

ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE EXTENSION ZONE D'ACTIVITE AGGLO21 A SAINT-LO (50)

DIAGNOSTIC FAUNE, FLORE ET ZONES HUMIDES



RAPPORT FINAL

JUILLET 2024

Version V1



SARL Expertise Ecologique de l'Environnement

2 Place Patton - 50300 Avranches

Tél. : 02 33 48 12 58 / Fax : 09 81 40 81 40

Mail : contact@execo-env.fr

TABLE DES MATIERES

1. Présentation de la mission.....	4
1.1. Localisation	4
2. État initial de l'environnement	6
2.1. Caractéristiques du territoire	6
2.1.1. Géologie.....	6
2.1.2. Remontées de nappes.....	7
2.1.3. Zone inondable	8
2.1.4. Zones humides	9
2.2. Zonages du patrimoine naturel	10
2.2.1. ZNIEFF	10
2.2.2. NATURA	12
2.2.3. Autres zonages.....	14
3. Conditions de mises en œuvre et dates d'intervention.....	15
3.1. Modalité de principe.....	15
3.1.1. Modalités d'application pour l'étude.....	16
3.1.2. Dates et résumé des méthodes d'inventaires mises en œuvre par campagne	17
3.2. Méthodologie des inventaires Habitats et Zones humides.....	18
3.2.1. Habitats - Flore.....	18
3.2.2. Zones humides	18
3.3. Méthodologie des inventaires faunistiques.....	19
3.3.1. Oiseaux	19
3.3.2. Mammifères.....	19
3.3.3. Reptiles	21
3.3.4. Amphibiens	21
3.3.5. Entomofaune	22
4. Diagnostic écologique.....	23
4.1. Zones humides.....	23
4.1.1. Critère « Végétation ».....	23
4.1.2. Critère « Sol ».....	27
4.2. Faune	29
4.2.1. Oiseaux	29
4.2.2. Chiroptères	33
4.2.3. Mammifères (hors chiroptères)	36
4.2.4. Reptiles	37
4.2.5. Amphibiens	37
4.2.6. Entomofaune	37
4.3. Synthèse des enjeux	39
4.3.1. Bilan des enjeux écologique.....	39
Auteurs	42
Bibliographie.....	42
Annexes	47

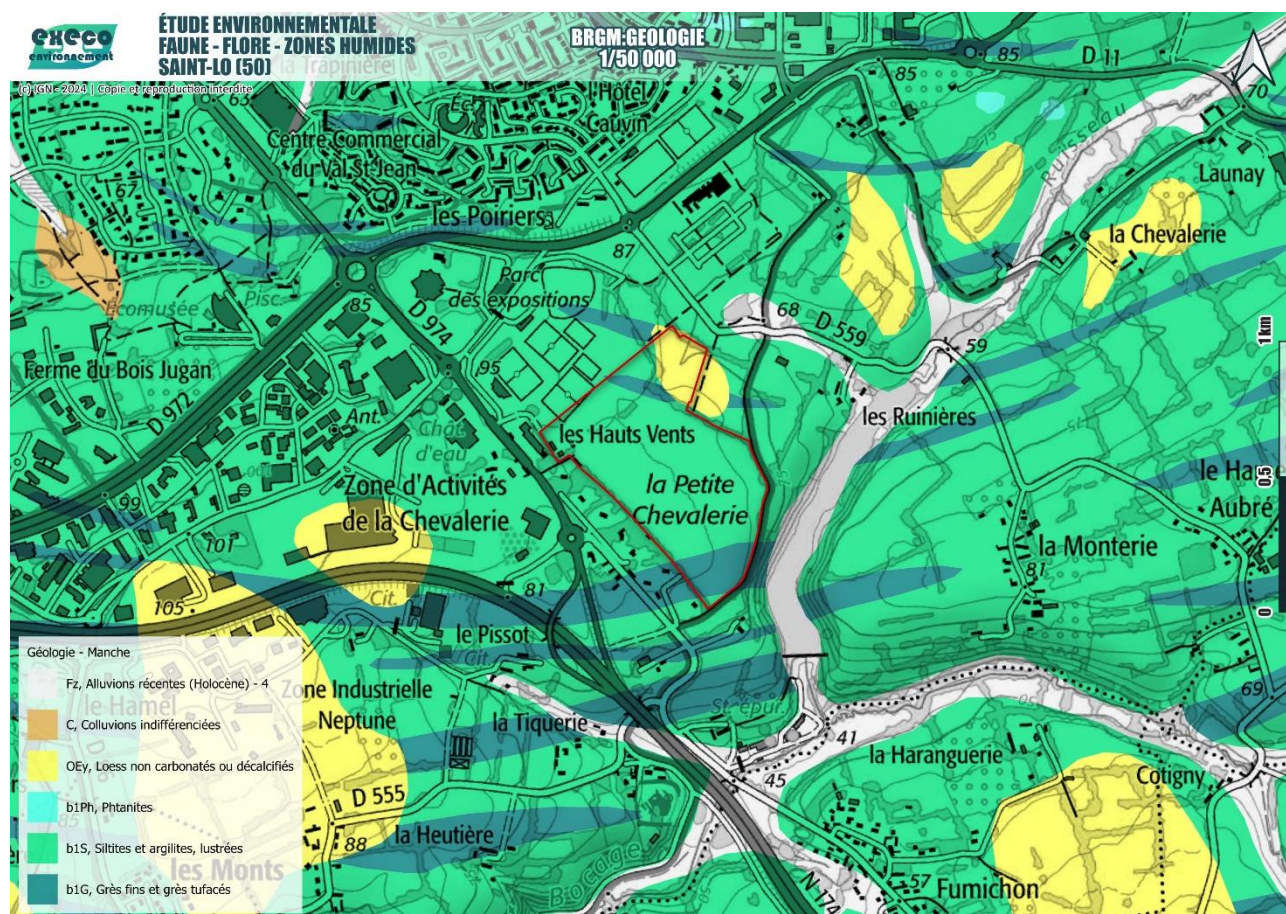


2. ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1. CARACTERISTIQUES DU TERRITOIRE

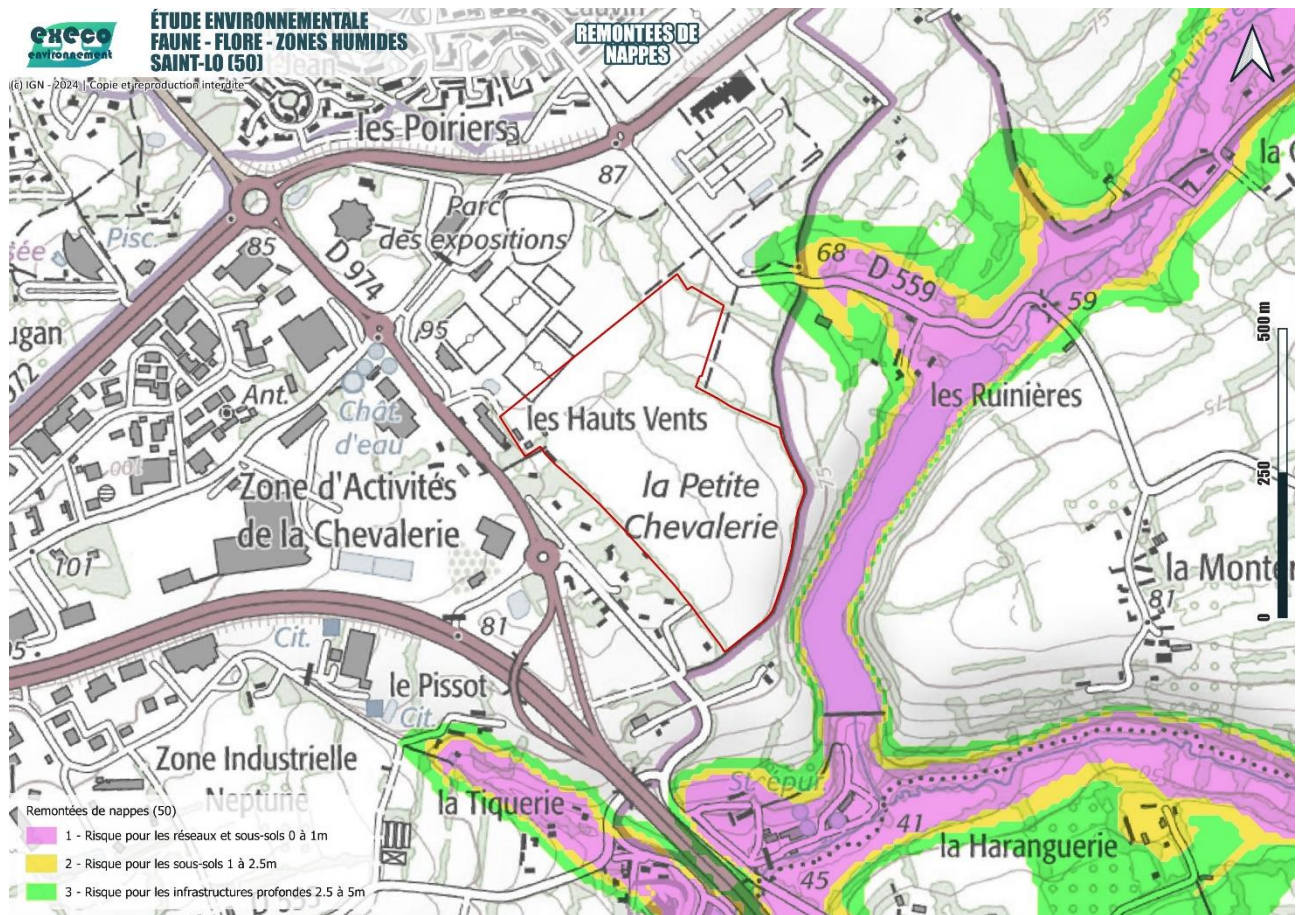
2.1.1. GEOLOGIE

L'examen de la carte géologique et de sa notice permet de déterminer le contexte géologique local. Le projet repose sur des grès fins et grès tufacés (b1G) sur la partie sud du site. Le restant repose sur des siltites et argilites lustrées (b1S).



2.1.2. REMONTEES DE NAPPES

La carte des remontées de nappes phréatiques montre que le projet n'est pas concerné par des risques de remontées de nappes.



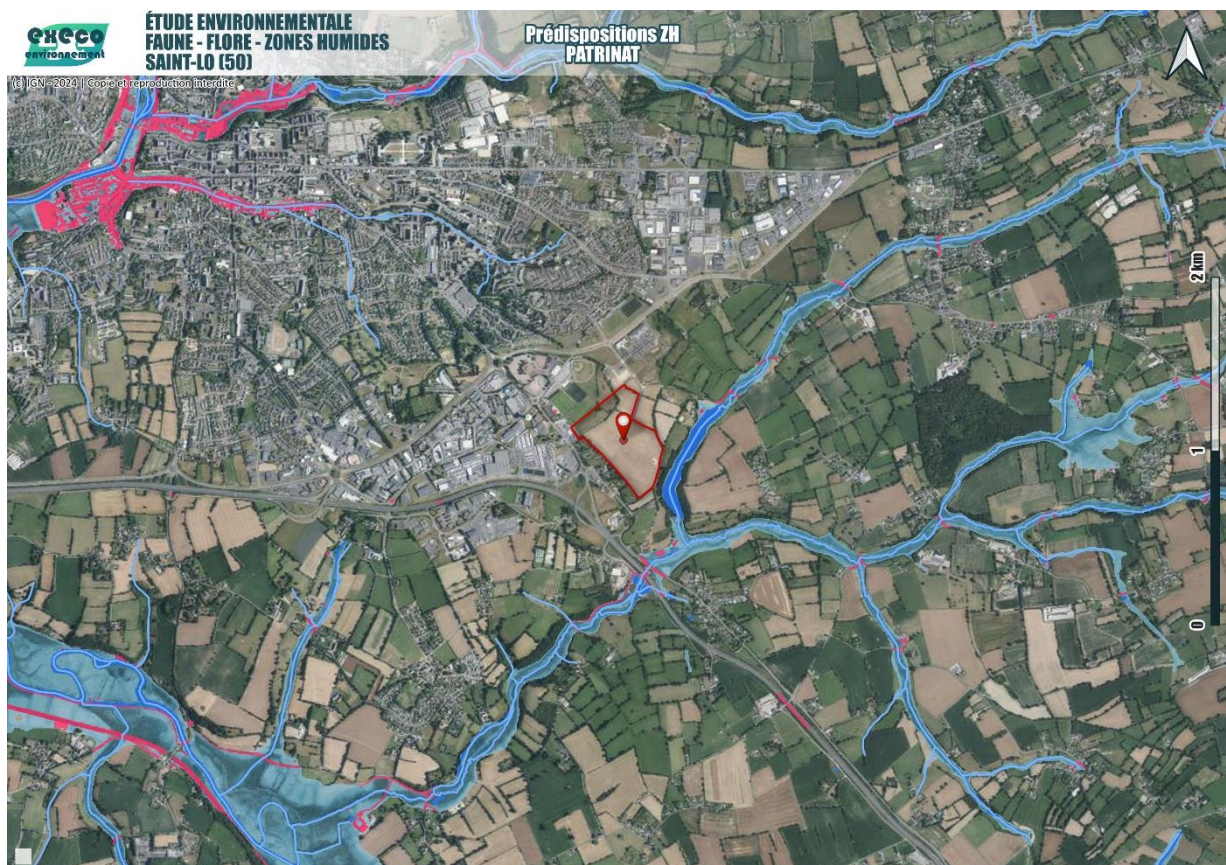
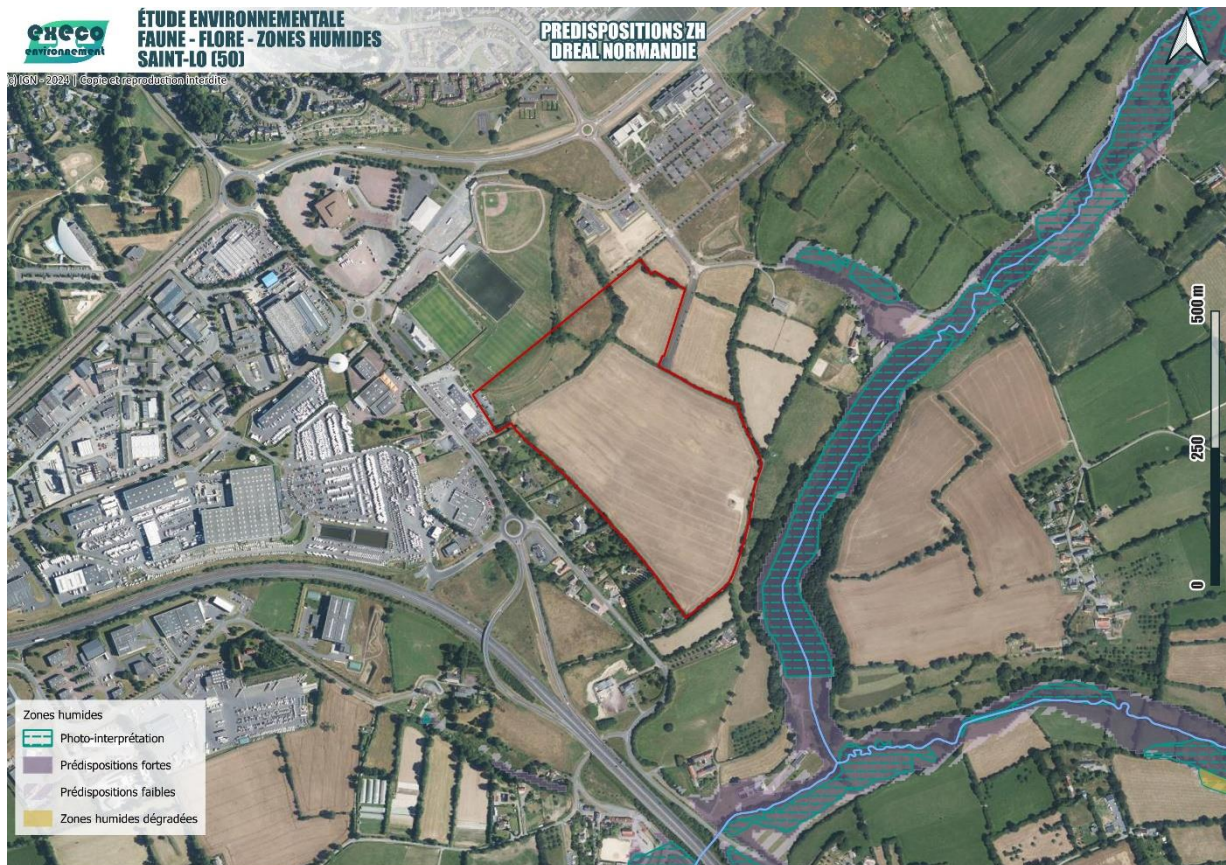
2.1.3. ZONE INONDABLE

