
Rapport de stage individuel

5^{ème} année

Optimisation et évaluation
environnementale de projets
d'aménagement du territoire

Soberco Environnement
3 chemin de Taffignon, 69630 Chaponost



Tuteur entreprise :
Cassandra DUPONT
Chargée d'étude

Tuteur académique :
Kamal SERRHINI

Pauline MARCHIANO
IUT (ITI)
2022-2023

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier ma tutrice d'entreprise, Cassandra Dupont, chargée d'étude, pour son accompagnement et sa disponibilité tout au long de mon stage. Je la remercie tout particulièrement pour sa gentillesse et ses conseils.

Je remercie également Fabrice Vullion, directeur d'étude, de m'avoir fait confiance et pour son savoir-faire.

Ensuite je remercie également tous les employés de Soberco Environnement pour leur accueil et leur gentillesse.

Enfin, je souhaite remercier Kamal Serrhini d'avoir été disponible et à l'écoute durant mon stage.

Table des matières

Introduction.....	1
Présentation de l'entreprise	2
Présentation de l'équipe	3
Contexte du stage et de mes missions :	4
Contexte et définitions	4
Évaluation environnementale :	4
Optimisation environnementale	4
L'examen au cas par cas :	5
Étude d'impact.....	6
Mes missions	7
L'élaboration du projet de la ZAC des Murons II.....	8
Le contexte du projet	8
L'actualisation de l'état initial.....	10
La modélisation des habitats fonctionnels	10
La demande dérogation espèces protégées	10
La démarche ERC utilisée.....	12
Les impacts bruts	13
Les mesures d'évitement.....	13
Analyse des impacts après mesures d'évitement	14
Les mesures de réduction.....	15
Les impacts résiduels.....	15
Les mesures d'accompagnement	15
Les mesures de compensation	16
Recherche de mesures de compensation.....	16
Dimensionnement des surfaces à compenser.....	18
Retour d'expérience :	20
Évaluation environnementale d'un Plan Local de Mobilité (PLM)	21
Rédaction de l'état initial de l'environnement.....	22
Évaluation de chaque action	22
Retour sur l'expérience.....	24
Conclusion	25
Bibliographie :	26
Annexe :	27

Table des illustrations :

Figure 1 : Organigramme de Soberco Environnement	3
Figure 2 : Étape d'élaboration de l'évaluation environnementale (notre environnement, 2023).....	5
Figure 3 : Étape réglementaire de l'évaluation environnementale d'un projet (Notre Environnement, 2022).....	5
Figure 4 : Localisation de Veauche (Soberco Environnement, 2023)	8
Figure 5 : Évolution des plans du projet depuis 2010 à aujourd'hui (SOBERCO Environnement, 2023).....	9
Figure 6 : Bilan écologique de la séquence ERC (Notre Environnement, 2023)	12
Figure 8 : Modélisation de la surface de projet (à gauche) et de l'habitat fonctionnel de la Chouette Chevêche (Soberco Environnement, 2023)	14
Figure 9 : Modélisation de la surface impactée de la Chouette Chevêche (Soberco Environnement, 2023).....	14
Figure 11 : Tableau des mesures proposés aux agriculteurs (Soberco Environnement, 2023)	17
Figure 10 : Exemple de modélisation de surfaces à compenser (SOBERCO environnement, 2023).....	19
Figure 12 : localisation d'Est Ensemble (Le Parisien, 2016)	21
Figure 13 : exemple d'un tableau d'évaluation des actions (SOBERCO Environnement,2023)	23

Glossaire :

APPB : Arrêté de Protection de Biotope

AVP : Avant-projet

CCFE : Communauté de Commune de Forez-Est

CNPN : Conseil National de Protection de la Nature

CSRPN : Conseil Scientifique Régional de la Protection de la Nature

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement

ERC : Éviter Réduire Concerté

GES : Gaz à Effet de Serre

INPN : Institut National de Protection de la Nature

ORE : Obligation réelle Environnementale

PCAET : Plan Climat Air et Energie

PDUif : Plan de Déplacement Urbain d'île de France

PLM : Plan Local de Mobilité

PLUi : Plan Local d'Urbanisme intercommunale

SCoT : Schéma de Cohérence du Territoire

ZAC : Zone d'Aménagement Concerté

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

Introduction

Pour valider mon diplôme d'ingénieur « Génie de l'Aménagement et de l'Environnement » à Polytech Tours, un stage d'une durée minimale de 16 semaines était demandé.

Grâce aux différents cours que j'ai pu choisir durant mon échange universitaire à l'université Laval à Québec concernant l'environnement et la protection de la biodiversité, j'ai voulu m'orienter vers un stage dans un bureau d'étude en environnement et aménagement. C'est ainsi que SOBERCO Environnement était pour moi l'entreprise qui correspondait à mes attentes. J'ai alors réalisé ce stage en tant que chargée d'études, du 9 mai 2023 au 29 septembre 2023.

Au cours de ce stage, ma mission principale était l'optimisation et l'évaluation environnementale de projets d'aménagement du territoire. Ainsi, j'ai étudié différents projets d'aménagement du territoire dont l'objectif était d'évaluer les impacts du projet sur l'environnement ou d'émettre des préconisations afin d'améliorer la prise en compte de l'environnement.

Dans ce rapport, je présenterai dans un premier temps SOBERCO Environnement et mon rôle au sein de cette entreprise. Puis sera expliqué les deux missions que j'ai pu faire durant ce stage.

Présentation de l'entreprise

SOBERCO Environnement est une société créée en 1996 à Chaponost. Cette PME est un bureau d'étude en environnement et aménagement codirigée par Fabrice Vullion, Yoann Ratiney et Fabienne Theuriau. Cette entreprise est composée de 5 salariés, ainsi que des partenaires experts travaillant en étroite collaboration avec l'équipe pour réaliser des inventaires faunistiques et floristiques et des études liées à l'énergie, à l'acoustiques et à la qualité de l'air.

SOBERCO Environnement, est une entreprise qui vise à l'amélioration de la prise en compte de l'environnement dans les projets d'aménagements du territoire.

Les missions sont diverses telles que :

- **Projets de territoires**, correspondant à l'accompagnement des collectivités dans leur projet de territoire sur les plans réglementaires, programmatiques ou contractuels (schéma de cohérence territoriale, plan local d'urbanisme),
- **Études de conception urbaine**, correspondant à la participation aux études réglementaires et de conception pour la réalisation d'écoquartier, de projet de renouvellement urbain, la création ou la requalification de parc d'activités, d'équipements culturels, sportifs et touristiques la conception d'espaces publics,
- **Coordination environnementale et suivi de chantier**, caractérisé par la coordination environnementale des travaux avec la sensibilisation des intervenants, le suivi régulier des chantiers et, in fine le bilan des engagements. Ce suivi se concentre principalement sur la définition des mesures de compensation environnementale, leur mise en œuvre et leur suivi dans le temps,

Pour effectuer ces activités, les compétences nécessaires sont pluridisciplinaires comme la conception urbaine et environnementale, l'assistance et maîtrise d'ouvrage, l'expertise et l'optimisation environnementale, le cadrage et dossier réglementaire et l'infographies ou encore la gestion des bases de données cartographiques.

Les missions menées par l'entreprise sont très diversifiées. En effet, SOBERCO intervient auprès des acteurs de l'aménagement du territoire en réalisant des études et des missions d'accompagnement à des échelles géographiques variées (de la parcelle à la région), à différents stades de l'avancée d'un projet (de la planification à la réalisation opérationnelle (phases AVP, PRO, DCE et chantier)) et sur l'ensemble des thématiques de l'environnement. SOBERCO Environnement a un rayonnement national (France métropolitaine et DOM TOM) même si la une grande partie des projets traités concerne la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Présentation de l'équipe

L'équipe de SOBERCO Environnement est composée de : trois directeurs d'études (Fabienne Theuriau, Yoann Ratiney et Fabrice Vullion), trois chargés d'études (Cassandra Dupont, Emma Drevon et Angèle Alloing) ainsi qu'une infographiste (Blandine Forey) et une assistante administrative (Patricia Kudelka).

