



ZAC Tabari 2 à Clisson (44)

Diagnostic des enjeux de patrimoine naturel

RAPPORT



ARTELIA / DECEMBRE 2022 / 4532957

ARTELIA – Direction Régionale Ouest
Les Bureaux du Sillon – 8 avenue des Thébaudières - CS 20232 – 44815 SAINT HERBLAIN CEDEX
Tél. : 02 28 09 18 00 – mail : h2e.nantes@arteliagroup.com

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Rapport final	A. BOUREAU H. JAME T. GERTHOFFER V. DABIREAU A. LOUTREL	J. JUDIC	DECEMBRE 2022
ARTELIA SAS Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN SUR SEINE – www.arteliagroup.com				

SOMMAIRE

1. PROJET.....	4
2. MÉTHODOLOGIE DÉTAILLÉE	6
2.1. TABLEAU DE PRESENTATION DES VISITES D'EXPERTISE REALISEES	6
2.2. EXPERTISES FAUNE-FLORE-HABITATS-ZONES HUMIDES	7
2.2.1. EXPERTISE DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS.....	7
2.2.2. EXPERTISE DES ZONES HUMIDES	8
2.2.2.1. Définition et réglementation en vigueur.....	8
2.2.2.2. Critères de caractérisation	9
2.2.3. EXPERTISES FAUNE	11
2.2.3.1. Ornithologie.....	11
2.2.3.2. Reptiles	12
2.2.3.3. Amphibiens.....	13
2.2.3.4. Mammifères terrestres et semi aquatiques.....	13
2.2.3.5. Chiroptères	13
2.2.3.6. Invertébrés	13
2.2.3.7. Ecrevisses.....	14
3. CONTEXTE.....	16
3.1. PERIMETRE REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE	16
3.1.1. PÉRIMÈTRES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)	16
3.1.1.1. ZNIEFF de type 1	16
3.1.1.2. ZNIEFF de type 2	16
3.1.2. PÉRIMÈTRES NATURA 2000 À PROXIMITÉ	18
3.1.2.1. La vallée de la Loire :	18
3.1.2.2. Le Marais de Goulaine :	19
3.1.2.3. Le Lac de GrandLieu.....	20
3.1.3. ARRÊTÉS DE PROTECTION DE BIOTOPE À PROXIMITÉ	20
3.1.4. RÉSERVES NATURELLES NATIONALES	20
3.1.5. ZONES HUMIDES D'IMPORTANCE INTERNATIONALE (RAMSAR)	20
3.1.6. TRAME VERTE ET BLEUE	22

3.2. BIBLIOGRAPHIE FAUNE-FLORE	23
3.2.1. FLORE	23
3.2.2. DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES ZONES HUMIDES	24
3.2.2.1. Carte de l'Etat-major	24
3.2.2.2. Préloc DREAL et inventaire communal des zones humides	25
3.2.3. FAUNE	27
4. RESULTATS DES PROSPECTIONS.....	28
4.1. HABITATS NATURELS ET FLORE	28
4.1.1. FLORE	28
4.1.2. HABITATS	29
4.1.3. BILAN PATRIMONIAL DES HABITATS	35
4.1.4. PÉRIMÈTRE RAPPROCHÉ ET TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE.....	37
4.1.5. ZONES HUMIDES	38
4.1.5.1. Critère végétation et habitat humide.....	38
4.1.5.2. Contexte géologique	38
4.1.5.3. Critère sol	38
4.2. FAUNE.....	46
4.2.1. AVIFAUNE.....	46
4.2.1.1. Avifaune nicheuse	46
4.2.1.2. Avifaune migratrice	48
4.2.1.3. Avifaune hivernante	48
4.2.1.4. Habitats d'espèces protégées liés à l'avifaune	49
4.2.2. REPTILES	52
4.2.2.1. Habitats d'espèces protégées liés aux reptiles	53
4.2.3. AMPHIBIENS.....	54
4.2.3.1. Habitats d'espèces protégées liés aux amphibiens.....	57
4.2.4. MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES.....	58
4.2.4.1. Habitats d'espèces protégées liés aux mammifères terrestres	59
4.2.5. CHIROPTÈRES.....	60
4.2.6. INVERTÉBRÉS	61
4.2.6.1. Rhopalocères	61
4.2.6.2. Odonates	63
4.2.6.3. Orthoptères	64

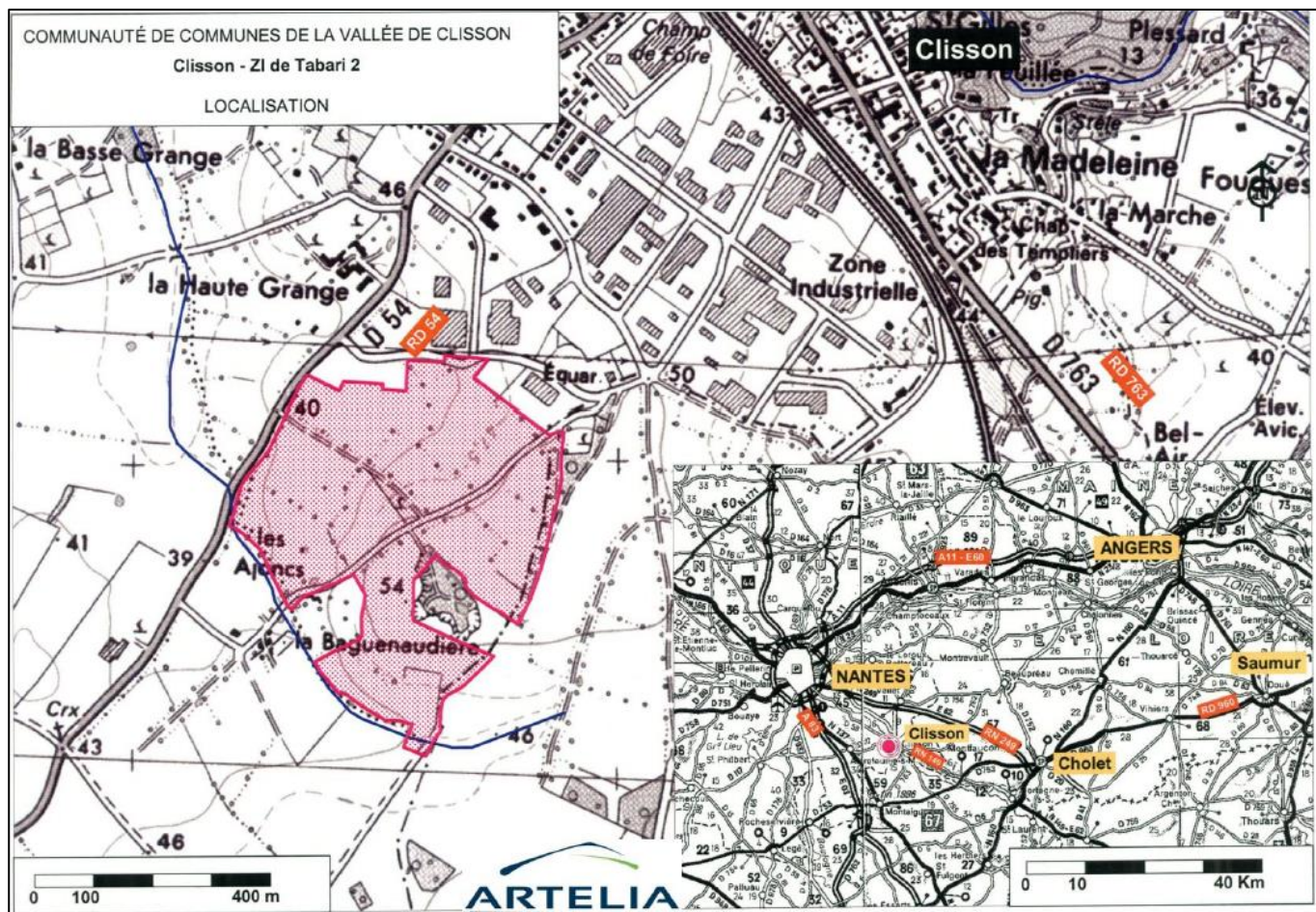
4.2.6.4.	Coléoptères saproxylophages patrimoniaux.....	64
4.2.6.5.	Habitats d'espèces protégées liés aux invertébrés.....	65
5.	SYNTHÈSE DES ENJEUX ET RECOMMANDATIONS	
	GÉNÉRALES	66
	ANNEXE.....	71

1. PROJET

LOCALISATION

Le périmètre du projet se situe au sud-est de la ville de Clisson en Loire-Atlantique.

Le projet global représente une surface de 24,5 ha.



Le « reste à aménager » présenté ci-dessous, représente une surface de 17 hectares environ.

En intégrant les interactions écologiques avec les éléments proches (certaines surfaces étant enclavées dans le périmètre à aménager), la zone à expertiser représente donc environ 25ha.



2. METHODOLOGIE DETAILLEE

2.1. TABLEAU DE PRESENTATION DES VISITES D'EXPERTISE REALISEES

Date		Thématique	Expert
2021	24 et 25 juin	Expertise de la faune et de la flore, première approche du périmètre	Anthony Boureau
	Nuit du 24 au 25 juin	Expertise ultra sonore des chiroptères sur 3 points (un dysfonctionnement sur le 4 ^{ème})	Relevé effectué par A Boureau et analysé par la société O-Géo
	31 aout	Expertise de l'entomofaune, des reptiles, des oiseaux migrateurs	Clément Zaorski
	1 ^{er} septembre	Expertise de la flore tardive	Anthony Boureau
2022	2 février	Expertise des oiseaux hivernants Expertises mammalofaune et amphibiens (diurne)	Hugo JAME
	29 mars	Zones humides	Véronique Dabireau
	6 Avril	Expertises mammalofaune, reptiles et amphibiens (diurne) Expertises flore	Thibault Gerthoffer Antoine Loutrel
	7 Avril (diurne et nocturne)	Expertises avifaune migratrice Expertises mammalofaune, reptiles et amphibiens (diurne suivi d'une nocturne)	Hugo JAME Antoine Loutrel
	19 Avril (diurne et nocturne)	Expertises avifaune nicheuse Expertises mammalofaune, reptiles et amphibiens (diurne suivi d'une nocturne) Repasse nocturne	Hugo JAME Antoine Loutrel
	22 Avril (nocturne)	Expertises amphibien nocturne	Hugo JAME
	11 mai (expertise ultrasonore sur nuit du 11 au 12 mai)	Expertises avifaune nicheuse Expertises mammalofaune, reptiles, amphibiens et entomologie. Expertise ultra sonore des chiroptères	Hugo JAME Antoine Loutrel
	12 juillet	Expertises flore	Thibault Gerthoffer

2.2. EXPERTISES FAUNE-FLORE-HABITATS-ZONES HUMIDES

2.2.1. Expertise de la flore et des habitats naturels



L'expertise de la flore et des habitats s'appuie sur trois périodes structurantes :

Ainsi : **Une première visite est réalisée en juin (2021)** pour caractériser les habitats et localiser les espèces lors de l'optimum floristique.

Une seconde visite est réalisée en avril (2022) pour les espèces précoces.

Une troisième visite est réalisée en juillet (2022) pour identifier les espèces plus tardives et aquatiques.

Durant chaque visite, plusieurs démarches sont mises en œuvre :

- les espèces patrimoniales sont recherchées de manière exhaustive et précisément localisées s'il en est détecté ;
- les ensembles homogènes sont identifiés pour effectuer des relevés de l'ensemble des espèces et de leur recouvrement par habitat cohérent ;
- les espèces invasives (invasives avérées et potentielles) sont recherchées et localisées ;
- les espèces indicatrices de zones humides sont recherchées. Si elles sont présentes, des relevés sont effectués pour vérifier si celles-ci sont dominantes ou non, de manière à délimiter les éventuelles zones humides selon la méthode explicitée à l'arrêté ministériel du 24 juin 2008.

La caractérisation des habitats naturels est basée sur la réalisation de relevés phytosociologiques. Au sein de chaque relevé (sur des surfaces choisis par l'expert en fonction de leur caractère représentatif et cohérent), toutes les espèces présentes sont déterminées et leur taux de recouvrement respectif est relevé. Les coefficients d'abondance/dominance sont attribués de la façon suivante (selon la méthode de Braun Blanquet, 1964) :

r : individus très rares et leur recouvrement est négligeable, + : individus rares et recouvrement très faible, 1 : individus peu ou assez abondants, mais de recouvrement faible < 1/20 de la surface, 2 : individus abondants ou très abondants, recouvrant 1/20 à ¼ de la surface, 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de ¼ à ½ de la surface, 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de ½ à ¾ de la surface, 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de ¾ de la surface.

2.2.2. Expertise des zones humides

2.2.2.1. Définition et réglementation en vigueur

La définition de zone humide a subi **plusieurs évolutions** depuis 2008. En effet, **l'arrêté du 24 juin 2008** précisait les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement. Dans cet arrêté, une zone était considérée comme humide si elle présentait l'un des critères suivants :

« 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définies d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté. »

« La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; 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 »

Les porteurs de projets d'Installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur ces zones sont soumis aux dispositions de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement qui vise à la préservation des zones humides. Ils doivent pouvoir clairement identifier si leur projet est situé en zone humide.

Dans le cas où le projet provoquerait l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides délimitées précédemment, il serait soumis à la réalisation d'une demande de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (rubrique 3.3.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

L'opération est soumise à autorisation ou déclaration selon la superficie de la zone asséchée ou de la mise en eau :

- Demande d'autorisation : zone asséchée ou mise en eau supérieure ou égale à 1 ha ;
- Demande de déclaration : zone asséchée ou mise en eau supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha.

Un assèchement, une mise en eau, une imperméabilisation ou un remblai de zones humides de moins de 0,1 ha ne sont pas soumis à la réglementation, sauf si le cumul avec des opérations antérieures réalisées par le même demandeur, dans le même bassin versant, dépasse ce seuil.

2.2.2.2. Critères de caractérisation

Deux critères alternatifs sont utilisés pour délimiter une zone humide :

- Le critère du **sol** (sondages pédologiques),
- Le critère de la **végétation** avec soit des habitats humides (H)¹ ou pour partie humide (p)² soit une composition floristique représentative de zones humides (espèces indicatrices)

Tableau 1 Tableau de synthèse sur l'utilisation des critères habitats et pédologie pour caractériser les zones humides

			Critère pédologique (étude du sol)	
			Sol <i>caractéristique d'une zone humide</i> au sens de la réglementation (inclus fluviosols)	Sol <i>non caractéristique d'une zone humide</i> au sens de la réglementation
Critère flore et végétation humide	Habitats non artificialisés (type prairie « naturelle et semi-naturelle »)	Habitats humides (H) au sens de la réglementation (critère végétation ok)	<u>Zone humide</u>	<u>Zone humide</u>
		Habitats pro-parte (p) au sens de la réglementation	<u>Zone humide</u>	Zone non humide
	Habitats artificialisés (type cultures, prairie temporaire ou prairie naturelle très fertilisée)	Habitats pro-parte	<u>Zone humide</u>	Zone non humide

ZOOM SUR LE CRITERE VEGETATION ET HABITAT HUMIDE OU POUR PARTIE HUMIDE

¹ L'arrêté du 24 juin 2008 modifié fait référence à la typologie Corine biotope pour décrire les habitats. Au niveau européen, la typologie EUNIS a remplacé la typologie Corine biotope. Une équivalence a été réalisée dans le document suivant : https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/documentation/GP2018-Eunis_Annexe.pdf

² Habitats humides « pro parte » dans l'arrêté de 2008 modifié, c'est-à-dire des habitats nécessitant des sondages pédologiques pour caractériser fonctionnellement une zone humide.

- 1. soit des espèces dites hygrophiles et présentes dans « la liste des espèces indicatrices de zones humides » inscrites à l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 » de la région Pays de la Loire (annexe 2.1. de l'arrêté) ;
- 2. soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats » caractéristiques de zones humides (annexe 2.2. de l'arrêté).

En réalisant des relevés de végétation (abondance-dominance des espèces dans un espace délimité), le long de la frontière supposée de la zone humide, il est possible de vérifier si la végétation est caractérisée par des espèces dominantes indicatrices de zones humides. Les points de relevés floristiques ont été réalisés en prenant en compte le changement de communautés d'espèces végétales.

Sur chacun de ces relevés, une analyse a été réalisée par strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente) pour permettre à chaque fois, d'obtenir une liste d'espèces dominantes (espèces permettant d'atteindre le taux de recouvrement cumulé de 50 % du recouvrement total de la strate et espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment). L'opération est réalisée pour chaque strate et un regroupement des espèces dominantes est réalisé pour obtenir une seule liste d'espèces dominantes. Le caractère hygrophile des espèces de cette liste est alors examiné : si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

Deux cas peuvent se présenter :

- soit la limite de végétation est franche, et dans ce cas la végétation typique de zone humide suffit à la matérialiser (par exemple : dépressions topographiques présentes) ;
- soit la limite présente une discontinuité (pas de topographie marquée) et l'utilisation du critère pédologique est préconisée.

ZOOM SUR LE CRITERE SOL (SONDAGES PEDOLOGIQUES)

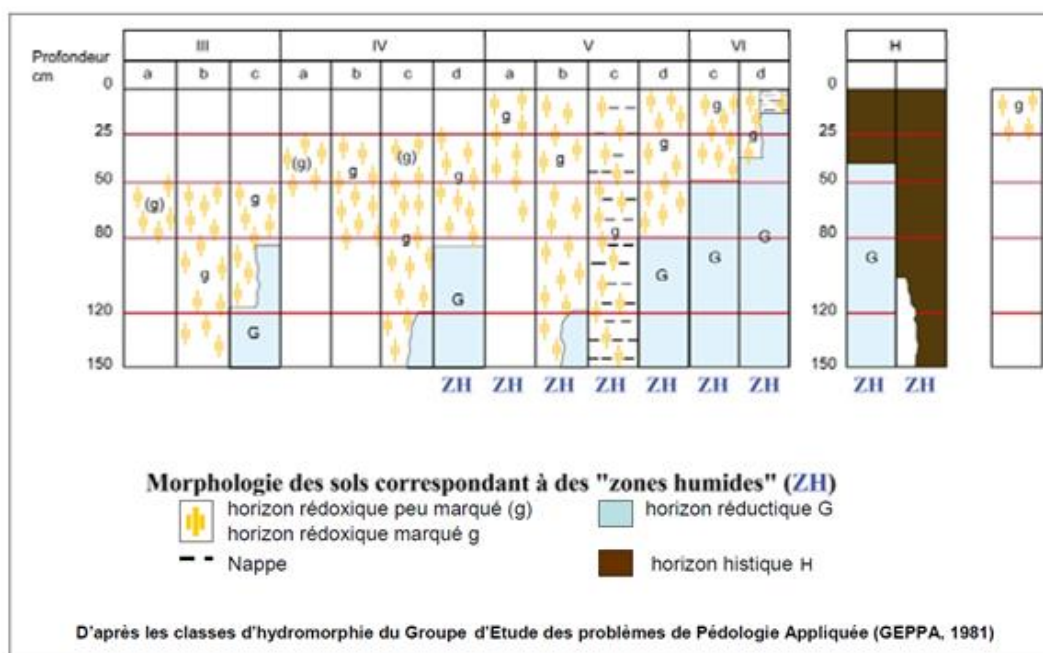
Les sols évoluent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains, et dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi les critères fiables du diagnostic. C'est pourquoi ils sont retenus pour délimiter des zones humides dans le cadre de l'article R.211-108 du Code de l'Environnement et l'arrêté du 1er octobre 2009 explicités ci-dessous, ainsi que pour la mise en œuvre de la rubrique 3.3.1.0. de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Les traits réductiques, résultent d'un engorgement permanent ou quasi-permanent (manque d'oxygène) et présentent une couleur uniforme verdâtre/bleuâtre.

Les traits rédoxiques résultent d'engorgements temporaires provoquant des phases d'oxydation et de réduction. Les tâches de rouille, les nodules bruns ou noirs sont ainsi dus à la migration du fer. Les zones appauvries en fer se décolorent et blanchissent. Sans fer (sable quartzeux, calcaire) ou lorsque celui-ci est totalement évacué, il n'y a pas de coloration (plutôt blanchâtre).

Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques décrits dans le tableau ci-après.

Tableau 2 - Schéma des différents types de sols rédoxiques/réductiques/hystiques pouvant être considérés humides



D'après le tableau ci-dessus, les sols de zones humides correspondent :

- à tous les réductisols qui connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : classes VI (c et d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques (rouille) débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : classes V (a, b, c, d) du tableau ;
- aux sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques (gris) apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IVd du tableau.

2.2.3. Expertises faune

2.2.3.1. Ornithologie

Au regard du contexte bocager, les visites suivantes permettront de caractériser les enjeux potentiels :

Ainsi :

- Une visite est réalisée en février pour disposer d'une évaluation de l'usage du périmètre en hiver.
- Une visite en avril permet d'obtenir des éléments sur la migration pré-nuptiale mis surtout d'identifier les oiseaux nicheurs précoces conformément au protocole IPA (étant donné la taille modeste du périmètre il sera plutôt effectué des parcours IKA que des points IPA, de manière à obtenir des résultats plus exhaustifs et mieux localisés.
- Une visite fin mai / début juin permet de compléter l'expertise des oiseaux nicheurs (uniquement en diurne).
- Enfin, la visite de septembre permet d'évaluer les fonctionnalités relatives à la migration post-nuptiale.

L'enjeu principal reposera essentiellement dans la présence des oiseaux nicheurs. A ce titre, la probabilité de reproduction de chaque espèce sera évaluée sur la base des codes de reproduction utilisés dans le cadre des atlas européens nationaux et régionaux des oiseaux nicheurs (codes atlas) :

Nidification possible.

2 Présence dans son habitat durant sa période de nidification.

3 Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction

Nidification probable.

4 Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.

5 Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.

6 Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.

7 Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).

8 Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.

9 Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)

10 Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine.

11 Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.

12 Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.

13 Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)

14 Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).

15 Adulte transportant un sac fécal.

16 Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.

17 Coquilles d'œufs éclos.

18 Nid vu avec un adulte couvant.

19 Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Si et seulement si un des cas ci-dessus n'est pas applicable

30 Nidification possible.

40 Nidification probable.

50 Nidification certaine.

99 Espèce absente malgré des recherches

2.2.3.2. Reptiles

L'expertise s'appuie notamment sur le cadrage du protocole POP reptile 1, qui évoque 6 passages sur la saison favorable. Des plaques à reptiles sont positionnées (il s'agit de la méthode réputée la plus solide). Ces plaques sont bien visitées au moins 6 fois sur la saison (avril à septembre) avec au moins une visite par mois. L'expérience montrant cependant un pic de résultats en termes de diversité en avril.

Plusieurs plaques seront disposées dès la première visite. Elles seront marquées d'une affichette précisant qu'il s'agit de matériel d'expertise.

Elles sont visitées en matinée en mars, avril, mai, juin et septembre. Elles sont visitées à chaque passage des experts faune mais également chaque passage des botanistes.

Les reptiles sont également recherchés à vue sur les transects reliant les différentes plaques en prenant soin d'évoluer le plus possible en ayant le soleil dans le dos puisque les reptiles cachés dans la végétation ne sont souvent visibles que sous cet angle puisqu'ils sont positionnés pour capter la lumière du soleil.

Les espèces observées font là aussi l'objet d'une description de leur présence et de leur statut de protection et de rareté ainsi que d'une description sommaire de leurs exigences écologiques.



Figure 1 : Vipère péliade

(Source : ARTELIA)

2.2.3.3. Amphibiens

Les amphibiens sont activement recherchés en février, mars, avril et mai, lors d'expertises diurnes puis lors d'expertises nocturnes.

Les déplacements des différentes espèces sont précisés sur l'ensemble du périmètre.

2.2.3.4. Mammifères terrestres et semi aquatiques

Une recherche active des traces et indices de présence est réalisée à chaque visite des experts de la faune.

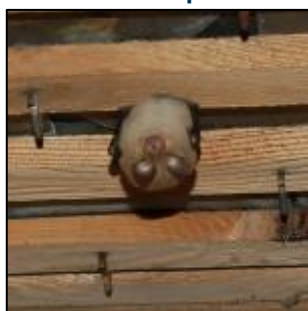
Des recherches attentives et systématiques sont réalisées sur les espèces patrimoniales et/ou protégées : Loutre (présente non loin du périmètre), Campagnol amphibie, Hérisson d'Europe et Ecureuil roux.

Les indices de présence sont recherchés sur la base des informations actualisées sur ces espèces, notamment guide et plaquette récents sur le Campagnol amphibie.

https://gmb.bzh/wp-content/uploads/2020/01/PlaquetteCampAmph_BD.pdf

https://gmb.bzh/wp-content/uploads/2020/01/LivretCampAmph_BD.pdf

2.2.3.5. Chiroptères



L'expertise des chiroptères s'appuie sur la recherche de cavités, dans tous les arbres susceptibles d'être impactés.

Deux nuits d'enregistrements des ultrasons sont réalisées. **Quatre** enregistreurs sont posés en juin 2021 puis en mai 2022 pour la période de la reproduction.

Ces enregistreurs qui permettent d'analyser tous les contacts sonores réalisées sur la nuit complète fournissent des informations sur :

- les espèces présentes,
- l'importance quantitative de la présence de chaque espèce,
- ainsi que les comportements.

Ils permettront notamment d'identifier des comportements de sortie de gîtes qui sont potentiellement les enjeux les plus forts en termes de présence des chiroptères sur le périmètre.

2.2.3.6. Invertébrés



Pour l'ensemble des groupes à étudier Artelia propose la mise en place de transects durant lesquels l'ensemble de ces groupes est recherché activement et déterminé. Ces transects qui visent à sillonner l'ensemble des parcelles et à traverser les différents habitats présents, sont affinés lors de la première visite durant laquelle les invertébrés sont encore peu présents. Ils peuvent d'ailleurs être adaptés selon chaque visite pour viser une certaine exhaustivité, possible sur une surface peu importante comme ici.

Les habitats humides et aquatiques ainsi que les lisières sont fortement intégrés à ces transects, étant donné leur plus grande attractivité.

Les éléments ci-dessous seront mis en œuvre et fournis :

- **Odonates** : expertise fondée sur la base du programme STELI (qui évoque trois périodes d'avril à septembre). Trois périodes sont bien expertisées mais le nombre de visites peut être supérieur étant donné les observations annexes réalisés dans le cadre des expertises des autres groupes. Les odonates seront alors inventoriés essentiellement par capture temporaire au filet et recherche d'exuvies. Les sites de reproduction sont localisés et commentés et les éventuelles espèces patrimoniales, font l'objet de fiches présentant le nombre de contacts, leur comportement sur site (transit, chasse, maturation, tandem, ponte, exuvies) et les statuts de rareté et protection.
- **Rhopalocères** : 4 visites à minima sont réalisées conformément au protocole STERF. Les papillons de jour sont identifiés par observation directe, ou capture temporaire au filet pour les espèces plus délicates de détermination, observation partielle de chenilles. Les secteurs et habitats fréquentés par les espèces patrimoniales sont caractérisés (si présents), et une recherche des zones de développement larvaire de ces dernières est également réalisée le cas échéant. Les espèces patrimoniales font également l'objet de fiches.
- **Orthoptères et Mantes** : les orthoptères sont déterminés en partie à vue, en partie aux stridulations, en partie en capture temporaire et éventuellement en capture définitive pour certains groupes complexes dans lesquels ne se trouvent pas d'espèces protégées.
- **Les coléoptères** font l'objet de recherches exhaustives hors des transects sur les arbres potentiellement favorables. Les trous de sorties de Grands Capricorne sont localisés. Les arbres potentiellement favorables au Pique-prune font l'objet de recherches en surface du terreau (le terreau n'est en effet pas fouillé dans le détail en raison d'une part de la lourdeur de cette démarche et d'autre part du risque de destruction d'individus et/ou d'habitat).

2.2.3.7. Ecrevisses

- Les éventuelles écrevisses, ont été recherchées à vue lors de chaque visite printanière et estivale, le long des fossés et cours d'eau, avec une attention particulière en fin d'été.

La carte ci-dessous présente l'ensemble des protocoles faune mis en place sur le périmètre d'étude.

**MÉTHODOLOGIE
D'INVENTAIRE**

 Périmètre d'étude

Méthodologie d'inventaire

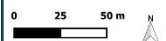
 Point écoute chiroptères

 Avifaune : IPA

 Plaque à reptiles

 Repasse nocturne

 Transect avifaune nicheuse, migratrice et hivernante ; herpétofaune ; mammalofaune et entomofaune



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957

ACE HUE



3. CONTEXTE

3.1. PERIMETRE REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE

3.1.1. Périmètres Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

3.1.1.1. ZNIEFF de type 1

Les ZNIEFF de type I sont des espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional.

Une ZNIEFF I se trouve à 3 km du périmètre d'étude. Celle-ci est en lien avec des colonies de chauve-souris. Elle est présentée ci-dessous.

- **La ZNIEFF de type 1 est la ZNIEFF du Mont Gallien**

« Il s'agit d'une maison et d'une dépendance, dont les combles sont occupés par 3 espèces de chauves-souris qui trouvent là des conditions favorables à leur reproduction. La maison (habitée) abrite notamment une colonie de 30 Barbastelles environ. C'est la seule colonie connue en Vendée pour la reproduction de la Barbastelle. Des Sérotines et Pipistrelles sont également présentes. Ces colonies ne semblent, à l'heure actuelle, pas menacées (sauf travaux importants sur les bâtiments). »

3.1.1.2. ZNIEFF de type 2

Les ZNIEFF de type 2 sont de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Leur délimitation s'appuie en priorité sur leur rôle fonctionnel.

Trois ZNIEFF II se trouvent à proximité du projet, à respectivement 1,2 et 3 km du projet. Elles sont présentées ci-dessous.

- **VALLEE DE LA SEVRE NANTAISE DE NANTES A CLISSON**

Située à un kilomètre au nord du projet sur la carte page précédente.