Au regard de la cartographie des zones inondables et de la proximité du site avec le ruisseau des étangs de Semilly, aucune zone inondable n'est identifiée, notamment en raison de la topographie locale (site plus haut par rapport au cours d'eau).



2.1.4. ZONES HUMIDES

Selon la carte des zones humides et des territoires humides de la DREAL Normandie et des données de prédispositions PATRINAT, le site d'étude n'est pas concerné par des zones humides.



2.2. ZONAGES DU PATRIMOINE NATUREL

2.2.1. ZNIEFF

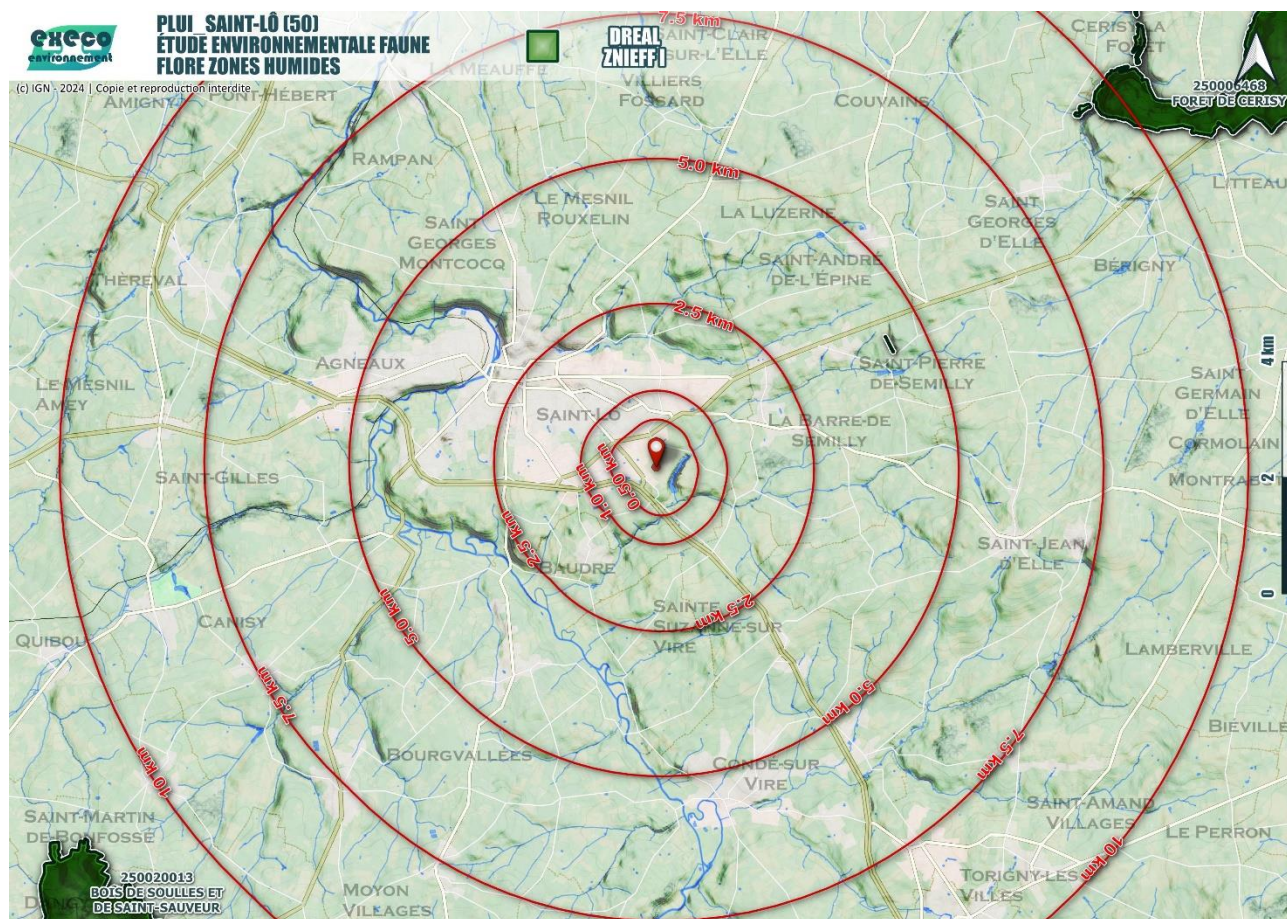
Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

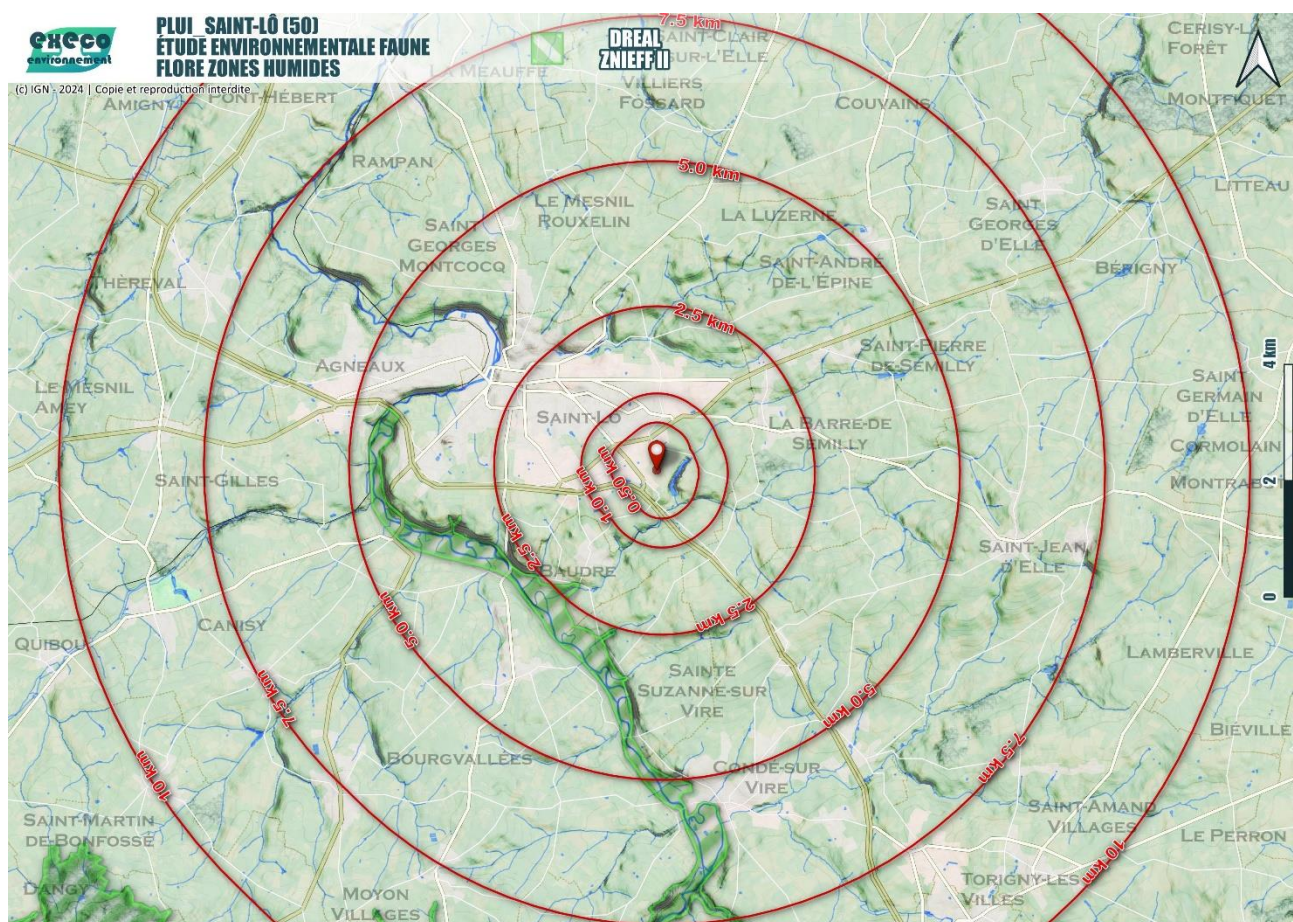
- ZNIEFF Type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- ZNIEFF Type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Le site d'étude ne fait pas partie d'une ZNIEFF de Type I ou II.

La ZNIEFF de Type I la plus proche se situe à plus de 4 kilomètres au nord-est du site « 250030018 – SOUTERRAIN DU CHATEAU DE SAINT-PIERRE-DE-SEMILLY ».

La ZNIEFF de Type II la plus proche se situe à plus de 2 kilomètres au sud-ouest du site « 250008450 – MOYENNE VALLEE DE LA VIRE ET BASSIN DE LA SOULEUVRE ».





