



Site de la Croix Gaudin – Saint-Etienne de Montluc

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

RAPPORT



ARTELIA / OCTOBRE 2023 / 4533231

ARTELIA – Direction Régionale Ouest
2 impasse Claude Nougaro – 44800 SAINT HERBLAIN
Tél. : 02 28 09 18 00 – mail : h2e.nantes@arteliagroup.com

Site de la Croix Gaudin – Saint-Etienne de Montluc

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

Communauté de Communes Estuaire & Sillon

RAPPORT

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Diagnostic	V. DABIREAU J. MARTIN E. DOUILLARD H. JAME	E. DOUILLARD J. JUDIC	10/2023

ARTELIA SAS
Siège social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT OUEN SUR SEINE – www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET LOCALISATION DU PROJET	6
2.	METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	7
2.1.	CALENDRIER DES EXPERTISES	7
2.2.	EXPERTISES FAUNE-FLORE	9
2.2.1.	EXPERTISE DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS	9
2.2.2.	ZONES HUMIDES	10
2.2.2.1.	Définition et réglementation en vigueur	10
2.2.2.2.	Critères de caractérisation des zones humides	10
2.2.2.3.	Analyse des fonctionnalités	14
2.2.3.	ORNITHOLOGIE.....	18
2.2.4.	REPTILES	20
2.2.5.	AMPHIBIENS	20
2.2.6.	MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI AQUATIQUES	20
2.2.7.	CHIROPTÈRES	21
2.2.8.	INVERTÉBRÉS	21
3.	CONTEXTE.....	23
3.1.	PERIMETRES REGLEMENTAIRES ET D'INVENTAIRE	23
3.1.1.	PÉRIMÈTRES ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF).....	23
3.1.1.1.	ZNIEFF de type 1	23
3.1.1.2.	ZNIEFF de type 2	23
3.1.2.	SITES NATURA 2000.....	23
3.1.3.	AUTRES ESPACES NATURELS REMARQUABLES	24
3.2.	TRAME VERTE ET BLEUE	24
3.3.	BIBLIOGRAPHIE SUR LES ZONES HUMIDES ET CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	27
3.3.1.	INVENTAIRE COMMUNAL DES ZONES HUMIDES	27
3.3.2.	ETUDE ANTÉRIEURE SUR LES ZONES HUMIDES (ARTELIA)	27
3.3.3.	CONTEXTE GÉOLOGIQUE	27
3.4.	BIBLIOGRAPHIE FAUNE-FLORE.....	30
3.4.1.	ATLAS DE LA BIODIVERSITÉ COMMUNALE (ABC).....	30
3.4.2.	BIBLIOGRAPHIE DE LA FLORE	30
3.4.3.	BIBLIOGRAPHIE DE LA FAUNE.....	32

RAPPORT

SITE DE LA CROIX GAUDIN – SAINT-ETIENNE DE MONTLUC

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

3.4.3.1.	Avifaune.....	33
3.4.3.2.	Reptiles	34
3.4.3.3.	Amphibiens	34
3.4.3.4.	Mammifères.....	35
3.4.3.5.	Insectes	36
4.	RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE.....	39
4.1.	FLORE ET HABITATS.....	39
4.1.1.	HABITATS NATURELS	39
4.1.2.	FLORE	47
4.2.	FAUNE	52
4.2.1.	AVIFAUNE	52
4.2.1.1.	Avifaune nicheuse.....	52
4.2.1.2.	Avifaune migratrice.....	54
4.2.1.3.	Avifaune hivernante.....	55
4.2.2.	CHIROPTÈRES	57
4.2.2.1.	Bâtiments voués à la destruction.....	58
4.2.2.2.	Réseau souterrain du site	61
4.2.2.3.	Inspection des arbres à cavités du périmètre d'étude	62
4.2.2.4.	Ecoutes nocturnes passives des chiroptères	62
4.2.3.	MAMMIFÈRES TERRESTRES ET SEMI-AQUATIQUES	63
4.2.4.	AMPHIBIENS	65
4.2.5.	REPTILES	66
4.2.6.	ENTOMOFAUNE	67
4.2.6.1.	Rhopalocères (papillon de jour).....	67
4.2.6.2.	Odonates.....	68
4.2.6.3.	Orthoptères	69
4.2.6.4.	Coléoptères saproxylophages.....	70
4.2.7.	SYNTHÈSE DES ENJEUX FAUNE.....	70
4.3.	ZONES HUMIDES : RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN (ARTELIA 2022 ET 2023).....	72
4.3.1.	CRITÈRE VÉGÉTATION ET HABITAT	72
4.3.2.	CRITÈRE SOL : SONDAGES PÉDOLOGIQUES.....	73
4.4.	FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES	78
4.4.1.	SYSTÈME HYDRO-GÉOMORPHOLOGIQUE	78
4.4.2.	FONCTION HYDROLOGIQUE.....	79
4.4.3.	FONCTION BIOGÉOCHIMIQUE	79

4.4.4.	FONCTION BIOLOGIQUE	79
4.4.5.	PÉDOLOGIE.....	80
4.5.	CONCLUSION SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES.....	82
ANNEXE.....		85

TABLEAUX

Tableau 1-	Expertises effectuées et envisagées sur le terrain par ARTELIA en 2022 et 2023	7
Tableau 2-	Morphologie des sols correspondant à des zones humides	13
Tableau 3-	Résumé de la vision du SDAGE Loire Bretagne sur les ratios de compensations des fonctionnalités de zones humides	14
Tableau 4-	Récapitulatif sur la définition de sous-fonction, de paramètre et d'indicateur - GMNEFZH V1 - 2016	15
Tableau 5-	Apports majeurs d'eau et caractéristiques hydrodynamiques dominantes des classes hydrogéomorphologiques (modifié d'après Brinson 1995)	16
Tableau 6-	Espèces protégées observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna.....	30
Tableau 7-	Espèces menacées figurant sur la liste rouge de l'UICN observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna.....	31
Tableau 8-	Espèces végétales invasives avérées observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna	31
Tableau 9-	Espèces végétales invasives potentielles observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna	31
Tableau 10-	Avifaune protégée recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	33
Tableau 11-	Reptiles recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	34
Tableau 12-	Amphibiens recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	34
Tableau 13-	Mammifères recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	35
Tableau 14-	Lépidoptères protégés recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	36
Tableau 15-	Odonates protégés recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	37
Tableau 16-	Orthoptères recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)	38
Tableau 17-	Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude.....	52
Tableau 18-	Avifaune migratrice typique du périmètre d'étude	54
Tableau 19-	Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude en période hivernale	55
Tableau 20-	Résultats de la prospection chiroptères du bâti est à détruire	58
Tableau 21-	Résultats de la prospection chiroptères du bâti ENEDIS à détruire.....	60
Tableau 22-	Mammifères inventoriés sur le périmètre d'étude.....	63
Tableau 23-	Amphibiens inventoriés sur la zone d'étude.....	65
Tableau 24-	Reptiles inventoriés sur le périmètre d'étude.....	66
Tableau 25-	Rhopalocères inventoriés sur le périmètre d'étude.....	67
Tableau 26-	Odonates inventoriés sur le périmètre d'étude	68
Tableau 27-	Orthoptères inventoriés sur le périmètre d'étude	69
Tableau 28-	Coléoptères saproxylophages inventoriés sur le périmètre d'étude	70
Tableau 29 -	Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le GEPPA	74
Tableau 30 -	Caractéristiques hydro-géomorphologiques des deux petites zones humides de la Croix Gaudin	78
Tableau 31 -	Descriptif des relevés pédologiques effectués dans la zone humide	80
Tableau 32-	Biodiversité et enjeux biologiques potentiels du site : synthèse en l'état actuel des connaissances (mars 2023)	82

FIGURES

Figure 1- Zone d'étude au sein de la zone d'activité de la Croix Gaudin (en rouge) et emprise du pré-diagnostic effectué en juillet 2022 (en orange).....	6
Figure 2- Classification des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008	11
Figure 3- Caractérisation de l'hydromorphie et progression de l'hydromorphie dans les sols (FMA, 2010)	12
Figure 4- Schéma des différents systèmes hydrogéomorphologique selon Brinson 1995.....	17
Figure 5- Mobilisation de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides tout au long de la séquence « éviter, réduire, compenser » sur le site impacté et sur le site de compensation.....	18
Figure 6- Méthodologie d'inventaire	22
Figure 7- Contexte environnemental.....	25
Figure 8- Schéma régional de cohérence écologique	26
Figure 9- Zones humides inscrites au PLUi.....	28
Figure 10- Inventaire des zones humides datant de 2013 (ARTELIA)	29
Figure 11- Parking, voirie et bâti au sein de la zone d'étude.....	39
Figure 12- Surfaces empierrées utilisées comme support pédagogique au sein de la zone d'étude.....	39
Figure 13- Arbre aux papillons (à gauche) et Datura	40
Figure 14- Zones enherbées et plantées d'essences exotiques.....	41
Figure 15- : Prairie humide au nord du site d'étude	41
Figure 16- : Mare et petit étang présents au sein de la ZAC de la Croix Gaudin	42
Figure 17- : Formation à Fougère aigle (à gauche) et roncier	42
Figure 18- : Haie de Cyprès de Lambert (à gauche) et haie de Laurier palme	43
Figure 19- : Haies bocagères associées à une formation végétale à Fougère aigle (E5.3xFA.4)	43
Figure 20- : Boisement de feuillus ancien (G1.A1).....	44
Figure 21- : Plantation de Robiniers faux-acacia (G1.C3) et alignements de tilleuls (G5.1)	44
Figure 22- : Bois mixte de feuillus et conifères (G5.5) (à gauche) et bois acide à chêne (G1.8)	45
Figure 23- : Habitats selon nomenclature EUNIS.....	46
Figure 24 - Potamot de Berchtold.....	47
Figure 25- : Extrait de l'arrêté préfectoral réglementant la cueillette de plantes sauvages en Loire-Atlantique.....	47
Figure 26- : Boisement de feuillus où se développe la Jonquille sauvage (à gauche) et fleur de Jonquille sauvage	48
Figure 27- : Datura (à gauche) et Renouée du Japon	49
Figure 28- : Robinier faux-acacia (à gauche) et Paspale dilaté	49
Figure 29- : Laurier sauce (à gauche) et Sénéçon du Cap	49
Figure 30- : Enjeux flore	50
Figure 31- : Plantes invasives	51
Figure 32- A gauche, pelotes de rejection de Faucon crécerelle trouvées sur le périmètre d'étude et à droite, Faucon crécerelle mort dans le boisement Est	55
Figure 33- Nid probable de Troglodyte mignon dans la zone de broussaille du bois de pseudo acacia à l'est de la zone d'étude	56
Figure 34- Localisation des éléments bâtis prospectés pour les chiroptères	57
Figure 35 : Bâtiment de l'infirmerie	59
Figure 36- A gauche, interstice du toit utilisé par les chiroptères et à droite, guano d'Oreillard trouvé dans les combles	59
Figure 37- A gauche, crottes attribuées à la Sérotine commune et à droite, crottes appartenant au genre des Oreillards (guano récolté sur le périmètre d'étude).....	59
Figure 38 : Comble du bâti et crottes de Pipistrelles.....	60
Figure 39- Couloirs du réseau souterrain	61
Figure 40- Cheminée d'aération du réseau souterrain.....	61
Figure 41- A gauche, cavités supérieures à 3m de haut et d'apparence favorables aux chiroptères non prospectées et à droite, prospection visuelle d'une cavité d'un Erable sycomore	62
Figure 42- A gauche, crotte de Fouine trouvée dans le bâti est et à droite, Ragondin en bordure de la mare Nord	64
Figure 43 : Grenouille agile et Crapaud épineux vu sur site.	65

RAPPORT

SITE DE LA CROIX GAUDIN – SAINT-ETIENNE DE MONTLUC

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

Figure 44 : Lézard des murailles et Orvet fragile vu sur site.....	66
Figure 45- A gauche, Cuivré fuligineux et à droite, chenille de Mélitée du plantain sur le périmètre d'étude	68
Figure 46- Criquet des pâtures observé proche du bâtiment Ouest	69
Figure 47- A gauche, trous d'émergence de Grand capricorne sur un Chêne pédonculé et à droite, trous d'émergence de Lucane cerf-volant sur une souche du périmètre d'étude	70
Figure 47- Enjeux faunistiques.....	71
Figure 49- Prairie humide d'après la végétation au nord du site.....	72
Figure 50 - Petite zone humide à la pointe Est : inondée en novembre 2022 (à gauche) et en juin 2023	73
Figure 50- Inventaire des zones humides	76
Figure 51 - Zone contributive des zones humides du site	78
Figure 52 - Graphique illustrant les fonctionnalités des zones humides du site	81
Figure 53- Synthèse des enjeux écologiques	84

1. CONTEXTE ET LOCALISATION DU PROJET

Le projet concerne la réalisation d'un diagnostic écologique (espèces et habitats dont les zones humides) d'un site d'environ 21 ha propriété de la Communauté de Communes Estuaire et Sillon (CCES) au sein de la zone d'activité de la Croix Gaudin sur la commune de SAINT-ETIENNE-DE-MONTLUC (44).

La présente mission d'inventaire a pour vocation de déterminer de manière précise les sensibilités environnementales du site à partir d'une analyse bibliographique et à l'aide d'un inventaire écologique sur le terrain durant un cycle biologique complet : habitats, espèces animales et végétales, zones humides et corridors écologiques. L'étude menée pour le compte de Sofresid et GRT Gaz en juillet 2022 (pré-diagnostic écologique) est prise en compte.

La carte suivante localise la zone d'étude ainsi que le périmètre du pré-diagnostic mené en 2022.

Les principaux enjeux connus par ARTELIA à ce stade sur le périmètre d'étude sont liés aux éléments boisés et arborés avec la présence avérée d'espèces protégées. Les éléments bâtis très présents sur le site ne seront pas à négliger dans le cadre de cette expertise faune flore habitats au regard de leur proximité avec les éléments boisés.

En particulier, la faune anthropophile (oiseaux, chiroptères, reptiles...) a fait l'objet d'une attention particulière.



Figure 1- Zone d'étude au sein de la zone d'activité de la Croix Gaudin (en rouge) et emprise du pré-diagnostic effectué en juillet 2022 (en orange)

2. METHODOLOGIE DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

2.1. CALENDRIER DES EXPERTISES

Le tableau ci-après précise les dates, les thématiques et les experts des prospections effectuées et envisagées sur le terrain en 2022 et 2023 par ARTELIA.

Tableau 1- Expertises effectuées et envisagées sur le terrain par ARTELIA en 2022 et 2023

Date		Thématique	Expert
2022	19 juillet	Pré-diagnostic sur une partie du périmètre d'étude : - Expertises flore et habitats - Expertises faune (avifaune, herpétofaune, mammofaune et entomofaune).	Hugo JAME Emmanuel DOUILLARD
	21 octobre	Expertise avifaune migratrice postnuptiale Expertise herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Pose des plaques à reptiles	Hugo JAME
	15 novembre	Expertise pédologique pour délimitation des zones humides	Véronique DABIREAU
	17 novembre	Flore et habitats dont végétation tardive (zones exondées...)	Emmanuel DOUILLARD
2023	25 janvier	Expertise avifaune hivernante Recherche des nids d'Ecureuil roux Recherche de chiroptères dans les souterrains du site Localisation des arbres à Grand Capricorne et autres coléoptères saproxylophages protégés et patrimoniaux. Repérage des secteurs détrempés	Hugo JAME Emmanuel DOUILLARD
	8 mars	Expertise avifaune migratrice pré-nuptiale Repasse rapace nocturne Expertise amphibien (diurne + nocturne) Visite des plaques à reptiles Expertise mammalofaune	Hugo JAME Jossua MARTIN
	8 mars	Expertise flore précoce et habitats. Inspection des plaques à reptiles – Avifaune hivernante.	Emmanuel DOUILLARD Jossua MARTIN
	13 avril	Expertise flore précoce Visite des plaques à reptiles	Emmanuel DOUILLARD
Expertise avifaune nicheuse précoce Expertise amphibien (diurne + nocturne)		Hugo JAME	

Date		Thématique	Expert
2023		Visite des plaques à reptiles Expertise mammalogique	
	16 juin	Expertise avifaune nicheuse Visite des plaques à reptiles Expertise herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Pose d'enregistreurs de Chiroptères.	Hugo JAME
	21 juin	Flore et habitats Visite des plaques à reptiles	Emmanuel DOUILLARD
		Expertise avifaune nicheuse Visite des plaques à reptiles Expertise herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Pose d'enregistreurs de Chiroptères.	Hugo JAME
	19 septembre	Inspection de bâtiments Expertise avifaune nicheuse Visite des plaques à reptiles Expertise herpétofaune, mammalofaune et entomofaune. Pose d'enregistreurs de Chiroptères.	Hugo JAME

2.2. EXPERTISES FAUNE-FLORE

L'expertise faune-flore a été réalisée sur l'intégralité du périmètre d'étude qui a été parcouru au cours des différentes expertises. Les différents protocoles d'étude, reproductibles, sont décrits groupe par groupe ci-après.

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 :

- **une visite est réalisée en novembre 2022 de manière à caractériser la flore tardive,**
- **deux visites sont effectuées en mars et avril 2023** pour localiser les espèces précoces.
- **une visite est réalisée en juin (2023) à la période de l'optimum floristique.** L'essentiel de l'expertise est réalisé lors de cette visite durant laquelle les relevés phytosociologiques sont effectués (les relevés en milieu aquatique peuvent parfois être cependant réalisés lors de la dernière visite).

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 (nb : la caractérisation exhaustive des zones humides implique également la réalisation de sondages pédologiques non programmés ici).

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 $1/4$ de la surface,
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de $1/4$ à $1/2$ de la surface,
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrant de $1/2$ à $3/4$ de la surface,
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de $3/4$ de la surface.

L'état de conservation/perturbation de chaque habitat est par ailleurs décrit et commenté.

Les habitats seront caractérisés selon la typologie EUNIS. Les codes Natura 2000 des éventuels habitats d'intérêt communautaire sont également précisés.

2.2.2. Zones humides

2.2.2.1. Définition et réglementation en vigueur

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise 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 est considérée comme humide si elle présente 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, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° 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 des zones humides

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.

Deux critères alternatifs sont utilisés pour délimiter une zone humide :

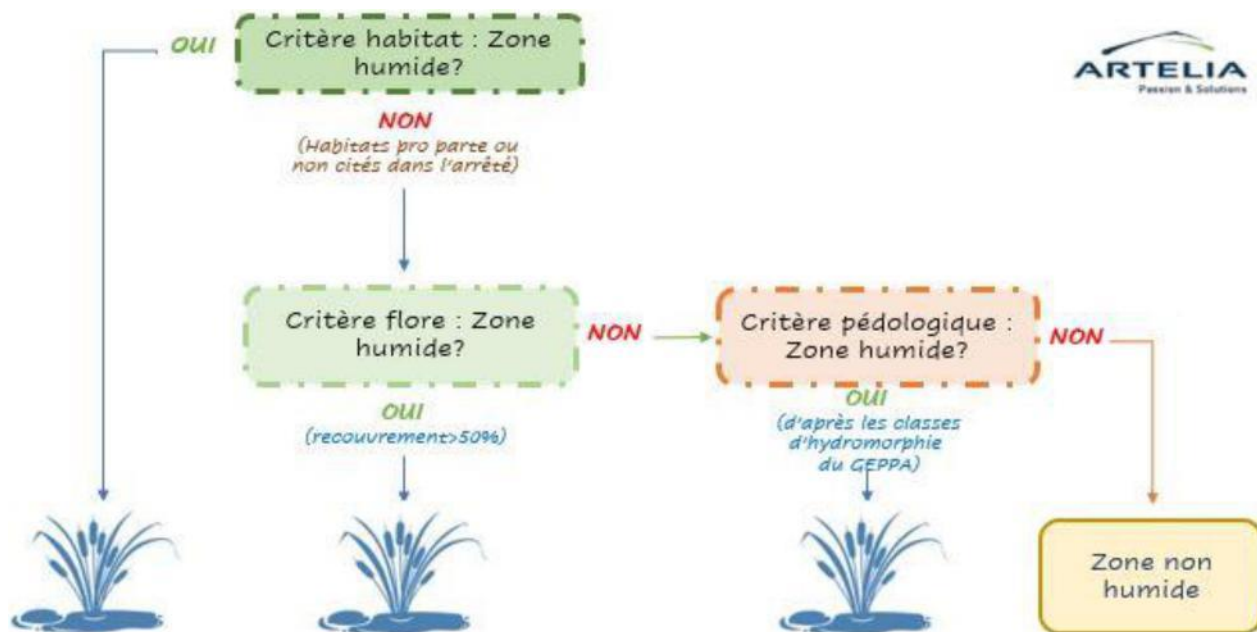


Figure 2- Classification des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008

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

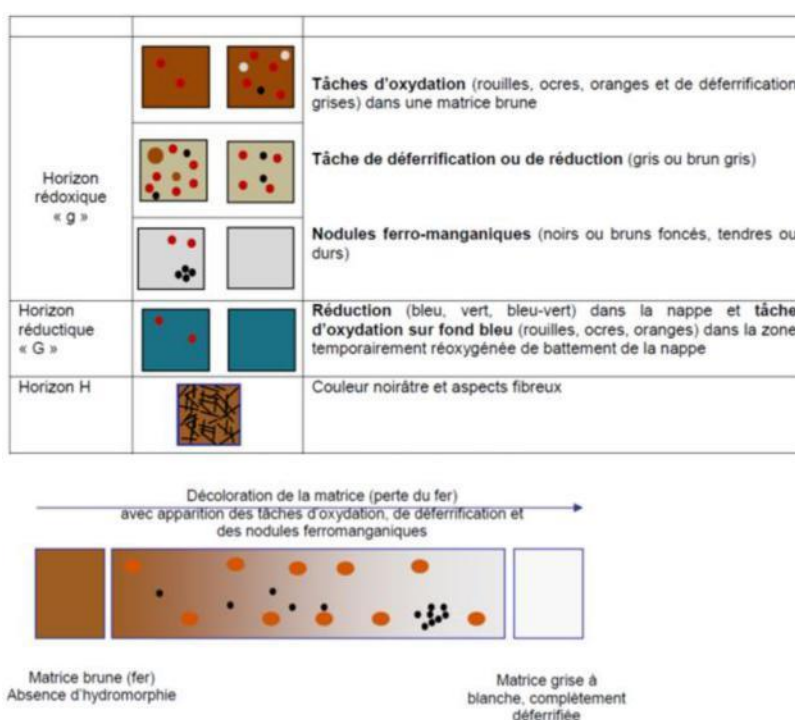
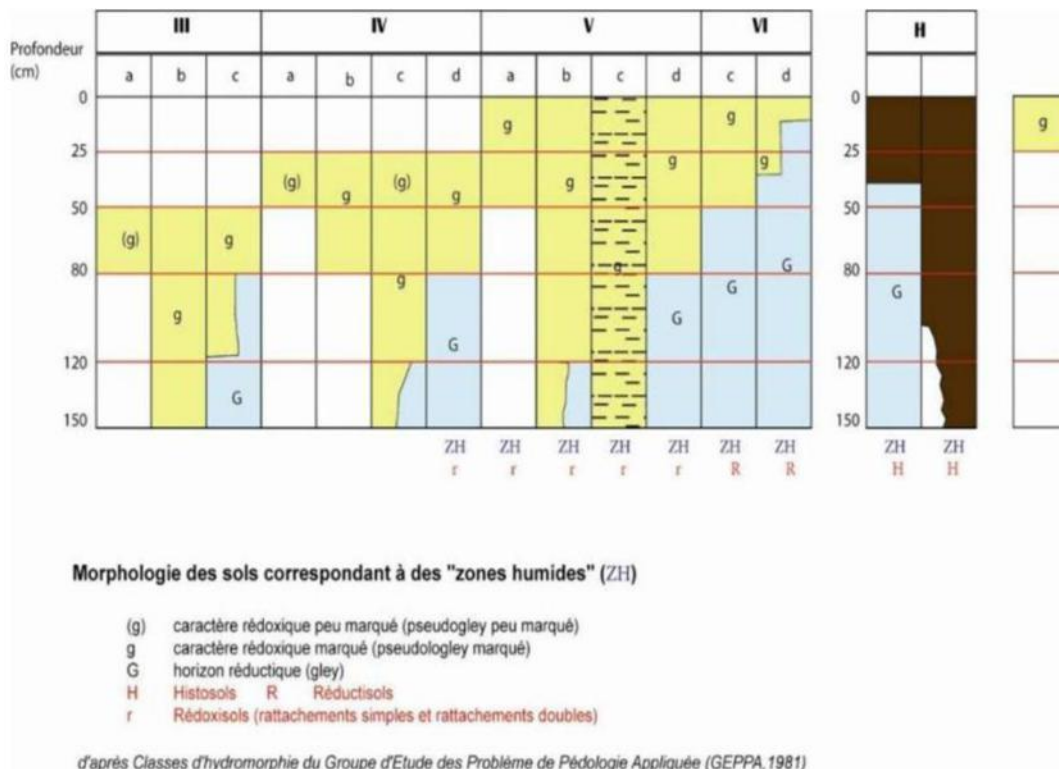


Figure 3- Caractérisation de l'hydromorphie et progression de l'hydromorphie dans les sols (FMA, 2010)

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

Tableau 2- Morphologie des sols correspondant à des zones humides



D'après le tableau présenté précédemment, 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 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 apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : classe IV du tableau.

2.2.2.3. Analyse des fonctionnalités

■ Réglementation

La réglementation en vigueur précise au tableau de l'article R. 214-1, rubrique 3.3.1.0 qu'à partir d'un impact supérieur à 1 000 m² de zones humides pour un même projet (assèchement, mise en eau...), il doit y avoir dépôt d'un dossier réglementaire puis instruction des services de l'état (procédure loi sur l'eau en régime de déclaration à partir de 1 000 m² ou d'autorisation, à partir d'1 ha impacté). Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des SDAGE (ici Loire Bretagne) conformément à la DCE et son application nationale via l'Article L212-1 code de l'environnement. Et dépend aussi des déclinaisons précisées dans les SAGE. Dès la publication du SAGE approuvé, le règlement et les documents cartographiques du SAGE sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toute installation, ouvrage, travaux ou activité soumis à une procédure loi sur l'Eau (autorisation ou déclaration). En l'occurrence, le SDAGE Loire Bretagne en cours, 2022-2027, et depuis la loi sur la reconquête de la biodiversité de 2016 impliquent l'application des mesures **ERC (éviter, réduire, compenser)**, avec des précisions importantes sur la compensation des zones humides impactées en application de la disposition 8B-1.

La disposition 8B-1 déclare ainsi que si l'évitement et la réduction ne peuvent être mis en œuvre et ne sont pas suffisant pour pallier un impact alors la destruction d'une zone humide doit être compensée avec **un ratio surfacique (200 % de la zone humide impactée)** et doit viser une restauration des fonctions impactées afin de valider une compensation fonctionnelle. En effet, la surface d'une zone humide est un élément important qui est corrélé à toutes les fonctions de ces dernières. De ce fait, différents ratios de compensations sont envisagés en fonction de la situation (position des zones humides dans le bassin versant, impossibilité de compenser dans le même BV, importance patrimoniale et fonctionnelle de la zone humide...).

A défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation **visé prioritairement le rétablissement des fonctionnalités**.

Tableau 3- Résumé de la vision du SDAGE Loire Bretagne sur les ratios de compensations des fonctionnalités de zones humides

Conditions d'équivalence	Conditions de proximité	Ratio
Equivalence sur le plan fonctionnel Equivalence sur la qualité de la biodiversité	Bassin versant de la même masse d'eau	Non précisé¹
Acceptabilité de la destruction de la zone humide vis-à-vis de sa patrimonialité et de la possibilité de récréation/ restauration	Bassin versant de la même masse d'eau ou bassin versant à proximité	≥2/1

¹ ¹La fiche de lecture du SDAGE mentionne : « *Même si les fonctionnalités dépendent généralement de la surface de la zone humide, il n'est pas exclu que l'équivalence des fonctionnalités liées à l'eau et l'équivalence de la qualité de la biodiversité puissent être atteintes par des mesures compensatoires mises en œuvre sur une **surface inférieure** à celle qui est impactée par le projet. Le critère de surface ne sera en tous cas pas prépondérant dans l'application de la disposition 8B-1* ».

■ Définition

Le cadre théorique permettant de comprendre et d'évaluer les fonctionnalités des zones humides et majoritairement issu des travaux menés sur la méthode nationale. Ce chapitre est dédié à la définition de certains termes nécessaires à la réalisation de l'étude.

Vocabulaire :

L'évaluation des fonctionnalités est bien évidemment liée à l'existence de fonctions et des sous-fonctions associées, prodigué par les zones humides. Fonctions qui sont des actions qui ont lieu naturellement et qui sont la résultante d'interactions entre la structure de l'écosystème et des processus bio-physicochimiques (Maltby et al. 1995).

D'autres définitions importantes, de hiérarchie inférieure aux fonctions, sont résumé dans le tableau suivant.

Tableau 4- Récapitulatif sur la définition de sous-fonction, de paramètre et d'indicateur - GMNEFZH V1 -2016

	Fonction	Sous-fonction	Paramètre	Indicateur
En bref	L'ensemble des phénomènes physiques, biogéochimiques et/ou biologique à l'œuvre	Le phénomène physique, biogéochimique et/ou biologique à l'œuvre	Le critère mesurable qui révèle le phénomène	La valeur de la mesure sur le paramètre en question
Définition	Actions qui ont lieu naturellement et qui sont la résultante d'interactions entre la structure de l'écosystème et des processus bio-physicochimiques	Enchaînements ordonnés de phénomènes physiques, biogéochimiques et/ou biologiques, se déroulant dans ou en dehors du site ; et qui aboutissent à des faits constatables dans le site	Tout critère mesurable dans et en dehors du site, reflétant le caractère distinctif d'un ou plusieurs fonctions et dont la variation de grandeur le long d'un axe de mesure traduit leur réalisation probable dans le site	Composante ou mesure de phénomènes environnementaux pertinents utilisés pour décrire les changements ou pour atteindre des objectifs environnementaux
Exemple	Biogéochimique	Régulation des nutriments et pollutions	Texture du sol	Principale texture du sol dans les premiers 30 cm

■ Les systèmes hydrogéomorphologiques

Il est important de préciser que les zones humides partagent toutes les mêmes fonctions et sous-fonctions. Elles ont toutefois des potentialités différentes selon leurs spécificités locales mais aussi en fonction du système hydrogéomorphologique auquel elles appartiennent.

Par exemple, les zones humides de dépression ne pourront pas participer à l'écrêtement des crues à la différence des zones humides alluviales. De même qu'une tourbière présente un optimal de séquestration de carbone, mais que toutes les tourbières ne sont pas égales en matière de potentialité (dépendant par exemple de la taille de l'horizon histique).

Il est ainsi pris en compte dans cette méthode cinq grands types de zone humide, eux-mêmes issus de la classification hydrogéomorphologique proposée par Smith et al. (1995). Cette typologie est appréciée selon 3 principaux critères :

- **La source d'alimentation en eau** : l'origine de l'eau alimentant la zone humide (précipitation, apport de surface et sub-surface, apport d'eau souterraine) ;
- **L'hydrodynamique** : la direction et l'importance des flux d'eau de surface et de sub-surface dans la zone humide ;
- **La configuration géomorphologique** : la topographie de la zone humide (dépression, vallée...), la géologie, l'emplacement dans le paysage (de la tête de bassin jusqu'à la basse vallée).

Tableau 5- Apports majeurs d'eau et caractéristiques hydrodynamiques dominantes des classes hydrogéomorphologiques (modifié d'après Brinson 1995)

Système hydrogéomorphologique	Source d'eau dominante	Hydrodynamique dominante
Alluvial	Débordement de cours d'eau	Unidirectionnelle, horizontale
Riverain des étendues d'eau	Débordement des étendues d'eau	Bidirectionnelle, horizontale
Dépression	Décharge de nappe et apports de sub-surface	Verticale
Versant et bas-versant	Décharge de nappe	Unidirectionnelle, horizontale
Plateau	Précipitation	Verticale

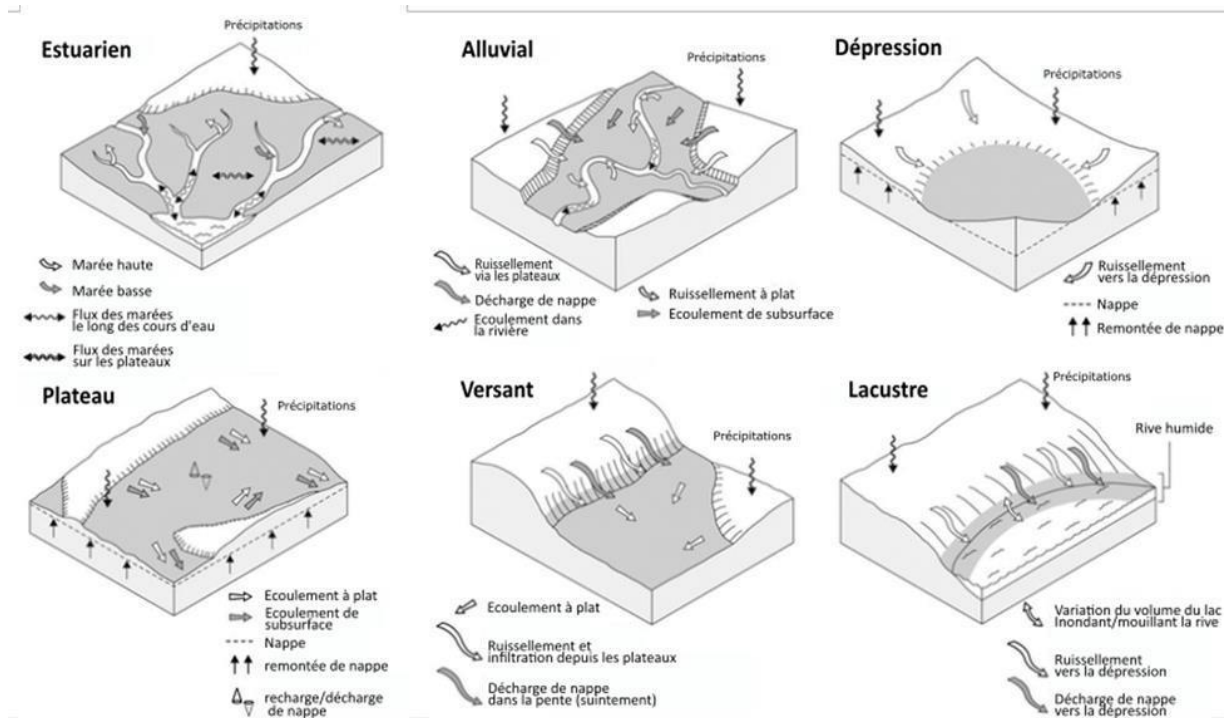


Figure 4- Schéma des différents systèmes hydrogéomorphologique selon Brinson 1995

■ Objectifs visés

La méthodologie d'évaluation des fonctions vise à établir un moyen de comparaison entre les pertes fonctionnelles et résiduelles des sites impactés par le projet (avec intégration des mesures d'évitement et de réduction) et les gains fonctionnels escomptés sur les sites de compensation après la mise en œuvre des mesures compensatoires.

Elle repose sur deux étapes :

- Une évaluation des pertes des fonctions des zones humides directement et indirectement impactées par le projet (avant/après), en tenant compte des mesures d'évitement et de réduction.
- Une évaluation, en regard des gains obtenus sur les sites de compensation (avant/après), du fait de la réalisation des actions de restauration écologiques (cf. Figure ci-après).