« Vallée pittoresque constituée de prairies inondables bordées de coteaux boisés aux pentes abruptes par endroit. La partie aval de la Sèvre Nantaise autrefois soumise au régime des marées est aujourd'hui séparée de la Loire par un barrage. Cette vallée abrite d'intéressants groupements végétaux constitué d'une flore pré-vernale en particulier, riche et variée comprenant un certain nombre d'espèces rares et protégées. L'intérêt faunistique de cette zone est aussi non-négligeable. »

- **VALLÉE DE LA SÈVRE NANTAISE DE CUGAND À TIFFAUGES**

Située à trois kilomètres environ à l'est du projet sur la carte page précédente:

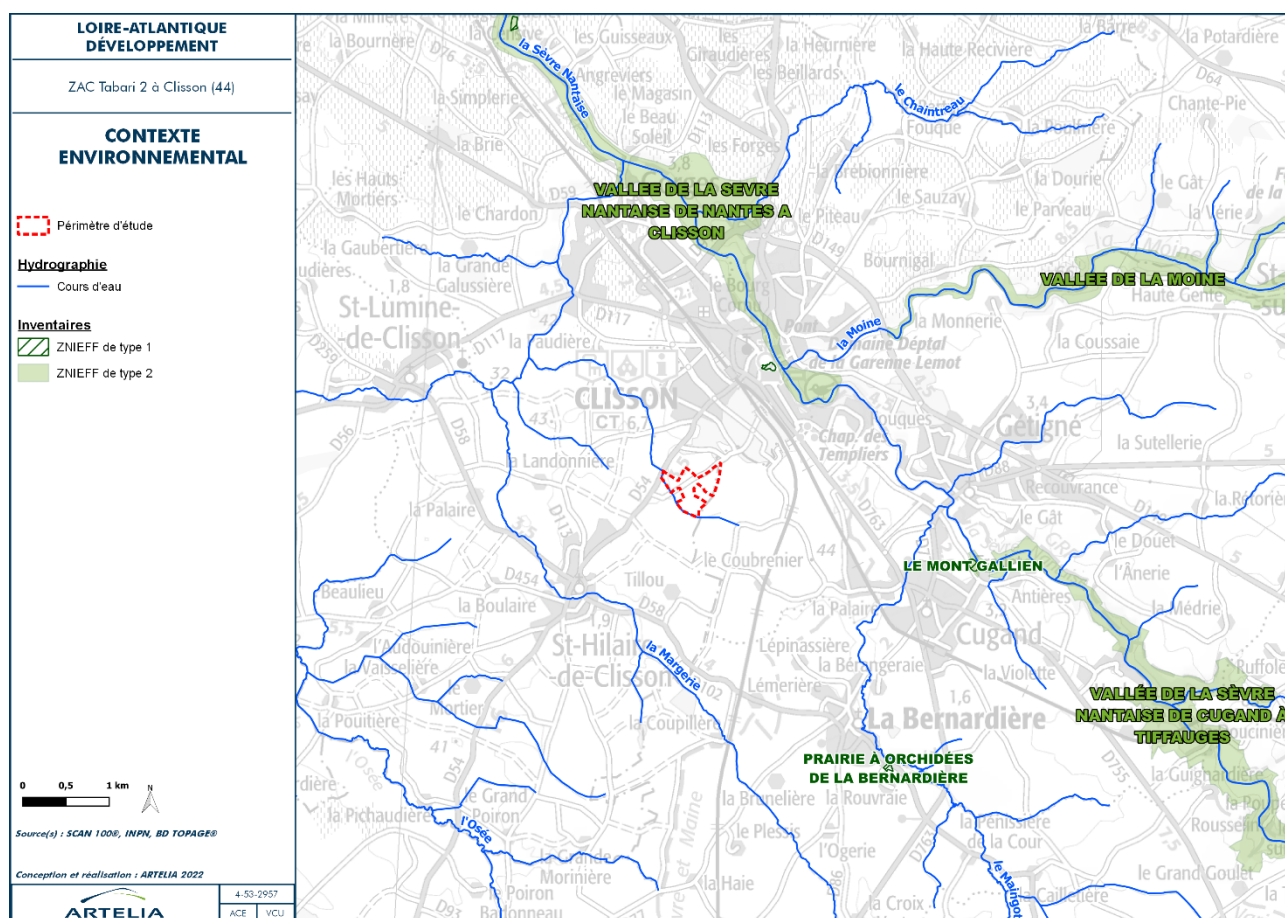
*« Portion de la vallée de la Sèvre Nantaise constituée de prairies humides bordées de coteaux boisés alternants avec des espaces de broussailles et de landes avec des affleurements rocheux. Cette zone, présente de nombreux milieux favorables à la présence d'espèces floristiques rares de zones humides (*Fritillaria meleagris*, *Isopyrum thalictroides*) et d'affleurements rocheux (notamment *Polystichum aculeatum*, dont c'est la seule station connue en Vendée). Bonne diversité d'odonates et de lépidoptères rhopalocères avec présences de plusieurs espèces rares pour la région dont *Boyeria irene*, libellule rare en Vendée. La vallée constitue une importante zone de chasse pour les Chauves-souris (*Noctule*, *Vespertillon de Daubenton* et *Sérotine commune*), mais également pour de nombreux oiseaux (*la Chouette chevêche* est notamment nicheuse). La Loutre et la Genète fréquentent aussi cette vallée. Les milieux, quoiqu'assez bien*

conservés, souffrent de l'abandon du pâturage et de la fermeture du milieu (disparition des prairies) mais aussi de la pollution (agricole, industrielle et domestique). »

• VALLÉE DE LA MOINE

Située à deux kilomètres au nord environ du projet sur la carte précédente.

« Cette petite vallée encaissée est bordée de coteaux localement escarpés présentant selon l'exposition des boisements frais et des zones de pelouses à végétation silicicole. Elle possède en outre des prairies bocagères humides. La flore, notamment la flore vernal, y est intéressante et comporte plusieurs plantes protégées. L'avifaune n'y présente pas d'espèces originales mais elle est diversifiée. Quelques mammifères rares y sont notés. Le site présente en outre un intérêt paysager, archéologique, géologique et pédagogique. »



3.1.2. Périmètres Natura 2000 à proximité

Aucun périmètre n'est présent à proximité.

Les premiers sites Natura 2000 sont le marais de Goulaine à environ 13km au nord, la vallée de la Loire à 23km et le Lac de Grandlieu, à 24km à l'ouest.

3.1.2.1. La vallée de la Loire :

Directive dite « Habitats Faune Flore »:

« La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. La partie aval du site est marquée par le passage d'un régime fluvial à un régime estuarien. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés et souvent originales : grèves, berges vaseuses, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements, pelouses... Les groupements végétaux présentent des zonations intéressantes en fonction du gradient d'hygrométrie et des circulations hydrauliques : végétations des eaux libres ou stagnantes de manière temporaire ou permanente en fonction des débits, groupements riverains soumis à la dynamique des marées, boisements alluviaux, zones de marais dans les parties latérales et quelques vallées adjacentes... La diversité des substrats, la pente, l'orientation des côteaux accentuent la richesse des milieux. De nombreuses espèces animales et végétales trouvent dans la vallée les conditions nécessaires à leurs cycles biologiques, certaines sont très originales et de grande valeur patrimoniale (Angélique des estuaires, Castor, poissons migrateurs, chauves-souris). Le site est également très important pour les oiseaux et fait aussi à ce titre partie du réseau Natura 2000. »

Directive dite « Oiseaux » :

Vallée alluviale d'un grand fleuve dans sa partie fluvio-maritime et fluviale navigable, en particulier le val endigué et le lit mineur mobile, complétée des principales annexes (vallons, marais, côteaux et falaises). Outre son intérêt écologique, le site présente une unité paysagère de grande valeur et un patrimoine historique encore intéressant, malgré les évolutions récentes. La vallée est historiquement un axe de communication et d'implantations humaines. Elle est marquée par les infrastructures de transports, le développement de l'urbanisation et le tourisme. Vulnérabilité : Déséquilibres morphologiques et hydrauliques (restauration en cours, Plan Loire). Vigilance nécessaire sur la pression urbaine et touristique. Banalisation des milieux souvent aux dépens des prairies naturelles.

4.2 Qualité et importance La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. La partie aval du site est marquée par le passage d'un régime fluvial à un régime estuarien. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés favorables aux oiseaux : vasières, grèves, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements, pelouses... Le site est également très important pour les habitats et espèces de directive Habitats et fait aussi à ce titre du réseau Natura 2000.

3.1.2.2. Le Marais de Goulaine :

Directive dite « Habitats Faune Flore »:

« Vaste cuvette inondable historiquement marquée par la maîtrise des niveaux d'eau pour une mise en valeur agricole. Le site fait partie du vaste complexe de zones humides d'importance internationale de la basse Loire (estuaire, Grand-Lieu, Brière...). Vulnérabilité : Pollution sur le bassin versant ; Botulisme ; Gestion artificielle des niveaux d'eau ; Recalibrages et curages excessifs des ruisseaux périphériques ; Déprise agricole et manque d'entretien du réseau hydraulique du marais ; Botulisme (rare depuis quelques années) ; espèces exotiques envahissantes.

Les marais de Goulaine forment une importante dépression marécageuse reliée à la Loire estuarienne par un canal. Ils se composent d'une grande diversité de milieux entrecoupés de douves et de canaux : prairies inondables, marais, boisements, bocage. Les formations les plus remarquables sont des prairies hygrophiles à mésophiles, des ensembles de grands hélophytes (roselières, cariçaies) et des boisements inondables (saulaies). Les zones périphériques sont occupées par le bocage à Frêne oxyphille et Chêne pédonculé et par quelques bosquets. L'intérêt floristique est remarquable avec plusieurs espèces rares et protégées. La faune est diversifiée, notamment sur le plan ornithologique, batrachologique et herpétologique (divers reptiles et batraciens), ichtyologique (frayère à brochets très importante) et entomologique.»

Directive dite « Oiseaux » :

« Vaste cuvette inondable historiquement marquée par la maîtrise des niveaux d'eau pour une mise en valeur agricole. Le site fait partie du vaste complexe de zones humides d'importance internationale de la basse Loire (estuaire, lac de Grand-Lieu, Brière...) Vulnérabilité : Pollution sur le bassin versant ; Botulisme ; Gestion des niveaux d'eau ; Recalibrages et curages excessifs des ruisseaux périphériques ; pompes périphériques ; Déprise agricole et manque d'entretien du réseau hydraulique du marais.

Les marais de Goulaine forment une importante dépression marécageuse reliée à la Loire estuarienne par un canal. Ils se composent d'une grande diversité de milieux entrecoupés de douves et de canaux : prairies inondables, marais, boisements, bocage. Les formations les plus remarquables sont des prairies hygrophiles à mésophiles, des ensembles de grands hélophytes (roselières, cariçaies) et des boisements inondables (saulaies). Les zones périphériques sont occupées par le bocage à Frêne oxyphille et Chêne pédonculé et par quelques bosquets. L'intérêt floristique est remarquable avec plusieurs espèces rares et protégées. La faune est diversifiée, notamment sur le plan ornithologique, batrachologique et herpétologique (divers reptiles et batraciens), ichtyologique (frayère à brochets très importante) et entomologique.

3.1.2.3. Le Lac de GrandLieu

Directive dite « Habitats Faune Flore »:

« Lac naturel d'effondrement, l'un des plus grands lacs naturels de France. Site important pour les oiseaux, en complémentarité avec les diverses zones humides environnantes (estuaire de la Loire, marais breton...) Vulnérabilité : Envasement préoccupant du lac, lié aux aménagements agricoles du bassin versant et aux rejets polluants entraînant d'importantes perturbations dans le fonctionnement écologique de l'ensemble. Des travaux de dévasement et une amélioration dans la gestion des niveaux d'eau ont été entrepris récemment. Inquiétude également du fait de l'envahissement, pour l'instant localisé, de certains émissaires du lac par une plante aquatique exotique (*Myriophyllum brasiliense*). »

Directive dite « Oiseaux » :

« Lac naturel d'effondrement, l'un des plus grands lacs naturels de France. Site important pour les oiseaux, en complémentarité avec les diverses zones humides environnantes (estuaire de la Loire, marais breton...) Vulnérabilité : Envasement préoccupant du lac, lié aux aménagements agricoles du bassin versant et aux rejets polluants entraînant d'importantes perturbations dans le fonctionnement écologique de l'ensemble. Des travaux de dévasement et une amélioration dans la gestion des niveaux d'eau ont été entrepris récemment. Inquiétude également du fait de l'envahissement, pour l'instant localisé, de certains émissaires du lac par une plante aquatique exotique (*Myriophyllum brasiliense*). »

Site présentant un ensemble de milieux variés : milieux aquatiques et palustres, tourbières, landes, prairies, boisements... Les groupements végétaux sont également variés, liés à l'hygrométrie du sol. De beaux ensembles de végétations aquatiques. »

3.1.3. Arrêtés de protection de biotope à proximité

Le premier périmètre concerné se situe à 21 km au nord-est.

Il s'agit des Landes du Fuilet.

3.1.4. Réserves naturelles nationales

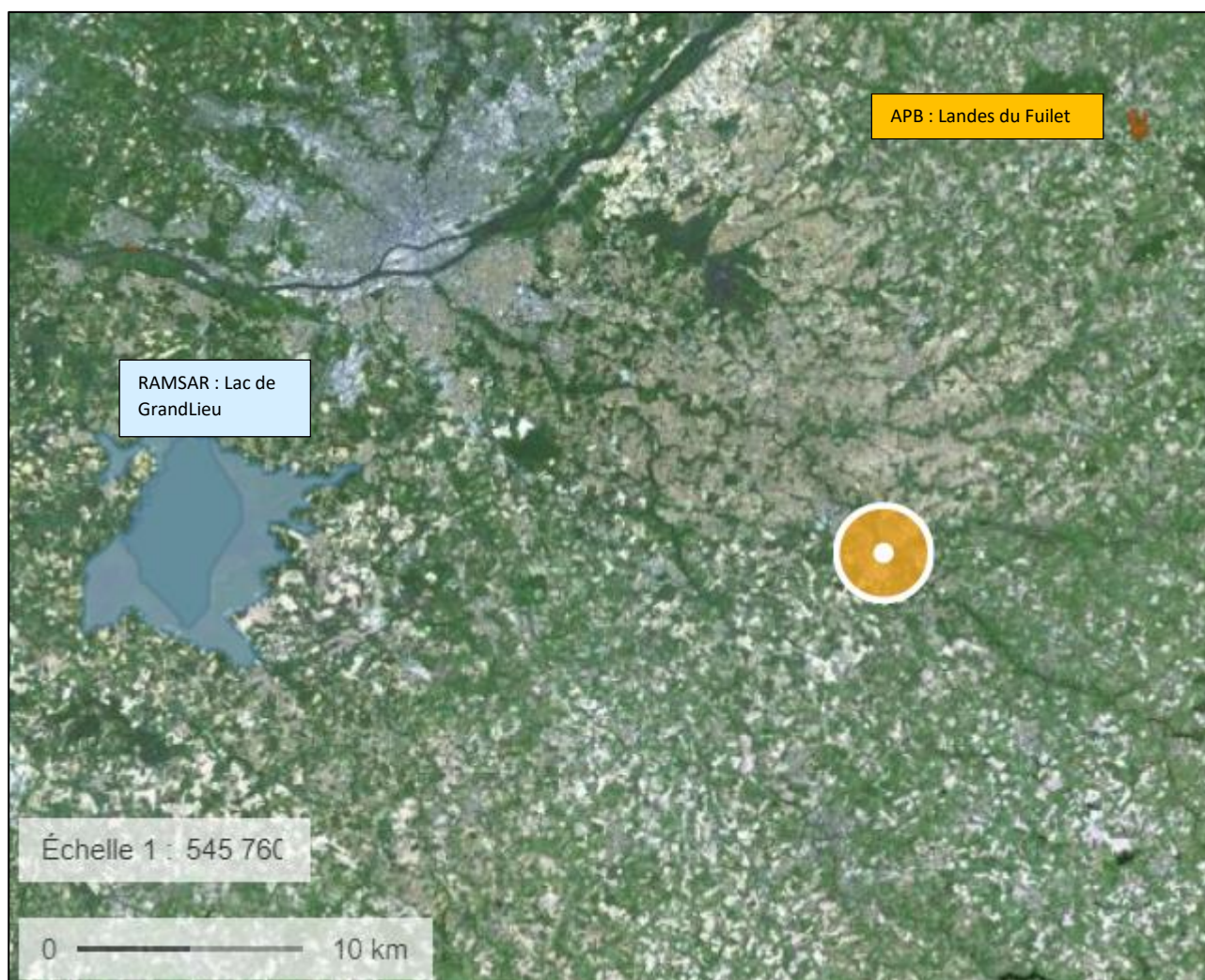
Le périmètre le plus proche se trouve à 26 km à l'ouest.

Il s'agit de la réserve naturelle du Lac de GrandLieu.

3.1.5. Zones humides d'importance internationale (RAMSAR)

Le périmètre le plus proche se trouve à 24 km à l'ouest.

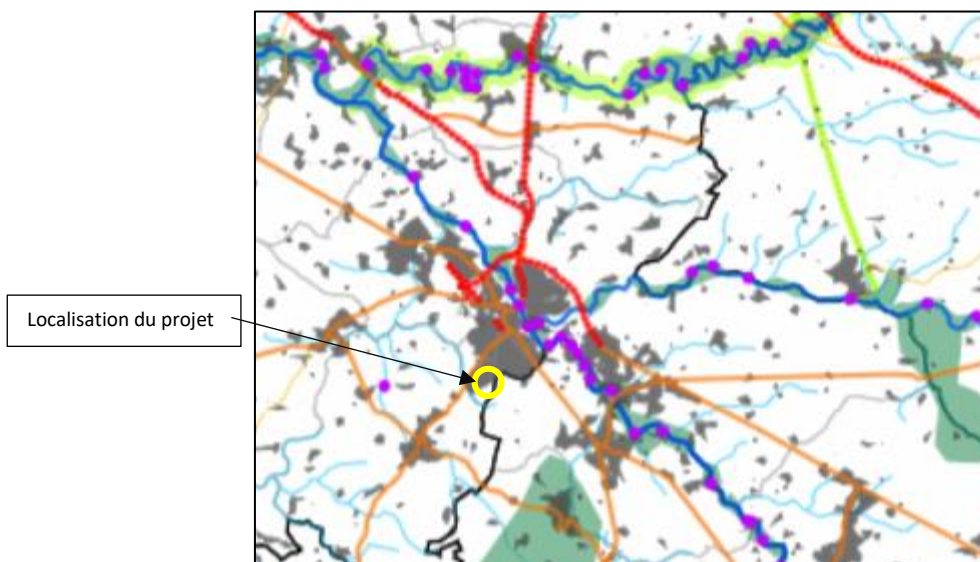
Il s'agit du Lac de GrandLieu.



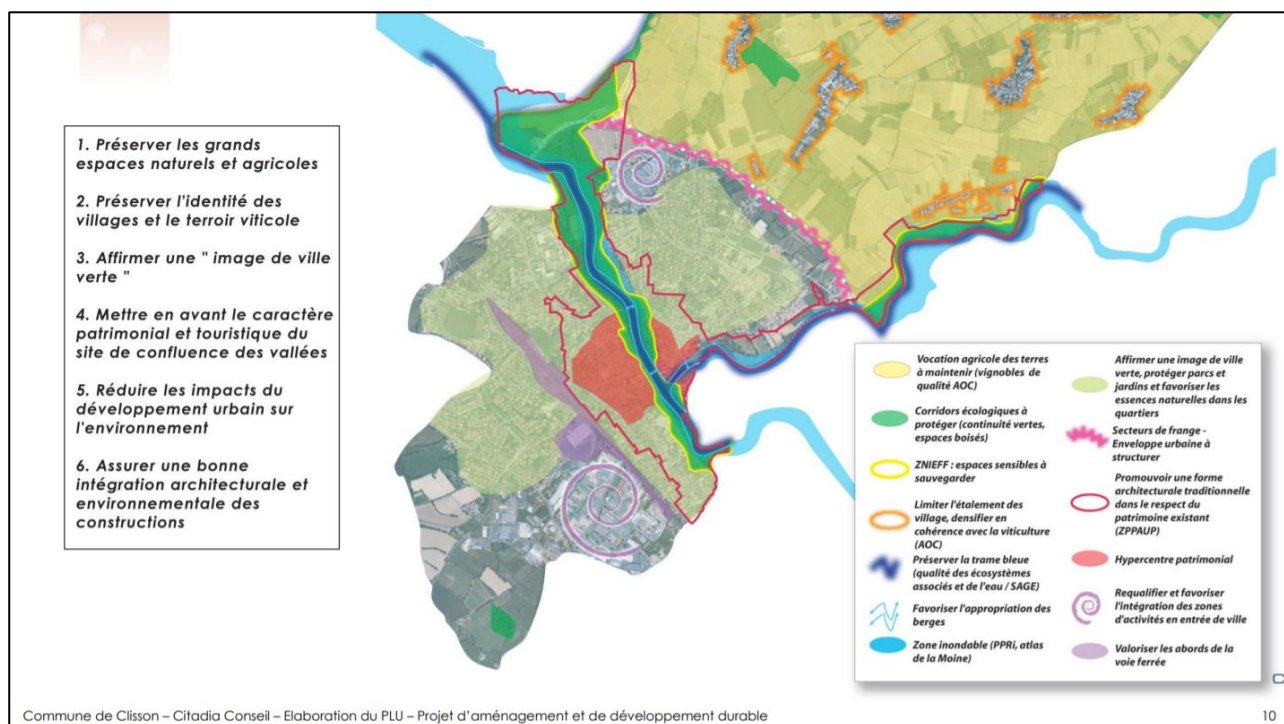
3.1.6. Trame verte et bleue

Selon le SRCE (Schéma régional de Cohérence Ecologique) des Pays de Loire, le périmètre n'est connecté à aucun sous trame ni réservoir de biodiversité.

Il est au contraire en limite de la zone urbaine et des ruptures fortes de corridors sont identifiés entre le projet et les ZNIEFF évoqués précédemment (zones urbaines et voiries importantes).



Le PLU de Clisson n'identifie pas non-plus de connexion du site avec les réservoirs et corridors écologiques :



3.2. BIBLIOGRAPHIE FAUNE-FLORE

La consultation des espèces patrimoniales déjà connues sur la commune permet d'anticiper les expertises de terrain et de remettre les enjeux écologiques dans leur contexte local.

3.2.1. Flore

Source consultée : ecalluna, site interactif du Conservatoire Botanique National de Brest.

NB : deux commune sont été consultées : Clisson et la commune de Cugand, qui jouxte le périmètre.

- Seules trois espèces protégées sont connues sur la commune. Dont une n'a pas été notée depuis 1995.

<i>Pentaglottis sempervirens</i> (L.) Tausch ex L.H.Bailey	2020
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	1995
<i>Nymphoides peltata</i>	2017

L'habitat préférentiel de *Pentaglottis sempervirens* est : *sous-bois herbacés médio-européens, basophiles, mésohygrophiles à mésohygroclines.*

La Renoncule à feuille d'Ophioglosse est, elle, associée à des prairies naturelles très humides.

Nymphoides peltata (espèce aquatique des eaux douces profondes) ne concerne pas les habitats du périmètre direct et du périmètre rapproché.

- Quatre espèces menacées sont également notées sur la commune :

<i>Agrostemma githago</i> L.	1983
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	2012
<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Mill.	1897
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1897

Deux espèces n'ont pas été revues depuis le 19^{ème} siècle et une n'a pas été notée depuis 1983.

La Nielle des blés (*Agrostemma githago*) est une adventice des cultures.

L'Œillet giroflée (*Dianthus caryophyllus*) est une espèce des groupements vivaces des éboulis basophiles, psychrophiles, montagnards (ubacs) à alpins, héliophiles.

- Les espèces exogènes invasives « avérées » sont plus nombreuses :

<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	2020
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	2015
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	2016
<i>Bidens frondosa</i> L.	2020
<i>Crassula helmsii</i> (Kirk) Cockayne	2015
<i>Lemna minuta</i> Kunth	2016
<i>Ludwigia uruguayensis</i> (Cambess.) H.Hara	2020
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	2019
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	2020
<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtek & Chrtková	2018
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2020

- Ainsi que les invasives « potentielles » :

<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2020
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	2020
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	2020
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	2017
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	2016
<i>Laurus nobilis</i> L.	2020
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	2011
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	2020
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch	2020
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	2015
<i>Petasites fragrans</i> (Vill.) C.Presl	2017
<i>Phytolacca americana</i> L.	1941
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	2012
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	2015
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	2015

3.2.2. Données bibliographiques zones humides

3.2.2.1. Carte de l'Etat-major

D'après l'extrait de la carte de l'Etat-major (1820-1965), aucune zone humide (cartographiée en vert-bleu) n'avait été identifiée à l'intérieur du périmètre d'étude.

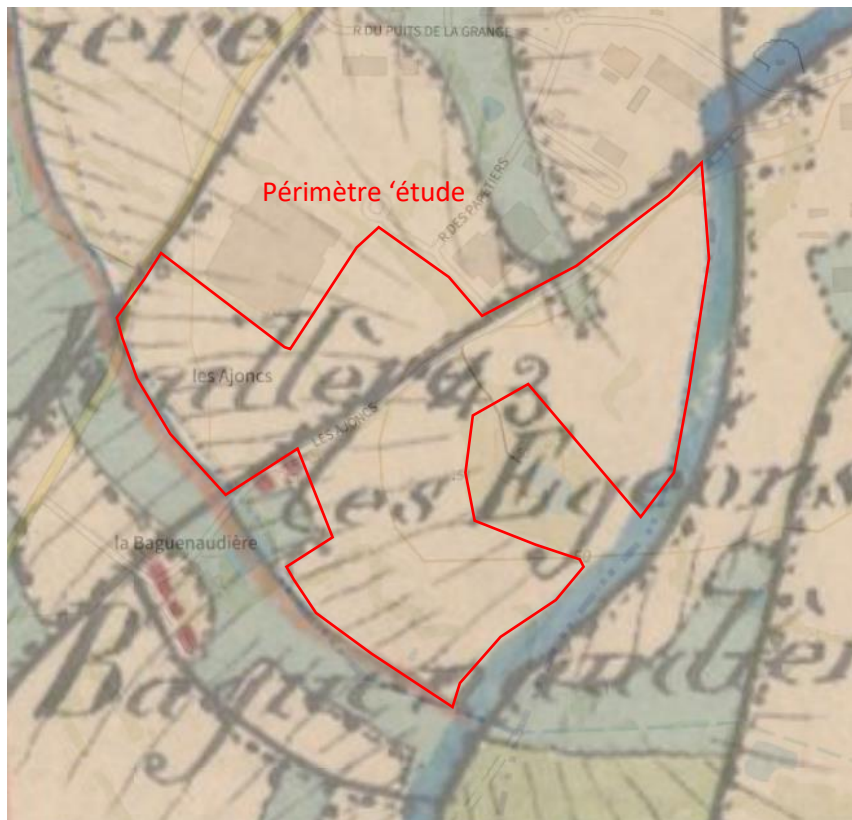


Figure 2 – Carte de l'Etat major (1820-1965) – source : Géoportail.

3.2.2.2. Préloc DREAL et inventaire communal des zones humides

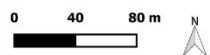
Selon les prélocalisations des zones humides de la DREAL, hors mis la mare située au Sud de l'aire d'étude aucune zone humide n'a été identifiée.

Un diagnostic environnemental communal des zones humides et des haies avait été réalisé par le bureau d'étude Sogreah en 2011. Il révèle que les terrains situés sur l'aire d'étude (à l'extrémité Sud-ouest de la commune), sont classés en zone humide.

La figure page suivante cartographie ces zones humides.

PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

- Périmètre Etude Approx
- Prélocalisation des zones humides (DREAL 2018)
- Zone humide (inventaire communale 2010)



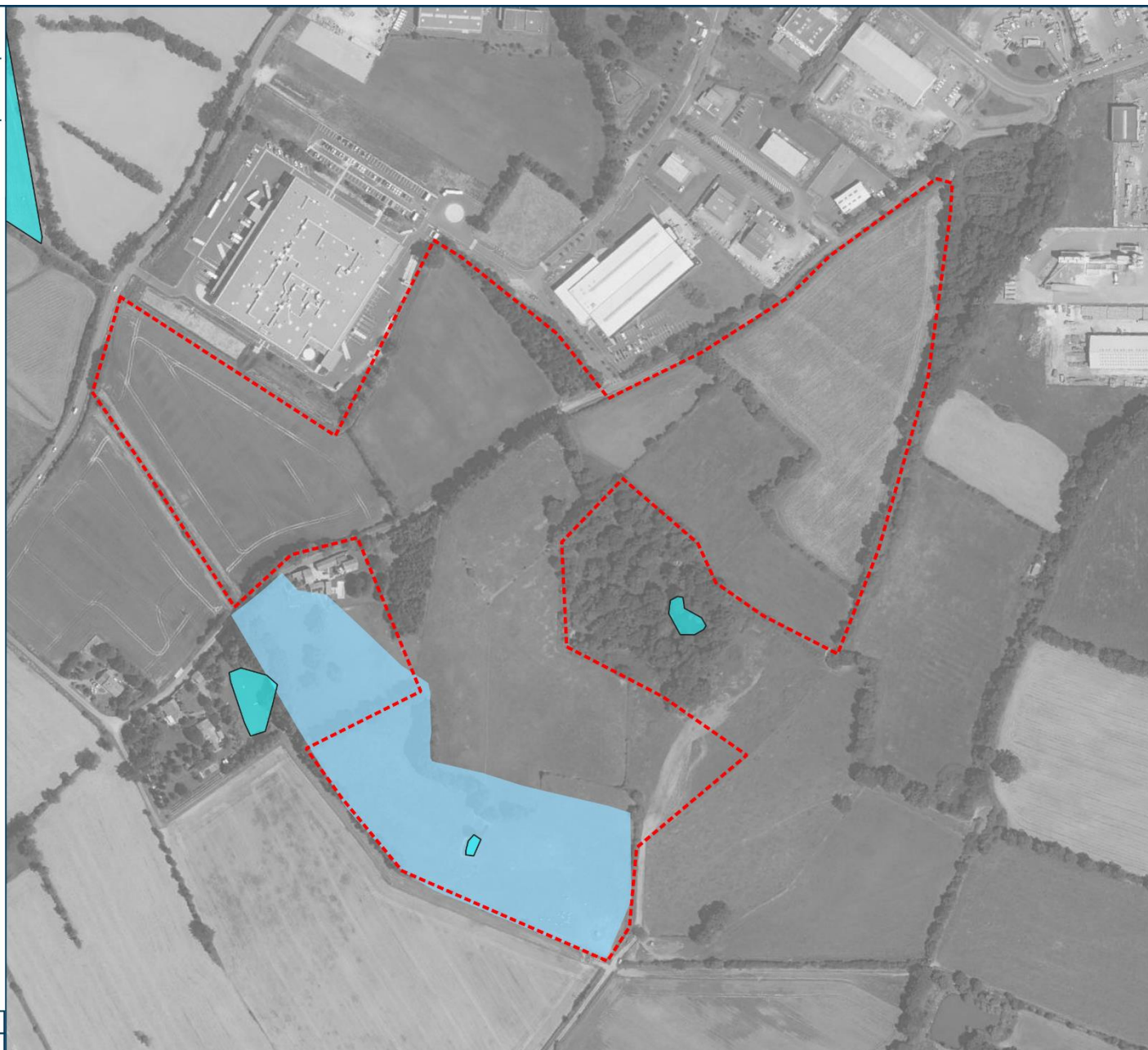
Source(s) : Ortho 20 cm, RGE alti 1m,
DREAL Pays de la Loire, Inventaire Communale zone
humide Clisson 2010

Conception et réalisation : ARTELIA 2022



4-53-2957

ACE VCU



3.2.3. Faune

Source consultée : base Biodiv Pays de Loire

Selon Biodiv'Pays de Loire, 825 espèces ont été notées sur la communes dont 180 espèces protégées (ou réglementées) et 56 espèces patrimoniales.

La liste complète a été consultée et les espèces suivantes sont retenues afin d'y porter une attention particulière durant les expertises :

Le Triton crêté, le Crocodile des jardins, les chiroptères en général, la Loutre d'Europe, l'Ecureuil roux, le Grand Capricorne, la Couleuvre vipérine, de nombreux oiseaux protégés patrimoniaux qui font de toute façon l'objet de recherches approfondies en notant tout de même (au regard du périmètre direct et du périmètre rapproché) la présence d'observations de Cochevis huppés, du Milan noir, du Moineau friquet et des rapaces nocturnes qui peuvent nicher dans les arbres creux du périmètre ou à proximité.

NB : la liste des espèces de la commune de Cugand qui jouxte le périmètre, a également été analysée. Celle-ci confirme la présence du Léroty dans le bocage local.

4. RESULTATS DES PROSPECTIONS

4.1. HABITATS NATURELS ET FLORE

4.1.1. Flore

Le périmètre est composé essentiellement de prairies naturelles de fauche et pâturées.

Certaines sont « améliorée » par semis, notamment au nord et d'autres ont la particularité d'être sur rochers affleurants.

Enfin une partie de la prairie la plus au sud est humide.

Aucune des espèces végétales rencontrées n'est patrimoniale ou protégée.

Le périmètre d'étude est globalement dépourvu d'espèces invasives. Des espèces classées « A surveiller » par le Conservatoire Botanique National de Brest sont présentes au bord des voiries : Sénéçon du Cap, Vergerette du Canada. Des espèces invasives sont présentes en ornement hors périmètre d'étude dans les jardins particuliers sans qu'elles ne se soient encore dispersées dans le milieu naturel (Laurier palme).