Fabrice Vullion et Yoann Ratiney travaillent avec des chargés d'études sur des démarches de développement durable (étude de faisabilité, opérationnelle, maîtrise d'œuvre, suivi de chantier), ainsi que des réalisations de dossiers réglementaires (études d'impacts, dossier de dérogation espèces protégées,) associées aux projets urbains (écoquartiers, projets de renouvellement urbain et zones d'activités...) et aux sites touristiques et portuaires.

Fabienne Theuriau est spécialisée dans le domaine de l'évaluation environnementale stratégique des schémas, plans et programmes et contribue à renforcer les interactions entre l'environnement et la planification territoriale à travers l'analyse de la trame verte et bleue et la déclinaison de la transition énergétique dans les documents d'urbanisme.

Blandine Forey, l'infographiste, réalise toutes les cartes nécessaires aux études en cours.

Enfin Patricia Kudelka, l'assistante administrative s'occupe de la partie administrative de l'entreprise, c'est-à-dire l'accueil clients, la réponse aux appels d'offres, la facturation...

Le bureau d'études travaille également étroitement avec des experts partenaires.

Michel Aslanidès, expert en énergie et bilan carbone, il réalise des études d'ensoleillement, des bilans carbonés des différents projets

Christophe Blanc, expert en acoustique, il réalise des mesures et modélisations acoustiques et des mesures de qualité de l'air.

Olivier Benoit Gonin et Alexandre Maccaud, experts naturalistes, ils réalisent des inventaires faunistique et floristique et leurs comptes rendus.

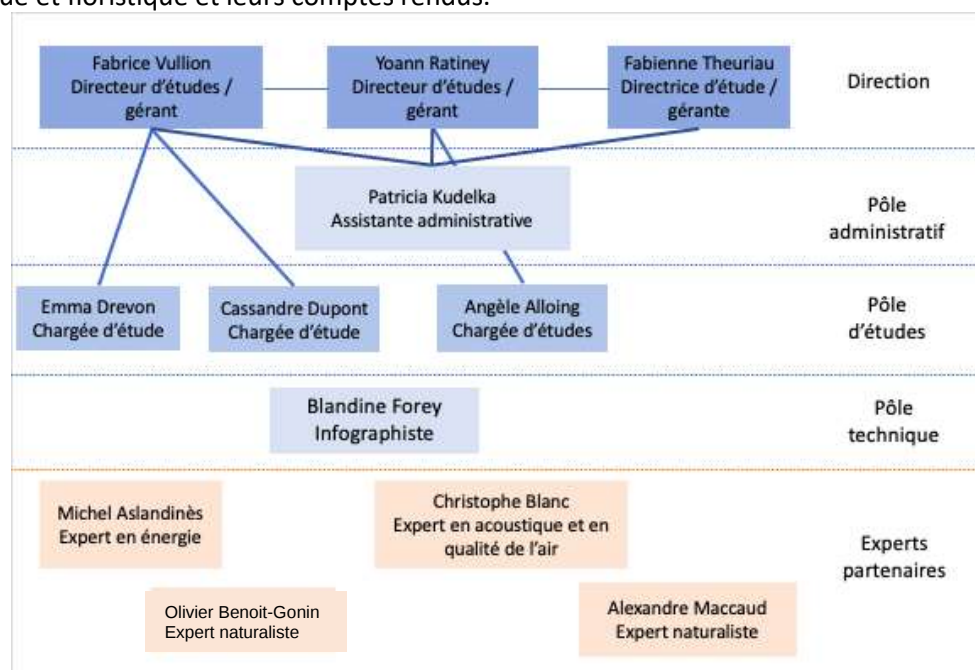


Figure 1 : Organigramme de Soberco Environnement

Pour ma part j'ai travaillé en tant que chargée d'études avec ma maître de stage Cassandra Dupont et Fabrice Vullion le directeur d'étude.

Contexte du stage et de mes missions :

Contexte et définitions

Au cours de ce stage, j'ai pu réaliser différentes missions en lien avec l'optimisation et l'évaluation environnementale de projet d'aménagement du territoire.

Évaluation environnementale :

L'évaluation environnementale est une démarche permettant d'apprécier les différents impacts que peut avoir le projet sur l'environnement. Ainsi, ce processus favorise la prise en compte de l'environnement dans la réalisation d'un projet, plan, schéma ou document de planification. Les enjeux environnementaux, de santé humaine sont alors identifiés. Une phase de participation public est également associée à ce processus, permettant de connaître les enjeux pour les populations locales. En fonction de ses caractéristiques et de sa dimension, un projet d'aménagement peut faire l'objet d'une évaluation environnementale (tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement pour les projets).

L'évaluation environnementale est un processus constitué de :

- L'élaboration du **document d'autorisation environnementale** (étude d'impact pour les projets, rapport sur les incidences environnementales pour les plans et programmes) par le maître d'ouvrage du projet ou la personne publique responsable du plan ou programme,
- La **réalisation des consultations prévues**, notamment la consultation de l'autorité environnementale, qui rend un avis sur le projet, plan, programme et sur le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, et la consultation du public,
- **L'examen par l'autorité** autorisant le projet ou approuvant le plan ou programme des informations contenues dans le rapport d'évaluation et reçues dans le cadre des consultations.

Optimisation environnementale

L'optimisation environnementale s'applique à la plupart des projets d'aménagement du territoire à partir des enjeux identifiés lors d'un état initial de l'environnement. Il s'agit d'un travail entre les différents acteurs du projet (maîtrise d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'ouvrage) sur la conception et la définition du projet, le faisant évoluer afin de limiter les impacts qu'il aura sur l'environnement. Cela se traduit par la modification des plans et par la rédaction de préconisations et de protocoles. L'objectif est de limiter les impacts sur l'environnement d'un projet et d'optimiser son intégration dans le milieu. Durant cette phase la maîtrise d'ouvrage est accompagnée dans ces choix et les incidences qu'ils impliquent notamment concernant les procédures réglementaires pouvant être nécessaires à la réalisation du projet (dérogation espèces protégées, dossier loi sur l'eau, dossier d'incidence Natura 2000, dossier de défrichement...).

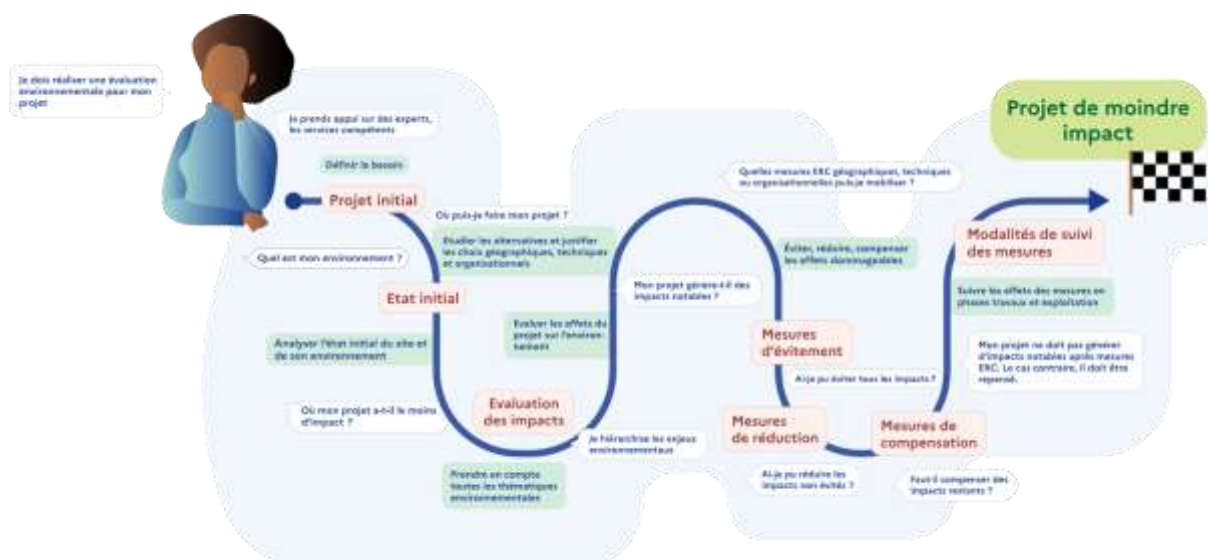


Figure 2 : Étape d'élaboration de l'évaluation environnementale (notre environnement, 2023)

L'examen au cas par cas :

Certains projets, par leurs caractéristiques propres, sont soumis de manière systématique à évaluation environnementale, d'autres doivent faire l'objet d'un examen au cas par cas afin de déterminer, au regard de leurs possibles impacts notables sur l'environnement, si une évaluation environnementale doit être réalisée. Cette décision est prise par l'autorité environnementale.