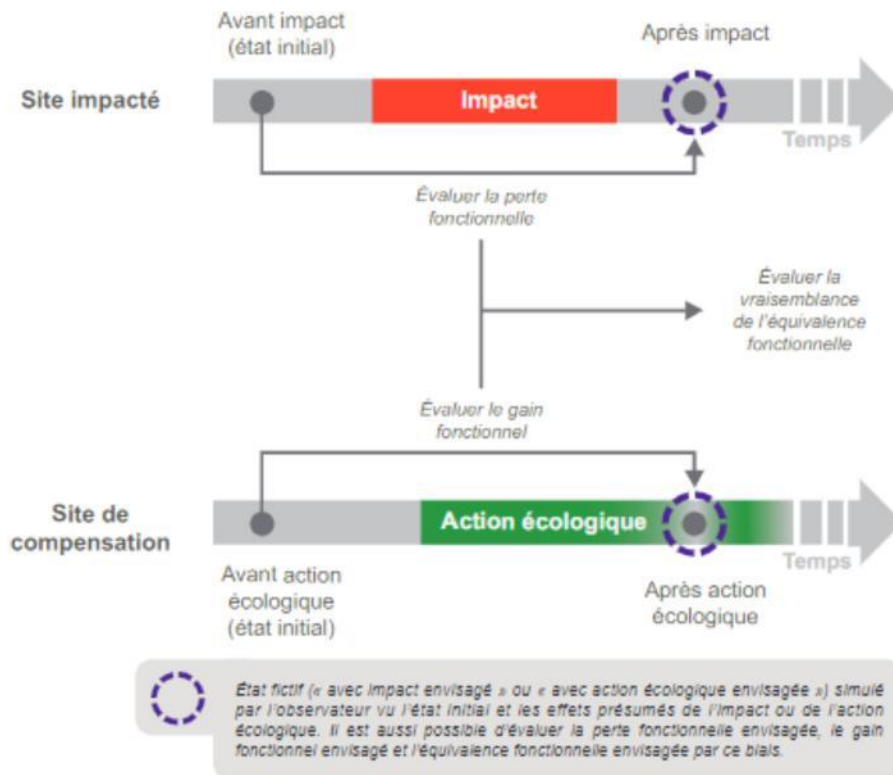


Figure 5- Mobilisation de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides tout au long de la séquence « éviter, réduire, compenser » sur le site impacté et sur le site de compensation

La méthode envisagée pour évaluer les fonctionnalités des zones humides identifiées pour ce projet s'inspire de la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides de l'ONEMA V1.0 2016 pour permettre une description simplifiée des fonctions des zones humides présentes sur le site. A noter que cette méthodologie s'emploie habituellement sur les zones humides impactées par un projet. Le présent rapport vise uniquement la partie diagnostic et non impact et recherche de compensation.

2.2.3. Ornithologie

Au regard du contexte bocager, les visites suivantes ont permis caractériser les enjeux présents sur le site :

- Une visite est réalisée en octobre 2022 pour observer les fonctionnalités du périmètre d'étude pour l'avifaune migratrice.
- Une visite est réalisée en janvier 2023 pour disposer d'une évaluation de l'usage du périmètre en hiver.
- Une visite réalisée en mars 2023 permet une approche de la fin de l'hivernage et de la migration prénuptiale.

De plus, une session de repasse nocturne sera mise en place afin de pouvoir statuer sur la potentielle nidification de rapaces nocturnes sur le périmètre d'étude.

- Une visite en avril 2023 permet d'identifier les oiseaux nicheurs précoces conformément au protocole IPA.

De plus, une session de repasse nocturne sera mise en place afin de pouvoir statuer sur la potentielle nidification de rapaces nocturnes sur le périmètre d'étude.

- Une visite en mai 2023 permet d'identifier les oiseaux nicheurs conformément au protocole IPA.

- Enfin, une visite juin 2023 permet de compléter l'expertise des oiseaux nicheurs (uniquement en diurne).

L'enjeu principal repose essentiellement dans la présence des oiseaux nicheurs. A ce titre, la probabilité de reproduction de chaque espèce est 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

2.2.4. 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 positionnés (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 sont disposées **dès le passage d'octobre**. Elles sont marquées d'une affichette précisant qu'il s'agit de matériel d'expertise.

Elles sont visitées en matinée en mars, avril, mai et juin. Elles sont visitées à chaque passage des écologues.

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.

2.2.5. Amphibiens

Les amphibiens sont activement recherchés en janvier, mars et avril. Cela en diurne et en nocturne. De plus, une attention toute particulière sera portée aux points d'eaux du périmètre d'étude à chaque visite.

La distinction entre les sites de reproduction et d'hivernage ainsi que les possibles axes de migration au sein du périmètre d'étude seront définis dans le cadre du rapport.

2.2.6. 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 d'Europe, 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

2.2.7. Chiroptères



L'expertise des chiroptères s'appuie sur la recherche de cavités, dans tous les arbres et bâtis susceptibles d'être impactés. **Deux** nuits d'enregistrements des ultrasons sont réalisées. **Quatre** enregistreurs sont posés en mai, en juin puis en septembre pour la période de la reproduction. Ces enregistreurs qui permettent d'analyser tous les contacts sonores réalisées sur la nuit complète fournissent des informations sûres :

- Les espèces présentes et l'importance quantitative de la présence de chacune d'elle,
- 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.

2.2.8. 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 sont 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 Mantodes** : 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). **Nb : seuls les coléoptères patrimoniaux seront recherchés.**
- Les éventuelles écrevisses, sont 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.


**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**


Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

**MÉTHODOLOGIE
D'INVENTAIRE**


 Périmètre d'étude


Méthodologie

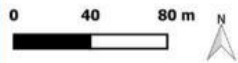
 Point écoute chiroptères

 Avifaune : IPA

 Plaque à reptiles

 Repasse nocturne

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



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

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



3. CONTEXTE

3.1. PERIMETRES 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.

Les deux ZNIEFF de type I les plus proches du périmètre d'étude sont les suivantes :

- la ZNIEFF I « Vallée du Gesvres » (520013092) qui se trouve à 4 km au Nord du site,
- la ZNIEFF I « Mares bocagères au nord-est de l'Aunay » (520616271) qui se trouve à 4,5 kilomètres au Sud-Ouest du site.

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.

Le périmètre d'étude se trouve à proximité immédiate de la ZNIEFF II « Bocages des landes de haut » (520616269).

D'autres ZNIEFF de type II se trouvent à proximité du périmètre d'étude :

- la ZNIEFF II « Vallée du Cens » (520006626) qui se trouve à 1,6 km au Nord-Est du site,
- la ZNIEFF II « Pentes des coteaux et vallons boisés au long du Sillon de Bretagne » (520006624) qui se trouve à 2,5 kilomètres à l'Ouest du site.

3.1.2. Sites Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche se trouve à près de 5 km au sud-ouest du site : **Estuaire de la Loire** (FR5200621).

Ce site Natura 2000 (comprenant essentiellement les marais de la Loire) est trop déconnecté du site d'étude (voie ferrée et 2 routes départementales passant entre les 2 sites, village de Saint-Etienne-de-Montluc) pour exercer une influence sur le périmètre d'étude.

3.1.3. Autres espaces naturels remarquables

Le site **RAMSAR** le plus proche est le « Lac de Grand-Lieu » (FR7200014) qui se trouve à 16 kilomètres au Sud du périmètre d'étude. La **Réserve naturelle régionale** la plus proche est la « Tourbière de Logné » (FR9300118) qui se trouve à 18 kilomètres à l'Est du périmètre d'étude. L'**arrêté de protection de Biotope** le plus proche est le « Site du Carnet » (FR3801002) qui se trouve à 16 kilomètres à l'Ouest du périmètre d'étude.

Tous ces sites sont très éloignés du projet et ne nécessitent pas une prise en compte particulière dans le cadre du présent projet.

3.2. TRAME VERTE ET BLEUE

Selon le SRCE Pays de la Loire, le site se trouve être au sein d'un « Élément fragmentant surfacique : tâche urbaine » que constitue la zone d'activité.

Le périmètre d'étude est également bordé au nord-est et à l'est par un élément fragmentant de niveau 1 (voie rapide Nantes-Vannes) et au sud par un élément fragmentant de niveau 2 (route départementale 93).

La tâche urbaine dans laquelle se trouve le périmètre d'étude se trouve au sein d'un réservoir de biodiversité des trames vertes et bleues liés aux milieux bocagers : « Bocage de l'Estuaire de la Loire à la Forêt du Gâvre ».

**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**

Site de la Croix Gaudin –
Saint-Étienne de Montluc

**CONTEXTE
ENVIRONNEMENTAL**


 Périmètre d'étude


Inventaires

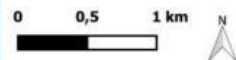
 ZNIEFF de type 1

 ZNIEFF de type 2

Natura 2000

 Directive oiseaux (ZPS)

 Directive habitats (ZSC, SIC)



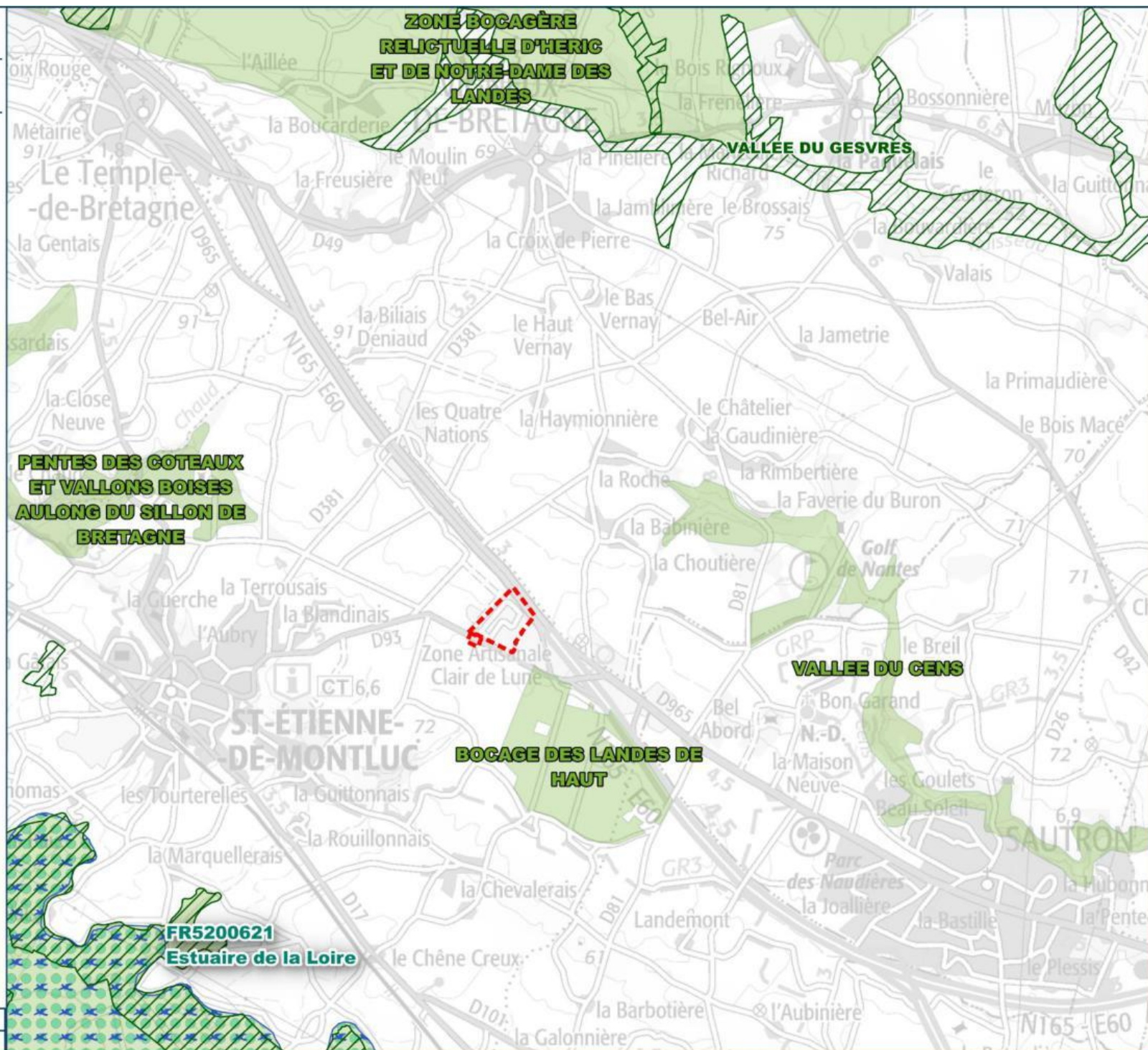
Source(s) : SCAN 100®, INPN

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR









COMMUNAUTÉ DE COMMUNE ESTUAIRE ET SILLON

Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

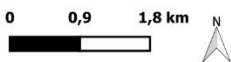
 Périmètre d'étude

Éléments fragmentant

-  Point de rupture de la continuité
-  Ouvrage obstacle à l'écoulement
-  Élément fragmentant linéaires de niveau 1
-  Élément fragmentant linéaire de niveau 2
-  Élément fragmentant linéaire de niveau 3
-  Tâche urbaine

Continuité écologique

-  Corridor cours d'eau assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité
-  Corridor vallée assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité
-  Corridor territoire assurant des connexions entre des réservoirs de biodiversité
-  Réservoir de biodiversité



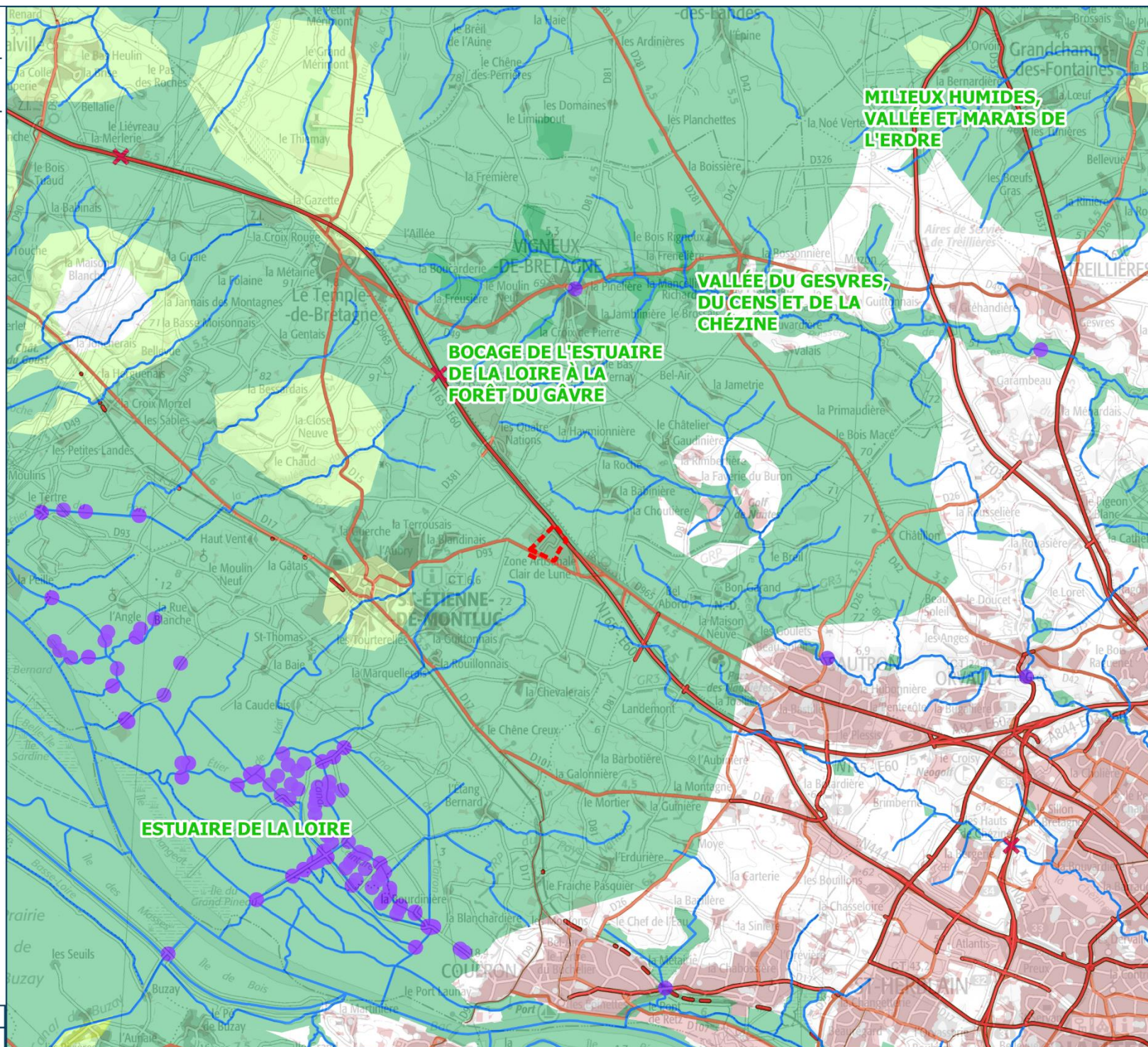
Source(s) : SCAN 100®, SRCE Pays de la Loire

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



3.3. BIBLIOGRAPHIE SUR LES ZONES HUMIDES ET CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.3.1. Inventaire communal des zones humides

Selon le PLU communal de Saint Etienne de Montluc, aucune zone humide n'a été inventoriée sur l'aire d'étude. Un extrait de la carte de l'inventaire zone humide (source PLU) figure page suivante.

A noter que la délimitation des zones humides présentée ci-après ne mobilise obligatoirement pas les critères exigés par les services de l'Etat au sens de la loi sur l'eau dans le cadre des projets d'aménagements.

3.3.2. Etude antérieure sur les zones humides (Artelia)

En décembre 2013, dans le cadre de l'acquisition des terrains de l'école du gaz par la Communauté de Communes Cœur d'Estuaire, Artelia avait été missionné pour la réalisation du diagnostic initial du site afin de caractériser le site concerné au regard de la présence d'éventuelles zones humides. Les 15 sondages pédologiques réalisés avaient permis d'identifier une zone humide au nord du site.

La zone humide identifiée figure pages suivantes.




3.3.3. Contexte géologique

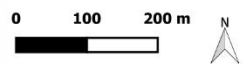
Selon la carte géologique du BRGM (feuille Paimboeuf – échelle 1/50 000) le secteur d'étude est localisé sur une seule formation, il s'agit de recouvrements de plateaux (limons, cailloutis et argiles d'altération dans lesquelles toute trace de roche originelle a disparu). La présence de recouvrement est liée à une morphologie de plateau peu ondulé. Les coupes montrent généralement, au-dessus des argiles d'altération des micaschistes, un lit de cailloutis quartzeux surmonté par un limon jaunâtre plus ou moins argileux.

**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**

Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

**ZONES HUMIDES INSCRITES
AU PLUi**

-  Périimètre d'étude
-  Cours d'eau (police de l'eau)
-  Zone humide inscrite au PLUi



Source(s) : Ortho 20 cm, DDTM44, PLUi Estuaire et Sillon

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



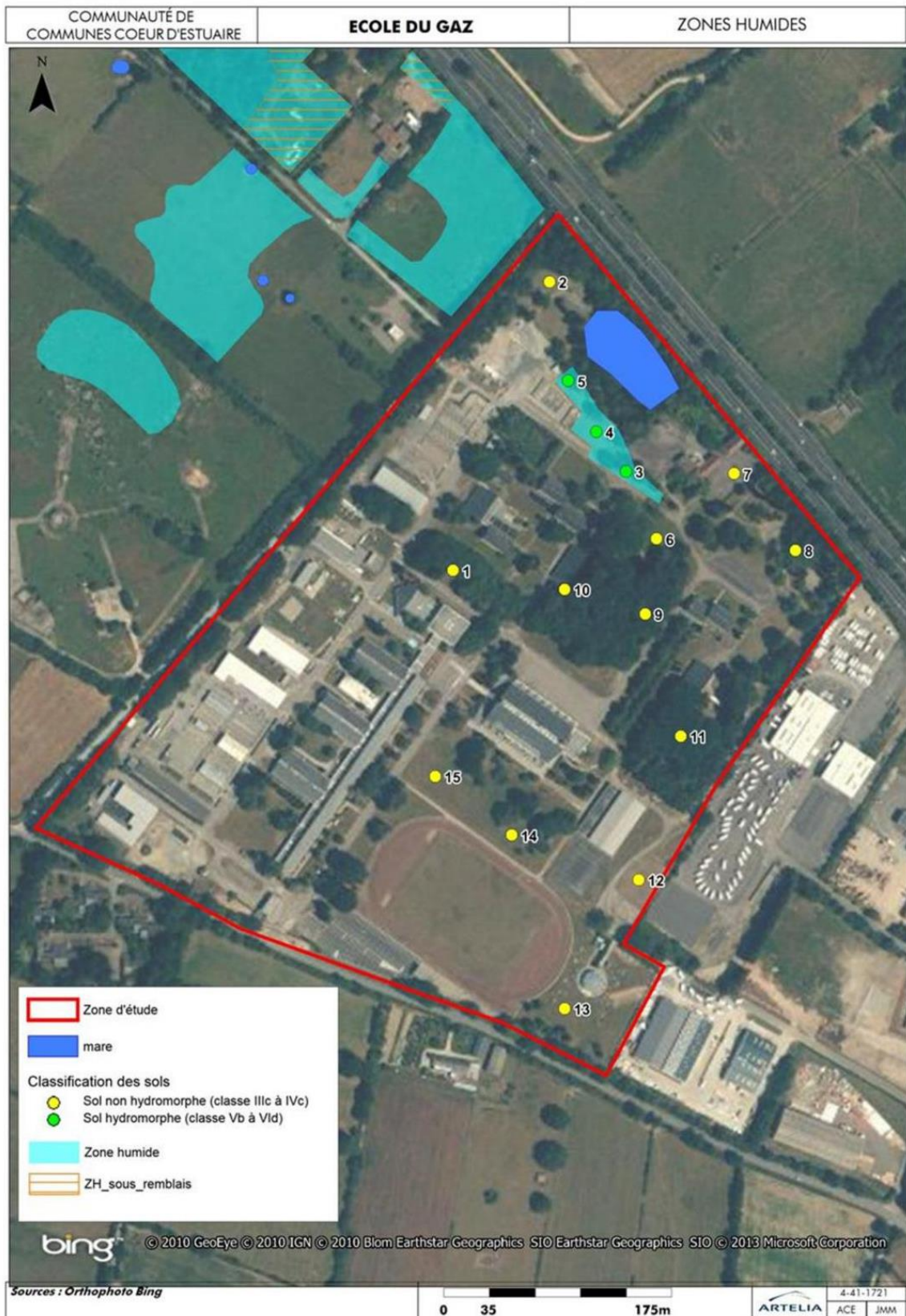


Figure 10- Inventaire des zones humides datant de 2013 (ARTELIA)

3.4. BIBLIOGRAPHIE FAUNE-FLORE

3.4.1. Atlas de la Biodiversité Communale (ABC)

Contactée par mail début juillet 2022, la mairie de St-Etienne-de-Montluc indique qu'il n'existe pas d'Atlas de la Biodiversité Communale sur leur territoire et, qu'aucun projet n'est en cours.

3.4.2. Bibliographie de la flore

La consultation de la base de données floristique eCalluna du Conservatoire Botanique National de Brest, territoire dont dépend la commune de St-Etienne-de-Montluc, indique ce qui suit :

- 560 observations au total dont 538 depuis 2000,
- 8 espèces protégées dont 7 depuis 2000,
- 2 espèces de la Directive Habitat-Faune-Flore,
- 15 espèces menacées (Liste Rouge de l'UICN) dont 10 depuis 2000,
- 14 espèces invasives avérées et 15 espèces invasives potentielles.

Tableau 6- Espèces protégées observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna

Nom scientifique	Dernière date d'observation
<i>Angelica heterocarpa</i> J.Lloyd	2020
<i>Damasonium alisma</i> Mill.	2005
<i>Leucojum aestivum</i> L. subsp. <i>aestivum</i>	2001
<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.	2017
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce	1897
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	2018
<i>Scirpus triqueter</i> L.	2020
<i>Trifolium michelianum</i> Savi	2018

Il s'agit pour la plupart d'espèces des milieux humides voire saumâtres.

Tableau 7- Espèces menacées figurant sur la liste rouge de l'UICN observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna

Nom scientifique	Dernière date d'observation
<i>Allium paniculatum</i> L. subsp. <i>paniculatum</i>	2015
<i>Angelica heterocarpa</i> J.Lloyd	2020
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	2020
<i>Damasonium alisma</i> Mill.	2005
<i>Filago lutescens</i> Jord.	1897
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.	2004
<i>Juncus pygmaeus</i> Rich. ex Thuill.	2001
<i>Leucojum aestivum</i> L. subsp. <i>aestivum</i>	2001
<i>Luronium natans</i> (L.) Rafin.	2017
<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	2005
<i>Myosotis sicula</i> Guss.	1994
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce	1897
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	1897
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	1993
<i>Trifolium incarnatum</i> L. subsp. <i>molinerii</i> (Balb. ex Hornem.) Ces.	2005

Il s'agit pour la plupart d'espèces des milieux humides voire saumâtres.

Tableau 8- Espèces végétales invasives avérées observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna

Nom scientifique	Dernière date d'observation
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	2014
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	2014
<i>Bidens frondosa</i> L.	2001
<i>Cuscuta australis</i> R.Br.	2005
<i>Datura stramonium</i> L. subsp. <i>stramonium</i>	2015
<i>Egeria densa</i> Planch.	2014
<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H.St.John	2018
<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	2018
<i>Ludwigia uruguayensis</i> (Cambess.) H.Hara	2018
<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	2014
<i>Paspalum distichum</i> L.	2018
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	2020
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2021
<i>Sagittaria latifolia</i> Willd.	2018

Tableau 9- Espèces végétales invasives potentielles observées à St-Etienne-de-Montluc et figurant dans la base de données eCalluna

Nom scientifique	Dernière date d'observation
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2014
<i>Brassica napus</i> L.	2014
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	2014
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E.Walker	2020
<i>Cotula coronopifolia</i> L.	2022
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	2020
<i>Eleocharis bonariensis</i> Nees	2020
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	2014
<i>Impatiens capensis</i> Meerb.	2013
<i>Laurus nobilis</i> L.	2021
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	2014
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	2020
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	2014
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. subsp. <i>thyrsiflorus</i>	2020
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	2021

3.4.3. Bibliographie de la faune

Peu de données sont disponibles au sein du périmètre d'étude ou à proximité proche du projet selon OpenObs et l'INPN.

Une étude menée par la DIR Ouest de 2014 à 2017 permet également l'accès aux données de mortalité de la Faune par collision avec les véhicules sur le réseau routier de la N165 (route bordant le site sur toute sa partie nord).

Une donnée de Hérisson d'Europe ainsi qu'une Chouette (indéterminée) sont accessibles. Ces deux espèces sont des espèces protégées.

Les données de la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (44) sont présentés ci-après.

3.4.3.1. Avifaune

107 espèces d'oiseaux protégés sont connues sur la commune.

Tableau 10- Avifaune protégée recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rousserolle effarvatte
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
<i>Anthus spinoletta</i>	Pipit spioncelle
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres
<i>Apus apus</i>	Martinet noir
<i>Asio otus</i>	Hibou moyen-duc
<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-boeufs
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alouette calandrelle
<i>Calidris alpina</i>	Bécasseau variable
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant
<i>Carduelis chloris/Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticole des joncs
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours
<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer
<i>Emberiza cirius</i>	Bruant zizi
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux
<i>Erithacus rubecula</i>	Bergeronnette de Yarrell
<i>Falco subbuteo</i>	Faucon hobereau
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinson du nord
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolais polyglotte
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée
<i>Larus canus</i>	Goéland cendré
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin
<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse
<i>Locustella lusciniodes</i>	Locustelle luscinoïde
<i>Locustella naevia</i>	Locustelle tachetée
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir
<i>Milvus milvus</i>	Milan royal
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
<i>Motacilla cinerea</i>	Bergeronnette des
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux
<i>Oriolus oriolus</i>	Loriot d'Europe
<i>Parus ater</i>	Mésange noire
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue
<i>Parus cristatus</i>	Mésange huppée
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière
<i>Parus palustris</i>	Mésange nonnette
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis
<i>Picus viridis</i>	Pic vert, Pivert
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarier pâte
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot
<i>Sterna paradisaea</i>	Sterne arctique
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de Belon
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon
<i>Turdus torquatus</i>	Merle à plastron
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée

3.4.3.2. Reptiles

6 espèces de reptile sont connues sur la commune. L'ensemble des reptiles est protégé sur le territoire Français. Ces espèces sont citées ci-dessous.

Tableau 11- Reptiles recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Natrix helvetica</i> (Lacepède, 1789)	Couleuvre helvétique (La)
<i>Zamenis longissimus</i> (Laurenti, 1768)	Couleuvre d'Esculape (La)
<i>Anguis fragilis</i> Linnaeus, 1758	Orvet fragile (L')
<i>Lacerta bilineata</i> Daudin, 1802	Lézard à deux raies (Le)
<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles (Le)
<i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	Vipère péliade (La)

3.4.3.3. Amphibiens

10 espèces d'amphibien sont présentes sur la commune. Ces espèces sont protégées à l'échelle nationale.

Tableau 12- Amphibiens recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Triton ponctué (Le)
<i>Lissotriton helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	Triton palmé (Le)
<i>Pelophylax kl. esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	Grenouille verte (La)
<i>Pelophylax lessonae</i> (Camerano, 1882)	Grenouille de Lessona (La)
<i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)	Crapaud calamite (Le)
<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	Triton crêté (Le)
<i>Alytes obstetricans</i> (Laurenti, 1768)	Alyte accoucheur (L')
<i>Pelodytes punctatus</i> (Daudin, 1803)	Pélodyte ponctué (Le)
<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Rainette verte (La)
<i>Rana dalmatina</i> Fitzinger in Bonaparte, 1838	Grenouille agile (La)
<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Triton ponctué (Le)

3.4.3.4. Mammifères

20 espèces de mammifères sont connues sur la commune. Parmi ces 20 espèces, quatre sont protégées : elles sont surlignées en **gras**.

Tableau 13- Mammifères recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758	Hérisson d'Europe
<i>Crocidura russula</i> (Hermann, 1780)	Crocidure musette
<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	Taupe d'Europe
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune
<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Renard roux
<i>Felis catus</i> Linnaeus, 1758	Chat domestique
<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	Loutre d'Europe
<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Blaireau européen
<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	Martre des pins
<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	Fouine
<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766	Belette d'Europe
<i>Mustela putorius</i> Linnaeus, 1758	Putois d'Europe
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Sanglier
<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Chevreuril européen
<i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	Écureuil roux
<i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766)	Rat musqué
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	Rat surmulot
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Ragondin
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lièvre d'Europe
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)	Lapin de garenne

3.4.3.5. Insectes

40 espèces de Lépidoptères sont recensées sur la commune de St-Etienne-de-Montluc.

Tableau 14- Lépidoptères protégés recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	Sylvaine
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Hespérie du Dactyle
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	Hespérie de l'houlque
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Cuivré fuligineux
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	Azuré du Trèfle
<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1898	Brun du pélargonium
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider de la Rave
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider du Navet
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier-de-corail
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Paon-du-jour
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	Amaryllis
<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	Souci (Le)
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Point de Hongrie
<i>Thymelicus acteon</i> (Rottemburg, 1775)	Hespérie du Chiendent
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Tircis
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Mégère
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	Carte géographique
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Tortue
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Vanesse des Chardons
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Petite Tortue
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	Gamma
<i>Melitaea phoebe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Mélitée des Centaurées
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Mélitée du Plantain
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	Tabac d'Espagne
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Cuivré commun
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Azuré des Nerpruns
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré des Anthyllides

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré de la Bugrane
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	Thécla de la Ronce
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	Gazé
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider du Chou
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Piérider du Lotier
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	Citron
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Aurore
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Machaon
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Flambé (Le)

33 espèces d'Odonates sont recensées sur la commune.

Tableau 15- Odonates protégés recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Aeshna isoceles</i> (O.F. Müller, 1767)	Aeschne isocèle	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	Sympétrum fascié
<i>Erythromma lindenii</i> (Selys, 1840)	Agrion de Vander Linden	<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	Cordulie à corps fin
<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers, 1789)	Agrion délicat	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	Cordulie métallique
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	Caloptéryx vierge	<i>Brachytron pratense</i> (O.F. Müller, 1764)	Aeschne printanière
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu	<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764)	Aeschne bleue
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	Agrion élégant	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	Aeschne affine
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)	Agrion mignon	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	Anax empereur
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure		
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvencelle		
<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	Agrion joli		
<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)	Naïade au corps vert		
<i>Platycnemis acutipennis</i> Selys, 1841	Agrion orangé		
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Agrion à larges pattes		
<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	Leste sauvage		
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	Leste vert		
<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1840	Gomphe joli		
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Libellule déprimée		
<i>Libellula fulva</i> O.F. Müller, 1764	Libellule fauve		
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Orthétrum réticulé		
<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)	Orthétrum à stylets blancs		
<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	Orthétrum bleuissant		
<i>Orthetrum brunneum</i> (Boyer de Fonscolombe, 1837)	Orthétrum brun		
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	Crocothémis écarlate		
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764)	Sympétrum sanguin		
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Sympétrum de Fonscolombe		
<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	Sympétrum méridional		

20 espèces d'Orthoptères sont connues sur la commune.

Tableau 16- Orthoptères recensés sur la commune de Saint-Etienne-de-Montluc (INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet des pâtures
<i>Gomphocerippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet mélodieux
<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)	Criquet pansu
<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i> (Latreille, 1804)	Grillon bordelais
<i>Aiolopus thalassinus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	Aïolope émeraude
<i>Oedipoda caerulea caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Oedipode turquoise
<i>Ephippiger diurnus</i> Dufour, 1841	Ephippigère des vignes
<i>Roeseliana roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet ensanglanté
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)	Leptophye ponctuée
<i>Uromenus rugosicollis</i> (Audinet-Serville, 1838)	Ephippigère carénée
<i>Platycleis albopunctata</i> (Goeze, 1778)	Decticelle grisâtre
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (De Geer, 1773)	Decticelle cendrée
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Sauterelle verte
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	Conocéphale bigarré
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	Courtilière commune
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	Grillon champêtre
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	Grillon des bois
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	Criquet des Bromes
<i>Calliptamus barbarus</i> (O.G. Costa, 1836)	Criquet de Barbarie

4. RESULTATS DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

4.1. FLORE ET HABITATS

4.1.1. Habitats naturels

Le site d'étude est une zone d'activité aménagée. On y trouve notamment l'Ecole du Gaz. Une bonne partie du site est donc constituée de zones imperméabilisées : bâtiments en dur, voiries d'accès et parkings qui sont bitumés et, de zones empierrées qui servent dans le cadre des formations (installations de conduite de gaz notamment). Il s'agit respectivement des habitats EUNIS suivants :

- J2 – Constructions à faible densité,
- J4 – Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure



Figure 11- Parking, voirie et bâti au sein de la zone d'étude



Figure 12- Surfaces empierrées utilisées comme support pédagogique au sein de la zone d'étude

Sur ces espaces la végétation est peu présente et, il s'agit d'espèces très communes (Potentille rampante, Morelle noire, Séneçon vulgaire, Renouée des oiseaux...) voire invasives. Parmi les espèces invasives observées on peut mentionner :

- l'arbre aux papillons,
- le datura,
- le Séneçon du Cap,
- la Vergerette du Canada.



Figure 13- Arbre aux papillons (à gauche) et Datura

Le site est également occupé sur une importante surface par des espaces anthropisés et gérés : il s'agit de zones prairiales régulièrement tondues parsemées de ligneux pour la plupart plantés et exotiques (Cèdre de Lambert, Robinier faux-acacia, Erable sycomore...). Quelques vieux Chênes pédonculés, probablement présents au moment de l'aménagement du site, ponctuent ces espaces notamment au nord et à l'est. La végétation herbacée de ces espaces est très commune et souvent à tendance nitrophile : Plantain lancéolé, Dactyle aggloméré, Houllque laineuse, Ortie dioïque... Il s'agit des habitats EUNIS suivants :

- **E1.E – Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles** : piste du terrain d'athlétisme qui est empierrée,
- **E2.6 – Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales** : prairie du terrain d'athlétisme,
- **E5.1 – Végétation herbacées anthropiques** : zones herbacées dominantes dans les zones perturbées (secteurs où le bâti a été détruit au sud-ouest et au nord par exemple),
- **I2.21 – Jardins ornementaux** : zones prairiales au sein de la zone d'activité associées à des arbres.



Figure 14- Zones enherbées et plantées d'essences exotiques

Une zone herbacée humide est présente au Nord à proximité du plan d'eau. Cette prairie humide est dominée par les plantes hygrophiles suivantes : la Renoncule rampante, le Jonc épars et le Lotier des marais. Il s'agit de l'habitat EUNIS suivant : **E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides**. C'est une **zone humide** au regard du Code de l'Environnement : en effet les plantes hygrophiles couvrent plus de 50 % de la surface.



Figure 15- : Prairie humide au nord du site d'étude

Deux plans d'eau permanents sont situés au sein de la zone d'étude : au nord un petit étang et au sud-ouest une mare. La mare est dépourvue de végétation aquatique du fait notamment de la présence en abondance du ragondin. Le plan d'eau, malgré la présence du ragondin, l'eau y est plutôt claire et, au moins une plante aquatique s'y développe : le Potamot de Berchtold. Il s'agit de l'habitat EUNIS **C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents pour la mare** et, de l'habitat en mosaïque **C1.2 x C1.232 - Formations à petits Potamots** pour le petit étang.