2.2.2. NATURA

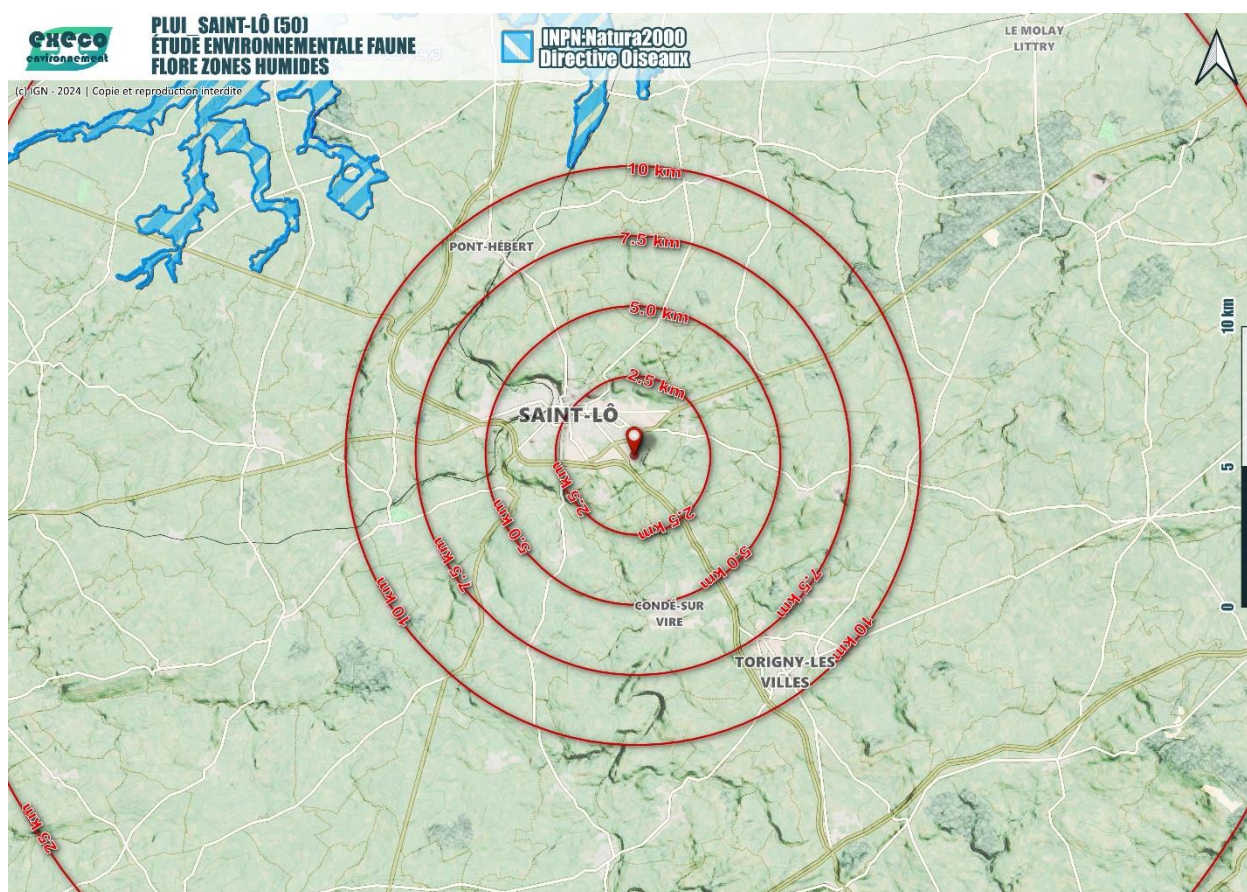
Le réseau Natura 2000 « s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats" datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. La structuration de ce réseau comprend deux zonages :

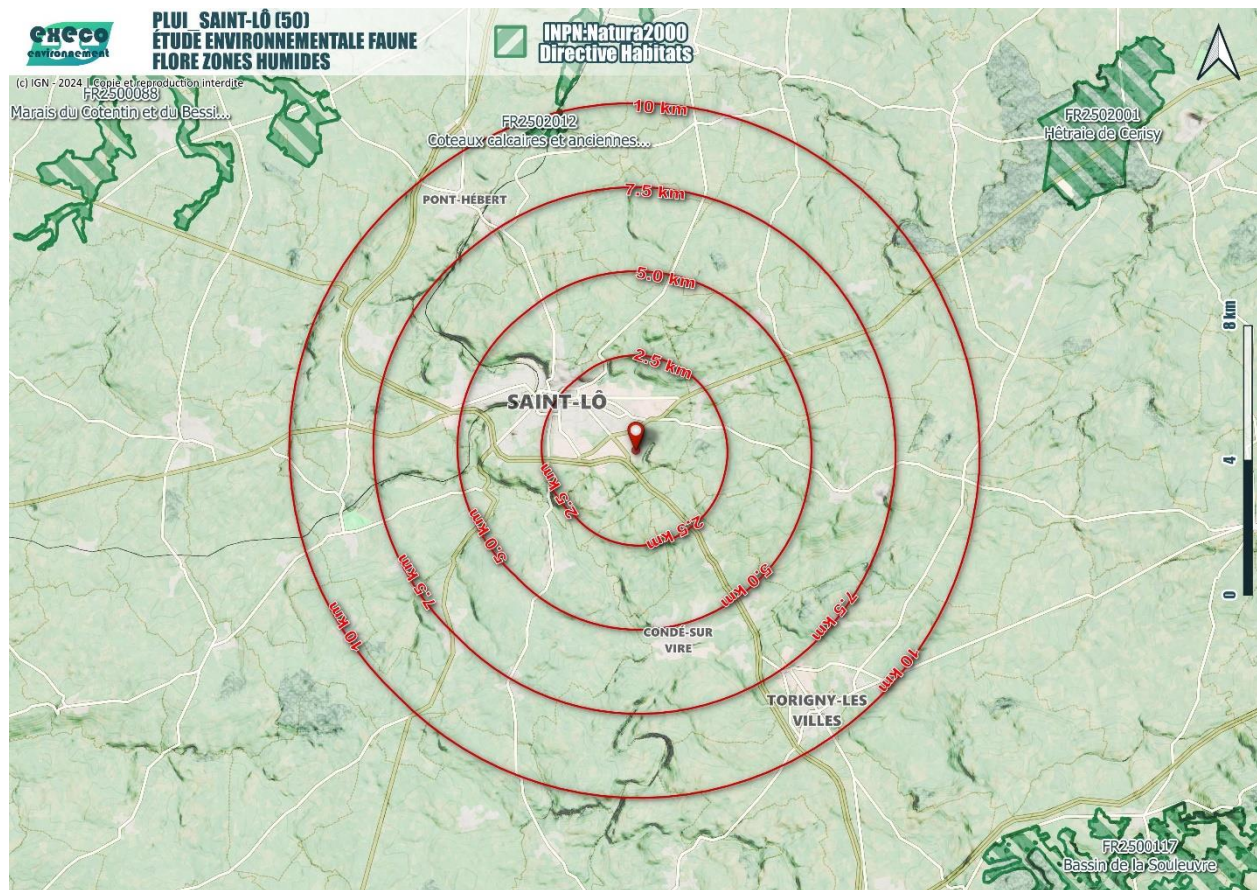
- Zones de Protection Spéciales (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. La désignation des ZPS relève d'une décision nationale, se traduisant par un arrêté ministériel, sans nécessiter un dialogue préalable avec la Commission européenne ;
- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats". Concernant la désignation des ZSC, chaque État membre fait part de ses propositions à la Commission européenne, sous la forme de pSIC (proposition de site d'importance communautaire). Après approbation par la Commission, le pSIC est inscrit comme site d'importance communautaire (SIC) pour l'Union européenne et est intégré au réseau Natura 2000. Un arrêté ministériel désigne ensuite le site comme ZSC.

Le site d'étude ne fait pas partie d'un site NATURA 2000.

La Zone de Protection Spéciale la plus proche se situe à 10 kilomètres au nord du site « FR2510046 – BASSES VALLEES DU COTENTIN ET BAIE DES VEYS ».

La Zone Spéciale de Conservation la plus proche se situe à 9,5 kilomètres au nord du site « FR25022012 – COTEAUX CALCAIRES ET ANCIENNES CARRIERES DE LA MEAUFFE, CAVIGNY et AIREL ».



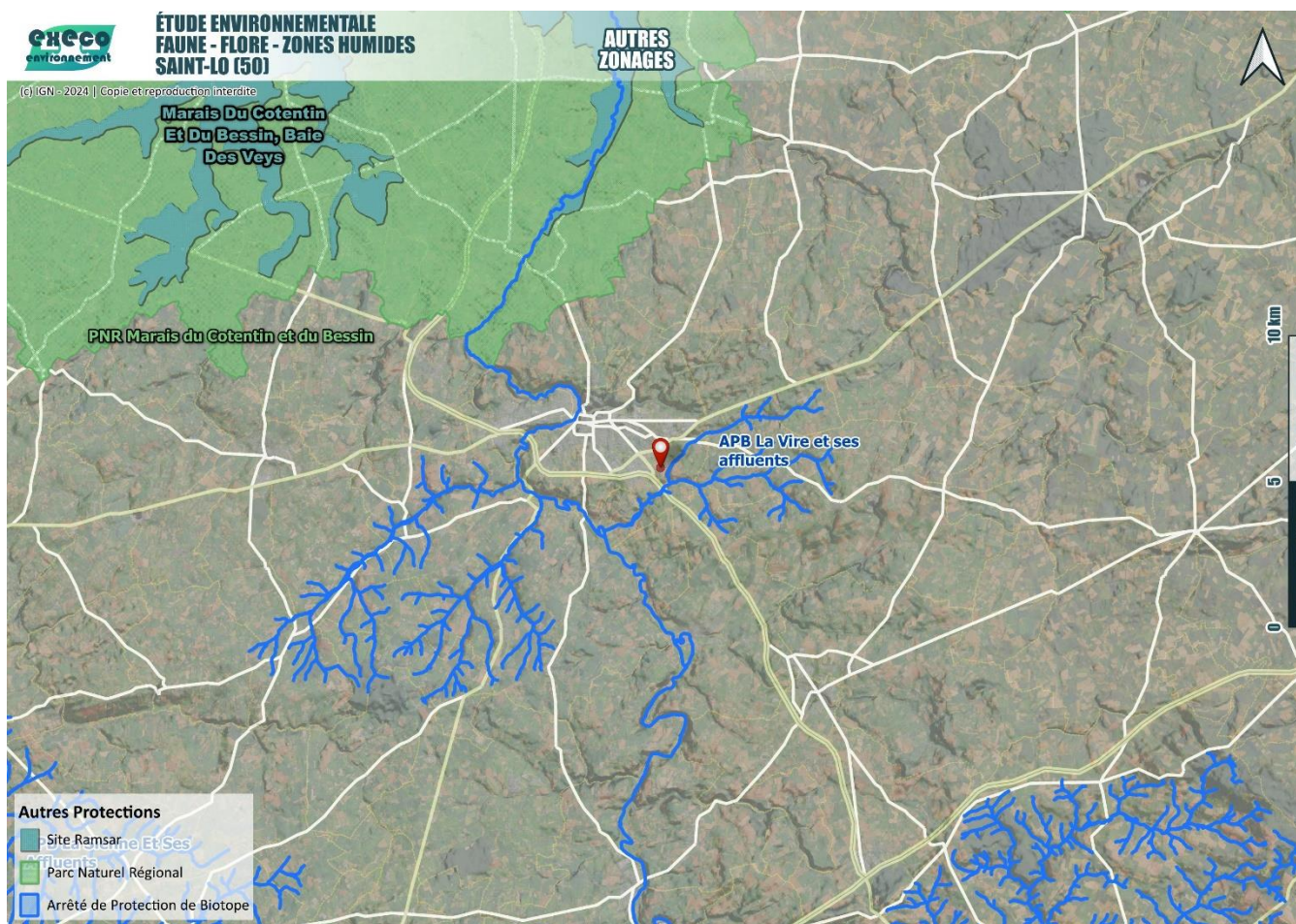


2.2.3. AUTRES ZONAGES

En s'appuyant sur le découpage figurant sur le site internet de l'INPN, d'autres espaces protégés sont susceptibles d'être présents sur le site d'étude. À ce titre, il existe différents outils de protection dont la diversité reflète la multiplicité des acteurs, des objectifs et des types de gestion :

- **Protections réglementaires** : parcs nationaux (zones cœur), réserves intégrales de parcs nationaux, arrêtés de protection de biotope, réserves biologiques (intégrales, dirigées), réserves nationales de chasse et faune sauvage, réserves naturelles nationales, réserves naturelles régionales ;
- **Protections contractuelles** : parcs nationaux (aires d'adhésion), parcs naturels régionaux, parcs naturels marins ;
- **Protections par la maîtrise foncière** : terrains acquis par le Conservatoire du Littoral, terrains acquis (ou assimilés) par un Conservatoire d'espaces naturels ;
- **Protections au titre de conventions** : zones humides protégées par la convention RAMSAR, réserves de biosphère, aires spécialement protégées d'importance méditerranéenne de la convention de Barcelone, zones marines protégées de la convention Oslo-Paris, aires spécialement protégées de la convention de Carthagène (Caraïbes), biens inscrits sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO ;
- **Autres outils fonciers ou contractuels** : espaces naturels sensibles (ENS) des départements, forêts de protection.

Le site d'étude n'est concerné par aucun de ces zonages, le plus proche étant l'APB « LA VIRE ET SES AFFLUENTS » en aval immédiat du site.



3. CONDITIONS DE MISES EN ŒUVRE ET DATES D'INTERVENTION

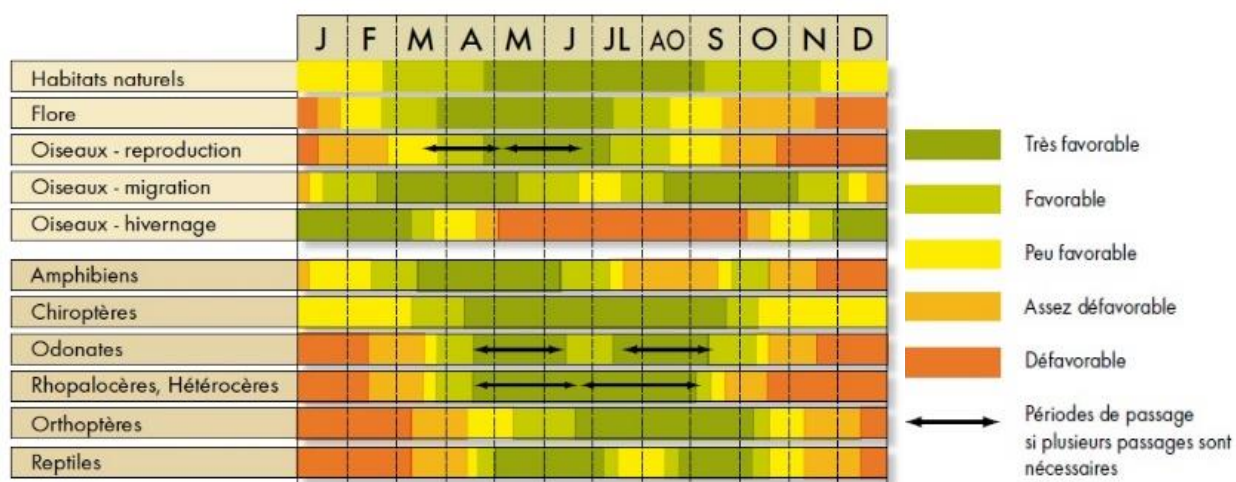
3.1. MODALITE DE PRINCIPE

Sur le principe, une étude portant sur les milieux naturels, la flore et la faune repose sur des investigations de terrain qui doivent couvrir une période représentative du cycle biologique. Cela signifie qu'il faut rechercher à y intégrer des périodes au moins favorables.

