA)	14/04/2022 18/05/2022 23/05/2022 17/06/2022
Avifaune migratrice (postnuptiale et pré-nuptiale)	Points d'observation et d'écoute fixes ; transects	21/09/2021 08/03/2022
Avifaune hivernante	Points d'observation et d'écoute fixes ; transects	17/12/2021
Entomofaune	Transect ; identification par contact visuel direct ou capture temporaire	
Amphibiens	Transect ; identification auditive ; observation directe d'individus ou de pontes ; capture temporaire au filet troubleau	28/03/2022 17/06/2021 06/09/2022
Reptiles	Transect ; observation directe d'individus ; pose et relevage de plaques à reptiles	
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	Transect ; observation directe d'individus ou d'indices de présence	
Chiroptères	Points d'écoute active via détecteur à ultrasons (hétérodyne à expansion de temps, modèle D240X, Pettersson Elektroniks) et enregistreur SM4BAT.	16/05/2022
	Enregistrements passifs via deux enregistreurs SM4BAT	Du 16/05/2022 au 22/05/2022

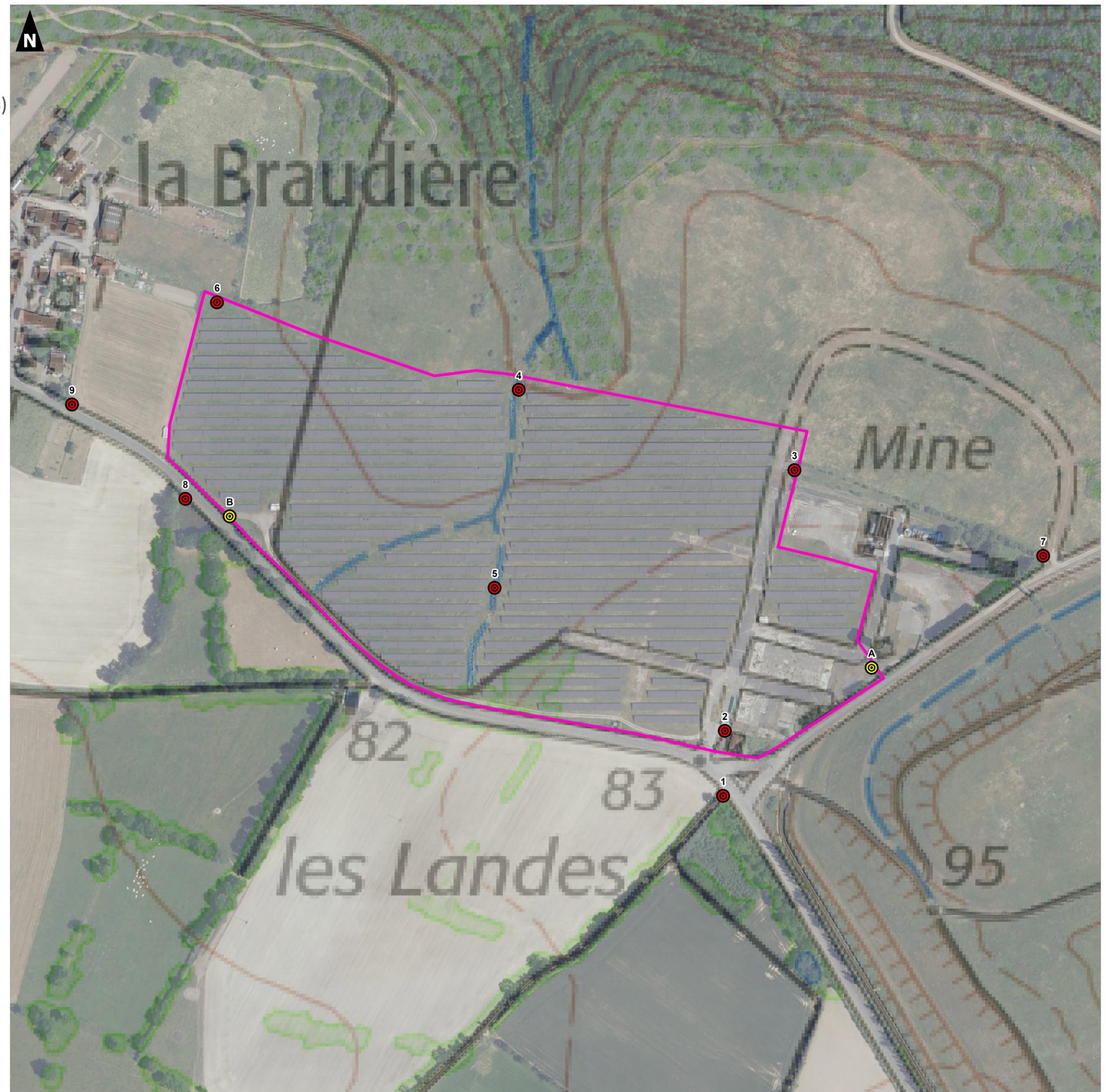
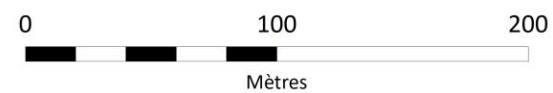
Localisation des relevés chiroptérologiques