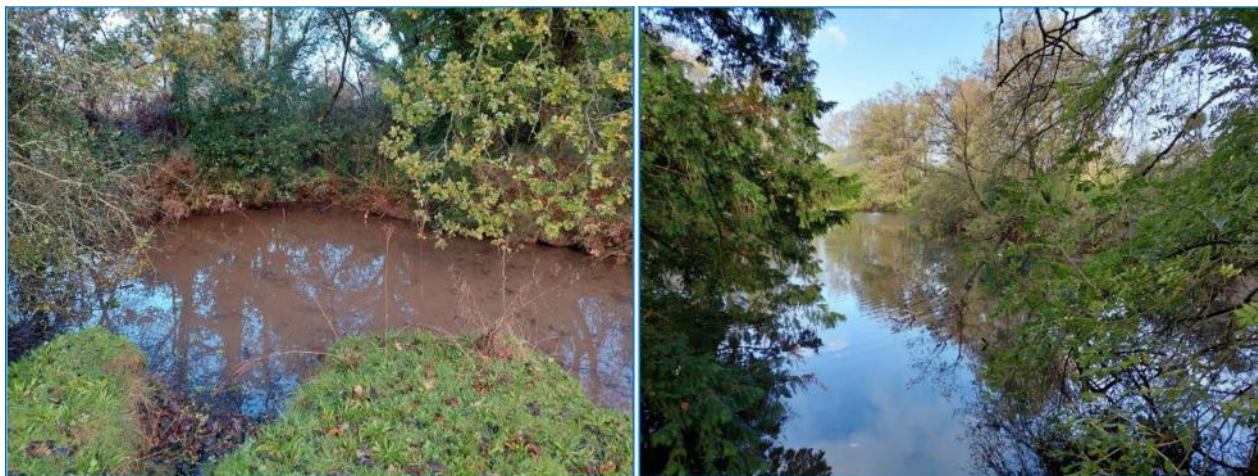


Figure 16- : Mare et petit étang présents au sein de la ZAC de la Croix Gaudin

Les autres habitats concernent des fourrés et les formations boisées (haies et bois).

Une **formation à Fougère aigle (E5.3)** est présente en limite du site au sud-est. La Fougère aigle y est dominante.

Un fourré à ronce s'est développé sur l'ancien cours de tennis qui est une surface bitumée. La Ronce commune y est dominante associée à d'autres espèces très communes (Cirse des champs, Dactyle aggloméré...) dont certaines hygrophiles (Epilobe hirsute, Saule roux et Morelle douce-amère). Il s'agit de l'habitat en mosaïque EUNIS suivant : **F3.131 x J4 – Roncier x Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure**.



Figure 17- : Formation à Fougère aigle (à gauche) et roncier

Une haie d'essences exotiques (Cyrès de Lambert) a été plantée en bord de cet ancien cours de tennis ainsi que différentes haies à Laurier palme : habitat Eunis **FA4.1 – Haies d'espèces non indigènes**.



Figure 18- : Haie de Cyrès de Lambert (à gauche) et haie de Laurier palme

En limite de propriété côté Nord-Ouest, le long d'une voirie située hors site de l'Ecole du Gaz, une haie bocagère constituée d'essences ligneuses sauvages assez peu diversifiée (Peuplier tremble, Chêne pédonculé, Frêne commun, Aubépine monogyne, Ajonc d'Europe...), associée à une formation à Fougère aigle est présente. Il s'agit de l'habitat en mosaïque EUNIS suivant : **E5.3 x FA.4 - Formations à Fougère aigle x Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces**. D'autres haies bocagères délimitent la zone d'étude mais où la Fougère aigle est beaucoup moins présente :

- Au Nord, à l'Est et au Sud-Est : des Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces (FA.4),
- Au Sud-Ouest : des Haies d'espèces indigènes riches en espèces (FA.3).



Figure 19- : Haies bocagères associées à une formation végétale à Fougère aigle (E5.3xFA.4)

Un boisement ancien de feuillus se développe au Sud-Est de la zone d'étude. La présence du houx, du fragon et de vieux ligneux témoignent de cette ancienneté. Parmi les arbres feuillus figurent le charme, le Tilleul à feuilles en cœur, le Peuplier tremble, le Chêne pédonculé, l'Erable sycomore, du frêne, de l'if, du Hêtre commun, le noisetier... Il s'agit d'espèces spontanées et d'espèces plantées. Parmi la végétation herbacée nous avons pu noter la Germandrée scorodaine, le Géranium Herbe à Robert, la Fougère mâle, la Petite pervenche, le Sceau de Salomon, la Jonquille sauvage... Il s'agit de l'habitat EUNIS suivant : **G1.A1 – Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Chêne, Frêne et Charme**. Une plantation de Robinier faux-acacia (**G1.C3 – Plantations de Robiniers**) figure dans la partie Nord-Est de ce boisement.

Un double **alignement d'arbres feuillus (G5.1)** en l'occurrence des tilleuls a été planté au sud de ce boisement.

De **petits bois anthropiques mixtes de feuillus et de conifères (G5.5)** sont présents au Sud-Ouest dans la parcelle où du bâti a été détruit (Charme commun, cèdre...).

Un bois de feuillus du type **Boisement acidophile dominé par le chêne (G1.8)** se développe au Nord-Est : mélange de Pin sylvestre, Saule roux, châtaignier, Chêne pédonculé, Sureau noir...

Enfin une petite châtaigneraie se développe au centre de la zone (**G1.C4 – Autres plantations d'arbres feuillus caducifoliés**).



Figure 20- : Boisement de feuillus ancien (G1.A1)



Figure 21- : Plantation de Robiniers faux-acacia (G1.C3) et alignements de tilleuls (G5.1)



Figure 22- : Bois mixte de feuillus et conifères (G5.5) (à gauche) et bois acide à chêne (G1.8)

L'Annexe 1 liste les espèces végétales inventoriées dans chaque habitat Eunis.


Tous ces habitats sont communs à très communs et aucun n'est patrimonial (à savoir soit figurant parmi les habitats d'intérêt communautaire soit figurant parmi les habitats déterminants ZNIEFF en Pays de la Loire).

La carte ci-après localise ces différents habitats selon la nomenclature EUNIS. Les inventaires floristiques de printemps permettront d'affiner et de compléter cette cartographie.
















**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**

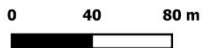
Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

**HABITATS SELON LA
NOMENCLATURE EUNIS**

 Périmètre d'étude

Habitats

- C - Eaux de surface continentales
-  C1.2 - Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents
- E - Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoides, des mousses ou des lichens
-  E1.E - Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles
-  E2.6 - Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales
-  E3.41 - Prairies atlantiques et subatlantiques humides
-  E5.1 - Végétations herbacées anthropiques
-  E5.3 - Formations à Pteridium aquilinum
- F - Landes, fourrés et toundras
-  FA.1 - Haies d'espèces non indigènes
-  FA.3 - Haies d'espèces indigènes riches en espèces
-  FA.4 - Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces
- G - Boisements, forêts et autres habitats boisés
-  G1.8 - Boisements acidophiles dominés par Quercus
-  G1.A1 - Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus
-  G1.C3 - Plantations de Robinia
-  G1.C4 - Autres plantations d'arbres feuillus caducifoliés
-  G5.1 - Alignements d'arbres
-  G5.5 - Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères
- I - Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés
-  I2.21 - Jardins ornementaux
- J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels
-  J2 - Constructions à faible densité
-  J4 - Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure
- Mosaïque d'habitats
-  C1.2 x C1.232 - Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents x Formations à petits Potamots
-  E5.3 x FA.4 - Formations à Pteridium aquilinum x Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces
-  F3.131 x J4 - Ronciers x Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2022-2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



4.1.2. Flore

148 espèces végétales ont été inventoriées en novembre 2022, mars, avril et juin 2023 sur la zone d'étude (environ 100 espèces végétales inventoriées le 19 juillet 2022 sur la zone de l'Ecole du Gaz). La liste figure en Annexe 2.

Une espèce végétale patrimoniale a été inventoriée dans le plan d'eau : **le Potamot de Berchtold** qui est quasi menacé en Pays de la Loire (statut NT). Cette plante aquatique affectionne les ruisseaux, les étangs, les canaux et les eaux saumâtres dont l'eau est eutrophe et basique.



Figure 24 - Potamot de Berchtold

Une espèce bénéficiant d'un arrêté préfectoral en Loire-Atlantique est présente : **la Jonquille sauvage (*Narcissus pseudo-narcissus* subsp. *pseudo-narcissus*)**. L'arrêté du 13 mai 1992 réglemente la cueillette de certaines plantes sauvages en Loire-Atlantique. La Jonquille sauvage est concernée par l'Article 1 (cf. ci-après).

ARTICLE 1 : En tout temps et sur tout le territoire du Département de Loire Atlantique, il est interdit d'arracher ou de prélever les parties souterraines des spécimens sauvages appartenant aux espèces suivantes :

CONVALLARIA MAIALIS L.	Muguet
FRITILLARIA MELEAGRIS L.	Fritillaire pintade
GALANTHUS NIVALIS L.	Perce-neige
NARCISSUS PSEUDONARCISSUS L.	Jonquille

Figure 25- : Extrait de l'arrêté préfectoral réglementant la cueillette de plantes sauvages en Loire-Atlantique

Une station d'une bonne centaine de pieds est présente dans le boisement de feuillus de l'Ecole du Gaz au nord. Les pieds commençaient juste à fleurir lors du passage sur le terrain le 8 mars 2023.



Figure 26- : Boisement de feuillus où se développe la Jonquille sauvage (à gauche) et fleur de Jonquille sauvage

Différentes espèces végétales invasives ont été relevées d'après le document suivant : « DORTEL F., LE BAIL J., 2019 - Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire. Liste 2018. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 37 p., 3 annexes ». Il s'agit des espèces suivantes :

- Invasives avérées :
 - Datura,
 - Renouée du Japon,
 - Robinier faux-acacia,
- Invasives potentielles :
 - Buddleia de David,
 - Laurier palme,
 - Laurier sauce,
 - Erable sycomore,
 - Paspale dilaté,
 - Séneçon du Cap,
 - Sporobole d'Inde,
- Invasives à surveiller :
 - Vergerette du Canada.



Figure 27- : *Datura* (à gauche) et *Renouée du Japon*



Figure 28- : *Robinier faux-acacia* (à gauche) et *Paspale dilaté*



Figure 29- : *Laurier sauce* (à gauche) et *Sèneçon du Cap*

Les cartes suivantes localisent les différents enjeux concernant la flore patrimoniale et la flore invasive.



**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**

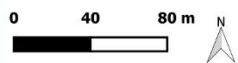
Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

FLORE PATRIMONIALE

 Périmètre d'étude

Flore Patrimoniale

-  Jonquille sauvage
-  Potamot de Berchtold (LRPdeL_NT)



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2022-2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



COMMUNAUTÉ DE COMMUNE ESTUAIRE ET SILLON




Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE

 Périmètre d'étude

Flore exotique envahissante

Plantes invasives avérées

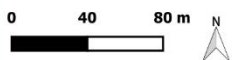
-  Datura
-  Renouée du Japon
-  Robinier faux-acacia

Plantes invasives potentielles

-  Buddleia de David
-  Érable sycomore
-  Laurier palme
-  Laurier sauce
-  Paspale dilaté
-  Sénéçon du Cap
-  Sporobole d'Inde
-  Laurier palme

Plantes invasives à surveiller

-  Vergerette du Canada



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2022-2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4.2. FAUNE

Les inventaires faunistiques ont été réalisés en deux temps. Dans le cadre d'un pré-diagnostic écologique, un passage a été réalisé en juillet 2022 sur 4 ha, centré sur les boisements au nord de la zone d'étude. Un second pré-diagnostic écologique a été initié par la Communauté de commune Estuaire et Sillon fin 2022. Cette seconde session d'inventaires s'échelonne sur un cycle biologique complet sur 21 ha, dont les 4 ha déjà inventoriés.

4.2.1. Avifaune

4.2.1.1. Avifaune nicheuse

Trente-deux espèces d'oiseaux ont été observées sur le périmètre d'étude.

Parmi celles-ci, vingt-deux présentent un statut de protection nationale et cinq cumulent statut de protection et patrimonialité : le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Serin cini (*Serinus serinus*), le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*). Ces dernières présentent les plus forts enjeux au sein du périmètre d'étude.

Les oiseaux sont principalement concentrés dans les zones de boisements et de haies. En effet ces zones arborées subissent très peu de dérangement et sont donc très propices au développement des populations d'oiseaux.

La multitude de milieux : haies, boisements, mares, bâtis est également très favorable à la diversité des oiseaux sur le périmètre d'étude.

Le tableau qui suit présente les différentes espèces observées ainsi que leurs statuts de protection et/ou de patrimonialité et précise si les espèces sont nicheuses.

Tableau 17- Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude

Nom français	Nom scientifique	Présence et activités sur le périmètre d'étude	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
			Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	Prioritaire en Pays de Loire (nicheur)	ZNIEFF Pays de la Loire
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	1 mâle chanteur dans périmètre d'étude sud	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Plusieurs individus observés sur les bâtis	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Couple observé autour de la mare	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	1 mâle chanteur dans haie sud du périmètre d'étude sud	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1 couple nicheur dans la mare	-	-	LC	LC	-	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	1 couple observé dans haie est.	-	X	VU	NT	Non évalué	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	1 mâle chanteur hors zone	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	1 couple nicheur certain (Adultes avec jeunes observés)	-	-	LC	LC	-	-

Nom français	Nom scientifique	Présence et activités sur le périmètre d'étude	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
			Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	Prioritaire en Pays de Loire (nicheur)	ZNIEFF Pays de la Loire
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nourrissage	-	-	LC	LC	-	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Nidification probable dans le boisement central	-	X	NT	LC	-	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	1 couple nicheur certain dans le boisement est. (Adultes avec jeunes observés)	-	X	LC	LC	-	-
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Hors zone (mare)	-	-	LC	LC	-	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	1 individu entendu dans le boisement est. Nidification possible.	-	-	LC	LC	-	-
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	1 couple nicheur certain dans les arbres au sud de la mare. 1 couple nicheur certain dans le boisement est. (Adultes avec jeunes observés)	-	X	NT	LC	-	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	1 mâle chanteur dans boisement Est	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	1 individu observé dans la haie ouest.	-	-	LC	LC	-	-
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	1 adulte nourrissant jeune observe en limite du boisement central	-	X	LC	LC	Non prioritaire	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	1 couple nicheur certain (Adultes avec jeunes observés)	-	-	LC	LC	-	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1 couple nicheur certain dans la haie sud-ouest (Adultes avec jeunes observés)	-	X	LC	LC	-	-
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	Couple observe dans arbres horticoles	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	1 couple nicheur certain dans le boisement est. (Adultes avec jeunes observés)	-	X	LC	LC	-	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Individu rentrant dans loge observe dans boisement central	-	X	LC	LC	Non évalué	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	1 couple nicheur certain au nord du boisement est (Adultes avec jeunes observés)	-	X	LC	LC	-	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	1 individu entendu Nidification possible.	-	-	LC	LC	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Nidification certaine de plusieurs couples sur le périmètre d'étude.	-	-	LC	LC	-	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	1 couple nicheur certain dans le boisement est.	-	X	LC	LC	-	-

Nom français	Nom scientifique	Présence et activités sur le périmètre d'étude	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
			Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge des nicheurs France	Liste Rouge nicheurs Pays de Loire	Prioritaire en Pays de Loire (nicheur)	ZNIEFF Pays de la Loire
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1 individu vu et entendu Nidification possible.	-	X	LC	LC	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1 couple nicheur certain dans le bâtiment est. (Adultes avec jeunes observés)	-	X	LC	LC	-	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	1 mâle chanteur dans un Pin proche de l'entrée du site	-	X	VU	NT	Non évalué	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1 individu vu et entendu Nidification possible.	-	X	LC	LC	-	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	1 individu entendu dans la haie sud-ouest Nidification possible	-	X	VU	NT	-	-

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 : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.
 ZNIEFF Pays de la Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays de la Loire.

4.2.1.2. Avifaune migratrice

Lors des inventaires pendant les périodes de migration, la présence d'un flux d'oiseaux communs en milieu bocager avec notamment un net passage de Gobemouches noir et gris a été constaté sur le périmètre d'étude.

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.

Seules les espèces migratrices typiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18- Avifaune migratrice typique du périmètre d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux		
		Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge non-nicheur France	Prioritaire en Pays de Loire (migrateur)	Det. Pays de la Loire (migrateur)
Gobemouche gris	<i>Muscicarpa striata</i>	-	X	DD	-	-
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	X	DD	-	-

Espèces en gras : Espèce bénéficiant d'un statut de protection.
 LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : DD : Données insuffisantes ; NA : Non-applicable.

4.2.1.3. Avifaune hivernante

Lors des inventaires pendant la période hivernale, la présence de quatre oiseaux hivernants typiques ont été observés au sein du périmètre d'étude : le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Tarin des Aulnes (*Spinus spinus*), la Bécasse des bois (*Scopolax rusticola*) et la Grive mauvis (*Trudus iliacus*). Tous ces oiseaux étaient principalement au sein des haies et boisements du site, à l'exception du Pipit farlouse qui affectionne les milieux ouverts.

Pour le reste, on retrouve le même cortège d'oiseau typique du bocage que lors de la période été.

Tableau 19- Avifaune inventoriée sur le périmètre d'étude en période hivernale

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut réglementaire		Statuts patrimoniaux		
		Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge non-nicheur France	Prioritaire en Pays de Loire (hivernant)	Det. Pays de la Loire (hivernant)
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	-	-	LC	Non prioritaire	-
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	-	-	LC	-	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	-	X	DD	-	-
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	-	X	DD	-	-

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

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : DD : Données insuffisantes.



Figure 32- A gauche, pelotes de rejection de Faucon crécerelle trouvées sur le périmètre d'étude et à droite, Faucon crécerelle mort dans le boisement Est



Figure 33- Nid probable de Troglodyte mignon dans la zone de broussaille du bois de pseudo acacia à l'est de la zone d'étude

4.2.2. Chiroptères

Une attention toute particulière a été menée sur les chiroptères au sein du périmètre d'étude.

L'inventaire s'est focalisé sur quatre grands axes : l'inspection des bâtis devant être détruits (infirmerie notamment), le réseau de souterrain du site, les cavités présentes dans les arbres du périmètre d'étude et l'analyse des écoutes nocturnes passives.

La carte ci-après localise l'infirmerie et le souterrain prospectés pour les chiroptères lors de l'expertise le 25/01/23.

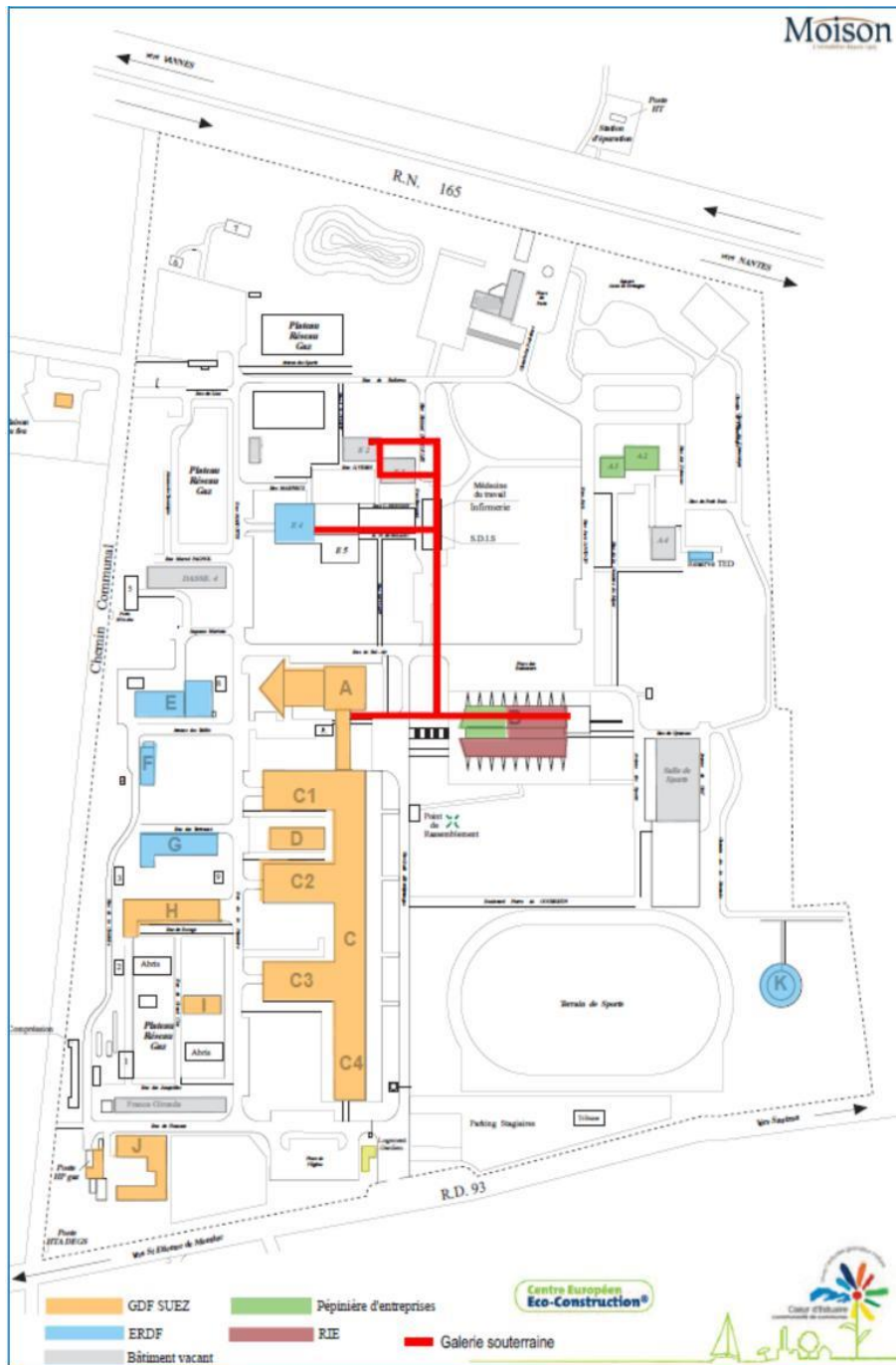


Figure 34- Localisation des éléments bâtis prospectés pour les chiroptères

4.2.2.1. Bâtiments voués à la destruction

Dans le cadre du projet, Deux bâtiments sont susceptibles d'être détruits : l'infirmierie et le bâtiment ENEDIS.

Le bâtiment Est (infirmierie) a pu être expertisé à deux reprises (19 juillet 2022 et 19 septembre 2023).

Le bâtiment ouest (ENEDIS) a été expertisé le 19 septembre 2023.

L'expertise chiroptère se base sur la recherche d'indices de présence au sein du bâti, pour se faire, certains éléments sont systématiquement inspectés : les éléments extérieurs (volets, linteaux, stores extérieurs, portes de garage et bords des toits) et les éléments intérieurs (greniers, combles et caves).

Les résultats de l'expertise au sein du bâtiment sont présentés ci-dessous.

Tableau 20- Résultats de la prospection chiroptères du bâti est à détruire

Bâtiment Est : infirmierie		
Éléments extérieurs	Bordures de toit	La bordure du toit présente des interstices favorables aux chiroptères. D'ailleurs, des crottes s'apparentant au genre des Pipistrelles se trouve au sur le mur ou au pied de celui-ci, laissant penser que ces crottes sont tombées depuis ces interstices. Néanmoins la quantité de guano n'est pas importante (quelques crottes éparses), laissant penser à une colonisation temporaire des interstices présents dans la bordure du toit et/ou à quelques individus isolés.
	Stores extérieurs	Présence de stores au-dessus des fenêtres, néanmoins ils ne présentent pas d'interstices favorables aux chiroptères.
	Volets	Pas de volets sur le bâtiment
	Linteaux	Pas de linteaux sur le bâtiment
	Portes de garage	Pas de porte de garage sur le bâtiment
Éléments intérieurs	Combles	Du guano est présent dans les combles du bâti. Ces crottes peuvent être attribuées au genre des Pipistrelles, au genre des Oreillard et à la Sérotine commune. Ces deux dernières espèces restent à confirmer via un inventaire complémentaire. La quantité de crottes peut être reliée à la présence de quelques individus venant régulièrement.
	Caves	Le site ne présente pas de cave mais tout un réseau souterrain de tunnel permettant la circulation entre les bâtiments. Quelques traces de guano très éparses de Sérotine commune (à confirmer) ont été observées au sein de ces tunnels. Les tunnels ne seront pas impactés par le projet.
	Greniers	Pas de grenier dans le bâtiment

Les traces de chiroptères dans l'infirmierie sont apparentées au genre des Pipistrelles (*Pipistrellus sp.*), au genre des Oreillard (*Plecotus sp.*) ainsi qu'à la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

Etant donné la présence du guano au sein du bâti et les caractéristiques d'accès du bâti, il est fort probable que les Pipistrelles en question soit des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ou des Pipistrelles de Kulh (*P. kuhlii*). Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées et patrimoniales en France.

Néanmoins, en l'absence d'observation directe d'individu, seules des expertises complémentaires acoustiques permettront d'être certain qu'il s'agit bien de ces espèces.



Figure 35 : Bâtiment de l'infirmierie



Figure 36- A gauche, interstice du toit utilisé par les chiroptères et à droite, guano d'Oreillard trouvé dans les combles



Figure 37- A gauche, crottes attribuées à la Sérotine commune et à droite, crottes appartenant au genre des Oreillards (guano récolté sur le périmètre d'étude)

Tableau 21- Résultats de la prospection chiroptères du bâti ENEDIS à détruire

Bâtiment Ouest : ENEDIS		
Éléments extérieurs	Bordures de toit	La bordure du toit présente des interstices favorables aux chiroptères.
	Stores extérieurs	Présence de stores au-dessus des fenêtres, néanmoins ils ne présentent pas d'interstices favorables aux chiroptères.
	Volets	Pas de volets sur le bâtiment
	Linteaux	Pas de linteaux sur le bâtiment
	Portes de garage	Pas de porte de garage sur le bâtiment
Éléments intérieurs	Combles	Du guano est présent dans les combles du bâti. Ces crottes peuvent être attribuées au genre des Pipistrelles. La quantité de crottes peut être reliée à la présence de quelques individus venant régulièrement. A noter la présence de trou dans la toiture permettant l'accès possible des chiroptères aux combles.
	Caves	Le site ne présente pas de cave.
	Greniers	Pas de grenier dans le bâtiment

Les traces de chiroptères dans l'infirmerie sont apparentées au genre des Pipistrelles (*Pipistrellus sp.*), au genre des Oreillard (Plecotus sp.) ainsi qu'à la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*).

Etant donné la présence du guano au sein du bâti et les caractéristiques d'accès du bâti, il est fort probable que les Pipistrelles en question soit des Pipistrelles communes (*Pipistrellus pipistrellus*) ou des Pipistrelles de Kulh (*P. kuhlii*). Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées et patrimoniales en France.



Figure 38 : Comble du bâti et crottes de Pipistrelles.

4.2.2.2. Réseau souterrain du site

L'intégralité du réseau souterrain a été expertisé le lundi 25 janvier 2023. Ce réseau souterrain est un réseau technique (passage des conduites de chaleur, de câbles électriques...) du site qui est très peu fréquenté.

Les caractéristiques de ce réseau souterrain sont les suivantes :

- Environ 500 mètres de long
- Grands couloirs identiques menant à des accès de bâtiments et par endroits à des pièces vides.
- Plongé dans le noir la plupart du temps et n'est allumé que lorsque quelqu'un y accède.
- Présence de bouches d'aérations grillagées empêchant l'intrusion d'organisme dans le réseau (cf. Figure 12). Néanmoins, certaines bouches n'ont plus de grillages.



Figure 39- Couloirs du réseau souterrain



Figure 40- Cheminée d'aération du réseau souterrain

4.2.2.3. Inspection des arbres à cavités du périmètre d'étude

Une inspection de la quasi-totalité des cavités présente au sein du boisement Est a été réalisée lors du passage sur site du 19 juillet 2022.

L'inspection s'est faite à l'aide d'une échelle, d'une lampe frontale et d'un endoscope.

Aucun chiroptère n'a été observé au sein des cavités. De plus, aucune trace de chiroptères (guano, reste de repas, ...) n'a été relevée.



Figure 41- A gauche, cavités supérieures à 3m de haut et d'apparence favorables aux chiroptères non prospectées et à droite, prospection visuelle d'une cavité d'un Erable sycomore

4.2.2.4. Ecoutes nocturnes passives des chiroptères

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur 4 points d'écoute et 3 sessions estivales (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 103 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 15 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France, la région Pays-de-la-Loire compte 21 espèces. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton, et dans une moindre mesure sur la Noctule commune et la Sérotine commune. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité la densité moyenne par heure sont équivalente entre les trois habitats. En effet, la diversité est moyenne et la densité est faible à moyenne. L'activité est dominée par la Pipistrelle commune et par la Pipistrelle de Kuhl ou le Murin de Daubenton selon le point d'écoute.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des haies multistrates et de leurs lisières. Cet ensemble est nécessaire à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères ainsi qu'à leur repos et leur reproduction si des cavités sont présentes. Il doit disposer d'un niveau conservatoire fort.

Les comportements crépusculaires de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule commune évoquent la présence de gîtes anthropiques au sein ou à proximité de l'aire d'étude.

La Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune peuvent également occuper des gîtes sylvestres. De plus, plusieurs espèces plus ou moins arboricoles fréquentent l'aire d'étude. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, de la Noctule de Leisler, du Murin de Daubenton, du Murin à oreilles échancrées, du Murin à moustaches et de l'Oreillard roux. Ces espèces peuvent ne pas avoir été détectées par les appareils où occuper de potentiels gîtes sylvestres à d'autres moments de l'année. Par ailleurs, les arbres au sein ou à proximité de l'aire d'étude peuvent accueillir des individus ou des colonies d'espèces arboricoles. Les enjeux réglementaires et conservatoires sont aussi potentiellement forts.

L'étude chiroptère O-GEO est présente en Annexe 3.

4.2.3. Mammifères terrestres et semi-aquatiques

10 espèces de mammifères ont été inventoriées sur le périmètre d'étude sur les 2 sessions d'inventaires.

Parmi ces 10 espèces, deux espèces sont protégées : l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe. Plusieurs nids d'Ecureuil roux ont été découverts : dans un bouleau et dans le boisement central ainsi que des crottes d'Hérisson d'Europe.

Ces deux espèces sont très liées aux boisements et au réseau bocager du périmètre d'étude.

Le Lapin de Garenne est quant à lui patrimonial (Quasi-menacé sur la Liste Rouge nationale) mais pas protégé. Plusieurs observations d'individus ont été faites, notamment dans les zones ouvertes de la partie sud du périmètre d'étude.

Ce site présente une importante diversité de mammifères pour une telle surface. Cela est en partie dû à la diversité de milieux au sein du périmètre d'étude et ses abords immédiats (plan d'eau, prairies, boisements et bâtis) ainsi qu'à la quiétude du site.

Tableau 22- Mammifères 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. ZNIEFF Pays de la Loire	Prioritaire en Pays de la Loire
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	VU	oui	Niveau de priorité élevé
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	NA	NA	-	-
Rat surmulot	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	NA	NA	-	-
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	LC	-	-
Fouine	<i>Martes foina</i>	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	LC	-	Non prioritaire

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

Annexe 2 et 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : Non applicable.
LRR : Liste rouge régionale : LC : Préoccupation mineure ; NA : Non applicable.
ZNIEFF Pays de la Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays de la Loire



Figure 42- A gauche, crotte de Fouine trouvée dans le bâti est et à droite, Ragondin en bordure de la mare Nord

4.2.4. Amphibiens

Quatre espèces d'amphibiens ont été observées au sein du périmètre d'étude : La Grenouille agile (*Rana dalmatina*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et la Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*) ont été observés dans le plan d'eau au nord de la zone d'étude, malgré la forte présence du ragondin. Il est possible que le boisement à l'est du site soit une zone d'estivage et d'hivernage pour les amphibiens inventoriés au sein du plan d'eau.

Durant la sortie nocturne de mars 2023, seules les zones en eau au sud de la route D93 ont pu être prospectées sur l'hiver 2022-2023 car l'accès était restreint. Aucune espèce n'y a été observée. On peut tout de même noter la présence de quelques Triton palmé et d'une dizaine de pontes de Grenouille agile sur la mare adjacente au sud-ouest du site d'étude.

Différentes zones en eau temporaires sont présentes sur le site (au nord-est et au sud-ouest). Elles ont été prospectées de jour à l'aide d'un troubleau (le 8 mars 2023) et, aucune ponte, ni larve ni adulte d'amphibien n'y a été noté. Ces dépressions ne sont très probablement pas favorables du fait de la présence d'eau sur un laps de temps trop court.

Tableau 23- Amphibiens inventoriés sur la zone 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. ZNIEFF Pays de la Loire	Prioritaire en Pays de la Loire
Crapaud épineux	<i>Bufo spinosus</i>	-	Article 3	-	LC	-	Non prioritaire
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Article 3	LC	LC	-	Niveau de priorité faible
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	-	Article 4	NT	NT	-	Non prioritaire

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

Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.

Art. 4 : espèces inscrites à l'article 4 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : interdiction de mutilation.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale : EN : En danger ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure ; NA : modèle non-applicable.



Figure 43 : Grenouille agile et Crapaud épineux vu sur site.

RAPPORT

SITE DE LA CROIX GAUDIN – SAINT-ETIENNE DE MONTLUC

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

4.2.5. Reptiles

Trois espèces de reptile ont été inventoriées : le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et l'Orvet fragile. Ces trois espèces de reptiles sont protégées et communes en France.

Le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles possèdent une protection des individus et de leurs aires de vie tandis que l'Orvet fragile possède seulement une protection des individus.

Ces trois reptiles sont principalement présents au sein des haies et dans les lisières des boisements.

Tableau 24- 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	Dét. ZNIEFF Pays de la	Prioritaire en Pays de la Loire
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Non prioritaire
Orvet fragile	<i>Lacerta bilineata</i>	-	Article 3	LC	LC	-	Non prioritaire

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

Annexe 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 : protection des individus.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : *LC* : Préoccupation mineure.

LRR : Liste rouge régionale: *LC* : Préoccupation mineure.

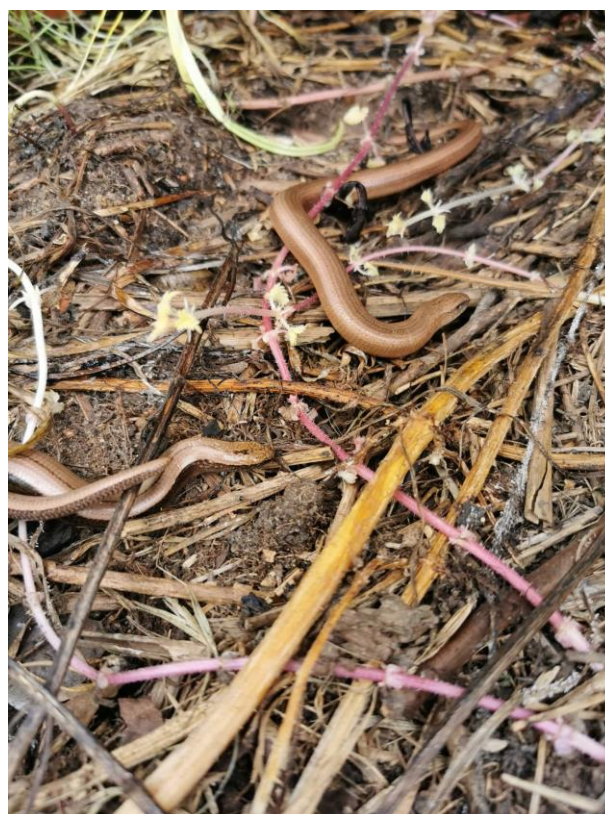


Figure 44 : Lézard des murailles et Orvet fragile vu sur site.

4.2.6. Entomofaune

4.2.6.1. Rhopalocères (papillon de jour)

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

Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu particulier (protection ou patrimonialité) et sont toutes communes en France.

Tableau 25- Rhopalocères inventoriés sur le périmètre d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays-de-la-Loire	Dét. ZNIEFF Pays de la Loire
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	LC	-
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	LC	-
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	LC	LC	-
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	LC	LC	-
Collier-de-coraïl	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	LC	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	-
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	LC	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	LC	-
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	LC	LC	-
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	LC	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	-
Piérïde de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	-

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : LC : Préoccupation mineure
LRR : Liste rouge régionale : LC : Préoccupation mineure.



Figure 45- A gauche, Cuivré fuligineux et à droite, chenille de Mélitée du plantain sur le périmètre d'étude

4.2.6.2. Odonates

Cinq espèces de libellule ont été inventoriées au sein du périmètre d'étude : l'Anax empereur (*Anax imperator*), le Gomphe gentil (*Gomphus pulchellus*), le Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum*), l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*), l'Agrion de Van der Linden (*Erythromma lindenii*) et l'Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*).