Le dossier d'examen au cas par cas est un dossier plus léger que l'étude d'impact. Il s'agit d'un formulaire CERFA à remplir (Cf. Annexe n°1) comprenant la description du projet, sa situation dans l'environnement, ses impacts potentiels et les mesures mises en place pour limiter les potentiels impacts du projet. Lorsque le formulaire CERFA a été soumis, le délai d'instruction est de 35 jours. A la suite de cela, la DREAL informe le pétitionnaire si le projet est soumis ou non à étude d'impact.

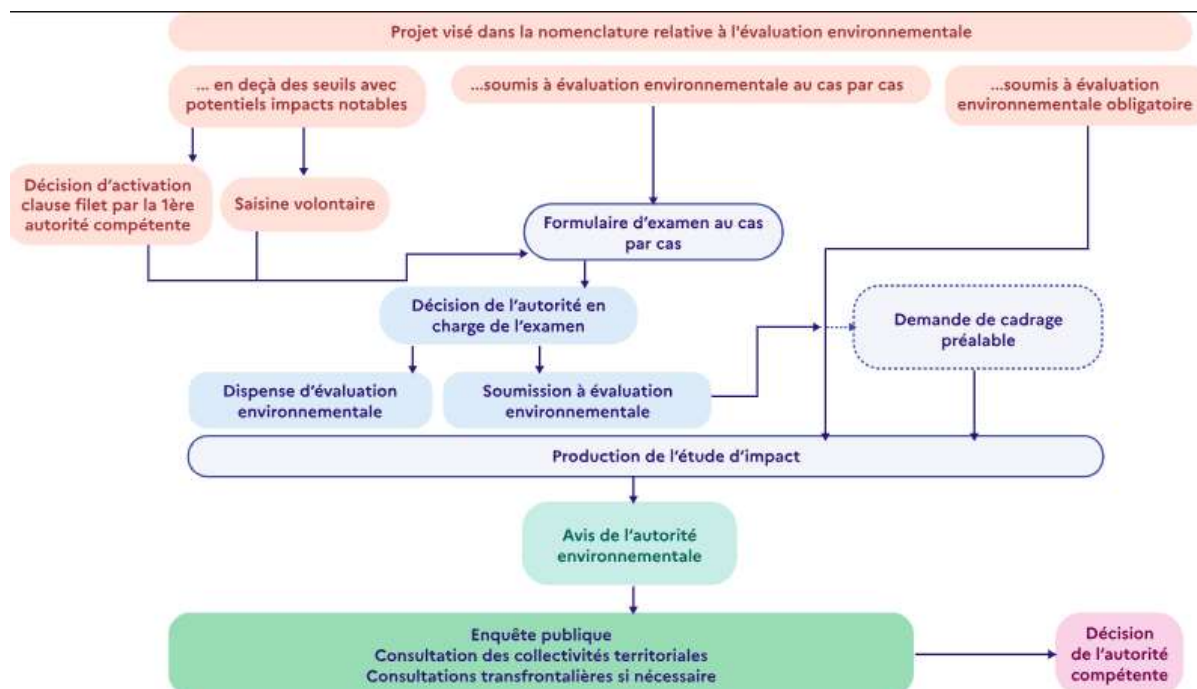


Figure 3 : Étape réglementaire de l'évaluation environnementale d'un projet (Notre Environnement, 2022)

Étude d'impact

L'étude d'impact d'un projet doit être décomposée en différentes parties décrites par l'article R122-5 du code de l'environnement à savoir :

- **Le résumé non technique**, qui a pour but de comprendre les grands objectifs du projet et de justifier sa faisabilité (financière et foncière),
- **La description du projet**, permet de comprendre en détail le projet, son futur fonctionnement et sa mise en place,
- **Aspects pertinents de l'environnement** susceptibles d'être affectés par le projet, plusieurs thématiques sont abordés tel que l'exposition aux risques, les espaces naturels la biodiversité, l'urbanisme Un état initial est décrit dans chaque partie ainsi que les enjeux.
- **Impacts du projet**, justification des effets négatifs du projet sur l'environnement,
- **Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets**, explication des projets alentours qui ont été soumis à étude d'impact ou documents d'incidences,
- **Solutions proposées**, quelles sont les solutions qui ont été retenu par le pétitionnaire,
- **Compatibilité du projet avec son environnement**, justification de la compatibilité du projet avec l'affectation du sol,
- **Mesures appliquées**, permettant d'expliquer quelles mesures vont être mise en place afin d'éviter, réduire et compenser les effets négatifs que va engendrer le projet,
- **Synthèse**, permet de connaître les grands enjeux et les impacts potentiels du projet,
- **Justification du projet**, permet d'argumenter les choix qui ont permis d'arriver au projet,
- **Auteurs et méthode**, explique les méthodes utilisées dans le document,

Mes missions

Au cours de mon stage j'ai pu traiter de nombreux sujets sur des projets variés.

J'ai ainsi réalisé :

- La rédaction de différents documents dans le cadre d'un projet de réalisation d'une ZAC :
 - Rédaction d'une réactualisation d'un état initial de l'environnement,
 - Rédaction de la présentation du projet,
 - Rédaction d'un document de dérogation d'espèces protégées,
 - Modélisation d'habitats d'espèces sur un logiciel de cartographie (QGis)
- La rédaction de l'évaluation environnementale d'un PLM de la communauté de commune Est Ensemble, situé dans l'est de la couronne parisienne.

Dans la suite de ce rapport sera expliqué en détail la méthode utilisée pour la rédaction du dossier de demande dérogation espèces protégée, avec en particulier la séquence ERC. Puis nous aborderons la démarche utilisée concernant l'évaluation d'un plan de mobilité.

Le périmètre du projet fait partie d'une ZAC qui a été créée en 2016. Une étude d'impact a été réalisée au stade de sa création, et a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale le 25 octobre 2016. Cet avis mentionnait de nombreuses fragilités dans le dossier ainsi qu'une surface urbanisable trop importante en dépit des espaces verts préservés. En 2021, au stade de l'élaboration du dossier de réalisation de la ZAC, une étude de programmation et de conception a démarré pour définir et détailler le profil des mesures ERC. La conception du projet a été optimisée réduisant de 17.3 hectares urbanisés en faveur des espaces naturels.