Aires d'étude

 Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

Points d'écoute

-  Point d'écoute active
-  Point d'écoute passive



2.9 Méthodologie d'attribution des enjeux écologiques


Suite aux expertises de terrain, les données relevées sont analysées afin de déterminer les secteurs à enjeux comme les stations d'espèces remarquables, les zones de nidification ou de stationnement pour l'avifaune ou encore les zones de déplacement, de chasse et les gîtes pour les Chiroptères. Le travail est mené en 2 étapes :


- **Etape 1 : Identification des espèces et habitats à enjeux** par période ;
- **Etape 2 : Identification des entités géographiques à enjeux** pour chaque groupe étudié puis pour tous les groupes confondus.

2.9.1 Etape 1 : Identifications des espèces/habitats à enjeux par période


Dans le cadre de l'étape 1, les résultats de terrain obtenus sont comparés à des référentiels d'interprétation régionaux et nationaux permettant de mettre en avant les espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées. Dans ce cadre, les espèces dites patrimoniales (c'est-à-dire présentant un enjeu à l'échelle régionale et/ou nationale) sont mises en avant et représentées sur les cartes par période du cycle biologique. Le tableau ci-après synthétise les critères de patrimonialité retenus pour chaque groupe étudié selon les listes de statuts et autres référentiels disponibles sur le territoire en question.


Tableau 14. Grilles d'évaluation des enjeux patrimoniaux, par groupe taxonomique concerné par ce rapport


PATRIMONIALITÉ						
Habitats/Flore				Cas particulier Habitats/Flore		
	LIFE +	Directive Habitats Faune Flore (Annexe II)	Liste Rouge Régionale (LRR)	Déterminant(e) ZNIEFF	À défaut de donnée suffisante (DD sur LRR) Statuts de rareté régionaux	à défaut de LRR ou statuts de rareté locaux Liste Rouge Nationale Ou Liste Rouge Européenne
Niveau 4 (Très fort)	LIFE +		CR		D - E	CR
Niveau 3 (Fort)		EIC P	EN		RRR	EN
Niveau 2 (Modéré)		EIC	VU		RR	VU
Niveau 1 (Faible)			NT	X	AR , R	NT
Non patrimonial			LC		CC à AR	LC

Oiseaux							
		LC	NT	VU	EN	CR	OI ou PNA
Période de nidification	LRR/LRN/LRE nicheurs (certains, probables, possibles)	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3 (Fort)	Niveau 4 (Très fort)	Niveau 2 (Modéré)
	LRR/LRN/LRE non nicheurs (statut le plus élevée s'applique)	Non patrimonial	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3 (Fort)	
Avifaune (suite)	LRN hivernants	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3 (Fort)	Niveau 4 (Très fort)	

Période hivernale	Autre LR (LRR/LRN/LRE nicheurs) (statut le plus élevée s'applique)	Non patrimonial	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3
Période de migration	LRN de passage	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3 (Fort)	Niveau 4 (Très fort)
	Autre LR (LRR/LRN/LRE nicheurs) (statut le plus élevée s'applique)	Non patrimonial	Non patrimonial	Niveau 1 (Faible)	Niveau 2 (Modéré)	Niveau 3 (Fort)


Chiroptères						
	PNA / PRA / LIFE +	Directive Habitats Faune Flore (Annexe II)	Liste Rouge Régionale	Liste Rouge Nationale (à défaut Européenne)	Déterminant(e) ZNIEFF ou PN	Statuts de rareté régionaux
Niveau 4 (Très fort)			CR	CR		D - RR - E
Niveau 3 (Fort)		EIC P	EN	EN		R
Niveau 2 (Modéré)		EIC	VU	VU		AR
Niveau 1 (Faible)	PNA / PRA / Life +		NT	NT	X	AC
Non patrimonial			LC	LC		PC - C - CC


Reptiles, amphibiens, mammifère terrestres						
	PNA / PRA / LIFE +	Directive Habitats Faune Flore (Annexe II)	Liste Rouge Régionale	Liste Rouge Nationale (à défaut Européenne)	Déterminant(e) ZNIEFF ou PN	Statuts de rareté régionaux
Niveau 4 (Très fort)			CR	CR		D - RR - E
Niveau 3 (Fort)		EIC P	EN	EN		R
Niveau 2 (Modéré)		EIC	VU	VU		AR
Niveau 1 (Faible)	PNA / PRA / Life +		NT	NT	X	AC
Non patrimonial			LC	LC		PC - C - CC


Entomofaune						
	PNA / PRA / LIFE +	Directive Habitats Faune Flore (Annexe II)	Liste Rouge Régionale	Liste Rouge Nationale (à défaut Européenne)	Déterminant(e) ZNIEFF ou PN	Statuts de rareté régionaux
Niveau 4 (Très fort)	PNA / LIFE +		CR	CR		D - RR - E
Niveau 3 (Fort)	PRA	EIC P	EN	EN		R
Niveau 2 (Modéré)		EIC	VU	VU	X	AR
Niveau 1 (Faible)			NT	NT		PC
Non patrimonial			LC	LC		AC - C - CC


Ci-dessous est fournie la grille d'évaluation des enjeux réglementaires au regard du droit français.