Habitats	Enjeux floristiques
Prairies	Prairies mésiques, ordinaires, pas d'espèces patrimoniales détectées.
	Prairie humide au sud : flore humide ordinaire des prairies pâturées piétinées, sans espèces patrimoniales ou protégées.
Haies et fourrés	Les haies sont diversifiées, très présentes, larges. Des arbres anciens et à cavités sont présents. Il s'agit de l'enjeu écologique principal du site mais ne présentent pas d'espèces floristiques patrimoniales ou protégées.
Mare	Pas d'espèces aquatiques patrimoniales ou protégées
Boisements	Le boisement central est hors emprise du projet. La flore est banale, sans espèces patrimoniales ou protégées. Présence de quelques espèces indicatrices de zone humide. Le prébois ne présente pas d'espèces végétales patrimoniales ou protégées mais des arbres anciens, reliquats d'une ancienne haie bocagère sont présents.

4.1.2. Habitats

Les prairies

Code Eunis	<u>Pâtures :</u> E2.11 : Pâturages ininterrompus E3.41 : Prairies atlantiques et subatlantiques humides <u>Fauche :</u> E2.21 : Prairies de fauche atlantiques I1.5 : Friches
Description	Espaces agricoles herbacés majoritaires sur le site. Les prairies mésophiles (E2.11 et E2.22) ont une flore globalement similaire mais assez peu diversifiée en raison d'un probable enrichissement pour les prairies de fauche et d'un pâturage intensif pour les prairies pâturées. Une portion de prairie pâturée, au sud du site est hygrophile (E3.41). Une parcelle de fauche est cours d'enrichissement (I1.5).
Espèces caractéristiques	<u>Prairies mésophiles</u> : <i>Arrhenaterium elatius</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Ranunculus acris</i> , <i>Centaurea gr. nigra</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Trifolium hybridum</i> , <i>Lolium perenne</i> ... <i>Phleum pratense</i> <u>Prairie pâturée humide</u> : <i>Ranunculus sardous</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> <u>Friche</u> : <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Andryala integrifolia</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Rumex acetosa</i> ...
Habitat humide	Oui, en partie (habitat E3.41 au sud)
Habitat patrimonial	Non. Les prairies de fauches ne présentent pas une composition floristique permettant un rattachement à l'habitat d'intérêt communautaire n°6510 – « Prairies de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) ».
Espèces patrimoniales	Pas d'espèces patrimoniales végétales observées



Figure 3: Prairie mésophile



Figure 4: Prairie humide



Figure 5: Friche

Les haies et fourrés

Code Eunis	FA : Haies F3.111 : Fourrés de Prunelliers F3.131 : Ronciers E5.3 : Formations à <i>Pteridium aquilinum</i>
Description	Haies bordant les différentes parcelles agricoles du site. Ces délimitations de parcelles peuvent être des haies bocagères (FA), majoritairement multistrates bien conservées et riches en arbres anciens, ou des fourrés arbustifs linéaires (F3.131, F3.111, E5.3) et dans ce cas dominées par les Ronces, les Prunelliers...
Espèces caractéristiques	<i>Quercus robur</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Ilex aquifolium</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Prunus spinosus</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Rubus fruticosus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> ...
Habitat humide	Non
Habitat patrimonial	Non
Espèces patrimoniales	Pas d'espèces patrimoniales végétales observées, mais des espèces animales protégées sont directement inféodées aux vieux arbres (Grand Capricorne notamment) et ces habitats linéaires assurent un rôle de corridor écologique



Figure 6: Haie bocagère multistrate



Figure 7: Haie bocagère dégradée (le long de l'entreprise "elis")



Figure 8: Roncier en bord de parcelle

Les mares

Code Eunis	C1.2 : Mares eutrophes permanentes
Description	Réseau de 8 mares en contexte forestier ou en bord de haie, à la végétation aquatique peu diversifiée, et parfois utilisées comme abreuvoir par le bétail.
Espèces caractéristiques	<i>Amaranthus blitoides</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Ranunculus flammula</i> , <i>Callitriche stagnalis</i> , <i>Cardamine pratense</i> , <i>Lythrum salicaria</i> .
Habitat humide	Sans objet
Habitat patrimonial	Non
Espèces patrimoniales	Pas d'espèces patrimoniales végétales observées, mais des espèces animales protégées sont directement inféodées à ces habitats (amphibiens notamment).



Figure 9: Mare au sud du site



Figure 10: Mare forestière, au centre du boisement central (hors périmètre)

Les boisements

Code Eunis	G1.8 : Boisements acidophiles dominés par <i>Quercus</i> G5.61 : Prébois caducifoliés G5.2 : Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés
Description	Le boisement central (G1.8), entouré par le périmètre d'étude est largement dominé par le Chêne pédonculé. La strate herbacée présente des espèces hygrophiles au centre du boisement, autour des mares. Un prébois (G5.61) est présent au nord du périmètre. Il s'agit d'un jeune boisement, dense de Chênes et de Ronces, ceinturé par des arbres plus anciens correspondant à une ancienne haie bocagère. Le boisement anthropique (G5.2) correspond à un boisement ornemental dense, en fond de jardin, comprenant des caducifoliés et quelques conifères.
Espèces caractéristiques	<u>Chênaie</u> : <i>Quercus robur</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Ilex aquifolium</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Cardamine pratense</i> ... <u>Prébois</u> : <i>Quercus robur</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Rubus fruticosus</i> ...
Habitat humide	Oui pour le centre du boisement central (hors aire d'étude)
Habitat patrimonial	Non
Espèces patrimoniales	Pas d'espèces patrimoniales végétales observées, mais des espèces animales protégées sont directement inféodées à ces habitats (amphibiens, Ecureuil roux, avifaune notamment).

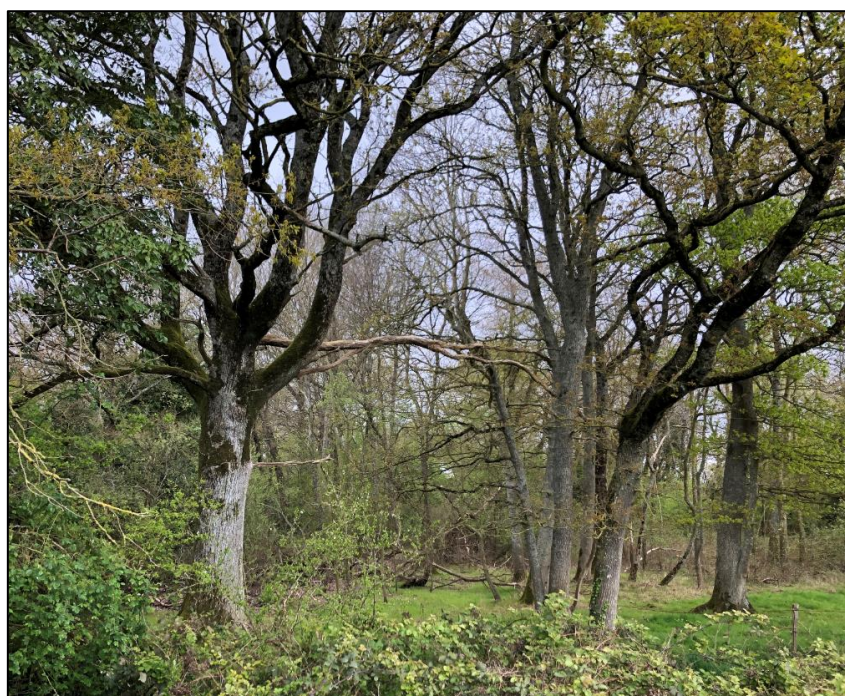


Figure 11: Chênaie au centre du site



Figure 12: Prébois

4.1.3. Bilan patrimonial des habitats

Habitats	Niveau d'enjeu naturels potentiel et avéré de l'habitat
Prairies	Fonctionnalité écologique ordinaire. Alouette lulu nicheuse et zone de nourrissage pour Tarier pâtre, Chardonneret élégant. Enjeu de corridor pour amphibiens et lieu de vie pour Agrion de Mercure en lien avec la présence du cours d'eau.
Haies	Lieu de reproduction de passereaux protégés et de reptiles ; Corridors pour amphibiens, présence d'arbres à cavité et insectes saproxyliques patrimoniaux protégés.
Mare	Amphibiens présents et enjeu très fort.
Boisements	Boisement central : emprise hors projet, risque d'impact indirect via un isolement par fragmentation des réseaux écologiques. Le maintien des haies avec une bande tampon herbacée limitera cet impact indirect. Il est très fonctionnel, et présente des habitats diversifiés dont plusieurs mares.

HABITATS D'APRÈS LA TYPOLOGIE EUNIS

 Périmètre d'étude

Hydrographie

 Cours d'eau

Habitats (typologie Eunis)

- C - Eaux de surface continentales
- C1.2 - Lacs, étangs et mares mésohydriques permanentes
- E - Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminifères, des mousses ou des lichens
- E2.11 - Pâturages ininterrompus
- E2.21 - Prairies de fauche atlantiques
- E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides
- E5.3 - Formations à *Pteridium aquilinum*
- F - Landes, fourrés et toundras
- F3.111 - Fourrés à Prunellier et Ronces
- F3.131 - Ronciers
- FA - Haies
- G - Boisements, forêts et autres habitats boisés
- G1.8 - Boisements acidophiles dominés par *Quercus*
- G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés
- G5.61 - Prébois caducifoliés
- I - Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés
- I1.5 - Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées
- J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels
- J4.2 - Réseaux routiers

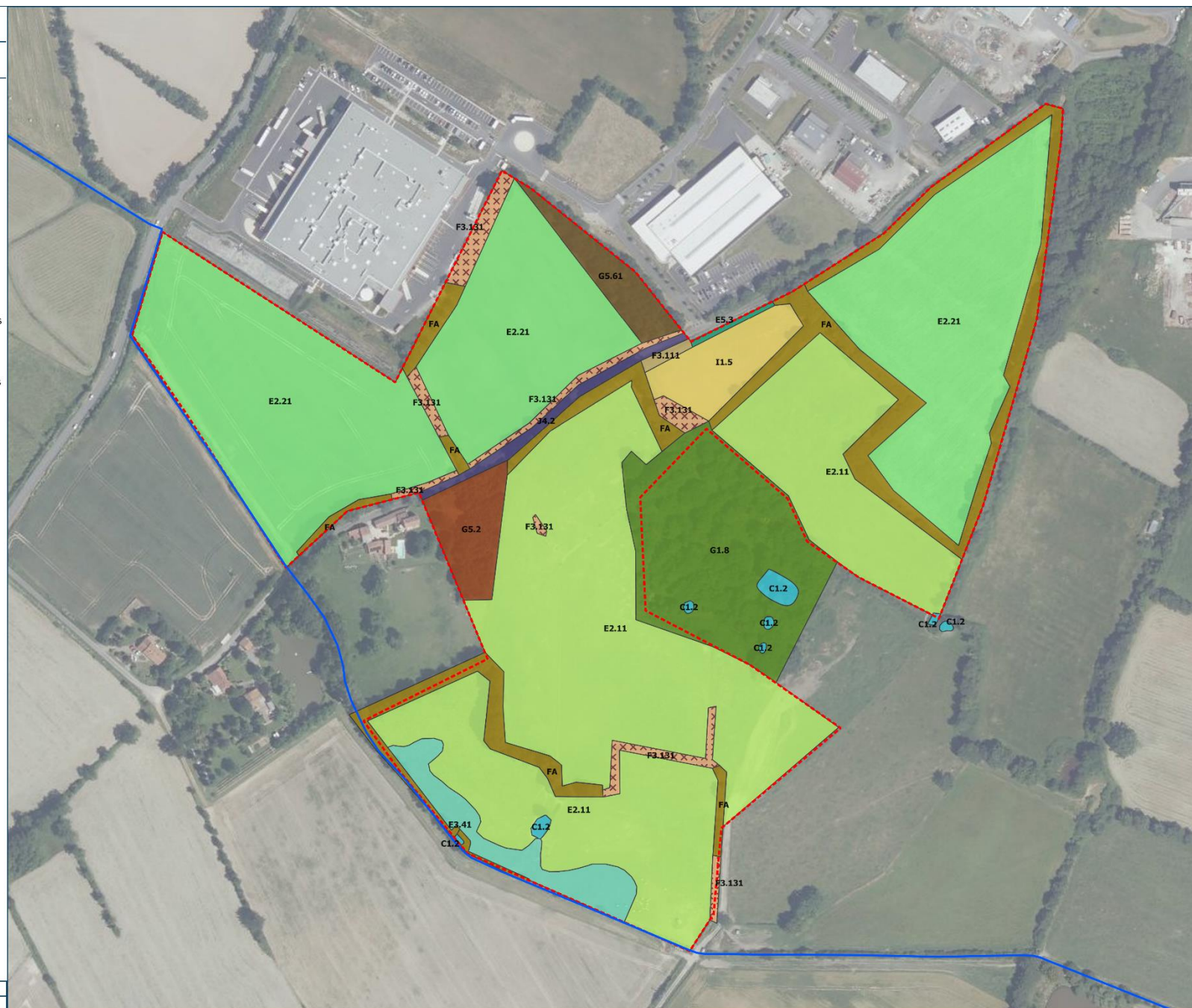
0 25 50 m


Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957
ACE H/E

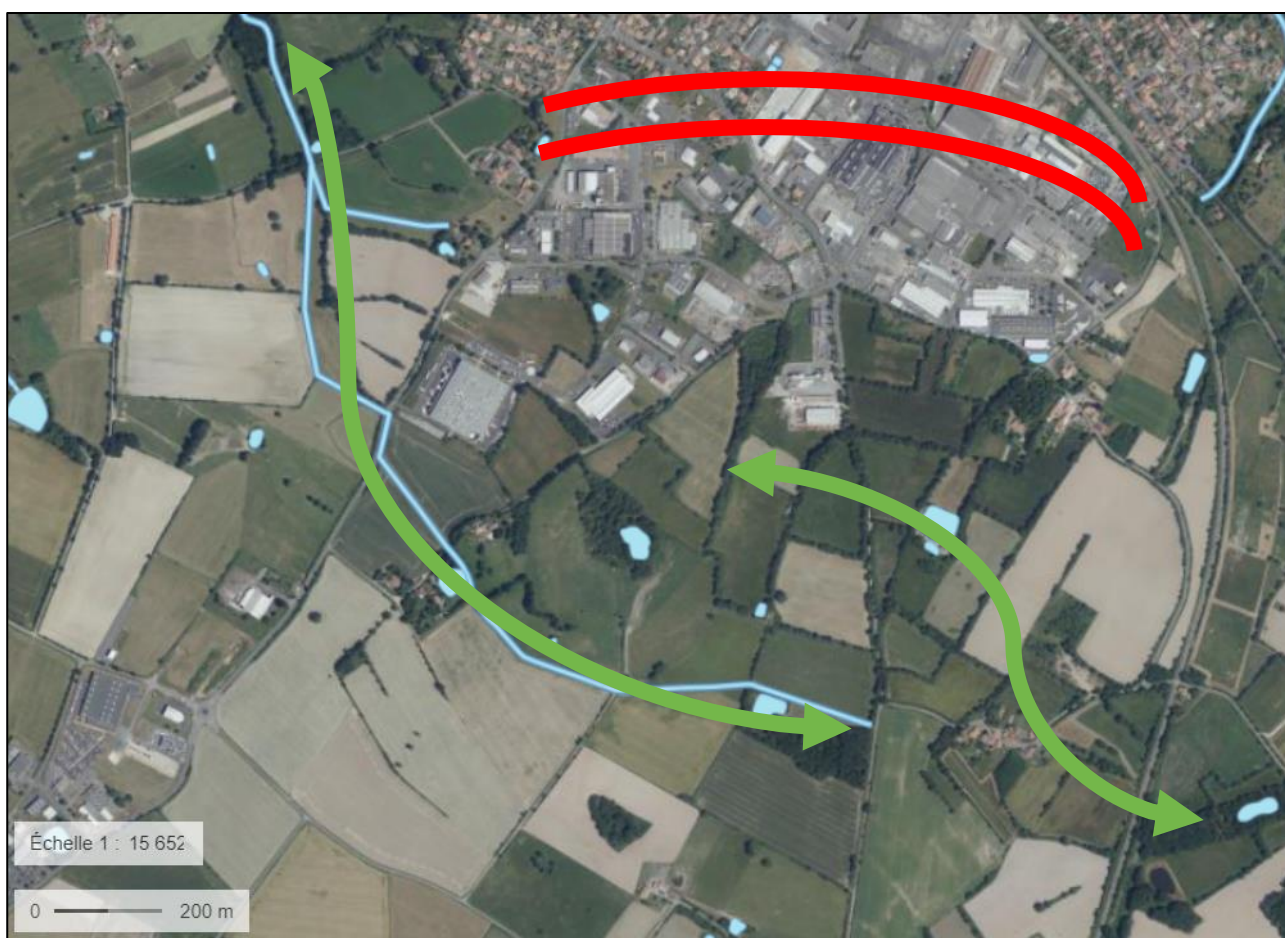


Rapport

ZAC TABARI 2 A CLISSON (44)

4.1.4. Périmètre rapproché et trame verte et bleue locale

- Le périmètre est très fortement déconnecté par le nord en raison de l'agglomération et des voiries associées.
- La connexion vers le sud n'est que modérée en raison de l'absence de réseau hydrographique et d'un bocage nettement plus dégradé dans cette direction.
- Les deux connexions à retenir sont à noter vers l'est et l'ouest
 - Le périmètre est connecté vers l'est par un cours d'eau qui rejoint le ruisseau de la Margerie après 2km500 environ, qui rejoint lui-même la Sèvre et sa ZNIEFF 2km plus au nord.
 - Il est d'ailleurs à noter qu'il semble y avoir un réseau de mares assez dense autour de cette connexion.
 - Vers l'ouest c'est la connexion bocagère qui est forte vers un autre secteur bocager très dense et qualitatif. Cette connexion est continuée ensuite vers le sud-est jusqu'à d'autres secteurs bocagers puis la vallée du Maingot. La Voie ferrée n'est un obstacle que partiel sur ce corridor.



Le périmètre joue donc un rôle non négligeable dans un corridor vert bleu axé est-ouest.

4.1.5. Zones humides

4.1.5.1. Critère végétation et habitat humide

Prairie humide liée à la présence du cours d'eau. Végétation herbacée pâturée constituée principalement de Renoncles Sardes, Renoncles rampantes, Ceanthes safranées, Liserons des haies et joncs.

4.1.5.2. Contexte géologique

L'aire d'étude est localisée sur une formation géologique composée de granite porphyroïde à deux micas de Clisson. Des affleurements rocheux sont observés dans le périmètre d'étude (au Sud).

4.1.5.3. Critère sol

Le 10 janvier et le 29 mars 2022, 40 sondages réalisés à la tarière à main ont été analysés par Véronique Dabireau (pédologue spécialisée dans la caractérisation des zones humide pour le bureau d'études Artelia) afin de délimiter les zones humides sur le site du projet.

Selon les différents profils observés et d'après le référentiel pédologique (2008-Baize-Girard) Les types de sol présents sur le site correspondent à :

- Des ANTROPOSOLS :

Ces sols résultent de l'activité humaine, ils sont observés sur les secteurs décrits ci-après.

- A l'extrémité Sud et à proximité de la zone humide inventoriée, on note une épaisseur de remblais d'environ 30 cm, elle est composée de terre végétale et arène granitique. Cet horizon repose sur un horizon hydromorphe.
- A l'extrémité Ouest de l'aire d'étude on observe un horizon composé de terre végétale sur une couche de matériaux rapportés (tuiles). Ces derniers reposent sur un horizon hydromorphe (ces types de sols ne rentrent pas dans la classification du tableau GEPPA-1981 : Hors Classe (HC).

- Des BRUNISOLS:

Les profils sont relativement sains, parfois très superficiel sur une formation granitique (refus tarière à moins de 20 cm de profondeur) ou moyennement profonds (30 à 80 cm) et perméables, ils ne présentent pas de traces d'hydromorphie dans la couche superficielle (0-50 cm) et ne rentrent pas dans la classification des zones humides. Ils correspondent aux classes IIIa, IIIb, IVb, IVc ou HC (hors Classe) du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981).

Ces différents profils pédologiques sont principalement observés sur la quasi-totalité de l'aire d'étude.

- Des REDOXISOLS

Ces sols sont principalement observés au Sud de l'aire d'étude, en aval de la mare: le sol est parfois gorgé d'eau et/ou les profils sont hydromorphes dès la couche superficielle (10 à 25 cm). L'horizon intermédiaire est limono-argileux sur l'altération des granites observée à des profondeurs variables. Ils appartiennent à la classes Vc ou VIc et sont caractéristiques des zones humides.

Quelques profils observés présentent des traces d'hydromorphie en surface mais compte tenu de la trop faible épaisseur de terre (< 25 cm) sur un socle granitique, ils ne rentrent pas dans le tableau de la classification des sols de zones humides, ils sont « hors classe" (HC).

L'hétérogénéité de la formation géologique (profondeurs variables de la roche dure et des altérations) explique la présence de dépressions pouvant retenir une nappe aquifère en aval des terrains.

Les profils observés sont illustrés par des photographies dans le tableau ci-dessous, la synthèse des résultats ainsi que les carte de localisation des sondages pédologiques figurent dans les pages suivantes.

Tableau 3 – Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le GEPPA.

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	OBSERVATIONS	PHOTO
			0.....80 CM
1	IIIa	- Occupation du sol : prairie - Profondeur des sondages : 70 cm - Hydromorphie : 60 cm - Brunisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
2	IVc	- Occupation du sol : prairie - Profondeur des sondages : 50 cm - Hydromorphie : -26 cm - Brunisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
3-4	IVb	- Occupation du sol : prairie - Profondeur du sondage : 55 cm/refus - Hydromorphie : 50 cm - Brunisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
5	IVb	- Occupation du sol : prairie - Profondeur des sondages : 65 cm/refus - Hydromorphie : 30 cm - Redoxisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
6	IIIa	- Occupation du sol : friche - Profondeur du sondage : 70 cm - Hydromorphie : 60 cm - Brunisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
7	IVb	- Occupation du sol : culture (févrole) - Profondeur des sondages : 70 cm/refus - Hydromorphie : 35 cm - Redoxisol ➔ ZONE NON HUMIDE	
8	IIIa	- Occupation du sol : culture (févrole) - Profondeur du sondage : 55 cm/refus - Hydromorphie : 50 cm - Brunisol ➔ ZONE NON HUMIDE	

9	IVb	- Occupation du sol : culture (févrole) - Profondeur du sondage : 70 cm - Hydromorphie : 30 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
10	IIIa	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 75 cm/refus - Hydromorphie : 60 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
11	IIIb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 80 cm - Hydromorphie : 70 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
12	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : -10 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
13	IVb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 60 cm/refus - Hydromorphie : 35 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
14	IVb	- Occupation du sol : sol cultivé - Profondeur des sondages : 70 cm - Hydromorphie : 30 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
15	HC	- Occupation du sol : sol cultivé - Profondeur du sondage : 80 cm - Hydromorphie : 26 cm (sous remblai) - Anthroposol ➡ ZONE HUMIDE REMBLAYEE	
16	IVb	- Occupation du sol : sol cultivé - Profondeur des sondages : 80 cm - Hydromorphie : 30 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	

17	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 45 cm - Hydromorphie : -30 cm (sous remblais) - Anthroposol ➡ ZONE HUMIDE REMBLAYEE	
18	Vc	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 30 cm - Hydromorphie : 5 cm - Redoxisol ➡ ZONE HUMIDE	
19	Vlc	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 80 cm - Hydromorphie : 10 cm (gley à 70 cm) - Redoxisol ➡ ZONE HUMIDE	
20	Vlc	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 50 cm - Hydromorphie : 10 cm - Redoxisol ➡ ZONE HUMIDE	
21	IIIa	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 55 cm/refus - Hydromorphie : 50 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
22	Vlc	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 55 cm/refus - Hydromorphie : 10 cm - Redoxisol ➡ ZONE HUMIDE	
23	Vc	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur du sondage : 65 cm/refus - Hydromorphie : 24 cm - Redoxisol ➡ ZONE HUMIDE	
24	IVb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 50 cm/refus - Hydromorphie : 40 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	

25	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : 20 cm - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
26	IVb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 60 cm/refus - Hydromorphie : 30 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
27	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : 20 cm - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
28	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : 20 cm - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
29	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : 15 cm - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
30	IVb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 60 cm/refus - Hydromorphie : 40 cm - Brunisol ➡ ZONE NON HUMIDE	
31	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
32	IVb	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 50 cm/refus - Hydromorphie : 50 cm - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	

33	HC	- Occupation du sol : Prairie pâturée - Profondeur des sondages : 0 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
34	HC	- Occupation du sol : prairie mésophile - Profondeur des sondages : 20 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
35	HC	- Occupation du sol : prairie mésophile - Profondeur des sondages : 15 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel ➡ ZONE NON HUMIDE	
36	HC	- Occupation du sol : prairie mésophile - Profondeur des sondages : 0 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel (rocher affleurant) ➡ ZONE NON HUMIDE	
37-38	HC	- Occupation du sol : prairie mésophile - Profondeur des sondages : 0 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel (rocher affleurant) ➡ ZONE NON HUMIDE	
39-40	HC	- Occupation du sol : prairie mésophile - Profondeur des sondages : 0 cm/refus - Hydromorphie : non - Brunisol superficiel (rocher affleurant) ➡ ZONE NON HUMIDE	

Le tableau ci-après synthétise les résultats des sondages ainsi que la profondeur d'apparition des traces d'hydromorphie sur chaque profil observé.

Tableau 4 – Classification des sondages réalisés

Numéro de sondage	Profondeur de sondage	Profondeur des traces d'hydromorphie	Classe de sol	Sol caractéristique de zone humide
1	70	60	IIIa	non
2	50/R	26	IVC	non
3	55/R	50	IVb	non
4	55/R	50	IVb	non
5	65	30	IVb	non
6	70	60	IIIa	non
7	70/R	35	IVb	non
8	55/R	50	IIIa	non
9	70/R	30	IVb	non
10	75	60	IIIa	non
11	80	70	IIIb	non
12	20/R	-	HC	non
13	60/R	35	IVb	non
14	70/R	30	IVb	non
15	80/R	26	HC	non (remblai)
16	80/R	30	IVb	non
17	45/R	30	HC	non (remblai)
18	30	5	Vc	oui
19	80	10 (gley à 70)	VIc	oui
20	55	10	VIc	oui
21	55/R	50	IIIa	non
22	55/R	10	VIc	oui
23	65	24	Vc	oui
24	50	40	IVb	non
25	60	30	HC	non (sol superficiel)
26	20/R	20	IVb	non
27	20/R	20	HC	non (sol superficiel)
28	20/R	20	HC	non (sol superficiel)
29	20/R	15	HC	non (sol superficiel)
30	60/R	40	IVb	non
31	20/R	-	HC	non (sol superficiel)
32	50/R	40	IVb	non
33 à 40	0 à 30/R	-	HC	non

R : Refus trière (granit ou arène granitique)

La carte de localisation des sondages et des zones humides identifiées figure page suivante.

La zone humide inventoriée au sud du projet, représente une surface de l'ordre de 5 000 m².

INVENTAIRE DES ZONES HUMIDES SELON LA PÉDOLOGIE ET LES HABITATS

 Périmètre d'étude

Inventaire des zones humides

 Zone humide d'après la pédologie

 Zone humide selon les habitats

 Zone remblayée

Sondages pédologiques

 Sol de zone humide

 Sol de zone non humide

 Remblai

0 40 80 m
 N

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaire Artelia janvier 2022

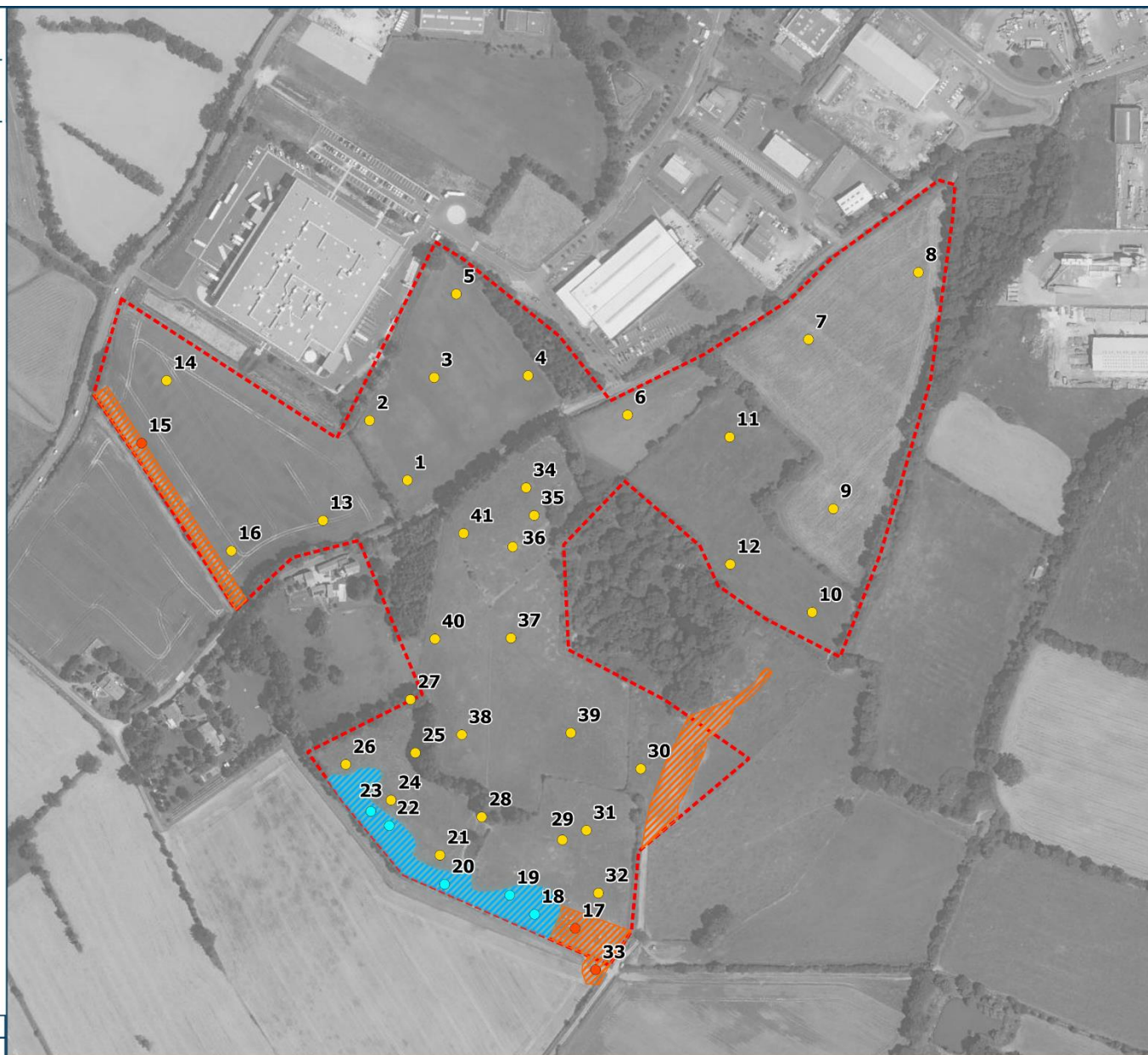
Conception et réalisation : ARTELIA 2022


ARTELIA

4-53-2957

ACE

VCU



4.2. FAUNE

4.2.1. Avifaune

4.2.1.1. Avifaune nicheuse

38 espèces ont été contactées sur le périmètre d'étude lors des inventaires réalisés en période de nidification.