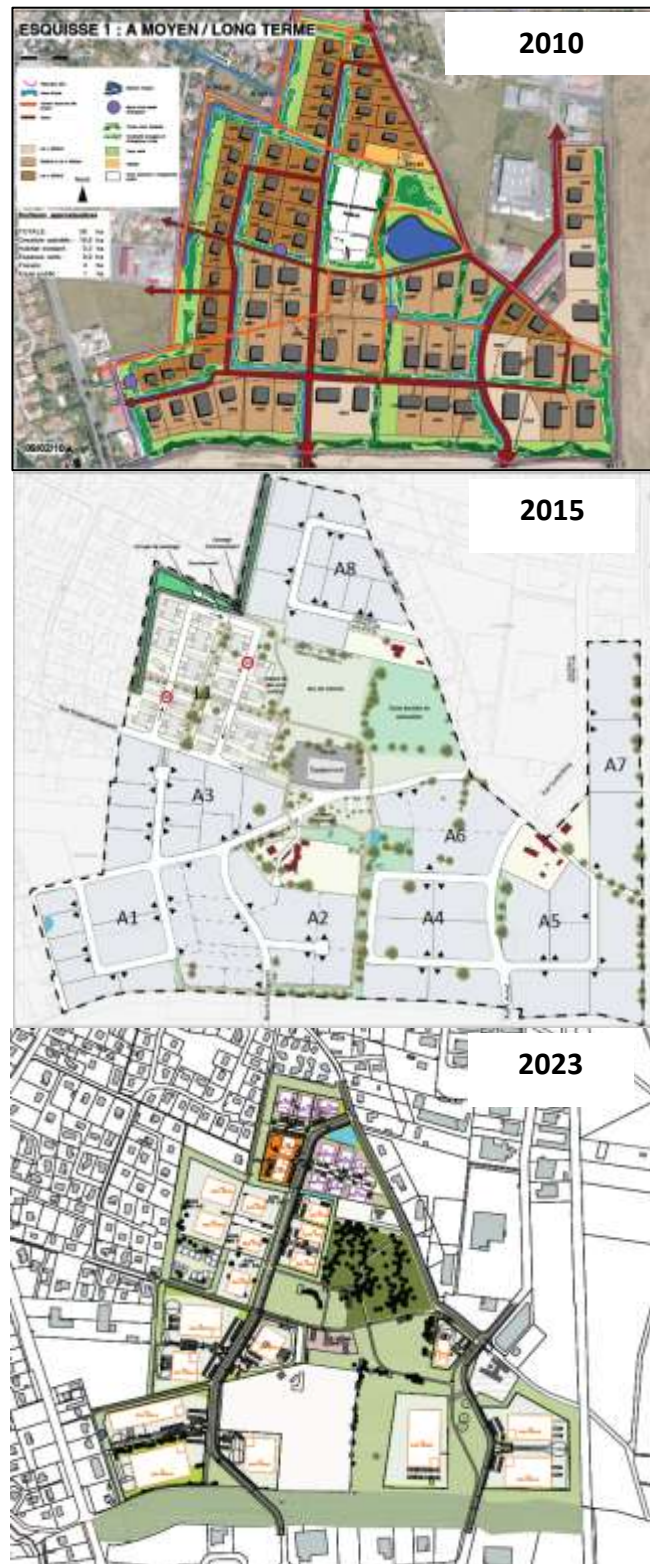


Figure 5 : Évolution des plans du projet depuis 2010 à aujourd'hui (SOBERCO Environnement, 2023)

Au regard des importantes modifications réalisées, l'étude d'impact du projet doit être actualisée (article L. 122-1-1 du code de l'environnement) et être jointe au moment du dépôt du dossier de réalisation de la ZAC des Murons II.

Également, au regard de la taille du projet et de la présence d'espèces protégées sur le site, un « dossier de demande de dérogation espèces protégées » est à soumettre au CNPN pour avis.

Ainsi, j'ai pu participer à l'élaboration de ces deux documents, la démarche utilisée va être explicitée par la suite.

L'actualisation de l'état initial

Cette première mission a été réalisée au début de mon stage. La première étape a été de s'emparer du document initial et de l'avis de l'autorité environnementale pour mieux appréhender le projet, son historique et les différentes thématiques abordées par une étude d'impact. La seconde étape consistait en l'identification des éléments à mettre à jour et à la rédaction. Certaines parties avaient déjà été mises à jour ou étaient encore valides. Les parties les plus travaillées étaient la mise à jour des différents documents d'urbanisme, de la partie paysage et urbanisme et de la partie milieu naturel. Lorsqu'un document avait été modifié depuis 2016 il était nécessaire de le mentionner. Par exemple la Communauté de Commune Forez Est a été créée en 2017, ce qui a entraîné la modification et la création de nouveaux documents d'urbanisme.

La partie paysage a été complétée par un reportage photographique réalisé lors d'une visite de terrain et une description plus détaillée du site d'étude en l'état actuel : appréhension de sa topographie, des vues aux alentours, des vues depuis les maisons qui bordent le projet pour apprécier ensuite le changement de vue qu'elles auront.

La partie milieu naturel a été mise à jour à partir de nouveaux inventaires faune, flore, habitat. L'habitat fonctionnel de chaque espèce nicheuse a été modélisée sur le territoire suivant la méthode décrite dans le paragraphe suivant.

La modélisation des habitats fonctionnels

Les habitats des espèces à plus fort enjeux locaux avaient été identifiés au préalable par les écologues à partir d'observations spécifiques sur le terrain.

La modélisation de l'habitat fonctionnel des oiseaux protégés à enjeux local modéré et faible a été réalisée à l'aide des données SIG données par les écologues, de leur avis et de la bibliographie.

Pour chaque espèce ou nid observé, à l'exception des rapaces qui exploitent des surfaces plus importantes (10 ha environ), un canton de 1 hectare environ a été modélisé. Afin d'être plus représentatif de la réalité, le dessin a été modifié pour correspondre au milieu que les espèces fréquentent.

Par exemple, pour les espèces qui fréquentent les milieux boisés observées dans le boisement, l'habitat dessiné correspond à la totalité du boisement et non un cercle de 1 hectare.

Chaque modélisation a été validée ou modifiée à la suite de l'avis des experts écologues.

La demande dérogation espèces protégées

Lorsqu'un projet est susceptible d'avoir des impacts non négligeables sur des espèces protégées, une demande de dérogation espèces protégées est nécessaire. Concernant le projet de ZAC des Murons II, au regard de la taille et de l'emprise du projet, des impacts potentiels liés à la phase chantier et à la phase exploitation sont à considérer. Dans ce dossier doit figurer :

- La présentation du projet,

- L'éligibilité du projet à l'obtention d'une dérogation, 3 conditions sont énumérées dans l'article L411-1 du code de l'environnement :
 - Démonstration de l'absence de solution alternative,
 - Les raisons impératives d'intérêt public majeur du projet,
 - Démonstration du maintien des population des espèces concernés dans leur aire de répartition naturelle,
- L'objet de la demande de dérogation,
- La méthodologie utilisée,
- L'état initial du milieu naturel,
- Les impacts et mesures,
- Les mesures de suivi
- La synthèse,
- Le CERFA

Une fois le dossier terminé il doit être soumis au Conseil Nationale de la Protection de la Nature (CNP) ou au Conseil Scientifique Régional de la Protection de la Nature (CSRPN) pour avis : lorsqu'une des espèces protégées fait partie de la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du CNP (arrêté du 6 janvier 2020), le document doit être soumis au CNP. Sinon, le document doit être remis au CSRPN.

Dans le cadre du projet de ZAC des Murons II, plusieurs espèces protégées ont été recensées lors des inventaires faunistiques et floristiques sur le terrain :

- 1 espèce de mammifère ;
- 17 espèces de chiroptères ;
- 26 espèces d'oiseaux nicheurs ;
- 4 espèces d'amphibiens ;
- 2 espèces de reptiles ;
- 1 espèce de coléoptère ;
- 1 espèce de plantes ;

La démarche ERC utilisée

La séquence ERC, éviter réduire et compenser, est inscrite depuis la loi du 10 juillet 1976, plus particulièrement dans son article 2, dont l'objectif est de protéger la nature. Cette séquence propose une démarche qui vise à éviter les atteintes à l'environnement, de réduire les impacts qui n'ont pas pu être évités et de compenser les atteintes qui n'ont pas pu être évité ni suffisamment réduits. Ainsi, une hiérarchie est mise en place, l'évitement est à analyser comme étant la seule option possible qu'il y ait pour ne pas porter atteinte à l'environnement. Ensuite, la réduction permet de limiter au maximum les impacts après évitement. La compensation doit être mise en place en dernier recours, il arrive qu'il n'y en ait pas besoin. Cette compensation doit être analysée à la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Cette méthode est applicable aussi bien pour des projets que des documents, et on la retrouve dans des démarches d'autorisation environnementale, de dérogations et autres documents...