Tableau 15. Grilles d'évaluation des enjeux réglementaires, par groupe taxonomique concerné par ce rapport


PROTECTION	
Habitats	
	Protection
Niveau 2 (Modéré)	APHN* <i>*Depuis l'arrêté du 19 décembre 2018, certains habitats naturels inscrits à cet arrêté peuvent faire l'objet, en France métropolitaine, d'une protection à travers un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels (APHN)</i>
Non Protégé	

Flore		
	Protection individus (Art. 1)	Protection habitats & individus (Art. 2)
		
Niveau 3 (Fort)	PN	
Niveau 2 (Modéré)	PR	N/C
Niveau 1 (Faible)	PD	N/C
Non Protégé		N/C


Oiseaux		
	Protection individus (Art. 4)	Protection habitats & individus (Art. 3)
		
Niveau 2 (Modéré)		PN
Niveau 1 (Faible)	PN	
Non Protégé		

Chiroptères		
	Protection individus (Art. 3)	Protection habitats & individus (Art. 2)
		
Niveau 2 (Modéré)	N/C	
Niveau 1 (Faible)	N/C	PN
Non Protégé	N/C	

Amphibiens et reptiles		
	Protection individus (Art. 3)	Protection habitats & individus (Art. 2)
		
Niveau 2 (Modéré)		PN
Niveau 1 (Faible)	PN	
Non Protégé		

Mammifères terrestres (hors chiroptères)		
	Protection individus (Art. 3)	Protection habitats & individus (Art. 2)
		
Niveau 2 (Modéré)	N/C	
Niveau 1	N/C	PN

(Faible)		
Non Protégé	N/C	

Entomofaune		
	Protection individus (Art. 3)	Protection habitats & individus (Art. 2)
		
Niveau 2 (Modéré)		PN
Niveau 1 (Faible)	PR (IDF)	
Non Protégé		

Notons que des points de pondération peuvent être attribués à dire d'expert aux niveaux d'enjeux obtenus, en fonction des appréciations spécifiques au niveau local et des périodes d'observation. Ainsi, le niveau d'enjeu régional obtenu peut être modulé de -1 ou +1 niveau afin d'obtenir le niveau d'enjeu stationnel. Par exemple, une espèce d'oiseau patrimoniale en période de reproduction qui ne serait pas nicheuse aura un enjeu modulé avec un point de pondération négatif, soit -1 niveau.

Sont décrites ci-après les abréviations couramment retrouvées dans ce rapport :

Statuts de menace : Liste Rouge Régionale (LRR) et Liste Rouge Nationale (LRN) RE = Éteint dans la région CR = En danger critique d'extinction EN = En danger d'extinction VU = Vulnérable NT = Quasi menacée NA = Non applicable DD = Données insuffisantes LC = Préoccupation mineure	Statuts de rareté : E = Extrêmement rare RR = Très rare R = Rare AR = Assez rare AC = Assez commun CC = Extrêmement commun	Protection (cf. tableau ci-après) C = espèce chassable PN1-PN2-P-PN = espèce protégée N = espèce susceptible d'être classée nuisible EIC P = Espèce d'Intérêt Communautaire Prioritaire" HIC P = Habitat d'Intérêt Communautaire Prioritaire" EIC = Espèce d'Intérêt Communautaire HIC = Habitat d'Intérêt Communautaire N/C : Non concerné
Autres : PNA = Plan National d'Action PRA = Plan Régional d'Action LIFE + = L'Instrument Financier pour l'Environnement de l'UE		

La Directive « Habitats »

DH2 = Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
DH4 = Annexe IV : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte
DH5 = Annexe V : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Convention de Berne (Convention du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, généralement dite « Convention de Berne ») :

Annexe II : espèces de faune strictement protégées faisant l'objet de mesures législatives et réglementaires appropriées et nécessaires pour en assurer la conservation particulière.
Annexe III : espèces de faune faisant l'objet de mesures législatives et réglementaires appropriées et nécessaires pour leur protection.

La Directive « Oiseaux »

OI = Annexe I : Espèce figurant à l'Annexe 1 de la Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages et faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.