Ces espèces semblent se reproduire au sein de la mare nord du site et chasser à ses alentours.

Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu particulier (protection ou patrimonialité) et sont toutes communes en France.

Tableau 26- Odonates inventoriés sur le périmètre d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Directives Habitats	Protection nationale	Liste Rouge France	Liste Rouge Pays-de-la-Loire	ZNIEFF Pays-de-la-Loire
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	LC	LC	-
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	LC	LC	-
Agrion de Vander Linden	<i>Erythromma lindenii</i>	-	-	LC	LC	-
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	LC	LC	-
Gomphe gentil	<i>Gomphus pulchellus</i>	-	-	LC	LC	-
Sympetrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	LC	LC	-

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France : LC : Préoccupation mineure
LRR : Liste rouge régionale : LC : Préoccupation mineure.

4.2.6.3. Orthoptères

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

Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu particulier (protection ou patrimonialité) et sont toutes communes en France.

Tableau 27- 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	ZNIEFF Pays-de-la-Loire
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus biguttulus</i>	-	-	4	4	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i>	-	-	4	4	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	4	4	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	4	4	-
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	-	4	4	-

Liste Rouge France (SARDET E. & DEFAUT B., 2004) : 1 : Priorité 1 : espèce proche de l'extinction ou déjà éteinte ; 2 : Priorité 2 : espèce fortement menacée d'extinction ; 3 : Priorité 3 : espèce menacée à surveiller ; 4 : Priorité 4 : espèce non menacée en l'état actuel des connaissances



Figure 46- Criquet des pâtures observé proche du bâtiment Ouest

4.2.6.4. Coléoptères saproxylophages

Plusieurs trous d'émergence de Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ont été observés au sein des haies arborescentes de Chêne pédonculé du périmètre d'étude ainsi qu'aux abords du boisement. Au total, neuf arbres sont concernés par des indices de présence de Grand Capricorne.

Vingt-et-un arbre accueillent très certainement du Grand capricorne (végétation trop dense le long du tronc empêchant l'expertise et proximité de vieux arbres présentant des traces d'émergence de l'espèce).

Le Grand capricorne est un coléoptère saproxylophage protégé et patrimonial en France.

Des traces de présence de Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ont également été inventoriées sur le périmètre d'étude. Le Lucane-cerf-volant est un coléoptère saproxylophage patrimonial en France.

Tableau 28- Coléoptères saproxylophages inventoriés sur le périmètre d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			
		Directives Habitats	Protection nationale	Liste rouge Monde	Liste rouge Europe	Liste Rouge France	ZNIEFF Pays-de-la-Loire
Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Annexe II et IV	Article 2	VU	VU	LC	-
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Annexe II	-	-	NT	-	-

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

Annexe 2 et 4 : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive n°92/43/CEE du 25/12/92, dite « Directive « Habitats »

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : VU : Vulnérable ; NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure.

ZNIEFF Pays de la Loire : espèces déterminantes dans la désignation de ZNIEFF en région Pays de la Loire



Figure 47- A gauche, trous d'émergence de Grand capricorne sur un Chêne pédonculé et à droite, trous d'émergence de Lucane cerf-volant sur une souche du périmètre d'étude

4.2.7. Synthèse des enjeux faune

La carte suivante localise les enjeux faunistiques observés sur la zone d'étude.

ENJEUX FAUNE

Périmètre d'étude

**Faune exotique
envahissante**

Ragondin

**Faune patrimoniale
non protégée**

Lapin de garenne
 Lucane cerf-volant

Zones à enjeux

Enjeux reptiles : lisières
 Haie bocagère favorable
au Grand Capricorne
 Enjeux amphibiens
 Enjeux avifaune
 Enjeux mammifères

**Faune patrimoniale
protégée**

OISEAUX
 Chevêche d'Athéna
 Faucon crécerelle (nid)
 Gobemouche gris
 Chardonneret élégant
 Chouette hulotte
 Serin cini
 Verdier d'Europe

AMPHIBIENS
 Grenouille agile
 Grenouille agile (pontes)
 Grenouille verte
 Triton palmé
 Crapaud épineux
MAMMIFERES
 Nid d'écureuil
 Ecureuil roux
 Oreillard sp.
 Pipistrelle sp.
 Sérotine commune
 Hérisson d'Europe

REPTILES
 Lézard à deux raies
 Lézard des murailles
 Orvet fragile
INSECTES
 Grand Capricorne certain
 Grand Capricorne probable

0 40 80 m

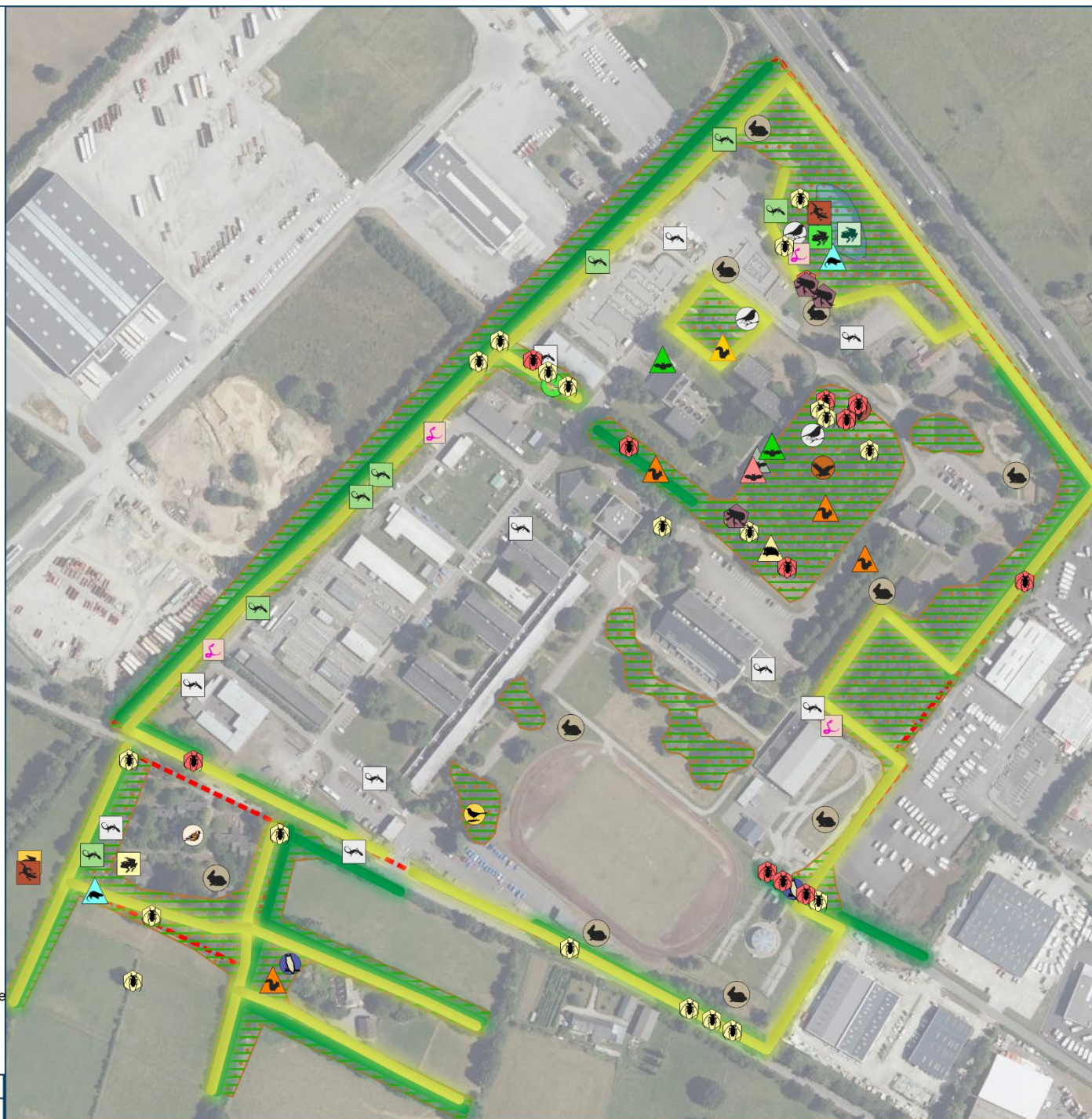
Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2022-2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR



4.3. ZONES HUMIDES : RESULTATS DES INVESTIGATIONS DE TERRAIN (ARTELIA 2022 ET 2023)

4.3.1. Critère végétation et habitat

Seul l'habitat Eunis **E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides**, situé au nord-est (près du plan d'eau) est un habitat humide avéré selon l'« Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement ».

Plusieurs espèces caractéristiques des zones humides au sens de la réglementation sont présentes au sein de l'habitat humide mentionné précédemment et, ponctuellement en dehors :

- Agrostide des chiens,
- Cardamine des prés,
- Laîche ovale,
- Gaillet des marais,
- Renoncule rampante,
- Renoncule bulbeuse,
- Jonc épars,
- Lotier des marais,
- Saule roux,
- Morelle douce-amère.

Seule une petite zone située à pointe Est du site présente un recouvrement de plantes hygrophiles supérieur à 50% (Renoncule rampante, Lotier des marais et Jonc épars). Ceci caractérise la présence d'une zone humide au sens de la réglementation.



Figure 49- Prairie humide d'après la végétation au nord du site



Figure 50 - Petite zone humide à la pointe Est : inondée en novembre 2022 (à gauche) et en juin 2023

4.3.2. Critère sol : sondages pédologiques

Le diagnostic a été réalisé selon le critère sol (pédologie). Les investigations réalisées sur l'ensemble du périmètre d'étude ont eu lieu le 15 novembre 2022.

Les périodes de passages écologues pour l'inventaire flore et habitat sont indiquées dans le tableau 1 (chapitre 2.2.1) (critère végétation venant compléter le critère sol).

C'est le cumul des informations pédologiques et des données écologiques qui permettent de juger la parcelle au regard des zones humides.

13 sondages à la tarière manuelle ont été effectués sur l'aire d'étude :

- 4 dans la zone non prospectée lors de nos premières investigations (2013).
- Et 9 sur le site de l'école du Gaz afin de préciser les contours de la zone humide déjà inventoriée.









3 types de sol ont été observés :






- Les Brunisols : les profils sont relativement profonds et sains en surface. L'hydromorphie apparait vers 30 cm de profondeur : ils correspondent à la classe IIIa, IVc ou HC (Hors Classe) du tableau (GEPPA-arrêté 2009) et ne sont pas caractéristiques des zones humides,
- Les Rédoxisols : Ces sols généralement observés sur des terrains en présence d'une végétation hygrophile. Ces profils sont hydromorphes dès la couche superficielle (0 à 25 cm) avec un horizon intermédiaire argileux, ils appartiennent à la classe Va et Vb et sont caractéristiques des zones humides,
- Les Anthrosols : les horizons superficiels sont composés d'apport de matériaux artificiels ou terres transportées ou sol remanié. Dans le cas présent, il s'agit de remblais composés d'argiles et de pierres. Ils ont été apportés lors de l'aménagement du site ils ne rentrent pas dans le tableau GEPPA de l'arrêté 2009 : HC = Hors Classe.

On note au niveau du sondage 11, la présence d'un horizon « pollué » à partir de 45 cm de profondeur. La terre limoneuse de couleur noire dégage des odeurs d'hydrocarbure. Il s'agit probablement d'une ancienne cuve à fioul d'un des bâtiments détruits (fuite de cette cuve antérieure ou lors de la démolition).

Les photos des différents profils figurent dans le tableau ci-après.

Tableau 29 - Typologie des sols sur la zone étudiée d'après le GEPPA

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
1	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse - Profondeur des sondages : 60 cm / refus (sol sec) - Hydromorphie (traces dans remblais) : -24 cm. - Anthroposol (remblais argileux) <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
2	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur du sondage 20 cm / refus (graviers) - Hydromorphie : non - Anthroposol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
3	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 30 cm / Refus (pierres) - Hydromorphie à -20 cm. - Anthroposol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
4	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 40 cm / Refus - Hydromorphie à -16 cm. - Anthroposol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
5	IVc	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 60 cm / micaschistes - Hydromorphie à -26 cm. - Brunisol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
6	IVc	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : boisement. - Profondeur des sondages : 60 cm / sol sec - Hydromorphie à -26 cm. - Brunisol rédoxique <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
7	IVc	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 60 cm / refus (sol sec) - Hydromorphie à -26 cm. - Brunisol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	
8	Va	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 45 cm / refus(pierres) - Hydromorphie à -20 cm. - Anthroposol <p>➔ ZONE NON HUMIDE</p>	

SONDAGES	TYPES DE SOL (CLASSE)	COMMENTAIRES	PHOTO
9	IIla	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : pelouse. - Profondeur des sondages : 40 cm / Refus (Sol sec) - Hydromorphie à -35 cm. - Brunisol <p>⇒ ZONE NON HUMIDE</p>	
10	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : friche herbacée sur remblais. - Profondeur des sondages : 20cm / Refus (pierres) - Hydromorphie à -10 cm / remblais argileux. - Anthroposol <p>⇒ ZONE NON HUMIDE</p>	
11	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : friche herbacée sur remblais. - Profondeur des sondages : 20cm / Refus - Hydromorphie : non. - Anthroposol <p>⇒ ZONE NON HUMIDE</p>	
12	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : friche herbacée sur remblais. - Profondeur des sondages : 80cm - Hydromorphie : non. - Anthroposol / sol pollué à -45 cm (terrain naturel) <p>Horizon noire et odeurs hydrocarbure</p> <p>⇒ ZONE NON HUMIDE</p>	
13	HC	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol : friche herbacée sur remblais. - Profondeur des sondages : 25cm / Sol sec - Hydromorphie à -5 cm / remblais argileux. - Anthroposol <p>⇒ ZONE NON HUMIDE</p>	

D'après les observations pédologiques, la zone humide inventoriée à l'intérieur du site couvre une surface de 2 100 m², soit environ 1 % de la surface du site.



La carte ci-après localise les sondages pédologiques effectués en 2013 et 2022 par ARTELIA. La carte suivante localise les zones humides inventoriées par ARTELIA sur le site selon les critères sol, flore et habitats.

Le contour de la zone humide d'après les données floristiques et pédologiques (localisation des sondages pédologiques) figure sur la carte des enjeux écologiques identifiés à ce jour (mars 2023).



**INVENTAIRE
DES ZONES HUMIDES**

 Périmètre d'étude

**Sondages pédologiques
(Artelia 2022)**

-  Sol de zone non humide
-  Remblai

**Sondages pédologiques
(Artelia 2013)**

-  Sol de zone non humide
-  Sol de zone humide

Zones humides d'après la flore et les habitats

 Zone humide





Source(s) : Ortho 20 cm,
Inventaires Artelia 2022 et 2013

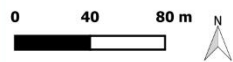
Conception et réalisation : ARTELIA 2023

**COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
ESTUAIRE ET SILLON**

Site de la Croix Gaudin –
Saint-Etienne de Montluc

**EMPRISE
DES ZONES HUMIDES**

-  Périmètre d'étude
-  Zone humide



Source(s) : Ortho 20 cm,
Inventaires Artelia 2022 et 2013

Conception et réalisation : ARTELIA 2023



4-53-3231

ACE EDR

4.4. FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES

La fonctionnalité des zones humides est définie d'après différents indicateurs présentés dans la partie méthodologique.

4.4.1. Système hydro-géomorphologique

En premier lieu, nous cherchons à déterminer dans quel système hydro-géomorphologique se situe la zone humide présente sur l'aire d'étude. La détermination et l'évaluation des fonctionnalités des zones humides est, en effet, dépendante de la typologie de ces dernières. Cela est d'autant plus nécessaire lors d'une compensation pour le respect du principe d'équivalence fonctionnelle. Le tableau ci-après reprend les éléments importants de cette évaluation, et la carte suivante présente la zone contributive. Cette dernière correspond à la zone d'activité.

Tableau 30 - Caractéristiques hydro-géomorphologiques des deux petites zones humides de la Croix Gaudin

Superficie de la zone contributive	Position dans le bassin versant	Topographie locale	Source d'eau – Hydrodynamique	Système hydro-géomorphologique
12,91 ha	Tête de bassin	Plateau à pente douce et légères dépressions	Ruissellement via les plateaux	Plateau

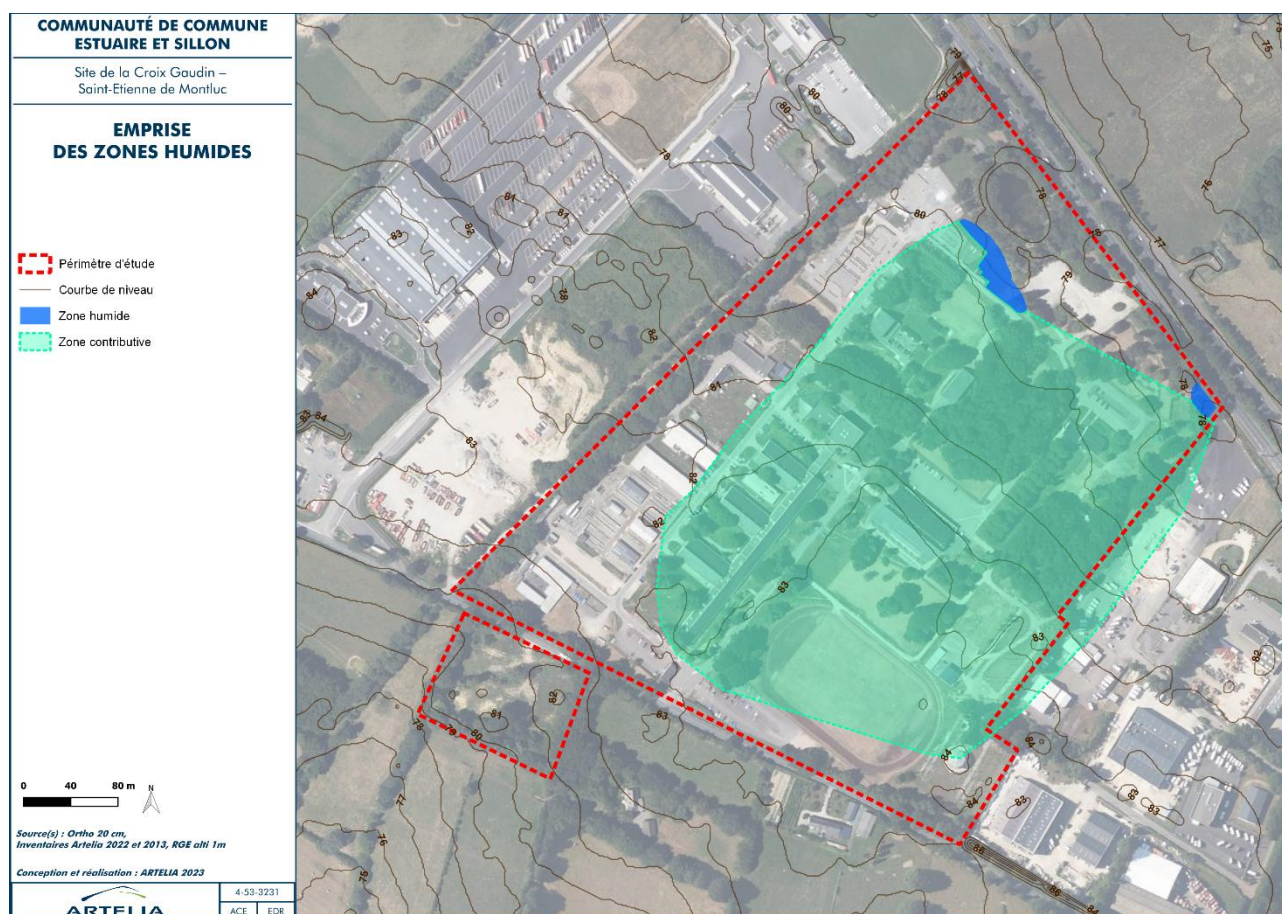


Figure 52 - Zone contributive des zones humides du site

4.4.2. Fonction hydrologique

Les deux petites zones humides sont situées en tête de bassin versant dans une zone contrainte coincée entre la voie rapide et l'urbanisation de la ZAC de la Croix Gaudin.

Même si cela est limité du fait de la faible superficie des deux zones humides, elles jouent un rôle dans le stockage des eaux, le soutien d'étiage et la recharge des nappes. De la même manière et de façon tout aussi limitée, le couvert végétal herbacée dense joue un petit rôle dans l'interception et la rétention des sédiments, la pollution et les MES.

4.4.3. Fonction biogéochimique

Selon le critère pédologique, la zone étudiée présente des caractéristiques de zone humide. Ces caractéristiques agissent, tout comme sur les sous-fonctions hydrologiques, favorablement sur la sous-fonction biogéochimique « Régulation des nutriments et pollutions ». La régulation des nutriments est favorisée par la présence d'un horizon riche en matière organique. Il agit comme un filtre de rétention/transformation des éléments toxiques (métaux lourds et micropolluants organiques).

Dans le cas présent, les profils pédologiques de la zone humide observés sur l'aire d'étude présentent un horizon limono-argileux puis argilo-limoneux avec une épaisseur faible de matière organique (< 5cm).

Le développement de la strate herbacée bien présente sur la zone humide inventoriée contribue au stockage de carbone. Cette zone, certes de petite taille, constitue un puit de carbone efficace en absorbant et stockant ce gaz à effet de serre.

La quantité de matière organique du sol est relativement faible (5 cm) ; ce qui, additionnée à la strate herbacée et à la texture du sol sur la couche d'altération de la roche (situé à environ 60 cm) sont autant d'éléments renseignant sur une **fonctionnalité biogéochimique faible à moyenne**.

4.4.4. Fonction biologique

Le site présente une très faible diversité d'habitats humides puisque que seulement un habitat est présent : **prairie humide**. Cette prairie humide est connectée au plan d'eau situé au nord. La voie rapide située au nord-est constitue une rupture importante avec la partie aval du bassin versant et son cours d'eau.

Les espèces animales et végétales sont peu diversifiées et sont communes à très communes. La prairie humide dont un secteur est inondé l'hiver sert cependant très certainement de zone de repos, de chasse et d'alimentation pour les amphibiens présents dans le plan d'eau à savoir : le Triton palmé, le Crapaud épineux, une Grenouille verte et la Grenouille agile.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire, le site est situé dans le réservoir de biodiversité dit « Bocage de l'Estuaire de la Loire à la Forêt du Gâvre ». La voie rapide constitue cependant une rupture forte de la continuité écologique.

La fonction biologique de ces deux petites zones humides est donc limitée.

4.4.5. Pédologie

Dans le cadre de l'étude de la fonctionnalité des zones humides, le nombre de sondages pédologiques est déterminé par le nombre de sous-ensembles homogènes dont le site est constitué. Sur une même zone humide peut exister différents sous-ensembles qui sont ici décrits par les critères suivants :

- la géologie (roche mère),
- l'habitat (EUNIS 3 hors habitats linéaires ex : haies, cours d'eau),
- la topographie,
- les pratiques anthropiques (agriculture, sylviculture, élevage, etc...).

Les deux petites zones humides du site sont situées sur des micaschistes et sont homogènes au vu des termes discutés précédemment. Ainsi il n'y a pas de sous-ensemble. On considère donc une seule et même zone humide sur le site étudié. Le tableau suivant synthétise les relevés des trois sondages pédologiques effectués par ARTELIA le 16 décembre 2013 sur la zone humide principale.

Tableau 31 - Descriptif des relevés pédologiques effectués dans la zone humide

Sondages	Profondeur ~85cm minimum	Profondeur des 1 ^{er} traces d'hydromorphies	Classe de sol	Hauteur de matière organique (O+A)	Texture majoritaire		Commentaire (remblais, refus, arrivée d'eau)
					<30cm	>30cm	
3	60 cm	Dès la surface	Vc	< 5 cm	LA	AL	Refus à 60 cm : roche altérée

LA : limono-argileux – AL : Argilo-limoneux

La localisation des points de sondage figure sur la carte de l'inventaire zone humide (Chapitre 4.3).

Le schéma suivant illustre les différentes fonctionnalités des zones humides du site. Les valeurs des indicateurs selon sa famille/sous-fonction/fonctionnalités pour les zones humides sont les suivantes :

- En bleu, les sous-fonctions **hydrologiques** : **R** Ralentissement des ruissellements et écrêtement des crues **E** Stockage des eaux, soutien d'étiage et recharge des nappes **I** Interception et rétention des sédiments, pollution et MES
- En orange, les sous-fonctions **biogéochimiques** : **R** Régulation des nutriments et des pollutions **C** Stockage et séquestration du carbone
- En vert, les sous-fonctions **écologiques** : **S** Support des habitats **C** Connexion des habitats

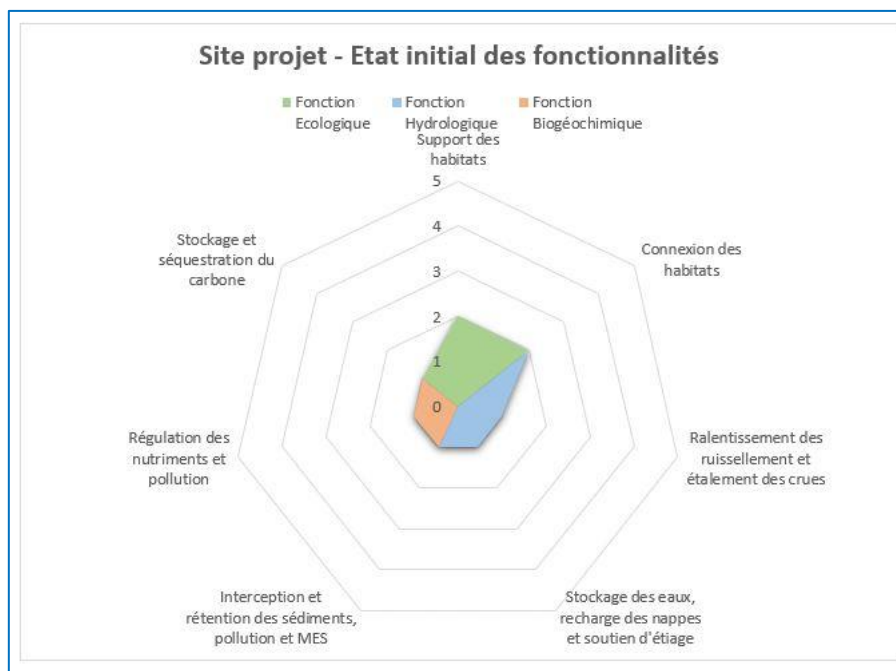


Figure 53 - Graphique illustrant les fonctionnalités des zones humides du site

Du fait de leur petite taille et du fait qu'elles soient situées entre une zone urbanisée et la voie rapide, les deux zones humides présentent des fonctionnalités hydrologiques, biogéochimiques et écologiques relativement faible.

4.5. CONCLUSION SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES

Suite aux différents inventaires, il ressort plusieurs enjeux écologiques au sein du périmètre d'étude :

- deux petites **zones humides** selon les critères habitats, flore et sol au nord de la zone : prairie humide,
- la présence d'**amphibiens protégés** au sein de la mare nord et de la mare sud du périmètre d'étude.
- la présence de **passereaux, mammifères et coléoptères protégés et patrimoniaux** au sein des boisements et réseaux de haies du périmètre d'étude.
- la présence d'une **plante protégée en Loire-Atlantique** (protection partielle) et d'une **plante patrimoniale** (quasi menacée en Pays de la Loire).
- la présence de **chiroptères** : dans les deux bâtis à détruire (présence avérée d'au moins trois espèces : pipistrelle, oreillard et Sérotine commune) et présence probable dans les cavités des Robiniers faux-acacias.

Le tableau qui suit synthétise les enjeux identifiés sur le site d'après l'analyse de la bibliographie et des inventaires effectués sur le terrain.

Tableau 32- Biodiversité et enjeux biologiques potentiels du site : synthèse en l'état actuel des connaissances (mars 2023)

Enjeux		Enjeux avérés	Préconisations
Périmètres d'inventaire et de protection de la nature		Absence de périmètre ZNIEFF sur le site. Cependant une ZNIEFF de type est située à proximité immédiate côté sud-est : « Bocages des landes de haut ».	/
Natura 2000		Non	/
Zones humides		Prairie humide au nord-est	Préservation de la zone humide au nord.
Trame verte et bleue		Le boisement et les haies bocagères constituent des éléments de la Trame verte du secteur : les environs de l'Ecole du Gaz présentent un maillage bocager dense et fonctionnel. Selon le SRCE le site appartient à un réservoir de biodiversité bocager.	Préservation des boisements qui doivent servir de réservoir de biodiversité. Préservation du réseau de haies et des fossés qui doivent servir de corridors écologiques.
Trame noire		Pas de trame noire avérée identifiée à ce stade de l'étude. Présence de gîte de chiroptères au sein des deux bâtis du site et dans les boisements.	Le site accueillant des chiroptères (au moins 3 espèces), il est important de veiller à minimiser l'éclairage sur le périmètre d'étude.
Botanique	Habitats fonctionnels	Prairie humide, boisements de feuillus anciens, haies bocagères...	Ces éléments doivent être conservés dans le cadre de l'aménagement.
	Flore patrimoniale	Présence de la Jonquille sauvage dans le boisement situé au Nord et du Potamot de Berchtold dans le plan d'eau situé au nord.	La Jonquille sauvage atteste de l'intérêt du boisement ancien qu'il convient de préserver.
	Flore invasive	3 espèces invasives avérées, 8 espèces invasives potentielles et 1 espèce invasive à surveiller.	Ces espèces devront être prises en compte lors de l'aménagement du site.

	Enjeux	Enjeux avérés	Préconisations
Faune	Oiseaux	Présence de 13 espèces d'oiseaux protégées dont 5 oiseaux protégés et patrimoniaux dans les boisements et haies du périmètre d'étude. Bonne fonctionnalité du périmètre d'étude en période migratoire et hivernale.	Préservation des haies bocagères et des boisements au sein du périmètre d'étude. Prise en compte nécessaire des chauves-souris en cas de destruction du bâti.
	Mammifères	Présence de deux mammifères protégés en lien avec le réseau de haies et les boisements. Une espèce de mammifère non-protégé patrimonial présente sur l'ensemble du périmètre.	
	Chiroptères	Présence d'individus du genre des Pipistrelles et des Oreillards et Sérotine commune au sein du bâti Est.	
	Reptiles	Présence de deux Lézards protégés dans les haies du périmètre d'étude.	
	Amphibiens	Présence de trois amphibiens sur le périmètre d'étude (espèces protégées). Habitat d'estivage ou d'hivernage possible au sein des haies et des boisements du périmètre d'étude.	Préservation des zones humides, mares, des haies bocagères et des boisements au sein du périmètre d'étude.
	Insectes	Présence du Grand Capricorne (protégé et patrimonial) dans les haies et le boisement Est. Présence du Lucane cerf-volant (patrimonial) dans le boisement est et au nord du périmètre d'étude.	Préservation des haies bocagères et des boisements au sein du périmètre d'étude.

La carte ci-après synthétise les enjeux écologiques identifiés.

SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES


 Périmètre d'étude

Zones humides et plans d'eau


 Mare (habitat à amphibiens)

 Zone humide

Éléments boisés ou arborés

 Bois de feuillus anciens et haies bocagères
(habitat de faune protégée)

Gîtes à chiroptères

 Bâti (gîte avéré)

 Arbres à cavités (gîte potentiel)



Source(s) : Ortho 20 cm, Inventaires Artelia 2022-2023

Conception et réalisation : ARTELIA 2023

ANNEXE



- 1- LISTE DES PLANTES OBSERVEES
SUR LE SITE D'ETUDE PAR
HABITAT EUNIS EN 2022 ET 2023
- 2- LISTE DES PLANTES OBSERVEES
SUR LE SITE D'ETUDE EN
NOVEMBRE 2022, MARS, AVRIL
ET JUIN 2023
- 3- RAPPORT D'ETUDE CHIROPTERE
O-GEO

ANNEXE 1 - LISTE DES PLANTES OBSERVEES SUR LE SITE D'ETUDE PAR HABITAT EUNIS EN 2022 ET 2023

Nom latin	Nom vernaculaire
C1.2xC1.232 Formations à petits Potamots	
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm., 1857	Lentille d'eau sans racine, Wolffie sans racines
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber, 1838	Potamot de Berchtold
E1.E Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles	
<i>Aira praecox</i> L., 1753	Canche printanière
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante
<i>Aphanes</i> L., 1753	
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée, Cresson de muraille
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré
<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse, Mousse fleurie
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps
<i>Hypericum humifusum</i> L., 1753	Millepertuis couché, Petit Millepertuis
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort., 1827	Cotonnière naine, Gnaphale nain
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják, 1971	Pilosella fausse piloselle, Épervière fausse piloselle
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel
<i>Sagina procumbens</i> L., 1753	Sagine couchée
<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
<i>Spergularia</i> (Pers.) J.Presl & C.Presl, 1819	
<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	Trèfle rude, Trèfle scabre
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvete sauvage
<i>Vulpia</i> C.C.Gmel., 1805	
E2.6 Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus
<i>Agrostis canina</i> L., 1753	Agrostide des chiens
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céaiste aggloméré

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée, Herbe de Saint Jacques, Jacobée commune
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre
<i>Montia arvensis</i> Wallr., 1840	Montie à graines cartilagineuses
<i>Myosotis discolor</i> Pers., 1797	Myosotis bicolore, Myosotis changeant
<i>Ornithopus perpusillus</i> L., 1753	Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják, 1971	Pilosella fausse piloselle, Épervière fausse piloselle
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse
<i>Rubus</i> L., 1753	
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux Brome
E3.41 Prairies atlantiques et subatlantiques humides	
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés, Cresson des prés
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs, Chardon des champs
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Digitaire sanguine, Digitaire commune
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse, Blanchard
<i>Juncus effusus</i>	Jonc épars, Jonc diffus
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune, Leucanthème commun
<i>Lotus pedunculatus</i>	Lotus des marais, Lotier des marais
<i>Myosotis discolor</i> Pers., 1797	Myosotis bicolore, Myosotis changeant
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
E5.1 Végétations herbacées anthropiques	
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus
<i>Aira praecox</i> L., 1753	Canche printanière
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque, Langue-de-pic
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805	Danthonie, Sieglingie retombante
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
<i>Dianthus armeria</i> L., 1753	Oeillet velu, Armoirie, Oeillet à bouquet
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada
<i>Erigeron</i> L., 1753	
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais, Lotier des marais
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
<i>Mimosa</i> L., 1753	
<i>Ornithopus perpusillus</i> L., 1753	Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat
<i>Picris</i> L., 1753	
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják, 1971	Pilosella fausse piloselle, Épervière fausse piloselle
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis
<i>Scrophularia</i> L., 1753	
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron rude, Laiteron piquant
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux, Morgeline
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Pied de lièvre, Trèfle Pied-de-lièvre
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie
<i>Valerianella</i> Mill., 1754	
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux Brome
<i>Vulpia</i> C.C.Gmel., 1805	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle, Porte-aigle
F3.131xJ4	Ronciers x Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon

Nom latin	Nom vernaculaire
FA.3 Haies d'espèces indigènes riches en espèces	
<i>Acer pseudoplatanus L., 1753</i>	Érable sycomore, Grand Érable
<i>Anthoxanthum odoratum L., 1753</i>	Flouve odorante
<i>Castanea sativa Mill., 1768</i>	Chataignier, Châtaignier commun
<i>Conopodium majus (Gouan) Loret, 1886</i>	Conopode dénudé, Grand Conopode
<i>Dactylis glomerata L., 1753</i>	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
<i>Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834</i>	Fougère mâle
<i>Geranium robertianum L., 1753</i>	Herbe à Robert
<i>Hedera helix L., 1753</i>	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
<i>Ilex aquifolium L., 1753</i>	Houx
<i>Laurus nobilis L., 1753</i>	Laurier-sauce
<i>Ligustrum vulgare L., 1753</i>	Troène, Raisin de chien
<i>Prunus avium (L.) L., 1755</i>	Merisier vrai, Cerisier des bois
<i>Quercus robur L., 1753</i>	Chêne pédonculé, Gravelin
<i>Robinia pseudoacacia L., 1753</i>	Robinier faux-acacia, Carouge
<i>Rubia peregrina L., 1753</i>	Garance voyageuse, Petite garance
<i>Ruscus aculeatus L., 1753</i>	Fragon, Petit houx, Buis piquant
<i>Salix atrocinerea Brot., 1804</i>	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
<i>Teucrium scorodonia L., 1753</i>	Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine
<i>Ulex europaeus L., 1753</i>	Ajonc d'Europe, Bois jonc, Jonc marin, Vigneau, Landier
<i>Viola riviniana Rchb., 1823</i>	Violette de Rivinus, Violette de rivin
FA.4 Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	
<i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819</i>	Fromental élevé, Ray-grass français
<i>Betula pendula Roth, 1788</i>	Bouleau verruqueux
<i>Campanula rapunculus L., 1753</i>	Campanule raiponce
<i>Castanea sativa Mill., 1768</i>	Chataignier, Châtaignier commun
<i>Conopodium majus (Gouan) Loret, 1886</i>	Conopode dénudé, Grand Conopode
<i>Corylus avellana L., 1753</i>	Noisetier, Avelinier
<i>Crataegus monogyna Jacq., 1775</i>	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
<i>Cytisus scoparius (L.) Link, 1822</i>	Genêt à balai, Juniesse
<i>Geum urbanum L., 1753</i>	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
<i>Hedera helix L., 1753</i>	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
<i>Ilex aquifolium L., 1753</i>	Houx
<i>Lonicera periclymenum L., 1753</i>	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
<i>Pinus L., 1753</i>	
<i>Poa trivialis L., 1753</i>	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre
<i>Polypodium interjectum Shivas, 1961</i>	Polypode intermédiaire
<i>Prunus laurocerasus L., 1753</i>	Laurier-cerise, Laurier-palme
<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879</i>	Fougère aigle, Porte-aigle
<i>Quercus robur L., 1753</i>	Chêne pédonculé, Gravelin
<i>Reynoutria japonica Houtt., 1777</i>	Renouée du Japon
<i>Rubus L., 1753</i>	