9 espèces patrimoniales ont été contactées dont 5 présentent des signes de nidification : l'Alouette lulu (*Lullula arborea*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Pic épeichette (*Dendrocopos minor*), le Serin cini (*Serinus serinus*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) et le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*).

Les zones présentant le plus d'intérêts pour l'avifaune sont le boisement central (19 espèces présentent des signes de nidification au sein du boisement) ainsi que les haies (17 espèces présentent des signes de nidification au sein du boisement).

Les prairies et champs agricoles du périmètre d'étude sont les parcelles présentant le moins d'enjeux avifaune.

Tableau 5 : Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude.

			Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom français	Nom scientifique	Présence	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	prioritaire en pays de Loire (nicheur)	Det. Pays de la Loire
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Nicheur probable.	Annexe I	X	LC	LC	-	X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Survolt	-	X	LC	LC	-	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Nourrissage dans les mares du site	-	-	LC	LC	-	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur probable	-	X	VU	NT	-	X
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Survolt	-	-	LC	LC	-	-
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Nicheur possible	-	X	LC	LC	-	-
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nourrissage sur le périmètre d'étude	-	-	LC	LC	-	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nicheur certain	-	X	LC	LC	-	-
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Nidification possible dans le boisement central	-	x	NT	LC	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Nicheur probable	-	-	LC	LC	-	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Nourrissage sur les prairies du site.	-	X	NT	LC	-	-

Rapport

ZAC TABARI 2 A CLISSON (44)

			Statuts règlementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom français	Nom scientifique	Présence	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	prioritaire en pays de Loire (nicheur)	Det. Pays de la Loire
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Surv. ol.	-	X	NT	LC	-	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nicheur probable	-	-	LC	LC	-	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Nicheur certain	-	X	LC	LC	-	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nicheur certain	-	X	LC	LC	-	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nicheur certain	-	X	LC	LC	-	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Hors-zone	-	X	LC	LC	-	-
Edicnème criard	<i>Burhinus oedecnemus</i>	Hors-zone	Annexe I	X	LC	LC	priorité élevée	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Nicheur probable	-	X	VU	LC	-	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Surv. ol.	-	-	LC	LC	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nicheur certain	-	-	LC	LC	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nicheur certain	-	X	LC	LC	-	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Nicheur probable.	-	X	LC	LC	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Hors-zone.	-	X	LC	LC	-	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Nicheur probable	-	X	VU	NT	-	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Nicheur probable	-	-	VU	NT	priorité élevée	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Surv. ol.	-	-	LC	LC	-	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Nicheur probable	-	X	LC	LC	-	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Nicheur probable	-	X	VU	NT	-	-

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection

Directive Oiseaux: espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale: VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.

Det. Pays de la Loire : Espèce déterminante ZNIEFF en Pays-de-la-Loire.

4.2.1.2. Avifaune migratrice

Aucune espèce migratrice présentant un enjeu particulier n'a été observé dans le périmètre d'étude.

En revanche, on constate la présence d'un flux bocager commun avec notamment un net passage de Gobemouches gris (*Muscicapa striata*) et de Gobemouches noirs (*Ficedula hypoleuca*).

Le site ne présente donc pas d'enjeu spécifique mais cela confirme la fonctionnalité du périmètre et une bonne connexion locale en ce qui concerne les oiseaux.

4.2.1.3. Avifaune hivernante

31 espèces d'oiseaux ont été observées sur le périmètre.

Aucune de ces espèces ne présentent d'enjeux particuliers en période d'hivernage bien que 20 de ces espèces soient protégées.

Tableau 6 : Espèces inventoriées lors de l'inventaire hivernal

Nom vernaculaire	Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des hivernants France	Liste Rouge hivernants Pays de Loire	Prioritaire en Pays de la Loire (hivernant)	Det. Pays de la Loire (hivernant)
Accenteur mouchet	-	X	-	-	-	-
Bécasse des bois	-		-	-	-	-
Buse variable	-	X	-	-	-	-
Canard colvert	-		-	-	-	-
Chardonneret élégant	-	X	-	-	-	-
Choucas des tours	-	X	-	-	-	-
Cisticole des joncs	-	X	-	-	-	-
Corneille noire	-		-	-	-	-
Etourneau sansonnet	-		-	-	-	-
Faisan de Colchide	-		-	-	-	-
Faucon crécerelle	-	X	-	-	-	-
Geai des chênes	-		-	-	-	-
Grimpereau des jardins	-	X	-	-	-	-
Grive draine	-	-	-	-	-	-
Grive musicienne	-	-	-	-	-	-
Merle noir	-	-	-	-	-	-
Mésange à longue queue	-	X	-	-	-	-
Mésange bleue	-	X	-	-	-	-
Mésange charbonnière	-	X	-	-	-	-
Moineau domestique	-	X	-	-	-	-

	Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des hivernants France	Liste Rouge hivernants Pays de Loire	Prioritaire en Pays de la Loire (hivernant)	Det. Pays de la Loire (hivernant)
Pic épeiche	-	X	-	-	-	-
Pic épeichette	-	X	-	-	-	-
Pic vert	-	X	-	-	-	-
Pie bavarde	-	-	-	-	-	-
Pigeon ramier	-	-	-	-	-	-
Pinson des arbres	-	X	-	-	-	-
Pouillot véloce	-	X	-	-	-	-
Rougegorge familier	-	X	-	-	-	-
Rougequeue noir	-	X	-	-	-	-
Sittelle torchepot	-	X	-	-	-	-
Troglodyte mignon	-	X	-	-	-	-

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection

Directive Oiseaux: espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »

4.2.1.4. Habitats d'espèces protégées liés à l'avifaune

Trois cortèges d'oiseaux protégés nicheurs ont été inventoriés sur le périmètre d'étude :

- Le cortège des oiseaux de haies (Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier, ...).
De ce fait, tout le réseau bocager du périmètre d'étude est considéré comme favorable à la nidification d'oiseaux protégés et/ou patrimoniaux et est donc considéré comme habitat d'espèces protégées.
- Le cortège des oiseaux forestiers (Gobemouche gris, Pic épeichette, ...)
De ce fait, tous les boisements du périmètre d'étude sont considérés comme favorable à la nidification d'oiseaux protégés et/ou patrimoniaux et sont donc considérés comme habitat d'espèces protégées.
- Le cortège des oiseaux de milieux ouverts avec l'Alouette lulu.
La particularité ici est l'utilisation des milieux agricoles par cette espèce pour la reproduction. Un zoom décrivant plus en détails la situation est exposé ci-dessous.

Analyse de l'habitat de l'Alouette lulu (*Lullula arborea*)

L'Alouette lulu est un passereau nicheur en France. Cet oiseau est protégé en France par deux textes : il est cité à l'annexe I de la Directive Oiseaux et est compris dans l'article 3 de la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire.

Selon le livre « Oiseaux nicheurs Pays-de-la-Loire » (LPO), Les effectifs d'Alouette lulu sont stables en Pays-de-la-Loire et une tendance à l'augmentation des populations est constaté à l'échelle européenne.

En France, cette espèce est classée « Préoccupation mineure » sur la liste rouge France, de même en Pays-de-la-Loire où elle est également classée « Préoccupation mineure ».

L'Alouette lulu est une espèce thermophile qui choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés. Le revêtement du sol est très important pour l'alouette qui court beaucoup à terre et sautille très peu. Elle exige une strate herbeuse courte, discontinue, comportant des plages nues ou de minuscules sentiers entre des touffes de graminées qui peuvent être plus élevées par endroits.

Le nid est souvent établi au pied d'un élément saillant du site, caillou, buisson, petit arbre, touffe d'herbe. Il est bâti d'éléments végétaux secs, tiges et feuilles de graminées par exemple, et d'autres matériaux disponibles, le tout bien faisant corps avec le sol.

Sur le site de Tabari Clisson, deux individus ont été contactés sur le périmètre d'étude lors des inventaires de printemps :

- Un premier individu a été vu au sein de d'une parcelle agricole au nord-ouest du périmètre d'étude, au sein d'une prairie de fauche. L'individu n'a pas été revu lors des inventaires suivants.
- Un second individu en train de chanter a été observé à l'est du périmètre d'étude, au pied d'une haie partageant un champ de betteraves et une pâture de bovins. Un individu a été revu à cet endroit lors de l'inventaire suivant.

Etant donné le caractère « éphémère » et très remanié des espaces agricoles, notamment ceux de cultures agricoles, il n'apparaît pas cohérent de caractériser tous les espaces agricoles du site comme « habitat d'espèces protégées ».

Les données relatives aux tailles de territoires sont très variables d'une publication à une autre. Ainsi, le territoire de l'Alouette lulu utilisé en période de reproduction varie énormément selon les publications.

La mise en place d'un secteur de rayon égal à 125 mètres autour des points d'écoute concernés couvre environ 5 hectares par point. Cette taille semble être un bon compromis par rapport aux territoires théoriques de la majorité des espèces ciblées dans l'analyse, même si l'ensemble des territoires ne peut être intégré (analyse ponctuelle, à partir du point d'écoute).

**HABITATS D'ESPÈCES
PROTÉGÉES : AVIFAUNE**

 Périmètre d'étude

Hydrographie

 Cours d'eau

Habitats favorables à l'avifaune

-  Habitats favorables à l'avifaune des haies
-  Habitats favorables à l'avifaune des milieux semi-ouverts (fourrés)
-  Habitats favorables à l'avifaune forestière
-  Habitats utilisés en période de reproduction par l'Alouette lulu en 2022

Oiseaux

SIMPLE PRESENCE

 Gobemouche gris

NICHEURS POSSIBLES

 Chardonneret élégant

 Effraie des clochers

 Oedicnème criard

NICHEURS PROBABLES

 Alouette lulu

 Chardonneret élégant

 Serin cini

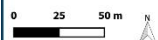
 Tourterelle des bois

 Verdier d'Europe

NICHEURS CERTAINS

 Pic épeichette

 Pic vert

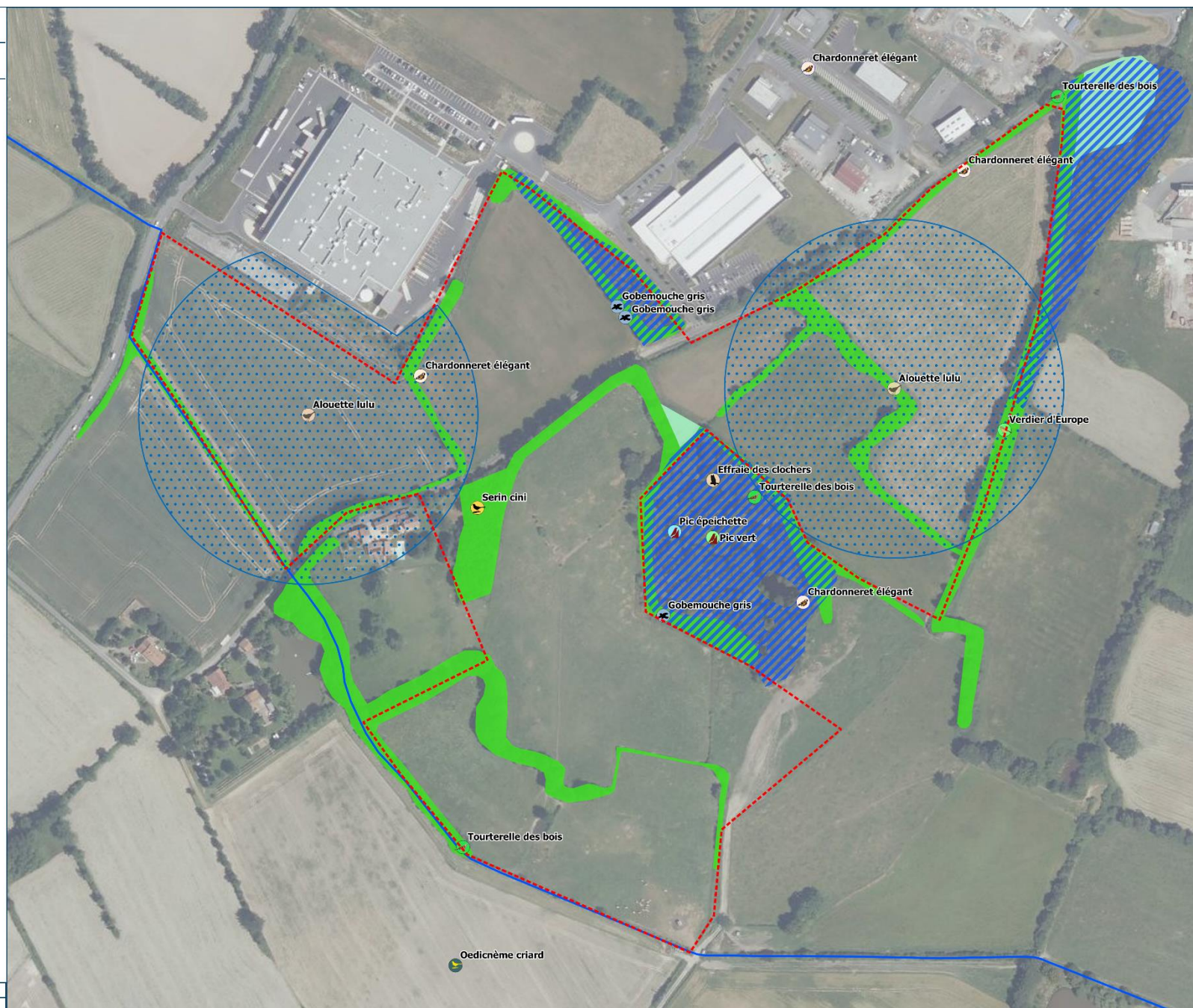


Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957
ACE HJE



Rapport

ZAC TABARI 2 A CLISSON (44)

4.2.2. Reptiles

Quatre espèces de reptile ont été inventoriées sur le site : La Vipère aspic (*Vipera aspis*), le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*), l'Orvet fragile (*Lacerta bilineata*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles et l'Orvet fragile sont protégés et la Vipère aspic est protégée et patrimoniale.

Les haies du périmètre d'étude sont en règle générale très favorables aux reptiles, notamment celles au sud de la route du lieu-dit « Les Ajoncs ». En effet, l'alternance de haies multi-strates denses associées à des pâtures est très favorable aux Lézards à deux raies et aux Vipères aspics.

De plus, bien qu'elle n'est pas été observée, le réseau de mare du site est très favorable à la Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*).

Tableau 7 : Reptiles inventoriés sur le périmètre d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
		Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire	Dét Pays de Loire	Espèce prioritaire en pays de Loire
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	-
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	-
Orvet fragile	<i>Lacerta bilineata</i>	-	Article 3	LC	LC	-	-
Vipère aspic	<i>Vipera aspis</i>	-	Article 2	LC	EN	oui	-

**HABITATS D'ESPÈCES
PROTÉGÉES : REPTILES**

 Périmètre d'étude

Hydrographie

 Cours d'eau

Habitats favorables aux reptiles

 Habitat favorable aux reptiles (lisières)

Reptiles

 Lézard à deux raies

 Lézard des murailles

 Orvet fragile

 Vipère aspic



0 25 50 m


Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957
ACE H/E

Rapport

ZAC TABARI 2 A CLISSON (44)

4.2.3. Amphibiens

Sept taxons d'amphibiens ont été inventoriés sur le périmètre d'étude et sont protégées : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Rainette verte (*Hyla arborea*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), le Triton de Blasius (*Triturus cristatus* x *marmoratus*) et la Grenouille verte (*Pelophylax kl. Esculentus*).

La découverte du Triton de Blasius sur le périmètre d'étude lors de la nocturne du 7 avril 2022 est une observation particulièrement importante.

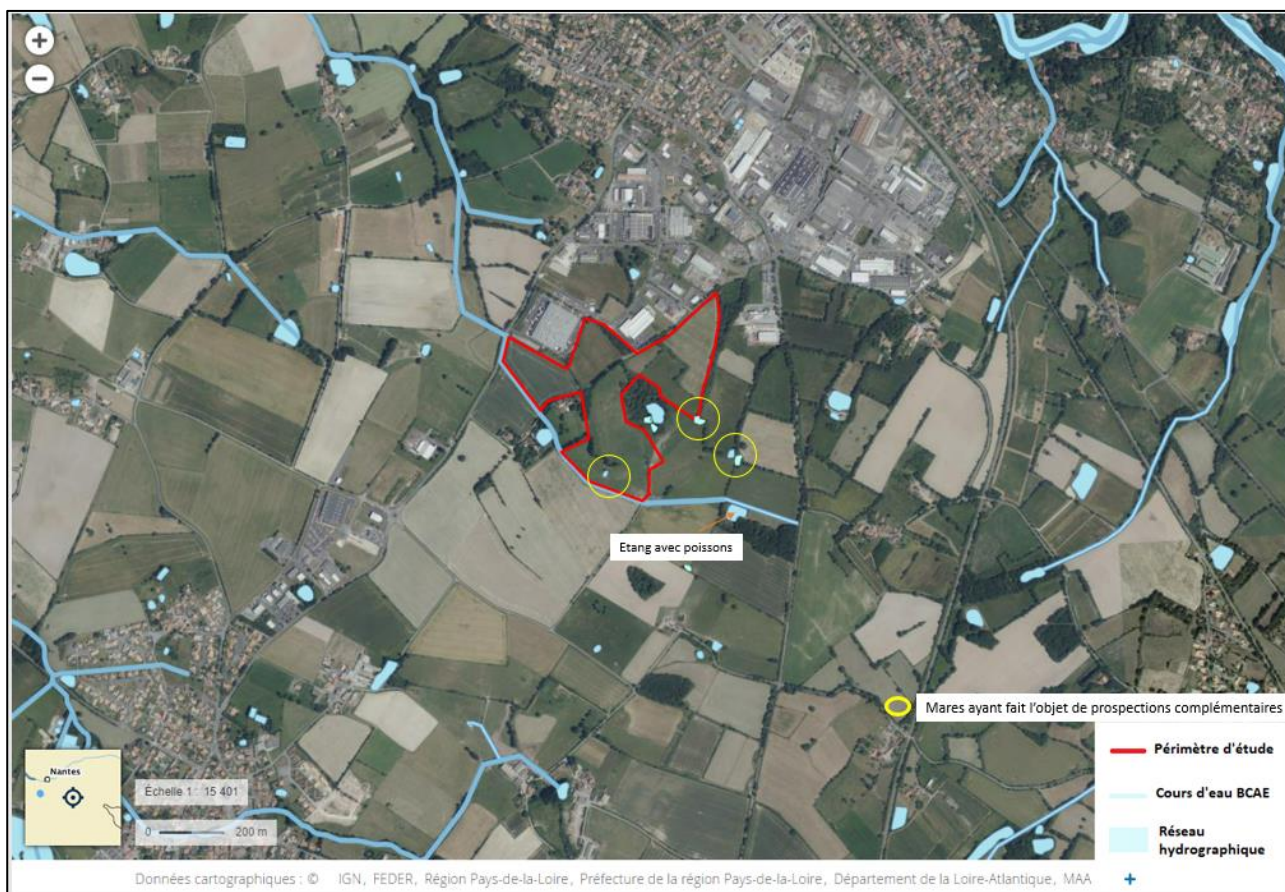


Figure 13 Triton de Blasius

En effet, cette espèce est un hybride issu de la reproduction d'un Triton crêté (*Triturus cristatus*) et d'un Triton marbré (*Triturus marmoratus*). Ainsi, il s'agit d'une observation rare car elle implique la présence de ces deux Tritons à enjeux et protégés.

A la suite de la découverte de cette espèce, deux sorties nocturnes complémentaires (19 et 22 avril 2022) ont été réalisées sur le périmètre d'étude ainsi que sur les mares alentours afin de rechercher le Triton crêté et le Triton marbré (qui n'avaient dès lors pas été observés). Une pose de nasses a également été effectuée sur une durée d'une nuit (19 au 20 avril 2022)

Malgré les deux sorties nocturnes complémentaires en avril 2022, aucune de ces espèces n'a été observée au sein du périmètre d'étude ou dans les mares alentours.



Les critères de déterminations du Blasius sont bien visibles (présence conjoint de points blancs et noirs sur le ventre). L'individu est sans doute issu d'une jeune génération de croisement.

La présence du Triton de Blasius peut donc s'expliquer de trois façons :

- Le Triton crêté et le Triton marbré sont présents sur le site mais n'ont pas été inventoriés.
- Il y avait historiquement le Triton crêté et le Triton marbré, mais ceux-ci ont disparus et il ne reste que le Triton Blasius de leur présence historique.
- Ce Triton de Blasius vient d'une autre mare, et étant donné que c'est un individu mature de plusieurs années, il est possible qu'en plusieurs années il se soit bien éloigné de sa mare initiale (dans laquelle se reproduisent le Triton crêté et le Triton marbré).

A la vue de la situation du site et des expertises, la dernière hypothèse est privilégiée.

En effet, il est peu probable que le Triton crêté et le Triton marbré soient présents étant donné la pression d'inventaire apportée sur le site : 5 sorties nocturnes avec à chaque fois des inventaires à vue et à l'aide de filet troubleau, et pour un inventaire une pose de nasse sur une nuit a été réalisée.

Il est peu probable que le Triton crêté et le Triton marbré aient été présents sur site, et que maintenant ne subsiste que le Triton de Blasius, car de jeunes Tritons crêtés et Tritons marbrés auraient dû être observés.

Enfin, l'hypothèse la plus probable est la dernière : selon les « Fiches Espèces protégées liées aux milieux aquatiques » de l'Office National de la Biodiversité dédiées au Triton marbré et au Triton crêté (https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf-especes/Triton_marbre-T.marmoratus_2015.pdf et https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf-especes/Triton_crete-T.cristatus_2015.pdf) , la distance de dispersion du Triton marbré est estimée à 2 km. Il est donc possible que cet individu, est réalisé plusieurs kilomètres en plusieurs années.

Cette hypothèse est d'autant plus probable que le périmètre d'étude présente un vaste réseau de mares et de zones humides alentours qui crée un maillage dense de zones humides dans le territoire.

Ce maillage aurait pu permettre au Triton de Blasius de se déplacer sur de longues distances en plusieurs années, en procédant par déplacement de mares en mares au fil des années.



Figure 14 : A gauche Triton de Blasius, et droite Crapaud épineux observés sur le site.

Tableau 8 : Amphibiens inventoriés sur le périmètre d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
		Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire	Dét Pays de Loire	Espèce prioritaire en pays de Loire
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	-	art.3	LC	LC	-	-
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	-	art.3	LC	NA	-	-
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	-	art.5 (part.)	NT	NT	-	-
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Annexe IV	art.2	NT	LC	oui	
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	art.3	LC	LC	-	-
Triton de Blasius	<i>Triturus cristatus x marmotus</i>	-	art.3	-	-	-	-
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	art.3	LC	LC	-	-

4.2.3.1. Habitats d'espèces protégées liés aux amphibiens



4.2.4. Mammifères terrestres et semi aquatiques

Neuf espèces de mammifères terrestres et semi-aquatiques ont été inventoriées sur le périmètre d'étude :

- L'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), est protégé et commun en France.
Un individu sortant de son nid a été observé au sein du boisement central. Deux autres nids d'écureuil ont pu être observés : un dans une haie au nord du boisement central (croisement rue des papetiers/les ajoncs) et un à l'est du périmètre d'étude, en lisière de boisement.
- Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) est un petit carnassier protégé commun en France, bien qu'une chute des effectifs est constatée en France depuis plusieurs années.
Des crottes de Hérisson ont été observés au sein du boisement central.
- Le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) est un mammifère patrimonial non-protégé en France.
De nombreuses crottes et terriers ont été observés dans toutes les parcelles autour du boisement central.
- Le Blaireau européen (*Meles meles*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*), le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et le Sanglier (*Sus scrofa*) ont été inventoriés sur le périmètre d'étude. Ce sont des espèces non-protégées et non-patrimoniales en France qui ne présentent aucun enjeu.
- Le Ragondin (*Myocastor coypus*) est une espèce exotique envahissante. Il est présent dans la mare au sud-ouest du périmètre d'étude.

Pour le groupe des mammifères, les enjeux se retrouvent là encore dans le boisement central ainsi que dans le réseau de haies du périmètre d'étude.

Tableau 9 : Mammifères inventoriés sur le périmètre d'étude.

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Annexe 2 et 4 de la Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays de la Loire	Dét Pays de Loire	Prioritaire en Pays de la Loire
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	LC	LC	-	-
Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2	LC	LC	-	-
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Article 2	LC	LC	-	-
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	VU	oui	Priorité élevée
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	NA	NA	-	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	LC	-	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	LC	-	-

4.2.4.1. Habitats d'espèces protégées liés aux mammifères terrestres



4.2.5. Chiroptères

L'étude s'appuie sur 2 sessions, en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :

- 24/06/2021 ;
- 11/05/2022.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas, à proximité des points d'écoute.

Les paragraphes ci-après correspondent à la conclusion de l'étude spécifique réalisée par OGEO. Le rapport complet est disponible en annexe.

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur quatre points d'écoute et deux sessions en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 69 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 11 espèces de Chiroptères. Sur les 34 espèces recensées en France, la région des Pays-de-la-Loire compte 21 espèces. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne au regard des résultats.

Sur les quatre points d'écoute, un point situé en lisière du boisement le plus important se distingue par une diversité moyenne significativement supérieure. Le milieu boisé sur l'aire d'étude affiche des niveaux de densité et de diversité supérieurs ponctuellement au cours de la nuit.

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler avec un niveau d'enjeu conservatoire fort ou moyen à fort. La présence de gîtes anthropiques pour la Pipistrelle commune est envisagée à proximité des points 2, 3 et 4.

Dans une moindre mesure, ils concernent aussi la Pipistrelle de Kuhl au niveau de fréquentation élevé, et le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Sérotine commune, malgré une activité faible mais avec un niveau de statut de conservation élevé.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques dans l'aire d'étude ou à sa périphérie pour la Pipistrelle commune.

Les Chiroptères peuvent utiliser les lisières de haies et les boisements pour leur alimentation, leurs déplacements ainsi que pour leurs périodes de repos et de reproduction. La détérioration des habitats boisés peut générer un impact négatif sur les niveaux de fréquentation des espèces, dont ceux des espèces qui ont un enjeu de conservation élevé, mais également sur la diversité chiroptérologique observée sur l'aire d'étude. **Le projet devra éviter les boisements, les haies et les lisières de haies arborées et de boisements.**

L'étude ne détecte pas, en présence estivale, des gîtes sylvestres dans ou à proximité de l'aire d'étude. Cependant, la présence d'individus isolés dans les cavités, ou la présence de groupes en période de transit automnal, est toujours possible. Ainsi, si des arbres doivent être coupés lors des travaux, il est indispensable de contrôler en amont la présence éventuelle de cavités et de Chiroptères afin d'empêcher le risque de destruction d'individu qui nécessiterait l'obtention préalable d'une dérogation dite « espèces protégées ».

4.2.6. Invertébrés

4.2.6.1. Rhopalocères

Seize espèces de rhopalocères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude.

Aucune de ces espèces ne présentent d'enjeux.

Tableau 10 : Rhopalocères inventoriés sur le périmètre d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux	
		Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Dét Pays-de-la-Loire
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	-
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	-
Collier-de-coraïl	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	-
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	-
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	-	-	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	-
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	-
Satyre (M), la Mégère (F)	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	-



Figure 15 : A gauche Mélitée orangée, et droite Azuré commun observés sur le site.

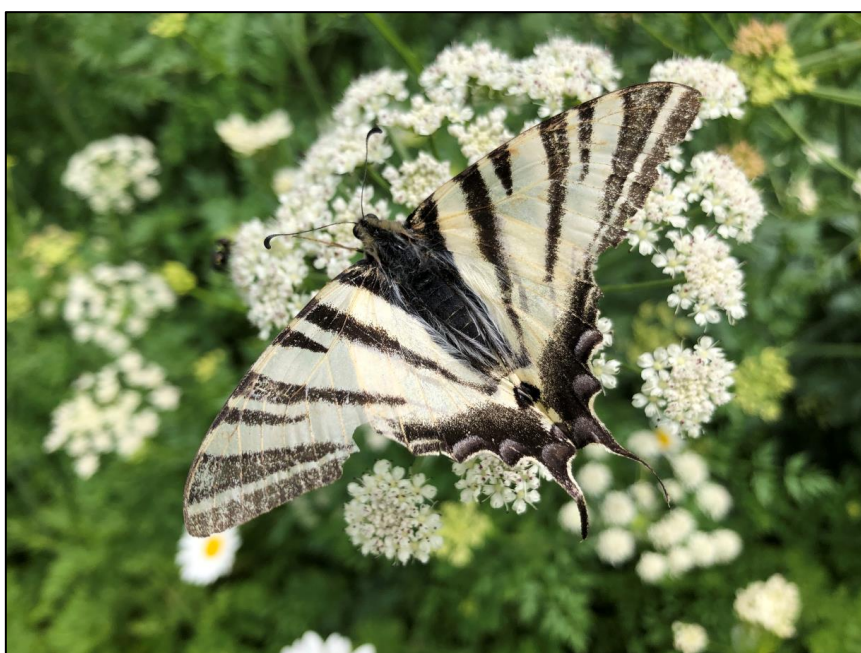


Figure 16: Flambé observé sur site

4.2.6.2. Odonates

Six espèces d'odonates ont été observées dans le périmètre d'étude. Parmi les 6 espèces, une espèce est protégée et patrimoniale.

L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) est un agrion protégé et patrimonial inféodé aux eaux courantes ensoleillées.

Il est présent au niveau du ruisseau longeant le sud-ouest du périmètre d'étude.



Figure 17 : A gauche Agrion de Mercure femelle et à droite Anax parthenope observé sur le site.

Tableau 11 : Odonates inventoriés sur le périmètre d'étude.

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays-de-la-Loire	Dét Pays-de-la-Loire
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	LC	LC	-
Anax parthénopé	<i>Anax parthenope</i>	-	-	LC	LC	-
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Annexe II	Article 3	LC	NT	oui
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	LC	LC	-
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	LC	LC	-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	LC	LC	-
Libellule à quatre tâches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	LC	LC	-

4.2.6.3. Orthoptères

Huit espèces d'orthoptères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude.

Aucune de ces espèces ne présentent d'enjeux.

Tableau 12 : Orthoptères inventoriés sur le périmètre d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Indices de priorité des espèces au par domaines biogéographiques	Dét Pays-de-la-Loire
Criquet des bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	4	4	-
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus biguttulus</i>	-	-	4	4	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	4	4	-
Méconème fragile	<i>Meconema meridionale</i>	-	-	4	4	-
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea caerulea</i>	-	-	4	4	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i>	-	-	4	4	-
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula nitidula</i>	-	-	4	4	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	4	4	-

4.2.6.4. Coléoptères saproxylophages patrimoniaux

Des trous d'éclosion de Grand Capricorne ont été observés dans plusieurs arbres de haies arborescentes du périmètre d'étude.

Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) est un coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial en France.

