Diagnostic écologique



11 septembre 2026

Diagnostic Faune, Flore & Habitats – Tribune Stade Laporte – Nantes (44)

Stade Nantais
74 boulevard des Anglais, 44100 NANTES

info@etamine.coop
www.etamine.coop
SA SCOP à capital variable
RCS Lyon 424 731 248 00060 – APE 7112B

Rédaction : **FLg**
Référence : **250665**
Commentaire version : V2.2

Suivi des versions

Révision	Rédacteur	Principales modifications / version précédente	Date MAJ
1	FLg	Version initiale	29/05/2026
2	FLG	Modification §2.2.3, §3.3.2, §3.5, §4.9, §5.5, §5.6	15/07/2026
2.2	**FLG**	**Modification §3.1.4, §4 introductif, §4.1, §4.9**	**11/09/2026**

Sommaire

1. Introduction 5

2. Méthodologie 9
2.1. Aire d'étude 9
2.1.1. Aire d'étude immédiate 9
2.1.2. Aire d'étude élargie 9
2.1.3. Aire d'étude éloignée 10
2.2. Prospections 11
2.2.1. Flore et habitats naturels 12
2.2.2. Insectes 12
2.2.3. Chiroptères 13
2.2.4. Oiseaux 17
2.2.5. Reptile 18
2.2.6. Amphibiens 18
2.3. Règlementations 18
2.4. Bibliographie 18

3. Diagnostic écologique 19
3.1. Contexte écologique et paysager 19
3.1.1. A l'échelle de l'aire d'étude éloigné 19
3.1.2. A l'échelle du Schéma Régional de Cohérence Ecologique 26
3.1.3. A l'échelle de la Ville de Nantes 28
3.1.4. A l'échelle de l'aire d'étude immédiate 29
3.1.5. Conclusion 31
3.2. Habitats et flore inventoriés 32
3.2.1. Cartographie des habitats 32
3.2.2. Description des habitats 32
3.2.3. Flore 41
3.3. Faune 42
3.3.1. Avifaune 42
3.3.2. Chiroptère 46
3.3.3. Mammifères hors chiroptère 59
3.3.4. Reptile 61
3.3.5. Amphibiens 61
3.3.6. Insecte 61
3.4. Prospection de l'aire d'étude élargie 61

3.5. Synthèse des enjeux de l'état initial 62

4. Plan de préconisations 62

4.1. Défavorabilisation des habitats potentiels d'espèces protégées hors période de sensibilité 62

4.2. Mesures concernant les éclairages 63

4.2.1. En conception 63

4.2.2. En chantier 65

4.3. Limiter le risque de collision des oiseaux 65

4.4. Mettre en place des aménagements d'accueil pour la faune 67

4.4.1. Installer des gîtes pour les chiroptères 67

4.4.2. Installer des nichoirs pour l'avifaune locale 67

4.4.3. Installer des aménagements d'accueils pour les insectes 68

4.4.4. Installer un hibernaculum pour les reptiles 69

4.5. Choix des espèces végétales du projet paysager 70

4.6. Préserver la diversité génétique des espèces végétales 71

4.7. Préconisation pour favoriser la biodiversité dans les futurs espaces paysagers 71

4.8. Gestion écologique des espaces verts 72

4.9. Obturation des cavités favorables à la faune 74

4.10. Préconisation d'abattage pour les arbres non conservés 76

4.11. Préconisation des arbres existants et conservés sur site initial 77

4.12. Suppression des pièges à faune en phase travaux 79

4.13. Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes 80

5. Annexes 82

5.1. Inventaire floristique 82

5.2. Inventaire faunistique 91

5.2.1. Avifaune 91

5.2.2. Chiroptère 94

5.2.3. Mammifère hors chiroptère 94

5.2.4. Reptile 94

5.3. Définitions des différents éléments du SRCE 95

5.4. Echelle de Beaufort 97

5.5. Liste des figures 98

5.6. Liste des tableaux 99

1. Introduction

Le présent document concerne la réalisation d'un diagnostic faune-flore et habitats sur le site du Stade de rugby Laporte à Nantes (44) Dans le cadre de la démolition et reconstruction d'une tribune, le Stade Nantais a sollicité Etamine pour réaliser un diagnostic sur la zone concernée. Plusieurs objectifs sont ciblés par la demande :

- Identifier les potentialités écologiques et cartographier l'ensemble des enjeux écologiques réalisées sur l'emprise du site : Faune, Flore et Habitats ;
- Formuler des préconisations écologiques

L'état initial du projet comprend une tribune existante et un alignement d'arbre de 18 individus. Cette tribune et 15 arbres de l'alignement seront supprimés dans le cadre du projet. En réponse à la suppression des arbres, des zones d'ajouts d'arbres et de densification végétales sont prévues en « mesures compensatoires » (terme non réglementaire).

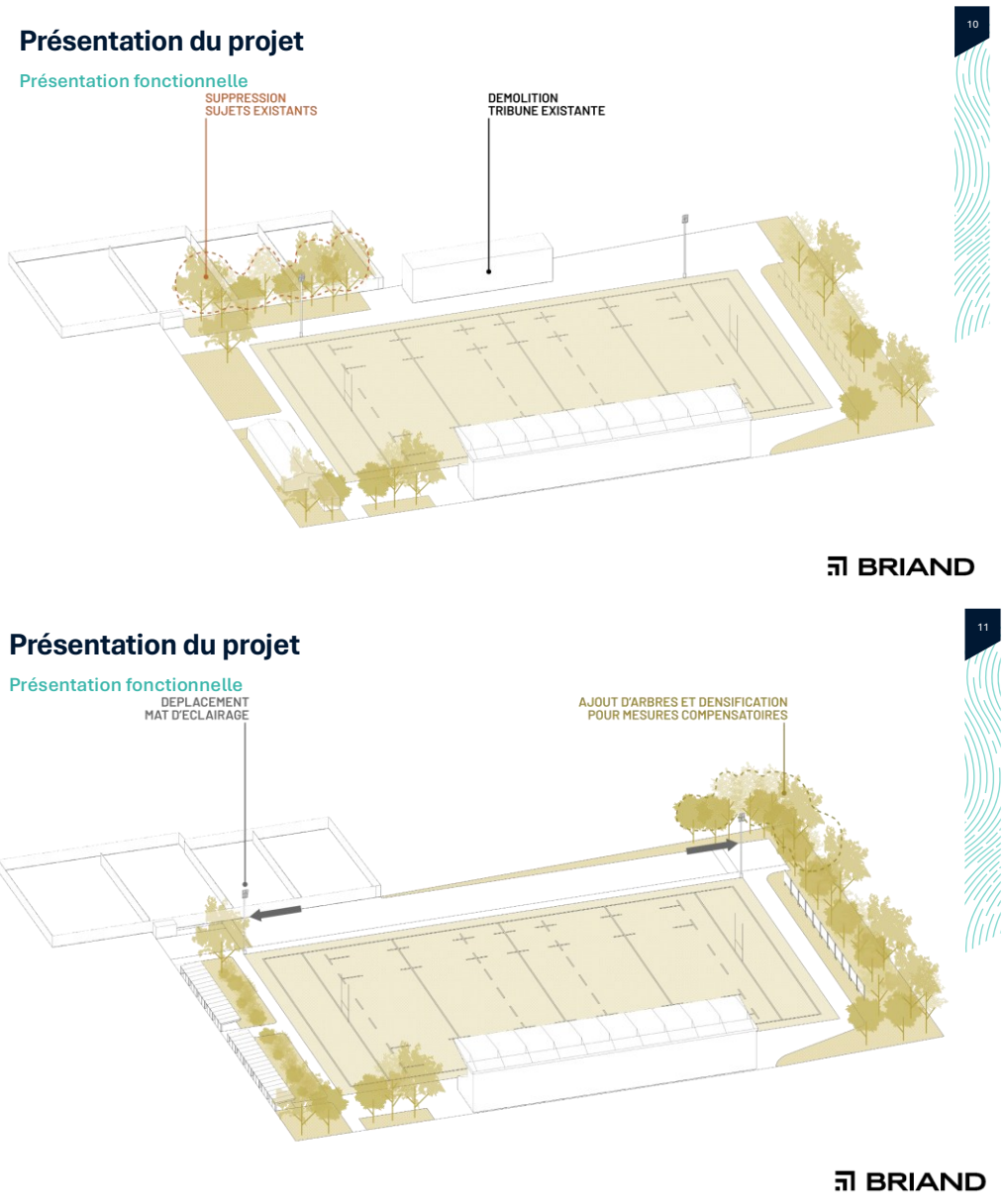
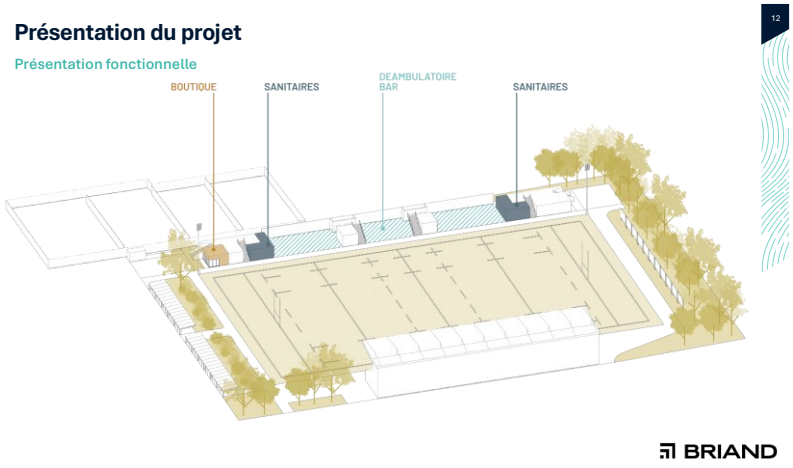
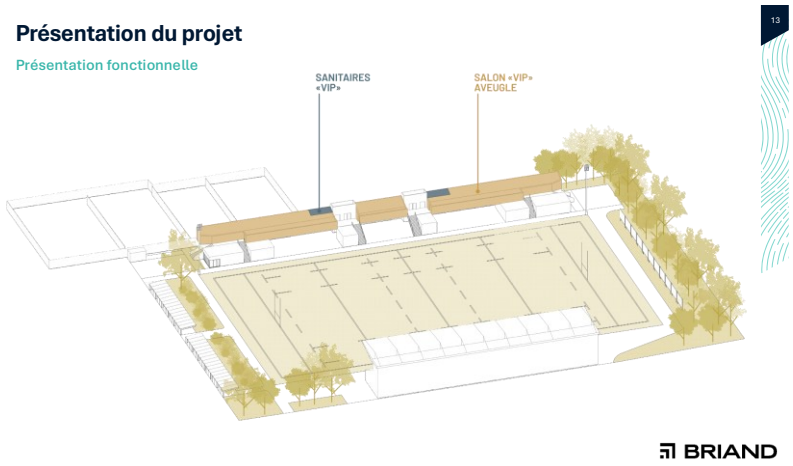
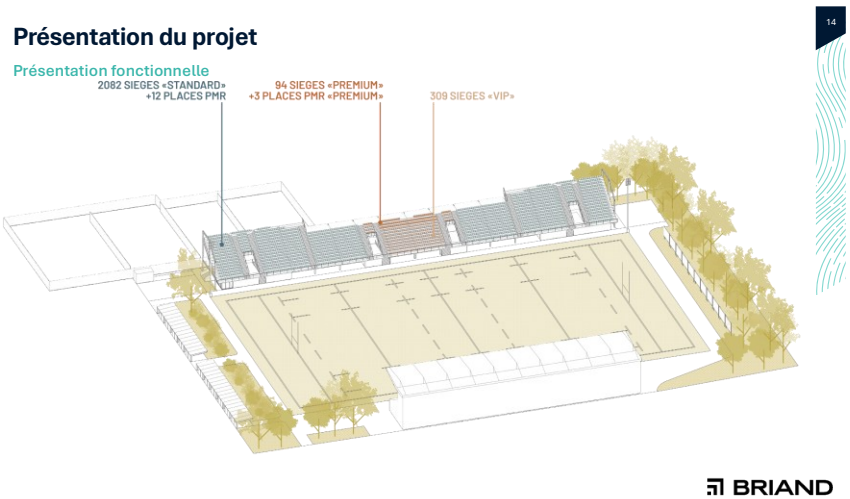


Figure 1 : En haut localisation de la tribune et des arbres existants supprimés dans le cadre du projet, en bas déplacements des mats et localisation de la zone d'ajouts d'arbres et de densification (source : Briand)

A la place de ces éléments, une tribune plus large comprenant sanitaires, boutiques, bar, salon et gradin est prévue.







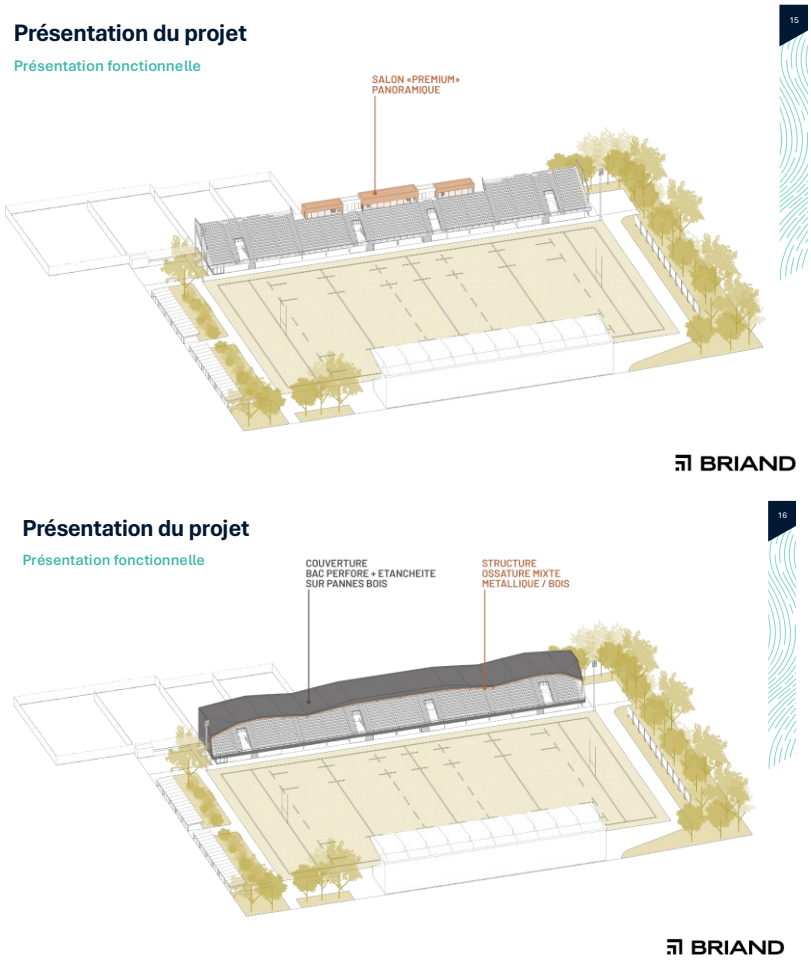


Figure 2 : Succession des plans localisant les différents éléments de la future tribune (source : Briand)

Un schéma de l'impact du projet sur les éléments arborés au stade concours est disponible ci-dessous :

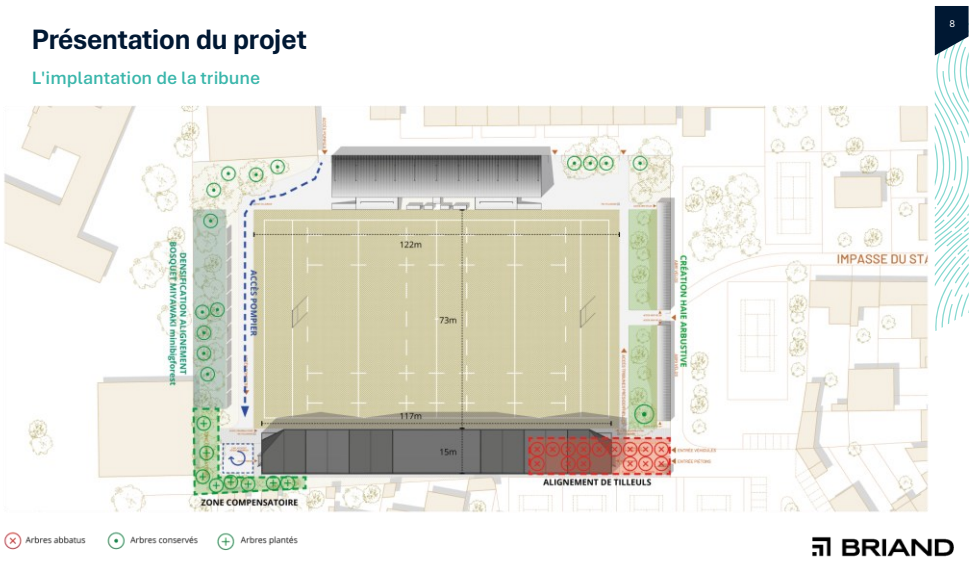


Figure 3 : Localisation des arbres impactées par l'emplacement de la future tribune (source : Briand)

Les zones de compensations ont été mises à jour en avril 2026. Deux nouvelles zones à proximité du terrain annexe (nord et sud) ont été ajoutées. Un plan est disponible ci-dessous :

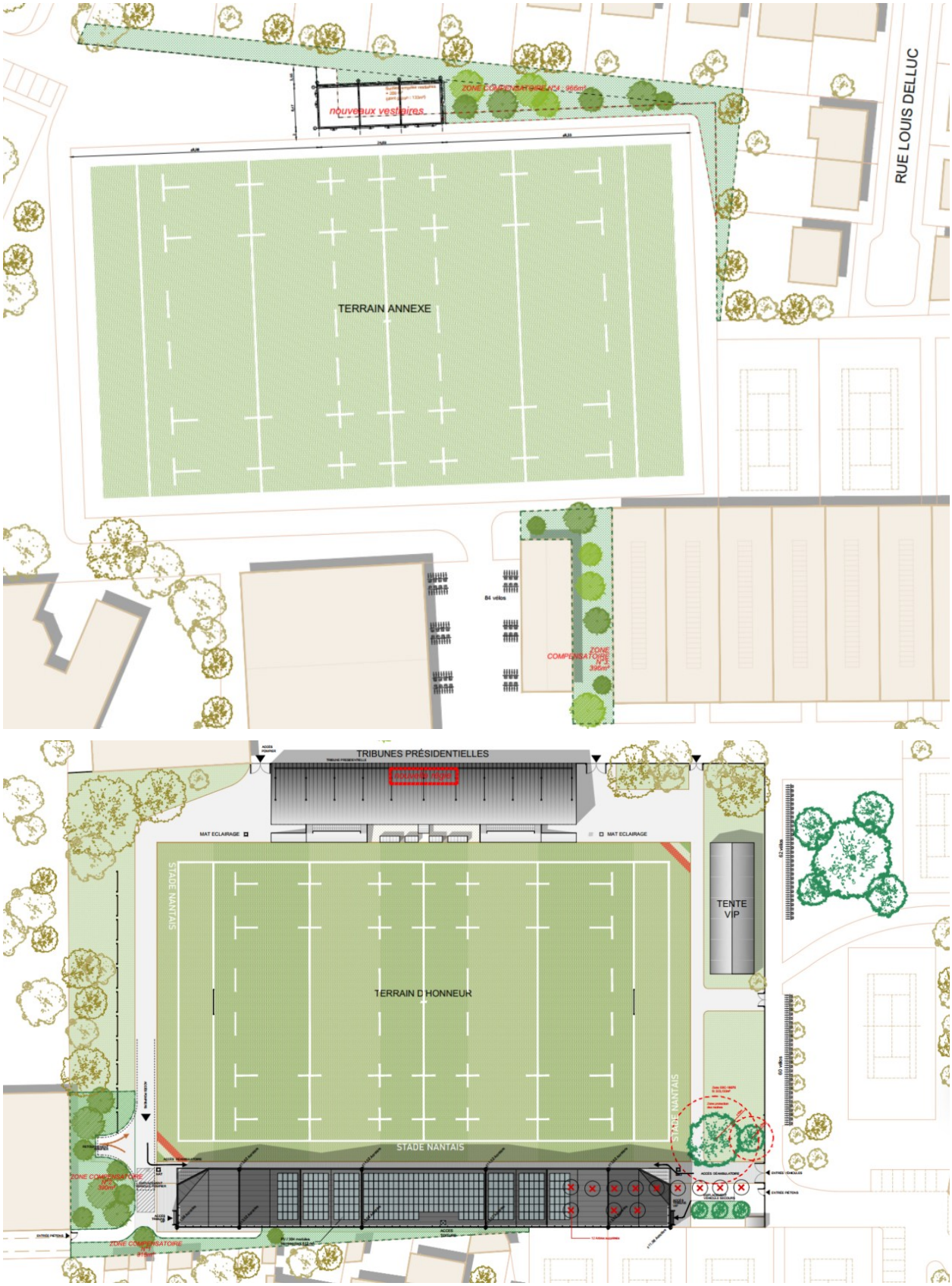


Figure 4 : Mise à jour des zones compensatoires (source : Briand construction)

2. Méthodologie

2.1. Aire d'étude

2.1.1. Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate inclut le périmètre de réalisation de l'opération et une zone tampon de quelques mètres où sont menées les expertises les plus poussées. A l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente. Dans le cas de l'étude, cette aire correspond aux zones impactées par le projet c'est-à-dire la localisation de la future tribune ainsi que les zones de plantations et de densification des végétaux prévue en stade concours. Une carte de la zone est disponible ci-dessous :

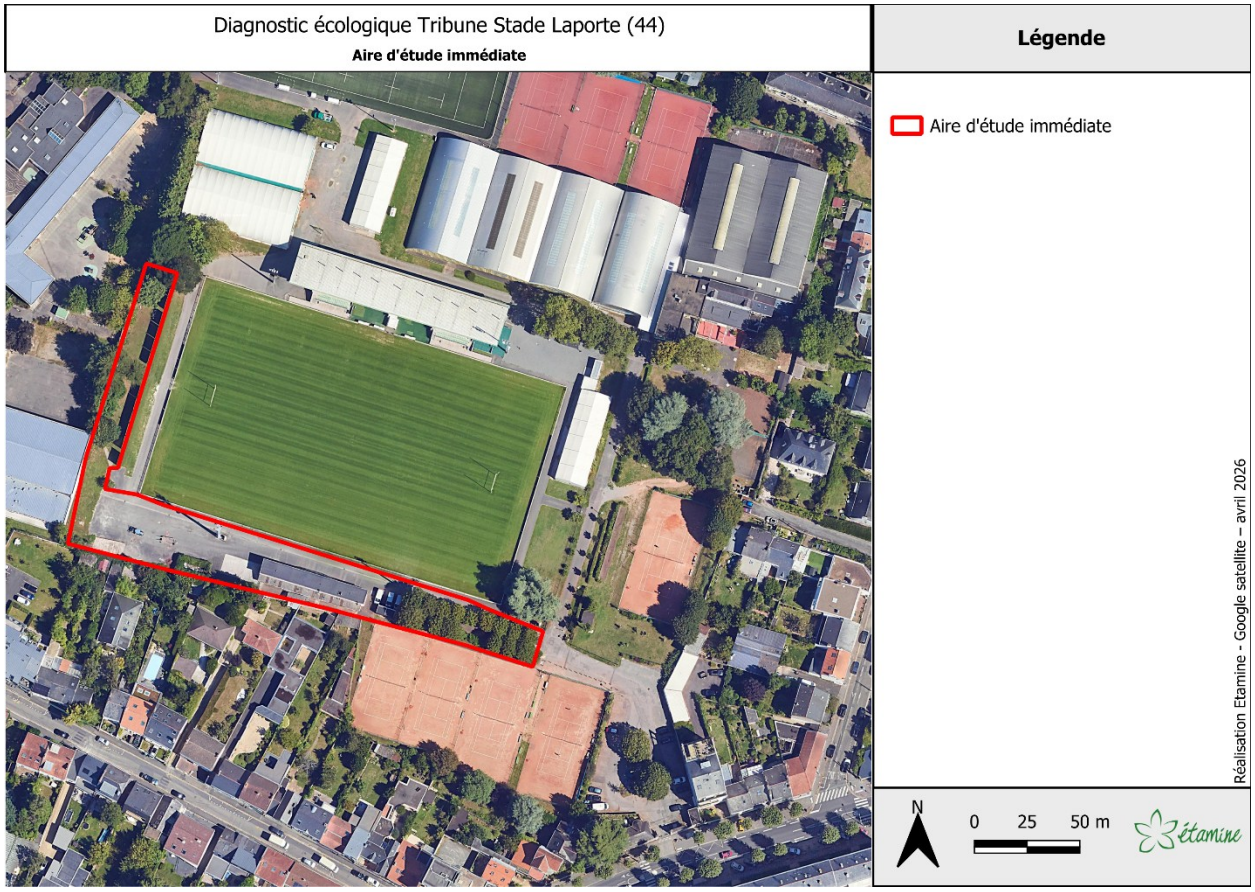


Figure 5 : Aire d'étude immédiate du diagnostic écologique (source : Etamine)

Suite à la mise à jour des zones de compensations (cf figure 4), l'aire d'étude immédiate sera mise à jour sur les prochains inventaires avec ces nouvelles zones de compensations.