OII = Annexe II : Espèces d'oiseaux pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces. Elle est divisée en deux parties (A et B) : la partie A concerne les espèces qui peuvent être chassées dans la zone d'application de la Directive « Oiseaux » tandis que la partie B énumère les espèces qui ne peuvent être chassées que sur le territoire des Etats membres pour lesquels elles sont mentionnées.

OIII = Annexe III : Espèces d'Oiseaux pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (partie A) ou peuvent être autorisés (partie B) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.

2.9.2 Etape 2 : Identification des entités géographiques à enjeux

L'étape 2 de spatialisation des enjeux consiste en une évaluation **par groupe et par période (hiver, printemps...)**, des **enjeux écologiques à l'échelle de chacune des entités géographiques**. Cette étape 2 se découpe en 2 phases présentées ci-dessous.

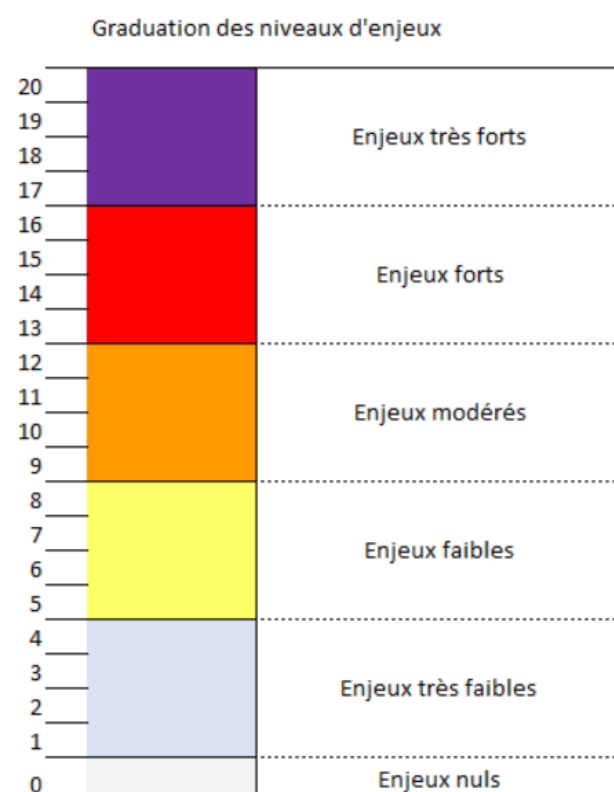
■ Phase a : Enjeu par entité géographique pour chaque groupe et pour chaque période

Les enjeux associés à la fonctionnalité écologique, aux habitats, à la flore et à chacun des groupes faunistiques étudiés ont été évalués de manière indépendante les uns des autres.

Cette évaluation se fait à l'aide d'une grille développée par auddicé sur la base des retours d'expérience des écologues du Service Biodiversité, et d'une analyse critique des ressources bibliographiques disponibles. Cette grille d'évaluation est basée sur le croisement de **plusieurs critères** relatifs à :

- La **patrimonialité** et la **protection** des habitats, de la flore et des groupes faunistiques inventoriés ;
- La **fonctionnalité** de l'habitat pour le groupe taxonomique considéré ;
- La **responsabilité / l'intérêt** du site pour les espèces patrimoniales concernées à une échelle plus large (régionale, nationale...).

Elle a été construite afin de guider l'évaluation de manière objective et argumentée.



Les critères utilisés varient selon les groupes, afin de prendre en compte les paramètres les plus pertinents en fonction des spécificités biologiques et écologiques de chacun.

Les enjeux sont définis et hiérarchisés indépendamment des impacts potentiels d'un éventuel projet.

Cette **grille** permet **d'attribuer** pour chaque groupe taxonomique et pour chaque **entité géographique** constituant le site, un **niveau d'enjeu** (très faible, faible, modéré, fort ou très fort - cf. schéma ci-contre).

Figure 11. Graduation des différents niveaux d'enjeux, par entité géographique.



Figure 12. Exemple simplifié de synthèse des enjeux de l'entomofaune par entité géographique.

Cette « phase a » se formalise à travers une **série de cartes des enjeux par entités géographiques et par groupe**.

Chaque carte produite correspond à la spatialisation des enjeux relatifs à un groupe (l'avifaune, entomofaune...) à l'échelle de l'entité géographique.

■ Phase b : Enjeux globaux par entité géographique

La « phase b » consiste en une synthèse des enjeux écologiques globaux par entité géographique.

La détermination du niveau global d'enjeu est simple : l'enjeu global retenu correspond au niveau d'enjeu le plus élevé enregistré sur tous les groupes étudiés et évalués.

Le schéma ci-contre illustre la méthodologie d'attribution du niveau d'enjeu global à l'échelle des entités géographiques.