Le tableau ci-après résume les périodes plus ou moins favorables pour l'observation de différents groupes biologiques de la flore et de la faune. Ce calendrier peut faire l'objet d'ajustements en fonction des conditions climatiques particulières d'une année sur l'autre ou bien en fonction du secteur géographique concerné.

Par ailleurs, selon la nature et la variété des habitats représentés dans la zone d'étude et ses abords immédiats, des choix peuvent s'opérer sur le degré de diversité des groupes biologiques à inventorier et sur l'ampleur de la pression de prospection à mettre en œuvre (nombre de campagne de terrain).

Les campagnes de terrain mobilisent, le plus souvent, 2 écologues du bureau d'études ExEco environnement. Cela vise à obtenir une **pression de prospection adaptée tant en quantité qu'en qualité** en mobilisant des écologues naturalistes dotés d'un certain niveau de polyvalence mais aussi de compétences spécifiques pour certains groupes biologiques



3.1.1. MODALITES D'APPLICATION POUR L'ETUDE

Les dates des campagnes de terrain, le personnel mobilisé et les conditions météorologiques sont récapitulés dans le tableau ci-après.

Dates	Observateurs	Conditions météorologiques
Le 10 avril 2024	M. CHESNEL W. LECONTE	Températures diurnes : 12°C au cours de la matinée et 15°C dans l'après-midi Vent (moyen) : Nul/léger (0-5km/h) pour l'entière partie de la journée Pluie : Aucune/Ciel nuageux, ensoleillé à certain moment durant la journée
Du 27 au 28 mai 2024	M. CHESNEL F. BOTCAZOU	Températures diurnes : 11°C au cours de la matinée et 17°C dans l'après-midi Vent (moyen) : faible (5-15km/h) pour le matin et modéré (15-30km/h) dans l'après-midi Pluie : Aucune pluie/Ciel nuageux et voilé
Le 8 juillet 2024	E. MORIN	Températures diurnes : 14°C au cours de la matinée Vent (moyen) : Nul/léger à faible (5-15km/h) Pluie : Aucune pluie

Maxime Chesnel est intervenu pour les inventaires de terrain concernant les différents groupes faunistiques (oiseaux, mammifères, chiroptères, amphibiens, reptiles, lépidoptères, odonates) ainsi que l'inventaire des zones humides.

Willy Leconte est intervenu pour l'inventaire des zones humides.

François Botcazou est intervenu pour les inventaires de terrains concernant les habitats et la flore.

Elodie Morin est intervenue pour les inventaires de terrain concernant les différents groupes faunistiques (oiseaux, lépidoptères, odonates, orthoptères).

3.1.2. DATES ET RESUME DES METHODES D'INVENTAIRES MISES EN ŒUVRE PAR CAMPAGNE

Les groupes biologiques investigués de manière plus spécifique en fonction de la saisonnalité et de leur exigence écologique lors des différentes campagnes de terrain sont repris dans le calendrier ci-après. Malgré cela, ont été notées les quelques observations opportunistes pour d'autres groupes biologiques.

Campagnes	Groupes ciblés	Observations opportunistes
Le 10 avril 2024	Habitats Zones humides Oiseaux nicheurs (points d'écoute) Mammifere hors chiroptères Amphibiens précoces Insectes (indices de présence du grand capricorne)	Reptiles Insectes (odonates, lépidoptères, autres)
Du 27 au 28 mai 2024	Habitats Oiseaux nicheurs (points d'écoute) Mammifere hors chiroptères Chiroptères Amphibiens Flore printanière Reptiles Insectes (odonates, lépidoptères, autres)	
Le 8 juillet 2024	Oiseaux Mammifere hors chiroptères Insectes (odonates, lépidoptères, autres)	Reptiles Amphibiens

3.2. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES HABITATS ET ZONES HUMIDES

3.2.1. HABITATS - FLORE

Une étape préliminaire à l'aide de photographie aérienne permet de préparer et optimiser le parcours préférentiel in situ de l'aire d'étude parmi les grands types d'habitats distinguables (milieux cultivés, boisements, milieux aquatiques...). En parallèle à l'étude de la flore proprement-dite, le parcours sur le terrain de la zone d'étude en saison favorable permet de relever les espèces caractéristiques des différentes formations végétales représentées et de définir leur délimitation géographique.

Les formations végétales sont ensuite rattachées aux référentiels typologiques de référence que sont CORINE Biotopes (BISSARDON et al. 1997) et EUNIS (LOUVEL et al., 2013). En fonction de leur nature et de leur typicité, il est également indiqué si elles peuvent correspondre à des habitats de l'Union Européenne (pré-codés UE) tels que listés dans le manuel d'interprétation EUR15 et sa mise à jour EUR28 ainsi que dans les cahiers d'habitats au titre de la Directive « Habitats » pour le réseau Natura 2000.

3.2.2. ZONES HUMIDES

Dans l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, modifié par loi de création de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) du 24 juillet 2019, est indiqué ce qui est entendu comme étant une zone humide :

« 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 ».

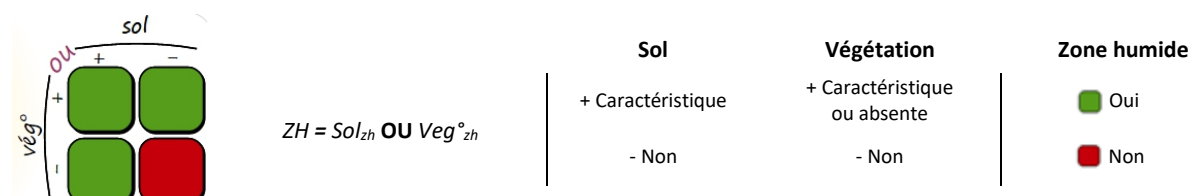
L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 124-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La circulaire ministérielle du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en précise les modalités de mise en œuvre.

Le principe des investigations de terrain repose sur des critères :

- de **végétation**
 - o soit les habitats à partir de la typologie de référence CORINE Biotopes (ou du Prodrôme des végétations de France) ;
 - o soit à partir de relevés floristiques de type présence et abondance d'espèces hygrophiles retenues dans l'arrêté ;
- de **sol**, au moyen de sondages pédologiques à l'aide d'une tarière à main.

Ces critères sont alternatifs et non pas cumulatifs : seul l'un des deux critères (végétation ou pédologie) est suffisant pour caractériser les zones humides.

Modalité logique de définition des zones humides suivant les 2 critères que sont le sol et la végétation (habitats ou espèces)



3.3. METHODOLOGIE DES INVENTAIRES FAUNISTIQUES

3.3.1. OISEAUX

Les investigations de terrain du point de vue qualitatif mettent en œuvre des observations directes d'individus à vue, à l'œil nu et aux jumelles ainsi qu'à l'oreille. Ces observations se font lors de parcours itinérants en se déplaçant sur l'ensemble du site ainsi que sur des points fixes afin d'échantillonner les différents habitats représentés. Des techniques de quantification relative sont mises en œuvre pour les oiseaux en période de nidification via des protocoles de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance).

Les observations notées concernent également les signes de présence tels que plumes, nids, coquilles d'œufs, pelotes de rejection, fientes, empreintes. Les pelotes de rejection sont d'ailleurs un bon indice pour appréhender la fréquentation du site par les rapaces nocturnes en complément des écoutes nocturnes et, de par l'examen de leur contenu, cela renseigne sur les populations de micromammifères chassés.

Les types de contact (individu isolé, couple, poussin...) sont indiqués pour pouvoir évaluer la nature de la fréquentation du site selon la période d'inventaire considérée (nidification, hivernage, migration). Les observations portant sur des espèces à statut patrimonial font l'objet d'une précision plus forte en termes de localisation et de quantification des effectifs.

3.3.2. MAMMIFERES

- **Mammifères non chiroptères**

Les grands et moyens mammifères sont recensés lors de parcours systématiques de la zone d'étude avec des observations directes d'individus à vue à l'œil nu et aux jumelles, des moyens indirects de type auditif ou via des relevés d'indices de présence tels que des empreintes, des coulées, des passages préférentiels, des reliefs de repas, des fèces, des terriers... Pour les micromammifères, cela repose notamment sur la recherche puis l'examen du contenu de pelotes de réjection de rapaces nocturnes.

- **Mammifères chiroptères**

Précisions sur le matériel

Pour ce type d'écoute, des enregistrements d'ultrasons sont réalisés grâce à un système de détecteur/enregistreur automatique, composé d'un boîtier de modèle SM4BAT FS Wildlife Acoustics raccordé à un microphone SMM-U2 par un câble. Cet équipement est paramétré pour fonctionner durant toute la nuit plus une marge d'une heure par rapport au lever et au coucher du soleil.



Cette approche permet de caractériser assez précisément la diversité (nombre d'espèce) des chiroptères fréquentant la zone du point d'écoute.

Analyse via le logiciel SonoChiro®

Après chaque nuit d'enregistrement, les données au format WAV stockées sur cartes SD par le détecteur automatique sont transférées sur l'ordinateur. En une nuit, la quantité d'information récoltée peut être très importante.

De façon à réaliser un premier tri des données, celles-ci sont d'abord traitées par un logiciel spécialisé (SonoChiro®) qui attribue à chaque séquence un groupe d'espèces et une espèce avec un indice de confiance « espèce » (ISp) allant de 0 à 10. Plus l'indice de confiance est haut, plus il y a de probabilité que la détermination de l'espèce et du groupe d'espèces soit juste. Les taux d'erreur d'identification sont variables selon les groupes d'espèces. Par exemple, ils sont faibles pour le genre *Pipistrellus* et très élevés pour le genre *Myotis*.

Validation de l'espèce ou du groupe d'espèces

La vérification d'enregistrements résultant du traitement automatique réalisé par SonoChiro® est indispensable. Un observateur confirme donc les groupes d'espèces et espèces manuellement à l'aide du logiciel Chirosurf® pour la prise de mesures et l'utilisation du manuel d'écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Les vérifications ne pouvant pas être réalisées pour l'ensemble des enregistrements, le protocole ci-après est suivi :

- un contact par espèce identifiée par SonoChiro® est vérifié : celui qui a récolté l'indice de confiance « espèce » (ISp) le plus fort et qui, par conséquent a le plus de chance d'appartenir à l'espèce. Soit l'identification de SonoChiro® est juste, l'espèce est alors bien présente, soit SonoChiro® a fait une erreur et l'espèce peut alors être jugée absente.
- par prudence et souci d'exhaustivité, quand cela est possible, au total ce sont au minimum 3 fichiers correspondant aux valeurs d'indice les plus fortes qui sont vérifiés pour valider l'espèce.

Quantification de l'activité

La quantification de l'activité est réalisée pour les chiroptères ayant pu être déterminés à l'espèce. Le but consiste à trouver la limite de valeur d'indice de confiance à partir de laquelle les déterminations automatiques réalisées par le logiciel SonoChiro® ne sont plus fiables.

Pour chaque espèce, 2-3 séquences ayant l'indice de confiance le plus bas sont vérifiées afin de confirmer si le logiciel s'est trompé ou non pour cet indice.

Si la prédiction est bonne, l'ensemble des séquences au-dessus de cet indice sont validées. Si la prédiction est mauvaise, l'analyse se poursuit sur des indices de confiance intermédiaires jusqu'à arriver à un indice de confiance « seuil » où l'on considère qu'il y a 100% d'attribution à la bonne espèce par le logiciel SonoChiro®. Une fois la "limite de fiabilité" repérée (valeur d'indice au-dessous de laquelle les déterminations sont douteuses), on valide toutes les séquences ayant un indice supérieur.

Détermination des niveaux d'activité

Dans le cadre de cette étude, le référentiel National Vigie-Chiro (2020) porté par le Muséum National d'Histoires Naturelles de Paris (MNHN) a été utilisé. Cette grille est communément utilisée pour évaluer le niveau d'activité des chiroptères sur un site donné et présente un niveau de confiance « très bon » pour la majorité des espèces. Elle permet d'évaluer le niveau d'activité d'une espèce en comparant le nombre de contacts enregistrés sur une nuit (protocole « point fixe »). Lorsque l'analyse est réalisée sur deux nuits consécutives, alors la moyenne des deux est retenue.

Activité mesurée	Niveau d'activité
Activité < Q25 %	Faible
Q25 % < Activité < Q75 %	Modéré
Q75 % < Activité < Q98 %	Fort
Activité > Q98 %	Très fort

Limite méthodologique

Même si ce type de matériel est récent et performant, il faut cependant noter que la détectabilité des espèces présente des différences marquées. Par exemple, les pipistrelles sont détectables en moyenne à 25 m tandis que les rhinolophes le sont à moins de 10 m (Barataud M., 2020).

L'utilisation de détecteur d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les différentes espèces concernées. En effet, dans des milieux encombrés, en présence de parasites ou avec des paramétrages sensibles destinés à détecter des signaux lointains et/ou faibles, la qualité des sons enregistrés ne permet pas systématiquement une analyse bioacoustique fiable. De même, certaines espèces sont difficilement indentifiables ou différenciables, comme les murins. Néanmoins, même si les contacts enregistrés ne peuvent conduire à une détermination spécifique, ils traduisent un niveau de fréquentation du site.

Il est également important de noter que, comme le précise l'auteur du livre « Ecologie acoustique des *chiroptères* d'Europe », le recours à un référentiel standard pour juger de l'abondance d'activité des chiroptères peut présenter certains biais, notamment liés à la zone géographique, à l'habitat, à la saison, au type de matériel de détection...