Tableau 13 : Statuts réglementaires et patrimoniaux du Grand Capricorne

		Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directives Habitats	Protection nationale	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste Rouge France	Dét Pays-de-la-Loire
Grand Capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Annexe II et IV	Oui (Article 2)	VU	NT	Pas de liste rouge nationale	-

4.2.6.5. Habitats d'espèces protégées liés aux invertébrés



5. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

GRANDES THÉMATIQUES	ENJEUX PRÉSENTS	RISQUES ET RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES
Enjeux relatifs au dispositif Natura 2000	Les périmètres Natura 2000 sont très éloignés mais plusieurs espèces sont présentes : Grand Capricorne, Chiroptères, Amphibiens et Odonates.	Évitement des haies, des boisements, arbres anciens et du corridor humide au sud.
ZNIEFF	Les ZNIEFF évoquées sont nettement éloignées et déconnectées.	
Trame verte et Bleue	Réelle connexion est-ouest par le réseau bocager, dense sur cet axe, par un petit cours d'eau et par un réseau de mares.	Évitement des haies, arbres anciens et du corridor humide au sud. Présence de l'Agrion de Mercure, espèce de cohérence trame verte et bleue.
Trame noire	Enjeu fort en lisière de zone urbaine, dans un réseau bocager dense.	Prévoir un éclairage basse température à spectre étroit, réglable précisément, limité au minimum. Favoriser la détection de présence à l'allumage systématique.
Zones humides	Enjeu présent dans le boisement central et sur parcelle sud près du cours d'eau.	Évitement de la parcelle sud. Enjeu de corridor.
Habitats fonctionnels	Haies et boisements fortement fonctionnels. Vieux arbres. Corridor humide au sud.	Évitement des haies, arbres anciens et du corridor humide au sud.
Espèces végétales patrimoniales	Sans objet.	
Avifaune	Cortège avifaune des milieux boisés et bocagers : Pic épeichette, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Tourterelle des bois.	Évitement des haies et boisements avec zone tampon herbacée de 10 à 15 m autour des haies, maintien de parcelles prairiales adjacentes.
Mammifères terrestres et semi aquatiques	Forte présence du Hérisson d'Europe et de l'Écureuil roux avec plusieurs nids détectés.	Évitement des haies et boisements avec zone tampon herbacée de 10 à 15 m autour des haies.
Chiroptères	Absence de gîtes sylvestres. Intérêt fort du réseau bocager et des boisements en tant que corridors	Évitement des haies, arbres anciens et du corridor humide au sud. Préservation des arbres à cavité et du maillage bocager en lien avec les boisements.
Reptiles	Quatre espèces présentes dont espèce à forts enjeux : Vipère aspic.	Évitement des haies avec zone tampon herbacée de 10 à 15 m autour des haies.
Amphibiens	7 taxons identifiés. Enjeu important lié à la détection du Triton de Blasius et du réseau de mares en lien avec haies et boisements.	Évitement des haies, arbres anciens et du corridor humide au sud. Préservation du maillage bocager, des boisements et des zones humides.
Invertébrés	Grand capricorne et Agrion de mercure	Évitement des haies, arbres anciens et du corridor humide au sud. Préservation des arbres à cavité, du maillage bocager.
Espèces invasives	Uniquement le Ragondin.	

Ci-dessous les cartes des enjeux écologiques globaux à l'échelle du site

ARBRES REMARQUABLES

 Périmètre d'étude

Hydrographie

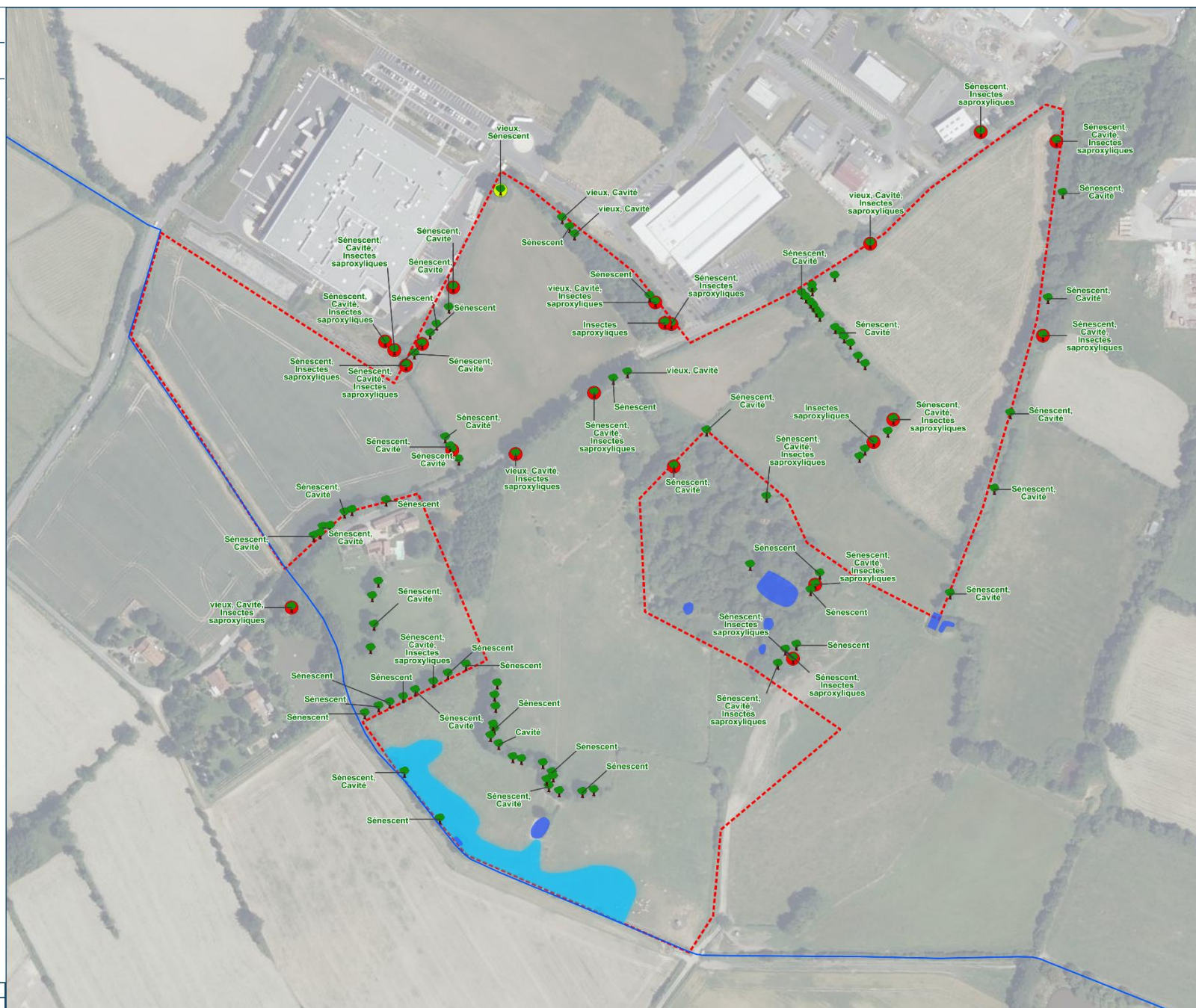
 Cours d'eau
 Zone humide

Habitats habitant de potentielles espèces à enjeux

 Plan d'eau, Mare

Arbres remarquables

 Présence du Grand Capricorne
 Arbre à grand intérêt paysager
 Autre arbre remarquable



0 25 50 m

Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957
ACE H/E

L'article L.411-1 du code de l'environnement prévoit un système de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel.

Il est notamment interdit de les détruire, capturer, transporter, perturber intentionnellement ou de les commercialiser. Ces interdictions peuvent concerner également les habitats des espèces protégées pour lesquels la réglementation peut prévoir des interdictions de destruction, de dégradation et d'altération.

Les interdictions prévues à l'article L.411-1 du code de l'environnement doivent être respectées dans la conduite du projet faisant l'objet de la demande d'autorisation environnementale. Ce projet doit être conçu et mené à bien sans porter atteinte aux espèces de faune et de flore sauvages protégées.

La délimitation des habitats avérés et des habitats favorables aux différentes espèces protégées et/ou patrimoniales recensées lors des inventaires a été réalisée à la suite de l'analyse :

- des observations de terrain au cours du cycle annuel,
- des données bibliographiques sur les habitats de reproduction et le domaine vital de chaque espèce.

Ces données s'appuient sur les habitats EUNIS cartographiés sur chaque zone de développement inventoriée.

Une carte de synthèse des habitats d'espèces protégées est proposée ci-dessous en compilant les différentes cartes présentées dans les parties des différents groupes biologiques vu précédemment.

La cartographie globale des habitats d'espèces protégées fait ressortir trois types d'habitats principaux :

- La nécessité du réseau bocager (haies) pour la quasi-totalité des groupes, que ce soit comme habitat de vie ou comme corridor écologique.
- L'importance des boisements du site pour la totalité des taxons du périmètre, notamment le boisement central qui peut être considéré comme un réservoir de biodiversité.
- Le réseau de mares site qui permet d'expliquer la grande diversité d'amphibien du périmètre d'étude.

HABITATS D'ESPÈCES PROTÉGÉES

 Périmètre d'étude

Hydrographie

 Cours d'eau
 Zone humide

Habitats d'espèces protégées

 Habitat favorable aux reptiles (lisières)
 Habitat favorable aux amphibiens
 Habitat d'hivernage favorable aux amphibiens
 Habitat favorable à l'agrion de Mercure
 Habitat favorable aux mammifères protégés : Ecureuil roux et Hérisson d'Europe
 Habitats favorables à l'avifaune des haies
 Habitats favorables à l'avifaune des milieux semi-ouverts (fourrés)
 Habitats favorables à l'avifaune forestière
 Habitats utilisés en période de reproduction par l'Alouette lulu en 2022
 Corridor écologique pour les amphibiens
 Haie favorable au Grand Capricorne
 Corridor écologique pour l'Ecureuil et le Hérisson d'Europe

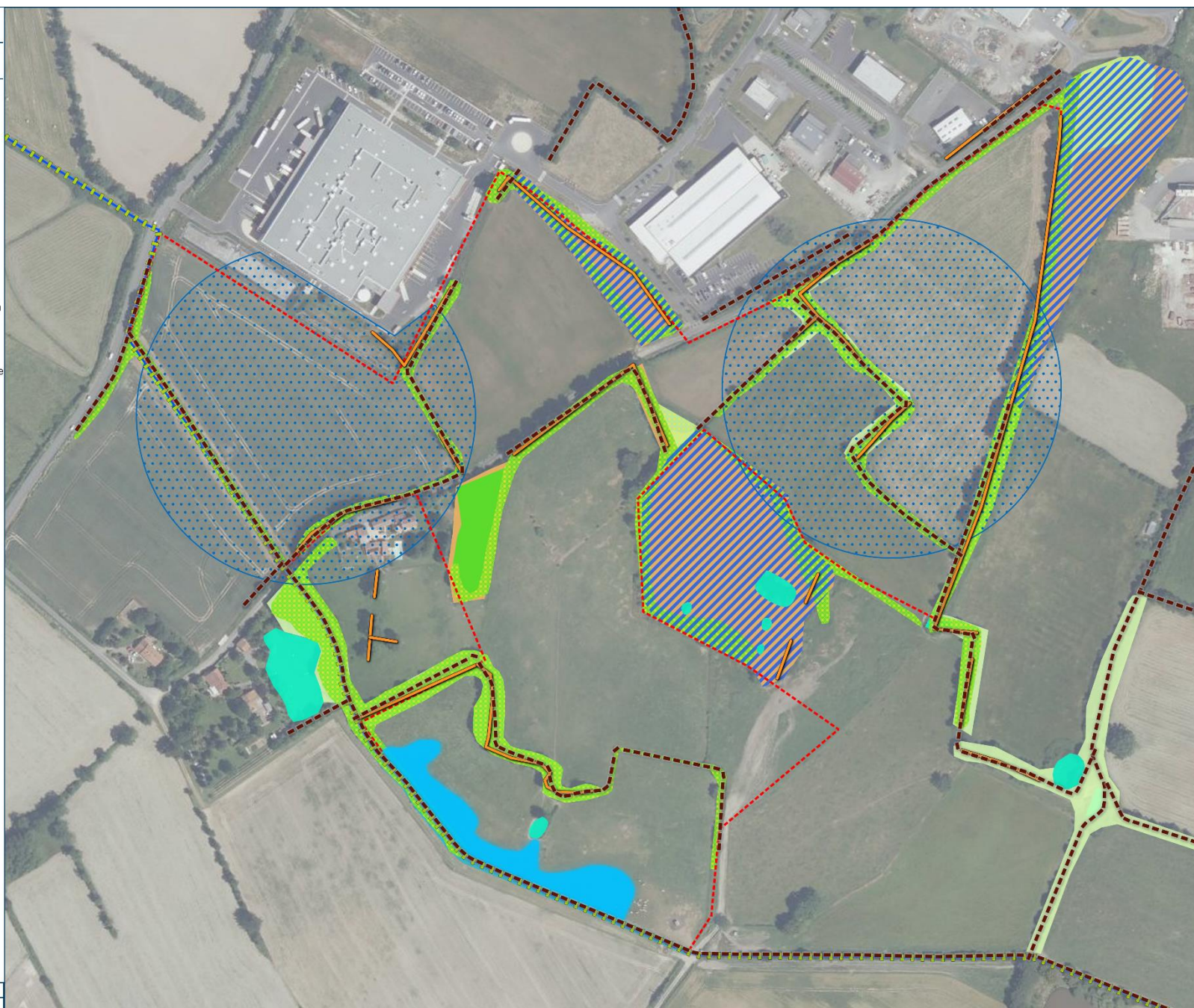
0 25 50 m


Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2021-2022

Conception et réalisation : ARTELIA 2022

ARTELIA

4-53-2957
ACE H/E



Rapport

ZAC TABARI 2 A CLISSON (44)

ANNEXE





ANNEXE 1

RAPPORT D'EXPERTISE ULTRA SONORE DES CHIROPTERES



O-GEO

La Cribotière
44 521 COUFFE
06 33 07 64 48
contact@o-geo.net
www.o-geo.net

**ZAC Tabari
Clisson (44)**

**Analyse de l'activité des Chiroptères
Juin 2022**



CADRE ADMINISTRATIF

Projet ZAC Tabari - Clisson (44) - Analyse de l'activité des Chiroptères

Commune CLISSON

Département LOIRE-ATLANTIQUE (44)

Maître d'ouvrage Loire Atlantique développement

Maître d'œuvre ARTELIA
Pôle Villes et Territoires Durables
8 avenue des Thébaudières - CS 20232- 44815 Saint Herblain

Référent Thibault GERTHOFFER

Sujet du rapport Analyse de l'activité des Chiroptères :
- Peuplement
- Indice d'activité
- Enjeux réglementaires et conservatoires

Période d'étude Juin 2021 à Mai 2022

Réalisation de l'état initial *Artélia*
Thibault GERTHOFFER (Relevés de terrain)
O-GEO
Philippe PROUX (soutien technique et gestions des flux de données)
Dorine BODIN (analyse de séquences, cartographie et rédaction)
Laurent GOURET (encadrement et relecture)

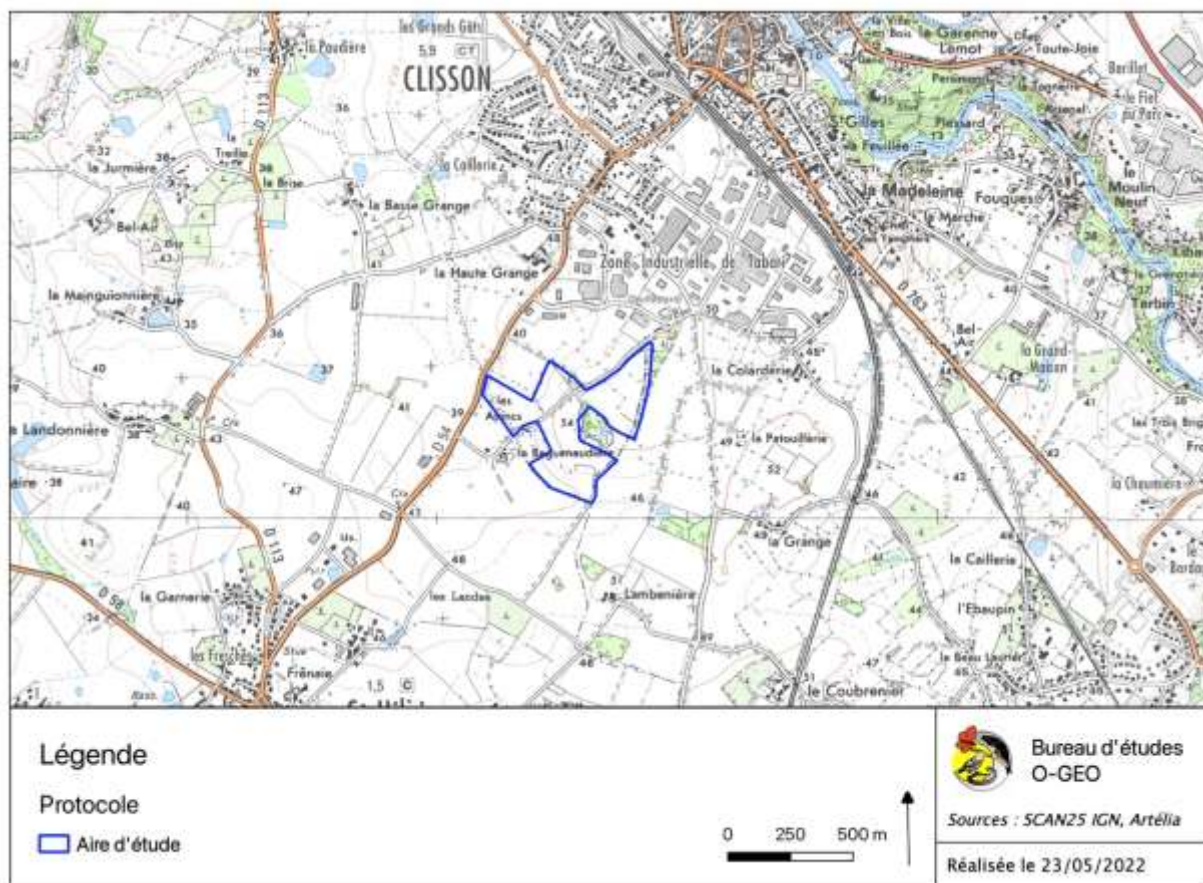
Date du rendu 16/06/2022

Partie 1 - INTRODUCTION.....	4
I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE.....	4
II - MISSION	4
Partie 2 - ÉTAT INITIAL	5
I - MÉTHODOLOGIE	5
A - Aire d'étude	5
B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute	6
1 - Session	6
2 - Point d'écoute	6
3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères	7
4 - Conditions météorologiques	7
C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse	8
1 - Matériel de détection et d'enregistrement	8
2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences	8
3 - Logiciel de traitement des séquences	8
D - Détermination des taxons	8
E - Traitement des données	9
1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact	9
2 - Par espèce ou groupe d'espèce	9
a - Analyse par espèces	9
b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces	9
3 - L'échantillonnage adapté à deux niveaux d'analyse	10
a - Échantillonnage à l'heure	10
b - Échantillonnage à la session (ou la nuit)	10
F - Analyse de l'activité	10
1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce	10
2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères	11
a - La diversité par point et par habitat	11
b - La densité de l'activité par point et par habitat	11
3 - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères	12
a - Le niveau de couverture spécifique	12
b - Le niveau d'activité spécifique	12
i - Référentiel d'activité nocturne	12
ii - Niveau d'activité nocturne	15
c - Le niveau de fréquentation	16
4 - Les émergences crépusculaires	17
G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique	17
1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires	17
2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire	17
II - RÉSULTATS	18
A - Liste des espèces inventoriées	18
B - Diversité et densité par point	20
1 - Diversité par point	20
2 - Diversité par habitat	20
3 - Densité toutes espèces confondues	21
a - Par point	21
b - Par habitat	21
4 - Densité par espèce par habitat	22
C - Niveau de fréquentation des Chiroptères	25
1 - Niveau d'activité	25
2 - Niveau de couverture	27
D - Émergences crépusculaires	28
i - Données enregistrées	28
ii - La Pipistrelle commune	28
E - Synthèse des niveaux de fréquentation	30
F - Les enjeux chiroptérologiques	32
1 - Les statuts de protection et de conservation	32
2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques	33
III - CONCLUSION.....	34
TABLE DES ILLUSTRATIONS	35
INDEX DES TABLEAUX	35
INDEX DES GRAPHIQUES	35
INDEX DES CARTES.....	35
INDEX DES PHOTOGRAPHIES	36
ANNEXE I – Histogrammes d'activité nocturne	37

Partie 1 - INTRODUCTION

I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe au sud du centre de Clisson, à l'est de la D54 et au nord du hameau de la Baguenaudière, dans le département de la Loire-Atlantique (44, Carte 1).



Carte 1 : localisation de l'aire d'étude à échelle éloignée sur vue IGN

II - MISSION

Le bureau d'études O-GEO est missionné pour analyser des séquences issues d'une campagne d'enregistrement des émissions de Chiroptères. Cette analyse permet :

- De définir le peuplement présent durant la ou les périodes concernées ;
- D'évaluer le niveau fréquentation des espèces de Chiroptères ;
- D'évaluer les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire.

Partie 2 - ÉTAT INITIAL

I - MÉTHODOLOGIE

A - Aire d'étude

L'aire d'étude occupe essentiellement des prairies (Carte 2).

Des haies traversent l'aire d'étude. D'autres la longent à l'ouest et au sud-ouest. L'aire d'étude compte des petits boisements au nord et au centre, et un plan d'eau au sud.

À une échelle élargie, deux boisements sont présents aux abords de l'aire d'étude, au centre et à l'est. Deux grands plans d'eau sont aussi répertoriés en marge de l'aire d'étude, au sud-ouest et au sud-est. L'aire d'étude est longée au nord par une zone industrielle et au sud-ouest par des maisons sont présente. L'aire d'étude s'inscrit dans un paysage de bocage relictuel comprenant des prairies, des petits boisements, et un réseau de haies, avec néanmoins des grandes cultures. De nombreux plans d'eau sont situés dans un rayon de moins de 2,5 km autour de l'aire d'étude. Enfin, la rivière de la Sèvre Nantaise coule à 2 km au nord.

Les boisements et les haies au sein et à proximité de l'aire d'étude sont des habitats potentiellement attractifs pour les Chiroptères, tant pour leur alimentation et leurs déplacements que pour leur repos et leur mise-bas si des cavités sont présentes. Les grands points d'eau et la rivière forment une trame bleue potentiellement attractive pour l'alimentation des Chiroptères en Insectes. Les bâtiments à proximité de l'aire d'étude peuvent également être occupés par les Chiroptères durant leur période de repos ou de mise-bas et d'élevage des jeunes.



Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne

B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute

1 - Session

L'étude s'appuie sur 2 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude Artélia, en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :

- 24/06/2021 ;
- 11/05/2022.

Les relevés permettent éventuellement de distinguer la présence d'un gîte en période de mise-bas, à proximité des points d'écoute.

2 - Point d'écoute

La méthode du point d'écoute consiste à mesurer l'activité à proximité d'un habitat soit considéré comme attractif (lisière de boisement, de haie arborée, d'étang ou de cours d'eau), soit pour lequel l'attractivité des Chiroptères doit être évaluée.

L'activité est mesurée grâce à un détecteur-enregistreur d'ultrason fonctionnant en mode automatique.

Les appareils sont placés sur 4 points (Carte 2) :

- Dans un contexte plutôt ouvert :
 - Au niveau d'un arbre isolé :
 - Point 1, au sud de l'aire d'étude, sur un arbre isolé non loin d'une mare (Photo. 1) ;
- En lisière de milieux potentiellement attractifs pour les Chiroptères
 - En lisière de haie :
 - Points 3, à l'est de l'aire d'étude, en lisière de haie (Photo. 2) ;
 - En lisière de boisement :
 - Point 2 et 4, au centre et au nord-est de l'aire d'étude en lisière de boisement donnant sur des parcelles enherbées.

Le bureau d'études Artélia s'est chargé de la pose de l'appareil.

Ces points permettent donc de contrôler la fréquentation des Chiroptères dans différents secteurs de l'aire d'étude.



Photo. 1 : vue générale de l'environnement du point 1 (Artélia, 2022)



Photo. 2 : vue générale de l'environnement du point 2 (Artélia, 2022)

3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères

L'appareil est installé pour une mise en marche avant le coucher du soleil et un arrêt après son lever. Ainsi, la période de fonctionnement de l'appareil englobe la phase nocturne.

Au total, l'étude s'appuie sur 69 heures d'écoutes, réparties sur 4 points et 2 sessions (Tableau 1).

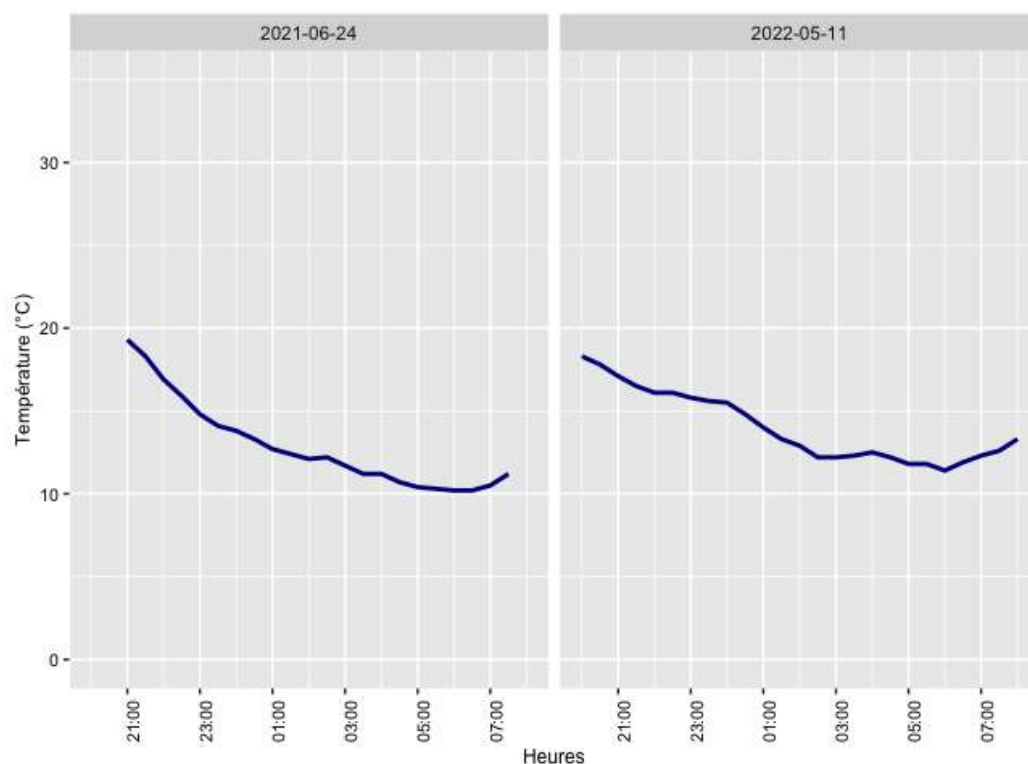
Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2021-06-24	pt1	14:10:00	09:09:00	22:01:00	06:09:00	18.98	8.13	8.13
2021-06-24	pt2	14:51:00	08:12:00	22:01:00	06:09:00	17.35	8.13	8.13
2021-06-24	pt3	14:30:00	08:37:00	22:01:00	06:09:00	18.12	8.13	8.13
2021-06-24	pt4	15:38:00	09:23:00	22:01:00	06:09:00	17.75	8.13	8.13
2022-05-11	pt1	11:55:00	13:41:00	21:24:00	06:33:00	25.77	9.15	9.15
2022-05-11	pt2	12:07:00	13:19:00	21:24:00	06:33:00	25.20	9.15	9.15
2022-05-11	pt3	11:58:00	13:06:00	21:24:00	06:33:00	25.13	9.15	9.15
2022-05-11	pt4	11:55:00	13:41:00	21:24:00	06:33:00	25.77	9.15	9.15
Total						174.07	69.12	69.12

*Heures décimales

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne

4 - Conditions météorologiques

Quelle que soit la session, les températures ont toujours été au-dessus de 10°C, avec cependant une température minimale de 10,2°C en fin de nuit pour la première session. (Graph. 1, Tableau 1). Les conditions de températures ont été favorables à l'activité des Chiroptères.



Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions (source infoclimat¹)

Session	Température moyenne	Température max.	Température min.
2021-06-24	12.88	19.3	10.2
2022-05-11	14.01	18.3	11.4

Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions (source infoclimat)

¹ <https://www.infoclimat.fr> (le-rheu-la-grande-verriere)

C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse

1 - Matériel de détection et d'enregistrement

Le modèle Mini-batcorder issu de la technologie allemande ecoObs est utilisé. À chaque détection d'émission ultrasonore, et en fonction de seuils paramétrés, l'appareil génère un fichier horodaté. En fin de nuit, un fichier liste l'ensemble des séquences enregistrées, les heures de démarrage et d'arrêt de l'appareil et les seuils de paramétrage.

2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences

Le logiciel batIdent permet d'attribuer une, deux, trois espèces ou groupes d'espèces pour chaque séquence. Un taux de probabilité d'identification automatique est apporté à chaque détermination.

Le logiciel BcAnalyze3 propose oscillogramme, spectrogramme, spectre d'énergie et écoute en expansion de temps.

3 - Logiciel de traitement des séquences

Ce logiciel permet de gérer l'ensemble des séquences, et de préciser les conditions d'enregistrement de chaque session. Ce logiciel assure le traitement des séquences une fois l'identification automatique effectuée. Le contrôle est facilité par une prévisualisation des signaux. Dans le cas où une séquence demande à être analysée précisément, l'interface ouvre le programme BcAnalyze3 de manière à étudier le signal plus finement. Le nom attribué automatiquement à une séquence peut être rapidement précisé voire corrigé à partir d'une liste prédéfinie, elle-même modifiable. Les données sont exportables pour développer l'analyse sur des tableurs.

D - Détermination des taxons

La détermination des taxons s'appuie sur l'analyse acoustique des séquences.

Nous suivons l'ordre de la procédure décrite ci-dessous :

- 1 : lancement de l'identification automatique (par le logiciel BatIdent)
- 2 : prévisualisation des signaux pour contrôler l'ensemble des séquences et valider l'identification à fort taux de probabilité (essentiellement pour la Pipistrelle commune, la Barbastelle, le Grand Rhinolophe, les Noctules en transit, etc.)
- 3 : en cas de doute ou de non détection d'une autre espèce, la séquence est analysée sur BcAnalyze3, voire écoutée pour identifier avec certitude le taxon ou le groupe taxinomique :
 - o En cas d'identification automatique de certaines espèces comme les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, le Vesper de Savi, les Noctules et Sérotine en chasse, les Oreillards et l'ensemble des murins, la séquence est aussi analysée ;
 - o Pour ces analyses complémentaires nous suivons la méthode d'identification développée par Michel Barataud (BARATAUD M., 2012)² ;
- 4 : validation et/ou correction du nom du taxon ou du groupe correspondant à la séquence analysée.

Nous rappelons que la détermination des espèces à partir de l'analyse d'une séquence souffre de certaines limites.

Dans le meilleur des cas, nous attribuerons avec certitude le nom d'une espèce à une séquence. Dans d'autres cas, un doute subsiste et donc notre niveau de certitude passe au probable voire au possible.

Lorsque la diagnose ne permet pas d'associer un nom d'espèce à une séquence, nous attribuons un nom de groupe taxinomique à celle-ci. Cela se produit quand les animaux évoluent dans un milieu qui implique d'utiliser un type de signal adapté, on parle alors de convergence de comportement acoustique des Chauves-souris. Nous restons aussi au niveau du groupe taxinomique quand elles utilisent des signaux similaires mais dans un environnement différent. Dans ce dernier cas, les milieux sont trop proches les uns des autres à l'échelle du point d'écoute. L'enregistrement « passif » ne permet pas de savoir si l'espèce s'aventure dans l'un ou l'autre des milieux quand ces signaux sont enregistrés. Ne pouvant associer le type de signal avec le type de milieu, nous ne pouvons aboutir à une identification précise de l'espèce.

² BARATAUD, 2012. Écologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse

E - Traitement des données

1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact

Chaque enregistrement est analysé pour aboutir à la détermination d'une ou de plusieurs espèces. Dans certains cas, un enregistrement est généré par le passage de plusieurs espèces (exemple : si un fichier enregistre 3 espèces, il apporte 3 séquences). Par conséquent, un enregistrement peut générer une à plusieurs séquences.