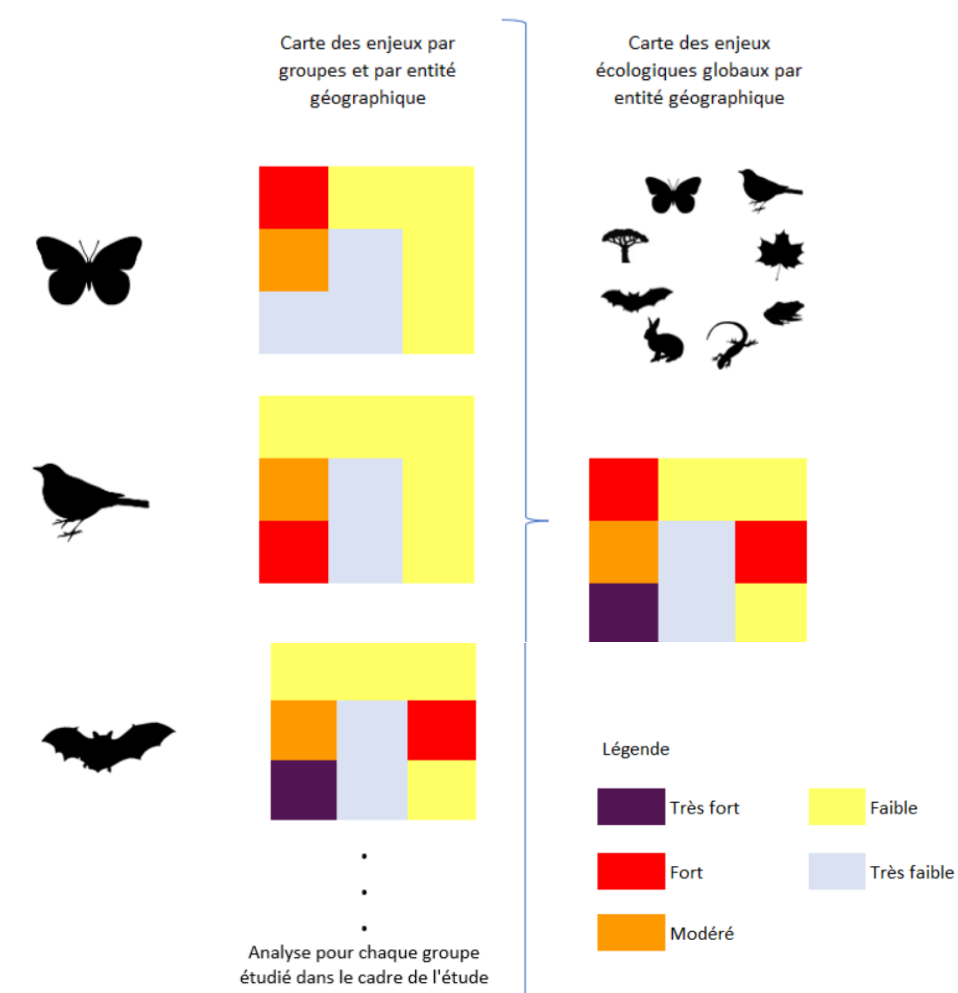


Figure 13. Exemple simplifié de synthèse globale des enjeux à l'échelle des entités géographiques.

2.10 Méthodologie de caractérisation des effets et impacts du projet

2.10.1 Cadrage général

Conformément à l'article R.122-3 du Code de l'environnement, il convient de mener « une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés au 2° [sur la population, la faune et flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques, les équilibres biologiques, les facteurs forestiers, maritimes ou de loisirs] et sur la consommation énergétique commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ».

De même qu'il convient d'explorer « les mesures prévues par le pétitionnaire pour :

- Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- 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 pétitionnaire ou 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 visés au 3° [analyse des effets du projet] ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3° ».

2.10.2 Définition des effets et impacts

L'analyse des impacts potentiels du projet nécessite une étude des effets prévisibles du projet relatifs à chaque impact potentiel dans la mesure où l'impact correspond au croisement de l'effet du projet avec l'enjeu défini à l'état initial (Enjeu x Effet = Impact). Ces effets se doivent d'être qualifiés dans le temps et l'espace. Ainsi, nous parlerons de :

- **Effet et impact associé en phase travaux** : lors des opérations de terrassement, décaissement, réalisation de fondations, création de voiries, renforcement /élargissement de chemins, abattage d'arbres, défrichage, passage d'engins, bruits du chantier, etc. ;
- **Effet et impact associé en phase exploitation** : à travers le rayonnement des panneaux, la présence physique d'équipements, les activités de maintenance ou encore l'accroissement de la fréquentation de la zone par utilisation des pistes d'accès, etc. ;
- **Effet et impact associés temporaires** : un impact temporaire peut être transitoire, momentané ou épisodique. Il peut intervenir en phase travaux (les bases de travaux) mais également en phase d'exploitation. Ces impacts s'atténuent progressivement dans le temps jusqu'à disparaître ;
- **Effet et impact associés permanents** : un impact permanent est un impact durable, survenant en phase travaux ou en phase exploitation qui perdure après la mise en service, et que le projet doit s'efforcer d'éliminer, de réduire ou, à défaut, de compenser ;
- **Effet cumulé** : combinaison des effets générés par la ou les interactions de plusieurs projets.