Par exemple :

- *les abondances d'activité et les richesses spécifiques sont très différentes entre les forêts fraîches et les forêts méridionales ;*
- *les milieux ouverts secs (prairies, landes, cultures) ont en moyenne 3 à 5 fois moins d'activité que les milieux forestiers ;*
- *les plantations de résineux ou de peupliers ont 2 à 3 fois moins d'activité que les forêts sub-naturelles ;*
- *jusqu'à mi-juillet seuls les adultes sont contactés, puis le nombre de chiroptères augmente de 40 à 60 % avec l'arrivée des juvéniles ;*
- *certains types d'activité, comme les chants sociaux peuvent générer un nombre très important de contacts...*

3.3.3. REPTILES

Les investigations de terrain reposent sur le parcours de la zone d'étude en saison favorable et dans de bonnes conditions climatiques. Elles procèdent d'observations directes effectuées de manière discrète pour ne pas faire fuir les individus en phase d'insolation parmi les habitats d'exposition les plus favorables (talus, lisières, murets...) mais aussi de recherches d'indices tels que mue de serpent. Elles sont également accompagnées d'examins parmi des caches potentiellement favorables telles que des abris dans des anfractuosités ou bien aussi sous des substrats artificiels tels que des plaques diverses... Les observations effectives sont localisées, qualifiées (adultes, jeunes) et quantifiées.

3.3.4. AMPHIBIENS

Les investigations pour ce groupe sont de trois types :

- la recherche de sites potentiels de reproduction (mares, fossés, ornières, plans d'eau, bassins...). Ces sites sont prospectés en journée durant la période favorable avec des observations directes visuelles, des écoutes et, le cas échéant, des captures temporaires et ponctuelles au filet troubleau le temps de l'identification in situ (avec une attention particulière au nettoyage du troubleau face au risque de propagation de maladie telle que les chytrides). Selon les enjeux ou la plus ou moins grande facilité de prospection en journée, des prospections complémentaires en début de nuit durant la période favorable sont mises en œuvre avec les mêmes modalités techniques. Les observations effectives sont qualifiées avec le nom de l'espèce, si possible le sexe, le stade de développement (pontes, larves, têtards...) et quantifiées (effectifs réels ou classes d'effectifs),

- la recherche de sites de repos potentiels (estivages et/ou hivernages) par l'examen des habitats potentiels favorables offrant des caches par exemple parmi des tas de bois ou des souches, des anfractuosités ou des cavités...,
- les observations d'individus en migrations pré ou postnuptiales ou en simple transit lors du parcours général de terrain de la zone d'étude.

3.3.5. ENTOMOFAUNE

- **Lépidoptères**

Les investigations portent essentiellement sur les rhopalocères dits « papillons de jour » complétées par la recherche en journée de quelques hétérocères dont l'écaille chinée qui est une espèce à statut particulier. Elles ont lieu en saison favorable et reposent sur le parcours de la zone d'étude avec des observations directes visuelles et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons le temps de l'identification in situ. Les investigations concernent majoritairement des adultes mais les chenilles sont également notées et identifiées in situ ou sur photographie quand des critères de détermination fiables sont présents.

- **Orthoptères et groupes proches (phasmes, mantes)**

Les investigations reposent sur le parcours de la zone d'étude avec des observations directes visuelles, des écoutes pour les espèces stridulantes et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons ou via un filet fauchoir le temps de l'identification in situ. Le recours au filet fauchoir renforce si besoin la détectabilité des espèces présentes en effectifs plus limités dans des milieux herbacés favorables.

- **Odonates**

Les investigations pour ce groupe sont de deux types :

- la recherche d'exuvies dans les habitats aquatiques et leurs bordures si ce type d'habitat est représenté. L'exuvie d'une espèce est le meilleur témoin de son autochtonie sur le site considéré. Des exuvies sont collectées pour une identification au laboratoire du bureau d'études à l'aide d'ouvrages spécifiques et de matériel adapté de type loupe binoculaire,
- le parcours de la zone d'étude intégrant une focalisation plus poussée au niveau des milieux aquatiques avec des observations directes à vue et ponctuellement la capture temporaire au filet à papillons le temps de l'identification in situ pour les adultes volants. Les observations sont qualifiées : sexe, comportement (vol, tandem, ponte...).

- **Coléoptères saproxylophages patrimoniaux**

Les investigations privilégient les quatre espèces suivantes : lucane cerf-volant, rosalie des Alpes, grand capricorne et pique-prune. L'état des connaissances bibliographiques sur ces espèces permet de cerner les aires de répartition et les potentialités globales de présence dans la zone d'étude. Deux types d'investigations sont mises en œuvre sur le terrain :

- les observations directes visuelles d'individus au niveau de leur habitat préférentiel (troncs d'arbres) ou de manière opportuniste lors du parcours de la zone d'étude,
- la recherche d'existence d'habitats larvaires favorables tels que la présence de terreau parmi des cavités dans des troncs d'arbres par exemple pour le lucane cerf-volant ou le pique-prune, la présence des indices dont l'ancienneté est à apprécier tels que des trous d'émergence sur les troncs de la plante-hôte pour le grand capricorne.

4. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

4.1. ZONES HUMIDES

4.1.1. CRITERE « VEGETATION »

- **Approche habitats**

En date du 28 mai 2024, le bureau d'études ExEco Environnement a mené une campagne de terrain. Les conditions météorologiques du jour étaient favorables à la bonne exécution de la mission. Les habitats recensés sur la zone d'étude et ses marges sont les suivants :

Nom de l'habitat	EUNIS	Corine Biotope	Habitat caract. de ZH	Surface (ha)	Surface (%)
Champs cultivé	I1.1 - Monocultures intensives	82.11 - Grandes cultures		11,78	85,25
Bâtiment abandonné	J2.6 - Constructions abandonnées en milieu rural	86.1 - Villes		0,02	0,14
Friche rudérale (remblais)	E5.1 - Végétations herbacées anthropiques	87 - Terrains en friche et terrains vagues	p.	0,10	0,74
Jardins domestiques	I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques	85.3 - Jardins		1,56	11,3
Friches herbacées anthropiques (talus, bermes)	E5.1 - Végétations herbacées anthropiques	87 - Terrains en friche et terrains vagues	p.	0,16	1,19
Route	J4.2 - Réseaux routiers	-		0,19	1,37

Parmi ces habitats, aucun n'est directement caractéristique de zones humides, mais deux sont « pro parte » (p.), la friche rudérale (remblais) et la friche herbacée anthropiques (talus, bermes), toutes deux correspondantes au code Corine Biotope 87 : Terrains en friche et terrain vagues.

Lors des investigations de terrain, le site d'étude est occupé par des habitats agricoles de type cultures labourées (future culture de poacées). Dans ces espaces cultivés, la végétation spontanée est quasiment absente, à l'exception de quelques espèces d'adventices.

En revanche, les marges du site (bermes végétalisées, haies bocagères, friches rudérales...) présentent un peu plus de végétation indigène spontanée. La flore observée est rattachée aux friches anthropiques dominées :

- soit par les graminées - sur les bermes à l'est,
- soit par une végétation rudérale eutrophe - sur le remblai autour de la maison abandonnée (au nord-ouest).

Enfin de manière plus anecdotique le sud-ouest de la zone d'étude est bordé par des jardins domestiques, entretenus par des particuliers.

L'ensemble de la zone d'étude est délimité par des haies bocagères. Le site compte plusieurs linéaires de haies arborées multi-strates, en front avec les jardins domestiques, le terrain d'entraînement canin et par sections à l'est (de l'autre côté du chemin). Les autres linéaires sont de type arbustifs moyen-haut (sur la clôture avec terrain d'entraînement canin et sur la limite nord), ou nouvellement plantés en bordure du chemin à l'est.

Par ailleurs, deux espèces de la flore d'intérêt ont été observées sur la zone d'étude avec d'une part le Fragon petit-houx (*Ruscus aculeatus*) un taxon patrimonial mentionné à l'annexe V de la Directive Habitat Faune Flore et par ailleurs, le Laurier palme (*Prunus laurocerasus*), une espèce exotique envahissante avérée en Normandie selon la liste établie par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Les habitats et la flore d'intérêt sont cartographiés en pages suivantes. Des relevés de végétation sont réalisés dans les habitats observés, afin de confirmer l'aspect humide ou non de la végétation.





Bâtiment abandonné



Champ cultivé (poacées)



Chemin, haie arborée et friche herbacée



Haie arbustive discontinue sur une clôture

• Approche espèces

En fonction de l'observation préliminaire des grands types de végétation, du contexte local et de la microtopographie, 3 relevés floristiques ont été réalisés le 3-4 juin 2024. Les résultats des relevés de terrain de la végétation (CF Annexe 1) sont récapitulés dans le tableau ci-après :

	Nom de l'habitat	CB	ZH-h	Nb	ZH-e	ZH-v
3	Champs cultivé	82.11		≥ ½	hl	Non
	Bâtiment abandonné	86.1				Non
1	Friche rudérale (remblais)	87	p.	≥ ½	hl	Non
	Jardins domestiques	85.3				Non
2	Friches herbacées anthropiques (talus, bermes)	87	p.	≥ ½	hl	Non
	Route	/				Non

Légende : CB = code CORINE biotopes, ZH-h = Zone Humide par l'approche habitats (H : habitat caractéristique, p : habitat non systématiquement ou non entièrement caractéristique, hors liste (hl) : habitat non caractéristique), Nb = Nombre d'espèces indicatrices de zones humides < ½ ou ≥ ½ des espèces dominantes, ZH-e = Zone Humide par l'approche espèces (h : végétation hygrophile, nh : végétation non hygrophile), ZH-v = synthèse sur la caractérisation de Zone Humide par la végétation.

Espèces principales permettant d’atteindre les 50% du recouvrement de la végétation.

Relevé 1	Sp. ZH	R%	Relevé 2	Sp. ZH	R%	Relevé 3	Sp. ZH	R%
Arrhenatherum elatius	Non	30	Arrhenatherum elatius	Non	30	Artemisia vulgaris	Non	5
Holcus lanatus	Non	10	Bromus hordeaceus	Non	15	Bromus hordeaceus	Non	5
Poa annua	Non	10	Urtica dioica	Non	5	Cirsium arvense	Non	5
Hypochaeris radicata	Non	5				Daucus carota	Non	5
Medicago lupulina	Non	5				Epilobium tetragonum	Non	5

Légende : Sp. ZH =espèce caractéristique des zones humide selon l’arrêté, R% = Recouvrement en pourcentage de l’espèce mentionnée

Note : L’ensemble de la végétation indigène spontanée du champ cultivé n’atteint le seuil de 50%.

Les relevés floristiques ainsi que la cartographie des habitats ont permis de mettre en évidence l’absence de milieux caractéristiques des zones humides par le critère végétation.

Les relevés floristiques ainsi que la cartographie des habitats ont permis de mettre en évidence l’absence de milieux caractéristiques des zones humides par le critère végétation.



- **Synthèse des résultats pour le critère « Végétation »**

A partir des investigations de terrain menées, les relevés d'habitats et de flore reprennent des zones de friches (CB : 87) et un champ cultivé (CB : 31.85) et des milieux prairiaux de types pelouses rases (CB : 38.1) et prairies hautes à poacées (CB : 82.11), non caractéristiques de zones humides.

En conclusion, en date du 28 mai 2024, le critère de végétation (habitats et flore) ne permet pas de mettre en évidence d'espaces caractéristiques de zones humides.

4.1.2. CRITERE « SOL »

Au total, **12 sondages pédologiques** ont été réalisés sur la surface de la zone d'étude le 10 avril 2024, en fonction de la microtopographie locale et afin d'avoir un maillage complet du site. Ces derniers ont été effectués et descendus jusqu'à une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm (lorsque cela était possible), pour reconnaissance des traces potentielles d'hydromorphie (CF Annexe 2).

Sur les 12 sondages réalisés, aucun n'est caractéristique de zone humide. Aucune trace d'oxydo-réduction n'a été observée les premiers centimètres (même en profondeur) et en quantité suffisante pour caractériser le sol de zone humide.

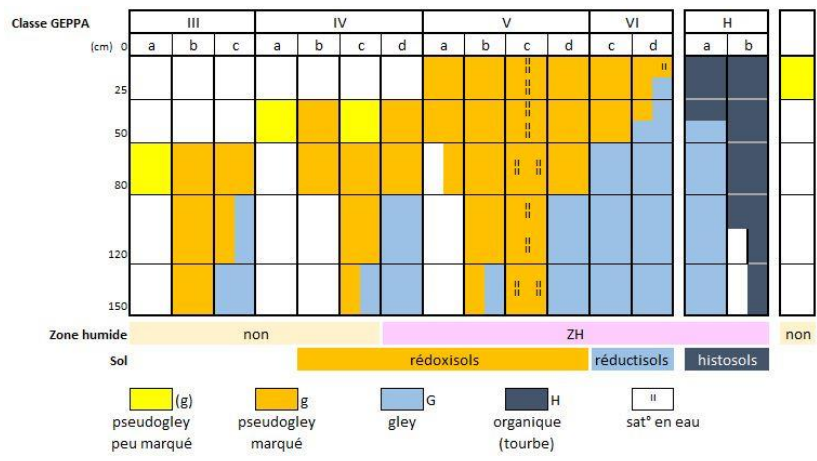


Sondage P07 non humide



Sondage P11 non humide

La localisation des sondages et les résultats associés sont présentés sur la figure ci-dessous.



• Synthèse des résultats pour le critère « Sol »

En conclusion, en date du 28 mai 2024, le critère du sol (sondages pédologiques) ne permet pas de mettre en évidence d'espaces caractéristiques des zones humides.