2.1.2. Aire d'étude élargie

L'aire d'étude élargie correspond à la zone soumise à diverses perturbations potentielles (poussières, bruit, dépôts de matériaux, création de pistes,) pendant toute la durée des travaux et de l'exploitation. Son périmètre est élargi autour de la zone d'implantation potentielle et peut être variable en fonction du contexte et des résultats des inventaires écologiques. Dans le cas du projet, cette zone correspond à la surface hors aire d'étude immédiate du Stade Laporte. Une carte est disponible ci-dessous

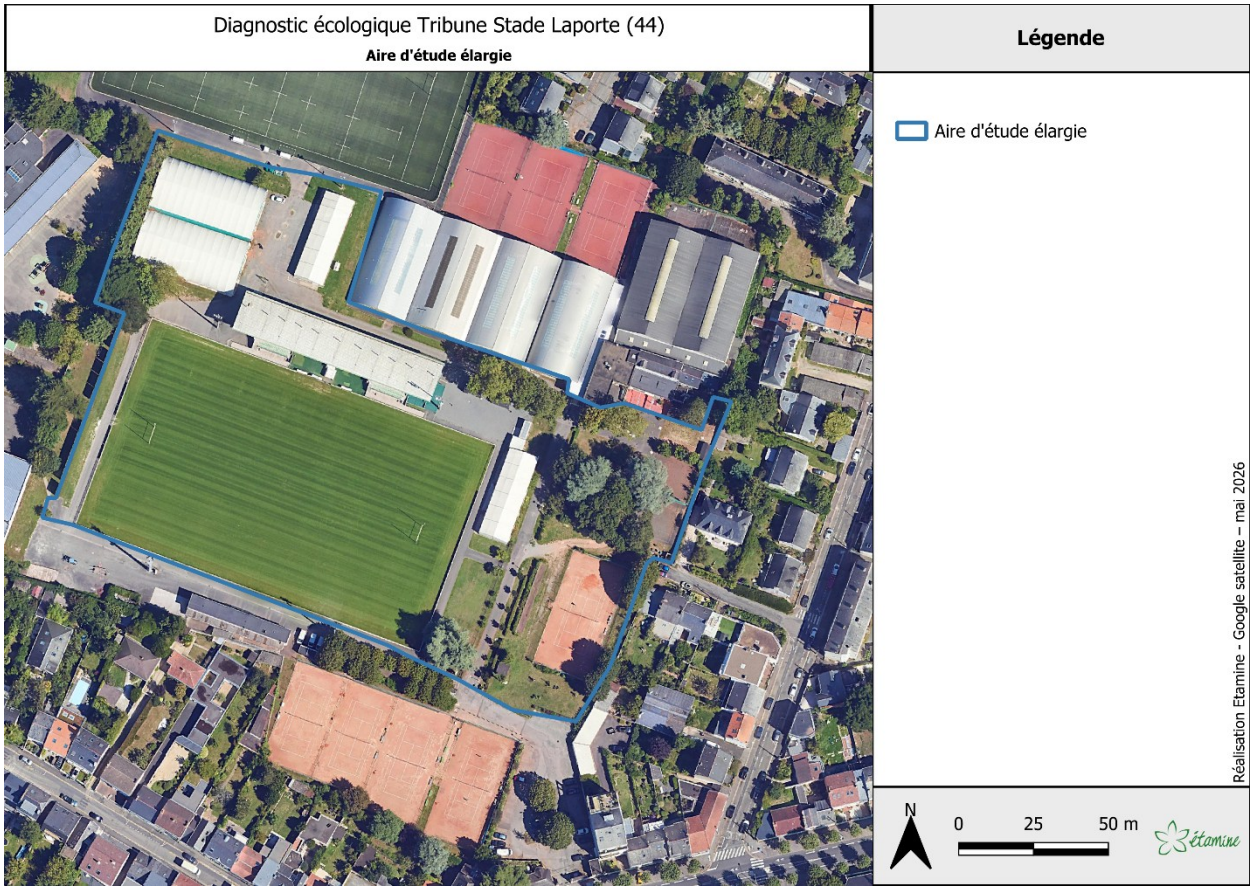


Figure 6 : Aire d'étude élargie du diagnostic écologique (source : Etamine)

2.1.3. Aire d'étude éloignée

Une aire d'étude éloignée a également été définie avec un rayon de 5 km autour du projet. Des recherches bibliographiques relatifs aux espaces naturels et/ou protégés ont été réalisées sur cette zone afin d'évaluer les potentielles interactions écologiques entre les aires du site et les zones de biodiversités alentours. Une carte est disponible ci-dessous :

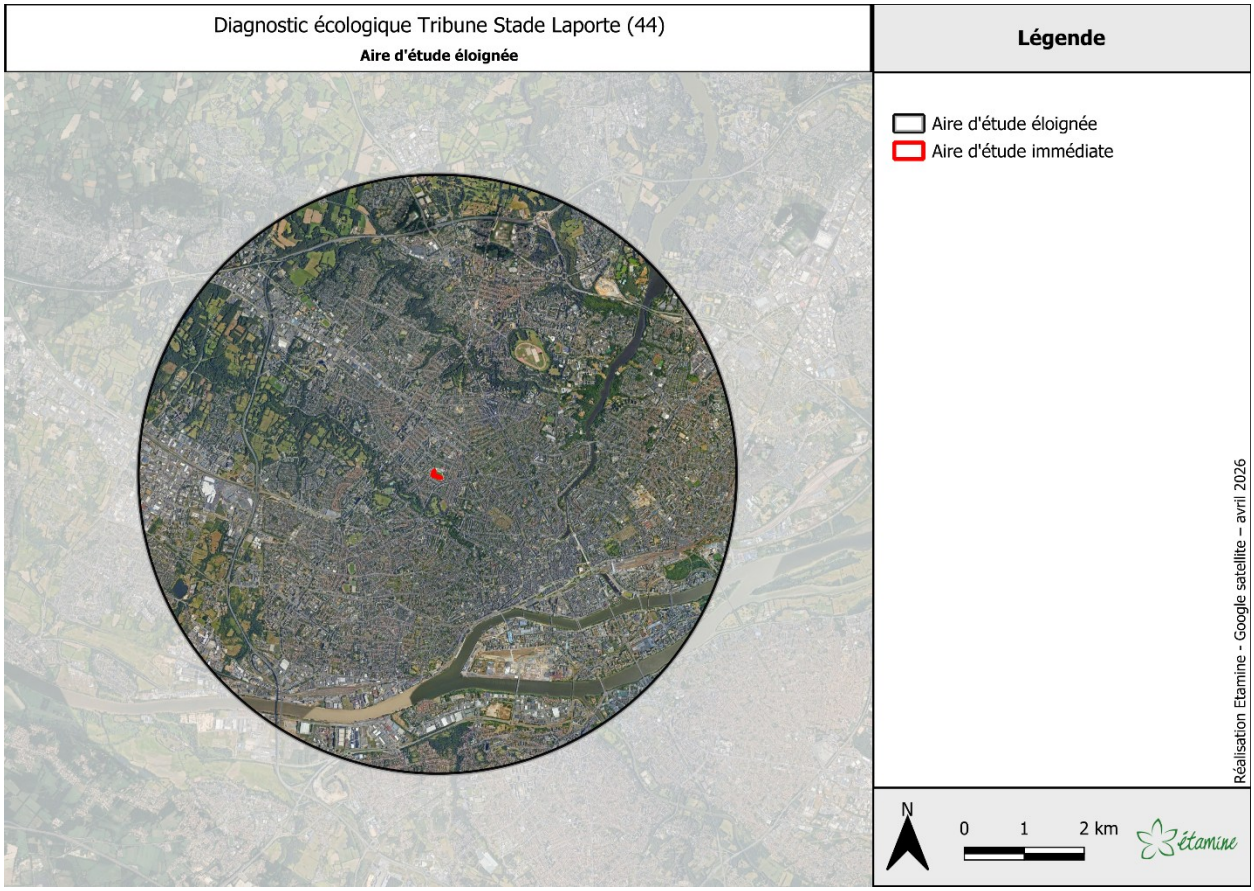


Figure 7 : Aire d'étude éloignée du diagnostic écologique (source : Etamine)

2.2. Prospections

Les observations de terrain réalisées ont consisté en une reconnaissance générale des caractéristiques écologiques de l'aire d'étude. Une attention particulière a été portée sur la richesse écologique globale des différents milieux.

Les groupes d'espèces inventoriés ont porté sur ceux susceptibles d'être présents

- Flore
- Insectes (Odonates, rhopalocère)
- Mammifères dont chiroptères
- Avifaune nicheuse
- Reptiles par opportunité
- Amphibiens par opportunité

Date de visite	Température	Météo	Observateur(s)	Groupes ciblés
14/04/26	13.0°C	Nuageux avec pluie par intermittence	François LE GARREC	Flore Mammifères dont chiroptères Insectes (Odonates, rhopalocère) Avifaune nicheuse Reptile par opportunité

				Amphibiens par opportunité
08/07/2026	33.8	Ciel sans nuages avec absence de pluie	François LE GARREC Chloé MOLTO	Chiroptère

2.2.1. Flore et habitats naturels

Nomenclature

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE BIOTOPE, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Méthodologie de terrain et de cartographie

La méthodologie décrite ci-dessous est standardisée pour les inventaires faune flore en milieu urbain.

Celle-ci pourra être adaptée au regard des conditions contextuelles du site.

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur du type d'habitat naturel et permet donc de l'identifier.

La typologie de référence utilisée habituellement pour caractériser les habitats écologiques (typologies « Corine Biotope » et « Eunis ») ne correspond pas à ce contexte anthropisé.

Les habitats rencontrés sont décrits suivant leur physionomie, les taxons caractéristiques, les codes attribués, etc. La recherche de la faune s'est faite en priorité sur les oiseaux, espèces indicatrices en ville de la qualité écologique des milieux.

2.2.2. Insectes

La faune invertébrée de France présente une diversité telle que les inventaires entomologiques se concentreront sur les ordres actuellement les mieux documentés, à savoir ceux comprenant des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire : Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour) et Odonates (Libellules). Les orthoptères ne seront pas prospectées au vu de la période de passage (printemps, période défavorable pour ce groupe). Les insectes seront échantillonnés selon un parcours permettant d'aborder les différents milieux présents sur le site.

Les espèces protégées de ces groupes ont été recherchées en priorité. L'objectif principal de ces inventaires est de contacter les espèces rares ou protégées présentes sur l'aire d'étude. Les dates de prospections se situent en pleine période d'activité des adultes et se concentrent sur la période estivale.

Les insectes volants sont prospectés à l'affût. Lorsque l'identification visuelle sans manipulation permet de conclure sur des espèces non règlementées, celles-ci sont récupérés avec un filet à papillons ayant une poche de 40 cm (profondeur 68cm) et un manche télescopique de 43/150 cm pour identification plus précise.

Les Lépidoptères diurnes ont été recherchés sur l'ensemble des milieux favorables et identifiés à vue lorsque cela était possible. La nomenclature utilisée est celle de Lafranchis (2000).

Les recherches d'odonates se basent sur une identification des habitats naturels propices au développement de ces espèces, des individus observés mais également sur tous les indices de présence relevés (exuvies). La nomenclature suivie pour les odonates est celle de Grand & Boudot (2006).

2.2.3. Chiroptères

Habitats recherchés

Deux types de zones seront prospectés :

- Les gites

La recherche des gites portera sur les gites lors de visites diurnes aux périodes adéquates.

Les chauves-souris étant susceptibles de fréquenter une grande diversité d'habitats (en fonction de leur écologie, des habitats disponibles et de la saison), la prospection s'effectuera sur différents types de milieux potentiellement favorables : les espaces verts boisés (gîtes arboricoles), les linéaires de feuillus et les bâtiments.

La recherche des gîtes s'effectuera à vue et sera complétée par une observation des traces (restes de proies, guano, cadavres, marquage d'urine, odeurs) sur les lieux potentiellement concernés par la présence d'individus. Un endoscope sera également utilisé pour sonder les cavités favorables

- Les terrains de chasse et les routes de vol

Cette étape s'appuiera sur une démarche préalable d'analyse paysagère à partir de photographies aériennes et d'une visite de terrain diurne pour identifier les éléments des paysages potentiellement favorables à la présence ou au passage des chiroptères : linéaire de feuillus, haies,…

La recherche d'une quelconque activité s'appuiera sur une observation à vue des individus et des traces potentielles.

Techniques utilisées

Des enregistrements acoustiques passifs ont été réalisés dans le cadre de l'étude, la méthodologie pour cette méthode est détaillée ci-dessous :

Les enregistrements acoustiques passifs

Les enregistrements acoustiques passifs sont réalisés sur plusieurs nuits afin de collecter un jeu de données suffisamment important pour estimer l'activité des chiroptères sur site lors d'une saison. Contrairement à l'écoute active, il ne permet pas de voir directement le comportement des chiroptères et leurs utilisations du site mais le protocole identifie mieux l'ensemble des espèces présentes sur site tous le long de la nuit.

Pour réaliser les enregistrements, un SM4Bat couplé à un microphone SMM-U2 avec câble de 5m de la marque Wildlife Acoustics a été utilisé. La pose des SM4 est localisée sur les zones à potentiels enjeux du site et où les chiroptères sont le plus favorable de passer. Concernant les paramètres d'enregistrement, le SM4Bat a un seuil de déclenchement de 12 Db, une fréquence minimale de déclenchement de 16 KHz, un gain de 12 Db ; un filtre passe haut de 16 k et une durée minimale de chaque enregistrement après déclenchement de 1.5 ms.

Les enregistrements débutent, pour chaque nuit, 30 minutes avant le coucher du soleil et s'arrêtent 30 minutes après le lever du soleil.

Ces enregistrements sont ensuite analysés en utilisant la plateforme Vigiechiro qui permet, après modification et découpe des sons à l'aide des logiciels LupasRename et Kaleidoscope, de déterminer les espèces présentes, le nombre de contacts par espèces ainsi que les niveaux d'activités associés.

Un contact est défini par la présence d'un ou plusieurs cris de chauve-souris sur un pas de temps de 5 secondes. Le référentiel d'activité est réalisé par le muséum national d'histoire naturelle qui permet à partir du nombre de contacts enregistrés par espèce sur une nuit de définir le niveau d'activité associé selon 4 niveaux (faible, moyen, fort, très fort).

Une fois que Vigiechiro a réalisé son analyse, le chiroptérologue vérifie la bonne détermination des espèces à l'aide du logiciel Chirosurf qui permet de visualiser les sonogrammes et de mesurer les différents paramètres nécessaires à la détermination des espèces. L'identification des signaux repose sur la méthode mise au point par Michel Barataud sur la base de l'analyse de sons en expansions de temps. Plusieurs critères acoustiques sont mesurés sur un ou plusieurs signaux afin de déterminer l'espèce : type de signal (fréquence constante, quasi-fréquence constante, fréquence modulée aplanie, fréquence modulée

abrupte), fréquence du maximum d'énergie, fréquence minimale, fréquence maximale, rythme, récurrence, durée du signal, durée entre deux signaux. Certains signaux spécifiques permettent également de mieux comprendre l'activité de l'espèce sur site (buzz de capture, cris sociaux).

Sortie de gîte crépusculaire et écoute active

La sortie de gîte consiste à observer le potentiel gîte d'individus de chauve-souris au niveau de zones propices (bâti, arbre, ouvrages d'art).

Après avoir repéré les potentielles entrées / sorties du potentiel gîte en amont, un observateur va se poser par entrée / sortie repérée. Si on ne dispose pas de suffisamment d'observateurs, on se focalise sur les entrées / sorties les plus probables (guano en dessous, orientées vers des zones de chasses, des points d'eau etc.)

Chaque observateur se met devant son entrée / sortie 20 minutes avant le coucher du soleil de telle manière que les chauves-souris (couleur sombre) se démarquent sur un fond clair pour bien les compter.

Si des individus sortent du gîte, les observateurs comptent les chauves-souris sortantes et entrantes (il est fréquent que des individus fassent des AR au sein de leurs gîtes avant d'aller chasser) et le comptage est arrêté 20 minutes après l'observation du dernier individu. Chaque observateur soustrait le nombre de sortantes aux entrantes et on a une estimation du nombre de chauve-souris présentes dans le gîte. Ces sorties de gîte peuvent être longue (40 minutes à 1 heure).

Concernant l'écoute active, l'objectif est de voir l'utilisation des habitats du site par les chauves-souris. Des points / transects seront définis en amont et chaque écologue reste environ 10 minutes sur chaque point / transect. Ils disposent d'un ou plusieurs détecteurs d'ultrasons hétérodyne (selon la disponibilité du matériel): soit une BATBOX DUET de la marque Batbox, soit un Echometertouch 2 Pro de la marque Wildlife Acoustics soit un Active Recorder du projet Teensy Recorder.. Selon la situation, il est possible de rester plus longtemps sur un point ou de limiter le nombre de points si des informations particulières sont recherchées (quelles espèces sont présentes dans un gîte par exemple).

En sortie de gîte comme en écoute active, le détecteur hétérodyne va traduire les ultrasons des chiroptères en sons audibles pour l'oreille humaine. Le chiroptérologue va d'abord classer ces sons par type (fréquence constante, quasi-fréquence constante, fréquence modulée aplanie, fréquence modulée abrupte).

Le comportement de l'individu va ensuite être analysé (rythme et récurrence des ultrasons), ces informations permettent de mieux comprendre l'utilisation du site par l'individu (chasse, transit, gîte). Une chauve-souris avec un rythme régulier et une récurrence rapide chasse de manière active sur site. A l'inverse, un rythme irrégulier et une récurrence lente indique plutôt un comportement de transit passif. Certains signaux spécifiques (buzz de capture, cris sociaux) indiquent également le comportement de l'individu sur site.

Enfin, la fréquence maximale d'énergie (FME) va être recherchée à l'oreille en modifiant la fréquence du détecteur jusqu'à entendre le son le plus grave. Lorsque le chiroptérologue obtient ces trois informations, il peut déterminer la ou les espèces présentes sur site (excepté pour les groupes des Murins et des Oreillards). En cas de doute ou de manques d'informations, la détermination restera au groupe d'espèce (Pipistrelle, Noctule, Sérotine etc.).

Pour chaque espèce identifiée, le chiroptérologue va estimer le nombre de contact par point d'écoute. La définition de contact est la même que celle utilisée pour les enregistrements acoustiques passifs.

En plus de la détermination auditive décrite ci-dessus, l'Echometertouch 2 Pro dispose d'une application smartphone (Echometer) permettant de visualiser sur un sonogramme les sons entendus ce qui peut faciliter la détermination de certains paramètres (type de signal, valeur de la FME).

L'Echometertouch 2 Pro réalise également des enregistrements qui, avec l'application Echometer, peut identifier automatiquement l'espèce. Ce moyen de reconnaissance n'étant pas certain, l'identification est vérifiée après inventaire en expansion de temps. Le logiciel Chirosurf est utilisé dans le cadre de ces analyses.

Les paramètres d'enregistrement de l'Echometertouch 2 Pro sont les suivants : l'appareil a un gain de 0 Db, la durée minimale d'enregistrement après déclenchement est de 3 secondes, la durée maximale d'enregistrement est de 10 secondes, le seuil de déclenchement est de 8Khz le taux d'échantillonnage est réglé sur 256k, le filtre passe haut est réglé sur 14 dB.

Date d'inventaire et localisation

Passage printanier

Une écoute active à un écologue a été réalisée le 14 avril 2026 de 20h31 à 21h40. Le soleil se couchait à 20h54. Afin de voir si des chauves-souris sortaient des cavités arboricoles ou des interstices entre la façade et le toit de la tribune, un premier transect a été réalisé entre 20h31 et 21h20 au niveau de l'alignement d'arbres / bâti. Puis un second transect a été réalisé sur la partie est de l'aire d'étude élargie au niveau du petit boisement puis vers le parking de l'entrée. Une cartographie est disponible ci-dessous :

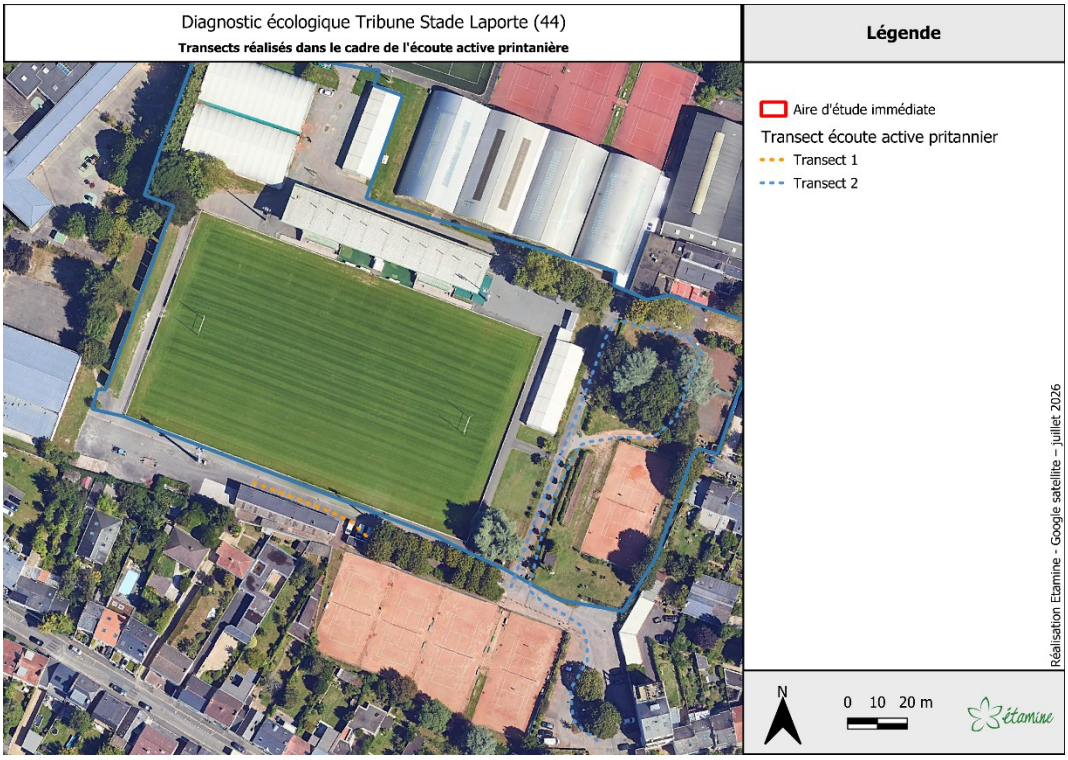


Figure 8 : Transects réalisés dans le cadre de l'écoute active (source : Etamine)

Concernant le SM4, il a été posé au niveau de l'alignement sud de l'habitat « alignement d'arbres » le 14 avril et a pu réaliser des enregistrements complets des nuits du 14-15-16 avril. Une cartographie de localisation du SM4 est disponible ci-dessous :

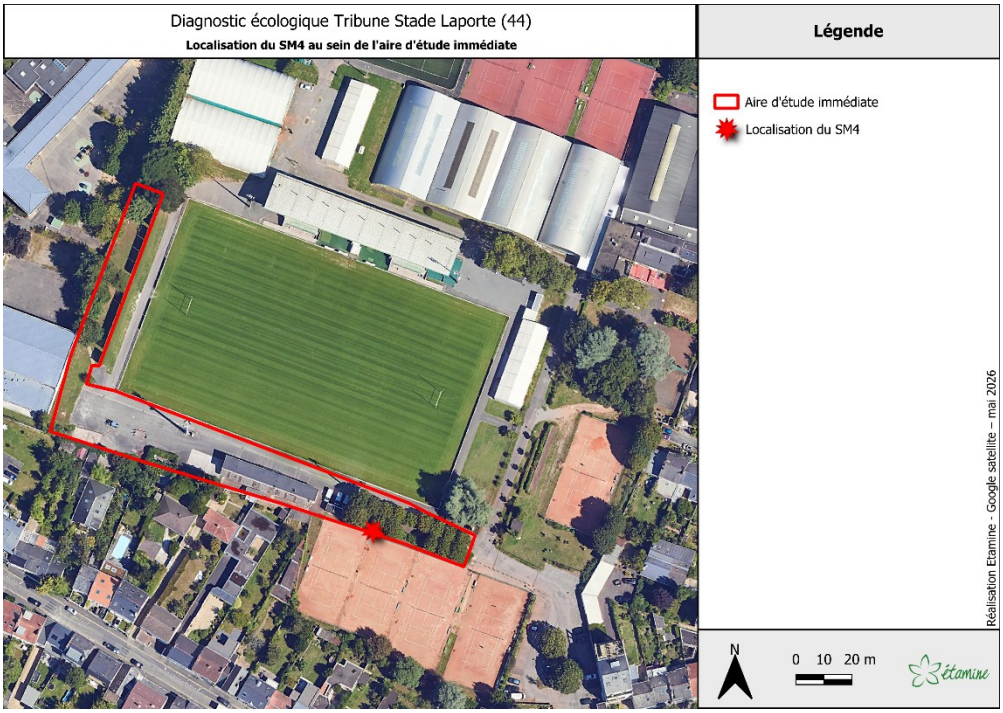


Figure 9 : Localisation du SM4 (source : Etamine)

Passage estival

Une écoute active à deux écologues a été réalisée le 8 juillet 2026 de 21h43 à 22h49 avec un soleil se couchant à 22h03. Afin de voir si des chauves-souris sortaient des cavités arboricoles ou des interstices entre la façade et le toit de la tribune, chaque écologue a réalisé un transect, un au niveau du bâti, l'autre au niveau de l'alignement d'arbres de 21h43 à 22h23. Puis un second transect a été réalisé à deux écologues de la partie ouest à la partie est de l'aire d'étude élargie en passant par le nord de 22h28 à 22h49. Une cartographie est disponible ci-dessous :

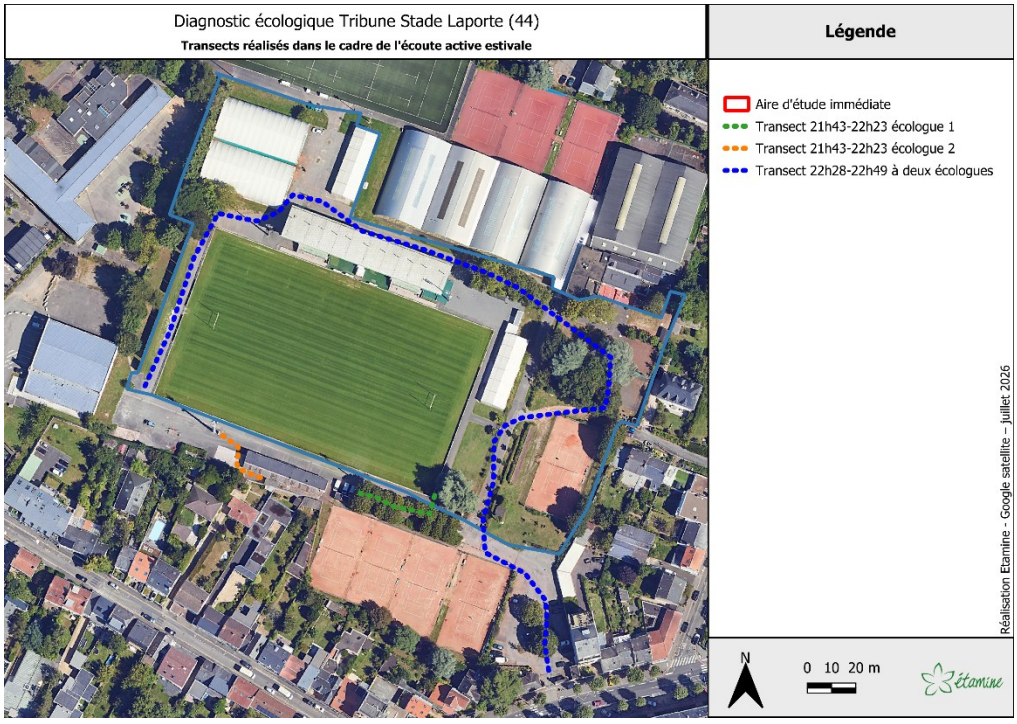


Figure 10 : Transect d'écoute active estivale (source : Etamine)

Données relatives aux inventaires chiroptères

Concernant les données météorologiques, le tableau ci-dessous récapitule les données liées à chaque date d'inventaires, ces données sont enregistrées à la station météorologique de Nantes-Altantique à environ 8.4 km du projet : Pour le vent, l'échelle de Beaufort est utilisée et un tableau est disponible en annexe afin de bien expliquer la notation de cette échelle. A titre informatif, on considère que le vent n'a pas d'impact sur la sortie des chauves-souris jusqu'à 12,6 km/h (niveau 2 de l'échelle de Beaufort) et que leur activité réduit progressivement jusqu'à 21km/h[1] (niveau 4 de l'échelle de Beaufort). Au-delà, on considéra que les chauves-souris ne sortent pas ou peu. Ce facteur dépendant tout de même du milieu dans lequel les individus évoluent (altitude, montage).

Concernant la température, on dispose d'un intervalle optimal entre 10 °C et 22°C[2] (on peut voir les chauves-souris sortir à des températures inférieures en hiver et supérieure en été mais cela reste moins fréquent).

Pour la pluie, on considérera qu'une nuit avec plusieurs heures de pluie sera une mauvaise nuit et que des précipitations supérieures à 1mm sur l'heure sont importantes.

Tableau 1 : Conditions météorologiques lors des inventaires chiroptères (source : Etamine)

Dates des prospections	Type de prospection	Horaires de prospection	Température minimale de la nuit	Température maximale de la nuit	Vent	Pluie	Qualité de nuit
14/04/2026	Ecoute active + Enregistrement passif	20h31 à 21h40 (écoute active) Toute la nuit (enregistrement passif)	12.5°C	13.2°C	3	0.4mm /h à minuit 0.2mm/h à 1h et 3h, 0.1mm/h vers 21h)	Moyenne
15/04/2026	Enregistrement passif	Toute la nuit	9.4°C	12.7°C	2	Non	Favorable
16/04/2026	Enregistrement passif	Toute la nuit	11.3°C	14.9°C	1	Non	Favorable
08/07/2026	Ecoute active	21h43 à 22h49	28.8	33.9	1	Non	Moyenne

2.2.4. Oiseaux

Seule l'avifaune nicheuse a été prospectée. L'objectif principal était de contacter les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude.

[1]https://www.encis-environnement.fr/sites/default/files/encis/documents/accordeon/Article_Chiropteres_Bourges_ENCIS_VF.pdf
[2]https://www.encis-environnement.fr/sites/default/files/encis/documents/accordeon/Article_Chiropteres_Bourges_ENCIS_VF.pdf

Afin d'évaluer le cortège des oiseaux nicheurs, des inventaires ponctuels basés sur la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance), ont été réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Ils ont été réalisés de manière à échantillonner l'ensemble des types de milieux présents. Ces observations ont été complétées par une prospection complète de l'ensemble de l'aire d'étude.

Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires :

L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude, dans les différents milieux naturels présents. Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer.

Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant, une prospection visuelle classique a été réalisée.

Les deux méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil pour correspondre à une période d'activité maximale de l'avifaune.

2.2.5. Reptile

Les reptiles ont été recherchés au niveau des zones minérales, riches en pierre et des zones de boisement. Une reconnaissance à vue est réalisée pour ce taxon. Le guide Delachaux des amphibiens et reptiles de France et d'Europe édité en 2018 est utilisé pour la reconnaissance de ces espèces

2.2.6. Amphibiens

Les prospections visent les différents stades du cycle de développement des amphibiens : les pontes, les stades juvéniles (têtards) et les adultes.