- **Impact direct** : un impact direct est un impact directement attribuable au projet (travaux ou exploitation) et aux aménagements projetés sur une des composantes de l'environnement ;
 - **Impact indirect** : un impact indirect résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires plus ou moins éloignés du projet et apparaître dans un délai plus ou moins long ;
 - **Impact brut** : un impact brut est un impact qualifié en l'absence de mesures d'évitement et de réduction ;
- Impact résiduel** : un impact résiduel est un impact subsistant après l'application des mesures d'évitement et de réduction mises en place.

Les impacts bruts et résiduels sont hiérarchisés par l'intermédiaire du classement ci-après :

Tableau 16. Niveaux d'impacts appliqués

Niveau d'impact	Commentaire
Positif	Impact positif du projet sur l'habitats ou l'espèce en question. A dire d'expert.
Nul / Négligeable	Aucun impact notable prévisible. A dire d'expert.
Faible	Impact relativement peu conséquent ; ne remettant nullement en cause l'intégrité de la population locale ; et non susceptible de porter atteinte à un élément marquant. A dire d'expert.
Modéré	Impact conséquent ne remettant pas en cause l'intégrité de la population locale mais portant atteinte à un élément marquant à préserver. A dire d'expert.
Fort	Impact important susceptible de remettre en cause l'intégrité de la population locale et de porter un préjudice important à un élément marquant à préserver. A dire d'expert.
Très fort	Impact important, remettant en cause l'intégrité de la population locale et portant un préjudice important à un élément marquant à préserver. A dire d'expert.

2.10.3 Définition des mesures

Selon le guide d'aide à la définition des mesures ERC (janvier 2018) du Cerema, la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est inscrite dans le corpus législatif et réglementaire depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et plus particulièrement dans son article 2.

Concernant les milieux naturels, elle a été confortée par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016. Cette loi complète l'article L.110-1 du Code de l'environnement fixant les principes généraux sur le sujet du principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement : « Ce principe implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. Ce principe doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une

condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet.

L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantisse la non-atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand tous les impacts qui n'ont pu être évités, n'ont pas pu être réduits suffisamment.

La bonne mise en œuvre de la séquence ERC dès la phase de conception d'un projet peut renforcer par ailleurs l'acceptabilité sociale d'un projet en témoignant de la démarche itérative d'intégration de l'environnement dans la conception du projet de moindre impact.

Ainsi, plusieurs types de mesures peuvent être proposées. Il s'agit de mesures de :

- **Évitement** : l'évitement consiste à contourner la contrainte environnementale, en modifiant le tracé d'un accès par exemple. L'évitement consiste également à éviter des conséquences sur l'environnement, à ce titre les mesures de prévention sont considérées comme des mesures d'évitement ;
- **Réduction** : dans le cas où le projet ne peut contourner la contrainte environnementale, des mesures doivent être prises afin de réduire au maximum l'impact du projet sur l'environnement. La réduction de la taille des plateformes pour réduire l'impact sur un élément remarquable en est un exemple ;
- **Compensation** : la compensation fait suite à un impact résiduel négatif. Cette mesure doit être mise en œuvre dans les cas où l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction ont été étudiées et n'ont pas suffi. Par exemple, l'acquisition et la création de nouvelles parcelles forestières suite à un défrichement ;
- **Accompagnement** : l'accompagnement regroupe les mesures complémentaires mises en œuvre par le pétitionnaire à son initiative. Ces dernières peuvent consister par exemple à installer des panneaux de sensibilisation à l'écologie.