4.2. FAUNE

4.2.1. OISEAUX

Présentation

Ce groupe biologique a fait l'objet de plusieurs campagnes d'investigations de terrain durant les différentes périodes d'activités : reproduction, hivernage et migration. Il peut y avoir un recouvrement partiel de ces périodes selon la phénologie des espèces.

La période de reproduction est reconnue comme particulièrement sensible. Dans nos régions, elle s'étale globalement entre la mi-mars et la fin juillet, ce qui se traduit d'ailleurs par la préconisation de l'OFB (Office Français de la Biodiversité) de ne pas tailler les haies ni d'élaguer les arbres durant celle-ci. Sur les différentes campagnes de terrain effectuées, celles du 10/04/2024 et du 27/05/2024 se placent durant cette période.

Campagnes	Dates	Période
1	10/04/2024	Nidification précoce
2	27/05/2024	Nidification
3	08/07/2024	Nidification (fin)

Les observations ont été effectuées sur l'ensemble de la zone d'étude comprenant différents habitats (culture, haies talus) ainsi que dans une bande de 50 mètres autour du périmètre du projet.

- le périmètre du projet est constitué d'une parcelle agricole, ainsi que des talus et haies qui la délimitent.
- la bande des 50 mètres autour du périmètre du projet s'inscrit dans un contexte majoritairement urbain, avec des routes, des bâtiments et des jardins, mais aussi, à l'est, d'une zone de vallée boisée humide.

Le site en lui-même présente, au premier abord, un intérêt faible pour l'avifaune car il dispose que de très peu d'habitats, cependant quelques refuges sur les bordures donnent sur des zones dégagées végétalisées. Les haies diverses et le vallon boisé, permettent à la zone d'étude d'offrir des habitats favorables à l'avifaune. La parcelle de culture, en fonction des saisons ne présente que très peu d'intérêt pour l'avifaune.

Diversité et cortèges principaux

A la faveur des différentes campagnes d'investigation, ce sont 30 espèces d'oiseaux qui ont été recensées (liste en annexe). La lisière du champ, constituée des franges arbustives et de haies bocagères, qui accueille plusieurs espèces de passereaux des zones buissonnantes, des espèces ubiquistes, sédentaires dans nos régions mais aussi quelques espèces patrimoniales. Les espèces sédentaires les plus représentées sont le merle noir (*Turdus merula*), la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la mésange charbonnière (*Parus major*), le moineau domestique (*Passer domesticus*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*).

Evaluation patrimoniale

Sur l'ensemble des espèces recensées, 30 l'ont été durant cette période même si cela ne signifie pas forcément que ces espèces soient nicheuses au niveau du site d'étude. En termes de protection, cela représente 20 espèces.

Afin de mieux définir l'intérêt des espèces recensées, il est effectué une première analyse dans le tableau ci-après pour déterminer leur statut de nicheur selon la grille suivante : simple observation, nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain.

Un second niveau d'analyse va porter sur les espèces considérées comme nicheuses certaines et nicheuses probables. Le niveau d'intérêt retenu dans le tableau ci-après va alors dépendre des différents statuts de patrimonialité qui leur sont attachés : protection, menace (listes rouges), déterminance de ZNIEFF et sensibilité à la fragmentation des Trames Verte et Bleue.

		Niveau d'enjeu brut (protection, listes rouges, rareté, ZNIEFF, sensibilité TVB)	Statut nicheur dans la maille de l'atlas régional	Observations de terrain		Niveau d'enjeu final
				Habitats fréquentés sur le site	Statut de nidification dans le périmètre du projet	
Accenteur mouchet	protégées	faible	certain	milieux ouverts cultivés, avec frange arbustive	possible	faible
Bergeronnette grise		faible	probable		possible	faible
Bruant zizi		faible	certain		possible	faible
Buse variable		faible	certain		possible	faible
Chardonneret élégant		moyen	certain		possible	faible
Choucas des tours		faible	certain		possible	faible
Fauvette à tête noire		faible	certain		possible	faible
Grimpereau des jardins		faible	certain		possible	faible
Hirondelle rustique		faible	probable		possible	faible
Hypolaïs polyglotte		faible	certain		possible	faible
Linotte mélodieuse		moyen	certain		possible	faible
Mésange à longue queue		faible	certain		possible	faible
Mésange bleue		faible	certain		probable	faible
Mésange charbonnière		faible	certain		possible	faible
Moineau domestique		faible	certain		probable	faible
Pic vert, Pivert		faible	probable		possible	faible
Pouillot véloce		faible	probable		probable	faible
Pinson des arbres		faible	certain		probable	faible
Rougegorge familier		faible	certain		possible	faible
Troglodyte mignon		faible	probable		possible	faible
Alouette des champs		faible	probable		possible	faible
Canard colvert	non protégées	peu ou pas d'enjeu	certain	milieux ouverts cultivés, avec frange arbustive	probable	peu ou pas d'enjeu
Faisan de Colchide		peu ou pas d'enjeu	probable		probable	peu ou pas d'enjeu
Étourneau sansonnet		peu ou pas d'enjeu	certain		possible	peu ou pas d'enjeu
Corneille noire		peu ou pas d'enjeu			possible	peu ou pas d'enjeu
Pie bavarde		peu ou pas d'enjeu	certain		possible	peu ou pas d'enjeu
Pigeon ramier		peu ou pas d'enjeu	probable		probable	peu ou pas d'enjeu
Tourterelle turque		peu ou pas d'enjeu	probable		probable	peu ou pas d'enjeu
Merle noir		peu ou pas d'enjeu	probable		probable	peu ou pas d'enjeu
Geai des chênes		peu ou pas d'enjeu	certain		possible	peu ou pas d'enjeu

Grâce à ces analyses, ce sont donc 2 espèces qui sont mises en évidence comme traduisant un enjeu local notable en période de reproduction. Elles font l'objet d'une présentation plus développée ci-après et la localisation de leurs observations est reprise sur la carte en aval.

Le **chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*) montre en France un déclin marqué (baisse de 44% signalée), à l'instar de tous les passereaux. De ce fait il apparaît comme « vulnérable » (VU) sur la liste rouge nationale des oiseaux nicheurs. En Normandie, il est un nicheur commun réparti dans toute la région. C'est pourquoi en Basse-Normandie, du fait de son abondance encore actuelle, il est classé « préoccupation mineure » (LC). Il a été vu dans le nord du site, dans la haie arbustive périphérique sur talus. Aucun indice de reproduction probant n'a été constaté. Au regard de son statut de conservation, il constitue tout de même un d'enjeu de niveau « **moyen** ».

La **linotte mélodieuse** (*Carduelis cannabina*) est une espèce commune présente toute l'année en Normandie. Elle est classée « vulnérable » (VU) au niveau nicheur national et régional (pour l'ex-BN). Ceci est dû à une chute des effectifs français d'environ 41% de 2001 à 2008. La profonde modification des techniques agricoles et la transformation des habitats qui en découle semblent être la cause de cette diminution. En ex Basse-Normandie, elle est dite sensible à la fragmentation de la Trame Verte et Bleue. Elle fréquente le nord du site, dans la haie arbustive et à proximité du fourré attenant au site à l'extérieur du périmètre de la zone d'étude. Ces statuts, et la présence établie d'individus chanteurs, lui confèrent un niveau d'enjeu « **moyen** ».

Bilan

L'activité avifaunistique se concentre principalement dans le linéaire de haies arbustives en périphérie et limite du site d'étude, notamment sur la haie au nord délimitant la zone du projet et attenant directement à un habitat de type fourré, attirant une bonne diversité de passereaux patrimoniaux. L'intérieur de la zone du projet ne représente qu'un intérêt plus limité pour l'avifaune, étant essentiellement constitué d'un champ (cultivé en blé en 2024), qui ne fournit guère plus qu'une zone d'alimentation, plus ou moins notable selon la culture pratiquée. Une espèce proprement dit de culture a été vu lors de nos campagnes, il s'agit de l'Alouette des champs.

Les oiseaux patrimoniaux observés sont assez communs dans la région et utilisent des milieux plutôt bien représentés aux environs de la zone d'étude. Dans ce contexte et au vu des enjeux individuels, l'intérêt pour ce groupe vis-à-vis du projet est donc « **faible à localement moyen** ». Le maintien des zones buissonnantes, des linéaires de haies constitue le cœur des enjeux, il est donc recommandé de les préserver au maximum.

De manière générale à titre préventif, il convient de rappeler qu'il est préconisé d'effectuer les travaux de défrichement hors période de reproduction (globalement de mi-mars à la mi-août) afin de limiter le dérangement et de ne pas risquer de porter atteinte à l'avifaune, patrimoniale ou non.



4.2.2. CHIROPTERES

Données bibliographiques

Pour les données bibliographiques au sujet des chiroptères, aucune donnée n'est disponible concernant les chiroptères sur la commune de Saint-Lô.

Recherche d'indices et de gîtes

Malgré une recherche spécifique, aucun gîte potentiel n'a été observé sur le site (arbre creux, cavité, vieux bâtis...).

Points d'écoute

Deux points ont été retenus comme susceptibles d'être pertinents pour l'échantillonnage du cortège chiroptérologique local et il a été investigué sur une nuit en conditions météorologiques favorables. La position est donnée par la carte ci-après. Dans le cas présent, les investigations selon ces modalités ont été menées dans la nuit du **27 au 28 mai 2023**. La période printanière, est une période favorable au retour de l'activité chiroptérologique.

Résultats bruts

Au cumul des enregistrements réalisés par les appareils utilisés, 419 contacts ont permis à 7 espèces différentes d'être identifiées. D'autres espèces restent potentiellement présentes en raison de certaines séquences audios ne permettant pas formellement d'identifier à l'espèce (notamment pour le groupe des oreillard) : Cela représente une diversité assez bonne à cette échelle et au vu des habitats présents sur la parcelle.

Détermination % de contacts et des niveaux d'activité

Ces résultats nous montrent qu'une espèce est très majoritairement présente dans la zone d'étude : il s'agit de la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) qui représente à elle seule 80% des contacts totaux enregistrés, pour les différentes campagnes. Les types de contacts détectés lors des déplacements sont le plus souvent rattachés à une activité de transit et pour quelques espèces aussi ponctuellement à de la chasse.

Dans le cadre de cette étude, le référentiel National Vigie-Chiro (2020) porté par le Muséum National d'Histoires Naturelles de Paris (MNHN) a été utilisé (cf. méthodologie) pour la détermination des niveaux d'activité. Pour cette campagne, elle est considérée comme forte uniquement pour la pipistrelle commune.

	SM4BAT 1 27-28/05/2024 NORD-OUEST - Saint-Lô (50)			SM4BAT 2 27-28/05/2024 SUD-EST - Saint-Lô (50)		
Espèces contactées dans la zone d'étude	Déplacements	% de contact dans la zone d'étude	activité	Déplacements	% de contact dans la zone d'étude	activité
Barbastelle d'Europe	Vols + chasses	2.97%	Modérée	Vols	3.88%	Modérée
Murin de Daubenton	Vols + chasses	0.17%	Faible			
Pipistrelle de Kuhl	Vols + chasses	5.58%	Modérée	Vols + chasses	52.43%	Modérée
Pipistrelle de Nathusius	Vols + chasses	2.27%	Modérée	Vols	5.83%	Faible
Pipistrelle commune	Vols + chasses	88.66%	Forte	Vols + chasses	35.92%	Faible
Grand Rhinolophe	Vol	0.17%	Modérée	Vols	1.94%	Modérée
Petit Rhinolophe	Vol	0.17%	Modérée			

Figure 1. Tableau de quantification et d'activité des chiroptères

Statuts

NOMS		Prot.		LR		Rareté	Dét. ZNIEF	Esp. TVB
Nom valide	Nom vernaculaire	Europe	France	France	NRMD	France	Rég.	Rég.
		DHFF 2007	Mam. Ter. 2012	2017	2022		BN	BN 2015
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	2+4	article 2	LC	LC			X
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	2+4	article 2	LC	LC			X
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	4	article 2	LC	LC			X
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	2+4	article 2	LC	LC			X
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	4	article 2	NT	LC			
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	4	article 2	LC	LC			
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	4	article 2	NT	NT			X

Figure 2. Table de référence des statuts

Ecologie des espèces rencontrées

La **pipistrelle commune** est l'espèce la plus commune dans nos régions même si elle est placée en catégorie « quasi-menacée » (NT) en France. Assez ubiquiste, elle se rencontre aussi bien dans le bocage, se servant des haies, des plans d'eau, que dans les zones plus urbanisées, s'accommodant aisément de l'éclairage public.

La **pipistrelle de Kuhl** est considérée comme l'une des espèces les plus anthropophiles d'Europe. Que ce soit son gîte d'hiver ou d'été, elle est souvent liée au bâti (anfractuosités des murs, charpente des greniers, bardages décollés) avec une attirance pour les édifices religieux. Elle est très rarement contactée en forêt. Ses territoires de chasses sont donc préférentiellement les villages et villes où elle chasse dans les parcs, les jardins et le long des rues attirée par les éclairages publics mais elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés.

La **pipistrelle de Nathusius** est une espèce forestière de plaine : elle fréquente les milieux boisés diversifiés mais riches en plans d'eau, mares ou tourbières. Ses gîtes aussi bien hivernaux qu'estivaux sont très souvent arboricoles avec une préférence pour les chênes pour ses colonies nombreuses. L'espèce est fidèle à ses gîtes mais peut s'en éloigner jusqu'à 6 km pour exploiter plusieurs petits territoires de chasse souvent à proximité de zones humides. Cette pipistrelle est migratrice et entreprend de très grands déplacements saisonniers.