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée, Oseille agglomérée
<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	Fragon, Petit houx, Buis piquant
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie
<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin, Fatamot
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus
G1.8 Boisements acidophiles dominés par Quercus	
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois, Persil des bois
<i>Arum</i> L., 1753	
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Chataignier, Châtaignier commun
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	Pin sylvestre
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas, 1961	Polypode intermédiaire
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913	Polystic à frondes soyeuses, Fougère des fleuristes, Aspidium à cils raides
<i>Prunus</i> L., 1753	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle, Porte-aigle
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce commune
<i>Rubus</i> L., 1753	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéquier
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée, Sauge des bois, Germandrée Scorodoine
<i>Ulex europaeus</i> L., 1753	Ajonc d'Europe, Bois jonc, Jonc marin, Vigneau, Landier
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy, 1948	Nombril de vénus, Oreille-d'abbé
<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823	Violette de Rivinus, Violette de rivin
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus
G1.A1 Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus	
<i>Anemone nemorosa</i> L., 1753	Anémone des bois, Anémone sylvie
<i>Conopodium majus</i> (Gouan) Loret, 1886	Conopode dénudé, Grand Conopode

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i> L., 1753	Jonquille
<i>Vinca minor</i> L., 1753	Petite pervenche, Violette de serpent
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs
G5.1 Alignements d'arbres	
<i>Aphanes</i> L., 1753	
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
<i>Bromus</i> L., 1753	
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme, Charmille
<i>Cedrus</i> Trew, 1757 [nom. cons.]	
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre, Hêtre commun, Fouteau
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789	Pin maritime, Pin mésogéen
<i>Verbascum blattaria</i> L., 1753	Molène blattaire, Herbe aux mites
I2.21 Jardins ornementaux	
<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire
<i>Agrostis</i> L., 1753	
<i>Aira armoricana</i> F.Albers, 1979	Canche de Bretagne
<i>Aira caryophyllea</i> L., 1753	Canche caryophyllée
<i>Aira praecox</i> L., 1753	Canche printanière
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois, Persil des bois
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés, Cresson des prés
<i>Carex leporina</i> L., 1753	Laïche patte-de-lièvre, Laïche des lièvres, Laïche ovale
<i>Catalpa</i> Scop., 1777	
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire printanière, Ficaire
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais
<i>Geranium lucidum</i> L., 1753	Géranium luisant
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Sénéçon jacobée, Herbe de Saint Jacques, Jacobée commune
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars, Jonc diffus
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir., 1804	Paspale dilaté
<i>Pinus</i> L., 1753	
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier
<i>Quercus rubra</i> L., 1753	Chêne rouge d'Amérique
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz, 1763	Renoncule sarde, Sardonie
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal, Pissenlit commun
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune
<i>Trifolium</i> L., 1753	
<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823	Violette de Rivinus, Violette de rivin
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux Brome

ANNEXE 2 - LISTE DES PLANTES OBSERVEES SUR LE SITE D'ETUDE EN NOVEMBRE 2022, MARS, AVRIL ET JUIN 2023

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Acer pseudoplatanus L., 1753</i>	Érable sycomore, Grand Érable
<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, SOURCILS-DE-VÉNUS
<i>Aesculus hippocastanum L., 1753</i>	Marronnier d'Inde, Marronnier commun
<i>Agrostis canina L., 1753</i>	Agrostide des chiens
<i>Agrostis capillaris L., 1753</i>	Agrostide capillaire
<i>Agrostis L., 1753</i>	
<i>Aira armoricana F.Albers, 1979</i>	Canche de Bretagne
<i>Aira caryophyllea L., 1753</i>	Canche caryophyllée
<i>Aira praecox L., 1753</i>	Canche printanière
<i>Ajuga reptans L., 1753</i>	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997</i>	Orchis bouffon
<i>Andryala integrifolia L., 1753</i>	Andryale à feuilles entières, Andryale à feuilles entières sinueuse, Andryale sinueuse
<i>Anemone nemorosa L., 1753</i>	Anémone des bois, Anémone sylvie
<i>Anthoxanthum odoratum L., 1753</i>	Flouve odorante
<i>Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814</i>	Cerfeuil des bois, Persil des bois
<i>Aphanes L., 1753</i>	
<i>Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842</i>	Arabette de thalius, Arabette des dames
<i>Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819</i>	Fromental élevé, Ray-grass français
<i>Artemisia vulgaris L., 1753</i>	Armoise commune, Herbe de feu
<i>Arum L., 1753</i>	
<i>Bellis perennis L., 1753</i>	Pâquerette
<i>Betula pendula Roth, 1788</i>	Bouleau verruqueux
<i>Bromus L., 1753</i>	
<i>Campanula rapunculus L., 1753</i>	Campanule raiponce
<i>Cardamine hirsuta L., 1753</i>	Cardamine hérissée, Cresson de muraille
<i>Cardamine pratensis L., 1753</i>	Cardamine des prés, Cresson des prés
<i>Carex flacca Schreb., 1771</i>	Laîche glauque, Langue-de-pic
<i>Carex leporina L., 1753</i>	Laîche patte-de-lièvre, Laîche des lièvres, Laîche ovale
<i>Carpinus betulus L., 1753</i>	Charme, Charmille
<i>Castanea sativa Mill., 1768</i>	Châtaignier, Châtaignier commun
<i>Catalpa Scop., 1777</i>	
<i>Cedrus Trew, 1757 [nom. cons.]</i>	
<i>Cerastium glomeratum Thuill., 1799</i>	Céraiste aggloméré
<i>Conopodium majus (Gouan) Loret, 1886</i>	Conopode dénudé, Grand Conopode

RAPPORT

SITE DE LA CROIX GAUDIN – SAINT-ETIENNE DE MONTLUC

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier
<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Garl., 1903	Crassule mousse, Mousse fleurie
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805	Danthonie, Sieglingie retombante
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte
<i>Dianthus armeria</i> L., 1753	Oeillet velu, Armoirie, Oeillet à bouquet
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada
<i>Erigeron</i> L., 1753	
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	Hêtre, Hêtre commun, Fouteau
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire printanière, Ficaire
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais
<i>Geranium lucidum</i> L., 1753	Géranium luisant
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard
<i>Hypericum humifusum</i> L., 1753	Millepertuis couché, Petit Millepertuis
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée, Herbe de Saint Jacques, Jacobée commune
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars, Jonc diffus
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés
<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier-sauce
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune, Leucanthème commun
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troëne, Raisin de chien
<i>Logfia minima</i> (Sm.) Dumort., 1827	Cotonnière naine, Gnaphale nain
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier
<i>Lotus angustissimus</i> L., 1753	Lotier grêle, Lotier à gousses très étroites
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais, Lotier des marais
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette
<i>Mimosa</i> L., 1753	

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Montia arvensis</i> Wallr., 1840	Montie à graines cartilagineuses
<i>Myosotis discolor</i> Pers., 1797	Myosotis bicolore, Myosotis changeant
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i> L., 1753	Jonquille
<i>Ornithopus perpusillus</i> L., 1753	Ornithope délicat, Pied-d'oiseau délicat
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir., 1804	Paspale dilaté
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier
<i>Picris</i> L., 1753	
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják, 1971	Pilosella fausse piloselle, Épervière fausse piloselle
<i>Pinus</i> L., 1753	
<i>Pinus pinaster</i> Aiton, 1789	Pin maritime, Pin mésogéen
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	Pin sylvestre
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas, 1961	Polypode intermédiaire
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913	Polystic à frondes soyeuses, Fougère des fleuristes, Aspidium à cils raides
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber, 1838	Potamot de Berchtold
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois
<i>Prunus</i> L., 1753	
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier-cerise, Laurier-palme
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle, Porte-aigle
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin
<i>Quercus rubra</i> L., 1753	Chêne rouge d'Amérique
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Renoncule âcre
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz, 1763	Renoncule sarde, Sardonie
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge
<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse, Petite garance
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce commune
<i>Rubus</i> L., 1753	
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés, Rumex oseille
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille, Oseille des brebis
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée, Oseille agglomérée
<i>Ruscus aculeatus</i> L., 1753	Fragon, Petit houx, Buis piquant
<i>Sagina procumbens</i> L., 1753	Sagine couchée
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux-cendré, Saule à feuilles d'olivier
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéchiér

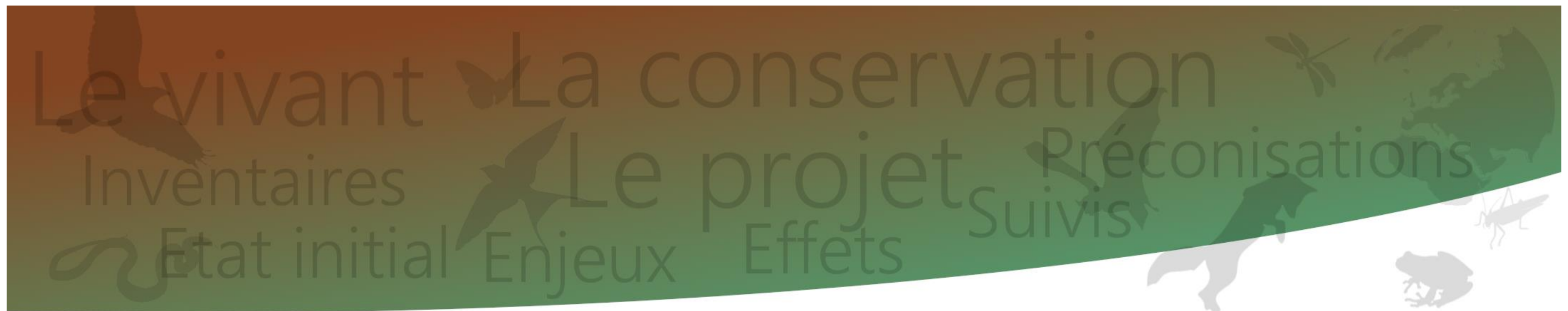
Nom latin	Nom vernaculaire
<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage
<i>Scrophularia</i> L., 1753	
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon sud-africain
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	Morelle noire
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron rude, Laiteron piquant
<i>Spergularia</i> (Pers.) J.Presl & C.Presl, 1819	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux, Morgeline
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal, Pissenlit commun
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée, Saugue des bois, Germandrée Scorodaine
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Pied de lièvre, Trèfle Pied-de-lièvre
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune
<i>Trifolium</i> L., 1753	
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	Trèfle rude, Trèfle scabre
<i>Ulex europaeus</i> L., 1753	Ajonc d'Europe, Bois jonc, Jonc marin, Vigneau , Landier
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy, 1948	Nombril de vénus, Oreille-d'abbé
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie
<i>Valerianella</i> Mill., 1754	
<i>Verbascum blattaria</i> L., 1753	Molène blattaire, Herbe aux mites
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvete sauvage
<i>Viburnum tinus</i> L., 1753	Viorne tin, Fatamot
<i>Vinca minor</i> L., 1753	Petite pervenche, Violette de serpent
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs
<i>Viola riviniana</i> Rchb., 1823	Violette de Rivinus, Violette de rivin
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil, Vulpie faux Brome
<i>Vulpia</i> C.C.Gmel., 1805	
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm., 1857	Lentille d'eau sans racine, Wolffie sans racines

ANNEXE 3 – RAPPORT D’ETUDE CHIROPTERE O-GEO

RAPPORT

SITE DE LA CROIX GAUDIN – SAINT-ETIENNE DE MONTLUC

Diagnostic faune – flore habitat et zone humide



O-GEO

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

La Crois Gaudin
Saint-Étienne-de-Montluc (44)

Analyse de l'activité des Chiroptères

Octobre 2023



CADRE ADMINISTRATIF

Projet La Croix Gaudin – Saint-Étienne-de-Montluc (44) - Analyse de l'activité des Chiroptères

Commune SAINT-ETIENNE-DE-MONTLUC

Département LOIRE-ATLANTIQUE (44)

Maître d'ouvrage Non communiqué

Maître d'œuvre ARTÉLIA
Artélia – 2 Impasse Claude Nourago - 44800 SAINT-HERBLAIN

Référent Jérémy JUDIC

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

Période d'étude Mai à septembre 2023

Réalisation de l'état initial *O-GEO*

Philippe PROUX (développement technologique, accompagnement technique, et gestion des flux de données)

Dorine BODIN (relevé de terrain, analyse de séquences, cartographie et rédaction)

Laurent GOURET (encadrement, développement des programmes d'analyse)

Date du rendu 30/10/2023

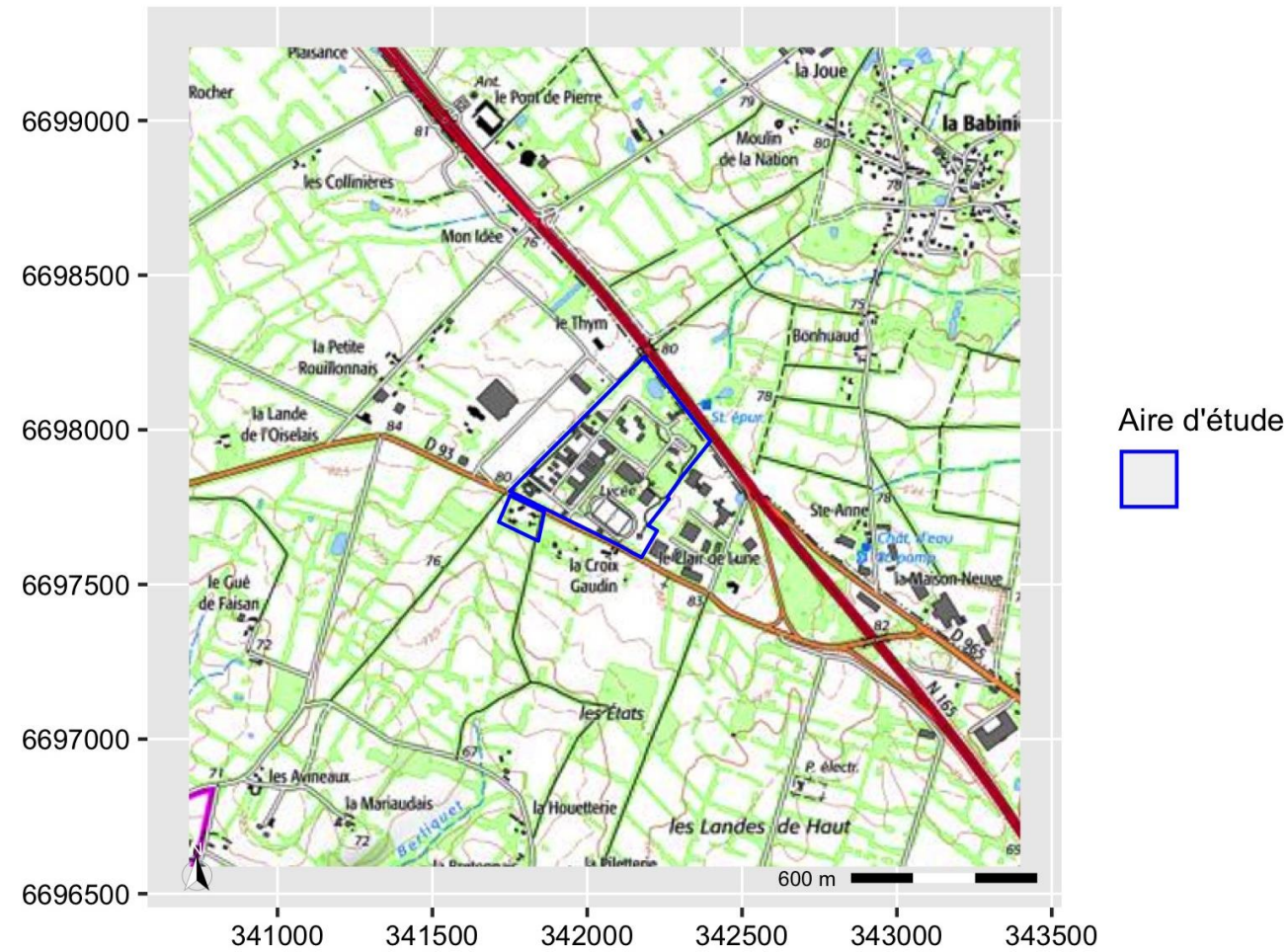
Partie 1 - INTRODUCTION	4
I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE	4
II - MISSION	4
Partie 2 - ÉTAT INITIAL	5
I - MÉTHODOLOGIE	5
A - Aire d'étude	5
B - Session, point d'écoute et durée de l'écoute	6
1 - Session	6
2 - Point d'écoute	6
3 - Durée cumulée de l'écoute de l'activité des Chiroptères	6
4 - Conditions météorologiques	7
C - Matériel de détection, d'enregistrement et d'analyse	7
1 - Matériel de détection et d'enregistrement	7
2 - Logiciel d'identification des espèces sur séquences	7
3 - Logiciel de traitement des séquences	7
D - Détermination des taxons	7
E - Traitement des données	8
1 - De l'enregistrement à la séquence puis au contact	8
2 - Par espèce ou groupe d'espèces	8
a - Analyse par espèces	8
b - Analyse par taxon ou groupe d'espèces	8
3 - Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse	8
a - Mesure à l'heure	8
b - Mesure à la session (ou la nuit)	8
F - Analyse de l'activité	8
1 - Liste des espèces inventoriées et contacts par espèce	8
2 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères	8
a - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères	8
i - La diversité par point et par habitat	8
ii - La densité par point et par habitat	9
b - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères	9
i - Le niveau d'activité spécifique et son référentiel	9
c - Les émergences crépusculaires et les retours au gîte	9
d - Le niveau de couverture spécifique	9
i - Le niveau de fréquentation	10
G - L'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique	10
1 - Les niveaux des statuts réglementaires et conservatoires	10
2 - Les niveaux d'enjeu réglementaire et conservatoire	10
II - RÉSULTATS	11
A - Liste des espèces inventoriées	11
B -	12
C - Diversité et densité	13
1 - Diversité	13
a - Par point	13
b - Par habitat	13
2 - Densité toutes espèces confondues	14
a - Par point	14
b - Par habitat	14
3 - Densité par espèce par habitat	15
D - Niveau de fréquentation des Chiroptères	22
1 - Niveau d'activité	22
2 - Niveau de couverture	23
E - Émergences crépusculaires	24
i - Données enregistrées	24
ii - La Pipistrelle commune	24
iii - La Pipistrelle de Kuhl	24
iv - La Pipistrelle de Nathusius	24
v - La Noctule commune	24
F - Synthèse des niveaux de fréquentation	26
G - Les enjeux chiroptérologiques	27
1 - Les statuts de protection et de conservation	27
2 - Les niveaux d'enjeu chiroptérologiques	27
Partie 3 - CONCLUSION	28

I - Les enjeux chiroptérologiques	28
II - Les effets et impacts bruts	28
A - En phase travaux	28
1.1.1.1. Effets directs	28
1.1.1.2. Effets indirects	28
B - En phase fonctionnement	28
1.1.1.3. Effets directs	28
1.1.1.4. Effets indirects	29
III - Préconisations d'évitement et impacts résiduels	29
A - En phase travaux	29
B - En phase fonctionnement	29
IV - Préconisations de réduction et impacts résiduels	29
A - En phase travaux	29
B - En phase fonctionnement	29
TABLE DES ILLUSTRATIONS	30
INDEX DES TABLEAUX	30
INDEX DES GRAPHIQUES	30
INDEX DES CARTES	30
INDEX DES PHOTOGRAPHIES	30
ANNEXE I – Référentiel O-GEO	31
I - Nécessite, constitution d'un référentiel	31
A - Équipements	31
1 - Objet du référentiel	31
B - Méthodologie du référentiel	31
II - LES RÉFÉRENTIELS	32
A - Densité spécifique	32
B - Diversité par nuit	33
C - Diversité par heure	34
ANNEXE II – Histogrammes d'activité nocturne	35

Partie 1 - INTRODUCTION

I - LOCALISATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude se situe dans la commune de Saint-Étienne-de-Montluc, dans le département de la Loire-Atlantique, à 3 km au nord-est du bourg (44, Carte 1). Elle est scindée en deux parties par la D93. La partie nord est longée par la N165 au nord-est. La partie sud est limitée au nord par la D93. Le hameau du Clair de Lune jouxte le sud-est tandis que celui de la Croix Gaudin est présent au sud.



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
Réalisation : O-GEO, le 27/10/2023

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude

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 une partie d'une zone industrielle (Carte 2).

De nombreux bâtiments sont présents dans la partie nord. Ils sont accompagnés par des boisements au nord-est et plusieurs arbres isolés réparties à proximité des bâtiments. Une piste d'athlétisme qui accueille une parcelle enherbée est incluse au sud-est. Un étang est présent au nord et est bordé d'une ripisylve dense.

La partie sud est constituée d'un lotissement inclus dans un boisement.

Des haies longent la grande majorité de la périphérie de l'aire d'étude.

À une échelle plus élargie, le paysage est encore très bocagé. En effet, malgré la zone industrielle qui s'étend au nord-ouest et au sud-est de l'aire d'étude, de nombreuses cultures et prairies délimitées par des haies sont rapidement présentes à proximité de l'aire d'étude. De plus, des boisements plus ou moins grands sont présents dans un rayon de 2 km autour de l'aire d'étude. Ces boisements et ces haies sont parcourus par plusieurs ruisseaux temporaires qui alimentent des étendues d'eau.

Les haies et boisements situés 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 ruisseaux et les étendues d'eau forment une trame bleue potentiellement attractive pour l'alimentation des Chiroptères. Les bâtiments au sein mais aussi 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 3 sessions effectuées à l'initiative du bureau d'étude Artélia :

- En période estivale (mise-bas et élevage des jeunes) :
 - o 16/05/2023 (points 1, 2, 3 et 4) ;
 - o 21/06/2023 (points 1, 2 et 3) ;
 - o 22/06/2023 (point 4)
- En période automnale (transit entre les gîtes d'été et les gîtes d'hiver) :
 - o 19/09/2023 (points 2 et 4) ;
 - o 21/09/2023 (point 1).

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, en lisière de milieux potentiellement attractifs pour les Chiroptères (Carte 2) :

- En rive :
 - o Point 1, au nord de l'aire d'étude, en rive arborée donnant sur un étang (Photo. 1) ;
- En lisière de boisement :
 - o Points 2, à l'est de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une prairie (Photo. 2) ;
 - o Point 4, au sud de l'aire d'étude, en lisière de boisement donnant sur une prairie (Photo. 4) ;
- Sur un arbre isolé :
 - o Point 3, à l'ouest de l'aire d'étude, sur un arbre isolé à proximité de bâtiments (Photo. 3)

Le bureau d'études Artélia s'est chargé de la pose des appareils.

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

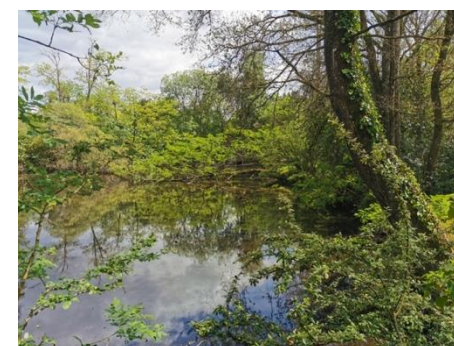


Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (Artélia, 16/05/2023)



Photo. 2 : vue de l'environnement immédiat au point 2 (Artélia, 16/05/2023)



Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (Artélia, 16/05/2023)



Photo. 4 : vue de l'environnement immédiat au point 4 (Artélia, 16/05/2023)

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 103 heures d'écoutes, réparties sur 4 points et 3 sessions (Tableau 1).

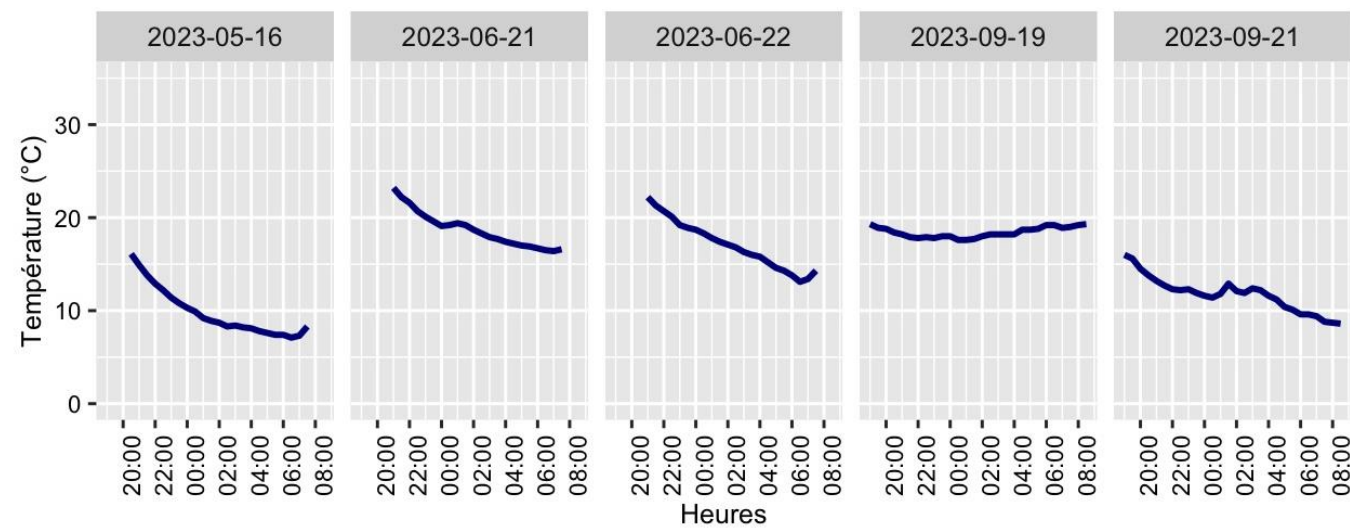
Date	Point	Détecteur		Soleil		Durée du fonctionnement*	Durée de la nuit*	Durée de l'écoute nocturne*
		Début	Fin	Coucher	Lever			
2023-05-16	pt1	14:57:00	09:12:00	21:33:00	06:27:00	18.25	8.90	8.90
2023-05-16	pt2	14:45:00	09:07:00	21:33:00	06:28:00	18.37	8.92	8.92
2023-05-16	pt3	15:15:00	09:16:00	21:33:00	06:28:00	18.02	8.92	8.92
2023-05-16	pt4	15:20:00	09:19:00	21:33:00	06:28:00	17.98	8.92	8.92
2023-06-21	pt1	19:30:00	08:30:00	22:03:00	06:09:00	13.00	8.10	8.10
2023-06-21	pt2	19:30:00	08:30:00	22:03:00	06:09:00	13.00	8.10	8.10
2023-06-21	pt3	19:30:00	08:30:00	22:03:00	06:09:00	13.00	8.10	8.10
2023-06-22	pt4	19:30:00	08:30:00	22:03:00	06:09:00	13.00	8.10	8.10
2023-09-19	pt2	19:30:00	08:30:00	20:10:00	07:49:00	13.00	11.65	11.65
2023-09-19	pt4	19:30:00	08:30:00	20:10:00	07:49:00	13.00	11.65	11.65
2023-09-21	pt1	14:32:00	10:58:00	20:06:00	07:51:00	20.43	11.75	11.75
Total						171.05	103.31	103.31

*Heures décimales

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

4 - Conditions météorologiques

Durant les sessions du 16 mai et du 21 septembre, les températures sont descendues sous les 10 °C en milieu et fin de nuit, ce qui a pu diminuer l'activité des Chiroptères. Les conditions de températures, l'absence de vent fort et de précipitation ont cependant été favorables à l'activité des Chiroptères durant les autres sessions (Graph. 1, Tableau 2).



Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions

Session	Température moyenne	Température max.	Température min.
2023-05-16	9.78	16.1	7.1
2023-06-21	18.71	23.2	16.4
2023-06-22	17.06	22.2	13.1
2023-09-19	18.42	19.3	17.6
2023-09-21	11.74	16.0	8.6

Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions

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 tableaux.

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 Oreillard 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)¹ ;
- 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.

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.

¹ 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 supérieur d'activité, 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.

2 - Par espèce ou groupe d'espèces

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 groupes 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 - Unité de mesure adaptée à deux niveaux d'analyse

a - Mesure à l'heure

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

Ainsi un échantillon est constitué par différentes mesures à l'heure durant une nuit et sur un point donné.

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.

Cette unité horaire permet de disposer d'un nombre d'échantillons 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. Il permet de laisser les espèces à émergence tardive d'accéder à leur zone de chasse et de limiter un biais qui favoriserait les espèces plus précoces. Ce choix méthodologique implique parfois l'absence de données, dans les échantillons horaires, pour des espèces contactées seulement avant ou après cette période. En cas de production de carte spécifique, l'activité moyenne est alors précisée par 0 c/h (contacts/heure).

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 - Mesure à la session (ou la nuit)

La mesure 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'espèces, ou de groupes 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 - Analyse de la distribution de la diversité et de l'activité des Chiroptères

i - 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.

ii - La densité 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 permettent de visualiser les quartiles et la distribution des données.

b - Évaluation des niveaux de fréquentation des Chiroptères

i - Le niveau d'activité spécifique et son référentiel

◦ Échelle de mesure et niveau d'activité

Afin de pouvoir utiliser des référentiels nationaux d'activité, celle-ci est mesurée en nombre de contacts par nuit (c/n).

À l'échelle d'une étude d'impact, cette échelle de mesure limite les comparaisons statistiques entre différents points ou différents habitats.

C'est pourquoi, si l'échelle horaire est retenue précédemment, elle n'est pas utilisée à pour définir le niveau d'activité.

◦ Référentiel du niveau d'activité

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.

En fonction des équipements utilisés, le bureau d'études O-GEO utilise deux référentiels :

² Arthur L. & Lemaire M. – 2021 – *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Édition Biotope, Mèze, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 3ème édition, 592p.
Dietz C., Von Helversen O. & Nill D., 2009. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, Lonay, 400 p.

- Le référentiel O-GEO pour des équipements issus de la technologie ecoObs (Batcorder, Mini-batcorder) ;
- Le référentiel du MNHN pour tout autres équipements (SM2, SM3, SM4, MiniSM de la technologie américaine Wildlife Acoustic, Batlogger S2 de la technologie allemande Elekon).

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

Référentiel O-GEO :

La référentiel O-GEO est décrit en Annexe I (31).

c - Les émergences crépusculaires et les retours au gîte

Est entendue par émergence crépusculaire, l'activité enregistrée très tôt en début de nuit. Ce sujet associe aussi l'activité enregistrée en phase de retour au gîte. L'activité des Chiroptères est alors étudiée en phase crépusculaire entre 15 minutes avant et une heure après le coucher du soleil. En phase de retour au gîte, elle est analysée entre une heure avant et 15 minutes après le lever du soleil.

Les horaires des émergences et ceux des retours au gîte varient d'une espèce à une autre. Ces heures de sortie de gîte sont soit déterminées par « dire d'expert » au sein d'O-GEO, soit renseignées dans la bibliographie². Pour la plupart des espèces, les heures de retour au gîte ne sont pas précisées. Dans ce cas, les valeurs de sortie de gîte sont reportées avant le lever du soleil.

Par exemple, pour la Pipistrelle commune, l'émergence est considérée précoce jusqu'à 25 min après le coucher du soleil et le retour est considéré tardif au-delà des 25 minutes qui précèdent le lever du soleil.

Pour d'autres espèces plus tardives, comme par exemple le Murin à oreilles échancrées, l'émergence est comptabilisée du coucher du soleil jusqu'à 50 min après et à partir de 60 min avant le lever du soleil.

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

d - 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 points 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.

i - Le niveau de fréquentation

Ce niveau est établi par le croisement du niveau de couverture relative spécifique avec le niveau d'activité spécifique (Tableau 3).

		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 3 : 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.

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'espèces 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 réglementaires 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 4).

		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 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire

II - RÉSULTATS

Tous les points ont fait l'objet de 3 sessions sauf le point 3. En effet, l'appareil du point 3 a été volé lors de la dernière session. Ainsi, la session automnale manque pour ce point. Cependant, cela n'empêche pas l'analyse de l'activité.

A - Liste des espèces inventoriées

S'appuyant sur près de 103 heures d'écoute nocturne, sur 4 points et 3 sessions, l'étude de l'activité des Chiroptères a permis de collecter 4 817 séquences, produisant 5 160 séquences-espèces. La compilation de ces séquences aboutit à un total de 2 542 contacts (Tableau 5).

Au total, 15 espèces de Chiroptères sont répertoriées :

- La Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) ;
- La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1817) ;
- La Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839) ;
- 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* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806) ;
- Le Murin de Daubenton *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817) ;
- La Barbastelle d'Europe *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) ;
- L'Oreillard gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) ;
- L'Oreillard roux *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) ;
- Le Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) ;
- Le Rhinolophe euryale *Rhinolophus euryale* (Blasius, 1853).