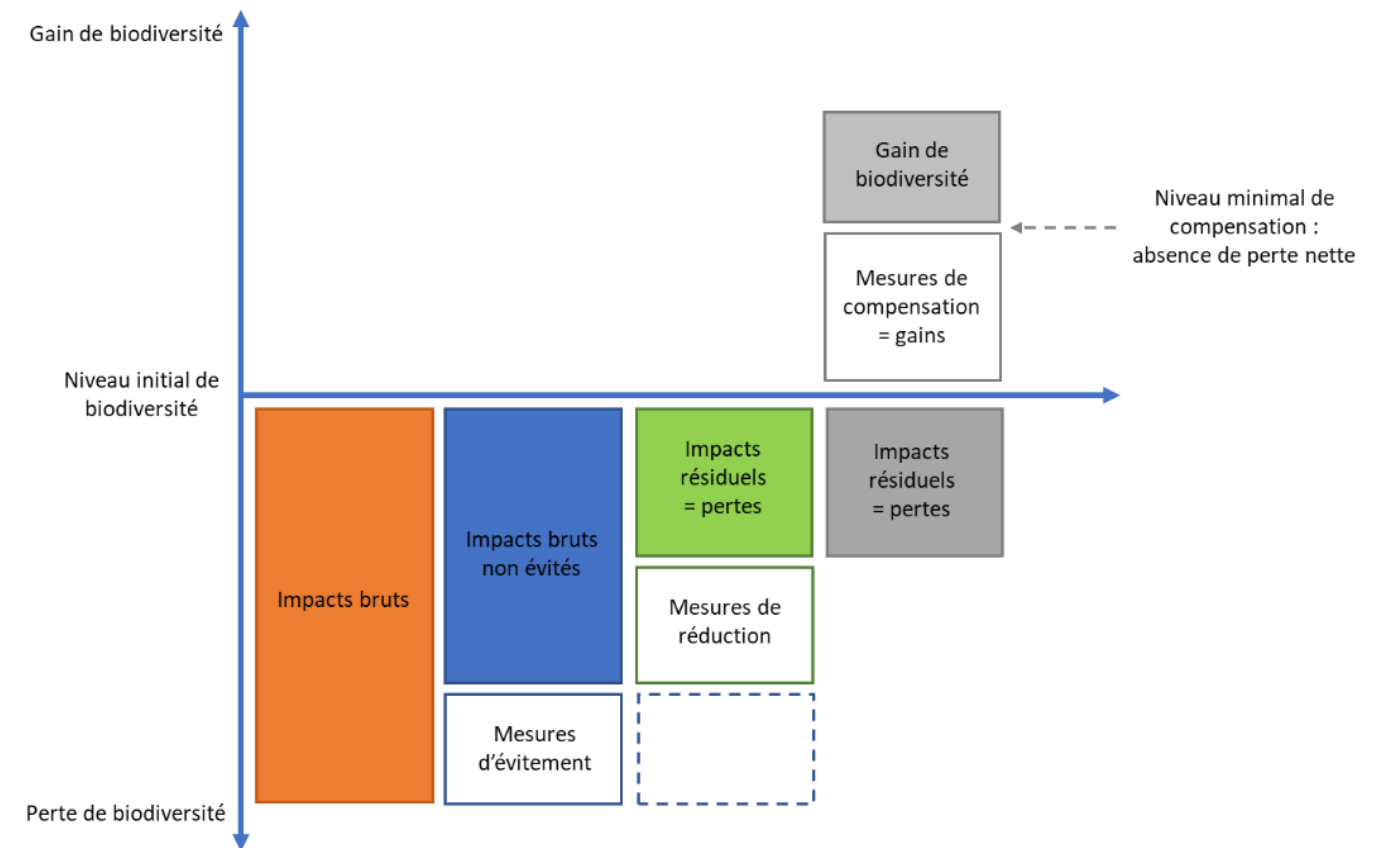


Figure 14. Illustration de la séquence ERC

2.10.4 Processus itératif de l'analyse des impacts et de l'élaboration des mesures

A cette étape, un travail itératif est mené avec le porteur de projet.

Dans un premier temps, les impacts généraux du projet sur la biodiversité sont présentés. Ils sont suivis des **mesures d'évitement** mises en place lors du **choix de la zone d'implantation potentielle**

A partir des enjeux écologiques définis, **les variantes du projet sont évaluées**. Ensuite est présenté **le projet de moindre impact retenu**, accompagné de la description sous forme de fiches des **mesures d'évitement** et de **réduction** prises à cette **phase conception**.

Une fois le projet défini, ses **impacts bruts** sont étudiés et plus particulièrement pour les espèces patrimoniales en **phase travaux et en phase exploitation**.

Les données bibliographiques et les dires d'experts récents sont également utilisés, voire confrontés, pour évaluer les **risques d'impacts**.

Pour la phase travaux puis la phase exploitation, au regard de ces impacts bruts, des mesures d'évitement puis de réduction sont alors définies et les impacts résiduels évalués. S'en suit un travail itératif pour aboutir à des niveaux d'impacts résiduels acceptables selon la nature de l'impact. Plusieurs natures d'impacts sont alors étudiés dont les effets varient selon la nature du projet à savoir un impact en matière de (liste non exhaustive) :

- Destruction d'individus posés ou d'œufs ;
- Destruction d'individus volants ;
- Destruction/altération d'habitats ;
- Développement d'espèces végétales invasives ;
- Dérangement/ perturbation / Sous occupation du site ;
- Fragmentation des habitats et barrière aux déplacements locaux ;
- Diminution de l'espace vital : Perte de zone de repos ou de nourrissage ;
- Effet barrière / perturbation lors des déplacements des flux migratoires ;
- Interruption des corridors biologiques.

Une fois les mesures d'évitement et de réduction conçues avec le pétitionnaire, des **mesures de compensation** sont alors mises en œuvre dans le cas d'impact résiduel significatif selon la séquence ERC.