Le **murin de Daubenton** est très souvent détecté près de l'eau et est considéré comme une espèce forestière et sédentaire : les déplacements entre gîte d'été et d'hiver sont courts, le plus souvent inférieur à 50 km. C'est une espèce cavernicole en hiver : elle peut s'installer dans les caves, grottes, carrières, mines, casemates enterrées, ruines, puits, tunnels et tout autre gîte souterrain de petite ou grande dimension. Ses gîtes d'été sont bien souvent des cavités arboricoles de feuillus (attirance particulière pour le hêtre) colonisées de mars à fin octobre. Cette espèce chasse avant tout au-dessus des eaux calmes. Espèce casanière, elle ne s'éloigne guère au-delà de quelques centaines de mètres de son gîte.

Le **grand rhinolophe** est le plus grand représentant des Rhinolophes en France. Il fréquente principalement des cavités souterraines où règne une forte hygrométrie en hiver et des gîtes avec une entrée spacieuse en été. Plutôt ubiquiste, l'espèce apprécie particulièrement les pâtures entourées de haies qui offrent des territoires de chasses idéaux pour pratiquer la chasse à l'affût. Ce sédentaire ne s'éloigne guère à plus de 2,5 km de son gîte pour se nourrir.

Le **petit rhinolophe** est l'un des exemples les plus frappants de régression chez les chauves-souris d'Europe. Il fréquente en hiver toutes les cavités souterraines favorables et affectionne les combles de vieux bâtiments pour sa reproduction. Comme pour l'espèce précédente, le territoire de chasse correspond à un rayon de 2,5 km autour du gîte avec une activité plus fréquente dans les 600 premiers mètres. Ce chiroptère montre un choix très sélectif quant à ses axes de transits. Il utilise avec fidélité nuit après nuit des haies, des alignements arborés ou de longs murs pour se connecter aux territoires de chasses.

La **barbastelle d'Europe** est une chauve-souris de taille moyenne prenant l'aspect d'une masse très sombre. Ses émissions sonores très caractéristiques sont inconfondables avec d'autres espèces en Europe. Cette espèce fréquente les milieux forestiers divers assez ouverts où elle chasse dans un rayon de 24 kilomètres sur différents terrains de chasses.

Bilan des inventaires acoustiques des chiroptères

La diversité spécifique dans la zone d'étude est assez bonne avec 7 espèces au total. On retrouve principalement un cortège d'espèces de milieux semi-ouverts, lisières bocagères, avec les pipistrelles, la barbastelle ainsi qu'un cortège lié aux milieux forestiers arbustifs en périphérie du site pour le groupe des murins.

Au cours de la campagne d'écoute passive, des signaux de vol et quelquefois de chasse ont pu être perçus. Cependant, la pression de chasse exercée par les chiroptères présents sur le site semble faible et n'est réservée qu'à quelques espèces communes. La pipistrelle commune est la seule espèce pour laquelle le niveau d'activité est fort.

Les chiroptères représentent un enjeu « moyen » sur le site d'étude par l'activité de type « transit » et plus modéré pour celle de « chasse ». Les points de vigilance par rapport au projet consistent à préserver un maximum le réseau parfois discontinu de haies sur les périphéries, ce dernier pourrait le cas échéant gagner en fonctionnalités en cas de réduction des discontinuités. Il est important de conserver un lien direct avec la vallée boisée avoisinante représentant des zones de gîte plus favorable pour les chiroptères. Un regard devra être aussi apporté sur la question des nuisances lumineuses engendrées par la future activité pour cette espèce (trame noire).



4.2.3. MAMMIFÈRES (HORS CHIROPTÈRES)

Ces mammifères ont été recensés grâce à différentes techniques : observations à vue, recherches d'empreintes et autres indices de présence.

Ainsi, ce sont 6 espèces de mammifères (hors chiroptères) qui ont été recensés sur tout le périmètre de l'étude. Parmi elles, aucune espèce ne présente de statut de protection ou de conservation particulier.

Une espèce est proche d'être considérée dans les catégories menacée au niveau national : le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) car il est classé quasi-menacé (« NT »). Il préfère les habitats mixtes où il peut trouver à la fois des broussailles, qui lui servent d'abris, et des zones dégagées qui offrent des graminées, majeure partie de son régime alimentaire. Cette espèce reste tout de même aussi une espèce de gibier qui peut être chassable en France. L'enjeu retenu pour cette espèce est alors faible.

Bilan

Les différentes investigations mettent en avant, un enjeu « **faible** » pour les mammifères. Le site ne dispose pas de fourré ou d'habitats potentielle, il est donc important de conserver les talus et les haies autour de la parcelle pour conserver des habitats favorables aux mammifères.

4.2.4. REPTILES

Le périmètre d'étude a été parcouru lors des différentes campagnes de terrain pour l'observation des espèces de ce groupe parfois discrètes ou réactives (fuite), avec une attention redoublée aux niveaux des habitats potentiellement les plus favorables sur les bords de la parcelle proches des talus exposés à la chaleur.

Résultats

Aucune espèce de reptile n'a été contactée sur le site.

Bilan

Le secteur du projet n'est pas en l'état une zone particulièrement favorable pour les reptiles du fait qu'il s'agisse essentiellement d'une parcelle de culture, malgré la présence de haies sur le pourtour du site. Dans ce contexte, l'enjeu représenté par les reptiles est donc très limité c'est-à-dire « **très faible** ».

4.2.5. AMPHIBIENS

Les amphibiens ont fait l'objet d'investigations spécifiques variées. En effet la zone d'étude a été parcourue pour recherche de sites de reproduction potentiels (mares, fossés, bassins...) avec des observations directes et des écoutes. A cela se sont ajoutées des recherches de sites de repos potentiels (caches diverses, anfractuosités etc.). Cependant, le site ne dispose d'aucun point d'eau ce qui réduit la présence d'espèce sur le site.

Résultats

Aucune espèce d'amphibien n'a été contactée sur le site. En outre, celui-ci est dépourvu de points d'eau, nécessaires à la reproduction des amphibiens.

Bilan

En considérant l'absence d'individus observés, et la configuration dominante du site très peu propice à l'accueil de ce groupe. Dans ce contexte, l'enjeu représenté par les amphibiens est donc très limité c'est-à-dire « **très faible** ».

4.2.6. ENTOMOFAUNE

Les prospections pour ces groupes biologiques se sont essentiellement déroulées durant les périodes les plus favorables à savoir entre le printemps et le début de l'automne.

Les recherches se sont faites par des parcours dans les différents habitats avec la capture temporaire d'individus si nécessaire (avec un filet à papillons ou à libellules) pour une identification et ensuite être relâché in situ.

Résultats

- **Lépidoptères**

Les inventaires ont porté en priorité sur les rhopalocères (lépidoptères dits diurnes). Les campagnes de terrain ont permis de recenser 5 espèces de lépidoptères (*Aglais io*, *Coenonympha pamphilus*, *Lasiommata megera*, *Pararge aegeria* et *Pieris rapae*) ce qui représente une faible diversité. **Aucune de ces espèces n'est protégée ni menacée.**

Aucun enjeu spécifique de conservation n'est à mettre en avant pour ce groupe même si une recommandation générale porte sur le maintien des talus herbacé. L'enjeu global est « **faible** ».

- **Odonates**

Pour ce groupe biologique, aucune espèce d'odonate n'a été contactée sur le site. En outre, celui-ci est dépourvu de points d'eau ou zone plus humide, nécessaires à la présence de ces espèces.

Ce taxon ne représente qu'un enjeu « **nul** ».

- **Orthoptères et groupes proches (phasmes, mantes)**

Les investigations pour ce groupe ont permis de recenser 4 espèces (*Gryllus campestris*, *Pseudochorthippus parallelus*, *Roeseliana roeselii* et *Tettigonia viridissima*) ce qui représente une faible diversité. C'est dans la lisière du champ, notamment les zones de friches, que plusieurs individus d'orthoptères ont été observés.

Le secteur ne montre pas un intérêt particulier pour ce groupe ce qui est cohérent avec la prédominance de culture à cortège floristique réduit et peu favorable pour ce groupe biologique.

Aucune des espèces recensées ne figure parmi les espèces à statut particulier de protection, de menace ou autre. L'enjeu pour ce groupe est donc « très faible ».

- **Coléoptères saproxylophages patrimoniaux**

Lors des campagnes de terrain, une recherche visuelle a été effectuée au niveau d'arbres dans les haies et de bois pouvant présenter des cavités ou bien encore des souches et du bois mort qui soient potentiellement propices aux insectes coléoptères saproxylophages. Il n'en ressort pas de mise en évidence d'indices de fréquentation vis-à-vis des espèces patrimoniales. Dans le cas présent, les troncs des arbres sont en « bon état ». L'enjeu est donc très limité c'est-à-dire « **très faible** ».

4.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX

4.3.1. BILAN DES ENJEUX ÉCOLOGIQUE

Les investigations sur les aspects faune flore ont mis en évidence en termes d'intérêts écologiques sur le périmètre d'étude :

Types ou groupes biologiques	Zone du projet	Enjeu
Zonages du patrimoine naturel	Les différents zonages de protection, du réseau Natura 2000 ou d'inventaires demeurent distants de plusieurs km du périmètre d'étude	Très faible
Zones humides	Aucune zone humide n'a été observée sur le site au regard des critères 'Végétation' et 'Sol'	Très faible
Habitats	Les formations végétales caractérisant les principaux habitats dans le périmètre d'étude ne montrent pas un intérêt écologique particulier en elles-mêmes. Aucun habitat ne correspond à un habitat d'intérêt communautaire. Certains linéaires de haies sont mieux préservés et fonctionnel pour l'accueil et/ou le transit de la biodiversité, notamment à l'ouest de la zone d'étude.	Globalement faible mais localement moyen
Flore	Une diversité floristique assez faible est présente à l'échelle du périmètre d'étude. Aucune espèce observée n'est associée à un statut de rareté ou de menace particulier. À noter néanmoins, la présence du Fragon petit-houx, une espèce inscrite à l'annexe V de la directive Habitat Faune Flore. Le Laurier palme (<i>Prunus laurocerasus</i>), une espèce exotique envahissante avérée en Normandie, a été observée le long de la haie sud. Il s'agit toutefois de surveiller qu'à l'occasion d'aménagements liés au projet, ces espèces ne se disséminent pas. Il convient également de veiller à ce qu'aucune espèce invasive ne soit retenue pour des aménagements paysagers périphériques.	Très faible à moyen
Oiseaux	Sur l'ensemble des espèces recensées, deux espèces montrent un intérêt patrimonial, notamment car possiblement nicheuses en périphérie du site ou plus en marge : le chardonneret élégant, la linotte mélodieuse.	Faible à localement moyen
Mammifères non chiroptères	La parcelle cultivée constituant le cœur du site et entourée de talus buissonnant ou haies arbustives, attire quelques espèces communes sans intérêt particulier.	Faible
Chiroptères	Aucune trace de gîte ou de cavité n'a été observée dans le périmètre d'étude. Le périmètre d'étude dispose d'un linéaire de haie important et surtout d'une vallée boisée avoisinante hors périmètre mais favorisant la fréquentation de différentes espèces de chiroptères avec 7 espèces recensées grâce à des écoutes passives et avec un niveau d'activité fort pour une espèce, la pipistrelle commune.	Moyen
Amphibiens	Pas d'espèce à souligner ou d'observations d'indice.	Très faible
Reptiles	Pas d'espèce à souligner ou d'observations d'indice, cependant les talus en périphérie sont à conserver au maximum pour optimiser l'accueil de ce groupe.	Très faible

Types ou groupes biologiques	Zone du projet	Enjeu
Insectes : lépidoptères, odonates, orthoptères	Une diversité modeste essentiellement due aux franges périphériques, aucune espèce d'intérêt notable.	Très faible
Coléoptères saproxyliques patrimoniaux	Pas d'espèce à souligner ou d'observations d'indice	Très faible

Il ressort en croisant et recoupant les enjeux présentés par groupes biologiques dans le tableau ci-avant que les principaux points à prendre en compte pour limiter les potentiels impacts du projet sont :

- la préservation directe d'une continuité écologique avec les habitats aux alentours comme le vallon boisé sur la marge sud-est qui abrite une saulaie humide en fond de vallon (habitats dont la faune dont les oiseaux et les chiroptères, corridor écologique local) y compris de manière indirecte en période de travaux (ruissellements éventuels),
- la préservation des haies et talus sur la périphérie (habitats, faune dont les oiseaux et les reptiles, trame verte locale),
- la réalisation d'aménagements paysagers d'accompagnement recourant à des espèces indigènes et mis en œuvre à des périodes adaptées au moindre risque de dérangement de la faune.



AUTEURS

La rédaction de ce document et les investigations de terrain ont été réalisées par le personnel du bureau d'études ExEco Environnement : **Willy LECONTE, Maxime CHESNEL, Elodie MORIN et François BOTCAZOU**

Sauf mention contraire, les photographies illustrant le rapport ont été prises par les auteurs dans la zone d'étude.