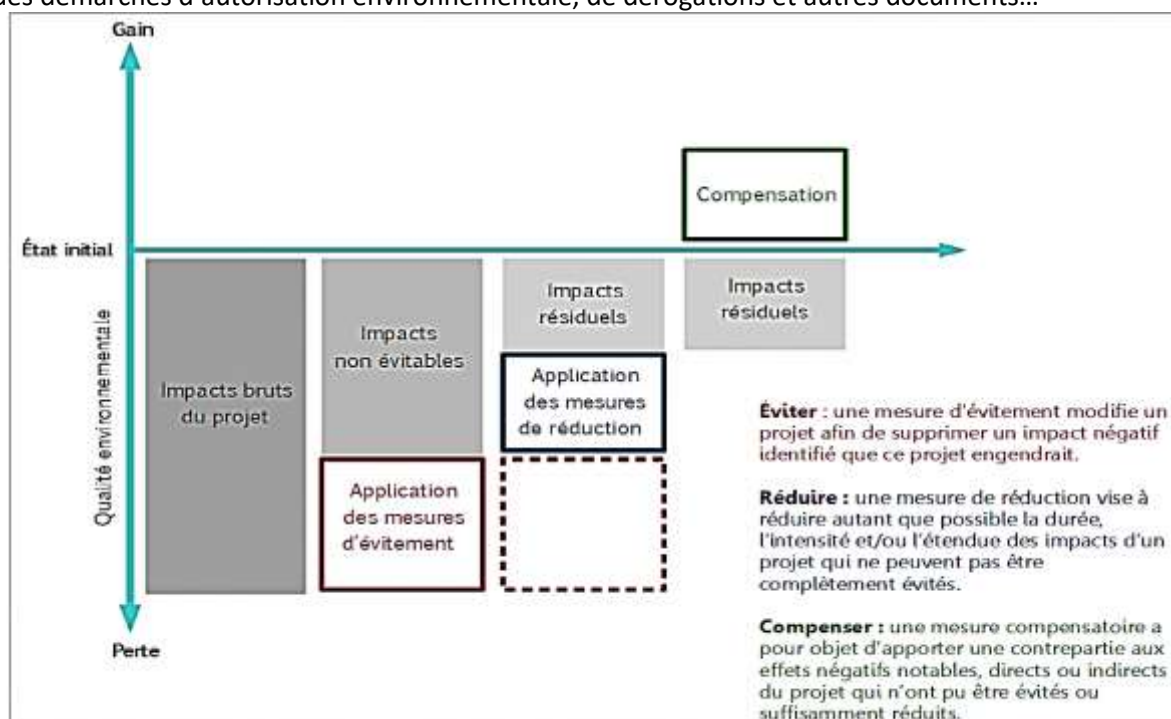


Figure 6 : Bilan écologique de la séquence ERC (Notre Environnement, 2023)

La rédaction de la démarche ERC utilisée pour ce projet est décomposée en plusieurs parties qui sont divisées en 3 sous parties, les habitats naturels, la faune et la flore :

- Définition des impacts bruts en phase chantier et en phase exploitation,
- Les mesures d'évitement envisagés,
- Les impacts après mesures d'évitement,
- Les mesures de réduction envisagée,
- Les impacts à la suite des mesures de réduction,
- Les mesures d'accompagnement et de compensation,
- Les impacts résiduels après les mesures de compensation,
- Les mesures de suivis,

Les impacts bruts

Tout d'abord les **impacts bruts** sont les impacts que vont engendrer le projet sur la totalité du site. Ces impacts peuvent avoir un effet direct sur un élément de l'environnement dont les conséquences peuvent être négatives (disparition de faune ou flore par exemple). Mais il y a également des impacts indirects, liés aux impacts directs du projet (disparition d'une espèce dû à la destruction d'un habitat). Indépendamment de la nature de l'impact, celui-ci peut se révéler temporaire lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée. Un impact peut s'établir sur différentes périodes : à court terme (en phase chantier), à moyen terme (en phase exploitation) ou à long terme (après remise en état du site notamment).

Ainsi dans les documents de dérogation les impacts en phase chantier et en phase exploitation sont explicités. Les impacts en phase chantier sont principalement dû à la circulation des engins, la pollution lumineuse. Pour les impacts en phase exploitation ils toucheront plus à l'habitat de chaque espèce présente sur le site.

Dans le cas de la ZAC des Murons II les impacts bruts en phase chantier et en phase exploitation concernent essentiellement la faune. Pour la phase chantier, les engins risquent d'écraser la petite faune présente sur le site, ou de nuire la faune nocturne en cas d'éclairage. Pour la phase exploitation, les impacts bruts (en l'absence de mesure) concernent l'ensemble des habitats et des habitats fonctionnels de chaque espèce (voir méthode du calcul de l'habitat fonctionnel des espèces)

Les mesures d'évitement

Ensuite les **mesures d'évitement** définies comme « une mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait » (« Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC », 2018). Les surfaces non urbanisées sont valorisées et prises en compte en tant que mesures d'évitement pour la faune et la flore protégées. Ainsi, plus un projet prend en compte les espaces naturels dans son aménagement, plus les mesures d'évitements auront un impact positif et bénéfique. La préservation de zone à forte valeur écologique comme les mares ou haies arbustives, sont fortement bénéfiques pour les projets. Ces mesures peuvent également être des prescriptions sur l'organisation en phase chantier, comme l'adaptation de la période des travaux en fonction de la période de reproduction des espèces.

Les mesures d'évitement de la ZAC des Murons II en phase travaux sont essentiellement des directives liées à l'organisation, et au calendrier de chantier. Par exemple, la période des travaux sera adapté aux cycles de vie des espèces (intervention limitées lors des périodes sensibles) ou un schéma d'organisation a été réalisé dans le but d'éviter les zones sensibles.

En phase exploitation, les mesures d'évitements concernent essentiellement les surfaces qui vont être sauvegardées (espaces verts, fourrés pré-forestier mares, arbres, haies) à la suite du projet. Ces dernières correspondent aux zones présentant la plus forte valeur écologique (fonctionnalité, habitat).

Analyse des impacts après mesures d'évitement

A la suite des mesures d'évitement, une **analyse des impacts après mesures d'évitement** est réalisée. Ces impacts sont la synthèse des surfaces évitées par les mesures d'évitement. Cette analyse permet de connaître la surface réelle qui sera urbanisée et qui impactera des espèces.

Dans le cas de la ZAC des Murons II, l'analyse des impacts a été réalisée sous la forme d'un tableau recensant l'ensemble des espèces protégées ainsi que la surface de leurs habitats affectée par le projet.

Les surfaces impactées par le projet après mesures d'évitement ont été calculées grâce à une modélisation sur QGIS. Une intersection a été faite entre la couche du futur projet et l'habitat fonctionnel de l'espèce. Une fois les surfaces dimensionnées, elles ont été répertoriées dans un tableau.



Figure 7 : Modélisation de la surface de projet (à gauche) et de l'habitat fonctionnel de la Chouette Chevêche (Soberco Environnement, 2023)



Figure 8 : Modélisation de la surface impactée de la Chouette Chevêche (Soberco Environnement, 2023)

Lorsque cette surface impactée était égale ou supérieure à la moitié de son habitat il était jugé que l'espèce n'était pas maintenue après mesures d'évitement. Le projet conservant l'ensemble de sa zone boisée ainsi que certaines haies arbustives, l'ensemble des oiseaux de cortèges arborés ont été maintenus après mesures d'évitements. Les espèces les moins maintenues après mesures d'évitements sont les rapaces qui exploitent un plus grand territoire ainsi que les espèces de milieux ouverts et agricoles et certaines qui résident dans des haies arbustives.