Les inventaires batrachologiques sont pratiqués :

- ✓ De jour par repérage des sites de ponte, recherche d'individus et d'indices de présence (individus écrasés sur les axes routiers) ;

2.3. Règlementations

Cette étude écologique est réalisée en référence aux règles et prescriptions techniques usuelles utilisées en France et en vigueur à la date de l'étude. Ainsi, l'étude prend également en compte les textes de lois et codes de bonnes pratiques en vigueur que sont notamment :

- ✓ Directive européenne 79/409/CEE du 2 avril 1979 dite Directive « Oiseaux », Annexe 1 : espèces faisant l'objet d'une mesure spéciale de conservation ;
- ✓ Directive européenne 92 /43/CEE du 21 mai 1992 dite Directive « Habitat », Annexe 4 : espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- ✓ Directive « Habitat », Annexe 5 : espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion ;
- ✓ Convention de Berne, Annexe 2 : espèces de faune strictement protégées ;
- ✓ Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 – Article 121 – « Trame verte et trame bleue » ;

2.4. Bibliographie

La présente étude se basera sur les nombreux documents relatifs à la zone étudiée ainsi qu'au département et à la région et qui concernent la biodiversité environnante :

- Les données du PLU de Nantes métropole (cartes du PLU, plans de zonages)
- Les données du Schéma Régional de Cohérence Ecologique.
- Le Catalogue interrégional de la flore vasculaire des régions Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire

- Les données de contexte : présentation du site, photographies aériennes, et données cartographiques
- Pour les données relatives aux zonages des réservoirs/espaces protégées, les données cartographiques WMS/WFS mises en libre-service par le muséum d'histoire naturelle ont été utilisés. Le diagnostic utilise également les données écrites relatives à ces espaces et disponibles sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN).

Sur cette base est étudié le contexte écologique du site en mettant l'accent sur les espaces protégés et/ou réglementés et les espaces écologiquement notables en vue de montrer leurs interactions possibles avec les sites.

3. Diagnostic écologique

3.1. Contexte écologique et paysager

3.1.1. A l'échelle de l'aire d'étude éloigné

L'objectif de cette section est d'analyser les zones protégées ou remarquables de biodiversité qui sont présentes dans un périmètre de 5 km autour du projet. Ces zones peuvent être de différentes natures et nous allons les détailler.

De superficie réduite, les **ZNIEFF** de type 1 sont des espaces homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé. Les ZNIEFF de type 2 sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques plus importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel important et contribuent à la cohérence écologique et paysagère.

Les ZNIEFF ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il s'agit d'un outil d'inventaire qui n'a pas de valeur juridique directe. Les ZNIEFF permettent de recenser les zones ou sont présentes certaines espèces listées comme « d'intérêt écologique » par le Service du Patrimoine Naturel.

Les ZNIEFF font actuellement partie des éléments majeurs de la politique de protection de la nature et doivent être prises en considération dans le cadre de différents projets d'aménagement du territoire.

Le **réseau Natura 2000** est composé des Zones de Protection Spéciale (ZPS) déclarées en application de la directive 79/409/CEE dite « Oiseaux » et des Sites d'Importance Communautaire (SIC) ou des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) prises au titre de la directive 92/43/CEE dite « habitats ».

Les **arrêtés de protection de biotope** sont des actes administratifs pris en vue de préserver les habitats des espèces protégées, l'équilibre biologique ou la fonctionnalité des milieux. Ils visent à protéger les habitats nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées. Les mesures qu'ils fixent permettent de favoriser la protection ou la conservation de biotopes, qui peuvent être par exemple :

Les espaces naturels sensibles (ENS) visent à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels et les champs naturels d'expansion des crues. Ils permettent en particulier aux Conseils départementaux de créer des zones de préemption pour répondre aux enjeux paysagers, écologiques et de prévention des risques d'inondation repérés sur ces espaces.

Les réserves naturelles (RN) visent à éviter toute intervention artificielle susceptible de dégrader des éléments de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présentant une importance particulière. Le classement en réserve naturelle peut avoir pour effet de soumettre à un régime particulier ou d'interdire, à l'intérieur de la réserve, toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune et de la flore, au patrimoine géologique et, plus généralement, d'altérer le patrimoine naturel de cette réserve. Peuvent notamment être réglementées ou interdites les activités industrielles, commerciales, l'exécution de travaux publics ou privés, l'utilisation des eaux…

À moins de 5 km, on note la présence de trois ZNIEFF de type I, cinq ZNIEFF de type II, deux ZPS, deux ZSC et un arrêté de protection de biotope. Chacune des zones va être décrite selon leurs fiches caractéristiques disponible sur le site de l'INPN, avec des photographies des espèces patrimoniales ou protégées de ces zones. Aucune de ces zones n'est localisée dans l'aire d'étude immédiate ou dans l'aire d'étude élargie.

Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (ZNIEFF)

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
VALLEE DU GESVRES (520013092)	1	Ensemble d'îles et d'anciens bras du fleuve en partie colmatés occupés par des prairies humides inondables, des roselières, des saulaies, etc... Présence de groupements végétaux intéressants et variés comprenant diverses espèces végétales rares dont certaines protégées au niveau national ou régional. Riche avifaune nicheuse caractéristique des prairies naturelles et des milieux palustres, comprenant notamment plusieurs espèces d'oiseaux rares dans notre région.	783.91	3,8km
RIVES DE L'ERDRE A LA HOUSSINIERE ET A L'EMBOUCHURE DU CENS (520015275)	1	Petite zone marécageuse située à la confluence d'un petit ruisseau affluent de l'Erdre, peuplée d'aulnais-saulaies et de cariçaies, abritant une flore intéressante comprenant en particulier une espèce végétale rare et menacée, protégée au niveau national	9,45	4,9km
ZONE HUMIDE DE MALAKOFF (520120054)	1	Cette zone naturelle est insérée dans un tissu urbain;au niveau de la grande parcelle subsiste une prairie qui autrefois faisait partie des prairies de Mauves. La qualité des habitats présent sur le site de Malakoff s'avère remarquable car issue d'une évolution non anthropique consécutive au creusement d'un grand nombre de cratères (impact de bombes datant de 1945) qui constituent une mosaique d'habitats terrestres et aquatiques. Il n'a pas été observé d'espèces végétales protégées.Par contre,la Fritillaire pintade,qui fit autrefois la renommée européenne de ces prairies,a été observée dans la petite parcelle.La présence remarquable de la laîche divisée,témoigne d'un lointain passé à caractère maritime.Cette station relictuelle requiert un intérêt scientifique certain. L'étude des insectes a démontré une importante diversité des espèces en relation avec une grande variété des habitats.L'intérêt faunistique repose sur la présence d'espèces protégées (batraciens,reptiles,mammifères).De plus une grande diversité au niveau des oiseaux a été constatée.	18,64	5km

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
		C'est la première zone naturelle urbaine inscrite dans le périmètre Natura 2000, sous le nom de Zone humide de Malakoff.		
VALLÉE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES (520616267)	2	Le site est une zone humide estuarienne d'un intérêt écologique élevé constituée de milieux très diversifiés en fonction du degré d'humidité et du caractère plus ou moins halophile de certaines zones. La ZNIEFF comprend d'importantes surfaces de prairies naturelles inondables sillonnées de canaux et d'étiers, vasières et roselières à forte productivité primaire, etc... Zone de valeur exceptionnelle sur le plan botanique, car abritant de nombreux groupements végétaux hygrophiles à mésophiles, avec de remarquables variations de l'amont vers l'aval en fonction du degré de salinité. On observe la présence de nombreuses plantes rares ou menacées, certaines protégées au niveau national ou régional. Le site dispose d'une valeur internationale pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse, abritant plusieurs oiseaux rares ou menacés, dont certaines espèces concernées par la directive européenne relative à la conservation des oiseaux sauvages. Sur le plan ichtyologique, les vasières encore existantes constituent des zones essentielles pour la croissance de diverses espèces de poissons marins. La présence de plusieurs espèces de mammifères, de reptiles, de batraciens et d'insectes rares dans notre région vient aussi confirmer l'intérêt faunistique remarquable de cette zone.	21 455	2,6km
VALLEE ET MARAIS DE L'ERDRE (520006643)	2	Ensemble pittoresque de marécages, de tourbières, de zones bocagères et boisées, situés de part et d'autre d'une rivière élargie en vaste plan d'eau. Végétation remarquable caractéristique en particulier des bas marais et des tourbières, comprenant de nombreuses plantes rares, voir très rares, certaines protégées . Richesse et diversité faunistique exceptionnelles en ce qui concerne notamment les oiseaux, les reptiles et batraciens, les poissons et les insectes avec entre autre diverse espèces plus ou moins rares, dont plusieurs menacées et protégées au niveau national. Réapparition récente de la Loutre d'Europe.	3782,3	2.3 km
VALLEE DE LA CHEZINE (520616256)	2	La ZNIEFF est une portion de la vallée de la Chézine constituée de prairies humides et de quelques boisements abritant une flore intéressante avec entre autres quelques espèces peu communes dans la région. Il est possible de citer des espèces	30.57	2.6 km

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
		d'Odonates comme *Ischnura pumilio* (Agrion nain) ou *Orthetrum brunneum* (Orthétrum brun). Concernant la flore, *Anacamptis laxiflora* (Anacamptide à fleurs lâches) et *Scirpus sylvaticus* (Scirpe des forêts) sont deux espèces notées comme déterminantes de la ZNIEFF.		
VALLEE DU CENS (520006626)	2	Il s'agit d'une vallée d'un petit cours d'eau affluent de l'Erdre présentant une végétation encore assez diversifiée malgré les divers aménagements réalisés. La présence d'une flore variée est notable avec entre autres plusieurs plantes rares, certaines protégées au niveau régional (Sibthorpie d'Europe,*Sibthorpia europaea,* par exemple). Ce site abrite aussi un mammifère insectivore peu commun dans notre région (Croissope aquatique, *Neomys fodiens*), ainsi qu'une intéressante diversité d'Odonates, certaines rares dont une protégée au niveau national (Agrion de Mercure, *Coenagrion mercuriale)*	413,59	1.8 km
VALLEE DE LA LOIRE DE NANTES AU BEC DE VIENNE (520013069)	2	Vaste zone comprenant le lit mineur du fleuve dans sa partie fluviale et fluvio-maritime avec ses grèves exondées en période d'étiage et à marée basse, ses nombreuses îles semi-boisées; et la vallée alluviale (lit majeur) et ses abords occupés par de vastes prairies naturelles ouvertes ou bocagères, des zones humides variées (boires, marais annexes), avec des vallons et côteaux boisés et localement des faciès rocheux, etc... Ensemble présentant un grand intérêt tant sur le plan écologique et faunistique que floristique. Riches végétations caractéristiques des milieux ligériens avec une flore remarquable comprenant de nombreuses plantes rares dont plusieurs protégées au niveau national ou régional. Zone de grand intérêt sur le plan ornithologique de par la qualité et la diversité de son avifaune nicheuse, migratrice et hivernante. Peuplement piscicole, herpetobatrachofaune et entomofaune riche et variée, etc...	27742	3.9 km

Une carte des ZNIEFF à moins de 5km du projet est disponible ci-dessous :

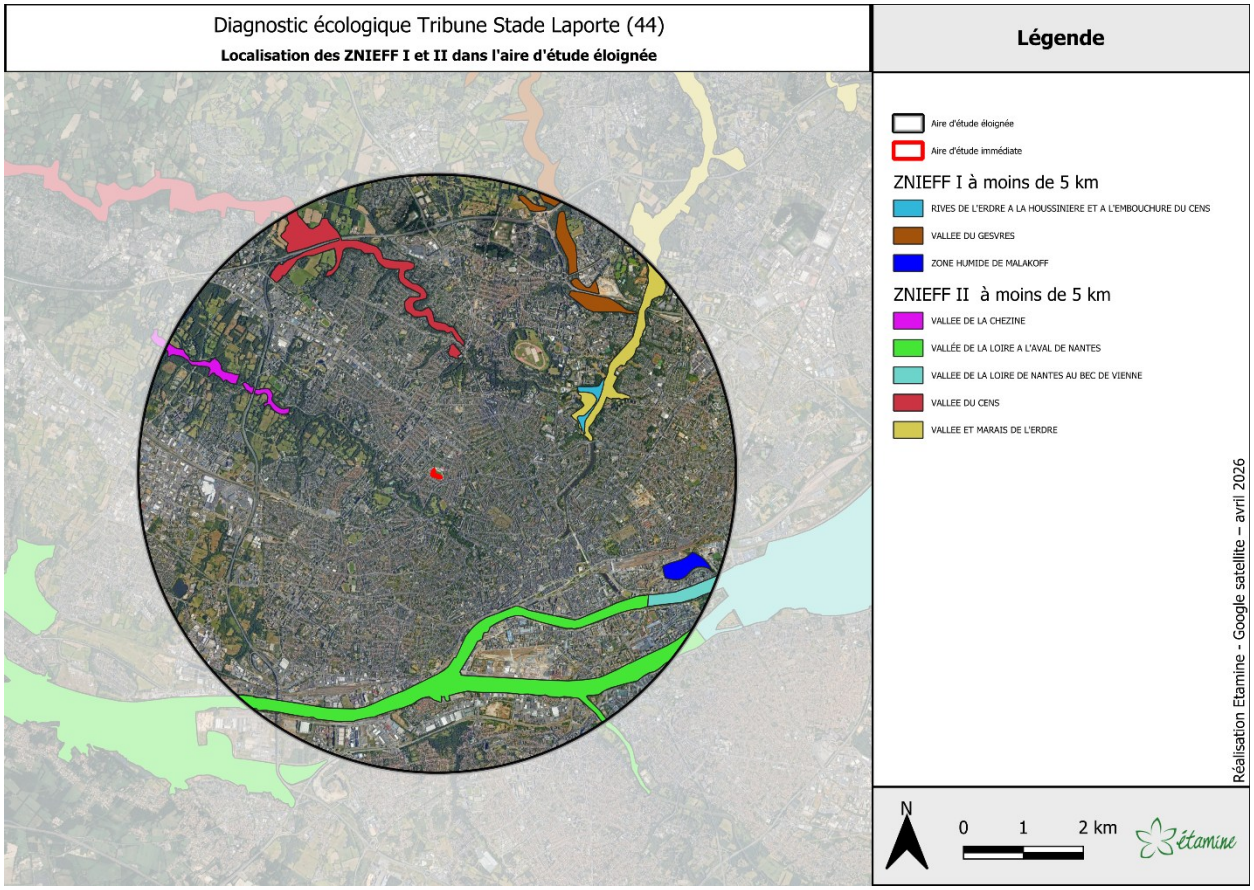


Figure 11 : ZNIEFF présente dans l'aire d'étude éloignée (source : Etamine)

Zones Natura 2000

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
Estuaire de la Loire (FR5210103)	ZPS	Zone humide majeure sur la façade atlantique, maillon essentiel du complexe écologique de la basse Loire estuarienne (lac de Grand-Lieu, marais de Brière, marais de Guérande). Grande diversité des milieux favorables aux oiseaux (eaux libres, vasières, roselières, marais, prairies humides, réseau hydraulique, bocage). Importance internationale pour les migrations sur la façade atlantique.	20162	2.4 km
Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes (FR5212002)	ZPS	La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. La partie aval du site est marquée par le passage d'un régime fluvial à un régime estuarien. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés favorables aux oiseaux : vasières, grèves, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements,	15714	3,9km

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
		pelouses... Le site est également très important pour les habitats et espèces de directive Habitats et fait aussi à ce titre du réseau Natura 2000.		
Estuaire de la Loire (FR5200621)	ZSC	L'estuaire de la Loire est une zone humide majeure sur la façade atlantique, maillon essentiel du complexe écologique de la basse Loire estuarienne (lac de Grand-Lieu, marais de Brière, marais de Guérande). Grande diversité des milieux et des espèces en fonction des marées, du gradient de salinité, du contexte hydraulique. Importance particulière pour les habitats estuariens au sens strict, les milieux aquatiques, les roselières, les prairies humides, le bocage. Nombreuses espèces d'intérêt communautaire dont l'angélique des estuaires.	21726	2.4 km
Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes (FR5200622)	ZSC	La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. La partie aval du site est marquée par le passage d'un régime fluvial à un régime estuarien. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés et souvent originales : grèves, berges vaseuses, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements, pelouses... Les groupements végétaux présentent des zonations intéressantes en fonction du gradient d'hygrométrie et des circulations hydrauliques : végétations des eaux libres ou stagnantes de manière temporaire ou permanente en fonction des débits, groupements riverains soumis à la dynamique des marées, boisements alluviaux, zones de marais dans les parties latérales et quelques vallées adjacentes... La diversité des substrats, la pente, l'orientation des côteaux accentuent la richesse des milieux. De nombreuses espèces animales et végétales trouvent dans la vallée les conditions nécessaires à leurs cycles biologiques, certaines sont très originales et de grande valeur patrimoniale (Angélique des estuaires, Castor, poissons migrateurs, chauves-souris). Le site est également très important pour les oiseaux et fait aussi à ce titre partie du réseau Natura 2000.	16522	3.9 km

Une carte des zones Natura 2000 (ZSC et ZPS) à moins de 5km du projet est disponible ci-dessous. Dans le cas du périmètre d'étude éloignée, les ZSC et ZPS sont superposées les unes sur les autres.

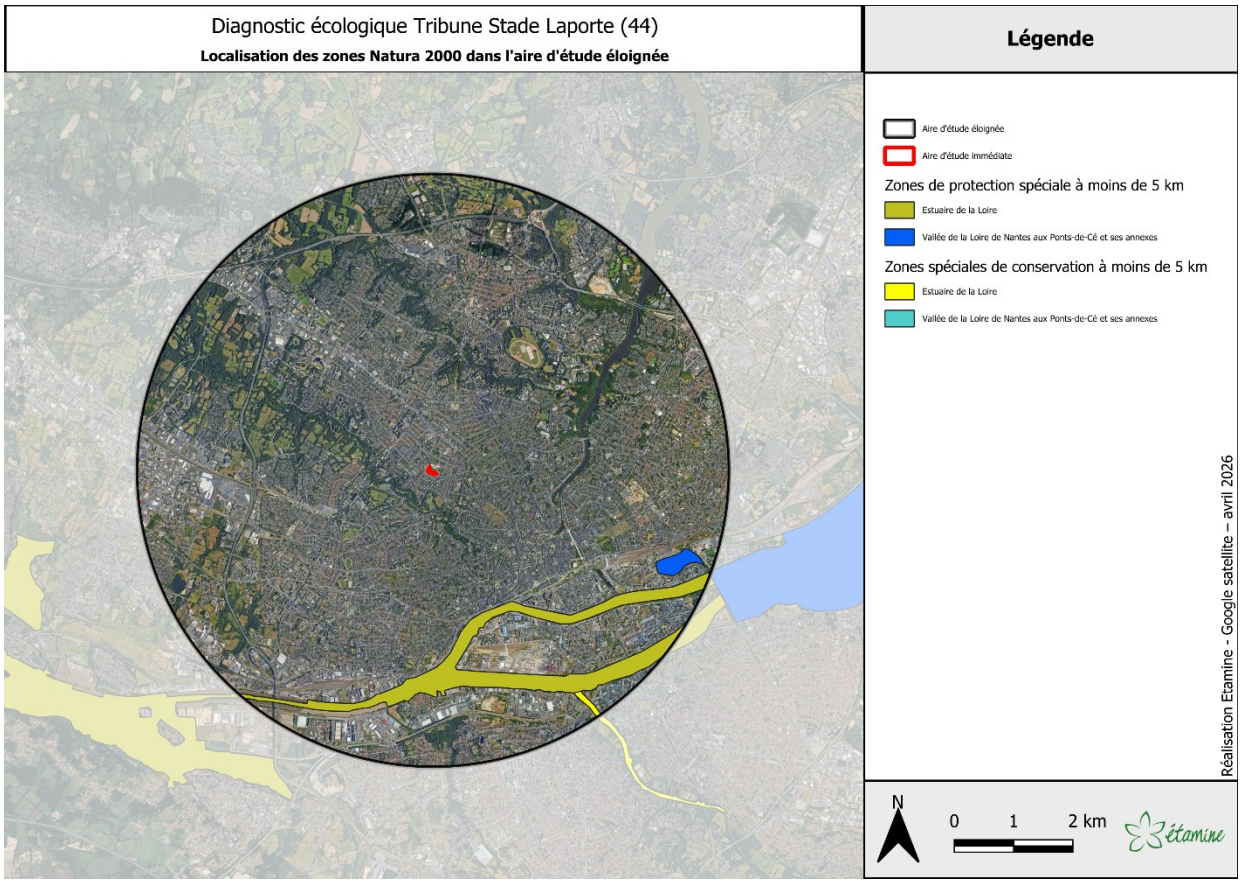


Figure 12 : Zones Natura 2000 du périmètre d'étude éloigné avec les ZPS superposées sur les ZSC (source : Etamine)

Arrêté de protection de biotope

Nom (Code)	Type	Description	Superficie (ha)	Distance au projet
Noctule commune a Nantes, a Reze et à Vertou (FR3801141)	APB	L'APB est localisé dans le parc de Procé où plusieurs arbres sont utilisés comme gîte avérée par la Noctule commune. Cet APB interdit de porter atteinte aux gîtes arborés inclus dans le périmètre (éclairage, antenne relais téléphonique, activité de loisirs dans les arbres ; travaux portant atteinte à l'intégrité des arbres).	49.63 (pour l'ensemble de l'APB mais surface moindre pour le parc de Procé)	0.4 km

Une carte de l'arrêté de protection de biotope est disponible ci-dessous :

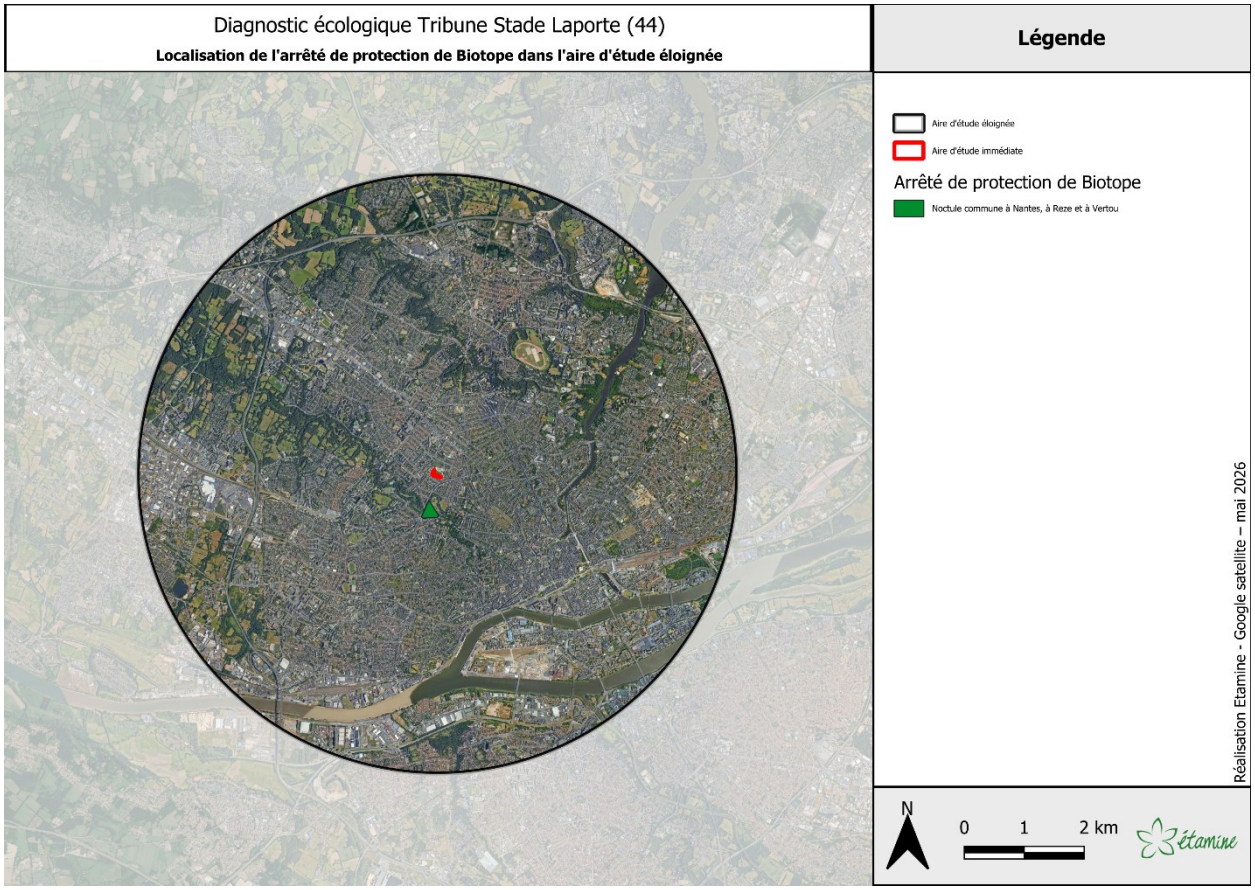


Figure 13 : Arrêté de protection de Biotope dans l'aire d'étude éloignée (source : Etamine)

3.1.2. A l'échelle du Schéma Régional de Cohérence Ecologique

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est un document de planification régional dédié à la préservation de la trame verte et bleue édité en2015. Le SRCE vise à identifier, préserver et remettre en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques. Le SCOT doit prendre en compte les documents de planification supérieurs comme le SRCE bien que les deux documents soient à la même échelle pour la trame verte et bleue. Ainsi, les cartes liées au SCOT et au SRCE ne sont pas les mêmes mais expliquent une même situation écologique.

L'atlas de la trame verte et bleue du SRCE de la région Loire-Atlantique comprend différentes continuités écologiques et éléments de fragmentation qui sont définies en annexe de ce document.

Le SRCE localisé au niveau du projet est disponible ci-dessous :

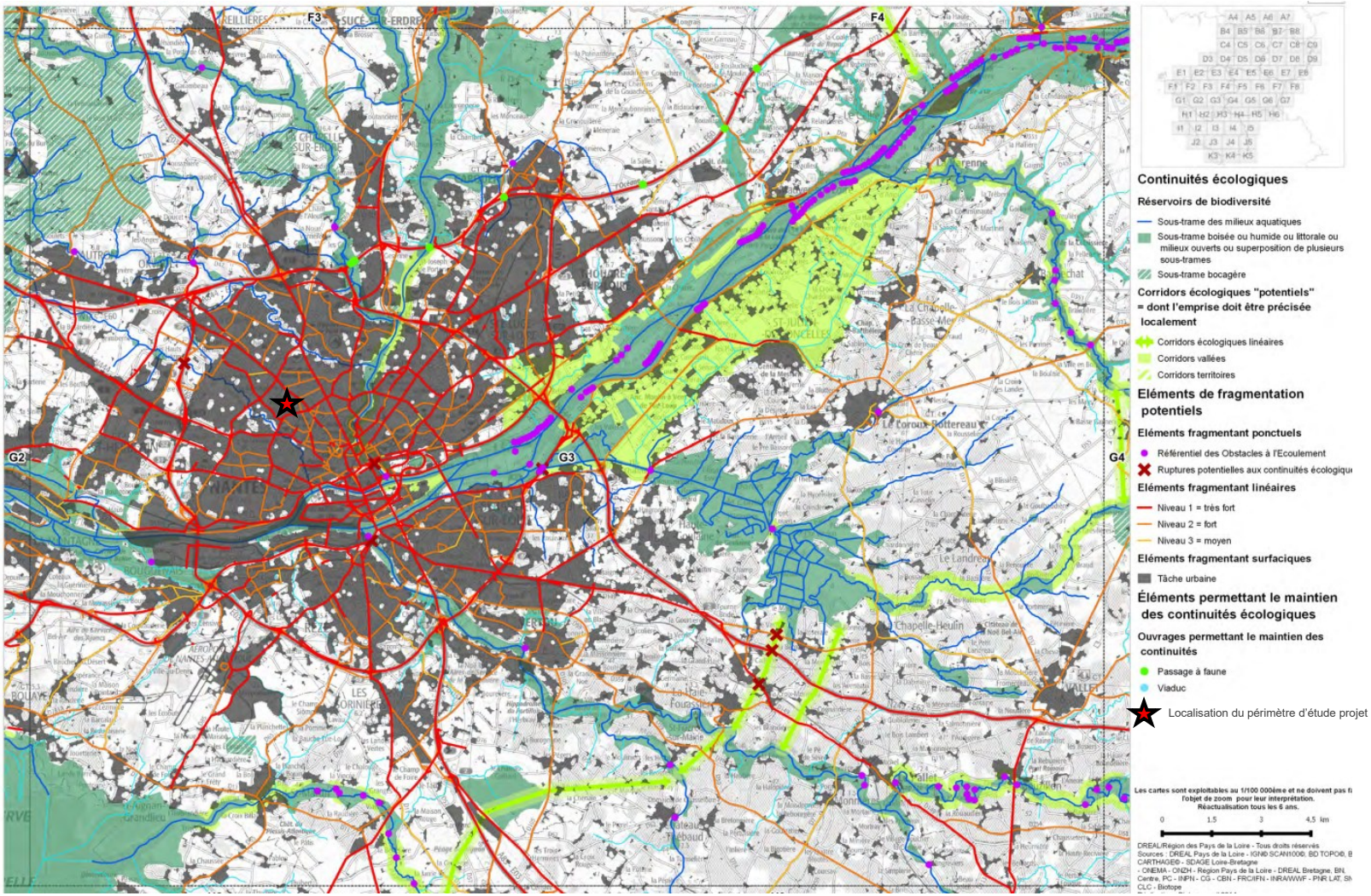


Figure 14 : SRCE localisé au niveau du projet (source : DREAL Pays de la Loire)

Le SRCE indique que le projet est enclavé dans une tâche urbaine dense avec plusieurs axes routiers majeurs passant à proximité directe (Boulevard des Anglais, Route de Vannes, Boulevard du massacre). Une sous-trame des milieux aquatiques est présente au sud-ouest du projet avec La Chézine, on peut également remarquer certains « trous » au niveau de la tâche urbaine correspondant à des parcs et squares comme le Parc de Procé à côté du Stade Laporte. En conclusion, la localisation du projet n'est pas propice à des interactions écologiques à grande échelle au vu de la matrice urbaine.