Nom vernaculaire	Pt 1			Pt 2			Pt3		Pt4			Total
	2023-05-16	2023-06-21	2023-09-21	2023-05-16	2023-06-21	2023-09-19	2023-05-16	2023-06-21	2023-05-16	2023-06-22	2023-09-19	
Pipistrelle commune	643	375	179	166	173	570	230	56	58	46	357	2853
Pipistrelle de Kuhl	14	12	12	165	17	86	114	29	10	10	22	491
Pipistrelle de Nathusius		3		1	4							8
Sérotine commune	11	134	2	1	10	1		4	13	16	17	209
Noctule commune	10	41	15		4	71			10	8		159
Noctule de Leisler	3		1									4
Noctule ou Sérotine	2	3				4						9
Grand Murin											4	4
Murin à moustaches							1				1	2
Murin à oreilles échancrées	1								2			3
Murin de Daubenton	1		1	1		1125						1128
Murin indéterminé	1											1
Barbastelle d'Europe			1	3	1						4	9
Oreillard gris			1			1						2
Oreillard roux											1	1
Grand rhinolophe			2								5	7
Rhinolophe euryale			1									1
N Contacts	686	568	215	337	209	1858	345	89	93	80	411	4891
N Espèces	7	5	9	6	6	6	3	3	5	4	8	15

Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session

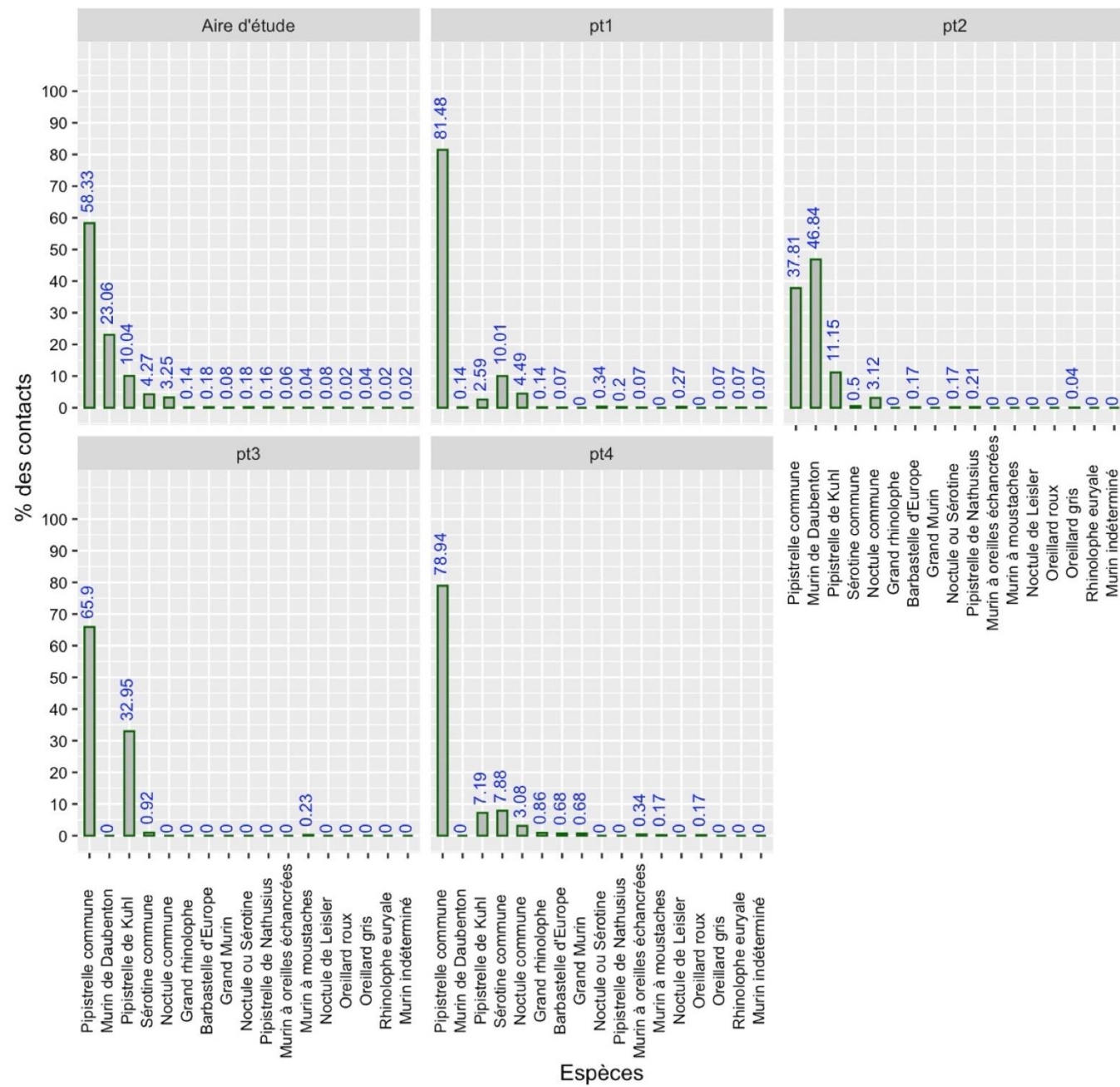
La détermination des espèces à partir de l'analyse acoustique a ses limites, en particulier dans des contextes où les espèces doivent faire converger la structure de leurs signaux pour s'adapter à leur environnement ou pour capturer leurs proies.

Les Noctules et Sérotines émettent parfois des signaux similaires, ce qui ne permet pas la détermination jusqu'à l'espèce. Le groupe Noctule ou Sérotine (Nyctaloïde) est alors attribué à la séquence.

De même, la diagnose des signaux émis par les Murin est délicate. Le niveau de certitude évolue entre possible, probable ou certain. Pour certaines séquences, la détermination a été impossible. Dans ce cas, elles sont associées au genre Murin indéterminé.

Le signal qui est associé au Rhinolophe euryale affiche une fréquence de maximum d'énergie qui caractérise l'espèce dans la majorité des cas. Le Petit rhinolophe peut produire cette gamme de signal mais de manière nettement moins courante. Le niveau de certitude dans la reconnaissance du Rhinolophe euryale est probable

La Pipistrelle commune domine les proportions de contacts sur l'aire d'étude avec 58,3 % des contacts et sur la majorité des points d'écoute avec 81,5 % des contacts au point 1, 66 % au point 3 et 79 % au point 4 (Graph. 2). Sur ces points d'écoute la Sérotine commune suit aux points 1 et 3, dans une moindre mesure, avec respectivement 10 % et 7,9 % des contacts. La Pipistrelle de Kuhl suit au point 3 avec 33 % des contacts. Au point 2 c'est le Murin de Daubenton qui domine avec 46,8 % des contacts, suivi par la Pipistrelle commune (37,8 %) et par la Pipistrelle de Kuhl (11,2 %). Sur l'aire d'étude c'est le Murin de Daubenton qui présente la proportion des contacts la plus forte après la Pipistrelle commune, avec 23 % des contacts. Puis viennent la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et la Noctule commune avec entre 3,3 % et 10 % des contacts. Les autres espèces ont une présence anecdotique sur l'aire d'étude.



Graph. 2 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères

C - Diversité et densité

1 - Diversité

a - Par point

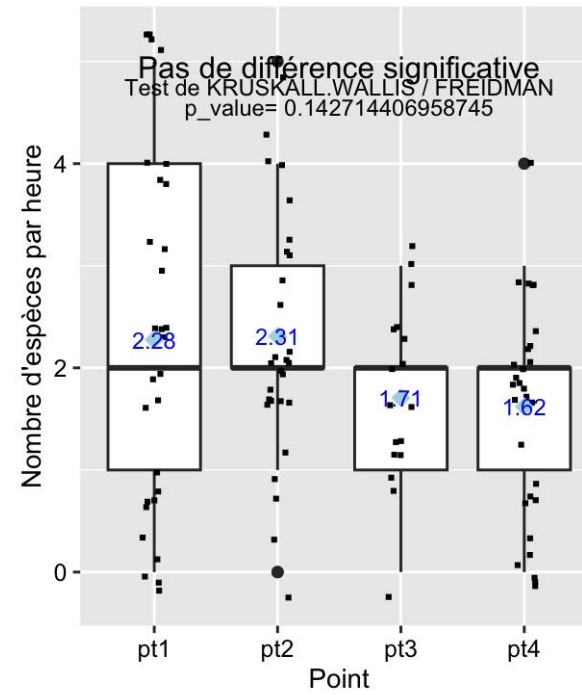
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque point durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque point.

Les points 1 et 2 présentent en moyenne 2,3 e/h contre 1,7 e/h au point 3 et 1,6 e/h au point 4 (Graph. 3, Tableau 6, Carte 3). Au maximum, 5 e/h ont été contactées durant la même heure d'écoute aux points 1 et 2, 4 e/h au point 4 et 3 e/h au point 3. Cependant, aucune différence significative n'est relevée entre les trois points.

Ainsi, les quatre points d'écoute ont une diversité similaire. D'après le référentiel O-GEO, cette diversité est moyenne. Elle est dominée par la présence de la Pipistrelle commune et du Murin de Daubenton ou de la Pipistrelle de Kuhl.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	2.28	2	5	0
pt2	2.31	2	5	0
pt3	1.71	2	3	0
pt4	1.62	2	4	0

Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par point



Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point

b - Par habitat

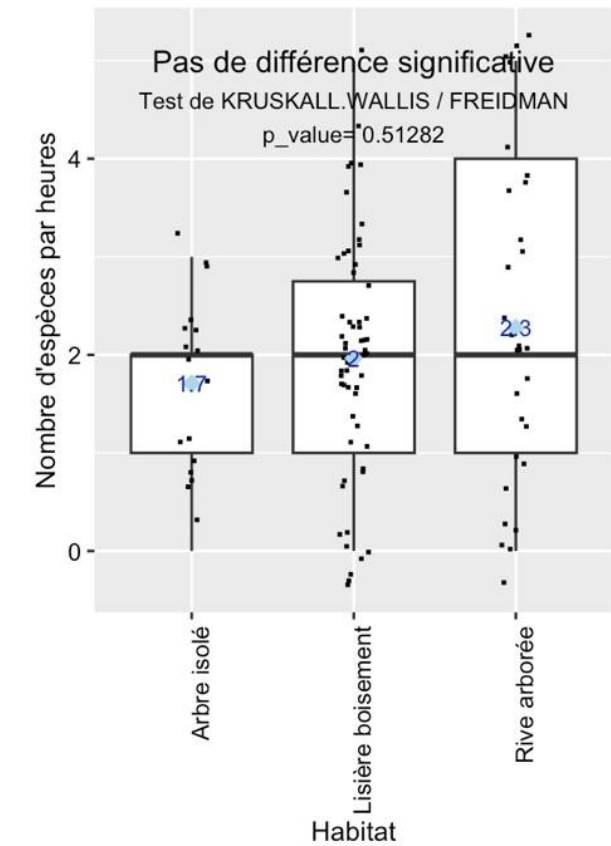
Pour chaque heure écoulée, le nombre d'espèces est calculé sur chaque habitat durant chaque session. La diversité moyenne est calculée en nombre d'espèces par heure (e/h) pour chaque habitat.

La rive arborée a en moyenne 2,3 e/h avec au maximum 5 e/h durant la même heure d'écoute. En moyenne, 1,7 e/h sont contactées au niveau de l'arbre isolé avec au maximum 3 e/h durant la même heure d'écoute. Pour finir, la lisière de boisement présente près de 2 e/h en moyenne et 5 e/h au maximum durant la même heure d'écoute (Graph. 4, Tableau 7, Carte 3). Aucune différence significative n'est relevée entre les trois habitats.

La diversité moyenne est équivalente entre les trois habitats. Cette diversité est moyenne.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	1.71	2	3	0
Lisière boisement	1.97	2	5	0
Rive arborée	2.28	2	5	0

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



Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat

2 - Densité toutes espèces confondues

a - Par point

La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque point.

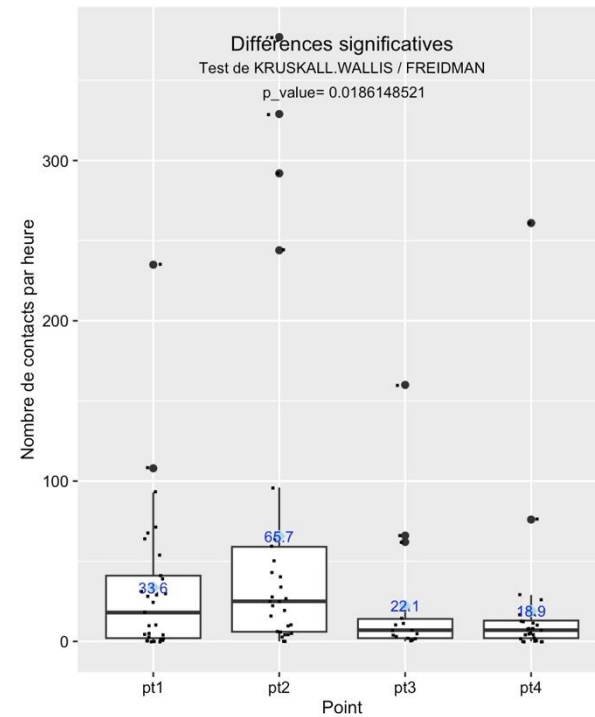
Le point 2 a une densité moyenne de 65,7 c/h. Cette densité est plus faible au point 4 avec 19 c/h. Elle est intermédiaire aux points 1 et 2 avec respectivement 33,6 c/h et 22,1 c/h. Des pics ponctuels d'activité atteignent plus de 370 c/h au point 2 et plus de 230 c/h aux points 1 et 4 (Graph. 5, Tableau 8, Carte 3).

Les tests statistiques montrent que le point 2 a une densité significativement plus forte que celle du point 4 (Tableau 9).

Le point 2 a une densité moyenne à forte tandis que le point 4 a une densité faible. Les points 2 et 3 sont intermédiaires.

Point	Moyenne	Médiane	Max	Min
pt1	33.55	18	235	0
pt2	65.69	25	377	0
pt3	22.12	7	160	0
pt4	18.93	7	261	0

Tableau 8 : contacts moyens par heure par point



Graph. 5 : densité moyenne par heure par point

Point	pt1	pt2	pt3
pt2	0,31		
pt3	0,57	0,08	
pt4	0,27	0,01	0,78

Tableau 9 : p-value des test statistique effectué entre les densité des points (p-value significative surlignée)

b - Par habitat

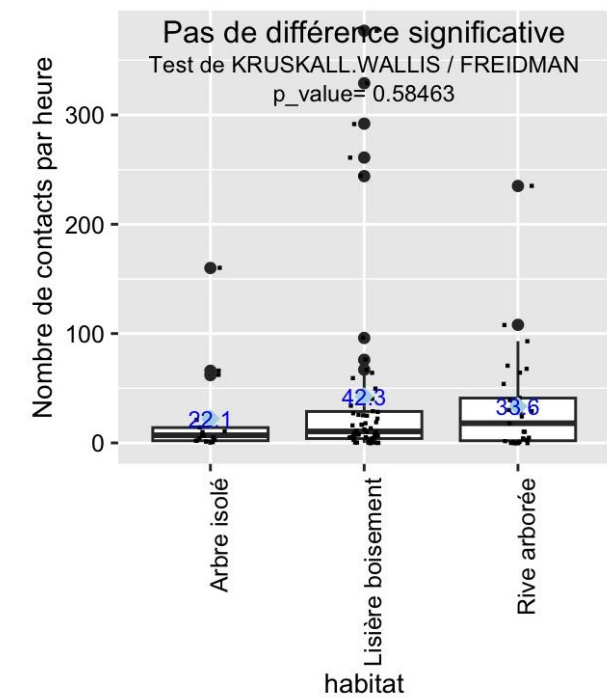
La densité est mesurée par l'activité moyenne en contacts par heure pour chaque habitat. La densité moyenne est calculée en nombre de contacts par heure (c/h) pour chaque habitat.

La lisière de boisement a une densité moyenne de 42 c/h, contre 33,6 c/h en rive arborée et 22,1 c/h à l'arbre isolé (Graph. 6, Tableau 10, Carte 3). Aucune différence significative n'est observée entre les trois habitats.

Ainsi, la densité est similaire entre les trois habitats. Cette densité est faible à moyenne.

Habitat	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	22.12	7.0	160	0
Lisière boisement	42.31	10.5	377	0
Rive arborée	33.55	18.0	235	0

Tableau 10 : contacts moyens par heure par habitat

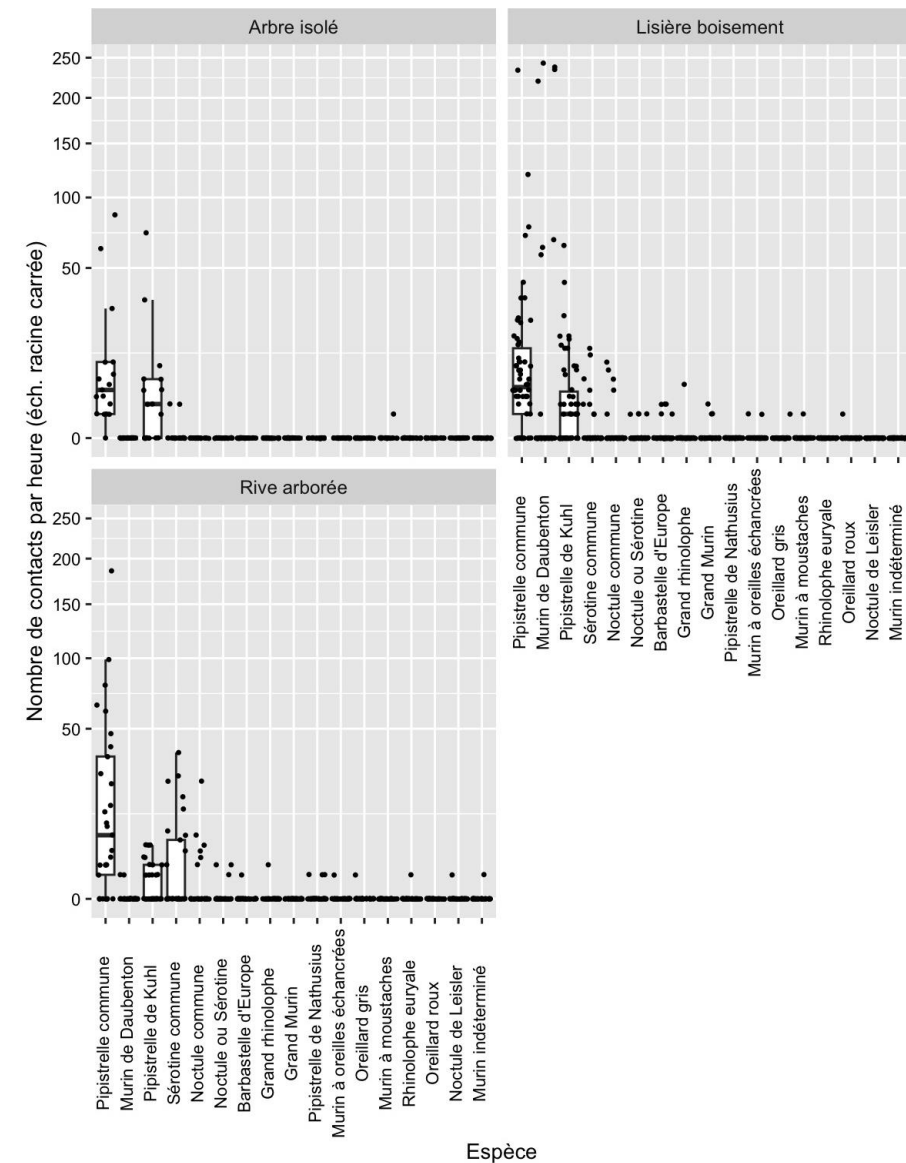


Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat

3 - Densité par espèce par habitat

La Pipistrelle commune domine sur l'arbre isolé et la rive arborée avec respectivement 13,6 c/h et 25,2 c/h. Sur l'arbre isolé elle est suivie par la Pipistrelle de Kuhl avec 8,2 c/c. En rive arborée elle est suivie par la Sérotine commune (5 c/h) puis par la Noctule commune (1,6 c/h) et la Pipistrelle de Kuhl (1,1 c/). La lisière de boisement est dominée par la présence du Murin de Daubenton avec 19,4 c/h, suivi par la Pipistrelle commune (16,1 c/h) et la Pipistrelle de Kuhl (5,2 c/h). Les autres espèces sont plus anecdotiques dans les trois habitats.

Pour la majorité des espèces, la densité est similaire entre les trois habitats (Tableau 12). En revanche, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et le Grand rhinolophe ont une densité significativement plus importante dans l'un des habitats, *a priori* en lisière de boisement pour la Barbastelle d'Europe et le Grand rhinolophe, et en rive arborée pour la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius. Les tests statistiques n'ont pas été plus approfondis afin de déterminer avec certitude l'habitat le plus attractif pour ces espèces



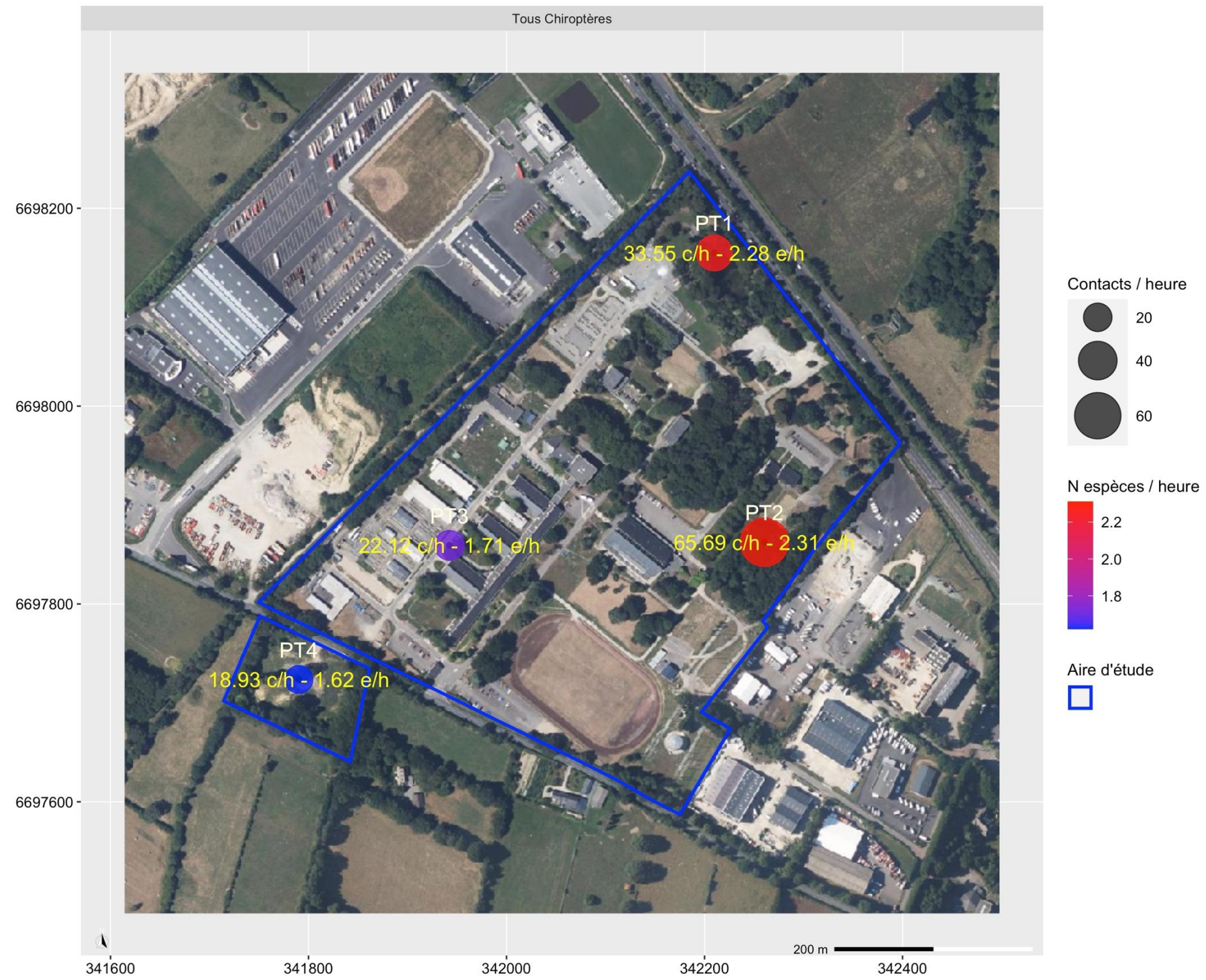
Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats

Habitat	Espèce	Moyenne	Médiane	Max	Min
Arbre isolé	Pipistrelle commune	13.59	4.0	86	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Kuhl	8.24	2.0	73	0
Arbre isolé	Sérotine commune	0.24	0.0	2	0
Arbre isolé	Murin à moustaches	0.06	0.0	1	0
Arbre isolé	Barbastelle d'Europe	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Grand Murin	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Grand rhinolophe	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Murin à oreilles échanquées	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Murin de Daubenton	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Murin indéterminé	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Noctule commune	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Noctule de Leisler	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Noctule ou Sérotine	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Oreillard gris	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Oreillard roux	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0.0	0	0
Arbre isolé	Rhinolophe euryale	0.00	0.0	0	0
Lisière boisement	Murin de Daubenton	19.41	0.0	243	0
Lisière boisement	Pipistrelle commune	16.05	4.5	234	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Kuhl	5.17	1.0	64	0
Lisière boisement	Sérotine commune	0.72	0.0	14	0
Lisière boisement	Noctule commune	0.50	0.0	10	0
Lisière boisement	Barbastelle d'Europe	0.14	0.0	2	0
Lisière boisement	Grand rhinolophe	0.09	0.0	5	0
Lisière boisement	Grand Murin	0.07	0.0	2	0
Lisière boisement	Noctule ou Sérotine	0.07	0.0	1	0
Lisière boisement	Murin à oreilles échanquées	0.03	0.0	1	0
Lisière boisement	Murin à moustaches	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Oreillard gris	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Oreillard roux	0.02	0.0	1	0
Lisière boisement	Murin indéterminé	0.00	0.0	0	0
Lisière boisement	Noctule de Leisler	0.00	0.0	0	0
Lisière boisement	Pipistrelle de Nathusius	0.00	0.0	0	0
Lisière boisement	Rhinolophe euryale	0.00	0.0	0	0
Rive arborée	Pipistrelle commune	25.24	7.0	186	0
Rive arborée	Sérotine commune	5.03	0.0	37	0
Rive arborée	Noctule commune	1.55	0.0	24	0
Rive arborée	Pipistrelle de Kuhl	1.10	0.0	5	0
Rive arborée	Noctule ou Sérotine	0.17	0.0	2	0
Rive arborée	Pipistrelle de Nathusius	0.10	0.0	1	0
Rive arborée	Grand rhinolophe	0.07	0.0	2	0
Rive arborée	Murin de Daubenton	0.07	0.0	1	0
Rive arborée	Barbastelle d'Europe	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Murin à oreilles échanquées	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Murin indéterminé	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Noctule de Leisler	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Oreillard gris	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Rhinolophe euryale	0.03	0.0	1	0
Rive arborée	Grand Murin	0.00	0.0	0	0
Rive arborée	Murin à moustaches	0.00	0.0	0	0
Rive arborée	Oreillard roux	0.00	0.0	0	0

Tableau 11 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (moyenne plus élevée surlignée)

Espèce	Test	P value	Conclusion
Pipistrelle commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.8139787	Pas de différence significative
Pipistrelle de Kuhl	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.2098099	Pas de différence significative
Pipistrelle de Nathusius	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0191371	Différences significatives
Sérotine commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0205877	Différences significatives
Noctule commune	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0729738	Pas de différence significative
Noctule de Leisler	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.2744178	Pas de différence significative
Noctule ou Sérotine	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3864067	Pas de différence significative
Murin de Daubenton	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.1826772	Pas de différence significative
Murin à moustaches	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3725914	Pas de différence significative
Murin à oreilles échancrées	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.7416280	Pas de différence significative
Grand Murin	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.2973095	Pas de différence significative
Murin indéterminé	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.2744178	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.3282918	Pas de différence significative
Oreillard gris	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.7059518	Pas de différence significative
Oreillard roux	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.6726355	Pas de différence significative
Grand rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.7120575	Pas de différence significative
Rhinolophe euryale	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.2744178	Pas de différence significative
Barbastelle d'Europe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0046259	Différences significatives
Oreillard gris	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.8296306	Pas de différence significative
Oreillard roux	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.5109606	Pas de différence significative
Oreillard indéterminé	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.5109428	Pas de différence significative
Grand rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0012195	Différences significatives
Petit rhinolophe	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.0889943	Pas de différence significative
Rhinolophe euryale	Test de KRUSKALL.WALLIS / FREIDMAN	0.7165313	Pas de différence significative

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



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
Réalisation : O-GEO, le 30/10/2023

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



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
 Réalisation : O-GEO, le 30/10/2023

Carte 4 : : activité des Pipistrelloïdes par point



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
 Réalisation : O-GEO, le 30/10/2023

Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
 Réalisation : O-GEO, le 30/10/2023

Carte 6 : activité des Myotis par point



Sources : Artélia, Scan 25 IGN
 Réalisation : O-GEO, le 30/10/2023

Carte 7 : Carte 8 : activité des autres espèces de Chiroptère par point

D - Niveau de fréquentation des Chiroptères

1 - Niveau d'activité

Les niveaux d'activité sont établis sur la base d'un référentiel qui est précisé dans la méthodologie.

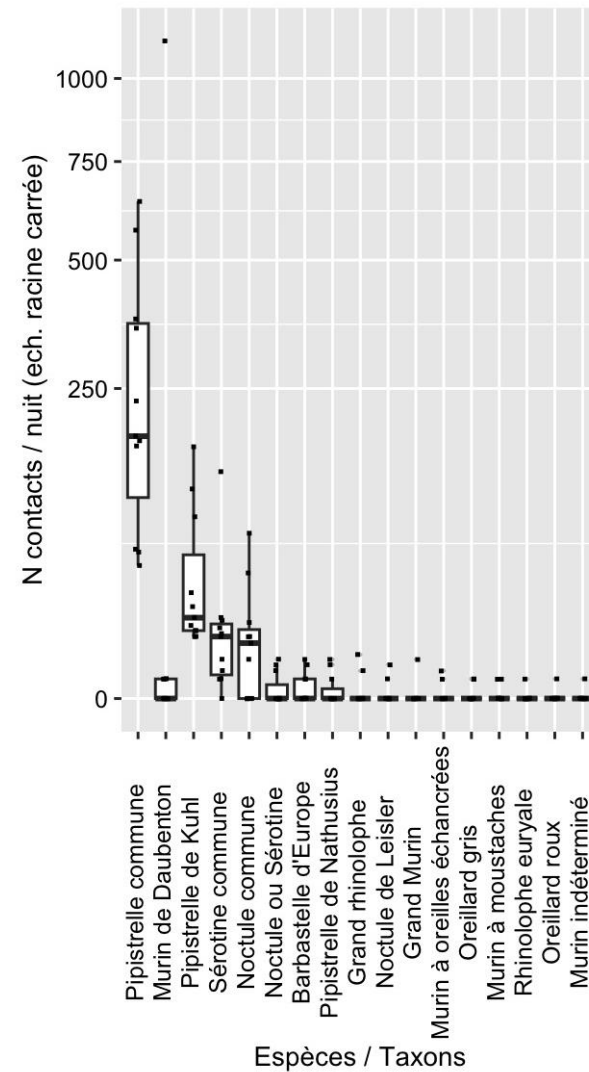
Ce référentiel s'appuie sur une compilation de relevés dont l'échantillon est le point-session, ou la nuit. L'unité retenue est donc le nombre de contacts par nuit.

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, seul le Murin de Daubenton a un niveau d'activité considéré comme fort, avec un nombre de contacts de 102,5 c/n.

Le niveau d'activité est moyen pour la Pipistrelle commune avec 259,4 c/ et la Noctule commune avec 14,5 c/h ainsi que pour la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune sur des valeurs intermédiaires (Graph. 8, Graph. 9, Tableau 13).

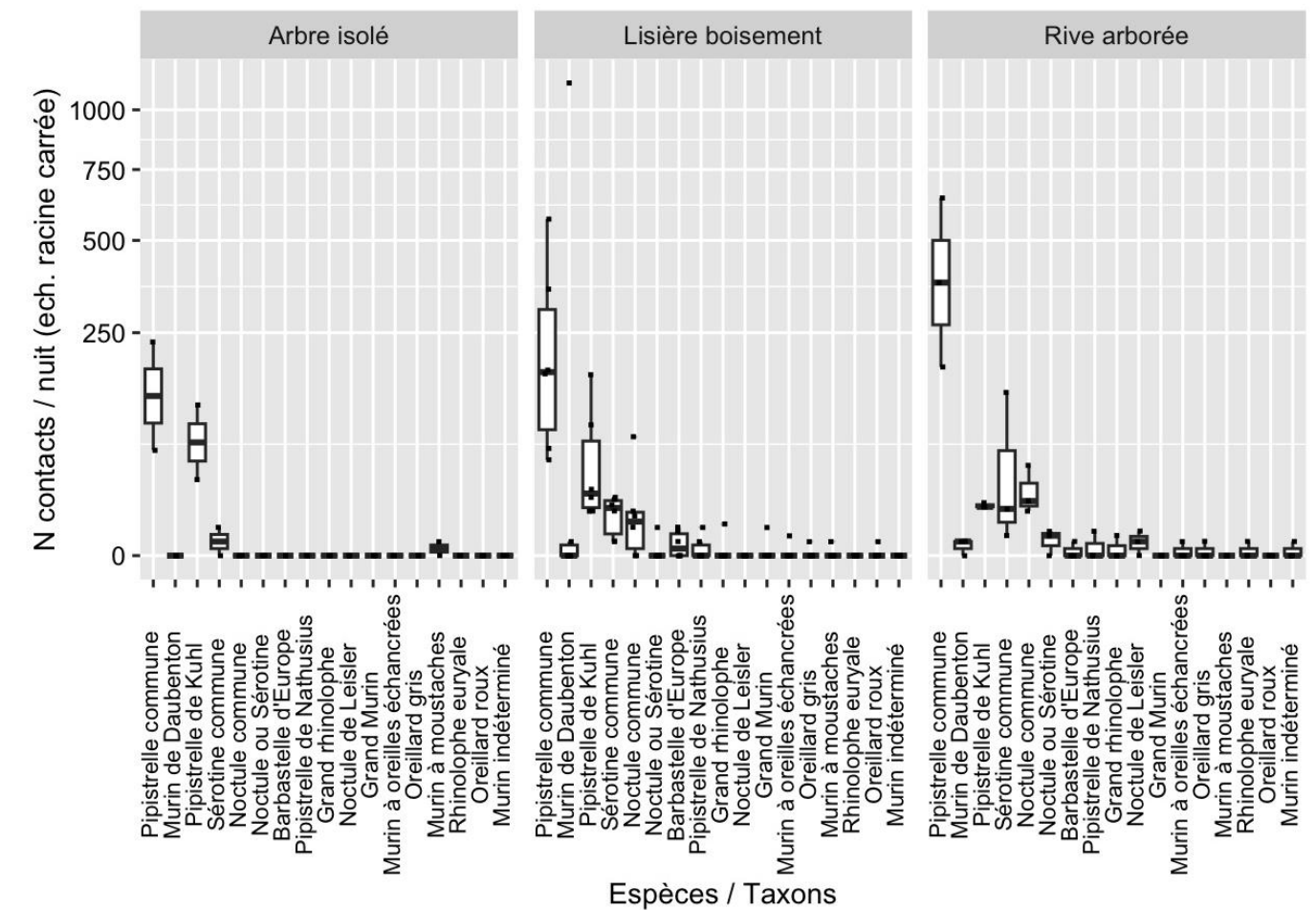
Avec entre 0,1 c/n et 0,8 c/n, les autres espèces ont un niveau d'activité faible.



Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères

Espèce	Contacts/nuit (moy.)	Niveau d'activité
Murin de Daubenton	102.545	Fort
Pipistrelle commune	259.364	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	44.636	Moyen
Sérotine commune	19.000	Moyen
Noctule commune	14.455	Moyen
Barbastelle d'Europe	0.818	Faible
Pipistrelle de Nathusius	0.727	Faible
Grand rhinolophe	0.636	Faible
Grand Murin	0.364	Faible
Noctule de Leisler	0.364	Faible
Murin à oreilles échancrées	0.273	Faible
Murin à moustaches	0.182	Faible
Oreillard gris	0.182	Faible
Oreillard roux	0.091	Faible
Rhinolophe euryale	0.091	Faible

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

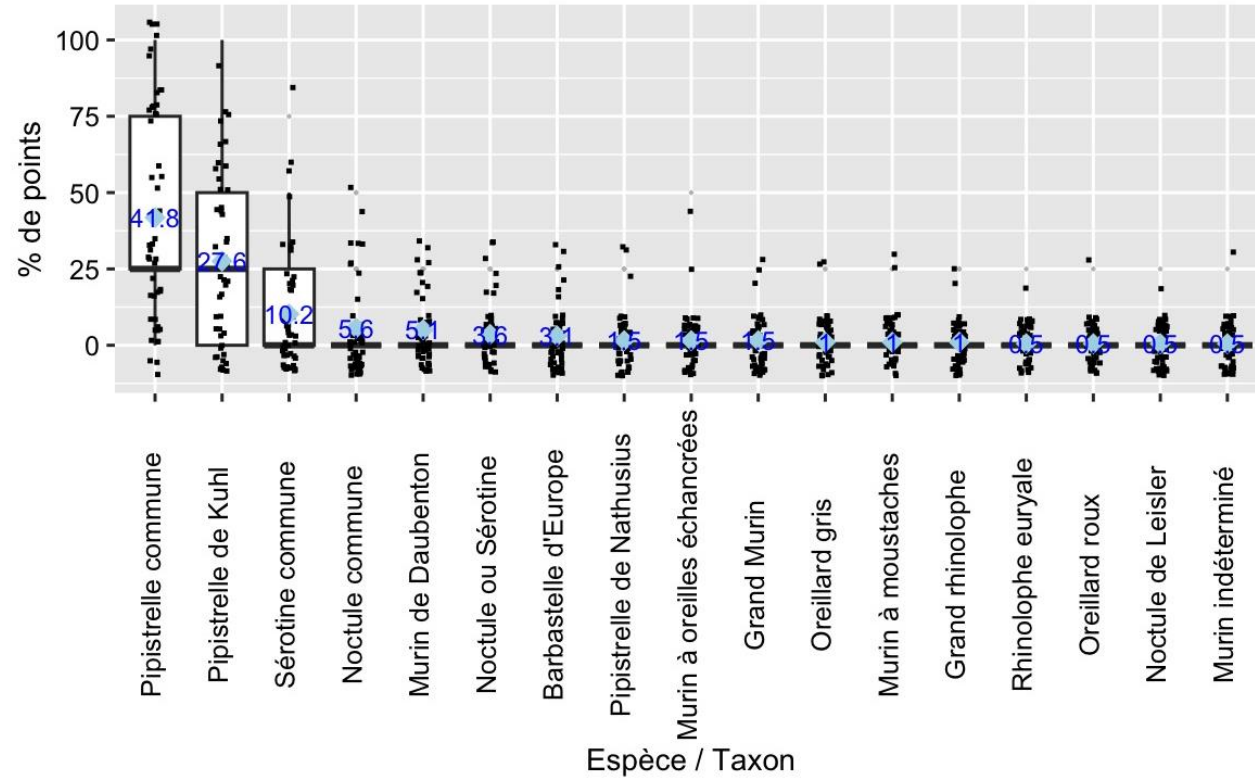


Graph. 9 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères par habitat

2 - Niveau de couverture

La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl ont des niveaux de couverture respectifs de 41,8 % et 27,6 % (Graph. 10, Tableau 14). Elles sont alors présentes sur plus d'un quart ou un tiers des points d'écoute toutes les heures. Leur niveau de couverture est moyen.