Les mesures de réduction

Les **mesures de réduction** correspondant à une « mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation. » sont alors définis (« Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC », 2018). Leurs applications permettent de réduire les impacts qui restent après les mesures d'évitements. Ces mesures s'appliquent plus à la programmation future, à des aménagements qui vont permettre à la faune et la flore protégée de conserver leur habitat. Les mesures de réduction sont variées comme la pose de gîtes à amphibiens, la gestion de l'éclairage ou le renforcement des haies arbustives.

Concernant la ZAC des Murons II, les mesures de réduction en phase chantier concernent la gestion des espèces invasives lors du chantier ainsi que la gestion de l'éclairage. Les mesures de réduction en phase exploitation proposent des aménagements supplémentaires en faveur de la faune et de la flore : installation de gîtes à hérisson et à reptiles, de nichoirs, de perchoirs à rapaces, aménagement de mares, plantations de haies, valorisation d'un bassin de rétention, ... etc.

Les impacts résiduels

Ensuite les **impacts résiduels** du projet sur les espèces protégées sont étudiés. Cette analyse est moins surfacique que la précédente. Elle consiste à étudier et identifier l'habitat des espèces après l'application des mesures d'évitement et de réduction. Les mesures de réduction valorisent des habitats permettant le report de certaines espèces dans des secteurs actuellement non exploités. Lorsqu'il est considéré que les mesures d'évitement et de réduction ne suffiront pas au maintien des espèces protégées après les mesures de réduction les mesures de compensation sont nécessaires.

Pour le projet de ZAC des Murons, l'analyse s'est appuyée sur la création de cartes représentant l'habitat fonctionnel des espèces après le projet, avec les futurs habitats de report.

Lorsque l'habitat fonctionnel impacté était similaire aux espaces naturels préservés et / ou au bassin de rétention valorisé, il était estimé que l'espèce pouvait s'y reporter. Un ratio de 2 pour 1 a été appliqué à la surface de report. Par exemple, si la surface d'impact était de 4 hectares et la surface de report de 3 hectares. L'impact résiduel de l'espèce était de +0.5 hectares.

Pour les espèces dont l'habitat de report n'était pas suffisant, il était jugé que des mesures de compensation étaient nécessaires. Les espèces concernées étaient essentiellement les rapaces qui exploitent les champs pour chasser et celle de milieux ouverts et agricoles.

Les mesures d'accompagnement

En parallèle des mesures de compensation des **mesures d'accompagnement** sont mises en place, elles « peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires » (« Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC », 2018). Ces mesures permettent la garantie des bonnes pratiques mais ne sont pas considérées comme un report pour les espèces.

Les mesures d'accompagnement du projet de ZAC des Murons II concernent des valorisations d'espaces à proximité du site d'étude mais dont la valeur ajoutée était trop faible, dont on ne peut garantir complètement la réalisation ou qui n'était pas compatible à un habitat de report pour les espèces. Par exemple, une des mesures correspond à la création d'une zone humide de 400 m² environ sur le parc de la commune.

Les mesures de compensation

Les **mesures de compensation** « ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux » (« Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC », 2018).

Ces mesures, pour la majorité d'entre-elles, se situent hors du site d'étude. Elles doivent avoir une équivalence écologique aux habitats impactés par le projet. Pour qu'une mesure de compensation soit validée, il faut :

- **Acquérir le site par la propriété ou par contrat**, afin de garantir la mesure et que le site ne change pas de nature,
- Mettre en place des **mesures de restauration** visant à améliorer l'état du site initial,
- Mettre en place des **mesures de gestions** pendant une durée suffisante pour conserver le maintien des espèces,
- **Réhabiliter ou restaurer le site** dans un premier temps lorsqu'il s'agit d'un milieu dégradé pour le revaloriser.

Pour qu'elles soient efficaces plusieurs conditions sont à prendre en compte :

- **Condition de proximité** : le terrain compensé doit être proche du périmètre du projet afin que les espèces puissent s'y reporter facilement. Il est essentiel d'étudier les déplacements pour chaque type d'espèce. Pour les oiseaux, les territoires compensés peuvent se situer plus loin que pour le micromammifère qui rencontreront des obstacles structurels comme des routes.
- **Condition d'efficacité** : des objectifs clairs et précis doivent être défini pour garantir l'efficacité de la mesure,
- **Condition de temporalité** : le bénéfice de la mesure de compensation doit prendre effet dès lors que le territoire du projet va être impacté. L'anticipation de la mise en place de ces mesures est primordiale,
- **Condition de pérennité** : le gain des mesures doit être égal à la durée des impacts du projet,

En résumé, ces mesures ont pour objectif de réhabiliter ou restaurer un habitat lorsqu'il s'agit d'un milieu dégradé par l'homme. Un nouvel habitat pour les espèces sera ainsi recréé et valorisé. De plus des évolutions de pratique sont bénéfiques afin d'assurer une meilleure gestion de la parcelle.

Recherche de mesures de compensation

La recherche des mesures de compensation est souvent une étape primordiale pour avoir un avis favorable à la dérogation.

Des réunions de sensibilisation et d'informations sont souvent réalisées entre les acteurs du projet et avec des acteurs du territoire pour trouver ces mesures de compensation. Les acteurs mobilisés peuvent être les collectivités, des acteurs du territoire agissant en faveur de l'environnement, les propriétaires de parcelles agricoles et les agriculteurs. Les mesures de compensation recherchant en général une diminution des interventions humaines, il est souvent difficile de convaincre les acteurs à modifier leurs pratiques ou céder une partie de leur parcelle.

Dans le cadre de la ZAC des Murons II, SOBERCO Environnement, a animé plusieurs réunions afin de sensibiliser CCFE, NOVIM et la commune de Veauche sur les différents types de mesures à rechercher sur leurs territoires. Ces mesures pouvaient porter sur différentes caractéristiques visant à améliorer le terrain telles que :

- **Action nette sur la Trame Verte et Bleue**
 - Réservoir à agrandir ou à créer
 - Continuités à restaurer

- **Amélioration de fonctionnalités écologiques pour des espèces spécifiques ou des groupes d'espèces**
 - o Espèces prairiales → grandes cultures vers prairies, bandes refuge, etc.
 - o De milieux arbustifs ou arborés → Plantations d'arbres, de boisements, de haies
 - o De milieux humides ou aquatiques, etc. → Créations de mares ou de zones humides
 - o ...
- **Des secteurs dégradés à restaurer :**
 - o Décharges sauvages
 - o Secteurs envahis par des espèces exotiques envahissantes (Renouée du Japon)
 - o Zones de stockage temporaire/illégal
 - o ...
- **Des secteurs à renaturer :**
 - o Anciens sites industriels
 - o Parkings
 - o ...

Les acteurs mobilisés pour ce cas d'étude ont été :

- **CCFE** qui cherchait des parcelles à l'échelle de la communauté de commune,
- La **commune de Veauce**, qui cherchait des parcelles sur son terrain et qui avait des liens directs avec les habitants,
- La **chambre d'agriculture**, qui faisait le lien entre les agriculteurs et Novim et Soberco,
- La **SAGRA**, qui possède des carrières et qui s'est portée volontaire pour chercher des parcelles.

La chambre des agriculteurs a également été mobilisée pour dans le but de mettre en place des mesures (Cf tableau ci-dessous) sur les parcelles des exploitants agricoles (avec des contreparties financières). Différentes mesures étaient proposées suivant le type de culture.