Un même passage de Chauves-souris peut générer plusieurs séquences mais sur une période très courte ; de quelques secondes. Pour éviter ce biais qui peut induire un niveau d'activité supérieur, nous considérons qu'un contact est le fait d'un passage d'une chauve-souris durant une période de 5 secondes. Ainsi une séquence d'une durée supérieure à 5 secondes peut générer plusieurs contacts. À l'inverse, plusieurs séquences peuvent générer un seul contact si le cumul de celles-ci ne dépasse les 5 secondes.

En fonction des problématiques étudiées, comparer les niveaux d'activité entre espèces s'avère pertinent. Cependant, la capacité de détecter une espèce est tributaire de sa puissance d'émission. Certaines espèces comme les Noctules ont des cris très puissants qui peuvent être captés jusqu'à une centaine de mètres. Pour d'autres espèces comme les Rhinolophes, cette distance est de l'ordre de quelques mètres. Par conséquent, appliquer un coefficient de correction peut s'avérer pertinent. Nous proposons dans ce cas une correction de l'indice d'activité en nombre de contacts ou en nombre de contacts par heure qui s'appuie sur les coefficients de détectabilité publié par Michel Barataud (Barataud M., 2012)¹.

2 - Par espèce ou groupe d'espèce

a - Analyse par espèces

Pour certains taxons comme la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe ou le Grand Rhinolophe, l'identification est en général aisée ce qui permet d'attribuer un indice d'activité spécifique.

Pour les autres espèces, le niveau de certitude quant à la distinction d'une espèce, parmi un ensemble de plusieurs autres espèces de Chauves-souris, peut être soit certain, soit probable, soit possible. Dans d'autres, la discrimination est impossible. Ainsi, même si des séquences permettent de distinguer une espèce, d'autres ne permettent pas de la dissocier d'un ou plusieurs autres taxons. Par conséquent, considérer les séquences aboutissant à une distinction spécifique en occultant celles qui ne le permettent pas revient à sous-estimer un indice d'activité.

Dès lors, il devient plus judicieux de réaliser des analyses par groupes taxinomiques.

b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces

Si la distinction entre plusieurs taxons est délicate voire impossible, il n'en demeure pas moins que nous devons intégrer cette activité.

Pour cela, nous utilisons un indice d'activité regroupant un ensemble d'espèces ou de groupe d'espèces dont les caractéristiques acoustiques sont similaires. Ces groupes comportent alors chacun un ensemble de genre spécifique :

- Les Pipistrelloïdes : toutes les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers ;
- Les Nyctaloïdes : les Sérotines et les Noctules ;
- Les Murins : toutes les espèces de Murin ;
- La Barbastelle : la Barbastelle d'Europe ;
- Les Oreillards : l'Oreillard roux et l'Oreillard gris ;
- Les Rhinolophes : toutes les espèces de Rhinolophe.

Pour faciliter l'analyse des niveaux d'activités, nous regroupons dans certains cas les Murins, la Barbastelle, les Oreillards et les Rhinolophes.

3 - L'échantillonnage adapté à deux niveaux d'analyse

a - Échantillonnage à l'heure

L'échantillonnage à l'heure correspond au nombre de contacts cumulés par heure pour chaque espèce, sur chaque point et à chaque session.

Chaque échantillon est renseigné par :

- L'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces de Chiroptères ;
- Le nombre de contacts ;
- La période de la nuit (en classe d'heure) ;
- Le point ;
- La session ;
- L'habitat, etc.

Cet échantillonnage permet de disposer d'un nombre d'échantillon suffisamment important pour se permettre de tester des tendances dans les analyses comparatives. Ce n'est pas le cas avec un échantillonnage au nombre de nuits et au nombre de points d'écoute.

L'échantillonnage commence 45 minutes après le coucher du soleil et s'arrête 45 minutes avant son lever, de manière à limiter l'influence des périodes où toutes les espèces ne sont pas actives.

Cet échantillonnage est utilisé dans l'analyse de la densité et de la diversité par point et par habitat, ainsi que de la densité par espèce et du taux de couverture par espèce.

b - Échantillonnage à la session (ou la nuit)

L'échantillonnage à la nuit correspond au nombre de contacts cumulés sur l'ensemble d'une nuit écoulée, entre le coucher et le lever du soleil sur chaque point d'écoute.

Ce nombre de contacts par nuit est utilisé pour comparer l'activité moyenne de chaque espèce à l'échelle de l'aire d'étude avec les données issues d'un référentiel d'activité nocturne.

F - Analyse de l'activité

1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce

Dans un premier temps l'analyse de l'activité des Chiroptères décrit le peuplement inventorié à travers :

- Une liste d'espèce, ou de groupe d'espèces quand la diagnose n'a pas permis d'associer une séquence à une seule espèce ;
- Un tableau de synthèse des nombres de contacts enregistrés par espèce sur chaque point d'écoute ou durant chaque session si le nombre de points d'écoute est limité.

La certitude dans l'attribution à l'ensemble des séquences-espèces le nom de l'espèce associée ou le taxon peut être commentée.

Un graphique de visualisation du nombre de contacts par espèces vient compléter cette liste commentée.

2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

a - La diversité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, l'absence ou la présence d'une ou plusieurs espèces est comptabilisée.

Un nombre moyen d'espèces présentes par heure par point ou par habitat est ainsi obtenu.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs d'indice de diversité.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la diversité.

Cette analyse s'appuie sur un graphique dit « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

b - La densité de l'activité par point et par habitat

Dans chaque échantillon d'une heure, le nombre de contacts toutes espèces confondues, est cumulé.

La valeur retenue est la moyenne du nombre de contacts par heure pour chaque point d'écoute ou chaque habitat.

La distribution des valeurs est analysée pour distinguer statistiquement des similitudes ou des différences entre ces valeurs moyennes d'indice de densité horaire.

Les différences significatives permettent de mettre en valeur l'attractivité des points ou des habitats au regard de la densité d'activité.

Cette analyse est déclinée pour chaque espèce.

Cette analyse s'appuie sur des graphiques dits « boxplot » qui permet de visualiser les quartiles et la distribution des données.

3 - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

a - Le niveau de couverture spécifique

Dans chaque échantillon horaire, pour chaque espèce, la proportion de points couverts par heure est calculée.

La valeur retenue est le pourcentage moyen de points couverts par heure par chaque espèce.

La valeur moyenne de ce pourcentage est relative car elle ne correspond donc pas directement à une proportion du nombre de point d'écoute. Par exemple, la moyenne peut être de 10% alors que l'étude s'appuie sur trois points d'écoute. Mais elle permet de pondérer à la fois des espèces qui concentrent ponctuellement leur activité comme des espèces détectées sur un point d'écoute mais qui au demeurant n'y sont apparues qu'à quelques reprises.

Un niveau de couverture est défini en fonction de la valeur de l'indice de couverture relative :

- Fort : 75 à 100 % des points d'écoute ;
- Moyen : 25 à 75 % des points d'écoute ;
- Faible : 12,5 à 25 % des points d'écoute ;
- Très faible : < 12,5 % des points d'écoute.

b - Le niveau d'activité spécifique

i - Référentiel d'activité nocturne

Objectif :

Un référentiel d'activité est issu de la compilation d'une multitude de données générées à travers un protocole standardisé.

Le protocole standardisé est le point d'écoute au sol sur nuit complète avec des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder).

Ce document sert de référence pour positionner le niveau d'activité enregistré sur une aire d'étude par rapport aux différents niveaux d'activités distingués dans la compilation.

Référentiel O-GEO :

Le bureau d'études O-GEO a compilé l'ensemble de ses études menées depuis l'année 2019 pour en extraire un référentiel d'activité.

Ce référentiel reprend la méthode utilisée par le MNHN (2020), elle-même reprenant celle développée par Alexandre Haquart (2015). Le MNHN utilise la technologie Wildlife alors qu'O-GEO travaille avec la technologie Batcorder. C'est pourquoi O-GEO préfère constituer son propre référentiel.

Ce référentiel permet de définir différents quantiles d'activité :

- Quantile 98 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 98 % des nuits ;
- Quantile 95 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 95 % des nuits ;
- Quantile 90 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 90 % des nuits ;
- Quantile 75 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 75 % des nuits ;
- Quantile 50 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 50 % des nuits ;
- Quantile 25 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 25 % des nuits ;
- Quantile 12,5 : valeur supérieure ou égale à celle mesurée dans 12,5 % des nuits.

Ce référentiel s'appuie sur des relevés effectués entre les mois de mai et d'octobre.

Ce référentiel peut être décliné à chaque catégorie d'habitat (Graph. 2 à Graph. 4), à chaque habitat. Il peut compiler l'ensemble des habitats.

Habitats et catégories d'habitats du référentiel :

À travers ses études, le bureau d'études O-GEO a décliné 16 habitats. Pour chaque point d'écoute l'un de ces habitats est attribué (Tableau 3).

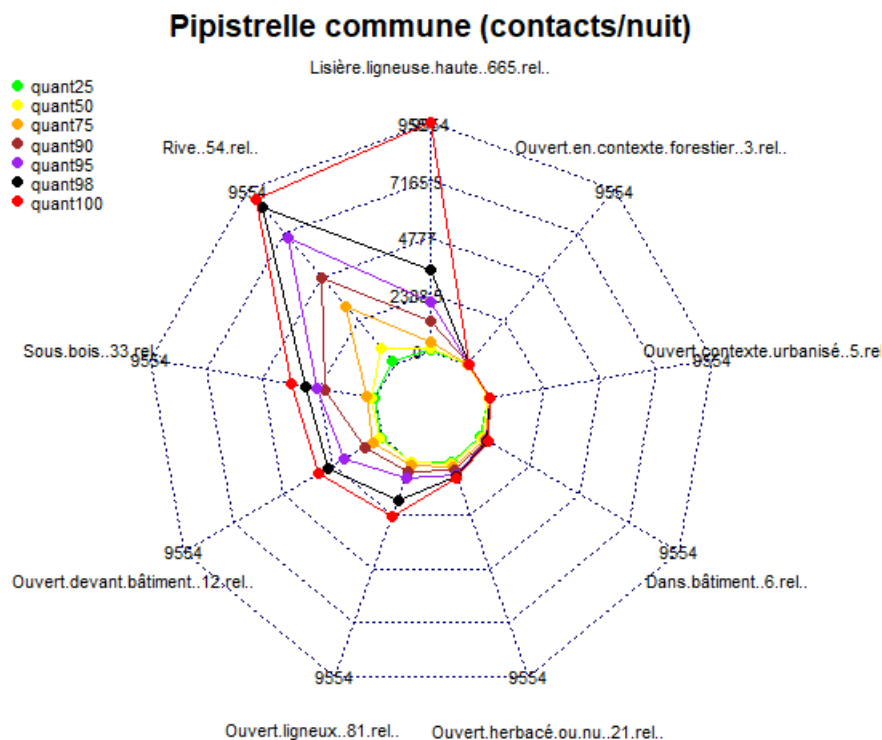
Ces habitats sont classés par catégories d'habitats. Ce classement répond à un besoin de simplification de l'analyser et à celui de renforcer la représentation de certains habitats moins régulièrement approchés dans les études. C'est en particulier le cas des milieux ouverts. En effet, le cadre des études d'impact oriente les investigations dans les milieux attractifs. Ainsi, les milieux ouverts sont plus rarement inventoriés.

Catégories d'habitats	Habitats
Lisière ligneuse haute	Lisière haie multistratte
	Lisière boisement
	Lisière haie arbustive haute
	Lisière alignement d'arbres
Sous-bois	Boisement sous-bois
	Boisement allée
Rive	Rive arborée
	Rive
Ouvert ligneux	Lisière haie arbustive basse
	Arbre isolé
	Ouvert sur fourrés
	Ouvert en contexte forestier
	Ouvert sur friche
Ouvert herbacé ou nu	Ouvert sur culture
	Ouvert sur prairie
	Ouvert contexte urbanisé
Ouvert devant bâtiment	Ouvert devant bâtiment

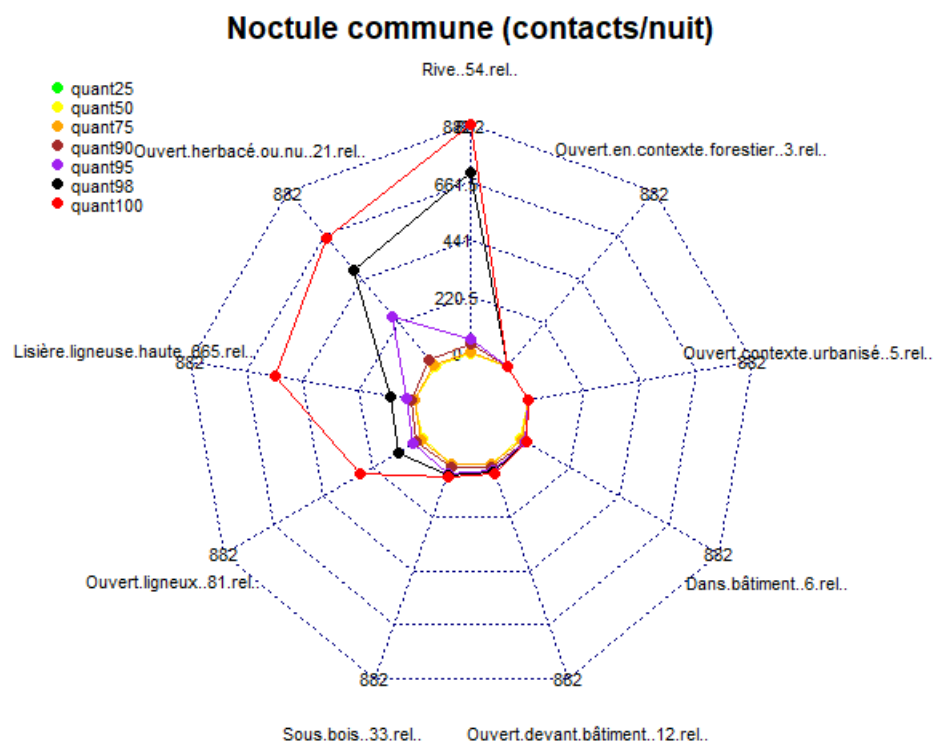
Ce référentiel évolue d'année en année. En 2022, il s'appuie sur :

- **116 études ;**
- **874 points-sessions (nuits) ;**
- **8 004 heures d'écoute ;**
- **20 745 760 lignes de données ;**
- **607 204 contacts ;**
- **122 794 minutes positives.**

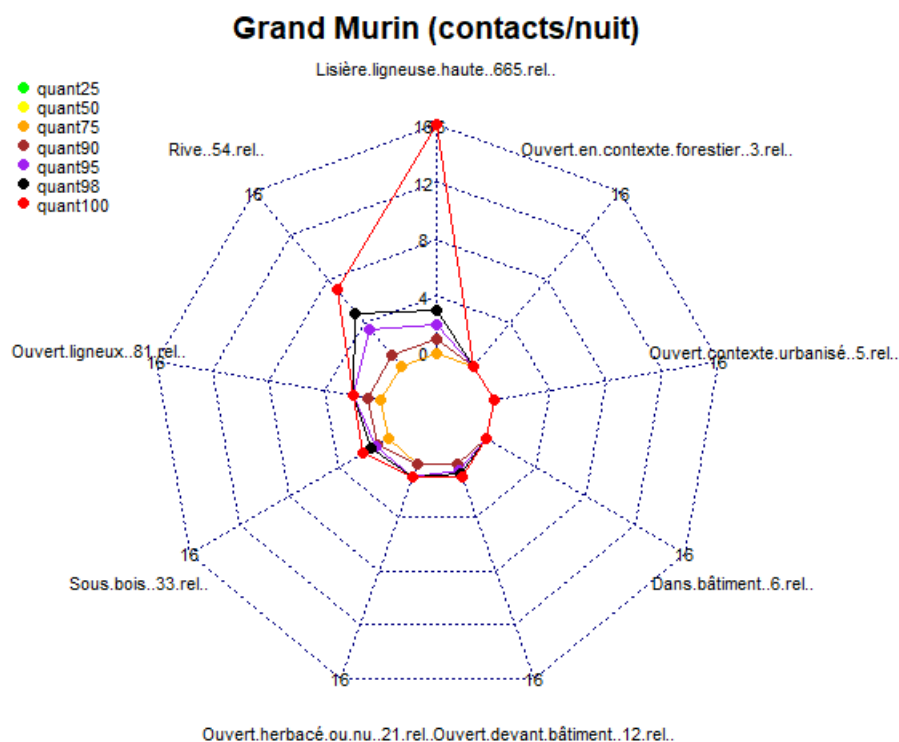
Tableau 3 : liste des habitats et catégories d'habitats du référentiel d'activité.



Graph. 2 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Pipistrelle commune



Graph. 3 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Noctule commune



Graph. 4 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : le Grand murin

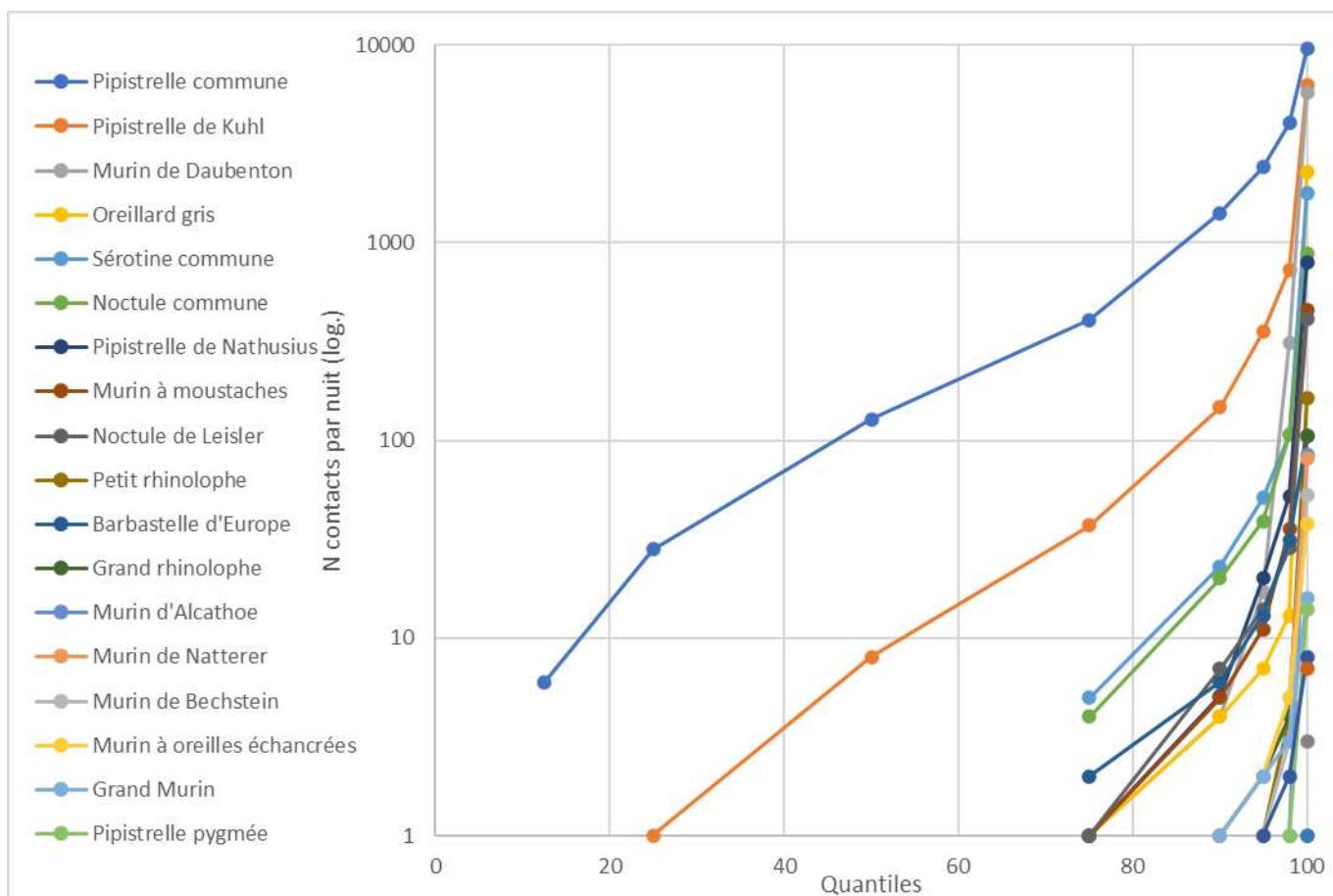
ii - Niveau d'activité nocturne

Un niveau d'activité est défini en fonction de la moyenne du nombre de contacts par nuit et par point enregistrés à l'échelle de l'aire d'étude.

Cette moyenne est comparée aux valeurs du référentiel. Ainsi le niveau est :

- Fort si la moyenne est supérieure ou égale au quantile 75 ;
- Moyen si la moyenne est comprise entre le quantile 25 et 75 ;
- Faible si la moyenne est comprise entre le quantile 12,5 et 25 ;
- Très faible si la moyenne est inférieure au quantile 12,5.

Pour un bon nombre d'espèce plus rarement contactées, les valeurs associées aux quantiles 12,5, 25 voire 75 sont nulles. En effet, les espèces apparaissent tellement rarement que leur absence domine plus que leur présence. Pour combler ce manque, ces valeurs, situées entre 0 et 1, sont extrapolées à partir du la valeur du quantile le plus bas renseignés et en utilisant les ratios entre quantiles de la Pipistrelle commune. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse que les ratios entre quantiles sont stables d'une espèce à une autre. Cette hypothèse est vérifiée grâce à la comparaison des courbes de quantiles entre chaque espèces (Graph. 5) et la comparaison des ratios entre quantiles (écart-types inférieurs à la moyenne des ratios indiquant une distribution des valeurs proches de cette moyenne).



Graph. 5 : courbes des quantiles pour chaque espèce de Chiroptères d'après le référentiel O-GEO

c - Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 4).

		Niveau de couverture spécifique			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau d'activité spécifique	Très faible	Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen
	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation

Cette hiérarchisation des niveaux de fréquentation est confrontée à celle des niveaux de statuts de conservation et de protection dans l'analyse des enjeux de manière à formuler une hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques spécifiques.

4 - Les émergences crépusculaires

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité qui est enregistrée :

- Avant le coucher du soleil ou de quelques minutes à 45 minutes voire une heure après le coucher du soleil ;
- 45 minutes ou quelques minutes avant le lever du soleil, ou après le lever du soleil.

En fonction du caractère précoce de l'émergence, la proximité d'un gîte anthropique ou sylvestre peut être envisagée.

Ce phénomène n'est pas systématiquement détectable en fin de nuit particulièrement quand les conditions météorologiques sont défavorables avec de faibles températures.

G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique

1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires

Le peuplement chiroptérologique est concerné par :

- Un arrêté de protection nationale ;
- Des enjeux de conservation européens (annexe II de la Directive Habitats)
- Des niveaux de menace à l'échelle nationale et régionale (listes rouges) ;
- Les listes d'espèce déterminantes à l'échelle régionale voire départementale (ZNIEFF).

Une espèce protégée sur le territoire français bénéficie donc d'un niveau de statut réglementaire fort. Toutes les espèces et leurs habitats étant protégés en France, chacune bénéficie d'un statut réglementaire fort.

Chaque espèce dispose d'un statut de conservation :

- Faible si elle n'est pas visée par l'annexe II de la Directive Habitat ou si elle ne bénéficie pas d'un statut d'espèce quasi menacée ou menacée (vulnérable, en danger, en danger critique), ou d'espèce déterminante ;
- Moyen si elle ne dispose que d'un statut d'espèce déterminante ;
- Fort si elle est visée par l'annexe II de la Directive Habitats ou si elle est quasi menacée ou menacée en France ou en région.

2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire

La législation impose l'interdiction de leur destruction ou de celle des habitats nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique. Par conséquent, le **niveau d'enjeu réglementaire** s'alignera sur celui du statut réglementaire pour l'ensemble des espèces réglementaire et sera qualifié de **fort**.

Le niveau d'enjeu conservatoire est le résultat du croisement entre le niveau de fréquentation et le niveau du statut conservatoire (Tableau 5).

		Niveau de fréquentation			
		Très faible	Faible	Moyen	Fort
Niveau du statut conservatoire	Faible	Très faible à faible	Faible	Faible à moyen	Moyen
	Moyen	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort
	Fort	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

Tableau 5 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

II - RÉSULTATS

A - Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur 69 heures d'écoute nocturne, sur 4 points et 2 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 3 971 séquences, produisant 4 172 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 4 211 contacts (Tableau 6).

Au total, 11 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Sérotine commune *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) ;
- La Noctule commune *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) ;
- La Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817) ;
- Le Grand Murin *Myotis Myotis* (Borkhausen, 1797) ;
- Le Murin à moustaches *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) ;
- Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) ;
- Le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ;
- L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829).

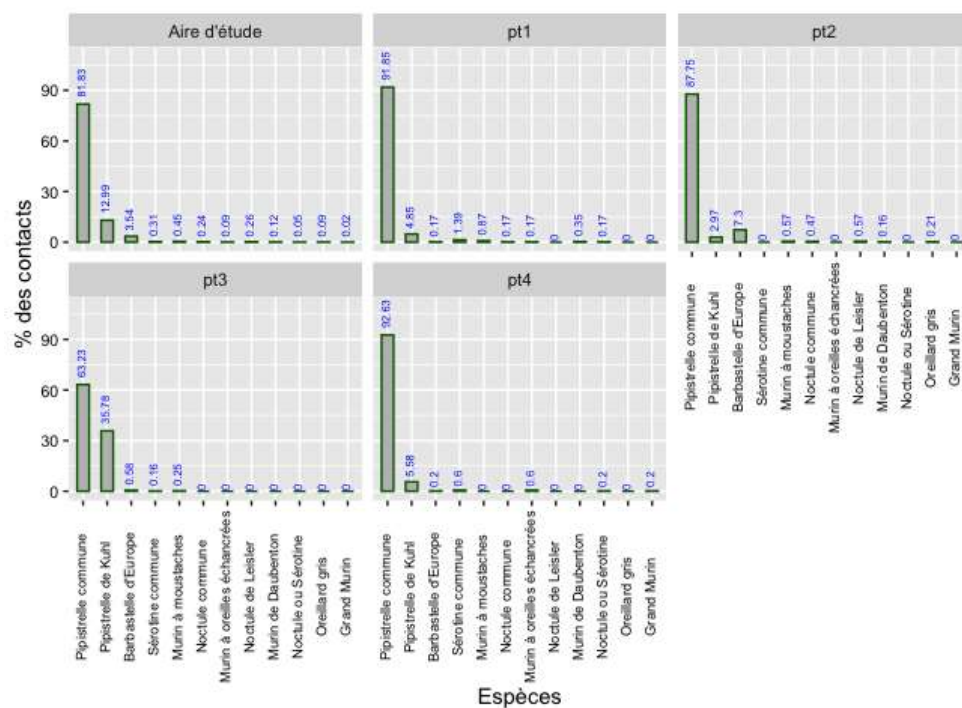
Nom vernaculaire	Pt 1		Pt 2		Pt 3		Pt 4		Total
	2021-06-24	2022-05-11	2021-06-24	2022-05-11	2021-06-24	2022-05-11	2021-06-24	2022-05-11	
Pipistrelle commune	143	387	921	763	153	614	55	410	3446
Pipistrelle de Kuhl	1	27	14	43	7	427	15	13	547
Sérotine commune	8					2	3		13
Noctule commune	1		9						10
Noctule de Leisler			11						11
Noctule ou Sérotine		1						1	2
Grand Murin							1		1
Murin à moustaches		5	5	6	1	2			19
Murin à oreilles échancrées	1						3		4
Murin de Daubenton		2	1	2					5
Barbastelle d'Europe		1	3	137	5	2	1		149
Oreillard gris			1	3					4
N Contacts	154	423	965	954	166	1047	78	424	4211
N Espèces	5	5	5	6	4	5	6	2	11

Tableau 6 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session

La diagnose des signaux émis par les Murins est délicate. Le niveau de certitude évolue entre possible, probable ou certain.

Deux séquences ne présentent pas de signaux aux caractéristiques suffisamment discriminantes pour distinguer une espèce au sein du genre *Nyctalus* (Noctules et Sérotines). Elles sont associées au groupe Noctule ou Sérotine.

La Pipistrelle commune domine très largement les proportions de contacts (82 %, Graph. 6). La Pipistrelle de Kuhl est la seconde espèce la mieux représentée, mais dans une moindre mesure (13%), avec une plus forte proportion de contacts au point 3 (36 %).



Graph. 6 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères

B - Diversité et densité par point

1 - Diversité par point

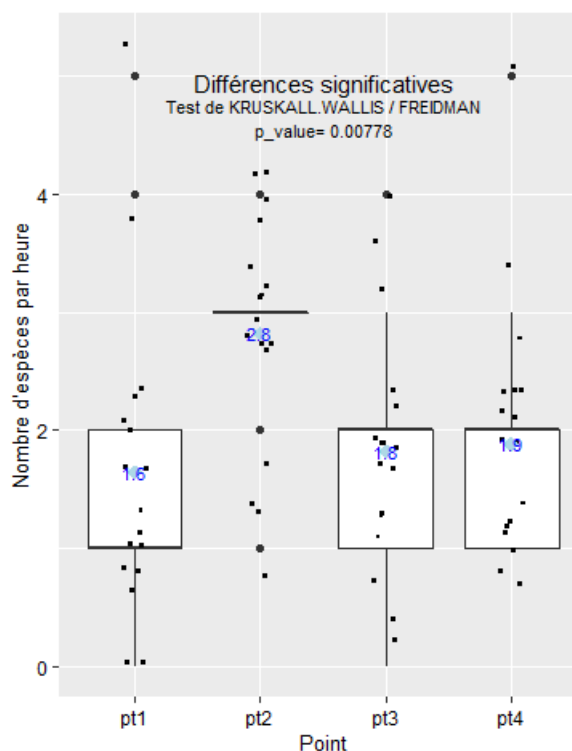
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session.

La distribution est similaire entre les points 1, 3 et 4 (Graph. 7, Tableau 7, Carte 3). Le nombre d'espèces par heure est significativement plus élevé au point 2, situé en lisière de boisement, avec près de 2,8 espèces.

Ainsi, le point 2 présente une diversité moyenne plus élevée que les trois autres. Le boisement peut expliquer cette augmentation du nombre d'espèces.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	1.65	1	5	0
pt2	2.82	3	4	1
pt3	1.82	2	4	0
pt4	1.88	2	5	1

Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 7 : nombre d'espèces présentes par heure par point

2 - Diversité par habitat

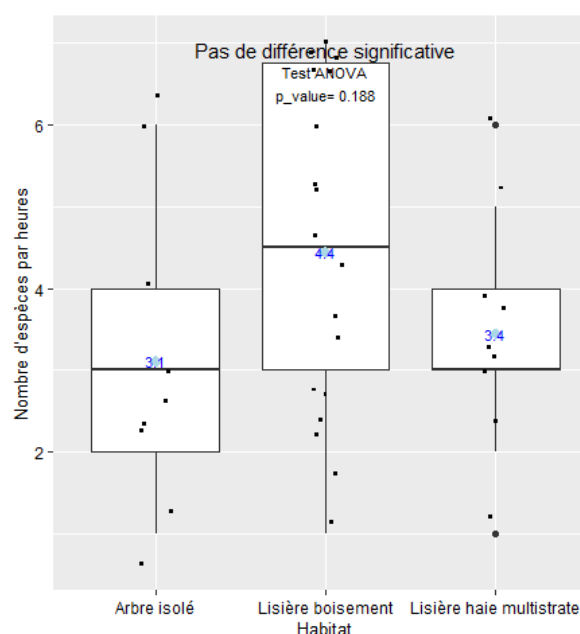
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé au sein de chaque habitat durant chaque session.