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



Graph. 10 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure

Espèce	% des points / heure (moy.)	Médiane	Min	Max	Niveau de couverture
Pipistrelle commune	41.84	25	0	100	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	27.55	25	0	100	Moyen
Sérotine commune	10.20	0	0	75	Très faible
Noctule commune	5.61	0	0	50	Très faible
Murin de Daubenton	5.10	0	0	25	Très faible
Noctule ou Sérotine	3.57	0	0	25	Très faible
Barbastelle d'Europe	3.06	0	0	25	Très faible
Pipistrelle de Nathusius	1.53	0	0	25	Très faible
Murin à oreilles échancrées	1.53	0	0	50	Très faible
Grand Murin	1.53	0	0	25	Très faible
Oreillard gris	1.02	0	0	25	Très faible
Murin à moustaches	1.02	0	0	25	Très faible
Grand rhinolophe	1.02	0	0	25	Très faible
Rhinolophe euryale	0.51	0	0	25	Très faible
Oreillard roux	0.51	0	0	25	Très faible
Noctule de Leisler	0.51	0	0	25	Très faible

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

E - 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. 11, Graph. 12).

Sur les 9 espèces répertoriées en début ou fin de nuit, au regard de la bibliographie, 4 évoquent la proximité d'un gîte :

- Anthropique :
 - o La Pipistrelle commune, aux points 1, 2, 3 et 4 en périodes estivale et automnale ;
 - o La Pipistrelle de Kuhl, aux points 1 et 2, en période estivale ;
- Sylvestre ou anthropique :
 - o La Pipistrelle de Nathusius, au point 2, en période estivale ;
 - o La Noctule commune, aux points 1 et 2 en périodes estivale et automnale.

Espèce	Point	Session	Minutes qui succèdent le coucher du soleil	Gîte potentiel
Pipistrelle commune	pt1	2023-05-16	19	Anthropique
	pt1	2023-06-21	9	Anthropique
	pt1	2023-09-21	30	Trop tardif
	pt2	2023-05-16	26	Trop tardif
	pt2	2023-06-21	12	Anthropique
	pt2	2023-09-19	16	Anthropique
	pt3	2023-05-16	33	Trop tardif
	pt3	2023-06-21	29	Trop tardif
	pt4	2023-05-16	23	Anthropique
	pt4	2023-09-19	44	Trop tardif
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2023-05-16	25	Anthropique
	pt1	2023-09-21	37	Trop tardif
	pt2	2023-05-16	30	Anthropique
	pt2	2023-06-21	27	Trop tardif
	pt2	2023-09-19	31	Trop tardif
	pt3	2023-05-16	40	Trop tardif
	pt3	2023-06-21	59	Trop tardif
Pipistrelle de Nathusius	pt2	2023-05-16	33	Sylvestre ou anthropique
	pt2	2023-06-21	32	Sylvestre ou anthropique
Sérotine commune	pt1	2023-05-16	40	Trop tardif
	pt2	2023-05-16	28	Trop tardif
	pt4	2023-05-16	26	Trop tardif
	pt4	2023-09-19	38	Trop tardif
Noctule commune	pt1	2023-05-16	25	Trop tardif
	pt1	2023-06-21	43	Trop tardif
	pt1	2023-09-21	20	Sylvestre ou anthropique
	pt2	2023-09-19	19	Sylvestre ou anthropique
	pt4	2023-05-16	44	Trop tardif
Noctule de Leisler	pt1	2023-05-16	43	Trop tardif
Barbastelle d'Europe	pt1	2023-09-21	51	Trop tardif
Murin de Daubenton	pt1	2023-09-21	48	Trop tardif

Tableau 15 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés 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	2023-05-16	-37	Trop précoce
	pt1	2023-06-21	-22	Anthropique
	pt2	2023-05-16	-54	Trop précoce
	pt2	2023-06-21	-47	Trop précoce
	pt2	2023-09-19	-24	Anthropique
	pt3	2023-06-21	-43	Trop précoce
	pt4	2023-06-22	-51	Trop précoce
	pt4	2023-09-19	-18	Anthropique
Pipistrelle de Kuhl	pt1	2023-05-16	-51	Trop précoce
	pt1	2023-06-21	-29	Anthropique
	pt2	2023-05-16	-39	Trop précoce
	pt2	2023-06-21	-38	Trop précoce
	pt4	2023-09-19	-38	Trop précoce
Sérotine commune	pt1	2023-06-21	-32	Trop précoce
Noctule commune	pt1	2023-06-21	-12	Sylvestre ou anthropique
	pt2	2023-09-19	-10	Sylvestre ou anthropique
	pt4	2023-06-22	-45	Trop précoce
Rhinolophe euryale	pt1	2023-09-21	-60	Trop précoce

Tableau 16 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés 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 (habitation, église, pont, etc.) 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. Des groupes plus importants d'individus hibernent dans des fissures rocheuses et dans des gîtes souterrains : caves, tunnels et grottes.

iii - La Pipistrelle de Kuhl :

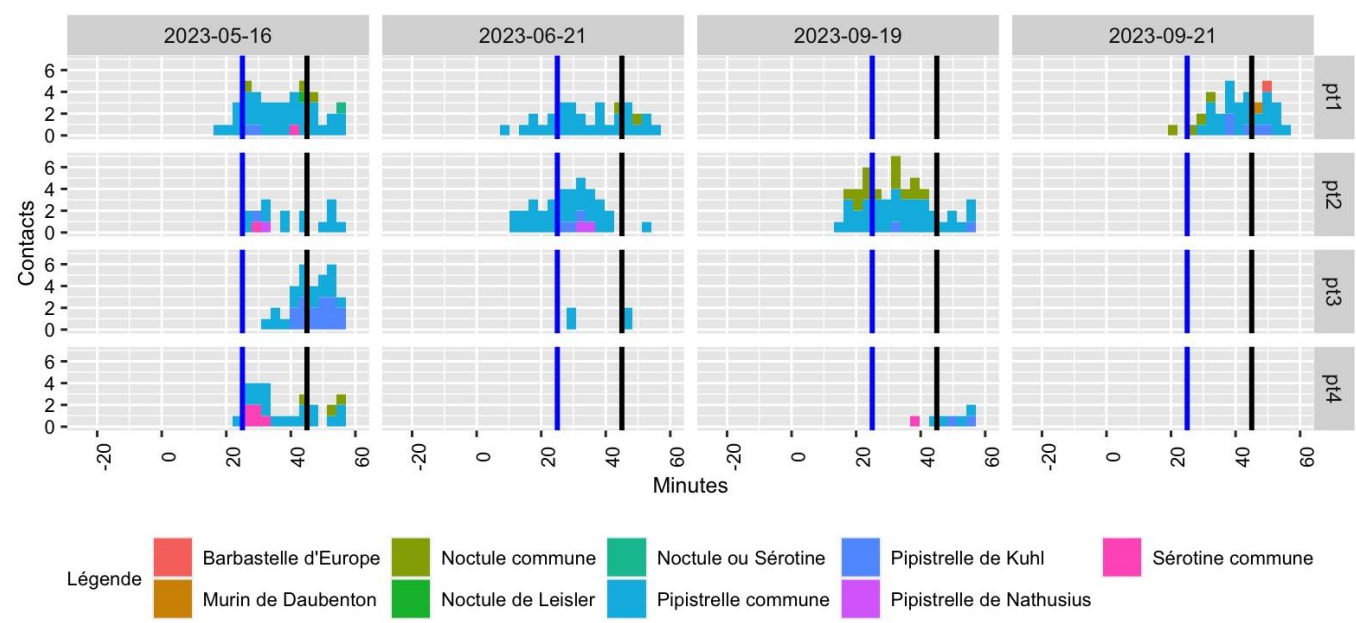
La Pipistrelle de Kuhl est une espèce anthropophile. Elle affectionne très largement le bâti (habitation, église, pont, etc.). Elle y trouve des cavités nécessaires pour ses nurseries ou les individus isolés en période estivale, voire en période hivernale. En période hivernales, des individus peuvent être retrouvés dans les fissures rocheuses.

iv - La Pipistrelle de Nathusius :

La Pipistrelle de Nathusius affectionne les gîtes sylvestres, s'accommodant de fissures et d'autres cavités dans les arbres. Elle peut aussi utiliser les bardages, les joints de dilations et les fentes des constructions. L'espèce met bas essentiellement dans le nord-est de l'Europe. Par conséquent, les contacts captés en période estivale sont plus probablement le fait de spécimens mâles. Ces derniers occupent des gîtes soit seuls soit en petits groupes. Des individus peuvent aussi utiliser les fissures rocheuses comme gîte d'hiver.

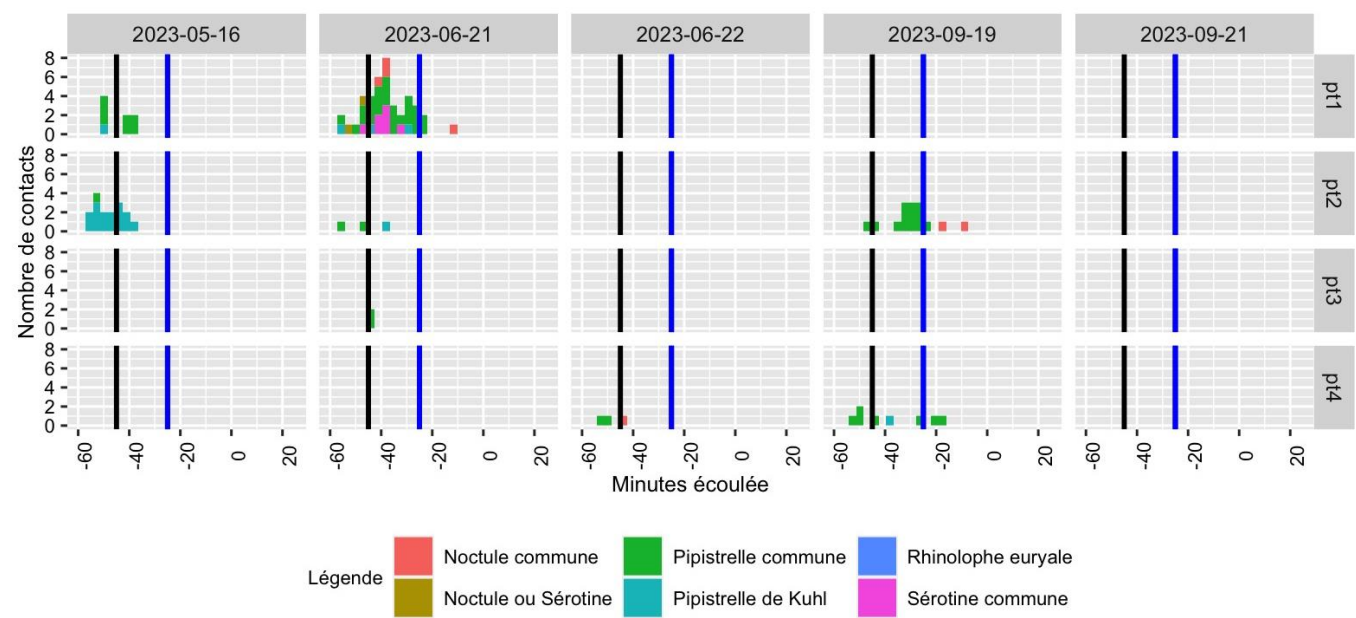
v - La Noctule commune :

Les Noctules sont des espèces de hauts vols, chassant plus volontiers au-dessus de la canopée. Elles peuvent ainsi être plus facilement détectables en milieu ouvert qu'en lisière, soit parce qu'elles profitent des horizons dégagés pour chasser un plancton aérien, soit parce que le feuillage en lisière peut limiter leur détection. Les Noctules ont tendance à exploiter des gîtes sylvestres durant tout leur cycle biologique. Elles peuvent cependant occuper des cavités dans les bâtiments. L'observation de Noctule commune avant le coucher du soleil est un phénomène rare mais au demeurant bien connu. Des individus de Noctule commune ont été observés au sein de fissures rocheuses.



Le trait bleu et le trait noir marquent respectivement 25 minutes (sortie de gîte précoce) et 45 minutes (sortie de gîte tardive) après le coucher du soleil

Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil



Le trait noir et le trait bleu marquent respectivement 45 minutes (retour précoce) et 25 minutes (retour tardif) avant le lever du soleil

Graph. 12 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil

F - 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.

Espèce	Niveau d'activité	Niveau de couverture	Niveau de fréquentation	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique Points 1, 2, 3 et 4
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Moyen	Moyen	Anthropique Points 1 et 2
Murin de Daubenton	Fort	Très faible	Faible à moyen	Non
Noctule commune	Moyen	Très faible	Faible	Sylvestre ou anthropique Points 1 et 2
Sérotine commune	Moyen	Très faible	Faible	Non
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Très faible	Très faible à faible	Sylvestre ou anthropique Point 2
Barbastelle d'Europe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Grand Murin	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Grand rhinolophe	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Murin à moustaches	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Murin à oreilles échanquées	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Noctule de Leisler	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Oreillard gris	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Oreillard roux	Faible	Très faible	Très faible à faible	Non
Rhinolophe euryale	Faible	Très faible	Très faible à 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 moyen, incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Pipistrelle commune ;
 - La Pipistrelle de Kuhl ;
- Avec un niveau faible à moyen, n'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - Le Murin de Daubenton ;
- Avec un niveau faible :
 - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Noctule commune ;
 - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Sérotine commune ;
- Avec un niveau très faible à faible :
 - Incluant la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Pipistrelle de Nathusius ;
 - N'incluant pas la proximité envisagée d'un gîte, par :
 - La Barbastelle d'Europe ;
 - Le Grand Murin ;
 - Le Grand rhinolophe ;
 - Le Murin à moustaches ;
 - Le Murin à oreilles échanquées ;
 - La Noctule de Leisler ;
 - L'Oreillard gris ;
 - L'Oreillard roux ;
 - Le Rhinolophe euryale.

G - 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.

Toutes les espèces sont protégées en France. Certaines disposent de statuts de conservations importants qui impliquent un niveau de conservation fort, d'autre seulement moyen.

Espèce	PN	DH	LRN	LRR	DET	Niveau de statut de protection	Niveau maximum de statut de conservation
Pipistrelle commune	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	NM2					Fort	Faible
Pipistrelle de Nathusius	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Sérotine commune	NM2		NT	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule commune	NM2		VU	VU	Dét.	Fort	Fort
Noctule de Leisler	NM2		NT	NT	Dét.	Fort	Fort
Grand Murin	NM2	CDH2		NT	Dét.	Fort	Fort
Murin à moustaches	NM2					Fort	Faible
Murin à oreilles échancrées	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Murin de Daubenton	NM2			NT	Dét.	Fort	Fort
Barbastelle d'Europe	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Oreillard gris	NM2					Fort	Faible
Oreillard roux	NM2			NT		Fort	Fort
Grand rhinolophe	NM2	CDH2			Dét.	Fort	Fort
Rhinolophe euryale	NM2	CDH2		EN	Dét.	Fort	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 et le Murin de Daubenton. En effet, ces espèces ont un niveau d'enjeu moyen à fort. Des gîtes anthropiques sont possibles à proximité des quatre points d'écoute pour la Pipistrelle commune.

Les enjeux se concentrent également, dans une moindre mesure, sur la Noctule commune et la Sérotine commune qui ont un niveau d'enjeu conservatoire évalué à moyen. Des gîtes sylvestres ou anthropiques sont possibles à proximité des points 1 et 2 pour la Noctule commune.

Le niveau d'enjeu conservatoire est faible à moyen pour la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux, la Pipistrelle de Nathusius et le Rhinolophe euryale. Des gîtes sylvestres ou anthropiques sont possibles à proximité du point 2 pour la Pipistrelle de Nathusius. Des gîtes anthropiques sont également possible à proximité des points 1 et 2 pour la Pipistrelle de Kuhl.

Il est faible pour le Murin à moustaches et l'Oreillard gris.

Espèce	Niveau de fréquentation	Niv. statut de protection	Niv. statut de conservation	Niv. enjeu conservatoire	Gîtes envisagés à proximité
Pipistrelle commune	Moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Anthropique Points 1, 2, 3 et 4
Murin de Daubenton	Faible à moyen	Fort	Fort	Moyen à fort	Non
Noctule commune	Faible	Fort	Fort	Moyen	Sylvestre ou anthropique Points 1 et 2
Sérotine commune	Faible	Fort	Fort	Moyen	Non
Pipistrelle de Kuhl	Moyen	Fort	Faible	Faible à moyen	Anthropique Points 1 et 2
Barbastelle d'Europe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Grand Murin	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Grand rhinolophe	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Murin à oreilles échancrées	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Noctule de Leisler	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Oreillard roux	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Pipistrelle de Nathusius	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Sylvestre ou anthropique Point 2
Rhinolophe euryale	Très faible à faible	Fort	Fort	Faible à moyen	Non
Murin à moustaches	Très faible à faible	Fort	Faible	Faible	Non
Oreillard gris	Très faible à faible	Fort	Faible	Faible	Non

Tableau 19 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques

Partie 3 - CONCLUSION

I - Les enjeux chiroptérologiques

L'inventaire des Chiroptères et l'étude de leur activité sont menés sur 4 points d'écoute et 3 sessions estivales (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 103 heures cumulées d'écoute nocturne continue. Cet effort a permis d'identifier 15 espèces de Chiroptères. Sur les 36 espèces recensées en France³, la région Pays-de-la-Loire compte 21 espèces⁴. Ainsi, la diversité chiroptérologique peut être considérée comme moyenne.

Les enjeux chiroptérologiques à l'échelle de l'aire d'étude se concentrent sur la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton, et dans une moindre mesure sur la Noctule commune et la Sérotine commune. L'aire d'étude joue un rôle important dans la conservation des populations locales de ces espèces.

La diversité et la densité moyennes par heure sont équivalentes entre les trois habitats. En effet, la diversité est moyenne et la densité est faible à moyenne. L'activité est dominée par la Pipistrelle commune et par la Pipistrelle de Kuhl ou le Murin de Daubenton selon le point d'écoute.

La conservation de ces enjeux est étroitement liée à la conservation des haies multistrate et de leurs lisières. Cet ensemble est nécessaire à l'alimentation et au déplacement des Chiroptères ainsi qu'à leur repos et leur reproduction si des cavités sont présentes. Il doit disposer d'un niveau conservatoire fort.

Les comportements crépusculaires de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Noctule commune évoquent la présence de **gîtes anthropiques au sein ou à proximité de l'aire d'étude**.

La Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune peuvent également occuper des gîtes sylvestres. De plus, plusieurs espèces plus ou moins arboricoles fréquentent l'aire d'étude. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, de la Noctule de Leisler, du Murin de Daubenton, du Murin à oreilles échancrées, du Murin à moustaches et de l'Oreillard roux. Ces espèces peuvent ne pas avoir été détectées par les appareils où occuper de potentiels gîtes sylvestres à d'autres moments de l'année. **Par ailleurs, les arbres au sein ou à proximité de l'aire d'étude peuvent accueillir des individus ou des colonies d'espèces arboricoles. Les enjeux règlementaires et conservatoires sont aussi potentiellement forts.**

³ Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, 2022. Plan national d'actions Chiroptères, <https://plan-actions-chiropteres.fr/les-chauve-souris/les-especes-en-france> (consulté le 30/10/2023)

⁴ LPO Anjou, 2009. Plan National d'Action pour les Chiroptères – Déclinaison régionale en Pays de la Loire.

II - Les effets et impacts bruts

A - En phase travaux

1.1.1.1. Effets directs

En phase travaux, les impacts bruts permanents attendus sont :

- La destruction d'habitats de chasse ;
- La destruction possible de gîtes sylvestres.

Au regard des enjeux de conservation faibles à moyens pour la majorité des espèces mais allant jusqu'à moyens à forts pour deux espèces de Chiroptères, les impacts bruts imputables à la destruction d'habitats multistrate sont de niveau moyens voire moyen à fort.

Par ailleurs, le risque de mortalité d'animaux durant les travaux, par destruction d'arbre gîtes est fort avant mesures.

1.1.1.2. Effets indirects

En phase de travaux, aucun effet indirect n'est identifié tant que les travaux sont menés de jour et loin des gîtes à Chiroptères en période estivale (mai à juillet).

B - En phase fonctionnement

1.1.1.3. Effets directs

L'objectif du projet n'a pas été communiqué. Selon l'aménagement prévu, il pourra avoir comme conséquence la mise en place d'éclairages artificiels.

Certaines espèces sont plus lucifuges que d'autres. C'est le cas ici des Rhinolophes, des Oreillards et des Murins. Leur sensibilité à cet effet est considérée élevée.

En phase de fonctionnement, si des éclairages artificiels sont installés, l'effet direct attendu est une perturbation du rythme circadien, modifiant le comportement des Chiroptères, surtout les espèces lucifuges comme ici les Murins, les Oreillards et le Petit rhinolophe, par la pollution lumineuse :

- Retard des sorties de gîtes et diminution de la période de recherche de nourriture ;
- Diminution de l'activité ;
- Barrière aux déplacements des individus ;
- Perte ou abandon d'une zone de chasse ;
- Retard de développement des jeunes individus⁵.

Au regard des enjeux allant de faibles à moyens à forts et de la sensibilité forte des Rhinolophes, des Oreillards et des Murins vis-à-vis de l'éclairage artificiel, les impacts bruts sont de niveau moyen à fort.

⁵ BOLDOGH, S., D. DOBROSI & P. SAMU. 2007. The effects of the illumination of buildings on house-dwelling bats and its conservation consequences. Acta Chiropterologica, 9(2) : 527-534.

1.1.1.4. Effets indirects

L'éclairage nocturne peut entraîner une fréquentation accrue des Chiroptères non lucifuges comme les Pipistrelles et la Sérotine commune. Il peut également aboutir à une désynchronisation avec les pics d'activité des insectes, dont elles se nourrissent, et donc se répercuter sur l'état des individus, notamment sur la fécondité et la survie des populations⁶.

Au regard des enjeux faibles à moyens, moyens à forts et forts pour la Sérotine commune et les différentes espèces de Pipistrelles et de leur sensibilité fortes à ces effets, les impacts bruts sont de moyens à fort.

III - Préconisations d'évitement et impacts résiduels

A - En phase travaux

L'évitement des haies multistrates et de leurs lisières respectives est la première mesure à appliquer en phase travaux. La destruction de bâtiments abritant des Chauves-souris devraient également être évitée.

L'évitement de ces habitats permettrait au projet de ne pas générer d'impacts résiduels significatifs sur les milieux de chasse et de gîte de Chiroptères.

De même, par cette mesure, le projet ne générera pas de risque de mortalité d'espèces protégées.

En cas d'absence de mesures d'évitement comme en cas de mesures d'évitement partielles, le projet peut générer un impact résiduel significatif, et un risque de mortalité significatif. Ils impliquent d'engager une ou plusieurs mesures de réduction.

B - En phase fonctionnement

En phase de fonctionnement, si les haies et leurs lisières mais également les bâtiments occupés par les Chiroptères ne sont pas éclairés et sont éloignés d'axes routiers, le projet n'aura pas ou peu d'impacts résiduels significatifs.

IV - Préconisations de réduction et impacts résiduels

A - En phase travaux

En cas d'abattage d'arbres, le risque de destruction de gîtes sylvestres et éventuellement de spécimens devra être confirmé ou infirmé par un contrôle préalable des boisements et arbres :

- En cas d'absence de gîte, aucun impact d'ordre réglementaire ne sera envisagé ;
- En cas de présence de gîte :
 - o En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact, au demeurant, les cavités pourraient être sécurisées pour éviter d'éventuelles occupations inattendues ;
 - o En cas de présence de Chiroptères, l'impact devra impliquer des mesures ERC qui peuvent être encadrées par un dossier de dérogation « espèces protégée ». En l'occurrence, les mesures intégreront la sécurisation des cavités avant tout travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la pose de gîtes artificiels sur des arbres ou des façades de bâtiments.

Tous travaux au sein de l'aire d'étude et qui concernent des bâtiments doivent être précédés d'une étape de contrôle de la présence de Chiroptères. Ce contrôle doit être réalisé au moins en période estivale mais aussi en période hivernale en cas de présence de pièces souterraines. Ainsi :

- En cas d'absence de Chiroptères, le projet n'évoque pas d'impact sur les spécimens ou les habitats ;
- En cas de présence de Chiroptères ou de trace de présence, l'impact brut sur les espèces et les habitats doit être envisagé. Il devra impliquer des mesures ERC, encadrée par un dossier de dérogation « espèces protégée », en l'occurrence la sécurisation des cavités avant tout travaux et l'engagement de mesures compensatoires comme la création de gîtes artificiels.

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères et un risque faible de destruction d'espèces protégées.

B - En phase fonctionnement

Les aménagements paysagers qui consistent en un aménagement au sein de l'aire d'étude doivent être éloignés des secteurs attractifs pour les Chiroptères que sont les haies et leurs lisières.

Une étude⁷ a déterminé que les éclairages artificiels doivent être éloignés d'un minimum de 50 m des zones attractives pour les Chiroptères pour que les espèces lucifuges puissent les utiliser comme zones de chasse. Aussi, l'intrusion de lumières dans la végétation autour des zones éclairées ne doit pas dépasser 0.1 lux.

Si des éclairages sont mis en place, ils devront être placés à une distance de 50 m des lisières de haies et de boisements.

L'application de ces mesures visera à atteindre l'absence d'impacts significatifs sur les Chiroptères.

⁶ Mariton, L., Kerbiriou, C., Bas, Y., Zanda, B. & Le Viol, I. (2022). Even low light pollution levels affect the spatial distribution and timing of activity of a "light tolerant" bat species. Environmental Pollution

⁷ Clémentine Azam. Impacts of light pollution on bat spatiotemporal dynamics in France : implications for outdoor lighting planning. Ecology, environment. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2016. English

TABLE DES ILLUSTRATIONS

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : durée de l'écoute de l'activité des Chiroptères et de la phase nocturne	6
Tableau 2 : valeurs moyennes, maximales et minimales enregistrées durant les sessions	7
Tableau 3 : méthode d'évaluation du niveau de fréquentation.....	10
Tableau 4 : méthode d'évaluation du niveau d'enjeu chiroptérologique conservatoire	10
Tableau 5 : liste des espèces répertoriées sur l'aire d'étude de l'activité de Chiroptères et nombre de contacts par points et par session	11
Tableau 6 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par point.....	13
Tableau 7 : nombre moyen d'espèces présentes par heure à l'échelle de l'aire d'étude, par habitat	13
Tableau 8 : contacts moyens par heure par point	14
Tableau 9 : p-value des test statistique effectué entre les densité des points (p-value significative surlignée).....	14
Tableau 10 : contacts moyens par heure par habitat.....	14
Tableau 11 : contacts moyens pour chaque espèce, par heure par habitat (moyenne plus élevée surlignée)	15
Tableau 12 : tests statistiques utilisés pour comparer la densité par habitat pour les espèces possédant plus de 2 contacts	16
Tableau 13 : activité spécifique moyenne par nuit à l'échelle de l'aire d'étude	22
Tableau 14 : couverture moyenne par heure des points d'écoute par les Chiroptères.....	23
Tableau 15 : minutes des contacts les plus précocement enregistrés au crépuscule, jusqu'à une heure après le coucher du soleil	24
Tableau 16 : minutes des contacts les plus tardivement enregistrés en fin de nuit, depuis une heure avant le lever du soleil	24
Tableau 17 : évaluation des niveaux d'enjeu chiroptérologique au sein de l'aire d'étude.....	26
Tableau 18 : statuts de protection et de conservation et leur niveau à l'échelle de la France et de la région.....	27
Tableau 19 : niveaux d'enjeux chiroptérologiques.....	27
Tableau 20 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022)	32
Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022).....	33
Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022).....	34

INDEX DES GRAPHIQUES

Graph. 1 : évolution de la température au cours des sessions	7
Graph. 2 : répartition des proportions de contacts par espèce de Chiroptères.....	12
Graph. 3 : nombre d'espèces présentes par heure par point	13
Graph. 4 : nombre d'espèces présentes par heure par habitat	13
Graph. 5 : densité moyenne par heure par point.....	14
Graph. 6 : densité moyenne par heure par habitat	14
Graph. 7 : distribution du nombre de contacts par heure en fonction des habitats.....	15
Graph. 8 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères.....	22
Graph. 9 : distribution de mesures de l'activité par heure des Chiroptères par habitat.....	22
Graph. 10 : distribution de mesures de couverture de points d'écoute par heure.....	23
Graph. 11 : contacts en phase crépusculaire entre 30 minutes avant et 60 minutes après le coucher du soleil.....	25
Graph. 12 : contacts en phase crépusculaire entre 60 minutes avant et 20 minutes après le lever du soleil	25
Graph. 13 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75.....	32
Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes	33
Graph. 15 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes	34

INDEX DES CARTES

Carte 1 : localisation de l'aire d'étude	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	17
Carte 4 : : activité des Pipistrelloïdes par point.....	18
Carte 5 : activité des Nyctaloïdes par point	19
Carte 6 : activité des Myotis par point	20
Carte 7 : Carte 8 : activité des autres espèces de Chiroptère par point	21
Carte 9 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde	31
Carte 10 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO	31
Carte 11 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023	33

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

Photo. 1 : vue de l'environnement immédiat au point 1 (Artélia, 16/05/2023)	6
Photo. 2 : vue de l'environnement immédiat au point 2 (Artélia, 16/05/2023)	6
Photo. 3 : vue de l'environnement immédiat au point 3 (Artélia, 16/05/2023)	6
Photo. 4 : vue de l'environnement immédiat au point 4 (Artélia, 16/05/2023)	6

ANNEXE I – Référentiel O-GEO

I - Nécessité, constitution d'un référentiel

A - Équipements

Depuis son lancement en 2013, et avant par son fondateur, le bureau d'études O-GEO utilise l'une des premières technologies d'enregistrement de l'activité sur l'ensemble de la nuit : la technologie allemande de la société ecoObs⁸.

Elle se décline en différentes générations de Batcorders : batcorder 2.1, batcorder 3.0, batcorder 3.1 & Mini-batcorder. Si les premiers Batcorder visaient des inventaires sur plusieurs nuits et des inventaires à hauteur de nacelle d'éolienne, le Mini-batcorder s'est adapté aux relevés d'une nuit au sol.



Carte 9 : plus de 6000 Batcorders sont utilisés en Europe et dans le monde

Une fois paramétré, ce dernier est activé simplement par un bouton marche/arrêt. Associé à sa petite taille, cet instrument est discret et idéal pour les inventaires.

La technologie ecoObs intègre aussi des logiciels qui permettent d'organiser très efficacement et d'analyser l'ensemble des séquences de manière rapide.

C'est pourquoi, le bureau d'études O-GEO a maintenu l'utilisation de cette technologie.

1 - Objet du référentiel

La technologie ecoObs permet l'analyse de l'ensemble des séquences. Afin de limiter la perte de temps et d'espace mémoire occasionnés par des sons nocturnes parasites, en majorité par les Orthoptères, cette technologie filtre les ultrasons inférieurs à 14 kHz voire 16 kHz au besoin. Cette stratégie est adaptée à l'Allemagne et l'Europe de l'est non fréquentée par la Grande Noctule et le Molosse de Cestonii. En effet, tout ou partie des émissions de ces deux espèces se situent sous les 14 kHz et peuvent ainsi parfois échapper aux inventaires. Pour cette raison, le bureau d'études O-GEO n'utilise la technologie d'ecoObs que pour la moitié nord de la France, en dehors des aires de répartition principales des deux espèces. Depuis 2022, ecoObs teste des versions d'équipement à 10Khz mais seulement pour les études éoliennes.

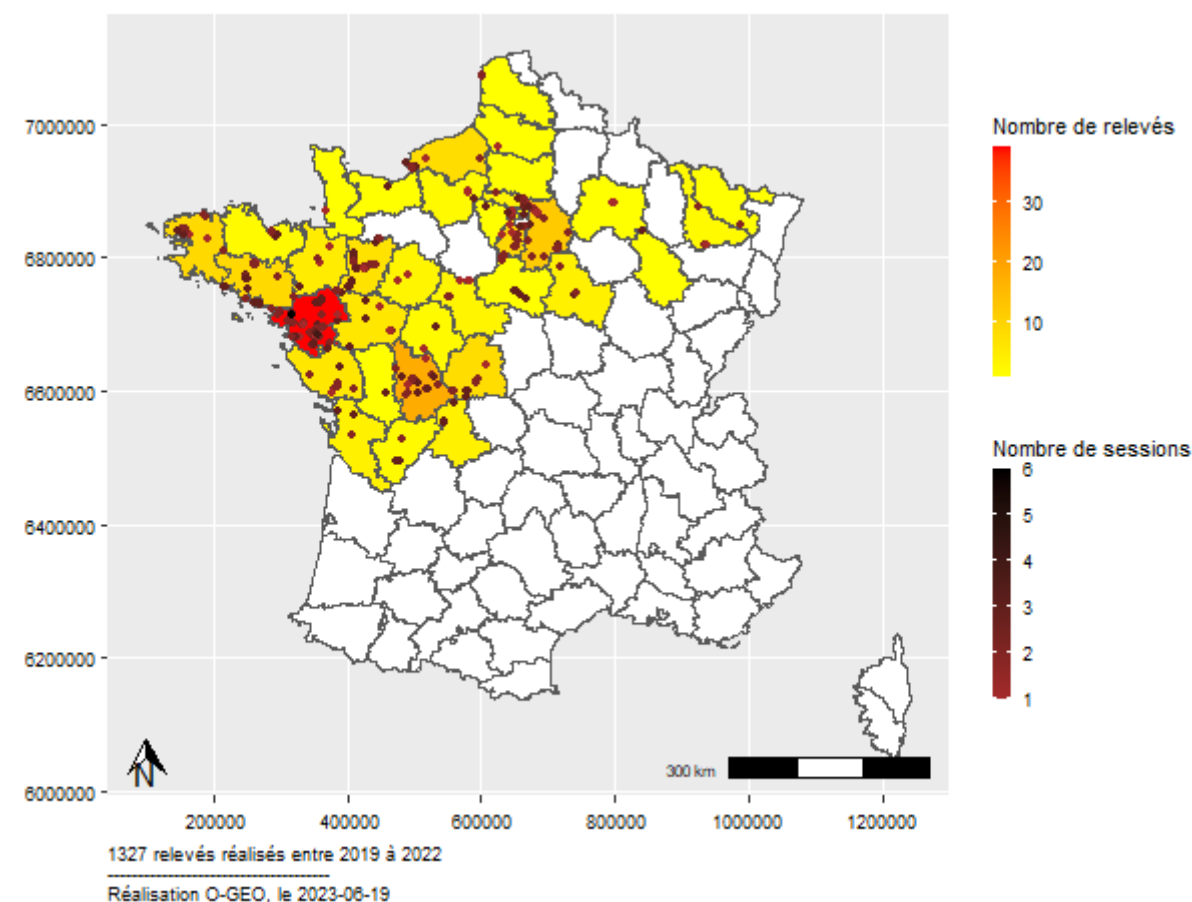
Par ailleurs, dans le même esprit de s'appuyer sur des séquences exploitables, le bureau d'études O-GEO suit les prescriptions de paramétrage du seuil de déclenchement des enregistrements à -36dB.

Le cadre technologique des Batcorders a été considéré comme rétrograde par le Muséum National d'Histoire Naturelle dans l'élaboration d'un référentiel d'activité nationale.

Dans ce contexte, le bureau d'études O-GEO a développé son propre référentiel d'activité pour toutes ses études utilisant la technologie ecoObs.

Les seuils apportés par ce référentiel permettront de décliner les niveaux d'activité de chaque espèce répertoriée dans les études au sol menées par O-GEO à l'aide de la technologie Batcorder.

⁸ <https://ecoobs.com/>



Carte 10 : localisation des secteurs d'utilisation des Batcorders en France par O-GEO

B - Méthodologie du référentiel

La méthodologie reprend celle utilisée par le MNHN⁹ et qui a permis d'élaborer un référentiel national.