Sensibilité	Culture initiale visée	Description des mesures	Surface concernée (ha)	Surface de plantation (ha)	Préconisations
Mesures pour les impacts sur les zones de sensibilité forte (surface de 22 à 25 ha)	Grandes cultures	MC1 : Fauchage d'une grande culture à une prairie permanente de fauche tardive (fin de l'été) ; semences fertilisées, fauche possible entre août et mars. Possibilité de chaulage.			102 €/ha/an
	Grandes cultures	MC2 : Parcelles d'une grande culture à une prairie permanente de pâture ; Possibilité de culture fourragère toute l'année - (2 UGA/ha instantané ou 50 ans/UGA) Absence de fertilisation Possibilité de chaulage.			A chiffrer
	Grandes cultures ou prairie de pâture	MC3 : Création d'une bande refuge (Surface d'une année minimale : 1 ha 11) absence d'intervention entre le 15 mars et le 31 août et absence d'engrais. Bande refuge (2 500 m² mini par parcelle, entre 10-25 mètres de large) bloquée pour 10 ans. Respect couvert végétal éligible - Absence d'intervention 15/03 au 31/08, et absence fertilisation et absence pâturage toute l'année. Perte nette pour l'exploitant.			102 €/ha/an
	Secteur envahi par la Renouée du Japon	MC4 : Traitement de la Renouée du Japon, travaux d'excavation et renaturation.			
Mesures pour les impacts sur les zones de sensibilité moyenne (surface de 9 ha)	Prairies humides avec fossés	MC5 : Création de secteurs favorables à l'accumulation de l'eau (zones humides) dans une bande refuge (absence d'intervention entre le 15 mars et le 31 août et absence d'engrais) ; Création d'une zone humide au sein de la parcelle - (2 500 m² mini par parcelle) ; Installation de bandes de parcelles avec utilisation des fossés. Absence d'intervention 15/03 au 31/08 et absence fertilisation et absence pâturage toute l'année. Perte nette pour l'exploitant.			102 €/ha/an
	Grandes cultures	MC6 : Jachère dans une rotation au moins sur 50% du temps de la rotation et implantation pour au moins 8 ans ou par une prairie permanente. L'engrais sur une surface mini d'1 ha de jachère chaque année. Perte nette pour l'exploitant.			A chiffrer
	Prairie de fauche précoce fertilisée	MC7 : Fauchage d'une prairie de fauche précoce fertilisée à une prairie de fauche tardive avec limitation de fertilisation : - Limitation de la fertilisation minimale et organique (définir le seuil) ; - Fauche retardée de 45 jours par rapport aux pratiques avec déprimage possible avant le 30 avril sur la surface engagée ; - MEZ : Limitation de la pression de pâturage des prairies humides ; - Ajustement de la pression de pâturage : changement instantané maximal de 2 UGA/ha pour la parcelle engagée après la fauche ; - Limitation de la fertilisation minimale et organique (définir le seuil) ; - Fauche possible à partir du 15 août ;			102 €/ha/an
	Prairie sous pression importante de pâturage (25 ans/UGA)	MC8 : Jachère dans une rotation au moins sur 50% du temps de la rotation et implantation pour au moins 8 ans ou par une prairie permanente. L'engrais sur une surface mini d'1 ha de jachère chaque année. Perte nette pour l'exploitant.			A chiffrer
	Grandes cultures ou prairie	MC9 : Jachère dans une rotation au moins sur 50% du temps de la rotation et implantation pour au moins 8 ans ou par une prairie permanente. L'engrais sur une surface mini d'1 ha de jachère chaque année. Perte nette pour l'exploitant.			102 €/ha/an
	Grandes cultures ou prairie	MC10 : Création d'une prairie de fauche précoce fertilisée à une prairie de fauche tardive avec limitation de fertilisation : - Limitation de la fertilisation minimale et organique (définir le seuil) ; - Fauche retardée de 45 jours par rapport aux pratiques avec déprimage possible avant le 30 avril sur la surface engagée ; - MEZ : Limitation de la pression de pâturage des prairies humides ; - Ajustement de la pression de pâturage : changement instantané maximal de 2 UGA/ha pour la parcelle engagée après la fauche ; - Limitation de la fertilisation minimale et organique (définir le seuil) ; - Fauche possible à partir du 15 août ;			A chiffrer
	Grandes cultures	MC11 : Parcelles d'une grande culture à une prairie permanente de pâture ; Possibilité de culture fourragère toute l'année - (2 UGA/ha instantané ou 50 ans/UGA) Absence de fertilisation Possibilité de chaulage.			A chiffrer
	Grandes cultures	MC12 : Parcelles d'une grande culture à une prairie permanente de pâture ; Possibilité de culture fourragère toute l'année - (2 UGA/ha instantané ou 50 ans/UGA) Absence de fertilisation Possibilité de chaulage.			A chiffrer
	Grandes cultures	MC13 : Parcelles d'une grande culture à une prairie permanente de pâture ; Possibilité de culture fourragère toute l'année - (2 UGA/ha instantané ou 50 ans/UGA) Absence de fertilisation Possibilité de chaulage.			A chiffrer
	Grandes cultures	MC14 : Parcelles d'une grande culture à une prairie permanente de pâture ; Possibilité de culture fourragère toute l'année - (2 UGA/ha instantané ou 50 ans/UGA) Absence de fertilisation Possibilité de chaulage.			A chiffrer

Figure 9 : Tableau des mesures proposés aux agriculteurs (Soberco Environnement, 2023)

Les mesures de compensation trouvées se traduisent par des contrats devant correspondre à la durée de vie du projet (50 ans). Cependant, pour des raisons d'acceptabilité, ils sont en général signés pour 30 ans. Cela permet de garantir la sauvegarde du terrain en cas de vente de ce foncier. Ces contrats sont des Obligation Réelle Environnementale (ORE). Les ORE garantissent la sauvegarde du terrain en cas de vente du foncier, c'est pour ça qu'ils sont appréciés par les services mais il n'existe pas que ça comme type de contrat (bail rural à clauses environnementales, bail emphytéotique, etc.)

A la suite de ces réunions, plusieurs mesures de compensation ont été trouvées :

Une agricultrice a accepté de planter 500 mètres de linéaire de haies sur son exploitation. Grâce à cette plantation, 6 hectares de terrain vont être revalorisés et deviendront un habitat de report pour les différentes espèces de rapaces comme le faucon crécerelle, la Chouette Effraie, la Chouette Chevêche.

De plus, une autre mesure de compensation en cours, est la dépollution d'une friche. Cette friche appartient à la commune et serait un potentiel habitat de report.

Actuellement, les surfaces identifiées sont encore trop faibles pour compenser les impacts de la ZAC des Murons II. La recherche de mesures de compensation est encore en cours, notamment avec la chambre d'agriculture.

Ce dossier sera ensuite complété par les futures mesures compensatoires identifiées.

Dimensionnement des surfaces à compenser

Pour trouver des mesures de compensation, il faut les dimensionner. Pour cela, il n'existe pas une méthode universelle. Tous les bureaux d'études proposent et créent leur propre méthode de dimensionnement des mesures de compensation. Pour ce cas d'étude la méthode créée s'est basée sur l'une des méthodes expliquée dans le guide de l'approche standardisé du dimensionnement de la compensation écologique. Ainsi c'est pourquoi il est essentiel de pouvoir justifier notre raisonnement et notre méthode.

Le dimensionnement des surfaces à compenser pour chaque espèce a été réalisé à l'aide du document « Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » du Ministère de la Transition Écologique paru en mai 2021.

Lorsque l'impact résiduel du projet sur une espèce protégée ou un cortège d'espèces protégées était significatif, la surface à compenser a été déterminée selon la pondération suivante :

- L'habitat impacté est **un lieu de nidification** avéré ou potentiel : un ratio **de 1 pour 2** était appliqué
- L'habitat impacté est **une zone de chasse**, un ratio **de 1 pour 1.5** est appliqué.

Dans l'exemple ci-dessous, l'habitat fonctionnel initial des Chouettes Chevêche et Effraie représente actuellement 9,2 ha. 4,2 ha sont impactés après l'application des mesures d'évitement.

0,9 ha sont valorisés par les mesures de réduction et exploitables par les Chouettes.