3.1.3. A l'échelle de la Ville de Nantes

La métropole de Nantes offre de nombreuses ressources en lien avec la biodiversité permettant d'étoffer le contexte écologique du projet.

Une carte de la biodiversité de la Ville de Nantes est disponible ci-dessous :

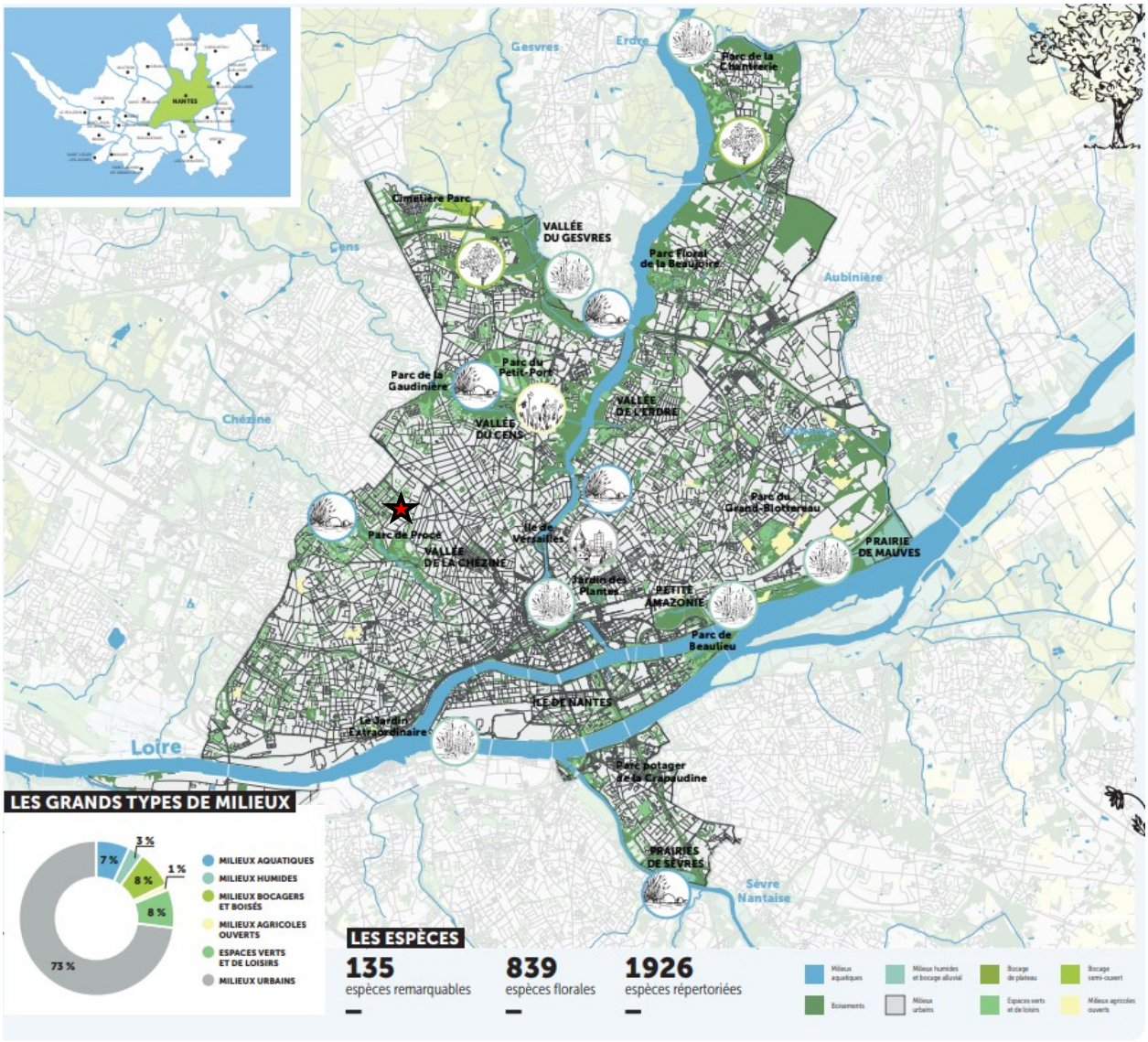


Figure 15 : Carte de la biodiversité de la Ville de Nantes avec la localisation du projet via l'étoile rouge (source : Nantes métropole)

A l'échelle communale, on peut remarquer la proximité directe (400 m) entre le projet et le Parc de Procé (partiellement inscrit en arrêté de protection biotope pour la Noctule commune, cf. partie plus haut) qui offre une diversité de milieux non négligeable (milieux aquatiques, boisements, humides, espaces verts). La Chézine traverse de part et d'autre le parc. Au nord du projet (1.6 km de distance), on retrouve le Parc de la Gaudinière, le parc du Petit-Port ainsi que la vallée du Cens (inscrite en ZNIEFFII) qui présentent également une richesse de milieu intéressante pour le milieu urbain en particulier via les milieux aquatiques

et agricoles ouverts. Enfin à l'est (2.5 km du projet), on retrouve la vallée de l'Erdre (inscrite en ZNIEFF II) comprenant des milieux aquatiques et humides. Ces trois zones offrent une biodiversité riche et leurs proximités directes avec le projet (surtout pour le parc de Procé) rendent certaines interactions écologiques possibles, en particulier pour la faune volante.

De manière plus anecdotique, certains petits parcs sont présents à l'ouest du projet (2.5 km) avec le parc de la Savèze et le Parc de l'Angevinière. Ces zones peuvent potentiellement accueillir une biodiversité intéressante.

3.1.4. A l'échelle de l'aire d'étude immédiate

Un pré-diagnostic écologique et phytosanitaire a été réalisée au niveau des alignements d'arbres concernés par l'opération en septembre 2025 par Inddigo.

9 espèces d'oiseaux ont été observés au niveau des ces alignements ou à proximité direct, le tableau d'inventaire est disponible ci-dessous, une légère modification a été réalisée sur les statuts de la liste rouge Pays de la Loire qui ont été mis à jour en janvier 2026 :

Tableau 2 : Inventaire des oiseaux au niveau de l'aire d'étude immédiate réalisée en septembre 2025 (source : Indiggo)

Nom vernaculaire	Nom latin	Protection nationale	Liste rouge nicheur France	Liste rouge Pays de la Loire	Commentaire
Roitelet huppé	Regulus regulus	Oui	NT	NT	A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)
Sittelle torchepot	Sitta europaea	Oui	LC	LC	A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	Oui	LC	LC	Dans l'alignement d'arbres côté sud
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	Oui	LC	LC	Dans l'alignement d'arbres côté sud
Mésange charbonnière	Parus major	Oui	LC	LC	Dans l'alignement d'arbres côté nord et sud
Rouge gorge familier	Erithacus rubecula	Oui	LC	LC	Dans l'alignement d'arbres côté sud
Geai des chênes	Garrulus glandarius	Non	LC	LC	Dans l'alignement d'arbres côté nord
Merle noir	Turdus merula	Non	LC	LC	Dans les haies sur site
Pie bavarde	Pica pica	Non	LC	LC	De passage

La période de l'inventaire ne permettait pas de savoir si les oiseaux nichaient dans les arbres mais plusieurs espèces protégées restent présentes au niveau des alignements ou à proximité directe. Le Roitelet huppé, espèce quasi-menacée aux niveaux national et régional est également présent dans le conifère à proximité de l'alignement.

Le lézard des murailles a également été observée au niveau des murets et façades de bâtiments à proximité.

Enfin, le pré-diagnostic relevait déjà des cavités favorables aux chauves-souris parmi les arbres de l'alignement.

Le tableau des cavités favorables ainsi qu'une carte de l'alignement sont disponibles ci-dessous :

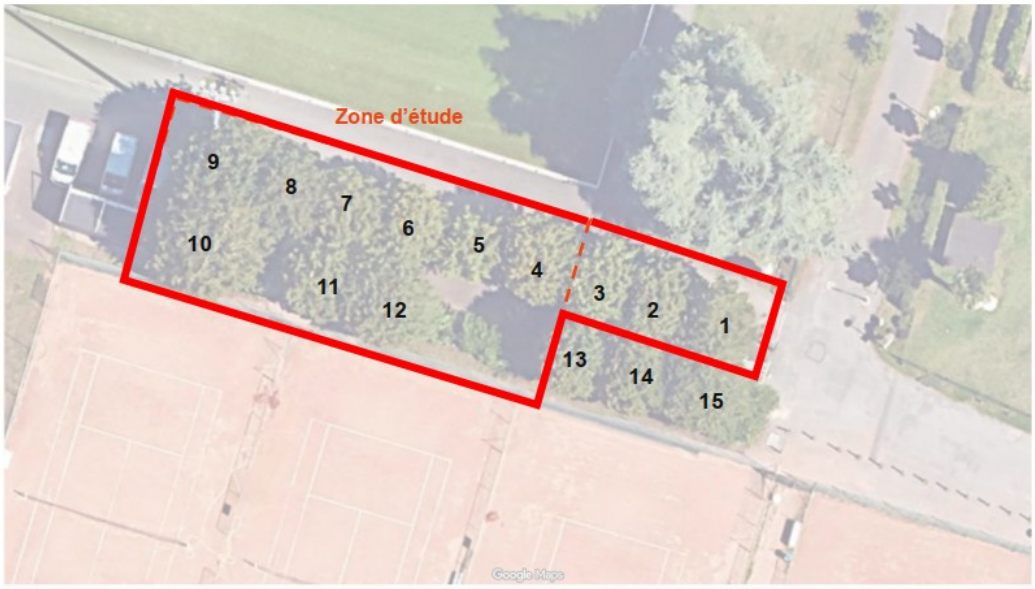


Figure 16 : Localisation et numérotation de l'alignement d'arbres (source : Indiggo)

Tableau 3 : Recensement des cavités propices aux gîte de chiroptère (source : Indiggo)

Arbre	Nombre de cavité favorable	Nombre de cavité potentiellement favorable	Nombre de cavité faiblement favorable	Total de cavité
Arbre ciblé par l'abattage				**15**
N°1				0
N°2				0
N°3		1	2	3
N°4			1	1
N°5			2	2
N°6			1*	1
N°7		3*	1	4
N°8				0
N°9		1*	1* et 1	3
N°10			1*	1
N°11				0
N°12				0

Arbre	Nombre de cavité favorable	Nombre de cavité potentiellement favorable	Nombre de cavité faiblement favorable	Total de cavité
Arbre de l'alignement non abattu				**0**
N°13				0
N°14				0
N°15				0

Ces cavités sont dites :

● Favorables lorsqu'elles possèdent une bonne orientation (non dirigée vers le ciel) et sont assez profonde pour permettre leur utilisation ;

● Potentiellement favorables lorsqu'elles possèdent une bonne orientation (non dirigée vers le ciel) mais n'ont pas de profondeur idéale ;

● Faiblement favorables lorsqu'elles possèdent une mauvaise orientation (dirigée vers le ciel) pouvant laisser entrer la pluie ou avec la présence de vieille toile d'araignée.

Certaines photos des cavités sont disponibles ci-dessous :



Figure 17 : Quelques cavités de l'alignements d'arbres (source : Indiggo)

3.1.5. Conclusion

Le contexte écologique et paysager du site est relativement riche sur une échelle communale avec une proximité à plusieurs spots de biodiversité et habitats d'espèces protégées non négligeable (parc de Procé et vallée de la Chézine en particulier). Cette proximité directe rend possible l'utilisation de l'aire d'étude immédiate par des espèces protégées et / ou patrimoniales (chauves-souris en particulier). Plusieurs zonages patrimoniales (ZNIEFF) et réglementés (Zones Natura 2000., APB) sont présents dans l'aire d'étude éloignée. La plupart d'entre eux restent à plusieurs kilomètres de distance du projet, le tout dans une matrice urbaine dense et enclavée. Il semble donc peu probable que les espèces de ces zones (hors faune volante) aient une interaction écologique avec l'aire d'étude immédiate. Le pré-diagnostic écologique réalisée au niveau des alignements d'arbres démontre la présence d'une faune protégée (avifaune et reptile) et des cavités potentiellement utilisables par des chauves-souris.

3.2. Habitats et flore inventoriés

3.2.1. Cartographie des habitats

La visite de site a permis de recenser les différents habitats du site, ils sont au nombre de 7 et une cartographie est disponible ci-dessous :

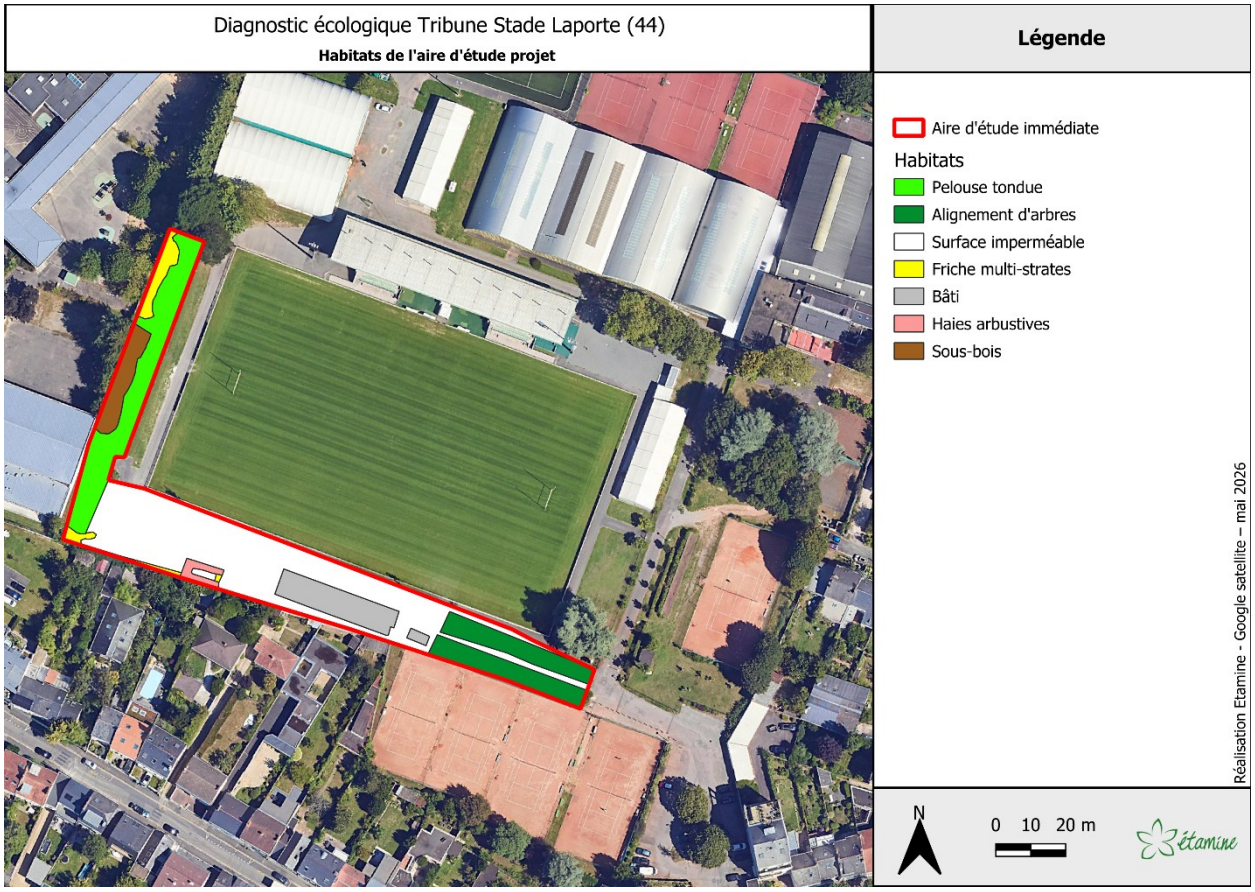


Figure 18 : Habitats de l'aire d'étude projet (source : Etamine)

3.2.2. Description des habitats

Pelouse tondue





Correspondance CORINE BIOTOPE : 85.12 Pelouses de parcs	**Correspondance EUNIS** : E2.64

Description de l'habitat

Physionomie	Cet habitat est présent sur la partie ouest de l'aire d'étude immédiate. La pelouse est régulièrement tondue à faible hauteur et fortement piétinés. Ces conditions de gestion laissent généralement peu de possibilité à une flore spontanée de s'installer.
Conditions écologiques	/
Evolution naturelle	Les tontes maintiennent le milieu en l'état. Une gestion moins intensive (tontes moins fréquentes, fauches, absence de traitement) permet au milieu d'offrir une plus grande diversité d'espèces voire d'évoluer vers une prairie. L'absence de fauche peut aboutir à la formation d'une friche herbacée puis d'une fruticée, et à long terme l'installation d'un boisement rudéral.
Continuité avec des habitats existants	Friche multi-strates, Sous-bois, Surface imperméable

Flore associée

Le milieu est pauvre en espèces herbacées de par les conditions de gestion (tonte fréquente et piétinement. On retrouve des espèces indigènes typiques des milieux de pelouses comme *Bellis perennis* (Paquerette), *Poa annua (*Pâturin annuel*), Jacobea vulgaris (*Séneçon de Jacobée*), Geranium rotondifolium (*Geranium à feuilles rondes*).* Certains coins de la pelouse étaient peu entretenus permettant l'apparition d'espèces moins typiques de ces milieux fortement gérés comme *Medicago arabica* (Luzerne d'Arabie), *Tanacetum vulgare* (Tanaisie commune), *Urtica dioica* (Ortie dioïque) ou encore *Bryonia dioica* (Bryone dioïque). Un arbuste bien développé de *Sambucus racemosa* (Sureau à grappes, espèce présente dans la liste des espèces exotiques envahissantes des Pays de la Loier) est également présent.



Figure 19 : Individu de Sambucus racemosa présent dans la pelouse tondue (source : Etamine)

Enjeu patrimonial

L'enjeu patrimonial de cet habitat est très faible. Les espèces végétales présentes sont communes et peu diversifiées.

Alignement d'arbres





Correspondance CORINE BIOTOPE : 84.1 Alignement d'arbres x 84.2 Bordure de haies	**Correspondance EUNIS** : G5.1 Alignements d'arbres x I2.11 Parterres, tonnelles et massifs d'arbustes des jardins publics
Description de l'habitat	
Physionomie	Les alignements d'arbres sont localisés à l'entrée du stade Laporte, sur le sud de l'aire d'étude projet. 15 arbres sont répartis sur deux rangées. La rangée sud est caractérisée par sa plantation en continue avec une haie-monospécifique sur son dessous. Les arbres de la rangées nord sont plantés de manière individuelle en fosse de plantation.
Conditions écologiques	Une taille s'applique assez régulièrement sur les arbres observés.
Evolution naturelle	Formations végétales stables, atteignant régulièrement des âges avancés (> 50 ans)
Continuité avec des habitats existants	Surface imperméable
Flore associée	

Les deux alignements d'arbres sont monospécifiques avec une espèce, le *Tilia x Europaea* (Tilleuil d'Europe). Certains individus sont parasités par le Gui. En accord avec le pré-diagnostic réalisé en septembre 2025 (cf. partie 3.1.4), plusieurs cavités favorables à la venue de la faune ont été observées. Pour l'alignement nord, les fosses de plantations présentaient plusieurs herbacées typiques de ces milieux perturbés tel que *Valerianella locusta* (Mache doucette), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée), *Cerastium glomeratum* (Céraiste aggloméré).



Figure 20 : Zoom sur une fosse de plantation avec entre autre Ajuga reptans, Cerastium glomeratum, Valerianella locusta (source : Etamine)

Concernant l'alignement sud ; la haie monospécifique est constituée de *Prunus laurocerasus* (Laurier cerise), espèce classée comme invasive potentielle en Pays-de-la-Loire. Côté surface imperméable, une gestion très importante est réalisée sur la strate herbacée avec des espèces herbacées similaires à l'allée nord et le *Hedera helix* (Lierre grimpant). Côté terrain de tennis au sud, la gestion est moins importante et on observe des espèces plus intéressantes comme *Dactylis glomerata* (Dactyle aggloméré), *Anisantha sterilis* (Brome stérile), *Erodium cicutarium* (Bec-de-grue) et *Geranium robertanium* (Geranium herbe à Robert). Certains jeunes individus d'espèces arborées ou arbustives sont également présents comme *Quercus ilex* (Chêne vert), *Pyracantha coccinea* (Buisson ardent) ou *Sambucus racemosa* (Sureau à grappes).



Figure 21 : A gauche, côté nord de l'alignement sud avec peu d'espèces herbacées, à droite côté sud de l'alignement sud avec une diversité plus importante (source : Etamine)

En plus du *Prunus laurocerasus*, 3 espèces invasives potentielles sont à recenser : *Erigeron canadensis* (Vergerette du Canada), *Laurus nobilis* (Laurier-sauce) et *Senecio inaequidens* (Sénéçon du Cap).
Enjeu patrimonial
L'enjeu patrimonial de cet habitat est faible par l'absence d'espèces floristiques patrimoniales et ou protégées. Il reste possible de souligner la pluralité d'espèces indigènes présentes et les cavités des arbres intéressantes pour la faune.

Friche multi-strates





Correspondance CORINE BIOTOPE : 87 Terrains en friche et terrains vagues	**Correspondance EUNIS** : I1.5 Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnés
Description de l'habitat	

Physionomie	Les friches sont localisées sur l'ouest de l'habitat, en bordure sud et nord-ouest. On le retrouve majoritairement en jonction avec l'habitat de Pelouse tondue.
Conditions écologiques	Les milieux subissent une tonte au moins une fois par an.
Evolution naturelle	En l'absence de fauche et de piétinement, l'habitat est maintenu en friche haute. A plus long terme s'installent des buissons et la friche laisse place à une fruticée puis au boisement rudéral.
Continuité avec des habitats existants	Pelouse tondue, Surface imperméable, Haies arbustives

Flore associée

Sur la bordure sud, le milieu est dominé par *Petasites pyrenaicus* (Pétasite des Pyrénées), espèce invasive potentielle en Pays de la Loire.



Figure 22 : Rangée de Pétasite des Pyrénées (source : Etamine)

A la jonction entre la bordure sud et la bordure ouest, on observe un fourré composé d'espèces herbacées avec entre autres : *Galium aparine* (Gaillet gratteron), *Tanacetum vulgare* (Tanaisie commune), *Chelidonium majus* (Grande chélidoine), *Fumaria capreolata* (Fumeterre grimpante), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère) et *Hedera helix* (Lierre grimpant).

Des arbustes et jeunes arbres sont également à recenser avec : *Cornus sanguinea* (Cornouiller sanguin), *Buddleja davidii* (Buddleai de David) espèce invasive potentielle, *Cotoneaster franchetii* (Cotonéaster de Franchet), *Corylus avellana* (Noisetier commun) et *Quercus robus* (Chêne pédonculé).

Enfin, deux espèces lianescentes ont été inventoriées *Parthenocissus inserta* (Vigne-vierge commune, espèce invasive potentielle en Pays de la Loire) et *Rubus sp* (Ronce sp).




Figure 23 : A gauche strates arbustive et arborée avec Cornus sanguinea et Buddliea davidii en premier plan, à droite strates herbacée et lianescente avec Hedera helix et Rubus sp (source : Etamine)

Enfin, la friche de la bordure ouest est majoritairement constituée d'espèces herbacées dont certaines non observées ailleurs comme *Pastina sativa* (Panais cultivé), *Mercurialis annua* (Mercuriale annuelle) ou *Matricaria discoidea* (Matricaire discoïde). Un roncier de *Rubus sp* est également présent.

Enjeu patrimonial
L'enjeu patrimonial de cet habitat est faible avec une gestion permissive favorisant la diversité floristique mais aussi la présence d'espèces exotiques envahissantes. Aucune espèce rare, menacée ou protégée n'est à recenser.

Haie arbustive



Correspondance CORINE BIOTOPE : 84.2 Bordure de haies	**Correspondance EUNIS :** I2.11 Parterres, tonnelles et massifs d'arbustes des jardins publics
Description de l'habitat	

Physionomie	Cet habitat est constitué d'une haie monospécifique avec un parterre d'espèces herbacées et quelques lianescentes. Elle entoure une installation électrique.
Conditions écologiques	/
Evolution naturelle	Evolution possible à long terme des formes spontanées (ie non plantées) vers un boisement rudéral.
Continuité avec des habitats existants	Surface imperméable, Friche multi-strates
Flore associée	
Une seule espèce caractérise cette haie plantée, *Thuja occidentalis (*Thuya d'Occident). Quelques espèces lianescentes sont présentes avec *Rubus sp* (Ronce sp) et *Parthenocissus inserta* (Vigne-vierge commune, espèce potentiellement invasive en Pays de la Loire). D'autres espèces arbustives comme *Laurus nobilis* (Laurier-sauce, espèce potentielle invasive), *Sambucus racemosa* (Sureau à grappes) et *Taxus baccata* (If commun) sont présentes. Un parterre d'espèces herbacées est également présent avec entre autres *Petasites pyrenaicus* (Pétasite des Pyrénées, espèce invasive potentielle en Pays de la Loire.), *Lapsana communis* (Lampsane commune), *Cardamine hirsuta* (Cardamine hérissée), *Fumaria capreolata* (Fumeterre grimpante) etc.	
Enjeu patrimonial	
L'intérêt écologique de cet habitat est faible de par la faible diversité végétale, la présence d'espèces horticoles et invasives potentielles ainsi que l'absence d'espèces patrimoniale ou protégée.	

Sous-bois





Correspondance CORINE BIOTOPE : 37.72 : Franges des bords boisés ombragés	**Correspondance EUNIS** : E5.43 Lisières forestières ombragées
Description de l'habitat	
Physionomie	Une petite zone de sous-bois est présente sur la bordure ouest avec plusieurs individus arborées créant des conditions ombragées.
Conditions écologiques	Une gestion semble avoir lieu plusieurs fois dans l'année
Evolution naturelle	Evolution possible vers un boisement rudéral
Continuité avec des habitats existants	Pelouse tondue
Flore associée	
Les conditions ombragées du milieu favorisent la présence d'espèces herbacées comme *Anthriscus sylvestris* (Cerfeuil des bois), *Hedera helix* (Lierre grimpant), *Carex divulsa* (Laîche écartée), *Ficaria verna* (Ficaire) etc.	



Figure 24 : Tapis de Carex divulsa et d'Hedera helix (source : Etamine)

Concernant la strate arborée, on retrouve *Laurus nobilis* (Laurier-sauce, espèce potentielle invasive en Pays de la Loire) et *Ulmus minor* (Orme mineur).

Enjeu patrimonial
L'intérêt écologique de cet habitat est faible de par la faible diversité végétale et l'absence d'espèces patrimoniale.

Surface imperméable





Correspondance CORINE BIOTOPE : 86 villes, villages et sites industriels (correspondance partielle)	**Correspondance EUNIS :** J4.2 Réseaux routiers
Description de l'habitat	
Physionomie	Cet habitat comprend les routes et cheminement piéton de la parcelle.
Conditions écologiques	/
Evolution naturelle	/
Continuité avec des habitats existants	Pelouse tondue, friche multi-strates, haie arbustive, bâti, alignements d'arbres
Flore associée	
3 espèces ont été observées dans les interstices de cet habitat : *Capsella bursa-pastoris* (Capselle bourse-à-Pasteur), *Polypodium vulgare* (Polypode commun) et *Sagina procumbens* (Sagine couchée)	
Enjeu patrimonial	
L'enjeu patrimonial de cet habitat est nul.	