La lisière de boisement répertorie légèrement plus d'espèces sur l'ensemble des relevés avec 4,4 espèces par heure contre 3,4 espèces en moyenne pour la lisière de haie multistraté et 3,1 pour l'arbre isolé (Graph. 8, Tableau 8). Cependant, cette distribution n'est pas significativement différente d'un habitat à un autre.

Ainsi, l'attractivité de l'habitat lisière de boisement est ponctuellement plus important que la lisière de haie multistraté elle-même plus élevée que celle de l'arbre isolé.

Habitat	Moyenne	Mé-diane	Max	Min
Arbre isolé	3.11	3.0	6	1
Lisière boisement	4.44	4.5	7	1
Lisière haie multistraté	3.44	3.0	6	1

Tableau 8 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 8 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

3 - Densité toutes espèces confondues

a - Par point

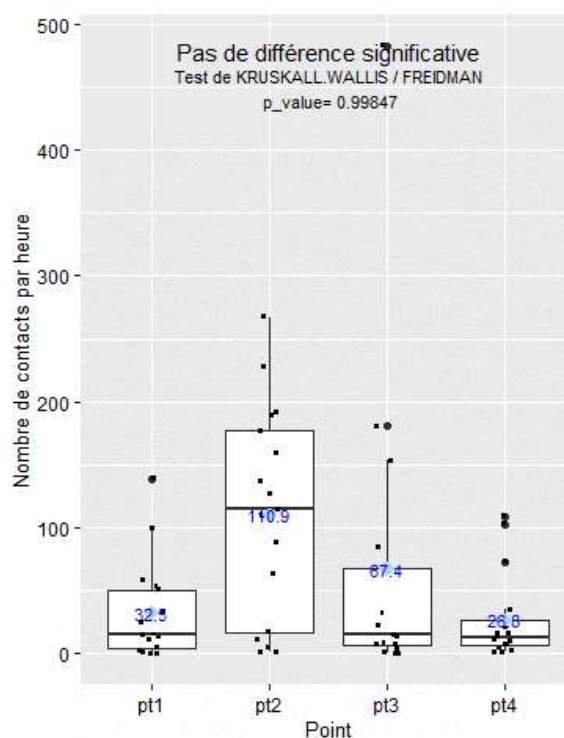
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure.

Elle est supérieure au point 2 avec 111 c/h. (Graph. 9, Tableau 9, Carte 3). La densité la plus faible est mesurée au niveau du point 4 avec près de 27 c/h. Cette diversité est de 32 et de 67 c/h pour les points 1 et 3. Malgré cet écart de la moyenne entre les points, les différences ne sont pas significatives.

L'activité est ponctuellement plus importante au point 2.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	32.47	15	139	0
pt2	110.88	115	267	1
pt3	67.35	15	483	0
pt4	26.82	13	109	1

Tableau 9 : contacts moyens par heure par point



Graph. 9 : densité moyenne par heure par point

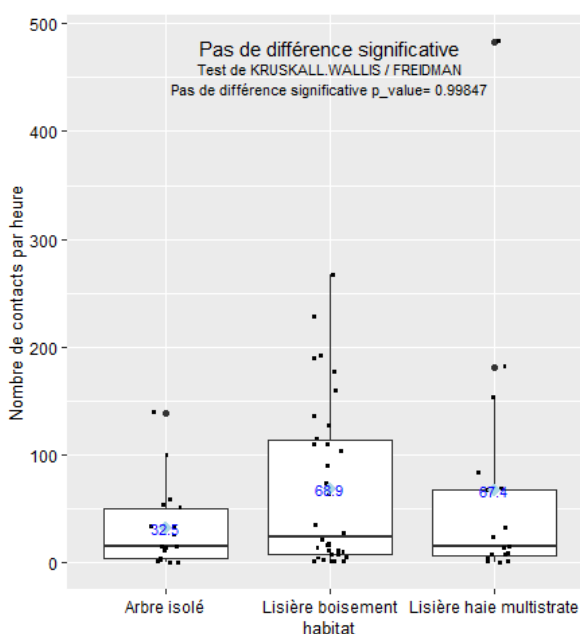
b - Par habitat

La densité est légèrement supérieure en lisière de haie multistrata et de boisement (67 c/h et 69 c/h, Tableau 10, Graph. 10), sans différence significative entre les trois habitats pour autant.

Ces résultats évoquent des concentrations ponctuelles au cours de la nuit en lisière de boisement.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	32.47	15	139	0
Lisière boisement	68.85	24	267	1
Lisière haie multistrata	67.35	15	483	0

Tableau 10 : contacts moyens par heure par habitat

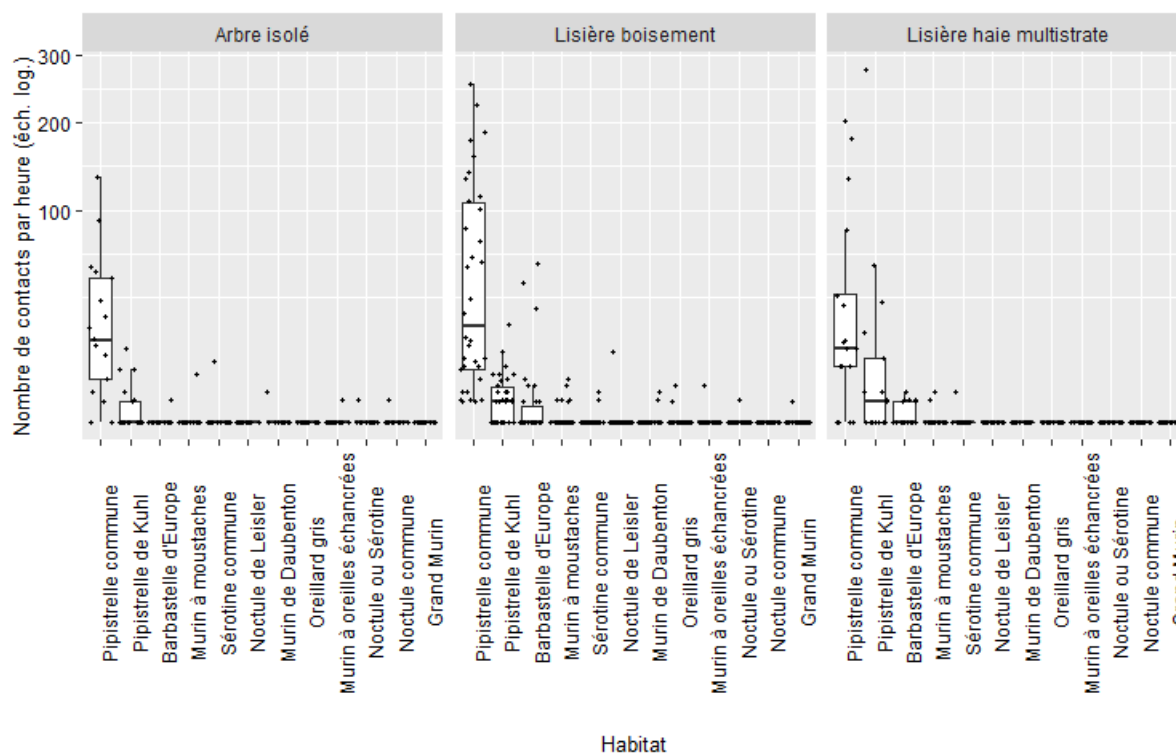


Graph. 10 : densité moyenne par heure par habitat

4 - Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle commune domine dans chacun des habitats, avec une densité moyenne de près de 30 c/h au niveau de l'arbre isolé, de 61 c/h en lisière de boisement et de 43 c/h en lisière de haie multistrata. La Pipistrelle de Kuhl est l'espèce avec le plus de contacts après la Pipistrelle commune dans deux habitats, avec cependant nettement moins de contacts : 1,7 c/h au niveau de l'arbre isolé et 23 c/h en lisière de haie multistrata.

En lisière de boisement c'est la Barbastelle d'Europe qui comptabilise en moyenne le plus de contacts après la Pipistrelle commune, avec 4,2 c/h (Graph. 11, Tableau 11).



Graph. 11 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

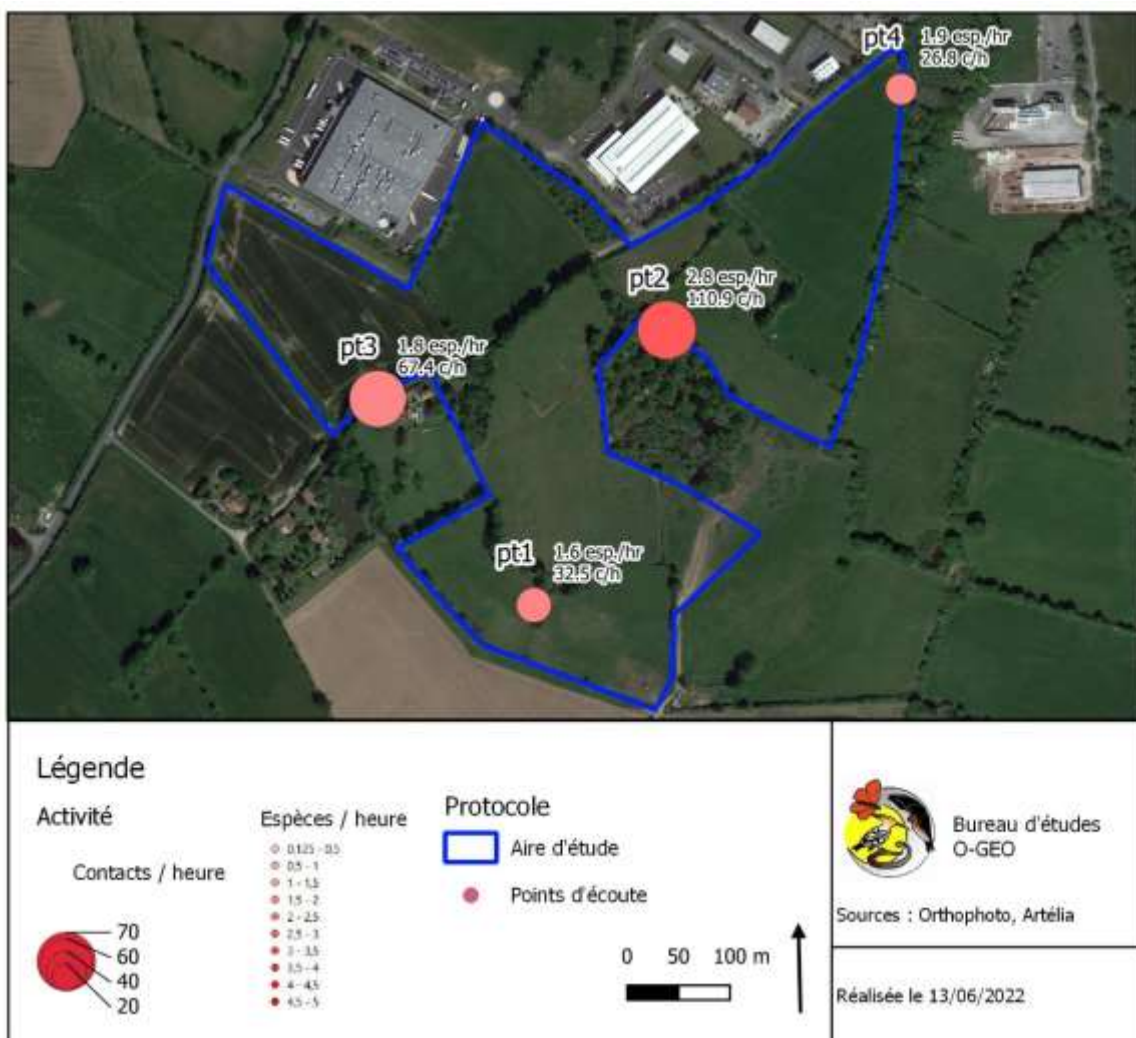
Les espèces pour lesquelles un test statistique a pu être réalisé ont une densité similaire entre les trois habitats (Tableau 12).

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	Pipistrelle commune	29.71	15	133	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Kuhl	1.65	0	12	0
Arbre isolé	Sérotine commune	0.47	0	8	0
Arbre isolé	Murin à moustaches	0.29	0	5	0
Arbre isolé	Murin de Daubenton	0.12	0	2	0
Arbre isolé	Barbastelle d'Europe	0.06	0	1	0
Arbre isolé	Murin à oreilles échancrées	0.06	0	1	0
Arbre isolé	Noctule commune	0.06	0	1	0
Arbre isolé	Noctule ou Sérotine	0.06	0	1	0
Arbre isolé	Grand Murin	0.00	0	0	0
Arbre isolé	Noctule de Leisler	0.00	0	0	0
Arbre isolé	Oreillard gris	0.00	0	0	0
Lisière boisement	Pipistrelle commune	61.24	21	254	1
Lisière boisement	Barbastelle d'Europe	4.15	0	56	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Kuhl	2.38	1	21	0
Lisière boisement	Murin à moustaches	0.32	0	4	0
Lisière boisement	Noctule de Leisler	0.32	0	11	0
Lisière boisement	Oreillard gris	0.12	0	3	0
Lisière boisement	Murin à oreilles échancrées	0.09	0	3	0
Lisière boisement	Murin de Daubenton	0.09	0	2	0
Lisière boisement	Sérotine commune	0.09	0	2	0
Lisière boisement	Grand Murin	0.03	0	1	0
Lisière boisement	Noctule ou Sérotine	0.03	0	1	0
Lisière boisement	Noctule commune	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Pipistrelle commune	43.29	12	203	0
Lisière haie multistrata	Pipistrelle de Kuhl	23.35	1	277	0
Lisière haie multistrata	Barbastelle d'Europe	0.41	0	2	0
Lisière haie multistrata	Murin à moustaches	0.18	0	2	0
Lisière haie multistrata	Sérotine commune	0.12	0	2	0
Lisière haie multistrata	Grand Murin	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Murin à oreilles échancrées	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Murin de Daubenton	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Noctule commune	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Noctule de Leisler	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Noctule ou Sérotine	0.00	0	0	0
Lisière haie multistrata	Oreillard gris	0.00	0	0	0

Tableau 11 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de KRUSKAL-WALLIS / FREIDMAN	0.4445094	Pas de différence significative
Pipistrelle de Kuhl	Test de KRUSKAL-WALLIS / FREIDMAN	0.3186297	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKAL-WALLIS / FREIDMAN	0.1242316	Pas de différence significative
Murin à moustaches	Test de KRUSKAL-WALLIS / FREIDMAN	0.5535073	Pas de différence significative

Tableau 12 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts



Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères

C - Niveau de fréquentation des Chiroptères

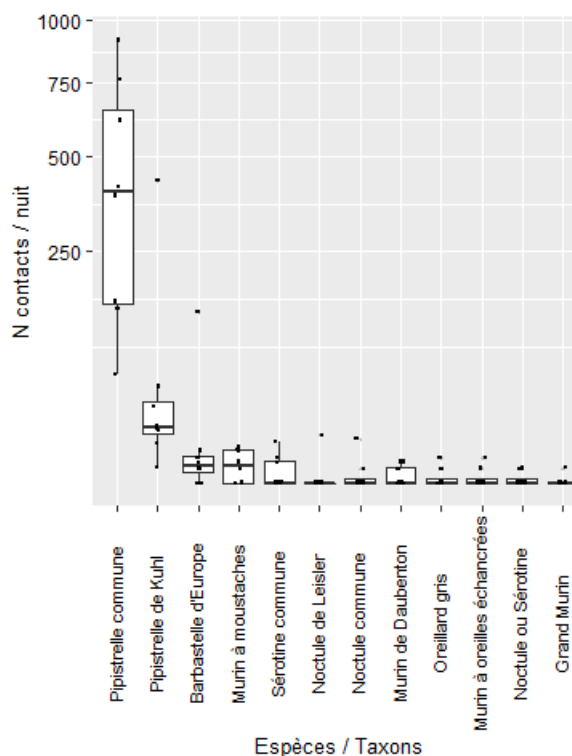
1 - Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'une référence comme détaillée dans la méthodologie.

Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

En fonction du nombre moyen de contacts par nuit mesuré au sein de l'aire d'étude, un niveau d'activité est établi.

Au sein de l'aire d'étude, sur l'ensemble des échantillons, 5 espèces ont un niveau d'activité considéré comme fort, avec un nombre de contacts par heure allant de 1,375 c/h pour la Noctule de Leisler à 431 c/h pour la Pipistrelle commun, et sur des valeurs intermédiaires : la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et le Murin à moustaches (Graph. 12, Graph. 13, Tableau 13).

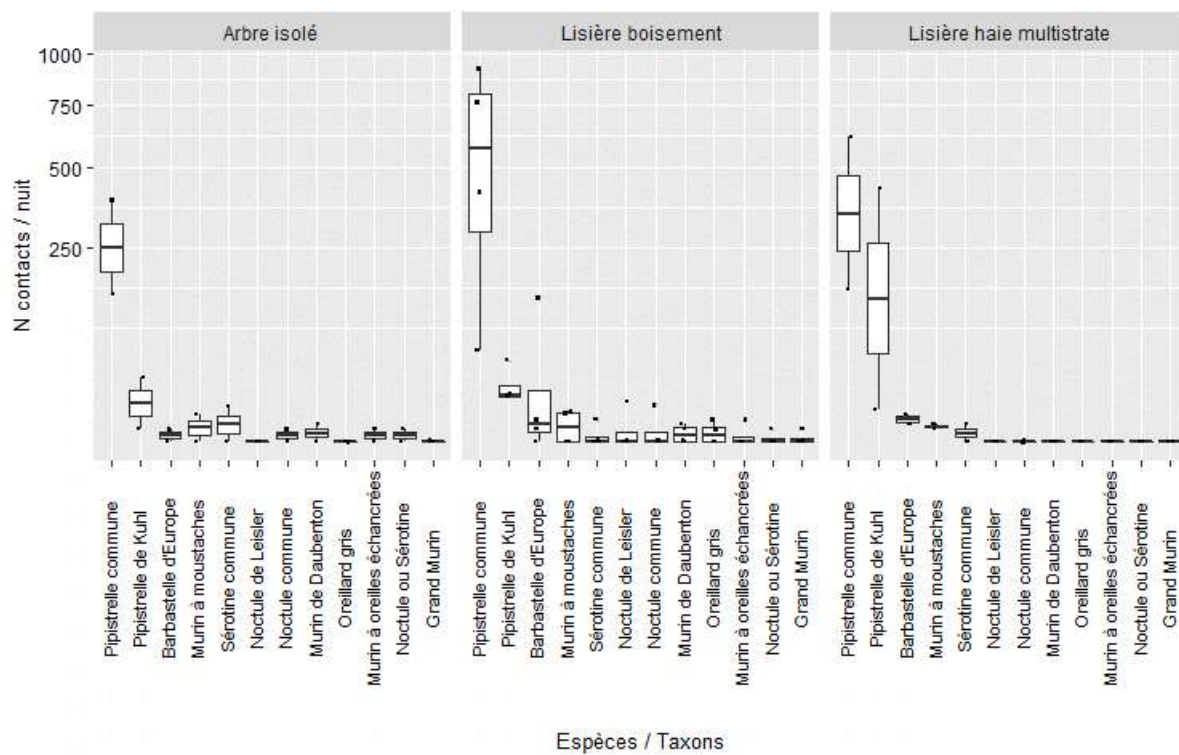


Graph. 12 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Avec entre 0,13 et 1,63 c/n, la Sérotine commune, la Noctule commune, le Murin de Dauventon, le Murin à oreilles échancrées, l'Oreillard gris et le Grand murin ont un niveau d'activité moyen.

Espèce	Contacts/nuit (moy.)	Niveau d'activité
Pipistrelle commune	430.750	Fort
Pipistrelle de Kuhl	68.375	Fort
Barbastelle d'Europe	18.625	Fort
Murin à moustaches	2.375	Fort
Noctule de Leisler	1.375	Fort
Sérotine commune	1.625	Moyen
Noctule commune	1.250	Moyen
Murin de Daubenton	0.625	Moyen
Murin à oreilles échancrées	0.500	Moyen
Oreillard gris	0.500	Moyen
Grand Murin	0.125	Moyen

Tableau 13 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude



Graph. 13 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat

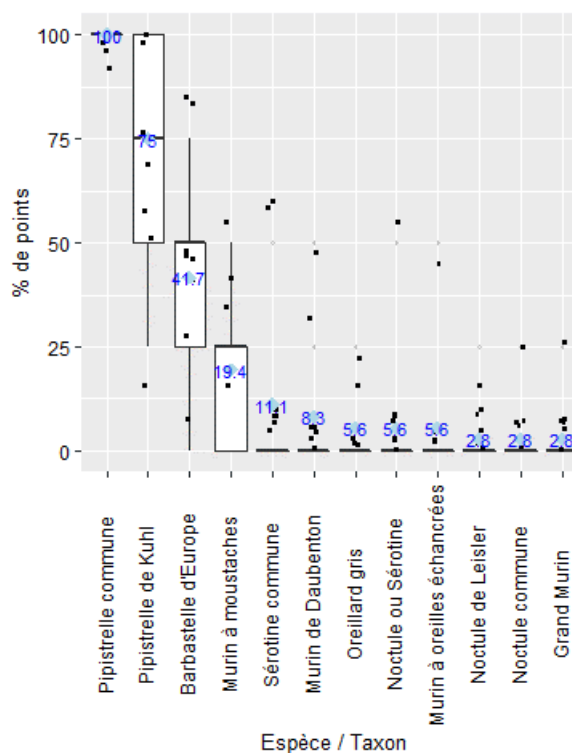
2 - Niveau de couverture

L'espèce qui couvre en moyenne par heure la plus forte proportion des points d'écoute est la Pipistrelle commune (100 %, Graph. 14, Tableau 14). Cela signifie qu'en moyenne elle est présente sur tous les points d'écoute toutes les heures. Son niveau de couverture est fort. La Pipistrelle de Kuhl suit avec 75% de taux de couverture.

La Barbastelle d'Europe atteint un niveau de couverture moyen, avec 42 % de taux de couverture.

Le Murin à moustaches se limite à un niveau de couverture faible.

Les autres espèces affichent des valeurs plus faibles, témoignant du caractère très ponctuel de leur présence.



Graph. 14 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% des points / heure (moy.)	Médiane	Min	Max	Niveau de couverture
Pipistrelle commune	100.00	100	100	100	Fort
Pipistrelle de Kuhl	75.00	75	25	100	Fort
Barbastelle d'Europe	41.67	50	0	75	Moyen
Murin à moustaches	19.44	25	0	50	Faible
Sérotine commune	11.11	0	0	50	Très faible
Murin de Daubenton	8.33	0	0	50	Très faible
Murin à oreilles échancrées	5.56	0	0	50	Très faible
Noctule ou Sérotine	5.56	0	0	50	Très faible
Oreillard gris	5.56	0	0	25	Très faible
Grand Murin	2.78	0	0	25	Très faible
Noctule commune	2.78	0	0	25	Très faible
Noctule de Leisler	2.78	0	0	25	Très faible

Tableau 14 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères

D - Émergences crépusculaires

i - Données enregistrées

L'ensemble des données sont synthétisées dans les tableaux suivants (Tableau 15 et Tableau 16) et les graphiques suivants (Graph. 15, Graph. 16).

Sur les 5 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, une espèce affiche un comportement évoquant la proximité d'un gîte anthropique : la Pipistrelle commune, aux point 2, 3 et 4.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2021-06-24	45	Trop tardif
	pt1	2022-05-11	32	Trop tardif
	pt2	2021-06-24	41	Trop tardif
	pt2	2022-05-11	26	Anthropique
	pt3	2021-06-24	13	Anthropique
	pt3	2022-05-11	31	Trop tardif
	pt4	2021-06-24	30	Trop tardif
	pt4	2022-05-11	26	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2022-05-11	49	Trop tardif
	pt2	2021-06-24	56	Trop tardif
	pt2	2022-05-11	39	Trop tardif
	pt3	2021-06-24	41	Trop tardif
	pt3	2022-05-11	33	Trop tardif
	pt4	2022-05-11	35	Trop tardif
Sérotine commune	pt1	2021-06-24	52	Trop tardif
	pt4	2021-06-24	52	Trop tardif
Noctule commune	pt2	2021-06-24	39	Trop tardif
Barbastelle d'Europe	pt2	2022-05-11	50	Trop tardif

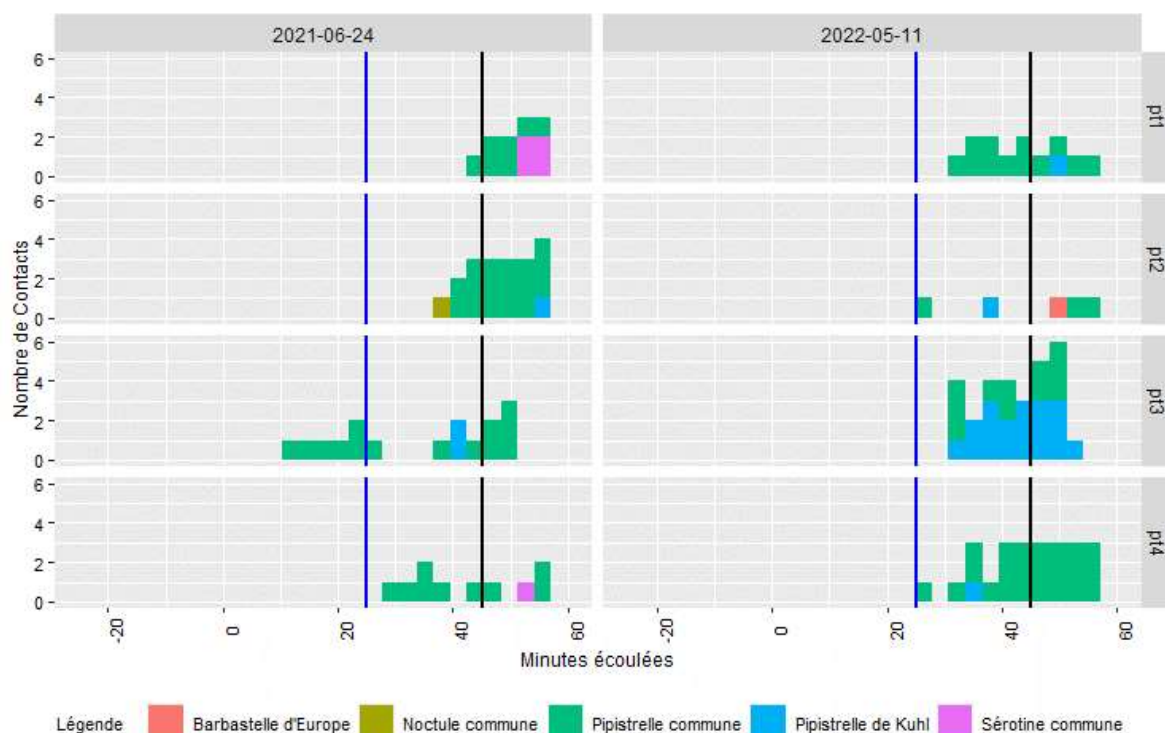
Tableau 15 : minutes des contacts les plus précocement enregistrées au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil

Espèce	Point	Session	Minutes qui précèdent le lever du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2021-06-24	-39	Trop précoce
	pt1	2022-05-11	-58	Trop précoce
	pt2	2021-06-24	-36	Trop précoce
	pt2	2022-05-11	-57	Trop précoce
	pt3	2022-05-11	-51	Trop précoce
	pt4	2021-06-24	-54	Trop précoce
	pt4	2022-05-11	-25	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt4	2022-05-11	-42	

Tableau 16 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrées en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil

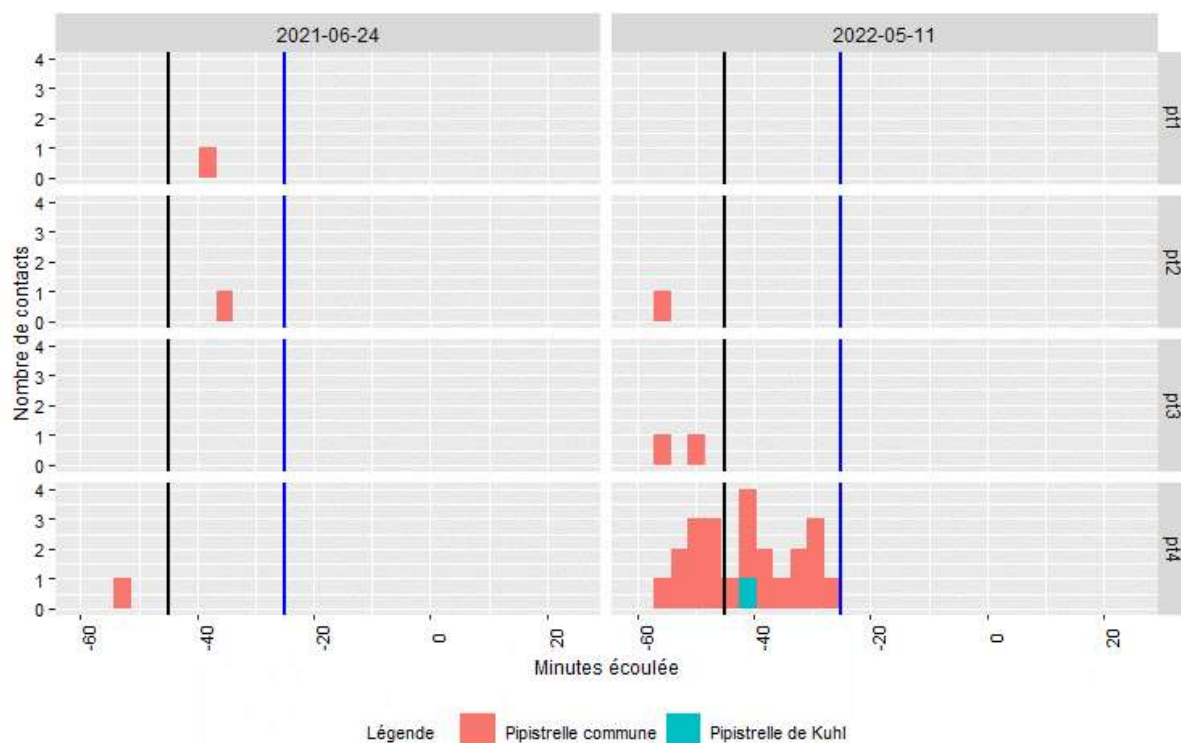
ii - La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti où elle trouve des cavités nécessaires à ses phases d'inactivité en journée en période estivale, pour ses nurseries ou des individus isolés. Elle s'accommode aussi des fissures dans les murs et autres interstices dans les bâtiments.



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (émergence d'espèces précoces) et 45 minutes (émergence d'espèces tardives) après le coucher du soleil

Graph. 15 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 20 minutes après le coucher du soleil



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (émergence d'espèces précoces) et 45 minutes (émergence d'espèces tardives) après le coucher du soleil

Graph. 16 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

E - Synthèse des niveaux de fréquentation

Cette synthèse s'appuie sur l'analyse de l'association des niveaux de présence (proportion de points d'écoute couverte) et le niveau d'activité moyenne (nombre de contacts moyen par nuit, par point).

Le tableau suivant (Tableau 17) fait la synthèse des niveaux de fréquentation spécifique et de la présence possible de gîtes.

Quatre espèces affichent un niveau de fréquentation moyen, moyen à fort ou fort : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe et le Murin à moustaches.

Des gîtes anthropiques sont probables à proximité des points 2, 3 et 4 pour la Pipistrelle commune.

Malgré un niveau d'activité fort pour la Noctule de Leisler, son niveau de couverture est très faible, ce qui amène son niveau de fréquentation à faible à moyen.

Pour les autres espèces, le niveau de fréquentation est évalué faible.