Les valeurs en nombre de contacts par nuit (c/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau d'activité faible, moyen et fort.

De même, les valeurs en nombre d'espèces par nuit (e/n) des quantiles 25 et 75 sont utilisées pour définir respectivement les seuils de niveau diversité faible, moyen et fort. Ce travail est aussi mené pour les valeurs en nombre d'espèces par heure (e/h).

⁹ MNHN, 2020. Vigie Chiro - Référentiel d'activité. In <https://croemer3.wixsite.com/teamchiro/reference-scales-of-activity?lang=fr> (consulté le 19/06/2023)

II - LES RÉFÉRENTIELS

A - Densité spécifique

Les niveaux d'activité des espèces, déterminés par la méthode des quantiles, sont déclinés dans le tableau suivant (Tableau 20) et illustrés dans le graphique suivant (Graph. 13).

Espèce	Occurrences	Taux d'occurrences	moySiP	EtypSiP	quant25	quant75	quant98	Relevés
Pipistrelle commune	1305	0,983	484,4	970,9	35	462	3568,2	1327
Pipistrelle de Kuhl	1078	0,827	103,4	383,0	5	62	757,86	1304
Sérotine commune	581	0,438	33,7	125,3	3	19	373,4	1327
Barbastelle d'Europe	503	0,410	9,4	18,4	1	8	76	1227
Pipistrelle de Nathusius	471	0,355	26,4	165,4	1	10	186	1327
Noctule commune	448	0,355	30,8	80,7	3	24	258,3	1263
Oreillard gris	431	0,329	11,8	114,2	1	5	38,8	1309
Murin de Daubenton	412	0,310	60,2	285,6	1	6	834,92	1327
Murin à moustaches	404	0,304	12,4	35,3	1	8	112,94	1327
Noctule de Leisler	378	0,299	15,6	41,0	2	11	173,38	1263
Grand Murin	223	0,169	2,7	4,5	1	3	14	1323
Murin à oreilles échancrées	183	0,140	2,7	3,9	1	3	11,72	1309
Grand rhinolophe	157	0,120	3,9	10,2	1	2	34,4	1306
Murin de Natterer	136	0,103	3,4	7,6	1	3	19,5	1323
Petit rhinolophe	118	0,094	5,8	17,8	1	4	22	1260
Murin de Bechstein	87	0,066	4,0	7,6	1	3	30,76	1320
Oreillard roux	87	0,066	2,2	1,9	1	3	8	1324
Murin d'Alcathoe	41	0,031	3,9	13,1	1	2	25	1303
Pipistrelle pygmée	15	0,037	2,7	2,5	1	2,5	8,44	403
Rhinolophe euryale	13	0,029	1,6	1,0	1	2	3,76	450
Murin de Brandt	5	0,011	2,2	1,8	1	3	4,84	459

Relevés : relevés réalisés dans le territoire où l'espèce est déjà connue

moySiP : moyenne au sein des relevés où l'espèce est présente

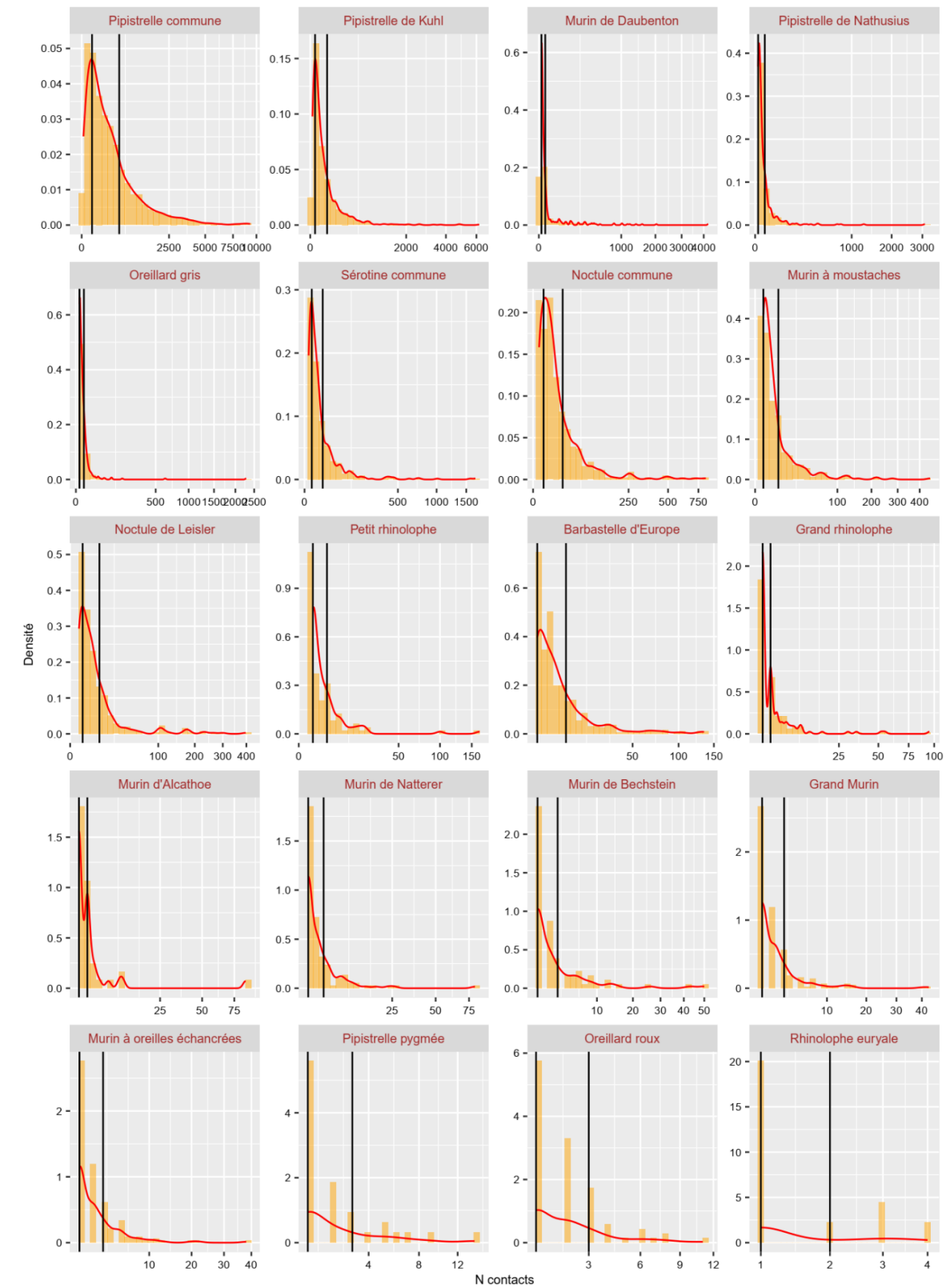
EtypSiP : écart-type au sein des relevés où l'espèce est présente

Si nombre de contacts par nuit < valeur au quantile 25, niveau d'activité faible

Si quantile 25 =< nombre de contacts par nuit < quantile 75, niveau d'activité moyen

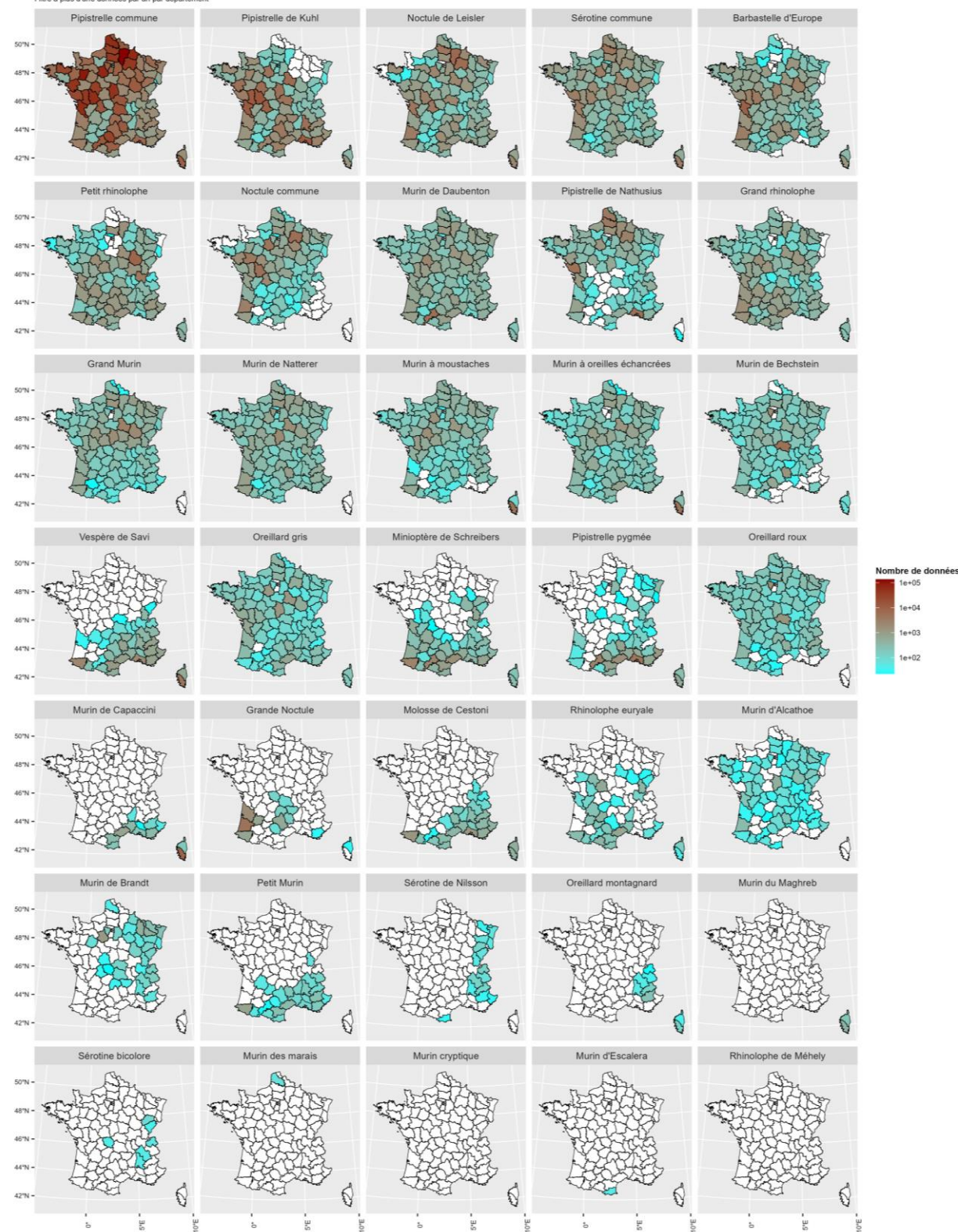
Si quantile 75 =< nombre de contacts par nuit, niveau d'activité fort

Tableau 20 : tableau des valeurs référentes des niveaux d'activité des Chiroptères (2019-2022)



Graph. 13 : densité de contacts par relevé et marquage des valeurs quantiles 25 et quantiles 75

Répartition des Chiroptères en France (2000-2022, source Openobs au 03/02/2023, 2090392 données)
Filtre à plus d'une donnée par an par département

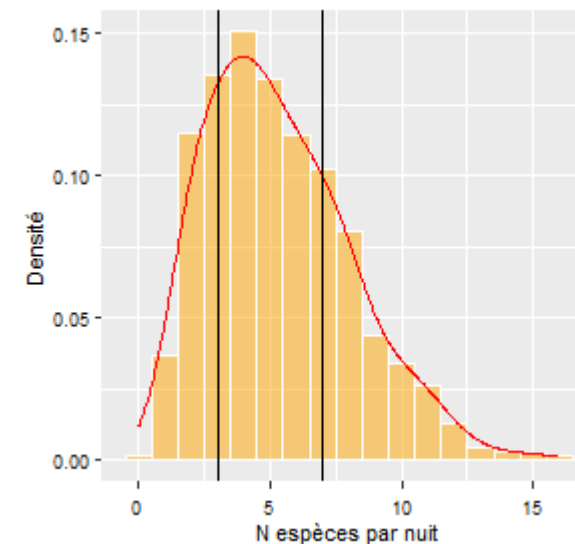


Carte 11 : cartographie des Chiroptères en France à partir des données Openobs de 2000 à 2023

B - Diversité par nuit

Le niveau de diversité par nuit (espèces par nuit (e/n)) est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles.

Ainsi, en-dessous de 3 e/n , la diversité est évaluée faible, entre 3 et 7 e/n moyenne et au-dessus de 7 e/n forte (Graph. 14, Tableau 21).



Graph. 14 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
1 327	5,33	2,75	3	7	12

Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible

Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen

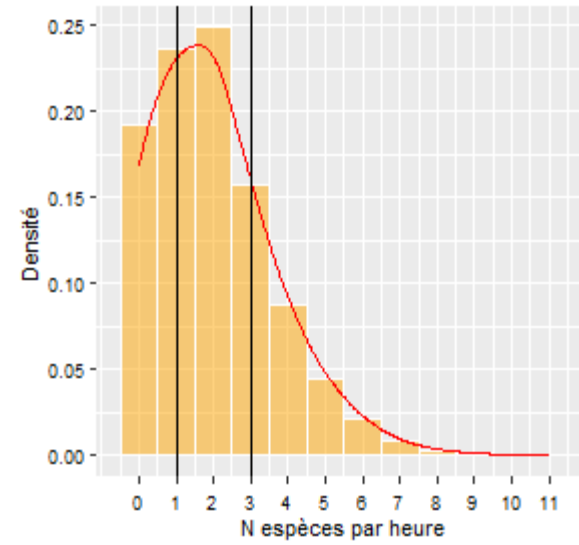
Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

Tableau 21 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

C - Diversité par heure

Afin de comparer les mesures effectuées en différents points d'une aire d'étude et en différent habitat, le niveau de diversité horaire est utilisé (unité espèce/heure (e/h)). Le niveau de diversité par nuit est aussi déterminé à partir de la méthode des quantiles. Pour cela, le référentiel exploite alors le nombre d'espèces répertoriées durant chaque heure sur chaque point des études menées par O-GEO.

Ainsi, en-dessous de 1 e/h, la diversité est évaluée faible, entre 1 et 3 e/h moyenne et au-dessus de 3 e/h forte (Graph. 15, Tableau 22). La moyenne dans le référentiel est de 1,6 e/h.



Graph. 15 : densité des nombres d'espèces dans les relevés nocturnes

N relevés	Moyenne	Écart-type	Quant25	Quant75	Quant98
11 575	2,00	1.63	1	3	6

Si nombre d'espèces par nuit < valeur au quantile 25, niveau de diversité faible

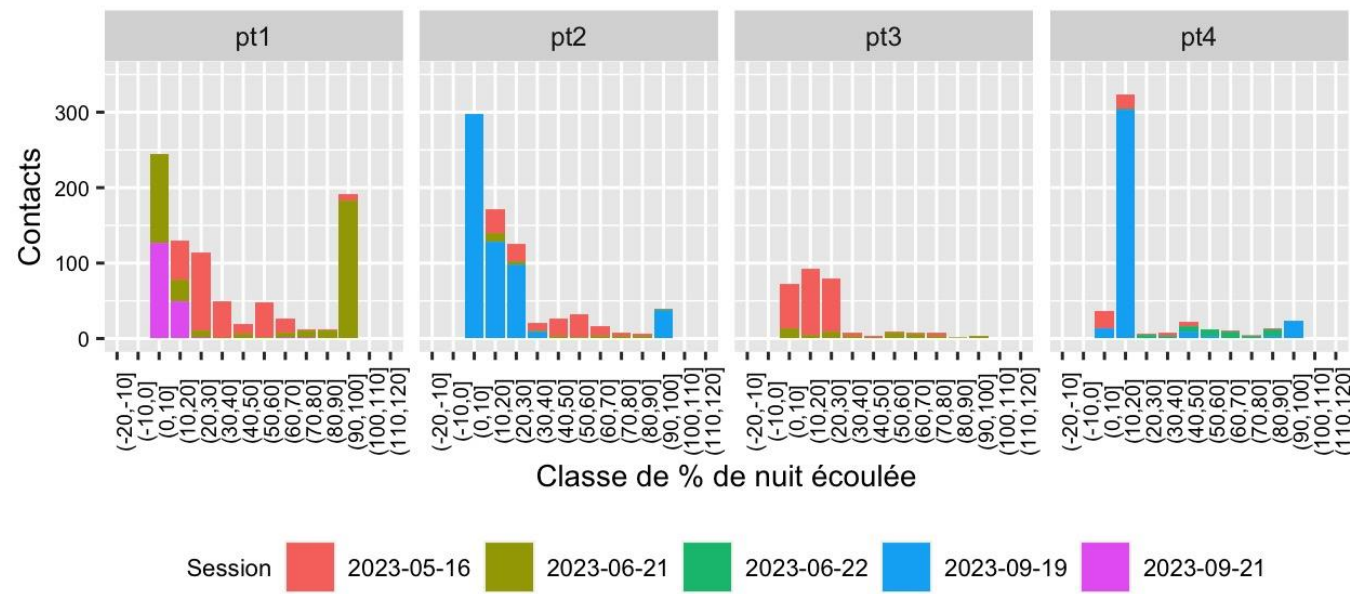
Si quantile 25 =< Si nombre d'espèces par nuit < quantile 75, niveau de diversité moyen

Si quantile 75 =< nombre d'espèces par nuit, niveau de diversité fort

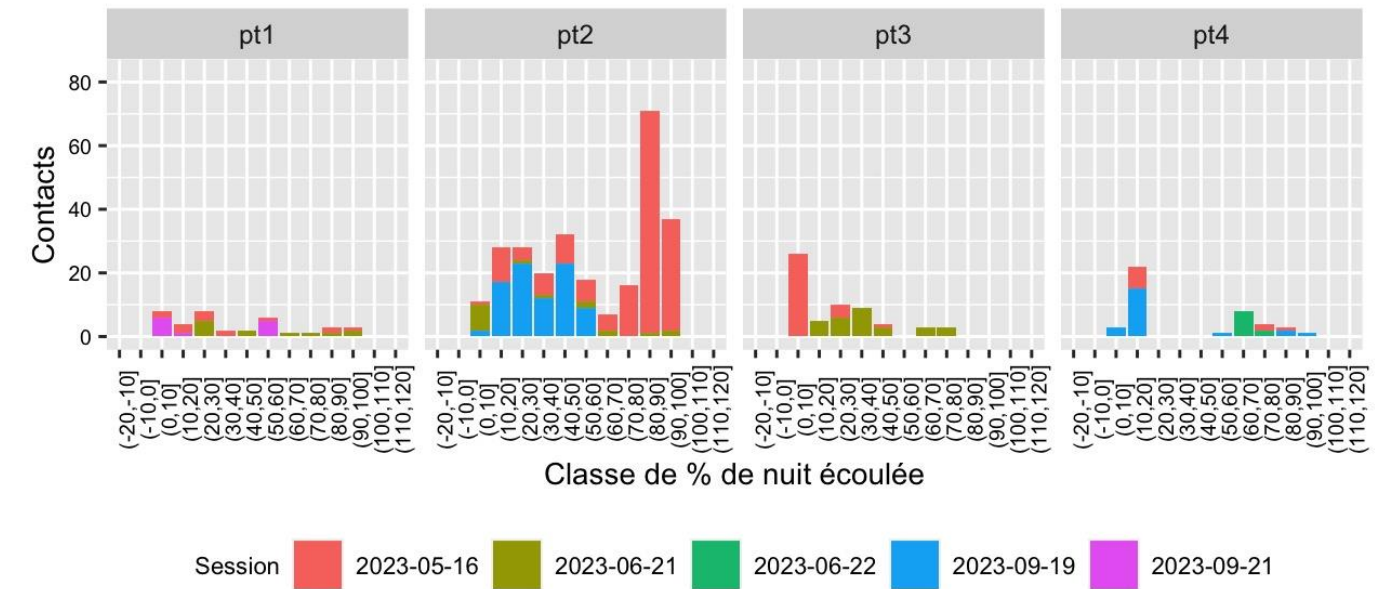
Tableau 22 : tableau des valeurs référentes des niveaux de diversité des Chiroptères (2019-2022)

ANNEXE II – Histogrammes d'activité nocturne

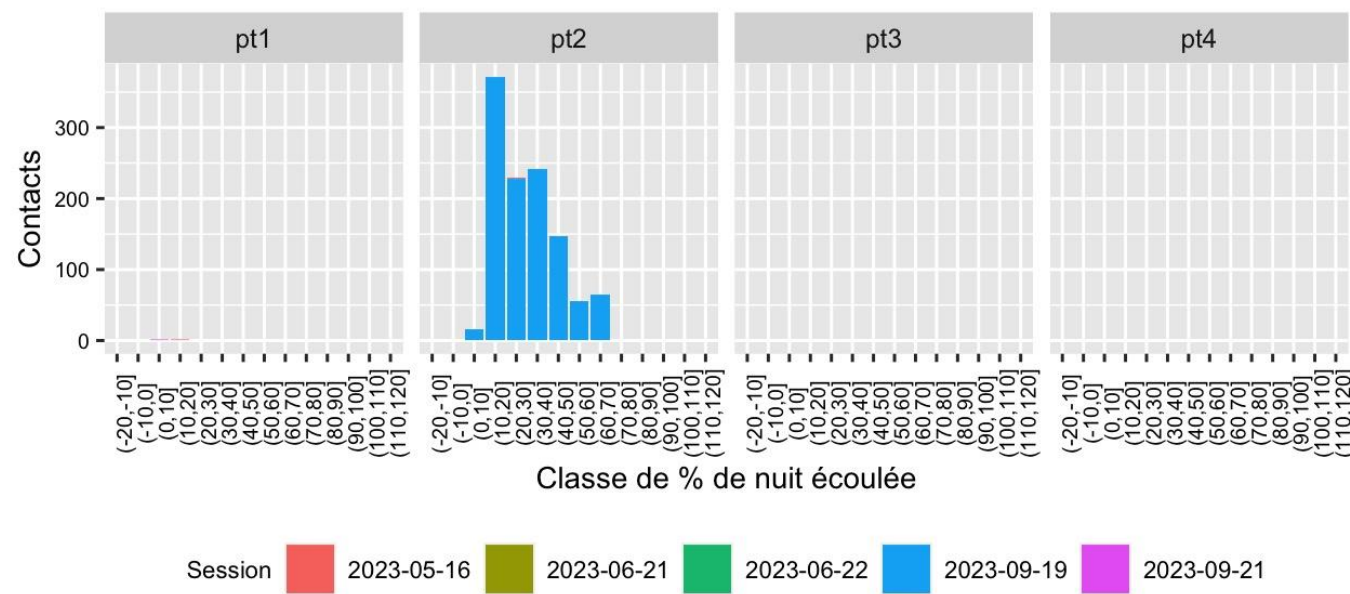
Activité mesurée - Pipistrelle commune



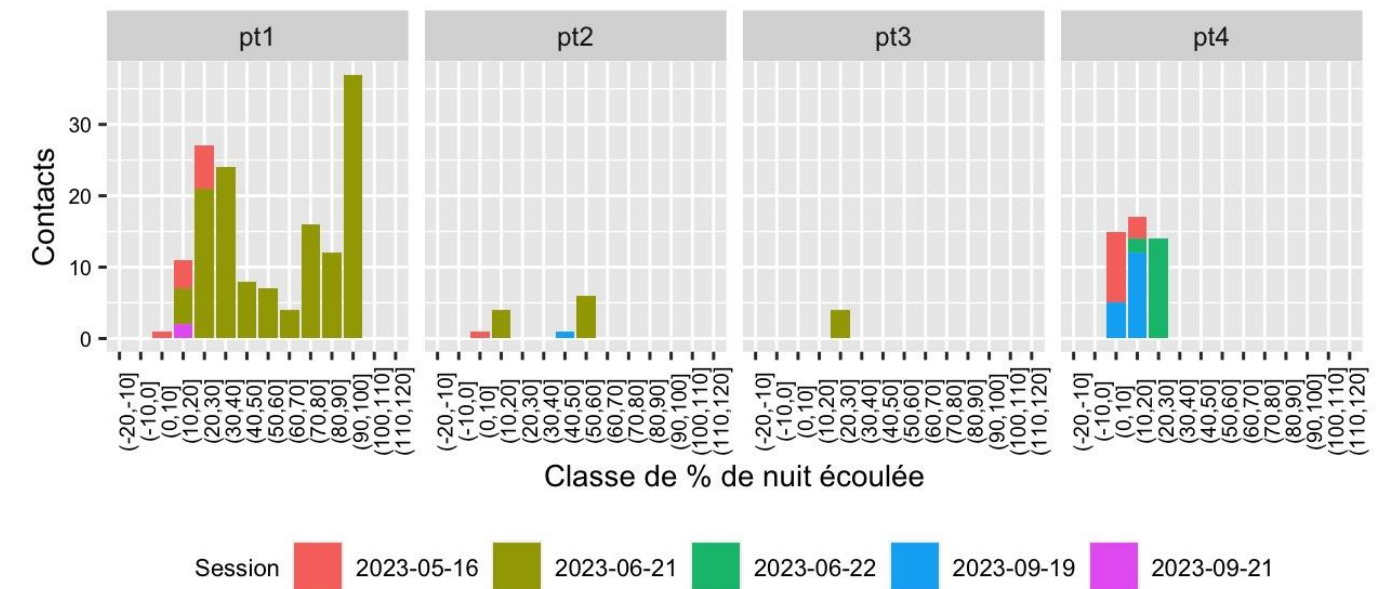
Activité mesurée - Pipistrelle de Kuhl



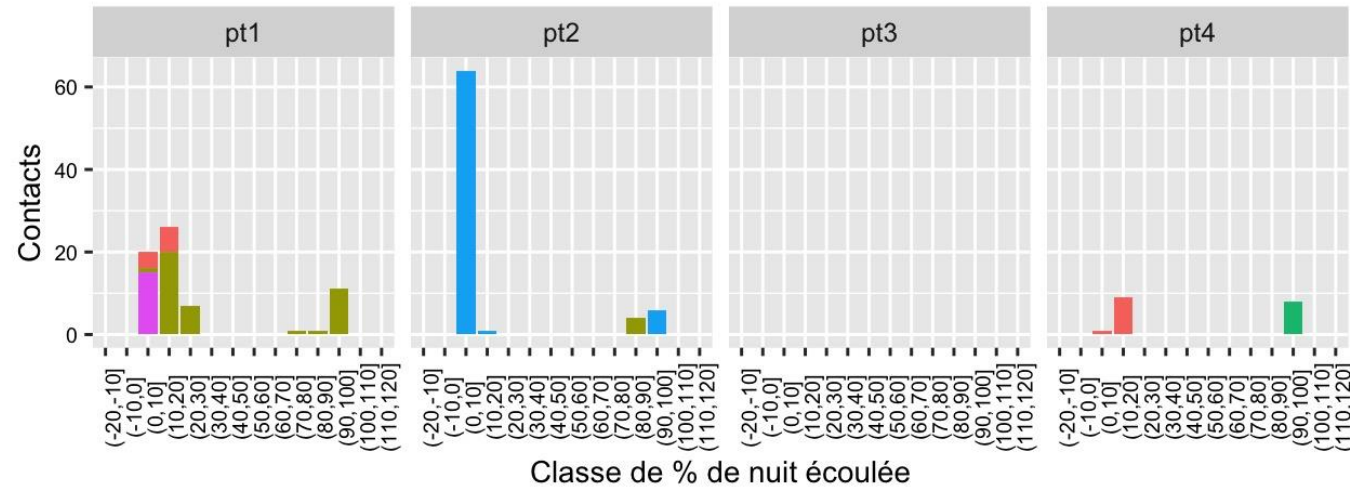
Activité mesurée - Murin de Daubenton



Activité mesurée - Sérotine commune

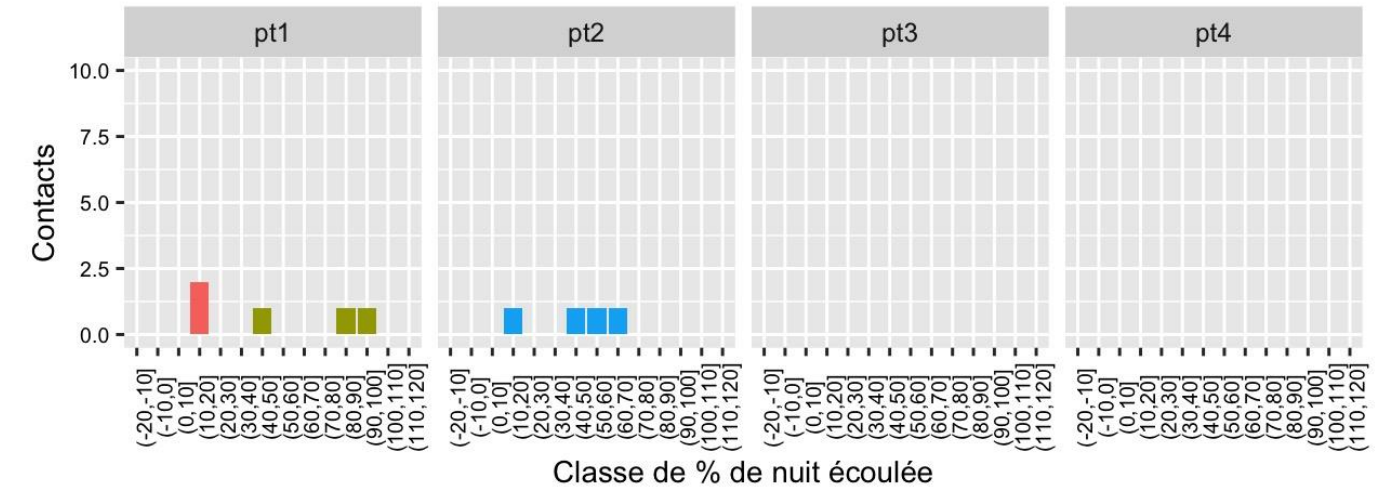


Activité mesurée - Noctule commune



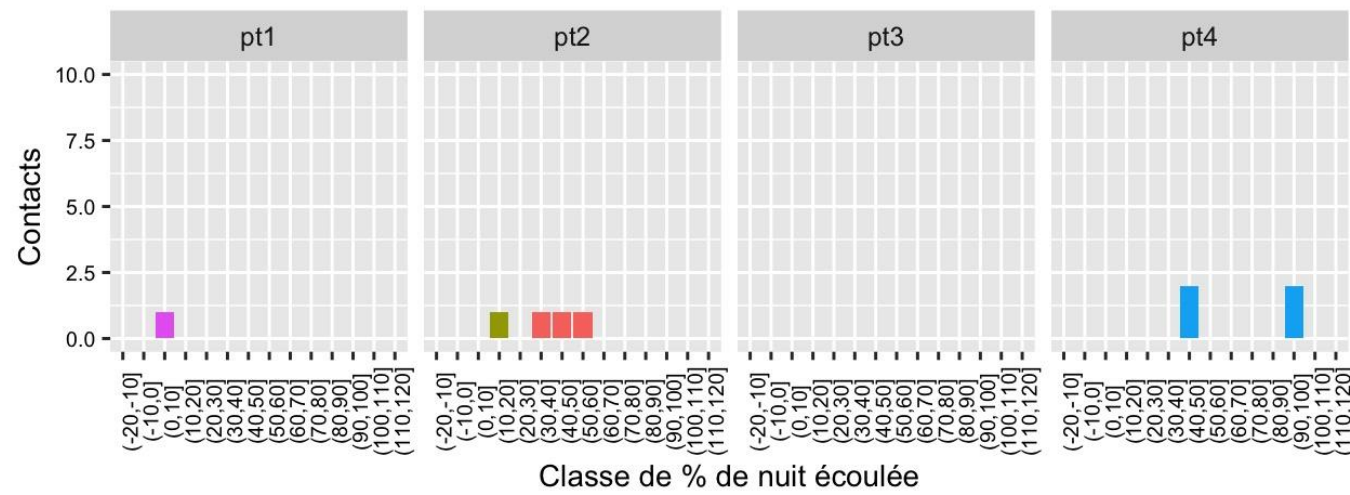
Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Noctule ou Sérotine



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Barbastelle d'Europe



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Pipistrelle de Nathusius



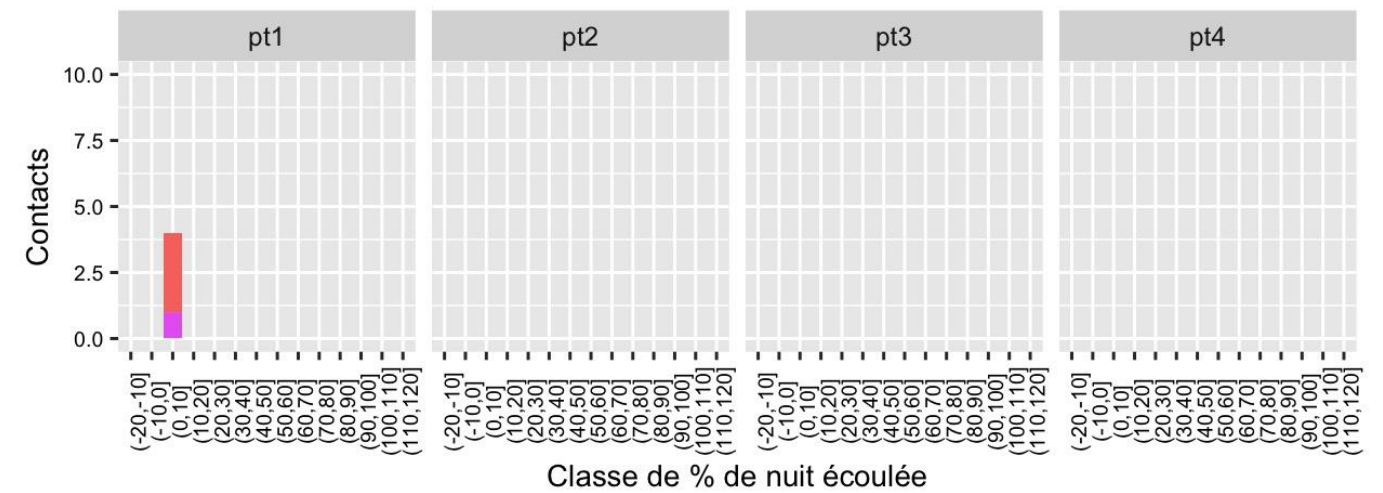
Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Grand rhinolophe



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Noctule de Leisler



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Grand Murin



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Murin à oreilles échancrées



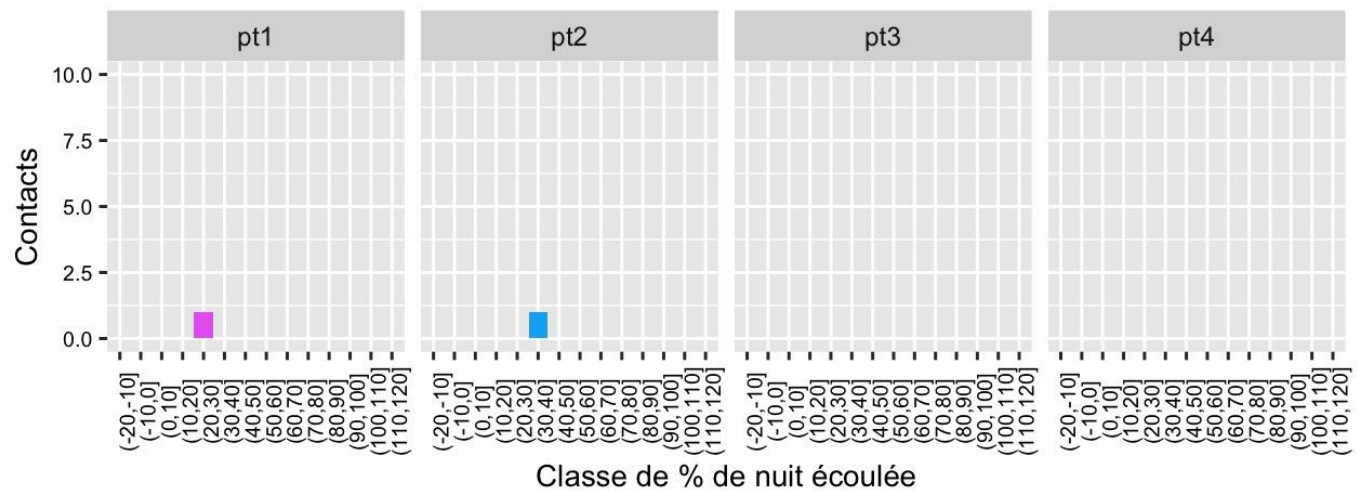
Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Murin à moustaches



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Oreillard gris



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Murin indéterminé



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Oreillard roux



Session 2023-05-16 2023-06-21 2023-06-22 2023-09-19 2023-09-21

Activité mesurée - Rhinolophe euryale