Bâti





Correspondance CORINE BIOTOPE : 86 villes, villages et sites industriels (correspondance partielle)	**Correspondance EUNIS :** J1.5 Constructions abandonnées des villes et des villages
Description de l'habitat	
Physionomie	Cet habitat la tribune sud du stade Laporte ainsi que les petits préfabriqués servant de bar pendant les matchs.
Conditions écologiques	/
Evolution naturelle	/
Continuité avec des habitats existants	Surface imperméable
Flore associée	
Aucune flore n'est associée à ce milieu.	
Enjeu patrimonial	
L'enjeu patrimonial de cet habitat est nul.	

3.2.3. Flore

Description des espèces

La plupart des espèces non plantées (donc hors haie arbustive et strate arborée) sont typiques de milieux subissant de fortes conditions de gestions, avec des sols plutôt sec et nitrophiles (on peut citer *Euphorbia peplus, Jacobaea vulgaris, Geranium robertianum, Hypochaeris radicata*, *Cornus sanguinea* etc.). Ces espèces sont souvent communes, non patrimoniales et non menacées mais restent indigènes avec des interactions écologiques significatives pour certaines espèces faunistiques.

L'habitat de sous-bois est plus spécifique bien que très réduit en surface avec des espèces adaptés à des conditions ombragées tel que *Anthriscus sylvestris*, Carex *divulsa* ou *Ficaria verna*.,

Aucune espèce menacée ou protégée n'a été relevée mais le *Trifolium pratense* (Trèfle des près), observé au niveau de la pelouse tondue et de la strate herbacée de l'alignement d'arbre est déterminant ZNIEFF. La *Petasistes pyrenaicus* (Pétasite des Pyrénées) et le *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), présentes dans la friche, sont également inscrits dans l'arrêté zone humide. Deux espèces ont également un statut de rareté régional supérieur ou égal à « Assez rare » : *Cotoneaster franchetii* (Cotonéaster de Franchet) et *Sambucus racemosa* (Sureau à grappes). Néanmoins, ces deux espèces étant d'origines horticoles, leurs statuts de rareté n'est pas valable.

Espèces exotiques envahissantes

7 espèces sont notées comme « invasive potentielle » (*Buddleja davidii, Erigeron canadensis, Laurus nobilis, Parthenocissus inserta, Petasites pyrenaicus, Prunus laurocerasus, Senecio inaequidens*) et 1 espèce comme « à surveiller » (*Cotoneaster franchetii*) au sein de la liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire édité en 2023. La Pétasite des Pyrénées et la Vigne-vierge commune sont les deux espèces les plus implantées avec des stations importantes au niveau

de la friche multi-strates et de la haie arbustive. Une cartographie de localisation de ces espèces est disponible ci-dessous :

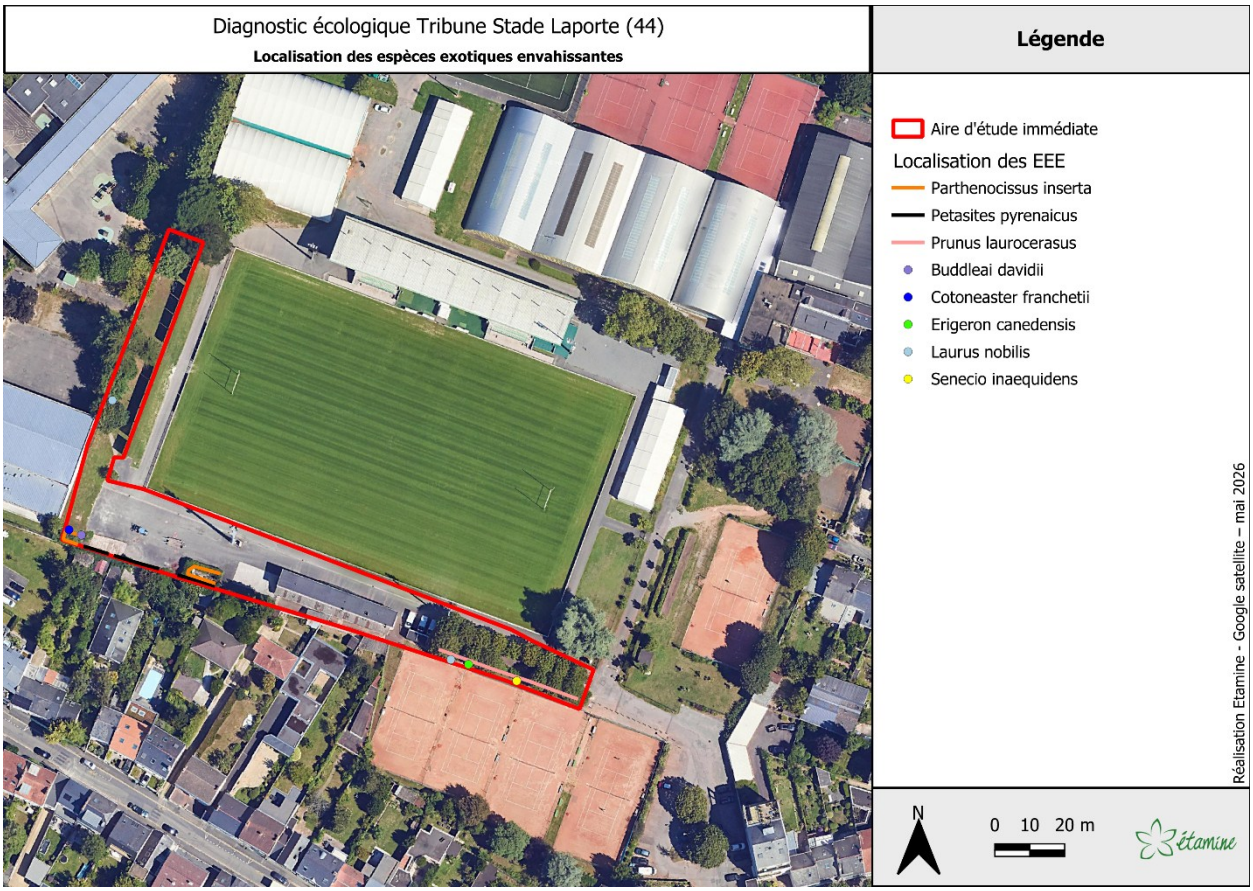


Figure 25 : Localisation des espèces exotiques envahissantes de l'aire d'étude immédiate (source : Etamine)

3.3. Faune

3.3.1. Avifaune

11 espèces d'oiseaux ont été observés lors de la visite du 14 avril 2026 dont 7 espèces dans l'aire d'étude immédiate. Sur ces 7 espèces, 4 sont protégées : *Cyanistes caeruleus* (Mésange bleue), *Erithacus rubecula* (Rougegorge familier), *Fringila coelebs* (Pinson des arbres), *Parus major* (Mésange charbonnière). L'ensemble de ces espèces ont été vues dans l'alignement d'arbres. Aucun nid ou preuve de nidification certaine n'ont été observées lors de la visite. Une nidification au niveau de la strate arborée reste néanmoins possible pour ces espèces (cavités pour les deux espèces de Mésange et le Rougegorge, dans les branches pour le Pinson des arbres). Les 3 autres espèces non protégées observées sont Columba palumbus (Pigeon ramier, alignement d'arbres), Pica pica (Pie bavarde, alignement d'arbres et haie arbustive) et Turdus merula (Merle noir, haie arbustive). Aucune de ces espèces ne nidifie bien que cela reste possible également.



Figure 26 : Mésange bleue et Pie bavarde observée sur site (source : Etamine)

3 espèces d'oiseaux ont été observés dans l'aire d'étude élargie : *Corvus corone* (Corneille noire, au niveau du petit boisement / terrain de tennis à l'est), *Passer domesticus* (Moineau domestique, au niveau du second terrain de rugby au nord) et *Prunella modularis* (Accenteur mouchet, dans le petit boisement à l'est). Les deux dernières espèces citées sont protégées mais non menacées.



Figure 27 : Accenteur mouchet se cachant derrière un buisson dans l'aire d'étude élargie (source : Etamine)

Un oiseau protégé a également été vu en vol au-dessus du site, *Ardea cinerea* (Héron cendré)



Figure 28 : Héron cendré en vol au-dessus du site (source : Etamine)

Un tableau indiquant les différents statuts des espèces protégées relevées (dont celles de l'inventaire d'Indiggo en septembre 2025) est disponible ci-dessous :

Tableau 4 : Statuts des espèces protégées observées lors des inventaires d'Indiggo et d'Etamine (source : Etamine)

Nom commun	Nom scientifique	LRN	LRR	Protection	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Localisation	Statut de reproduction
Héron cendré	Ardea cinerea	LC	LC	PN3		X	Vu en vol	Nn
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	LC	LC	PN3	X		Dans l'alignement d'arbres côté sud	Nn
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	LC	LC	PN3	X	X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres	Npo
Rougegorge familier	Erithacus rubecula	LC	LC	PN3	X	X	Vu et entend dans l'alignement d'arbres	Npo
Pinson des arbres	Fringila coelebs	LC	LC	PN3		X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres et à proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Npo

Nom commun	Nom scientifique	LRN	LRR	Protection	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Localisation	Statut de reproduction
Mésange charbonnière	Parus major	LC	LC	PN3	X	X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres	Npo
Moineau domestique	Passer domesticus	LC	LC	PN3		X	Vu et entendu au nord de l'aire d'étude élargie	Nn
Accenteur mouchet	Prunella modularis	LC	LC	PN3		X	Vu et entendu dans l'aire d'étude élargie	Npo
Roitelet huppé	Regulus regulus	NT	NT	PN3	X		A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Nn
Sittelle torchepot	Sitta europaea	LC	LC	PN3	X		A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Nn

Légende : **LRN** : Liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (IUCN France et al., 2016), **LRR** : Liste rouge des oiseaux des Pays de la Loire. Volet populations nicheuses. (LPO Pays de la Loire, 2026), **NT** : quasi-menacé ; **LC :** préoccupation mineure.**PN3** : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos. **Nn** : Non nicheur, **Npo :** Nicheur possible

3.3.2. Chiroptère

Visite diurne

Passage printanier
La visite diurne du 14 avril a permis de mettre en évidence les mêmes potentialités au niveau des cavités arboricoles de l'alignement d'arbres que celles relevées par Indiggo en septembre 2025 (cf. partie 3.1.4). Les cavités à hauteur d'homme ont été sondées et aucun individu, trace de guano ou odeur d'urine n'a été relevé. La même numérotation des arbres que celle employée par Indiggo sera utilisée ici.



Figure 29 : Intérieur d'une cavité remontante à hauteur d'homme de l'arbre n°3 (source : Etamine)



Figure 30 : Cavité présente derrière les branches de l'arbre n°9 (source : Etamine)

Ces cavités (en particulier celles en hauteur et à faible diamètre) restent potentiellement favorables à la venue de chauve-souris arboricoles, le contexte écologique indiquant la présence de gîte à Noctule commune à proximité directe (cf partie 3.1.1 « APB »)

Concernant le bâti, les interstices entre la toiture et la façade de la tribune peuvent potentiellement être utilisés par des chauves-souris en gîte. Aucune trace ou présence d'individus n'a cependant été relevée.



Figure 31 : Zones d'interstices favorables entre la façade et la toiture de la tribune (source : Etamine)



Figure 32 : Inspection des interstices avant la visite crépusculaire (source : Etamine)

Enfin, des mâts lumineux utilisées pour éclairer le stade sont présents à proximité du bâti et de l'alignement d'arbres. A la nuit tombée, la pollution lumineuse sur ces habitats est très importante, limitant la probabilité de présence en gîte de chiroptère.



Figure 33 : Mâts lumineux éclairant fortement la tribune et l'alignement d'arbres le soir (source : Etamine)



Figure 34 : Sous-bois à l'ouest de l'aire d'étude immédiate subissant également la pollution lumineuse des mâts (source : Etamine)

Passage estival

Des prospections avant écoute active ont été réalisées afin d'évaluer la présence d'individus / indices dans les zones favorables relevé au printemps (cavité arboricoles, interstices de la tribune). Un endoscope a été utilisé lorsque les cavités / ouvertures sondées étaient accessibles.

Concernant la cavité arboricole à hauteur d'homme de l'arbre n°3, l'endoscope n'a révélé aucun indice de présence chiroptère. De nombreuses toiles d'araignées ont été observées, limitant la probabilité d'utilisation par des chauves-souris (pas de toiles d'araignées présentes si les chauves-souris entrent et sortent régulièrement de la cavité).



Figure 35 : A gauche cavité de l'arbre n°3, à droite Intérieur de l'arbre n°3 vu par un endoscope (source : Etamine)

Concernant la tribune, aucun individu n'a été observé dans les interstices des façades ouest et est. L'interstice ouest dispose d'un prolongement non visible à l'œil nu mais l'endoscope a pu révéler l'absence d'individus / traces de présence.



Figure 36 : A gauche, photo avec fente non accessible à l'œil nu entouré en rouge, à droite vue de l'endoscope de cette ouverture avec absence d'individus (source : Etamine)

Concernant la façade est, après réexamen, l'ouverture entre la façade et l'interstice semble trop fine pour que des individus de chauve-souris (même pipistrelle) ou oiseaux y pénètrent. En revanche une ouverture sur le côté ouest de la façade sud semble suffisamment grande pour que des individus y passent. Cette ouverture n'avait pas été relevée lors du premier passage. Aucune trace de présence n'a cependant été relevé au niveau de cet interstice.



Figure 37 : A gauche vue sur le côté ouest de la façade sud, à droite zoom avec l'interstice entre la façade et la toiture entourée en rouge (source : Etamine)

Ecoute active

Passage printanier

L'écoute active a été réalisée le 14 avril 2026 de 20h31 à 21h40. La carte de localisation des transects est disponible en partie 2.2.3 « Date d'inventaire et localisation ». Le tableau de résultats est disponible ci-dessous :

Tableau 5 : Résultats de l'écoute active printanière (source : Etamine)

Localisation	Espèce	Nombre d'individus	Intervalle de présence	Activité	Durée du transect
Transect 1	Pipistrelle commune	1	21h15-21h15	Transit	20h31-21h20
Transect 2	Pipistrelle de Kuhl	1	21h26 (lampadaire terrain de tennis), 21h35-21h37 (lampadaire parking d'entrée)	Chasse et transit	21h20-21h40
	Pipistrelle commune	1	21h26-21h32 (lampadaire terrain de tennis), 21h35-21h38 (lampadaire parking d'entrée)	Chasse et transit	

Concernant le transect 1, un seul contact de Pipistrelle commune en transit a été entendu sur l'ensemble de la durée du transect à 21h15 soit 21 minutes après le coucher du soleil. L'heure d'arrivée semble trop tardive pour dire que l'espèce gîte sur ou à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Aucune chauve-souris n'a été observé en sortie de cavités arboricoles ou des interstices entre la façade et la toiture de la tribune. Néanmoins, au vu des conditions météorologiques moyenne de la nuit et de manière générale, cela ne veut pas dire qu'aucune chauve-souris ne gîte à un moment de l'année dans ces habitats.

Pour le transect 2, des contacts de Pipistrelle de Kuhl et de Pipistrelle commune ont été enregistrés à plusieurs localisations :

- Au niveau du lampadaire à proximité du terrain de tennis nord où un individu de Pipistrelle commune faisait des allers-retours fréquents pour chasser et un individu de Pipistrelle de Kuhl est passé une fois
- Dans le « boisement » au nord du terrain de tennis où un contact de Pipistrelle commune a été enregistré
- Au niveau du lampadaire du parking à l'entrée du Stade Laporte où un individu de Pipistrelle commune et un individu de Pipistrelle de Kuhl faisaient des allers-retours pour chasser, il est possible (mais pas certain) que ces individus soient les mêmes que ceux observés sur le premier lampadaire

Une carte de la localisation des différents individus ainsi que des photos des lampadaires concernés sont disponibles ci-dessous :

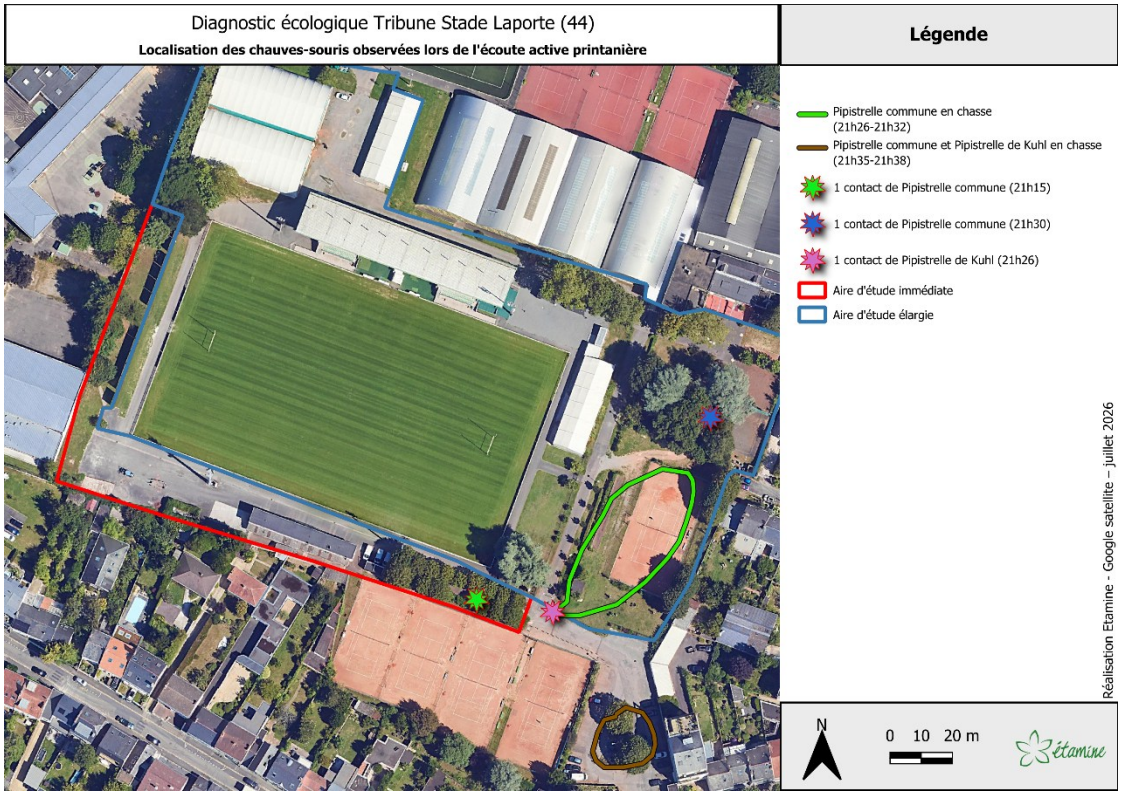


Figure 38 : Localisation des chauves-souris observées lors de l'écoute active printanière (source : Etamine)



Figure 39 : A gauche lampadaire à proximité du terrain de tennis, à droite lampadaire au niveau du parking d'entrée du stade (source : Etamine)

Passage estival

L'écoute active a été réalisée le 8 juillet 2026 de 21h43 à 22h49. La carte de localisation des transects est disponible en partie 2.2.3 « Date d'inventaire et localisation ». Le tableau de résultats est disponible ci-dessous :

Tableau 6 : Résultats de l'écoute estivale (source : Etamine)

Localisation	Espèce	Nombre d'individus	Intervalle de présence	Activité	Durée du transect
Transect alignement d'arbres écologue 1	/	0	/	/	21h43-22h23
Transect tribune écologue 2	/	0	/	/	
Transect ouest-est aire d'étude élargie deux écologues	Noctule commune	1	22h25	Transit actif	22h28-22h49
	Pipistrelle de Kuhl	Au moins 3 à l'ouest, 1 à 2 à l'est	22h28-22h49	Chasse et transit	
	Pipistrelle commune	Au moins 2 à l'ouest, 1 à 2 à l'est	22h27-22h45	Chasse et transit	

Concernant les transects au niveau des alignements d'arbres et de la tribune, aucun contact n'est à recenser sur une période de 40mn (20 minutes avant le coucher du soleil, 20 minutes après le coucher du soleil) et aucun individu n'a été observé en sortie de ces habitats. **A la date de l'inventaire, aucun individu de chauve-souris ne gîtait dans la tribune ou les cavités d'arbres.** Cela ne veut pas dire qu'aucune chauve-souris ne gîte à un moment de l'année dans ces habitats. De plus les hautes températures (33° au début de l'inventaire) peuvent limiter la sortie de chiroptère. Néanmoins, étant donné que des individus ont été vus plus tard (cf. paragraphes ci-dessous), les chauves-souris ne sont pas restées dans leurs gîtes sur cette nuit.

Pour le transect ouest-est sur l'aire d'étude élargie, 3 espèces de chiroptères ont été observées :

- 1 individu de Noctule commune avec un seul contact à 22h25 (les écologues étaient en déplacement entre le transect des tribunes et le transect ouest-est) en transit soit 22 minutes après le coucher du soleil. L'heure d'écoute semble être légèrement tardive pour que l'espèce gîte sur

site (la noctule commune sort de son gîte entre 5 minutes et 25 minutes après le coucher du soleil), son comportement allant également dans ce sens (un seul contact en transit). Il est fort probable que l'individu provienne du parc de la Procé.

- Au niveau du sous-bois au nord-ouest de l'aire d'étude élargie, au moins 3 individus de Pipistrelle de Kuhl et 2 individus de Pipistrelle en chasse. Les chauves-souris étaient déjà présentes lors de l'arrivée des écologues sur le nord-ouest de l'aire d'étude élargie (22h28), elles sont donc arrivées sur cette zone avant. Au vu du nombre relativement fort d'individus, il est très probable que les individus gîtent à grande proximité de la zone (bâti ou arbres).
- Au niveau du sous-bois au nord-est de l'aire d'étude élargie (enregistrement à partir de 22h43), 1 à 2 individus de Pipistrelle de Kuhl et 1 à 2 individus de Pipistrelle commune en chasse. Les individus ne semblent pas être les mêmes que ceux de la zone nord-ouest.



Figure 40 : Individu de Pipistrelle sp en vol sur la zone de sous-bois au nord-ouest de l'aire d'étude élargie (source : Etamine)

Une carte de la localisation des différents individus est disponible ci-dessous :

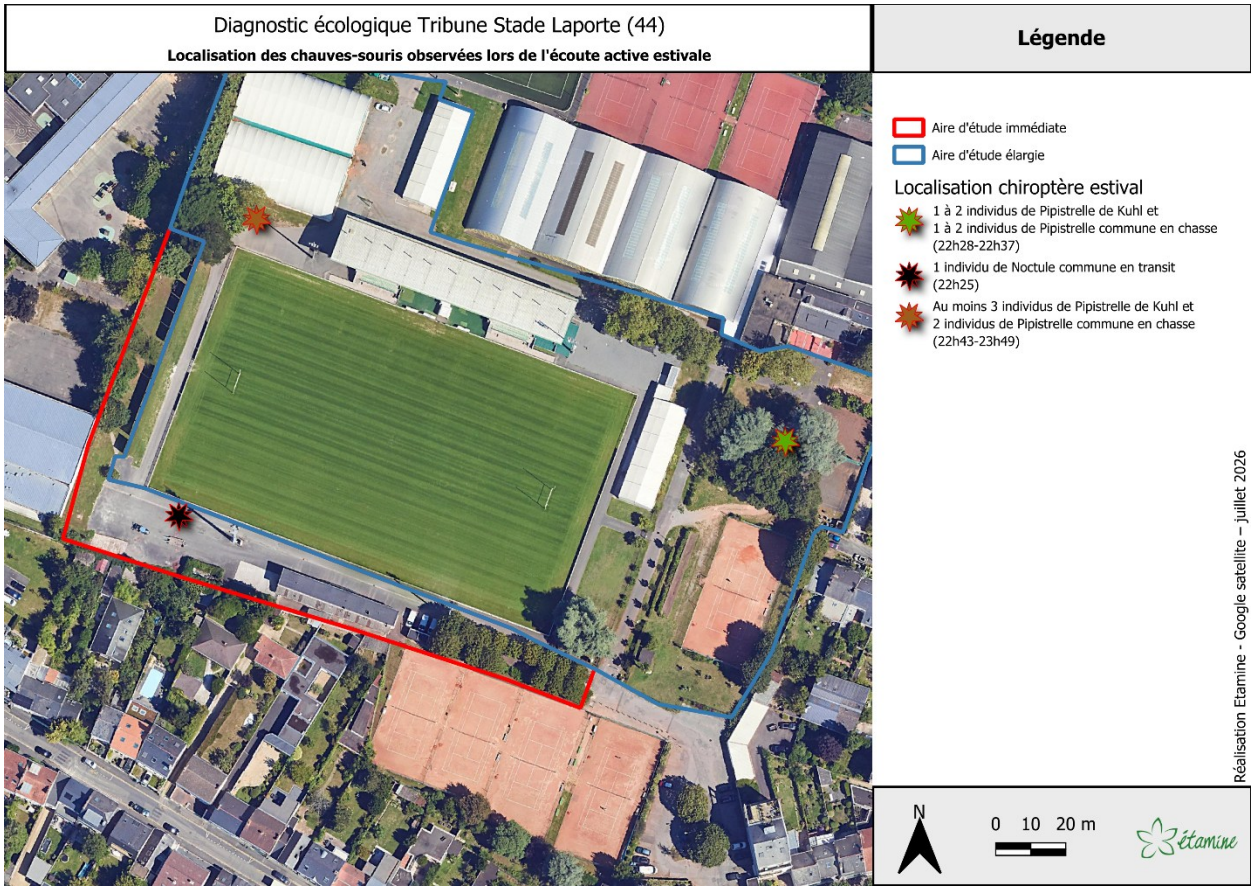


Figure 41 : Localisation des chauves-souris observées lors de l'écoute active estivale (source : Etamine)

Enregistrements passifs

Le détecteur SM4bat a été posé du 14 au 17 avril 2026 au niveau de l'alignement sud de l'habitat « alignement d'arbres » (cf. carte de localisation partie 2.2.3 « Date d'inventaire et localisation »). Il a donc enregistré 3 nuits complètes (14-15-16). Les résultats obtenus sont synthétisés via les tableaux suivants :

Tableau 7 : Nombre de contact par espèce et par heure en cumulée sur l'ensemble des nuits (source : Etamine)

Nom francais	Nom scientifique	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	0
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	**2**	0	**3**	0	0	0	0	0	**3**	0
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*	**1**	0	**2**	**3**	0	0	0	0	0	0
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	0	0	0	0	0	0	**3**	0	0	0
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	**82**	**61**	**20**	**41**	**149**	**74**	**173**	**13**	**5**	**79**
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	0	0	0	**5**	0	0	0	0	0	0
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	**73**	**59**	**33**	**219**	**97**	**117**	**134**	**80**	**36**	**6**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	0	0	0	0	0	0	**2**	0	0	0
Murin sp	*Myotis sp*	0	**2**	0	0	0	0	0	0	0	0
Pipistrelle sp	*Pipistrellus sp*	0	0	0	**1**	0	0	**2**	0	0	0
Sérotule sp	*Sérotule sp*	0	0	0	0	0	**3**	0	0	0	0

Tableau 8 : Nombre de contact par nuit et par espèce avec niveau d'activité associé (source : Etamine)

Nom francais	Nom scientifique	14/04/2026	15/04/2026	16/04/2026
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	0	0	**1**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	**3**	**2**	**3**
Noctule de Leisler	*Nyctalus leislerii*	**1**	**2**	**3**
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	0	**3**	0
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	**8**	**358**	**331**
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	0	0	**5**
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	**40**	**74**	**740**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	0	**2**	**0**
Murin sp	*Myotis sp*	0	0	**2**
Pipistrelle sp	*Pipistrellus sp*	0	**2**	**1**
Sérotule sp	*Sérotule sp*	0	0	**3**

Niveau d'activité	TRES FORT	FORT	MOYEN	FAIBLE	NULLE OU NON EVALUABLE

9 espèces de chauve-souris (en comptant le Murin sp) ont été enregistrées sur ces 3 nuits d'écoute. Pour chaque espèce, une analyse des enregistrements est disponible ci-dessous :

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) sont présentes avec des niveaux d'activité moyen à fort et sont enregistrées à toute heure de la nuit avec un pic de contact entre 1h et 3h. Les premiers contacts de ces espèces sont entre 21h11 et 21h25 soit 15 à 30 minutes après le coucher du soleil selon les nuits. Les derniers contacts sont enregistrés à 6h13 pour la nuit du 15 et 6h51 pour la nuit du 16 soit 27 minutes à 1h05 avant le lever du soleil (dernier contact à 23h12 pour la nuit du 14). Au vu de ces informations, il est possible mais peu probable que des individus de ces espèces gîtent dans l'aire d'étude immédiate au moment de l'inventaire. Il est cependant certain qu'elles gîtent à proximité et qu'elles chassent sur l'aire d'étude immédiate. Ces espèces peuvent être parfois arboricoles mais préfèrent le bâti sur la saison printanière

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) sont présentes en activité modéré pour la première espèce et faible à modéré pour la seconde. Elles sont majoritairement enregistrées en début de nuit (de 21h à minuit). La Sérotine commune est enregistrée à partir de 21h39 (45 minutes après le coucher du soleil) et la Noctule de Leisler à partir de 21h09 (soit 15 minutes après le coucher du soleil mais seul contact à 21h de l'espèce sur les 3 nuits). Ces espèces ne gîtent pas sur l'aire d'étude élargie mais il est possible qu'elles gîtent à proximité. La Noctule de Leisler peut gîter en arboricole. Les deux espèces utilisent le site en transit et la Sérotine peut potentiellement chasser.