A noter l'évaluation des impacts et la définition des mesures est également menée pour les **espèces protégées** (qu'elles soient à enjeu de conservation ou non) afin d'évaluer si le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de la population en question et **le cas échéant de nécessiter un travail plus approfondi dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation d'espèces protégées**.

L'évaluation des **impacts cumulés** avec les projets à proximité ainsi que celle du projet sur le **contexte écologique** notamment les sites Natura 2000 sont également menées pour rendre compte de ces aspects et mettre en œuvre des **mesures « ERC » complémentaires** ou de **déclencher un travail plus approfondi dans le cadre d'une notice d'incidence Natura 2000**.

Le volet des « impacts et mesures » se clôture par une présentation, sous forme de fiches, des mesures d'évitement, réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi mises en place dans le cadre de ce projet.

Ci-après est schématisé le processus de réflexion mis en œuvre dans le cadre du projet.

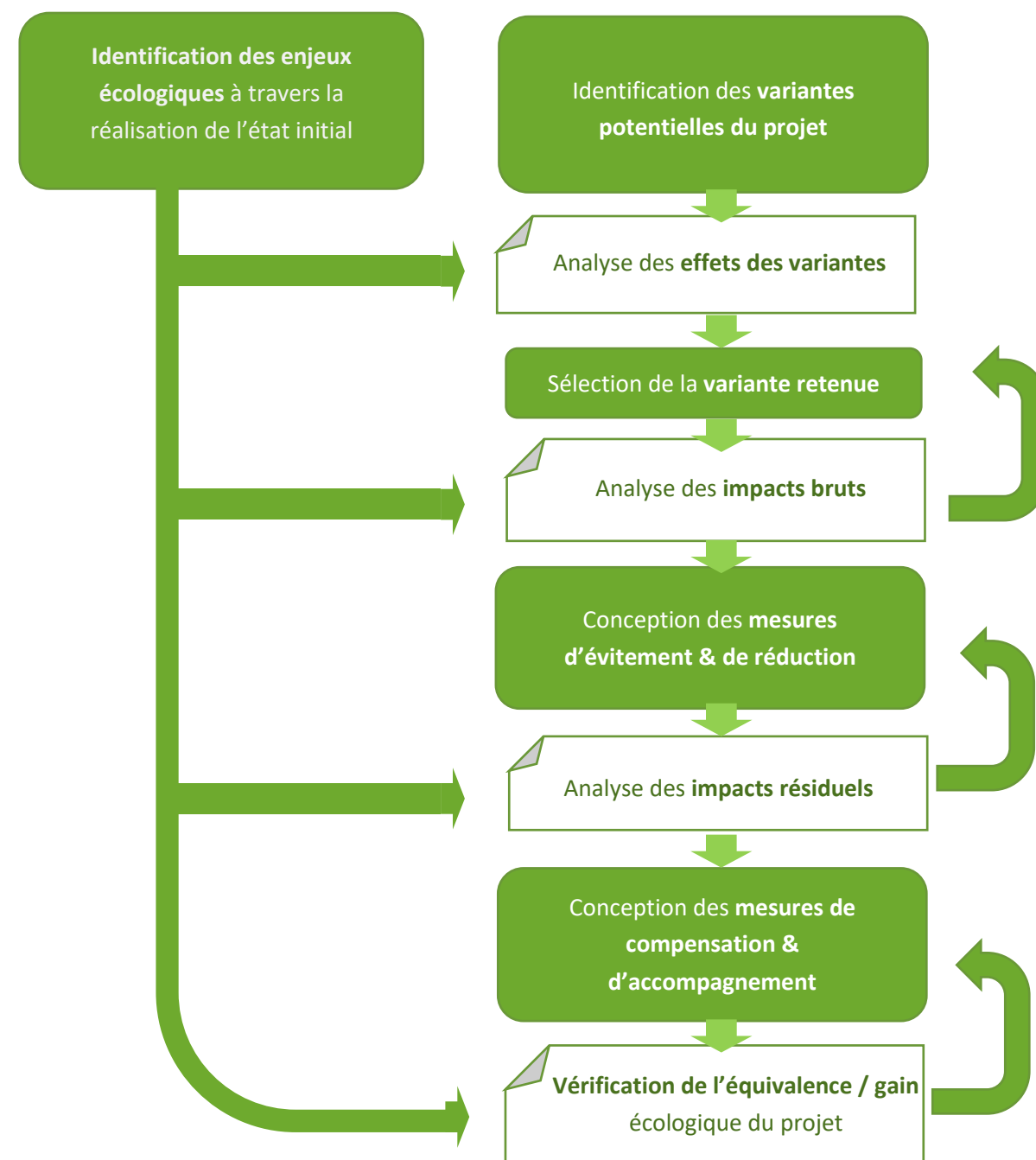


Figure 15. Processus d'analyse des impacts et d'élaboration des mesures ERC.