BIBLIOGRAPHIE

VÉGÉTATION

- ABBAYES (des) H., CLAUSTRES G., CORILLION R., DUPONT P., 1971 – Flore et Végétation du Massif Armoricaire : Tome 1 – Flore vasculaire. Nouvelle édition enrichie 2012. Editions d'Art Henry des Abbayes. 1226 p. + supplément.
- BARDAT J. et al., 2004 – Prodrome des végétations de France. Patrimoines naturels 61. MNHN, Paris. 171 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C. (sous la direction de), 1997 – CORINE biotopes, version originale, types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.
- BLAMEY M., GREY-WILSON C., 1991 – La Flore d'Europe occidentale. Editions Arthaud. 544 p.
- BUCHET J., HOUSSET P. et al., 2015 Atlas de la flore sauvage de Haute-Normandie. Centre régional de phytosociologie agréée, Conservatoire botanique national de Bailleul, 696 p.
- CATTEAU E. (coord.), et al., 2021 – Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique de Bailleul, Biotope éditions, 400 p.
- DARDILLAC A., BUCHET J., CATTEAU E., DOUVILLE C., DUHAMEL F., 2019 – Guide des végétations des zones humides de Normandie orientale. Conservatoire botanique national de Bailleul, 624 p.
- DELAUSSUS L., MAGNANON S. et al., 2014 – Classification phytosociologique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 262 p. (Les cahiers scientifiques et techniques, 1).
- DUHAMEL G., 1998 – Flore et cartographie des Carex de France. 2ème Edition revue et augmentée. Société Nouvelle des Editions Boubée, Paris. 298 p.
- EGGENBERG S., MÖHL A., 2008 – Flora Vegetativa. Rossolis, 684 p.
- FITTER R., FITTER A., FARRER A., 1991 (édition 2009) – Guide des Graminées, Carex, Joncs et Fougères, toutes les herbes d'Europe. Delachaux et Niestlé, 256p.
- FOURNIER P., 1947 (éd. 2000) – Les quatre flores de France. Dunod. 1104 p.
- GAYET G., BAPTIST F., MACIEJEWSKI L., PONCET R., BENSETTITI F., 2018 – Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS – version 1.0. AFB (collection Guides et protocoles), 230 p.
- GLEMAREC E. (coord.), et al., 2015 – Les landes du Massif armoricains. Approche phytosociologique et conservatoire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 278 p. (Les cahiers scientifiques et techniques, 2).
- GUILLEMOT V., 2023 – Guide expert de la flore du massif armoricain et ses marges. Biotope éditions 896 p.
- GUILLLOT G., 2015 – Guide des fleurs du jardin. Belin éditions, 695 p.
- HAMON D., 2022 – Carex de France, Manuel d'identification de terrain. Biotope éditions, 384 p.
- JAHNS H.-M., 1996 – Fougères Mousses et Lichens D'Europe. Delachaux et Niestlé, 257 p.
- JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. INRA, Paris. 898 p.
- JAUZEIN P., NAWROT O., 2013 Flore d'Île-de-France, 2 volumes. Éditions Quae, 578+928 p.
- KREMER B., 2011 – Arbres et Arbustes. Éditions Ulmer, 381 p.

- LAMBINON J. et al., 2012 – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 6ème Edition. Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique. 1195 p.
- LEVY V. (coord.), WATTERLOT W., BUCHET J., TOUSSAINT B., HAUGUEL J.-C., 2015 – Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréée, Conservatoire botanique de Bailleul, 140 p.
- LOUVEL-GLASER J., GAUDILLAT V., 2015 – Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris 119 p.
- OWEN J., MORE D., 2005 – guide Delachaux des arbres d'Europe. Delachaux et Niestlé, 464 p.
- PRELLI R., 2001 – Les fougères et plantes alliées de France et de d'Europe occidentale. Belin. 432 p.
- PROVOST M., 1998 – Flore vasculaire de Basse-Normandie (2 tomes). Presses Universitaires de Caen. 410+492 p.
- QUÉRÉ E., MAGNANON S., BRINDEJONC O., DISSEZ C., 2016 – Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne. Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. Brochure. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 20 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUME G., GAUBERVILLE G. et al., 1989 (édition 2018) – Flore Forestière Française, guide écologique illustré, 1 : plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier. 1785 p.
- ROTHMALER W., 2009 – Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen : Atlasband. Band 3. 11 Auflage. Spektrum Akademischer Verlag. 753 p.
- STREETER D., HART-DAVIS C., HARDCASTLE A., COLE F., HARPER L., 2011 – Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, 704 p.
- TISON J.-M. & De FOUCAULT B. (coords), 2014 – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018) – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine.
- WALLACE H., 2021 – Grasses : a guide to identification using vegetative characters. AIDGAP, FSC publications, 107 p.
- ZAMBETTAKIS C. (coord.), BOUSQUET T., GORET M., WAYMEL J., RIOULT J.-P., 2017 – La flore du calvados, évolution et enjeux de préservation Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 192 p. (Les cahiers scientifiques et techniques, 3).
- ZAMBETTAKIS C., PROVOST M., 2009 – Flore rare et menacée de Basse-Normandie. In Quarto, 423 p.
- Coll., 2013 – Arbres et arbustes. Horticolor, 400 p.
- Coll., 2013 – EUR 28 – Interpretation manual of European Union Habitats. European Commission – DG Environnement. 146 p.
- 2005-2008 Collection Atlas floristique de Bretagne, 4 volumes. Éditions Siloë, 2467 p.
- 2001-2015 Collection Atlas floristique des Pays de la Loire, 4 volumes. Éditions Siloë, Naturalia publications, 1 933 p.

OISEAUX

- BANG P., DAHLSTROM P., 1999 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Delachaux et Niestlé. 264 p.
- DEBOUT G., CHEVALIER B., 2022 – Nouvel Atlas des oiseaux de Normandie. Nidification et présence hivernale. GONm/Orep. 495p.
- DUPUY J., SALLÉ L. (coord.), 2022 – Atlas des oiseaux migrateurs de France. LPO ; Biotope Éditions ; Muséum national d'Histoire naturelle, 1122p. (Collection Inventaires & Biodiversité)
- BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D., 2005 – Guide des traces et indices d'oiseaux. Delachaux et Niestlé, 333p.
- COFTA T., 2021– Cahier d'identification des passereaux d'Europe en vol. Biotope Éditions, 496p.
- FORSMAN D., 2017– Identifier les rapaces en vol, Europe, Afrique du nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, 543p.
- FRAIGNEAU C., 2017– Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 400p.
- ISSA N., MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- GOB (coord.), 2012 – Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes-d'Armor. Delachaux et Niestlé. 512p.

LE MARÉCHAL P., LALOI D., LESAFFRE G., 2013 – Les oiseaux d’Île-de-France. Nidification, migration, hivernage. CORIF-Delachaux et Niestlé, 512p.

MARCHADOUR B. (coord.), 2014 – Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire. Delachaux et Niestlé, Paris, 2014. 576 p.

MONNERET R.-J., 2017 – Le faucon pèlerin, description, mœurs, observation, protection, mythologie. Delachaux et Niestlé, 240p.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P., 1999 (éd. 2022) – Le guide Ornitho. Delachaux et Niestlé. 400 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

MAMMIFERES

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; MNHN, Paris, 544 p.

BANG P., DAHLSTROM P., 1999 – Guide des traces d'animaux : les indices de présence de la faune sauvage. Delachaux et Niestlé. 264 p.

BARATAUD M., 2020 – Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope Éditions ; Muséum national d'Histoire naturelle, 360p. (Collection Inventaires & Biodiversité)

Groupe Mammalogique Normand, 2004 – Les Mammifères Sauvages de Normandie : Statut et Répartition. Nouv. éd. revue et augmentée. GMN, 306 p.

MACDONALD D., BARRETT P., 1995 – Guide complet des Mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 304 p.

SIMONNET F. (coord.), 2015 – Atlas des Mammifères de Bretagne. Groupe Mammalogique Breton. Locus Solus. 304 p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine.

AMPHIBIENS ET REPTILES

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

BARRIOZ M., COCHARD P.-O., VOELTZEL V., 2015 – Amphibiens et Reptiles de Normandie. URCPiE de Basse-Normandie. 288 p.

EVARD P., ANGOT D., MARCHADOUR B., SINEAU M. (coord), 2022 – Atlas des amphibiens et reptiles des Pays de la Loire. Locus Solus, 256p.

GROSSELET O., GOURET L., DUSOULIER F., 2011 – Les Amphibiens et les Reptiles de la Loire-Atlantique à l’aube du XXIème siècle, identification, distribution, conservation. Édition de mare en mare, 207p.

LE GARFF B. (coord.), 2014 – Atlas des Amphibiens et Reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique. *Penn Ar Bed* n°216/217/218. Bretagne Vivante sepn. 200p.

LESCURE J., MASSARY de J.-C. (coords), 2012 – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité). 272 p.

MIAUD C., MURATET J., 2004 – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA, Paris. 200 p.

MURATET J., 2015 – Identifier les Reptiles de France métropolitaine. Ecodiv, France, 530 p.

MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine, Guide de terrain. Ecodiv, France. 291 p.

UICN France, MNHN & SHF, 2015 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

VACHER J.-P., GENIEZ M. (coords), 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 544 p.

INSECTES

- BELLMANN H., LUQUET G., 1995 – Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé. 383 p.
- BUORD M., DAVID J., GARRIN M., ILIOU B., JOUANNIC J., PASCO P.-Y., WIZA S., 2017 – Atlas des Papillons diurnes de Bretagne. Locus Solus, 324p.
- CHARRIER M. (coord), 2013 – Les libellules de Maine-et-Loire, Inventaire et Cartographie. Anjou Nature n°4. 91 p.
- DARDENNE B. et al., 2008 – Papillons de Normandie et des îles Anglo-Normandes : atlas des Rhopalocères et des Zygènes. AREHN. 200 p.
- DAVID J., GUILLOTON J.-A., JOUANNIC J., PASCO P.-Y., PINEY B., WIZA S., 2023 – Atlas des libellules de la Bretagne à la Vendée. Locus Solus, 328 p.
- DIJKSTRA K.-D.B., LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 320 p.
- GOUVERNEUR X., GUERARD Ph., 2011 – Les longicornes armoricains – Atlas des coléoptères Cerambycidae des départements du Massif armoricain. *Invertébrés armoricains, les Cahiers du GRETIA*, 7. 224 p.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 480 p.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 136 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France : guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo. 351 p.
- LE DÛ P., LEPARRE D. (coord), 2014 – Les libellules des Côtes-d'Armor, Guide atlas des odonates. Vivarmor Nature ; Gingko Éditeur, 95 p.
- LEPERTEL N., QUINETTE J.-P., 2016 – Les noctuelles de Basse-Normandie et des îles Anglo-Normandes. *Invertébrés Armoricains, les Cahiers du GRETIA*, 15. 468 p.
- LIVORY A., SAGOT P., LACOLLEY E. (coord), 2012 – Atlas des Libellules de la Manche. Les Dossiers de Manche-Nature n°9. 191 p.
- MOUSSUS J.-P., LORIN T., COOPER A., 2019 – Guide pratique des papillons de France. Delachaux et Niestlé, 416 p.
- RADIGUE F., 2016 – Atlas des Papillons de l'Orne. Association Faune et Flore de l'Orne ; Éditions du Tilleul, 240 p.
- SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304p.
- STALLEGER P. (coord.), 2019 – Sauterelles, Grillons, criquets, Perce-oreilles, Mantres et Phasmes de Normandie. *Invertébrés armoricain, les cahiers du GRETIA*, 19. 226 p.
- TOLMAN T., LEWINGTON R., 1999 – Guide des Papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 320 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO 2016 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France
- UICN France, MNHN, OPIE & SEF 2014 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- VOISIN J.-F. (coord.), 2003 – Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantides (Insecta : Mantodea) de France. *Patrimoines naturels*, 60. MNHN, Paris. 104 p.

SOL - PÉDOLOGIE

- AFES, BAIZE D., GIRARD M.-C., 2009 – Référentiel pédologique 2008. Editions Quae. 406 p.
- BAIZE D., DUVAL O., RICHARD G. (coord.), 2013 – Les sols et leurs structures, observations à différentes échelles. Editions Quae, 262 p.
- BAIZE D., JABIOL B., 2011 – Guide pour la description des sols. Editions Quae. 430 p.
- DEWOLF Y., BOURRIÉ G., 2008 – Les formations superficielles. Ellipses, 798 p.
- JAMAGNE M., 2011 – Grands paysages pédologiques de France. Editions Quae. 536 p (+ 1 CD-Rom).

KARIMI B. CHEMIDLIN PRÉVOST-BOURRÉ N. DEQUIEDT S. TERRAT S. RANJARD L., 2018 – Atlas français des bactéries du sol. Biotope, Muséum national d'histoire naturelle, 192 p.

MICHEL F., 2022 – Géologie et paysages, initiation à la géomorphologie. Delachaux et Niestlé. 317 p.

PINAY G., GASCUEL C., MENESGUEN A., SHOUCHON Y., LE MOAL M., LEVAIN A., ÉTRILLARD C., MOATAR F., PANNARD A., SOUCHU P., 2018 – L'eutrophisation, manifestations, causes, conséquences et prédictabilité. Editions Quae, 176.

STENGEL P., BRUCKLER L., BALESDENT J., 2009 – Le sol. Editions Quae, 182 p.

Légende des listes floristiques et faunistiques en annexes

<i>Catégories UICN pour les listes rouges</i>	
RE	Eteinte
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi-menacée
LC	Préoccupation mineure
NA	Non applicable
NE	Non évaluée
DD	Données insuffisantes

<i>Classes de rareté</i>	
E	Exceptionnelle
RR	Très rare
R	Rare
AR	Assez rare
PC	Peu commune
AC	Assez commune
C	Commune
CC	Très commune
D	Données insuffisantes

<i>Déterminant ZNIEFF</i>	
<i>Oiseaux</i>	
N	Nidification
M	Migration
H	Hivernage
I	Inter-nuptiale
C	Sous Conditions (colonies, seuils...)
D	Présence déterminante
<i>Autres groupes biologiques</i>	
X	Présence déterminante

ANNEXE 1

TABLES DE RÉFÉRENCE

FLORE
AVIFAUNE
MAMMIFERES
LEPIDOPTERES
ORTHOPTERES

ANNEXE 2

SONDAGES PÉDOLOGIQUES