La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusi*) et l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) n'ont été enregistrées que sur une seule nuit avec une activité modéré (sauf la Barbastelle qui a une activité faible). Leurs heures d'enregistrements en milieu de nuit (minuit à 3h) ainsi que les signaux indiquent un comportement de transit sur site.

Quelques contacts non déterminés de Pipistrelle sp (soit Pipistrelle de Nathusius, soit Pipistrelle de Kuhl), de Sérotule sp (hésitation entre Noctule de Leisler et Sérotine commune) et de Murin sp sont également recensés. Le Murin sp est en transit.

Tableau des statuts par espèce

Un tableau récapitulant l'ensemble des informations réglementaires et patrimoniales propre à chaque espèce inventoriée est disponible ci-dessous :

Tableau 9 : Espèces de chiroptère recensées sur site et informations relatives (source : Etamine)

Nom commun	Nom scientifique	LRN	LRR	Protection	ZNIEFF PDL	14.04.2026	08.07.2026	Comportement printanier	Comportement en période estival
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	NT	NT	CDH4 / NM2	Oui	X	X	En chasse / transit, potentiellement en gîte	En chasse / transit, potentiellement en gîte sur l'aire d'étude élargie
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	LC	LC	CDH4 / NM2	/	X	X	En chasse / transit, potentiellement en gîte	En chasse / transit, potentiellement en gîte sur l'aire d'étude élargie
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusi	NT	VU	CDH4 / NM2	Oui	X		En transit	/

Nom commun	Nom scientifique	LRN	LRR	Protection	ZNIEFF PDL	14.04.2026	08.07.2026	Comportement printanier	Comportement en période estival
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	NT	NT	CDH4 / NM2	Oui	X		En transit	/
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	NT	VU	CDH4 / NM2	Oui	X		En transit, potentiellement en chasse	/
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	LC	LC	CDH2/ CDH4 / NM2	Oui	X		En transit	/
Noctule commune	Nyctalus noctula	VU	VU	CDH4 / NM2	Oui	X	X	En transit	En transit
Oreillard gris	Plecotus austriacus	LC	LC	CDH4 / NM2	/	X		En transit	/
Murin sp	Myotis sp					X		En transit	/

Légende :

***CDH2 / CDH4** : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».*

***NM2** : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012)*

***LRN :** Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitres mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM, 2017) : VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.*

***LRR** : Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. (Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 2020), VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure*

L'ensemble des espèces de chauve-souris sont protégées aux niveaux européen et national.

La Pipistrelle commune est quasi-menacée aux échelles nationale et régionale en plus d'être déterminante ZNIEFF. L'activité forte de cette espèce sur site représente un enjeu majeur. La Pipistrelle de Kuhl est non menacée mais son activité sur site représente également un enjeu majeur

La Sérotine commune est menacée à l'échelle de la région et sa potentielle utilisation du site en chasse représente un enjeu non négligeable.

Bien que certaines des 5 autres espèces disposent de statut de protection / patrimonialités importants (annexe II de la directive habitats-faune-flore pour la Barbastelle d'Europe, statut VU à l'échelle régionale pour la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius, statut quasi-menacée à l'échelle régionale pour la Noctule de Leisler) elles utilisent toutes le site uniquement en transit ce qui abaisse l'enjeu.

3.3.3. Mammifères hors chiroptère

Deux espèces de mammifères terrestres ont été observées lors de la visite : *Rattus norvegicus* (Rat commun) au niveau de la friche multi-strates et *Sciurus vulgaris* (Ecureuil roux) en déplacement entre l'aire d'étude élargie et la zone de sous-bois à l'ouest de l'aire d'étude immédiate. L'Ecureuil roux étant protégée à l'échelle nationale, il dispose d'un enjeu non négligeable. Il est en théorie possible que l'Ecureuil roux

nidifie au niveau de l'habitat « Alignement d'arbres » mais la faible hauteur des arbres, la gestion importante appliquée et l'absence de corridor arboricole rendent peu probable cette nidification. Il est plus probable que l'espèce nidifie au niveau des arbres de l'habitat « sous-bois » ou dans l'aire d'étude élargie à proximité directe.



Figure 42 : Ecureuil roux en déplacement à proximité de la bordure ouest de l'aire d'étude immédiate (source : Etamine)

Un tableau des statuts par espèce de mammifère terrestre recensée est disponible ci-dessous :

Tableau 10 : Statuts des espèces de mammifères terrestres recensées (source : Etamine)

Nom commun	Nom scientifique	LRN	LRR	Protection	Det ZNIEFF PDL	14.04.2026	Comportement
Rat commun	Rattus norvegicus	NA	NA	/	/	X	En déplacement au niveau de la friche multi-strates
Ecureuil roux	Sciurus vulgaris	LC	LC	NM2		X	En déplacement entre aire d'étude élargie et bordure ouest de l'aire d'étude immédiate

Légende :

***NM2** : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012)*

***LRN :** Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitres mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM, 2017) : LC : préoccupation mineure ; NA : Non applicable*

***LRR** : Liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale. (Coordination régionale LPO Pays de la Loire, 2020),; LC : préoccupation mineure : NA : Non applicable*

3.3.4. Reptile

Aucune espèce de reptile n'a été aperçue lors de la visite du 14 avril 2026 mais les conditions météorologiques ainsi que la période n'était pas favorable à son observation. Indiggo a observé *Podarcis muralis* (Lézard des murailles) lors de sa visite en septembre 2025. Nous partirons donc du principe que l'espèce est présente sur site au niveau des zones minérales avec interstices (à proximité des bâtis en particulier). L'espèce est protégée en France métropolitaine.

3.3.5. Amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été observée lors de la visite du 14 avril 2026.

3.3.6. Insecte

Aucune espèce d'insecte n'a été observée lors de la visite du 14 avril 2026. Au vu de la période de prospection et des conditions météorologiques, il est probable que des espèces côtoient le site sur d'autres périodes de l'année.

3.4. Prospection de l'aire d'étude élargie

L'aire d'étude élargie est composée de plusieurs habitats. On retrouve des zones de sous-bois en bordure ouest et est du stade. Ces zones sont plus grandes que celle de l'aire d'étude immédiate. L'écureuil roux a été observée dans un arbre de la bordure ouest et de l'Accenteur mouchet a été vu au niveau de la bordure est. Quelques haies arbustives et pelouses tondues sont également présentes et on retrouve un alignement de platane favorable pour la faune de par les cavités arboricoles présentes. Plusieurs zones minérales avec interstices intéressantes pour des reptiles ont été observées.



Figure 43 : A gauche alignements de Platane, à droite zone de sous-bois en bordure est, en bas zones minérales favorables pour des reptiles (source : Etamine)

3.5. Synthèse des enjeux de l'état initial

En lien avec les observations floristiques et faunistiques du site, les enjeux sont les suivants :

- **L'enjeu majoritaire du site est porté sur les chauves-souris avec 9 espèces inventoriées dont certaines menacées ou quasi-menacée. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl constituent l'enjeu le plus important par leurs présences régulières sur site en chasse et transit. Malgré une forte perturbation sonore et lumineuse, il est possible que certaines espèces gîtent à un moment de l'année dans les cavités arboricoles ou au niveau des interstices de la tribune. Les inventaires réalisés n'ont cependant pas révélé de présence sur les périodes printanière et estivale.**
- **Plusieurs espèces d'oiseaux protégées dont une quasi-menacée (Roitelet huppé, observation par Indiggo en septembre 2025) ont également été vues dans ou à proximité de l'alignement d'arbres. Aucune nidification certaine n'a été observée mais les arbres restent utilisables par l'avifaune.**
- **L'Ecureuil roux, espèce protégée, a été observé en déplacement entre l'aire d'étude élargie et l'habitat de sous-bois. Il est possible qu'il nidifie dans les arbres du site, en particulier ceux du sous-bois.**
- **Le Lézard des murailles, espèce protégée a été observé par Indiggo en septembre 2025 au niveau des zones d'interstice du site.**
- **La flore est commune, non patrimoniale et non protégée. 8 espèces notées dans la liste des espèces exotiques envahissantes des Pays de la Loire ont été inventoriées.**
- **Aucune espèce d'insecte ou d'amphibien n'ont été recensées.**

4. Plan de préconisations

Un ensemble de préconisations sont émises afin de favoriser la biodiversité du projet et respecter les enjeux réglementaires. **Ces préconisations permettent de limiter les impacts du projet à un niveau négligeable sur la biodiversité patrimoniale et protégée du site.**

4.1. Défavorabilisation des habitats potentiels d'espèces protégées hors période de sensibilité

L'objectif de la mesure est d'éviter la destruction / perturbation d'individus d'espèces protégées recensés sur le site initial.

Pour ce faire, des opérations de défavorabilisation des habitats potentiellement utilisables par les espèces protégées sont à réaliser en dehors de leurs périodes de sensibilité (reproduction, élevage des jeunes, hibernation)

Concrètement, cela se traduit par :

- L'obturation des cavités arboricoles et des fentes de la tribune (cf protocole partie 4.9) entre début septembre et fin octobre. De cette manière, on défavorabilise les habitats potentiels de chauve-souris, d'oiseaux cavernicoles et de lézard des murailles hors des période de reproduction, de mise bas et d'hibernation.
- L'élagage préventif des arbres à abattre entre début septembre et fin février (le plus tard possible sur cette période). De cette manière, on défavorabilise les habitats potentiels d'oiseaux non cavernicoles hors des période de reproduction.

Ces opérations de défavoribilisation permettront le début des travaux sur les tribunes et les arbres en période de sensibilité des espèces (prévue pour le moment en juillet 2027). Il sera tout de même nécessaire de vérifier l'absence de nid / gîtes / individus dans les arbres et la tribune avant destruction.

Un calendrier est disponible ci-dessous afin d'illustrer la mesure :

Tableau 11 : Calendrier de défavorabilisation prévu dans le cadre des travaux (source : Etamine)

Intervention	sept-26	oct-26	nov-26	déc-26	janv-27	févr-27	mars-27	avr-27	mai-27	juin-27	juil-27
Obturation des cavités arboricoles et des fentes de la tribune											
Élagage préventif des arbres à abattre											
Vérification de l'absence de nids / gîtes / individus avant destruction / abattage											•
Destruction de la tribune et abattage des arbres											•

Légende	
Période d'intervention	
Intervention ponctuelle	•

4.2. Mesures concernant les éclairages

4.2.1. En conception

L'éclairage artificiel créé un phénomène de pollution lumineuse qui peut avoir des effets néfastes sur la flore et la faune, notamment la faune nocturne. Les effets sur les populations de ces espèces sont multiples et l'impact de ces pollutions s'applique de façon directe ou indirecte en fonction des taxons.

Les chiroptères sont les mammifères qui semblent les plus affectés par la pollution lumineuse mais beaucoup d'études ont montré des impacts significatifs sur les autres groupes de taxons, notamment les vertébrés volants, les insectes, les amphibiens ou encore la flore. Ainsi, de manière générale la pollution lumineuse conduit à :

- Des perturbations d'ordre biologique (développement et croissance des végétaux, dérèglement des cycles biologiques de la faune et de la flore) ;
- Des causes de fortes mortalités notamment chez les insectes avec les effets en cascade sur les réseaux trophiques qui en découlent ;
- Des effets de fragmentations du territoire par répulsion des espèces lucifuges.

La pollution lumineuse est un important facteur de perturbations des écosystèmes naturels et un enjeu en vue de leur préservation. La première recommandation consiste à limiter les sources lumineuses sur le site partout où des enjeux sociaux-économiques et/ou de sécurité ne sont pas en cause.

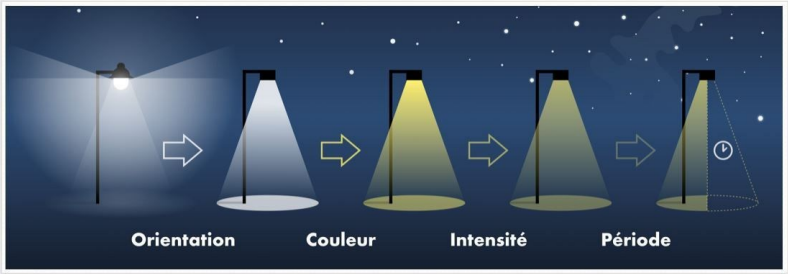


Figure 44 : Principe de réduction de la pollution lumineuse à prendre en compte dans le choix des éclairages. Source: M-C Rave - OverBlog.

	UV (<400 nm)	Violet (400-420 nm)	Bleu (420-500 nm)	Vert (500-575 nm)	Jaune (575-585 nm)	Orange (585-605 nm)	Rouge (605-700 nm)	IR (>700 nm)
Chiroptères	X	X	X	X	O	?	O	?
Mammifères terrestres	?	?	X	?	?	?	?	?
Mammifères marins	?	?	?	?	?	?	?	?
Oiseaux	X	?	X	X	?	X	X	?
Tortues marines	?	X	X	X	?	?	O	?
Autres reptiles	?	?	?	?	?	?	?	?
Amphibiens	?	X	X	X	X	X	O X (effet réduit pour certaines espèces)	?
Insectes	X	?	X	?	?	?	?	O
Coraux/Invertébrés aquatiques	?	?	X	X	?	?	O	?
Poissons	X (poissons de profondeur)	?	X (poissons de profondeur)	X (poissons de profondeur)	X (poissons de surface)	?	X (poissons de surface)	?
Plantes chlorophyliennes	X	?	X	X	?	?	X	X

Source : rapport d'étude AUBE – étude bibliographique, Cerema, 2018

Figure 45 : Bandes spectrales et leurs impacts sur les différents groupes d'espèces. (Source : Cerema, 2018.)

Ainsi, les prescriptions suivantes sont à respecter dans le choix des éclairages extérieurs définis en conception :

- **Sauf réglementation contraire, mettre en place des luminaires extérieurs jaunes-orangés avec une température de couleur de 2200 K ou moins ;**
- **Proscrire l'éclairage de la végétation, d'espaces naturels, de zones de façades accueillant les nichoirs à oiseaux / gîtes à chiroptères, etc.**
- Hors mats lumineux pour le stade, les mobiliers d'éclairage devront être plus bas que la canopée formée par les arbres ;
- Diriger le faisceau **vers le sol** afin de n'éclairer que la zone utile et **ne jamais diffuser de lumière vers le ciel (ULOR =0%).** Des réflecteurs adaptés ou des coupes-flux de couleur noire pourront éliminer l'éblouissement ;
- Si possible, mettre en place une **gestion intelligente et automatisée des éclairages extérieurs pouvant être modulés** en fonction des horaires de la journée : extinction programmée, asservissement sur les terrasses par détection de présence, mise sur horloge des éclairages de certaines zones, gradation des flux lumineux, etc.

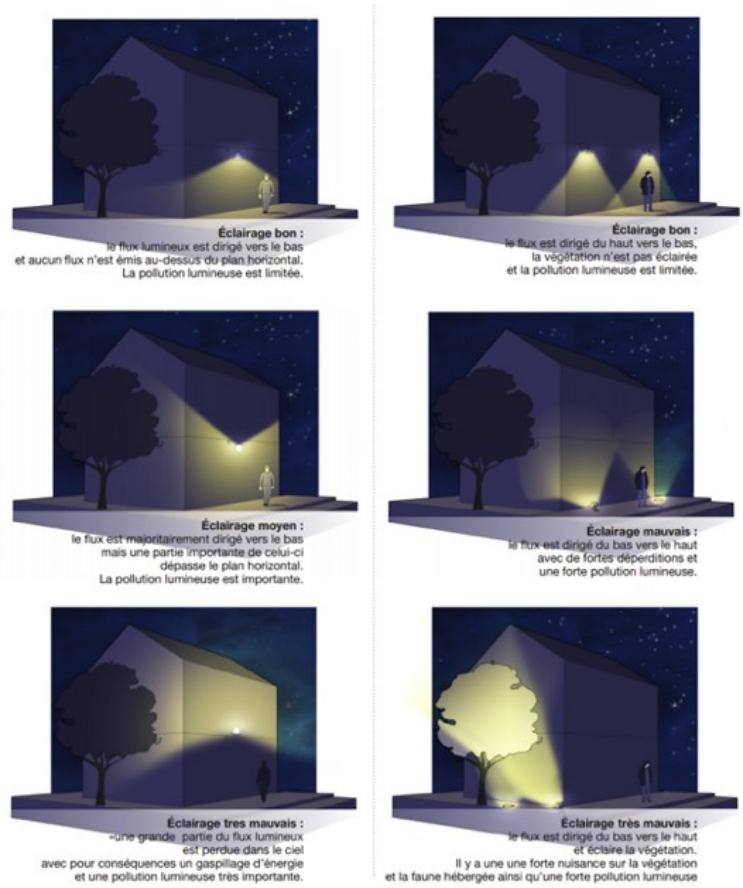


Figure 46 : Catégorie d'éclairages, Source : The University of Texas McDonald Observatory, 2022

4.2.2. En chantier

La pollution lumineuse sera réduite en utilisant, sauf contrainte sécuritaire, **des éclairages directionnels vers le sol sur toute l'emprise du chantier.** Les globes lumineux sont proscrits.

La durée d'éclairage devra aussi être réduite aux périodes d'activités du chantier et aux éclairages sécuritaires, en installant un éclairage sur horloge et/ou détecteur de présence afin de limiter l'éclairage la nuit.

4.3. Limiter le risque de collision des oiseaux

Avec l'usage grandissant du verre dans la construction et l'augmentation des bâtiments en hauteur, les collisions d'oiseaux avec les surfaces vitrées se multiplient. Chaque année en France, des centaines de milliers d'oiseaux meurent par collision de ce type. On compte ainsi au moins un oiseau mort par année et par bâtiment, faisant des surfaces vitrées d'immeuble la deuxième cause de mortalité des oiseaux après la destruction de leurs habitats.

Les oiseaux peuvent facilement éviter les obstacles qui se trouvent dans leur environnement mais ils ne sont pas préparés pour ceux qui sont quasi invisibles. Lutter contre les collisions revient donc à rendre visibles ces obstacles par la mise en place de solutions dont les leviers d'actions sont la réduction des surfaces vitrées et la neutralisation des effets de transparence et de réflexion.

Le verre, un piège pour les oiseaux



*Vue d'ensemble des dangers existant dans un lotissement moderne : **1** abri pour vélos en matériel transparent, **2** façades réfléchissantes (verre, métal, etc.), **3** arbres devant une façade réfléchissante, **4** surfaces vertes attractives devant une façade réfléchissante, **5** paroi antibruit transparente, **6** accès au garage muni de verre, **7** passerelle transparente, **8** façade réfléchissante, **9** sculptures en matériel réfléchissant ou transparent, **10** angle transparent, **11** jardin d'hiver transparent, **12** balustrade de balcon en verre, **13** angles transparents, **14** végétation derrière des surfaces transparentes, **15** silhouettes de rapaces très espacées. La page 15 montre comment ce lotissement pourrait être conçu de façon à ne pas poser de problèmes aux oiseaux.*

Figure 47 : Exemple de sources de danger pour les oiseaux, source : ASPAS

Afin de réduire le risque de collisions des oiseaux sur les façades du bâtiment, toutes les nouvelles surfaces vitrées/réfléchissantes des bâtiments (vitres, gardes corps, parois opaques réfléchissantes, etc.) choisis par la MOE devront respecter les exigences suivantes :

- **Les surfaces vitrées devront toutes avoir un taux de réflexion extérieur inférieur à 15% ;**
- Les **murs rideaux, coins vitrés et parois opaques** dotées de réfléchissement sont **à éviter** au maximum**, surtout à proximité d'éléments arborés / arbustifs**. A défaut, des éléments de ruptures (sérigraphies, brise-soleil, etc.), texture particulière de vitre (dépolis, cannelés, etc.), coloration des vitres, etc. devront être prévus ;
- **Ne pas retenir de garde-corps vitrés** transparents. A défaut, des éléments de ruptures (sérigraphies, brise-soleil, etc.) ou texture particulière de vitre (dépolis, cannelés, etc.) devront être prévus ;
- Les sérigraphies, si celles-ci sont prévues par le projet, doivent respecter :
    - Les caractéristiques suivantes :
        - Trame pointillée : **taux de couverture d'au moins 25%, ou 15% si les points ont un diamètre strictement supérieur à 30 mm.**
        - Trame en bandes linéaires : **bande de 2 cm de largeur avec un intervalle de 10 cm entre chaque bande, ou bande de 1 cm de largeur avec un intervalle de 5 cm entre chaque bande.**
    - **Les silhouettes d'oiseaux sont à proscrire, car inefficaces.**

4.4. Mettre en place des aménagements d'accueil pour la faune

4.4.1. Installer des gîtes pour les chiroptères

Etamine recommande la mise en place de 4 gîtes à chiroptères dans les futures façades de la tribune .

Les conditions d'installation suivantes devront être respectées :

- **Les 4 gîtes doivent être orientés Sud/Est/Ouest** afin d'être favorables à l'accueil des chauves-souris en période d'estivage / swarming / transit
- **Les gîtes doivent être encastrés directement dans la façade pour optimiser les probabilités de présence**
- Les gîtes devront être encastrés **par deux** à différents emplacements afin d'optimiser les probabilités d'occupation ;
- Ne pas installer à proximité de nuisances vibratoires ou sonores (CTA double-flux, etc.) ;
- **Ne pas installer à proximité des éclairages artificiels, et privilégier la proximité avec une zone arborée ;**
- Encastrer entre **6 et 30 mètres** de hauteur à l'abri de l'accès des chats et autres prédateurs potentiels ;
- L'entrée du nichoir doit être orientée vers le bas.

Les gîtes similaires ou équivalents à ceux proposés par la société Nat'H d'une dimension de 20*47*11 cm (H*l*P) avec une planche de 2cm à prendre pour chaque nichoir **seront à installer** : *https://nichoirs-pour-oiseaux.com/categorie-produit/nichoirs-a-integrer-dans-le-bati/gites-a-chauve-souris/*



Figure 48 : Illustrations de gîtes à chiroptères à intégrer en façades. Source : Nat'H.

4.4.2. Installer des nichoirs pour l'avifaune locale

Etamine préconise la mise en place de **4 nichoirs à oiseaux répartis dans les entités paysagères et façades :**

- 2 nichoirs pour l'avifaune cavernicole (mésange bleue, mésange noire, mésange huppée) avec un trou d'envol de 26 mm (*lien*)
- 2 nichoirs pour l'avifaune semi-cavernicoles (mésange charbonnière, sitelle torchepot, moineaux friquet et domestique) :
  - 1 ayant un trou d'envol de 32 mm (*lien*)
  - 1 ayant un trou d'envol de 34 mm (*lien*)

Leurs installations doivent respecter les recommandations suivantes :

Description des opérations de pose	**Mise en place :** • A au moins 3m au-dessus du sol dans un arbre de haute tige et/ou le bâti • **Ne pas installer proche d'une façade réfléchissante** • Orienté au Sud Est • Installation à l'automne, au plus tard au printemps • Opposé au vent dominant • Pencher légèrement en avant pour protéger l'intérieur de la pluie
Description des opérations d'entretien	**Un nettoyage annuel peut se faire entre septembre et février. Il consiste à :** • Enlever les nids vides et les fientes. • En cas de fortes attaques par des insectes ou parasites, il est recommandé de le rincer avec de l'eau chaude savonneuse.
Période d'intervention	• De septembre à février

4.4.3. Installer des aménagements d'accueils pour les insectes

Afin de créer des zones refuges pour l'hibernation et la reproduction des insectes et autres arthropodes, **nous préconisons la mise en place d'au moins 2 exemplaires d'aménagements favorables pour ces taxons à choisir parmi les différentes typologies de gîtes décrites ci-dessous :**

- Des **amas de pierres calcaires brutes** à section minimale de 10 cm, sur 30 à 50 cm de hauteur..
- Des **tas de bois et de buches percées** de section minimale de 10 cm et une hauteur de l'amas d'environ 30 à 50 cm.
- Des **fagots de branches et de tiges creuses** d'un diamètre de 1 à 5 cm.
- Des **zones engravillonnées et ensablées** sous forme de recouvrement à même le sol et la végétation d'un diamètre d'environ 70 cm.

Conditions générales d'installation :

- Prévoir une bande de végétation de minimum 1 m de large fauché tardivement sur leurs pourtours ;
- Ne pas installer à proximité des zones d'éclairages artificiels ;
- Ne pas installer à proximité des zones de passages des usagers (privilégier des zones végétalisées reculées et moins fréquemment entretenues)

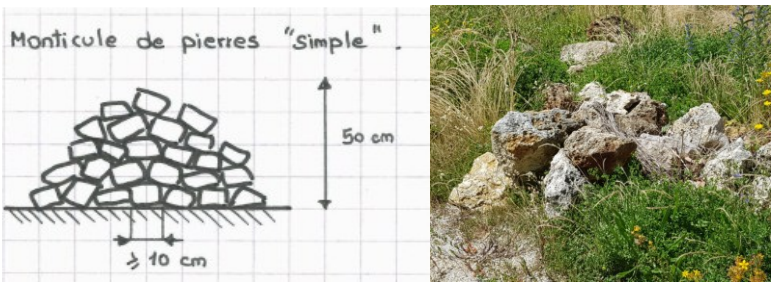


Figure 49 : Exemples de tas de pierres calcaires sèches




Figure 50: Exemples de zones engravillonnées et ensablées





Figure 51 : Exemples de tas de bûches et fagots de branches

4.4.4. Installer un hibernaculum pour les reptiles

Un hibernaculum doit être construit en amont du démarrage des travaux, afin d'offrir un habitat de substitution pendant la période de chantier.

Pour ce faire, un trou d'environ 50cm de profondeur sur 1.5 mètres de largeur doit être creusé (étape 1). Le fond du trou est ensuite tapissé de gravats et de sable (drainage de la structure) puis avec des pierres, branchages et de la terre jusqu'à revenir à la surface du sol (étape 2). On rajoutera un dôme de pierre par-dessus en veillant à la stabilité de l'ensemble et en laissant de petits espaces entre les pierres pour que la faune puisse se faufiler à l'intérieur (étape 3).

Il est conseillé que les matériaux utilisés proviennent du site ou à proximité (sauf pollution).



Construction de l'hibernaculum à la ferme Pense aux Baumes – étape 1 (photo © LPO Loire-Atlantique)



Construction de l'hibernaculum – étape 2 (© LPO Loire-Atlantique)



Construction de l'hibernaculum – étape 3 (© LPO Loire-Atlantique)

Figure 52 : Illustration des différentes étapes de réalisation d'un hibernaculum (source : LPO Loire-Atlantique)

En complément, les conditions d'installations suivantes doivent être appliquées :

- Localisation : En RDC, en sein des habitats enherbés, ensoleillés et sec (sol bien drainé) avec peu de passage
- Exposition : Sud / Sud-Est à privilégier

4.5. Choix des espèces végétales du projet paysager

Il est essentiel que les espèces implantées puissent permettre de créer des habitats cohérents avec les écosystèmes locaux et les besoins de la faune locale, en étant originaires de la région biogéographique du projet. De plus, le choix des espèces ne devra pas mettre pas en péril les populations sauvages des espèces patrimoniales locales.