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 2, 3 et 4
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Fort	Non
Barbastelle d'Europe	Fort	Moyen	Moyen à fort	Non
Murin à moustaches	Fort	Faible	Moyen	Non
Noctule de Leisler	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Grand Murin	Moyen	Très faible	Faible	Non
Murin à oreilles échan-crées	Moyen	Très faible	Faible	Non
Murin de Daubenton	Moyen	Très faible	Faible	Non
Noctule commune	Moyen	Très faible	Faible	Non
Oreillard gris	Moyen	Très faible	Faible	Non
Sérotine commune	Moyen	Très faible	Faible	Non

Tableau 17 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude

Ainsi, la zone d'étude est fréquentée :

- Avec un niveau fort, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Pipistrelle commune ;
- Avec un niveau fort, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Pipistrelle de Kuhl ;
- Avec un niveau moyen à fort, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Barbastelle d'Europe ;
- Avec un niveau moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Murin à moustaches ;
- Avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Noctule de Leisler ;
- Avec un niveau faible, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Murin à oreilles échancrées ;
 - Le Grand Murin ;
 - Murin de Daubenton ;
 - La Sérotine commune ;
 - L'Oreillard gris ;
 - La Noctule commune.

F - Les enjeux chiroptérologiques

1 - Les statuts de protection et de conservation

L'ensemble des statuts de protection et de conservation à l'échelle de la France et de la région, synthétisés par l'INPN, ainsi que les niveaux équivalents, sont précisés dans le Tableau 18.

Espèce	Type de statut	Classement	Niveau du statut de protection	Niveau du statut de conservation
Pipistrelle commune	LRN	NT	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	PN	NM2	Fort	-
Sérotine commune	LRN	NT	-	Fort
	LRR	VU	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Noctule commune	LRN	VU	-	Fort
	LRR	VU	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Noctule de Leisler	LRN	NT	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Grand Murin	DH	CDH2	-	Fort
	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Murin à moustaches	PN	NM2	Fort	-
Murin à oreilles échanquées	DH	CDH2	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Murin de Daubenton	LRR	NT	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Barbastelle d'Europe	DH	CDH2	-	Fort
	PN	NM2	Fort	-
	ZDET	Dét.	-	Moyen
Oreillard gris	PN	NM2	Fort	-

DH : Directive Habitats

CDH2 : espèce d'intérêt communautaire, visée à l'annexe II de la Directive Habitats ;

CDH4 : engagement des pays membres dans la protection des espèces visées à l'annexe 4 de la Directive Habitats ;

PN : Protection Nationale

NM2 : espèce listée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

LR : Liste Rouge des espèces menacées en France (LRN) ou en région (LRR)

DD : statut indéterminé, LC : préoccupation mineure, NT : quasi-menacée, Vu : menacée vulnérable, CR : en danger critique

ZDET : ZNIEFF déterminante (ZNIEFF : Zone Nationale d'intérêt Écologique, Faunistique et Floristique)

DET : espèces déterminantes en région

Tableau 18 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région

2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques

Les enjeux chiroptérologiques sont établis dans le tableau suivant (Tableau 19).

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler avec un niveau d'enjeu conservatoire fort ou moyen à fort. La présence de gîtes anthropiques pour la Pipistrelle commune est envisagée à proximité des points 2, 3 et 4.

Dans une moindre mesure, les enjeux concernent aussi la Pipistrelle de Kuhl, malgré son faible niveau de statut conservatoire, mais avec un niveau de fréquentation important.

À l'inverse, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Sérotine commune, malgré une activité faible, ont également des niveaux d'enjeu conservatoire non négligeables évalués moyens, grâce à leur niveau de statut de conservation élevé.

Pour le Murin à moustaches et l'Oreillard gris, le niveau des enjeux conservatoires sont faibles ou faibles à moyen.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Fort	Fort	Fort	Fort	Anthropique Points 2, 3 et 4
Barbastelle d'Europe	Moyen à fort	Fort	Fort	Fort	Non
Noctule de Leisler	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Faible	Moyen	Non
Grand Murin	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Murin à oreilles échancrées	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Murin de Daubenton	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Noctule commune	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Sérotine commune	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Murin à moustaches	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Non
Oreillard gris	Faible	Fort	Faible	Faible	Non

Tableau 19 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques

III - CONCLUSION

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur quatre points d'écoute et deux sessions en période estivale (mise-bas et élevage des jeunes). L'analyse de l'activité des Chiroptères s'appuie sur la compilation de l'ensemble des données collectées durant 69 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 11 espèces de Chiroptères. Sur les 34 espèces recensées en France, la région des Pays-de-la-Loire compte 21 espèces. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne au regard des résultats.

Sur les quatre points d'écoute, un point situé en lisière du boisement le plus important se distingue par une diversité moyenne significativement supérieure. Le milieu boisé sur l'aire d'étude affiche des niveaux de densité et de diversité supérieurs ponctuellement au cours de la nuit.

Les enjeux se concentrent sur la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler avec un niveau d'enjeu conservatoire fort ou moyen à fort. La présence de gîtes anthropiques pour la Pipistrelle commune est envisagée à proximité des points 2, 3 et 4.

Dans une moindre mesure, ils concernent aussi la Pipistrelle de Kuhl au niveau de fréquentation élevé, et le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, la Noctule commune et la Sérotine commune, malgré une activité faible mais avec un niveau de statut de conservation élevé.

Les comportements crépusculaires évoquent la présence de gîtes anthropiques dans l'aire d'étude ou à sa périphérie pour la Pipistrelle commune.

Les Chiroptères peuvent utiliser les lisières de haies et les boisements pour leur alimentation, leurs déplacements ainsi que pour leurs périodes de repos et de reproduction. La détérioration des habitats boisés peut générer un impact négatif sur les niveaux de fréquentation des espèces, dont ceux des espèces qui ont un enjeu de conservation élevé, mais également sur la diversité chiroptérologique observée sur l'aire d'étude. Le projet devra éviter les boisements, les haies et les lisières de haies arborées et de boisements.

L'étude ne détecte pas, en présence estivale, des gîtes sylvestres dans ou à proximité de l'aire d'étude. Cependant, la présence d'individus isolés dans les cavités, ou la présence de groupes en période de transit automnal, est toujours possible. Ainsi, si des arbres doivent être coupés lors des travaux, il est indispensable de contrôler en amont la présence éventuelle de cavités et de Chiroptères afin d'empêcher le risque de destruction d'individu. Ainsi :

- En cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence :
 - o Des mesures ERC (Éviter-Réduire-Compenser) devront être appliquées :
 - S'assurer de l'absence de spécimens durant la coupe des arbres à cavité ou la destruction du bâti ;
 - Engager des mesures de compensation de manière précoce comme l'installation de gîtes dans les secteurs arborés et/ou sur le bâti existant, au sein de l'aire d'étude ou à proximité de celle-ci.
 - o Un dossier de dérogation dit « espèces protégées » devra être instruit.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne	7
Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions (source infoclimat)	7
Tableau 3 : liste des habitats et catégories d'habitats du référentiel d'activité.....	13
Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation	16
Tableau 5 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire	17
Tableau 6 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session	18
Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude	20
Tableau 8 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude	20
Tableau 9 : contacts moyens par heure par point.....	21
Tableau 10 : contacts moyens par heure par habitat.....	21
Tableau 11 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat.....	23
Tableau 12 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts	23
Tableau 13 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude.....	25
Tableau 14 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères.....	27
Tableau 15 : minutes des contacts les plus précocement enregistrées au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil	28
Tableau 16 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrées en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil	28
Tableau 17 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude	30
Tableau 18 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région	32
Tableau 19 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques.....	33

INDEX DES GRAPHIQUES

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions (source infoclimat).....	7
Graph. 2 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Pipistrelle commune	13
Graph. 3 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : la Noctule commune	14
Graph. 4 : radar des quantiles de contacts par nuit par catégories habitats exemple : le Grand murin .	14
Graph. 5 : courbes des quantiles pour chaque espèce de Chiroptères d'après le référentiel O-GEO....	15
Graph. 6 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères.....	19
Graph. 7 : nombre d'espèces présentes par heure par point	20
Graph. 8 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat	20
Graph. 9 : densité moyenne par heure par point.....	21
Graph. 10 : densité moyenne par heure par habitat	21
Graph. 11 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats	22
Graph. 12 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères	25
Graph. 13 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères pour chaque habitat	26
Graph. 14 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure.....	27
Graph. 15 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 20 minutes après le coucher du soleil	29
Graph. 16 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil	29

INDEX DES CARTES

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude à échelle éloignée sur vue IGN	4
---	---

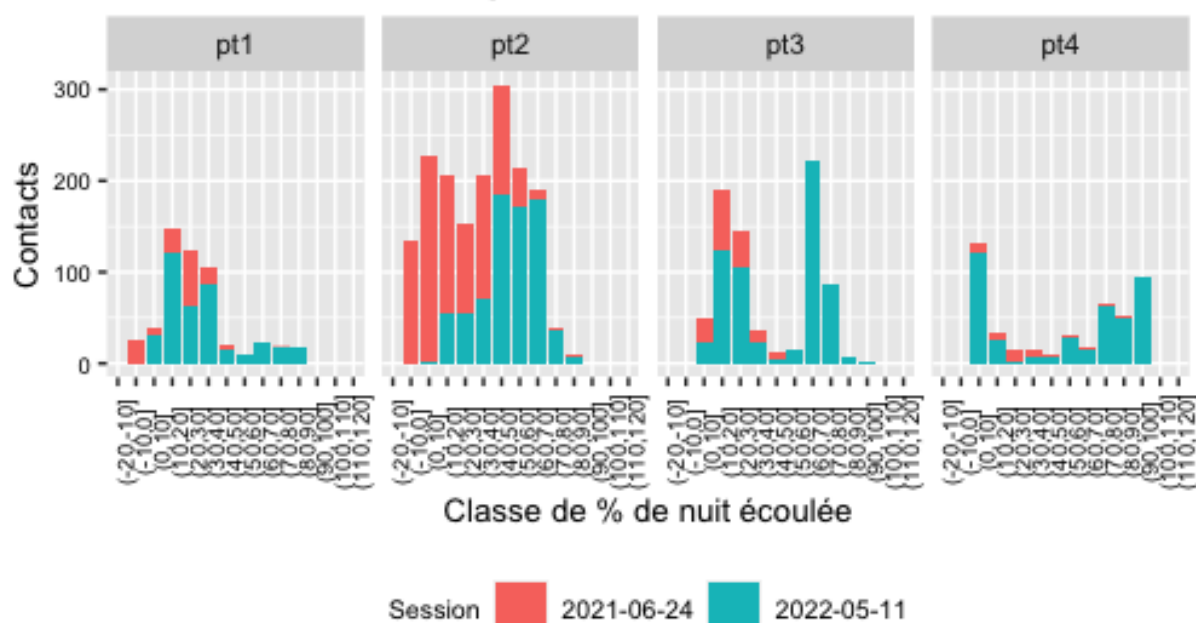
Carte 2 : localisation des points d'écoute et de l'aire d'étude sur vue aérienne.....	5
Carte 3 : indices ponctuels de diversité et de densité d'activité des Chiroptères	24

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

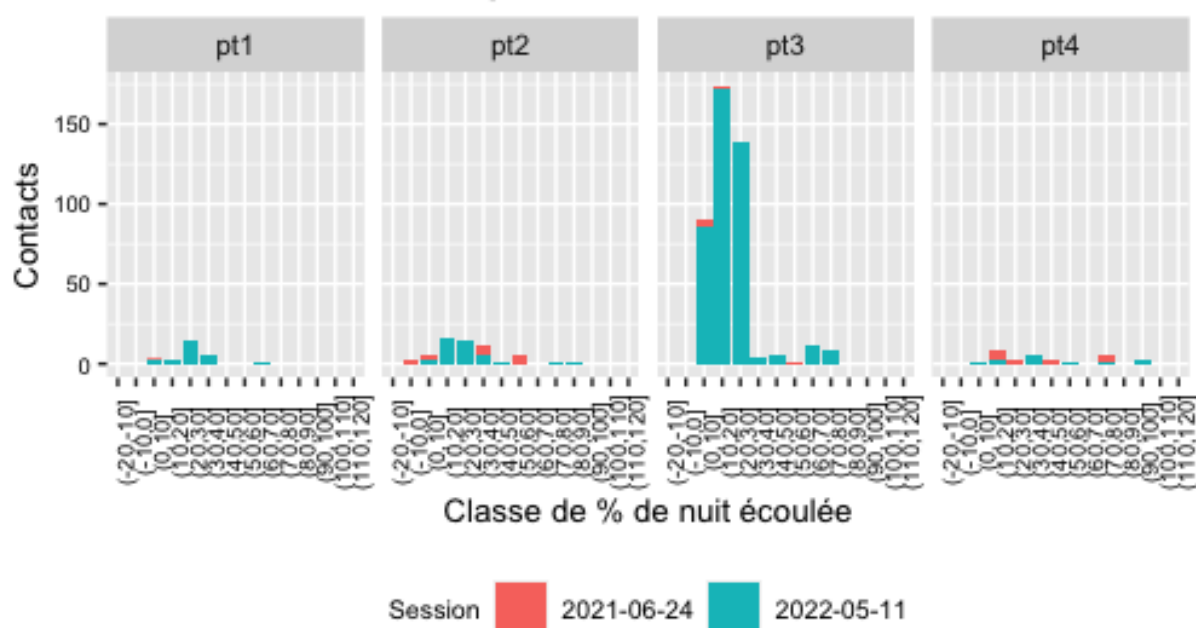
Photo. 1 : vue générale de l'environnement du point 1 (Artélia, 2022)	6
Photo. 2 : vue générale de l'environnement du point 2 (Artélia, 2022)	6

ANNEXE I – Histogrammes d'activité nocturne

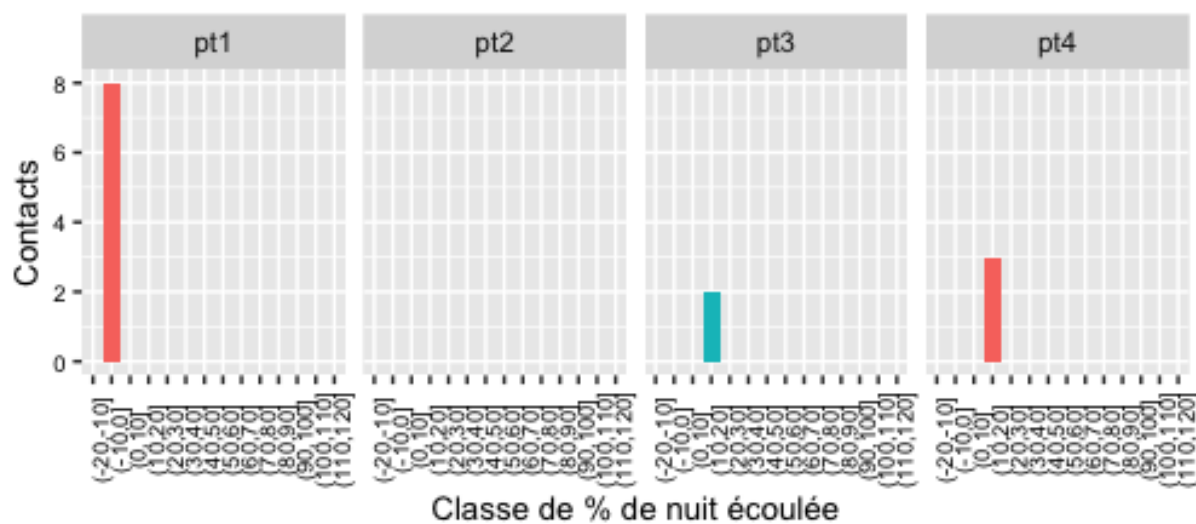
Activité mesurée - Pipistrelle commune



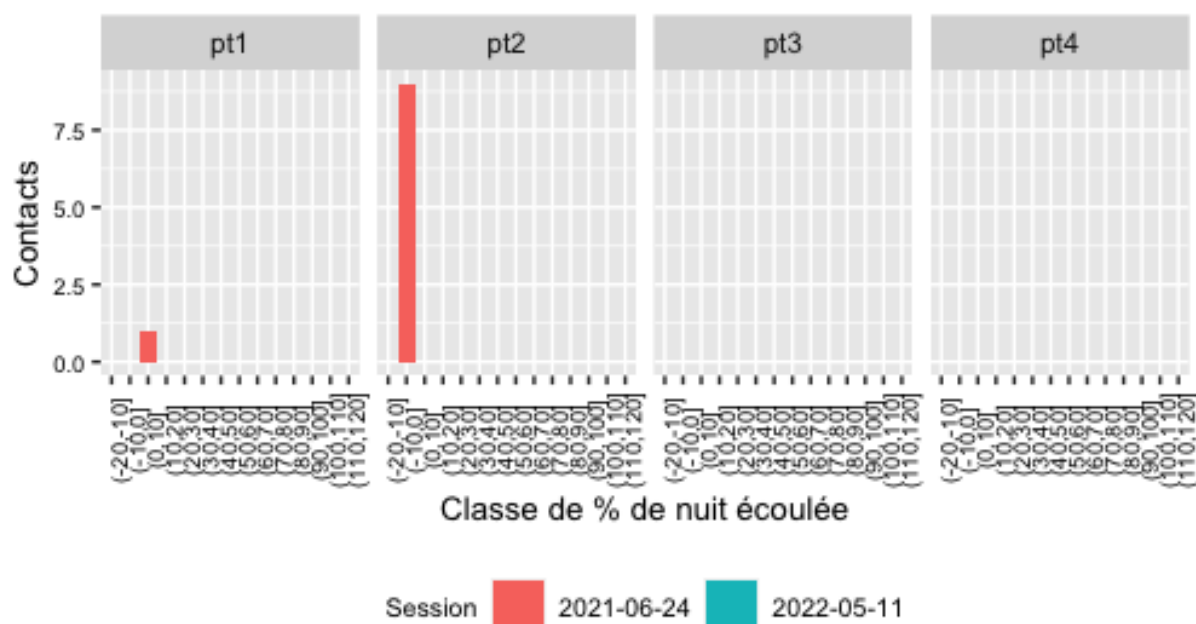
Activité mesurée - Pipistrelle de Kuhl



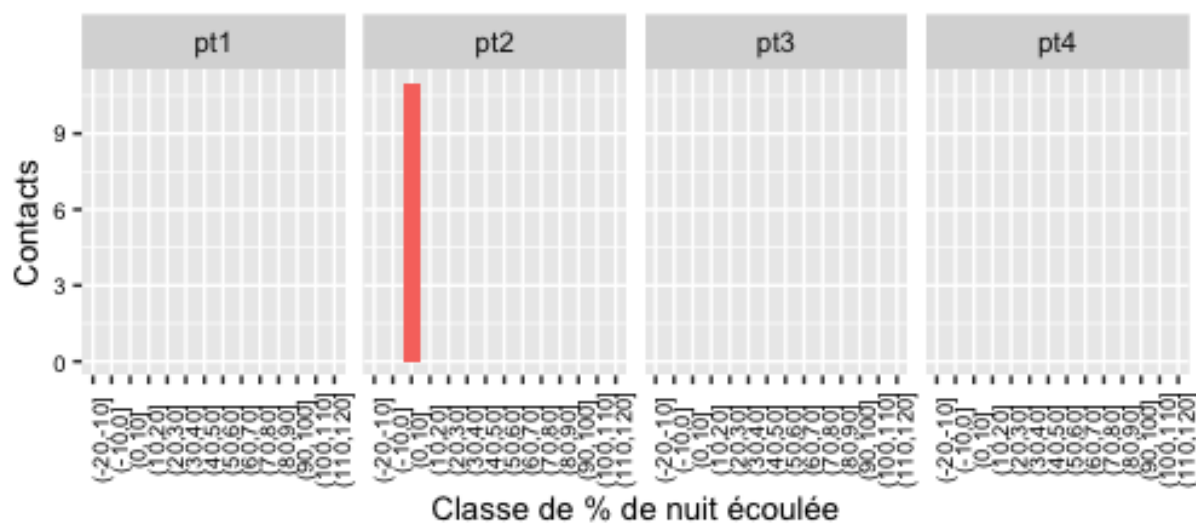
Activité mesurée - Sérotine commune



Activité mesurée - Noctule commune

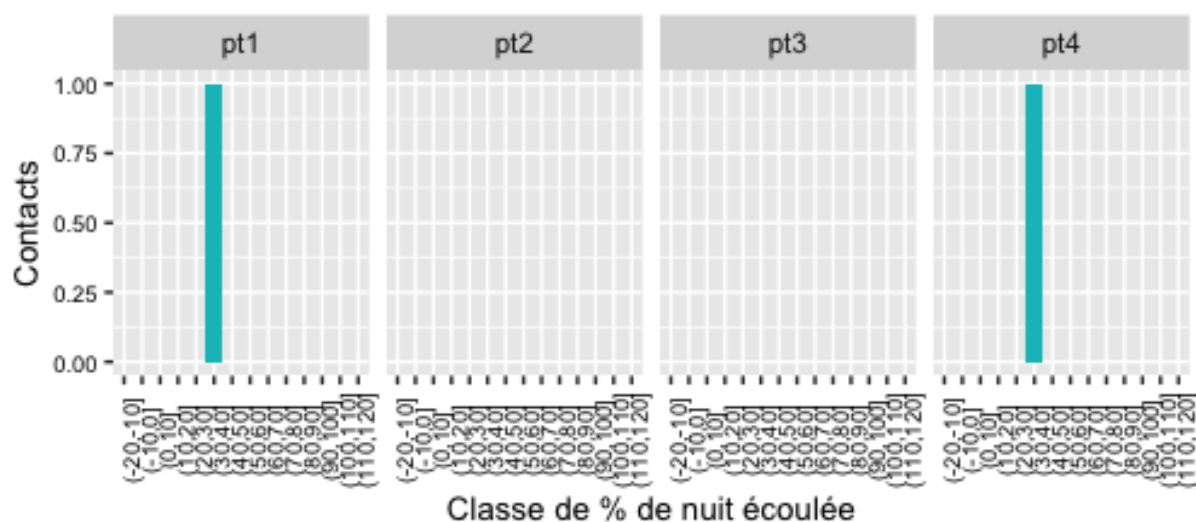


Activité mesurée - Noctule de Leisler



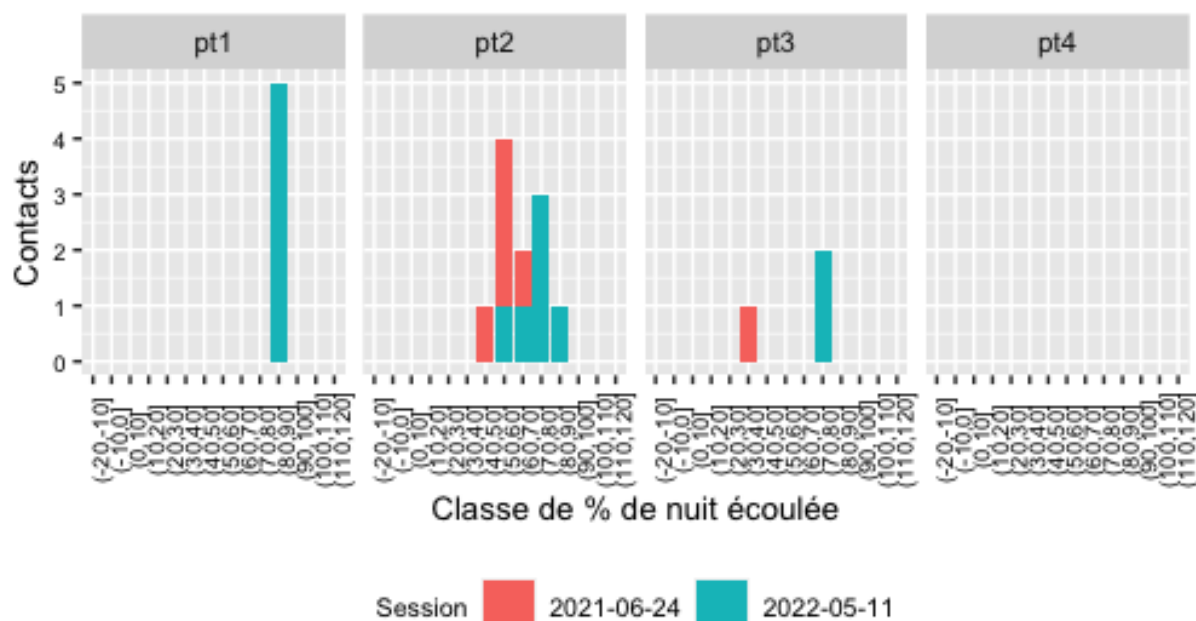
Session ■ 2021-06-24 ■ 2022-05-11

Activité mesurée - Noctule ou Sérotine



Session ■ 2021-06-24 ■ 2022-05-11

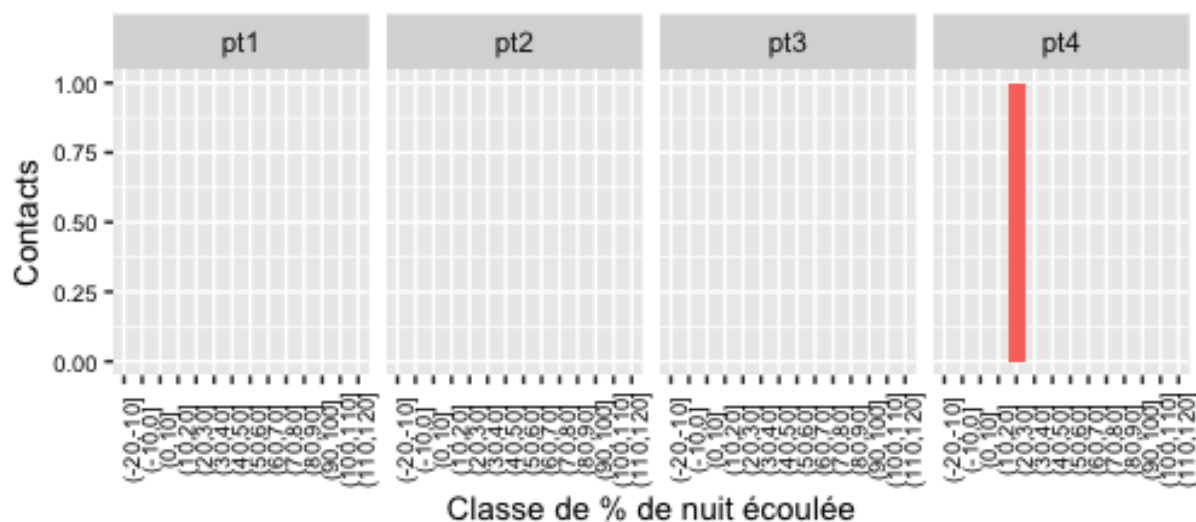
Activité mesurée - Murin à moustaches



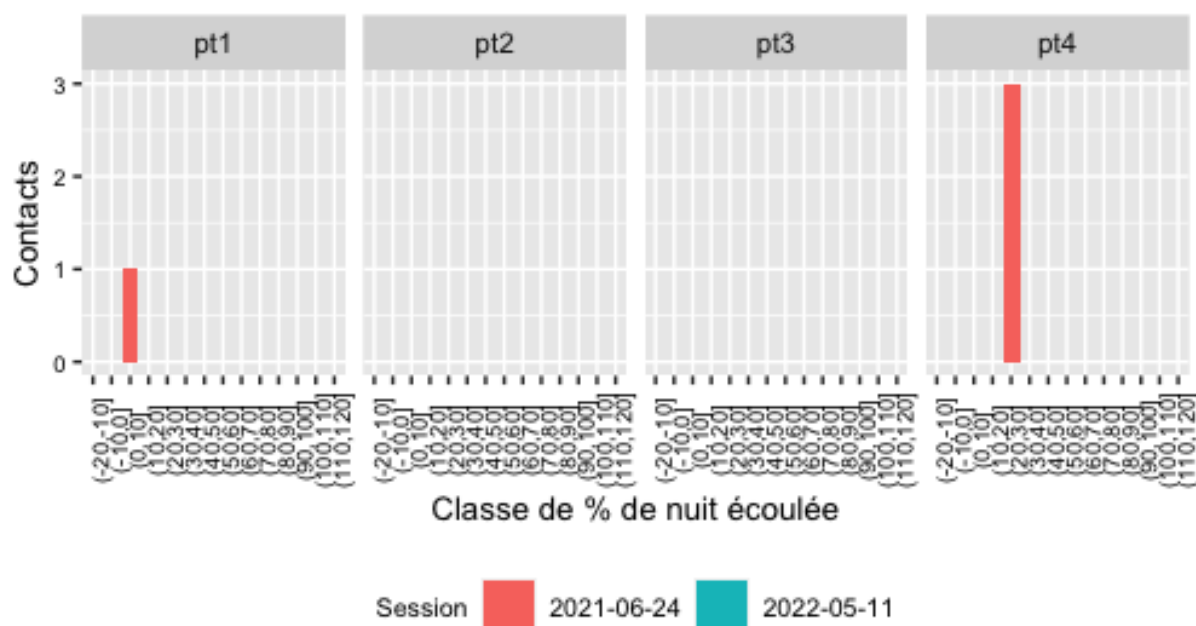
Activité mesurée - Murin de Daubenton



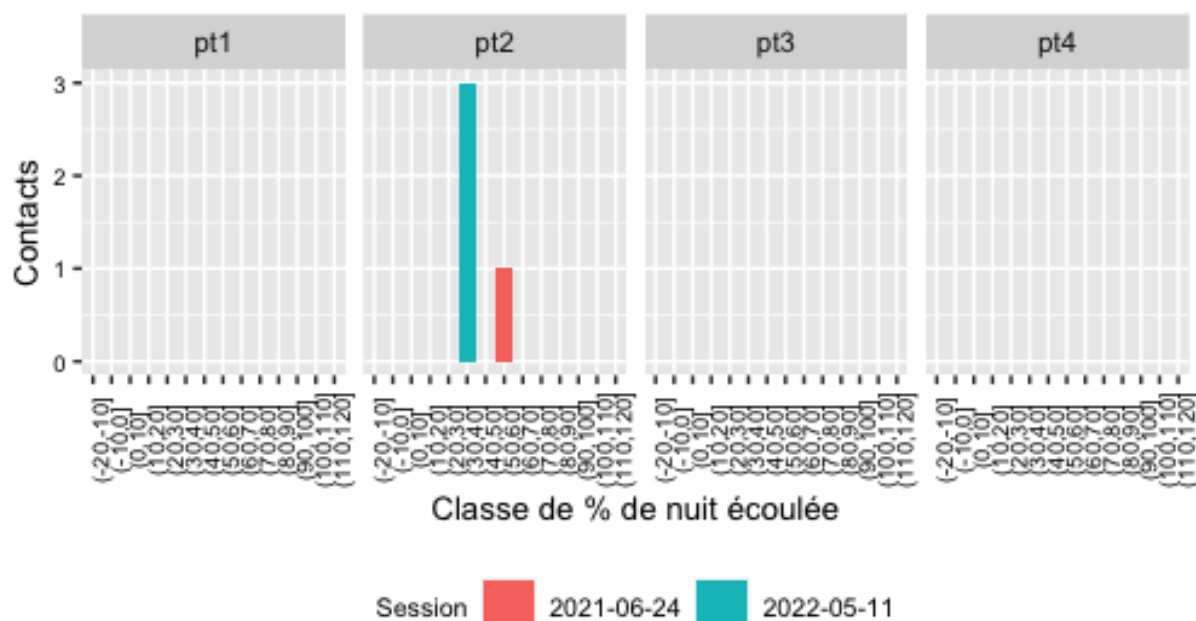
Activité mesurée - Grand Murin



Activité mesurée - Murin à oreilles échancrées



Activité mesurée - Oreillard gris



Activité mesurée - Barbastelle d'Europe