La palette végétale des espaces paysagers devra respecter les prescriptions suivantes :

- **70% des espèces seront indigène à la région biogéographique des Pays de la Loire** d'après les indicateurs du Conservatoire Botanique de Brest [3] ;
- **Aucune espèce végétale exotique envahissante potentielle ou avérée** identifiée par le CBNB [4] ne sera prévue dans le palette ;
- **Aucune espèce végétale protégée et/ou patrimoniale à l'échelle nationale et/ou régionale** [5] ne devra être prévue dans la palette**.** Des exceptions peuvent être faites pour des espèces non

[3] Les espèces doivent être indiquées comme étant «I » dans la colonne « indig-pdl » du Catalogue de la flore vasculaire Basse Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, produit par le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB)

[4] Les espèces exotiques envahissantes sont celles indiquées comme étant « IA X», « IP X» et « AS X » avec X étant un chiffre, « liste dans la colonne « lst_eee_pdl_2024» dans le Catalogue du CBNB.

[5] Les espèces patrimoniales sont des espèces considérées comme rares (AR, R, TR de la colonne « rareté_pdl » dans le catalogue du CBNB), ou menacées d'après les listes rouges nationale et régionale (VU, RE, EN, CR*, CR dans les colonnes « lst_uicn_nat_2018» et « lst_uicn_pdl_2015») dans le catalogue du CBNB. Les espèces protégées sont celles ayant un statut « Nat1», « Nat1pp », « Nat2 » ou « Nat2pp » dans la colonne « lst_prot_nat_2013», un statut «RegPDL » ou « RegPDL/pp » dans la colonne « lst_prot_pdl_1993», un statut « DH 2 &4 » « DH4 »ou « DH 5 » dans la colonne « lst_dh_eur_1992».

protégées mais patrimoniales à condition que les individus plantés de ces espèces soient **labellisés Végétal Local**;

- **Aucune plantation monospécifique** ne sera prévue.
- **On évitera également la plantation de variétés horticoles avec un nom vernaculaire ou scientifique suivi d'une mention entre guillemets (exemple : Viorne obier « boule de neige »)**
- **Sélectionner des espèces fleurissant à des périodes variées afin d'offrir de la nourriture sur la période la plus longue possible (Prunellier et Noisetier en début de saison, Lierre grimpant pour l'automne**

4.6. Préserver la diversité génétique des espèces végétales

Se fournir en végétaux ayant un bagage génétique sauvage et local permet de répondre à plusieurs enjeux écologiques :

- Assurer une cohérence entre la flore plantée et les besoins écologiques des espèces faunistiques ;
- Assurer la plantation de végétaux locaux d'un point de vue génétique à la région biogéographique, en supplément de leur indigénat l'échelle spécifique ;
- Participer à préserver et protéger le patrimoine génétique de la biodiversité floristique régionale ;
- De réduire les émissions carbonées liées au transport de végétaux ;
- Favoriser la réussite des semis et des plantations avec des végétaux adaptés aux conditions biotiques et abiotiques locales. Les caractéristiques génétiques acquises localement par la flore sauvage au fil des siècles lui confèrent en effet un avantage lorsque celle-ci est utilisée dans son territoire d'origine.

Ainsi :

- **A minima 15% des végétaux plantés sur le site seront issus d'un approvisionnement régional et auront un bagage génétique sauvage local**.

  Cela se traduira par un sourcing de végétaux labellisés Végétal Local pour les régions biogéographiques du massif armoricain ou par un sourcing équivalent, respectant strictement le protocole décrit dans le référentiel technique associé au Règlement d'usage de la marque collective simple Végétal Local [6].
- **Les autres végétaux de la palette seront autant que possible issus de pépinières locales et cultivant les végétaux localement**. L'origine et la traçabilité des végétaux devront être assurées et vérifiées par les entreprises.

4.7. Préconisation pour favoriser la biodiversité dans les futurs espaces paysagers

Le projet paysager présenté en concours indiquait la mise en place d'une haie arbustive sur le côté est du terrain ainsi que la densification et la plantation d'arbres sur la bordure ouest. Il est possible de favoriser la présence de biodiversité sur ces futurs espaces paysagers en mettant en place les points suivants :

Concernant la densification et la plantation d'arbres :

- Choisir des espèces feuillues et indigènes à la région, suggestion de liste disponible ci-dessous :
  - Pour la strate arborée : *Acer campestre, Quercus robur, Betula pubescens Betula pendula, Populus tremula, Salix alba,*
  - Pour la strate arbustive : *Clematis vitalba, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Sambuscus nigra, Sorbus aucuparia, Viburnum lantana,Viburnum opulus*

[6] Consultable ici : *https://www.vegetal-local.fr/sites/default/files/2023-04/R%C3%A9f%C3%A9rentiel_technique_mars2023_0.pdf*

- **Certaines espèces citées plus hauts (Saule et Bouleau) ont un développement rapide permettant de diminuer la lumière entrante ce qui favorisera la venue des insectes et donc des chauves-souris.**
- **Plus le peuplement comprend d'essences variées, plus les émergences d'insectes sont nombreuses et étalées dans l'année et plus il sera favorable aux chiroptères (périodes d'émergences variables selon les insectes et les essences : le débourrement précoce des bouleaux favorise les défoliateurs de cet arbre dès la fin du mois de mars, alors que ceux qui dépendent du feuillage des hêtres attendent début mai pour s'exprimer)**
- **On pourra proposer des variations de densités de plantations pour favoriser la multiplicité de structure au sein de l'habitat et favoriser la diversité de chauve-souris présentes**
- Si possible, on favorisera les micros-habitats en laissant des arbres chandelles, des arbres au sol, de l'écorce décollée

Concernant la mise en place d'une haie arbustive

- On favorisera la multiplicité d'espèces, en particulier indigènes, pour qu'une diversité faunistique (en particulier les insectes) soient présentes
- On pourra mettre en place les espèces suivantes : *Euonymus europaeus, Ligustrum vulgare, Rosa canina, Lonicera peryclyneum*
- On évitera de planter de manière trop dense pour favoriser la nidification et le passage de la faune (planter un individu tous les 2m)
- Le couvert herbacé pourra être semé après la bonne mise en place des espèces arborées / arbustives (1 an après par exemple)
- Une attention sera à porter sur les espèces exotiques envahissantes et leurs gestions

4.8. Gestion écologique des espaces verts

La gestion différenciée, c'est une nouvelle approche, plus respectueuse de la nature et de la santé de chacun qui consiste à adapter l'entretien des espaces en fonction de leur nature, de leur situation et de leur usage. L'objectif est donc de rendre les espaces verts à la fois favorables aux usagers et à la biodiversité. On retrouve ci-dessous un exemple de**s bonnes pratiques de gestion qu'il est possible d' intégrer au plan de gestion (à adapter selon le futur projet paysager) :**

- Proscrire tout produit phytosanitaire.
- Favoriser une gestion différente dans les espaces soumis à des usages différents en permettant un entretien moins rigoureux dans les espaces les moins accessibles (principe de gestion différenciée).
- Appliquer une tolérance sur les espèces spontanées et privilégier l'arrachage manuel pour les espèces indésirables.
- Maintenir autant que possible le port libre des arbustes et arbres, et si des tailles doivent être réalisées, celles-ci devront avoir lieu en dehors de la période début mars-fin août (reproduction des espèces) ;
- Réaliser un suivi régulier et une gestion des espèces exotiques envahissantes.
- Valoriser les déchets d'élagage et de tonte en paillage et BRF.
- Sensibiliser les prestataires et usagers à la gestion écologique



Figure 53 : À gauche BRF valorisé en pied d'arbre, à droite acceptation de la flore spontanée



Figure 54 : À gauche, différenciation d'entretien ; à droite, exemple de sensibilisation

Voici quelques exemples d'intervention qui pourront être détaillées par la suite, **ces exemples ne sont pas contextualisés au projet et servent surtout à une bonne compréhension de la préconisation. Un plan de gestion adapté au projet paysager sera produit par Etamine lors des prochaines phases.**

Tableau 12 : Exemple de plan de gestion écologique des espaces verts

Poste spécifique	Intervention
Strate arborescente/arbustive	Le maintien de bois mort sur pied et de bois mort au sol est recommandé (sous réserve des exigences de sécurité des usagers), ainsi qu'à plus long terme le maintien d'arbres à cavités. Taille pratiquée 1 fois par an ou tous les deux ans selon les objectifs paysagers visés. On respectera la forme naturelle des ligneux. La taille sera effectuée soit en mars, soit en novembre (Ste-Catherine), en période de sève descendante, mais jamais durant la période allant de la mi-mars à la fin août (période de reproduction des espèces animales). Les interventions seront modérées, c'est-à-dire qu'elles veilleront à préserver la bonne santé des communautés végétales en présence.
Désherbage et éradication des plantes invasives/ envahissantes	Désherbage manuel ou mécanique des végétaux indésirables une fois par an. Les plantes à caractère invasif dans la région sont également à supprimer. A contrario, les plantes indigènes venant spontanément se développer seront préservées. Les produits phytosanitaires seront proscrits (pas d'insecticides, herbicides ni fongicides). On utilisera toutes les autres méthodes (manuelle, mécanique ou lutte biologique). On pourra également utiliser des méthodes de lutte biologique comme avec les auxiliaires de gestion (faune prédatrice de ravageurs comme la Coccinelle, attention bien utiliser « notre » coccinelle locale à sept points et pas les coccinelles asiatiques !) Le recours à des produits phytosanitaires non issus de la chimie de synthèse, non dangereux pour l'environnement et la faune auxiliaire aura uniquement lieu en cas de risque avéré pour la population humaine et végétale et après l'utilisation de l'ensemble des autres méthodes de lutte existantes. Un journal de traitement sera tenu à jour.
Amendement / Fertilisation	A éviter. Une fertilisation d'appoint selon examen in situ et en fonction du résultat visuel attendu. Elle n'est cependant pas indispensable lorsque les plantes sont judicieusement choisies. Dans une logique de dynamique végétale naturelle, les plantes non adaptées seront remplacées par d'autres plantes adaptées.

Poste spécifique	Intervention
Protection des sols	• Eviter le piétinement ; • Eviter au maximum le passage de machines sur les surfaces végétalisées ; • Conserver une couverture végétale permanente des sols (paillages perméables, plantes couvres-sols, etc.)
Arrosage	Le but de l'arrosage est de garantir les besoins en eau des plantes et de pallier un déficit hydrique lors de périodes prolongées de canicule et/ou de sécheresse (4 semaines consécutives) La sélection des espèces permet de limiter au maximum l'arrosage. Un système automatique calibré par le fournisseur sera mis en place. Le dispositif respectera les règles suivantes : • Il sera réalisé en horaires nocturnes, pour limiter l'évapotranspiration ; • Il sera réalisé avec de l'eau de pluie récupérée lors de précédents évènements pluvieux ; • Il sera adapté aux conditions climatiques (stoppé en cas de fortes pluies) ; En cas d'arrosage exceptionnel, seules les strates soumises à un stress hydrique (strate florale, jeunes plantes d'arbustes ou d'arbres, …) seront arrosées. Prévoir l'entretien et la purge du réseau d'arrosage.
Valorisation des « déchets verts » sur site	Ces éléments seront destinés à créer des micro-habitats ; Les arbres abattus lors du chantier ou durant l'exploitation du site seront valorisés sur site en broyat et paillage Les feuilles mortes seront conservées et valorisés sur le site (compost ou bois raméal fragmenté valorisés en couvre sol pour limiter le désherbage chimique) ;
Nettoyage et entretien des aménagements d'accueil pour la faune	Un nettoyage annuel pourra se faire entre septembre et février. Pour les gîtes, le nettoyage consistera à : • Enlever les nids vides et les fientes. • En cas de fortes attaques par des insectes ou parasites, il est recommandé de le rincer avec de l'eau chaude savonneuse.

4.9. Obturation des cavités favorables à la faune

L'objectif de la préconisation est d'éviter la venue en gîte ou nidification de tout individu (chauve-souris ou oiseaux) dans les cavités arboricoles du site ainsi que dans les interstices entre la toiture et la façade de l'ancienne tribune.

Ces potentiels habitats doivent être obturés (avec une inspection de la cavité préalable via échelle ou nacelle si besoin) avec des systèmes anti-retours **avant le début des travaux et hors période sensible des espèces (cf. mesure 4.1)**

Arbres à cavités

Un dispositif anti-retour sera installé sur chaque cavité **entre début septembre et fin octobre.** Le but est de poser un tissu en cylindre, ouvert des deux côtés, apposés sur le pourtour des cavités**.** De cette manière, des chauves-souris éventuellement présentes peuvent sortir mais ne peuvent plus rentrer. **7 à 9 mois vont s'écouler entre le moment où ces dispositifs vont être mis en place et le moment où les arbres vont être abattus. Des vérifications régulières sur le bon maintien de ces dispositifs devront être réalisés lors de cet intervalle de temps.**

On pourra prendre comme référence de tissu ce *filet* . Concernant les dimensions, une hauteur de 3m avec une longueur suffisamment grande pour obturer l'ensemble des cavités sera suffisante. On réalisera des découpes pour s'adapter aux dimensions des cavités.

Une illustration du dispositif est disponible ci-dessous :



Figure 55 : Exemple de dispositif anti-retour pour une cavité arboricole (Source : CORIAULYS, 2020)

Interstices de la tribune

Pour les interstices de la tribune, on pourra prendre la même référence de filet que celle donnée pour les arbres. Il faudra deux filets ayant une longueur adaptée à celles des interstices (cf photos partie 3.3.2 « visite diurne ») et une hauteur d'un mètre. **Les interstices concernés sont localisés sur la façade ouest et la façade sud**

La pose doit se faire en fixant le filet à intervalle régulier afin qu'il soit bien plaqué contre le mur de façade et qu'aucun espace ne permette la venue / sortie d'individus. On fera une exception pour le bas du filet afin de laisser un peu de lest. Si un individu est dans l'interstice, cela lui permettra de sortir en forçant vers l'avant du filet ce qui le fera glisser vers le bas. Il faut donc que l'ouverture permise par le lest soit suffisamment grande pour laisser passer une chauve-souris qui force contre le filet mais pas trop non plus pour éviter une ouverture qui permette à n'importe quel individu de rentrer dedans par l'extérieur. Au besoin, on pourra repasser après la pose du filet afin de voir si aucun individu n'est bloqué (nécessaire d'agrandir plus l'ouverture) ou si des individus sortent et rentrent sans soucis (nécessaire de rétrécir l'ouverture). Un schéma est disponible ci-dessous :

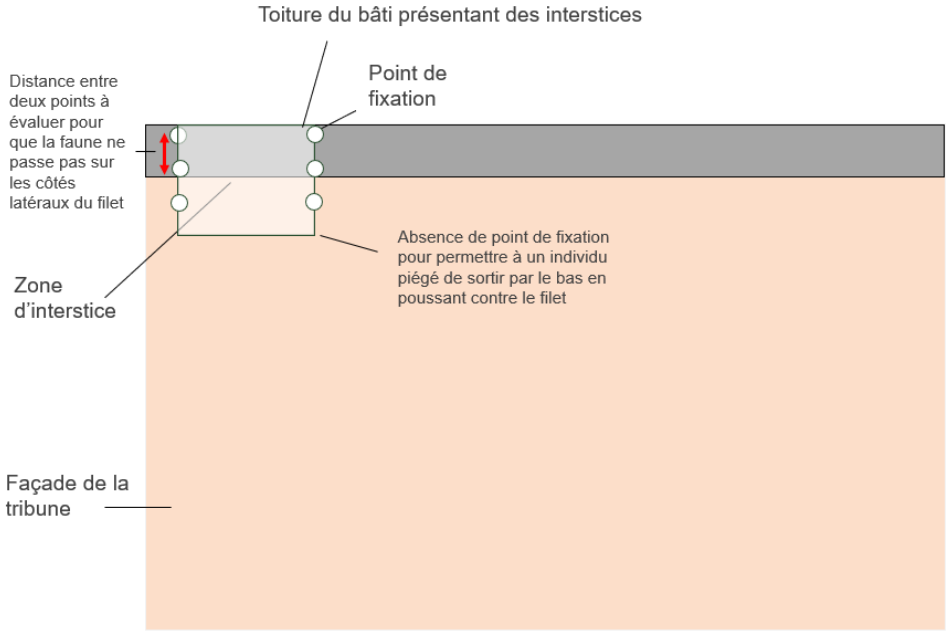


Figure 56 : Schéma de pose du filet anti-retour (source : Etamine)

7 à 9 mois vont s'écouler entre le moment où ces dispositifs vont être mis en place et le moment où la tribune va être détruite. Des vérifications régulières sur le bon maintien de ces dispositifs devront être réalisés lors de cet intervalle de temps.

4.10. Préconisation d'abattage pour les arbres non conservés

La phase de chantier va induire la destruction d'arbres à cavités. Ces arbres sont susceptibles d'accueillir une faune patrimoniale et protégée (chauve-souris, avifaune).

En amont des opérations de déboisement, une nouvelle inspection préalable des arbres à potentialités d'accueil est à réaliser par un écologue par l'intermédiaire d'un endoscope.

Pour rappel, avant tout abattage, il sera nécessaire d'avoir mis en place des systèmes anti-retours au niveau des cavités (cf. préconisation sur le sujet).

Deux méthodes peuvent être mises en œuvre dans le cadre d'un abattage "de moindre impact". Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.

- Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique (ou autre méthode de type bras mécanique), puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre devra être déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin, un contrôle des cavités sera réalisé pour vérifier l'absence de toute chauve-souris ou oiseaux. Dans le cas où un individu est observé, l'arbre est laissé au sol 24h. Un deuxième contrôle est effectué le lendemain pour confirmer le départ du ou

des individus et l'arbre peut être déplacé. Dans le cas où aucune espèce n'est à recenser dans les cavités, il faut déplacer le tronçon immédiatement.



Figure 57 : Grapin coupeur

- Méthode 2 : Elle consiste en un "démontage" de l'arbre (branche par branche, de haut en bas). Chaque branche devra être posée délicatement au sol à l'aide d'un système de retenue (cordes, poulies…). Les zones de coupe ne devront pas se situer sur un gîte potentiel à chiroptères ou à oiseaux (cavités, écorce décollée, bourrelet de cicatrisation). La présence d'un écologue pour guider les élagueurs est donc nécessaire. Un contrôle des cavités sera réalisé pour vérifier l'absence de toute chauve-souris ou oiseaux. Dans le cas où un individu est observé, l'arbre est laissé au sol 24h. Un deuxième contrôle est effectué le lendemain pour confirmer le départ du ou des individus et l'arbre peut être déplacé. Dans le cas où aucune espèce n'est à recenser dans les cavités, il faut déplacer le tronçon immédiatement. Si un arbre présente des cavités qui n'ont pas pu être contrôlés, ce mode d'abattage sera à prioriser.



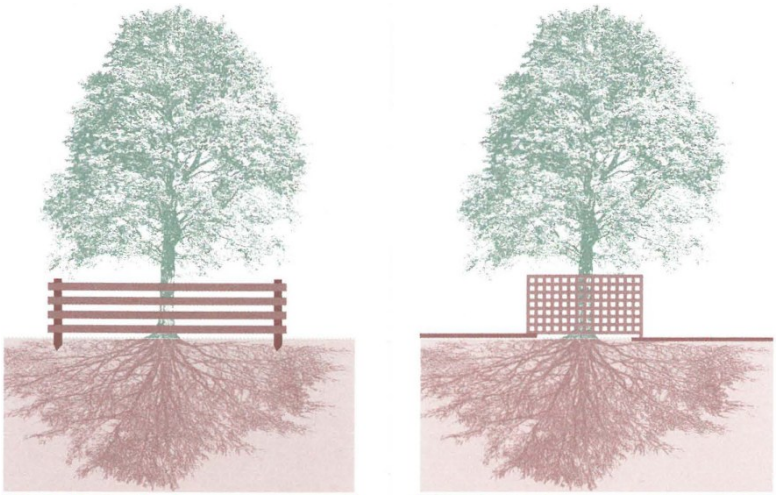
Figure 58 : Système de retenue des branches

4.11. Préconisation des arbres existants et conservés sur site initial

L'objectif de cette action est d'éviter tout débordement de chantier (circulation d'engins, dépôts de matériaux, rejet de polluants, d'eaux usées, mise en suspension de matières, etc.). Ainsi, plusieurs mesures de protection afin d'éviter les blessures (branches, tronc, système racinaire) et l'asphyxie sont à mettre en œuvre :

- **Un dispositif de protection constitué de barrières physiques de chantier devra être implanté autour des arbres conservés afin de ne causer aucune blessure sur les troncs, les racines et les branches** :
    - Être d'une hauteur minimale de 2 m ;

- Le dispositif de protection devra entourer et protéger un périmètre équivalent à la projection au sol du houppier de l'arbre. Ainsi, le rayon que représente le houppier de l'arbre projeté au sol doit être entièrement protégé par ce périmètre de protection physique.
- Dans le cas où ce rayon de protection ne peut être respecté pour de raisons de forces majeures, un rayon de protection de 2 m autour du tronc doit être respecté, sous réserve que des mesures de prévention des risques supplémentaires soient appliquées : élagage préventif si des branches dépassent du rayon du protection, mise en place de plaque de répartition de charge, etc.
- Dans le cas où les arbres sont plantés au sein de fosses délimitées et entourées par l'enrobé de l'espace public, alors le périmètre de protection peut être implanté sur le pourtour de ces fosses, sous réserve que des élagages de prévention soient réalisés si des risques d'arrachage de branches existent (passage d'engins, etc.). Ces élagages doivent au préalable faire l'objet d'une demande en mairie.
- Toute intervention d'élagage doit être réalisée par des élagueurs compétents et qualifiés.
- Éviter tous frottements avec l'individu
- Procéder à une ouverture de 8 cm de diamètre destinée à l'arrosage pour les jeunes sujets et utiliser des systèmes de protection lourde.
- Ces périmètres de protection doivent apparaitre au PIC.



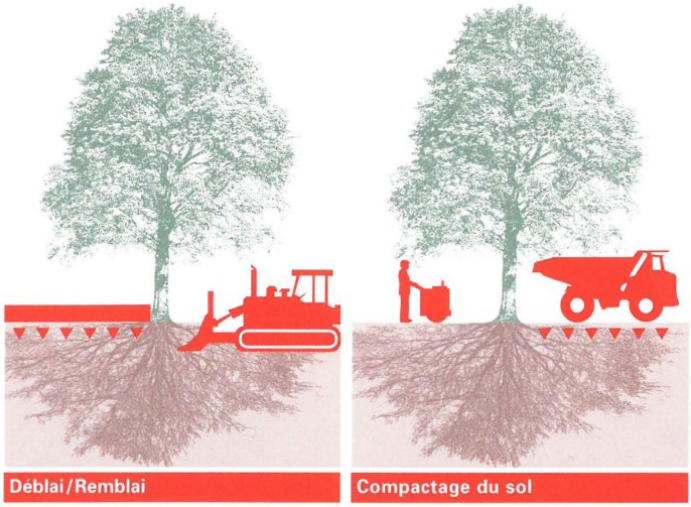
Protection optimale

Une clôture ou une barrière installée à l´aplomb de la couronne de l´arbre constitue la solution idéale.

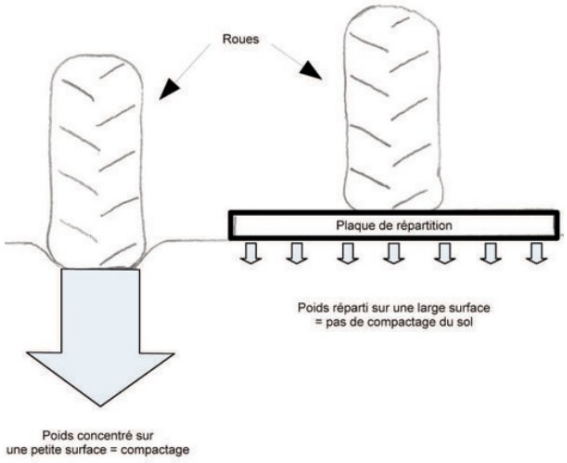
Protection du tronc dans le secteur des trottoirs

Une protection ou une barrière est à installer autour du tronc. Mesures minimales: 2,0 × 2,0 × 2,0 m.

- Les terrassements, déblayage et remblayage à proximité de l'arbre sont préjudiciables au maintien et à l'aération des racines superficielles et la porosité du sol. Ces interventions sont est donc à proscrire dans la zone de protection des arbres.
- Le dépôt et le stockage de tout type de matériaux et d'engins de chantier sont proscrits dans le rayon de protection des arbres.
- Le passage de personnel, d'engins et de camions de chantier sont proscrits dans le rayon de protection des arbres.



- Lorsqu'il est impossible d'éviter le passage d'engins lourds au sein de la zone de protection de certains arbres, alors des plaques de répartition de charges doivent être disposées au sol pour limiter le tassement du sol et protéger les systèmes racinaires.



- **Une bâche de protection devra être installée sur les barrières de protection dans le cas où certaines zones protégées sont susceptibles d'être concernées par des projections de résidus de ciment, de poussière, etc.**
- **A la fin du chantier, et en cas de nécessité, la végétation sera aspergée d'eau pour faire disparaitre les poussières déposées sur les feuilles.**

4.12. Suppression des pièges à faune en phase travaux

Les chantiers peuvent présenter des espaces dangereux pour la faune, ordinaire et patrimoniales qui peut s'y retrouvée piégée, voire détruite si elle y trouve des zones temporaires favorables à son refuge et sa reproduction. Certaines précautions sont à appliquer afin de neutraliser ce risque.

Ainsi, les actions suivantes sont à appliquer sur toute la durée des travaux :

- **Les cavités verticales à parois lisses et tubage vertical** dans lesquels les oiseaux et la petite faune terrestre pourraient rester bloqués **doivent être obstruées** au niveau de leur embout supérieur (capuchon, ruban adhésif, etc.). Cela concerne par exemple les tuyaux PVC de réservation dans les dalles, poteaux de panneaux de signalisation, etc.
- **Les cavités favorables au refuge et à la nidification d'oiseaux sont à neutraliser en amont de la période de reproduction, ou dès l'arrivée du matériel en question sur le chantier**. Cela concerne notamment les trous de passage de crochets de levage en coins supérieur des conteneurs, les matériaux creux stockés sans être déplacés régulièrement (exemples : parpaings creux, plots de chantier, etc.) et tout autre élément de chantier présentant des cavités accessibles à la faune et ne faisant pas l'objet d'intervention / de déplacement réguliers. Ces cavités doivent être obstruées (capuchon, ruban adhésif, etc.) ou couverts d'une bâche.
- **Les ouvertures en vis-à-vis des bases vie** seront évitées et neutralisées.
- **Les points d'eau temporaires devront être vidés régulièrement** après des épisodes pluvieux (seaux, fosses, regard d'égout, etc.), ou des **dispositifs anti-noyade** permettant à la faune de s'échapper devront être installés (planche nergalto ou rampe grillagée). **La présence d'étendues d'eau devra être limitée** en neutralisant dès que possible les anfractuosités du sol susceptibles de retenir l'eau de pluie.
- **Des dispositifs permettant à la faune piégée de s'échapper** (planche de nergalto, rampe grillagée, madriers rugueux inclinés, moquette usagée, etc.) devront être installés dans les fouilles de chantier, compteurs d'eau, vides sanitaires, fosses diverses ne pouvant être neutralisées.
- **Une vérification régulière par le référent environnement du chantier** sera réalisée, et une attention particulière sera investie au cours du printemps, période de reproduction et d'activité plus accrue des espèces faunistiques.



Figure 59 : A gauche stockage de matériel sur le long terme avec des cavités favorables à la faune, à droite ouverture en base vie à combler (source : Etamine)

4.13. Gestion des Espèces Exotiques Envahissantes

La présence de huit espèces inscrites dans la liste des espèces exotiques envahissantes des Pays-de-la-Loire nécessite de limiter le risque de prolifération de ces plantes. Le protocole suivant est à mettre en place :

Les roues des engins rentrant en contact avec des espèces exotiques envahissantes sur le chantier, en charge d'export ou d'import de terre sur le site et les engins spécifiques à la réalisation des espaces verts devront être nettoyés via **un dispositif de jet d'eau à haute pression.** Ce nettoyage devra être réalisé sur une zone à l'entrée du site, ou à défaut à proximité du site.

Ce site devra permettre la récupération des eaux de nettoyage et envoi de celles-ci vers un site de traitement des eaux polluées ou, à défaut, devra être localisé sur une zone recouverte d'un **enrobé** pour

que les graines/fragments d'espèces invasives transportés par les eaux de nettoyage ne puissent pas permettre le développement de plantes invasives et que toute repousse issue du nettoyage puisse être restreinte à la zone de nettoyage et ainsi éradiquée rapidement.

Il sera également nécessaire de **vérifier régulièrement** l'absence d'EEE à l'aide des fiches de reconnaissances (Etamine pourra en fournir en phase chantier). Dans le cas où une station est présente, il faudra prévoir un **balisage** en attendant l'éradication de la station. On évitera également le **stockage** de matériaux/engins à proximité d'un massif d'espèces invasives

5. Annexes

5.1. Inventaire floristique

Tableau 13 : Flore complète inventoriée par Etamine (source : Etamine)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue
Ajuga reptans L.	Bugle rampante	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres
Anisantha sterilis (L.) Nevski	Brome stérile	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Friche multi-strates
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	Cerfeuil des bois	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Sous-bois
Bellis perennis L.	Pâquerette vivace	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Friche multi-strates / Pelouse tondue / Haie arbustive
Bryonia dioica Jacq.	Bryone dioïque	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue
Buddleja davidii Franch.	Buddleia de David	NI	LR Nat[NAa]		AC	IP2 PDL	Friche multi-strates

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.	Capselle bourse-à-pasteur	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Surface imperméable
Cardamine hirsuta L.	Cardamine hérissée	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates / Haie arbustive
Carduus sp	Chardon sp						Friche multi-strates
Carex divulsa Stokes	Laîche écartée	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	C		Friche multi-strates / Sous bois
Cerastium glomeratum Thuill.	Céraiste aggloméré	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue
Chelidonium majus L.	Grande chélidoine	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates / Pelouse tondue
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin	I	LR Nat[LC]		TC		Friche multi-strates
Corylus avellana L.	Noisetier commun	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates
Cotoneaster franchetii Bois	Cotonéaster de Franchet	NI	LR Nat[NAa]		R	AS5 PDL	Friche multi-strates
Crepis sp							Pelouse tondue
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Erigeron canadensis L.	Érigéron du Canada	NI	LR Nat[NAa]		TC	IP2 PDL	Alignement d'arbres
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.	Érodium à feuilles de ciguë	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	C		Alignement d'arbres / Friche multi-strates / Pelouse tondue
Euphorbia peplus L.	Euphorbe péplus	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue / Friche multi-strates
Ficaria verna Huds.	Ficaire printanière	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Sous-bois
Fumaria capreolata L.	Fumeterre grimpante	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	PC		Friche multi-strates / Pelouse tondue / Haie arbustive
Galium aparine L.	Gaillet gratteron	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates / Sous bois
Geranium dissectum L.	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Geranium robertianum L.	Géranium herbe-à-Robert, Géranium Robert, Herbe tangue	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Friche multi-strates
Geranium rotundifolium L.	Géranium à feuilles rondes, Mauvette	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	C		Friche multi-strates / Pelouse tondue
Hedera helix L.	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean, Lierre commun	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue / Friche multi-strates / Sous bois / Haie arbustive
Hypochaeris radicata L.	Porcelle enracinée, Salade-de-porc	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue
Jacobaea vulgaris Gaertn.	Jacobée commune, Séneçon jacobée, Herbe de Saint-Jacques	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue / Friche multi-strates

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Lamium purpureum L.	Lamier pourpre, Ortie rouge	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue / Friche multi-strates / Sous bois
Lapsana communis L.	Lampsane commune, Lastron marron, Herbe aux mamelles	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates / Sous bois / Haie arbustive
Laurus nobilis L.	Laurier noble, Laurier-sauce	NI	LR Nat[LC]		C	IP2 PDL	Alignement d'arbres / Haie arbustive / Sous bois
Matricaria discoidea DC.	Matricaire discoïde, Matricaire fausse camomille	NI	LR Nat[NAa]		TC		Friche multi-strates
Medicago arabica (L.) Huds.	Luzerne d'Arabie, Luzerne maculée, Luzerne tachetée	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue
Melissa officinalis L.	Mélisse officinale, Mélisse citronnelle, Citronnelle	NI	LR Nat[LC]		C		Pelouse tondue / Friche multi-strates
Mercurialis annua L.	Mercuriale annuelle, Vignette	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates
Oxalis corniculata L.	Trèfle oseille à fleurs jaunes, fausse oseille	I	LR Nat[LC]		C		Pelouse tondue

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch	Vigne-vierge commune, Vigne-vierge à cinq folioles, Vigne-vierge insérée	NI	LR Nat[NAa]		AC	IP5 PDL	Haie arbustive / Friche multi-strates
Pastinaca sativa L.	Panais cultivé, Pastinacier	I	LR Nat[LC]	LR PDL[DD]	C		Friche multi-strates
Petasites pyrenaicus (Loefl.) G.López	Pétasite des Pyrénées, Pétasite odorant, Héliotrope d'hiver	NI	LR Nat[NAa]		PC	IP2 PDL	Friche multi-strates / Haie arbustive
Plantago lanceolata L.	Plantain lancéolé, Petit plantain, Herbe Caroline, Ti-plantain	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue / Friche multi-strates
Plantago major L.	Plantain élevé, Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue
Poa annua L.	Pâturin annuel	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Friche multi-strates / Pelouse tondue / Haie arbustive
Polypodium vulgare L.	Polypode commun, Réglisse des bois, Polypode vulgaire	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	C		Surface imperméable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Prunus laurocerasus L.	Prunier laurier-cerise, Laurier-cerise, Laurier-palme	NI	LR Nat[NAa]		C	IP5 PDL	Alignement d'arbres
Pyracantha coccinea M.Roem.	Pyracantha écarlate, Buisson ardent, Pyracantha à fleurs peu nombreuses	NR	LR Nat[DD]		NSR	InvDD PDL	Alignement d'arbres
Quercus ilex L.	Chêne vert, yeuse	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	AC		Alignement d'arbres
Quercus robur L.	Chêne pédonculé, Gravelin, Chêne femelle, Chêne à grappe, Châgne	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates
Ranunculus bulbosus L.	Renoncule bulbeuse, Bouton-d'or bulbeux	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue / Sous bois
Rubus sp	Ronce sp						Haie arbustive / Friche multi-strates / Sous bois
Rumex sp							Friche multi-strates
Sagina procumbens L.	Sagine couchée, Sagine rampante	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Surface imperméable
Sambucus racemosa L.	Sureau à grappes, Sureau de montagne, Sureau rouge	NI	LR Nat[LC]		TR		Haie arbustive / Friche multi-strates / Pelouse tondue

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap, Séneçon à dents inégales, Séneçon sud-africain, Séneçon à feuilles étroites, Séneçon d'Harvey	NI	LR Nat[NAa]		AC	IP2 PDL	Alignement d'arbres
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	Sisymbre officinal, Herbe aux chantres, Vélar officinal	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates
Solanum dulcamara L.	Morelle douce-amère, Douce amère, Bronde	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates
Sonchus oleraceus L.	Laiteron potager, Laiteron lisse, Laiteron maraîcher	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Friche multi-strates / Haie arbustive
Tanacetum vulgare L.	Tanaisie commune, Sent-bon, Barbotine	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	AC		Friche multi-strates / Pelouse tondue
Taraxacum sp							Alignement d'arbres / Friche multi-strates / Pelouse tondue / Haie arbustive
Taxus baccata L.	If à baies, if commun	NI	LR Nat[LC]		AC		Haie arbustive
Thuja occidentalis L.	Thuya d'Occident, Thuya du Canada, Thuya occidental	NR	LR Nat[NAa]		NSR		Haie arbustive
Tilia x europae							Alignement d'arbres

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	LRN	LRR	Statut de rareté régionale	Liste EEE régional	Habitat(s)
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés, Trèfle violet	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Pelouse tondue
Ulmus minor Mill.	Orme mineur, Petit orme, Orme cilié, Orme champêtre, Ormeau	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Sous-bois
Urtica dioica L.	Ortie dioïque, Grande ortie	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Pelouse tondue / Friche multi-strates / Sous bois
Valerianella locusta (L.) Laterr.	Valérianelle potagère, Mache doucette, Mache, Doucette	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	TC		Alignement d'arbres / Friche multi-strates / Pelouse tondue / Haie arbustive
Veronica hederifolia L.	Véronique à feuilles de lierre	I	LR Nat[LC]	LR PDL[LC]	C		Sous-bois
Veronica persica Poir.	Véronique de Perse	NI	LR Nat[NAa]		TC		Friche multi-strates / Haie arbustive

5.2. Inventaire faunistique

5.2.1. Avifaune

Tableau 14 : Inventaire complet de l'avifaune réalisé par Etamine et Indiggo (source : Etamine)

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale	Protection	Det ZNIEFF PDL	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Comportement	Statut de reproduction
Héron cendré	Ardea cinerea	LC	LC	PN3	/		X	Vu en vol	Nn
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla	LC	LC	PN3	/	X		Dans l'alignement d'arbres côté sud	Nn
Pigeon ramier	Columba palumbus	LC	LC	/	/		X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres et à proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Npo
Corneille noire	Corvus corone	LC	LC	/	/		X	Vu et entendu dans l'aire d'étude élargie	Npo

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale	Protection	Det ZNIEFF PDL	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Comportement	Statut de reproduction
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	LC	LC	PN3	/	X	X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres	Npo
Rougegorge familier	Erithacus rubecula	LC	LC	PN3	/	X	X	Vu et entend dans l'alignement d'arbres	Npo
Pinson des arbres	Fringila coelebs	LC	LC	PN3	/		X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres et à proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Npo
Geai des chênes	Garrulus glandarius	LC	LC	/	/	X		Dans l'alignement d'arbres	Nn
Mésange charbonnière	Parus major	LC	LC	PN3	/	X	X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres	Npo

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale	Protection	Det ZNIEFF PDL	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Comportement	Statut de reproduction
Moineau domestique	Passer domesticus	LC	LC	PN3	/		X	Vu et entendu au nord de l'aire d'étude élargie	Nn
Pie bavarde	Pica pica	LC	LC	/	/	X	X	Vu et entendu dans la haie arbustive	Npo
Accenteur mouchet	Prunella modularis	LC	LC	PN3	/		X	Vu et entendu dans l'aire d'étude élargie	Npo
Roitelet huppé	Regulus regulus	NT	NT	PN3	/	X		A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Nn
Sittelle torchepot	Sitta europaea	LC	LC	PN3	/	X		A proximité, dans l'arbre remarquable (conifère)	Nn

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale	Protection	Det ZNIEFF PDL	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Comportement	Statut de reproduction
Merle noir	Turdus merula	LC	LC	/	/	X	X	Vu et entendu dans l'alignement d'arbres et la haie arbustive	Npo

5.2.2. Chiroptère

Cf. tableau partie 3.3.2 « Tableau des statuts par espèce »

5.2.3. Mammifère hors chiroptère

Cf tableau partie 3.3.3

5.2.4. Reptile

Tableau 15 : Reptile inventorié par Indiggo (source : Etamine)

Nom commun	Nom scientifique	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale	Protection	Det ZNIEFF PDL	09.2025 (Indiggo)	14.04.2026	Comportement
Lézard des murailles	Podarcis muralis	LC	LC	CDH4/FRAR2	/	X		Sur les façades des bâtiments / murets

5.3. Définitions des différents éléments du SRCE

L'atlas de la trame verte et bleue du SRCE de la région Loire-Atlantique comprend différentes continuités écologiques et éléments de fragmentation qu'il convient de définir :

Un réservoir de biodiversité est un ensemble susceptible d'abriter un grand nombre d'espèces (même si celles-ci sont « ordinaires »). Il convient de confirmer la qualité d'un réservoir par des investigations qualitatives locales. Le SRCE distingue des réservoirs terrestres (forestiers, bocagers, humides, littoraux, ouverts) et des réservoirs aquatiques.

Les réservoirs de biodiversité terrestre du SRCE sont :

- **Les espaces protégés reconnus** (Natura 2000, Réserves naturelles, ZNIEFF de type I, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, espaces naturels sensibles)
- **Les bocages les plus denses** (en haies ou fortement interconnecté)
- **Les massifs forestiers, denses, âgés ou ruches en espèces forestières et proches d'autres massifs boisés**
- **Les mailles denses d'espaces humides** (zones humides majeure, milieux humides de tête de bassin versant, milieux humides associés aux cours d'eau, autres milieux humides)
- **Les milieux littoraux avec une riche diversité floristique** (maille de niveau 1) **ou avec potentialité de présence d'espèces patrimoniales** (maille de niveau 2)
- **Des milieux ouverts secs** (pelouses sèches calcaires, pelouses sablo-calcaires, landes sèches et mésophiles etc.) **avec une diversité spécifique importante**

Les réservoirs de biodiversité aquatique du SRCE sont :

- **Les espaces réglementaires et protégées** (cours d'eau liste 1 et 2, réservoirs biologiques du SDAGE)
- **Les autres tronçons d'intérêt signalé** : frayères arrêtées, portions de cours d'eau, écrevisse à pieds blancs etc.

Les corridors écologiques sont les espaces à travers lesquelles les espèces terrestres et aquatiques peuvent circuler d'un réservoir de biodiversité à l'autre. Ils peuvent être de différentes natures (boisée avec des massifs non retenus en réservoirs, bocager avec des bocages denses en haies ou interconnectés, humides etc.). Le SRCE distingue 3 catégories différentes :

- **Les corridors linéaires :** ce sont de petite connexion entre deux réservoirs qu'il convient d'identifier plus finement afin de mieux cartographier la circulation des espèces inféodées aux deux réservoirs concernés. Les aménagements projetés sur cette zone devront permettre la circulation de ces espèces.
- **Les corridors vallées** : Ensemble de milieux de bords de cours d'eau (ripisylve, bocage, prairies, zones humides) permettant le déplacement des espèces terrestres et semi-aquatiques. Les documents d'urbanisme devront assurer par des dispositions adaptées que les éventuels aménagements sur ces espaces permettent la circulation de ces espèces. L'ensemble des cours d'eau font office néanmoins de corridors écologiques à une échelle plus locale.
- **Les corridors territoires** : Ces corridors permettent globalement la circulation des différentes espèces terrestres qui peuvent ainsi passer d'un réservoir à l'autre (ici des réservoirs bocagers, et boisés). Il convient d'identifier plus finement les espaces qui peuvent permettre la circulation des espèces inféodées à ces 2 types de milieu. Les aménagements projetés sur cette zone devront permettre la circulation de ces espèces.

Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques forment les continuités écologiques du SRCE. Certains éléments dits de fragmentation perturbent ces continuités en dégradant les réservoirs de biodiversité et en provoquant des ruptures de continuité sur le réseau écologique. Le SRCE distingue trois types d'éléments fragmentant : les éléments fragmentant ponctuels, les éléments fragmentant linéaires et les éléments fragmentant surfaciques. Il convient de les détailler :

Les éléments fragmentant ponctuels ne sont pas les mêmes selon le milieu (terrestre ou aquatique).

Dans le cas du premier milieu, l'identification des points de collision des animaux sur tous types de voies (ferrée ou routière) renseigne à la fois sur le déplacement des espèces et les obstacles existants sur les corridors.

Pour le milieu aquatique, les éléments fragmentant sont des ouvrages artificiels (provenant de l'activité humaine) empêchant la libre circulation des espèces, leur accès à différentes zones (nourrissage, reproduction, croissance, abri), le transport naturel des sédiments et le bon fonctionnement dans l'écoulement des eaux et du réseau hydrologique. Ces ouvrages peuvent être de différentes natures (barrages, vannes, portes à flots, station de pompage, obstacles induits par un pont, seuils). Plusieurs bases de données permettent d'identifier les ruptures de continuités des cours d'eau par ces ouvrages (référentiel des obstacles à l'écoulement ou ROE, connaissances locales des acteurs du territoire, plan national de restauration de la continuité écologique des cours d'eau sur les ouvrages dits « Grenelle »).

Le ROE a été retenu pour analyser le degré de fragmentation des cours d'eau au détriment de la base de données des ouvrages « Grenelle » car plus complet et exhaustif. Néanmoins, ce référentiel ne renseigne pas l'ensemble des obstacles d'écoulement (un tiers de données manquantes). Ainsi, cette information est donnée à titre indicatif, elle permet de localiser l'ouvrage en question mais ne renseigne en aucun cas sur son « degré de fragmentation ».

Les éléments fragmentant linéaires sont des infrastructures de transport composées des réseaux routiers et ferrés. Plusieurs critères permettent de qualifier le caractère fragmentant de ce type d'ouvrage :

- Le trafic routier ou ferroviaire,
- La largeur ou le nombre de voies,
- L'équipement de la voie : la présence de clôture essentiellement,
- L'ensemble du linéaire des voies ferrées,
- Les projets de grandes infrastructures,

Une fois le linéaire qualifié, une zone tampon lui a été associée afin de quantifier son « potentiel de fragmentation ». Cette « bande tampon », permet de représenter de manière surfacique la perturbation écologique associée à l'ouvrage dans un premier temps, et ainsi de calculer l'état de dégradation des réservoirs de biodiversité. Ainsi, chaque infrastructure de transport a un potentiel (ou niveau) de fragmentation pouvant aller de 1 à 3 avec les niveaux 1 et 2 qui ont une bande tampon de 500 mètres et le niveau 3 qui dispose d'une bande tampon de 250 mètres. Il est possible de détailler les infrastructures de chaque niveau de fragmentation :

- Pour le niveau 1 : autoroute, ligne à grande vitesse des réseaux ferrés de France, voie ferroviaire clôturée, réseau routier avec un trafic de plus de 10 000 voitures par jour
- Pour le niveau 2 : réseau routier avec un trafic entre 2500 et 10 000 voitures par jour, voie ferrée non strictement ligne à grande vitesse mais utilisée par des TGV et très fréquentée
- Pour le niveau 3 : réseau routier avec un trafic compris entre 1000 et 2500 voitures par jour

Les éléments fragmentant surfaciques sont composés de zones artificialisées, nommées « tâche urbaine » (définie comme surface totale de l'étalement urbain identifiée par le bâti dense et les constructions plus diffuses). On peut citer comme éléments des bâtis indifférenciés (habitation, lieu d'enseignement), remarquable (fonction administrative ou religieuse) ou industriel, des cimetières, des surfaces d'activité (enceinte public ou zone avec un caractère administratif, culturel, sportif, industriel ou commercial), des constructions surfaciques (ouvrages de grande surface liés au franchissement d'un obstacle par une voie de communication), des gares, des piste d'aérodrome, des réservoirs d'eau, des aires de triages.

Enfin, **certains éléments permettent le maintien des continuités écologiques,** il s'agit de passages à faunes (souvent localisés au niveau d'axes routiers importants) et de viaducs.

5.4. Echelle de Beaufort

Tableau 16 : Echelle de Beaufort (source : Wikipedia.fr)

Force	Termes	Vitesse en *kilomètres par heure*	Effets à terre (à 10 m de hauteur, en terrain plat et à découvert)
0	Calme	Moins de 1	La fumée monte verticalement. Les feuilles des arbres ne témoignent d'aucun mouvement.
1	Très légère *brise*	1 à 5	La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas.
2	Légère brise	6 à 11	On sent le vent sur le visage. Les feuilles s'agitent. Les girouettes s'orientent.
3	Petite brise	12 à 19	Les drapeaux flottent au vent. Les feuilles sont sans cesse en mouvement.
4	Jolie brise	20 à 28	Les poussières s'envolent. Les petites branches plient.
5	Bonne brise	29 à 38	Le tronc des arbustes et arbrisseaux en feuilles balance. La cime de tous les arbres est agitée. Des vaguelettes se forment sur les eaux intérieures.
6	Vent frais[5]	39 à 49	On entend siffler le vent. Les branches de large diamètre s'agitent. Les parapluies sont susceptibles de se retourner.
7	Grand frais[6]	50 à 61	Tous les arbres balancent. La marche contre le vent peut devenir difficile.
8	Coup de vent	62 à 74	Les branches sont susceptibles de casser. La marche contre le vent est très difficile, voire impossible.
9	Fort coup de vent	75 à 88	Le vent peut légèrement endommager les bâtiments : envols de tuiles, d'ardoises, chutes de cheminées.
10	Tempête	89 à 102	Dégâts importants aux bâtiments. Les toits sont susceptibles de s'envoler. Certains arbres sont déracinés.
11	Violente tempête	103 à 117	Ravages étendus et importants.
12	Vent d'ouragan[7]	Supérieur à 118	Dégâts très importants de l'ordre de la catastrophe naturelle.

5.5. Liste des figures

Figure 1 : En haut localisation de la tribune et des arbres existants supprimés dans le cadre du projet, en bas déplacements des mats et localisation de la zone d'ajouts d'arbres et de densification (source : Briand) 5
Figure 2 : Succession des plans localisant les différents éléments de la future tribune (source : Briand) ... 7
Figure 3 : Localisation des arbres impactées par l'emplacement de la future tribune (source : Briand) 7
Figure 4 : Mise à jour des zones compensatoires (source : Briand construction) 8
Figure 5 : Aire d'étude immédiate du diagnostic écologique (source : Etamine) 9
Figure 6 : Aire d'étude élargie du diagnostic écologique (source : Etamine) 10
Figure 7 : Aire d'étude éloignée du diagnostic écologique (source : Etamine) 11
Figure 8 : Transects réalisés dans le cadre de l'écoute active (source : Etamine) 15
Figure 9 : Localisation du SM4 (source : Etamine) 16
Figure 10 : Transect d'écoute active estivale (source : Etamine) 16
Figure 11 : ZNIEFF présente dans l'aire d'étude éloignée (source : Etamine) 23
Figure 12 : Zones Natura 2000 du périmètre d'étude éloigné avec les ZPS superposées sur les ZSC (source : Etamine) 25
Figure 13 : Arrêté de protection de Biotope dans l'aire d'étude éloignée (source : Etamine) 26
Figure 14 : SRCE localisé au niveau du projet (source : DREAL Pays de la Loire) 27
Figure 15 : Carte de la biodiversité de la Ville de Nantes avec la localisation du projet via l'étoile rouge (source : Nantes métropole) 28
Figure 16 : Localisation et numérotation de l'alignement d'arbres (source : Indiggo)**Erreur ! Signet non défini.**
Figure 17 : Quelques cavités de l'alignements d'arbres (source : Indiggo) 31
Figure 18 : Habitats de l'aire d'étude projet (source : Etamine) 32
Figure 19 : Individu de Sambucus racemosa présent dans la pelouse tondue (source : Etamine) 33
Figure 20 : Zoom sur une fosse de plantation avec entre autre Ajuga reptans, Cerastium glomeratum, Valerianella locusta (source : Etamine) 35
Figure 21 : A gauche, côté nord de l'alignement sud avec peu d'espèces herbacées, à droite côté sud de l'alignement sud avec une diversité plus importante (source : Etamine) 35
Figure 22 : Rangée de Pétasite des Pyrénées (source : Etamine) 37
Figure 23 : A gauche strates arbustive et arborée avec Cornus sanguinea et Buddliea davidii en premier plan, à droite strates herbacée et lianescente avec Hedera helix et Rubus sp (source : Etamine) 38
Figure 24 : Tapis de Carex divulsa et d'Hedera helix (source : Etamine) 40
Figure 25 : Localisation des espèces exotiques envahissantes de l'aire d'étude immédiate (source : Etamine) 42
Figure 26 : Mésange bleue et Pie bavarde observée sur site (source : Etamine) 43
Figure 27 : Accenteur mouchet se cachant derrière un buisson dans l'aire d'étude élargie (source : Etamine) 43
Figure 28 : Héron cendré en vol au-dessus du site (source : Etamine) 43
Figure 29 : Intérieur d'une cavité remontante à hauteur d'homme de l'arbre n°3 (source : Etamine) 46
Figure 30 : Cavité présente derrière les branches de l'arbre n°9 (source : Etamine) 47
Figure 31 : Zones d'interstices favorables entre la façade et la toiture de la tribune (source : Etamine) ... 47
Figure 32 : Inspection des interstices avant la visite crépusculaire (source : Etamine) 48
Figure 33 : Mâts lumineux éclairant fortement la tribune et l'alignement d'arbres le soir (source : Etamine) 48
Figure 34 : Sous-bois à l'ouest de l'aire d'étude immédiate subissant également la pollution lumineuse des mâts (source : Etamine) 49
Figure 35 : A gauche cavité de l'arbre n°3, à droite Intérieur de l'arbre n°3 vu par un endoscope (source : Etamine) 49
Figure 36 : A gauche, photo avec fente non accessible à l'œil nu entouré en rouge, à droite vue de l'endoscope de cette ouverture avec absence d'individus (source : Etamine) 50
Figure 37 : A gauche vue sur le côté ouest de la façade sud, à droite zoom avec l'interstice entre la façade et la toiture entourée en rouge (source : Etamine) 50
Figure 38 : Localisation des chauves-souris observées lors de l'écoute active printanière (source : Etamine) 52
Figure 39 : A gauche lampadaire à proximité du terrain de tennis, à droite lampadaire au niveau du parking d'entrée du stade (source : Etamine) 52

Figure 40 : Individu de Pipistrelle sp en vol sur la zone de sous-bois au nord-ouest de l'aire d'étude élargie (source : Etamine) 54
Figure 41 : Localisation des chauves-souris observées lors de l'écoute active estivale (source : Etamine) 55
Figure 42 : Ecureuil roux en déplacement à proximité de la bordure ouest de l'aire d'étude immédiate (source : Etamine) 60
Figure 43 : A gauche alignements de Platane, à droite zone de sous-bois en bordure est, en bas zones minérales favorables pour des reptiles (source : Etamine) 61
Figure 44 : Principe de réduction de la pollution lumineuse à prendre en compte dans le choix des éclairages. Source: M-C Rave - OverBlog. 64
Figure 45 : Bandes spectrales et leurs impacts sur les différents groupes d'espèces. (Source : Cerema, 2018.) 64
Figure 46 : Catégorie d'éclairages, Source : The University of Texas McDonald Observatory, 2022 65
Figure 47 : Exemple de sources de danger pour les oiseaux, source : ASPAS 66
Figure 48 : Illustrations de gîtes à chiroptères à intégrer en façades. Source : Nat'H. 67
Figure 49 : Exemples de tas de pierres calcaires sèches 68
Figure 50: Exemples de zones engravillonnées et ensablées 69
Figure 51 : Exemples de tas de bûches et fagots de branches 69
Figure 52 : Illustration des différentes étapes de réalisation d'un hibernaculum (source : LPO Loire-Atlantique) 70
Figure 53 : À gauche BRF valorisé en pied d'arbre, à droite acceptation de la flore spontanée 72
Figure 54 : À gauche, différenciation d'entretien ; à droite, exemple de sensibilisation 73
Figure 55 : Exemple de dispositif anti-retour pour une cavité arboricole (Source : CORIAULYS, 2020) 75
Figure 56 : Schéma de pose du filet anti-retour (source : Etamine) 76
Figure 57 : Grapin coupeur 77
Figure 58 : Système de retenue des branches 77
Figure 59 : A gauche stockage de matériel sur le long terme avec des cavités favorables à la faune, à droite ouverture en base vie à combler (source : Etamine) 80

5.6. Liste des tableaux

Tableau 1 : Conditions météorologiques lors des inventaires chiroptères (source : Etamine) 17
Tableau 2 : Inventaire des oiseaux au niveau de l'aire d'étude immédiate réalisée en septembre 2025 (source : Indiggo) 29
Tableau 3 : Recensement des cavités propices aux gîte de chiroptère (source : Indiggo) 30
Tableau 4 : Statuts des espèces protégées observées lors des inventaires d'Indiggo et d'Etamine (source : Etamine) 44
Tableau 5 : Résultats de l'écoute active printanière (source : Etamine) 51
Tableau 6 : Résultats de l'écoute estivale (source : Etamine) 53
Tableau 7 : Nombre de contact par espèce et par heure en cumulée sur l'ensemble des nuits (source : Etamine) 56
Tableau 8 : Nombre de contact par nuit et par espèce avec niveau d'activité associé (source : Etamine) 57
Tableau 9 : Espèces de chiroptère recensées sur site et informations relatives (source : Etamine) 58
Tableau 10 : Statuts des espèces de mammifères terrestres recensées (source : Etamine) 60
Tableau 11 : Calendrier de défavorabilisation prévu dans le cadre des travaux (source : Etamine) 63
Tableau 12 : Exemple de plan de gestion écologique des espaces verts 73
Tableau 13 : Flore complète inventoriée par Etamine (source : Etamine) 82
Tableau 14 : Inventaire complet de l'avifaune réalisé par Etamine et Indiggo (source : Etamine) 91
Tableau 15 : Reptile inventorié par Indiggo (source : Etamine) 94
Tableau 16 : Echelle de Beaufort (source : Wikipedia.fr) 97