L'habitat impacté des Chouettes est une zone de chasse, la surface à compenser est donc de :

$((4,2 \text{ ha impactés}) - (0,5 \times 0,9 \text{ ha valorisés})) \times 1,5 = 5,7 \text{ ha à compenser.}$



Figure 10 : Exemple de modélisation de surfaces à compenser (SOBERCO environnement, 2023)

Lorsque le dossier de dérogation espèces protégées sera terminé ; c'est-à-dire, lorsque les mesures de compensation seront suffisantes, que l'absence de solutions alternatives sera démontrée et que les raisons impératives d'intérêt public majeur justifiées ; il sera soumis à la DREAL, pour qu'ils émettent leurs avis et leurs suggestions. Lorsque le document sera validé par la DREAL, il sera envoyé au Conseil National de Protection de la Nature (CNPN). A la suite de cela un délai de 2 à 4 mois est attendu pour savoir si le projet peut être réalisé ou non.

Retour d'expérience :

Cette mission a été très formatrice pour mon stage. J'ai pu appréhender les différentes étapes d'un long projet. De plus, en assistant aux différentes réunions, j'ai découvert les différents acteurs impliqués dans ce projet. Elle m'a également permis de comprendre la démarche ERC, qui est une stratégie fondamentale à connaître en tant que chargée d'études.

Grâce à la rédaction de ces documents, j'ai appris à employer un vocabulaire précis et adapté. En effet, il est essentiel d'être clair et de bien faire comprendre les enjeux du projet. Notamment, dans les dossiers de dérogations, qui sont des documents très importants pour le maintien des espèces, il est essentiel de bien définir le projet en amont et mettre en place des mesures qui auront un réel impact pour la biodiversité.

J'ai également pu mobiliser mes connaissances acquises lors de mon cursus scolaire à Polytech Tours et à l'Université Laval, notamment par l'utilisation de logiciel de SIG comme Qgis.

Ce projet m'a particulièrement plu, car les différents acteurs, spécialement NOVIM et Lieux Fauves avec qui nous travaillions étaient très sensibles à l'environnement et prenaient en compte les différentes remarques que nous émettions.

Cependant, j'ai connu quelques difficultés. En effet, comme il s'agissait de ma première mission au sein de SOBERCO environnement, j'ai pris un peu de temps à comprendre les objectifs des différents documents et les étapes de la stratégie ERC. Cela m'a ainsi fait perdre du temps au début dans l'accomplissement de ma mission. Mais grâce aux différentes corrections de ma tutrice, j'ai pu vite comprendre et ainsi être plus efficace dans la rédaction.

De plus, la méthode de modélisation se basant sur les inventaires peut connaître ses limites. En effet, les espèces étant en mouvement constant, la définition de leurs habitats est difficile à modéliser si un nid n'est pas trouvé. Pour être sûres de notre méthode nous avons essayé mettre en commun les habitats préférentiels de chaque espèce et des données des écologues. Mais aussi, l'avis des écologues qui ont une meilleure connaissance sur chaque espèce a permis d'avoir une méthode cohérente et de la perfectionner sur certaines espèces notamment pour les rapaces avec l'augmentation de leur canton.

Évaluation environnementale d'un Plan Local de Mobilité (PLM)

Ma deuxième mission a été de rédiger une évaluation environnementale sur un Plan Local de Mobilité situé sur la communauté de commune d'Est Ensemble à Paris. Est Ensemble est composé de 9 communes situées sur la première couronne parisienne :

- Bagnole,
- Bobigny,
- Bondi,
- Le Pré Saint-Gervais,
- Les Lilas,
- Montreuil,
- Noisy-le-Sec,
- Pantin,
- Romainville,



Figure 11 : localisation d'Est Ensemble (Le Parisien, 2016)

Pour un souci de calendrier (date de stage prenant fin après le rendu de ce rapport), il ne sera décrit que l'état initial et la démarche d'évaluation de chaque action.

Les Plans Locaux de Mobilité (PLM) régissent les grands objectifs d'un territoire dans le domaine des transports, ici, EST Ensemble. Ces plans ont pour but d'élaborer des stratégies qui visent à diminuer les gaz à effet de serre.

Un PLM doit être compatible avec le Plan de Déplacement Urbain (PDU) de sa région, le Plan de Déplacement Urbain de l'Île de France (PDUif) pour Est Ensemble. Le PDU fixe des grands objectifs dans les politiques de déplacements des biens et des personnes de la région. Ce plan vise à gérer la mobilité de façon durable.

La communauté de commune d'Est ensemble, a réalisé un PLM en 2023. Celui-ci a été soumis à une demande d'examen au cas par cas déposée en mai 2023. A la suite de la réponse de l'autorité environnementale n°DKIF-2023-016 datant du 15 juin 2023, une évaluation environnementale a été jugée nécessaire.

Rédaction de l'état initial de l'environnement

L'état initial de l'environnement a pour objectif d'analyser le territoire dans son environnement pour en faire sortir les grands enjeux. L'état initial est décomposé de :

- **Le contexte physique**, le territoire est décrit selon ses données climatiques, topographiques et géologiques,
- **Le patrimoine naturel**, cette partie décrit les différents ensembles paysagers que composent le site d'étude et les zones qui sont sujet à un zonage de conservation de la nature comme les ZNIEFF, les Zones Natura 2000 et les APPB,
- **Le paysage et patrimoine**, cette partie va décrire les grandes composantes du paysage du territoire. Ensuite les sites classés ou inscrits et les monuments historiques seront présentés,
- **Air-climat-Energie**, cette partie va décrire la qualité de l'air, et les plans qui régissent le territoire en termes de qualité de l'air tel que le PCAET,
- **Risques et nuisance**, cette partie décrit les risques naturels et technologiques qui composent le territoire,

Étant donné qu'un état initial avait déjà été fait dans la demande de cas par cas, il a suffi de reprendre ses informations et de les compléter si nécessaire.

Évaluation de chaque action

Afin de vérifier que les objectifs de ce document ne portent pas atteinte à l'environnement et aura un impact positif sur ce dernier, il est essentiel d'évaluer chaque action selon différents volets :

- Milieu physique :
 - o Émissions de GES,
 - o Ressources renouvelables,
 - o Sols,
 - o Ressource en eau,
 - o Gestion de l'eau,
 - o Risques naturels,
- Milieu naturel
 - o Trame Verte et Bleue,
 - o Faune/flore biodiversité et habitat naturel
- Milieu humain
 - o Santé,
 - o Sécurité,
 - o Social, activité humaine
 - o Qualité de l'air,
 - o Ambiance acoustique,
 - o Autres nuisances,
 - o Espaces publics, urbanisme et consommation de l'espace,
 - o Paysage,

- Patrimoine,
- Déchets.

Le PLM recense 34 actions regroupées en 4 orientations. Chaque action a été évaluée dans un tableau comprenant l'ensemble des thématiques environnementales dans une première partie. Leurs impacts positifs et négatifs notables ont ensuite été justifiés dans une seconde partie.

Afin d'évaluer chaque action (première partie) plusieurs étapes au préalable ont été réalisées. Tout d'abord la compréhension de l'action était primordiale. Il était important de savoir quelles étaient les étapes et stratégies pour atteindre l'objectif donné et si l'action touchait un secteur précis ou si l'action était plus large. Par exemple, une des actions précises du PLM est la sécurisation des rues aux écoles. L'objectif est de sécuriser les rues autour des écoles du territoire en implantant des passages piétons, des trottoirs ... Une des actions plus diffuses est l'accompagnement de la population et la formation des populations à la pratique du vélo en milieu urbain.

Ensuite chaque action est évaluée selon 4 niveaux tels que :

- Très positif, l'action améliore le milieu,
- Tendance positive, l'action peut potentiellement améliorer le milieu,
- Neutre, l'action n'améliore ni ne détériore pas le milieu
- Vigilance, l'action va probablement détériorer le milieu,

Par exemple, lorsqu'une action nécessitait des travaux, l'évaluation était négative, car des émissions de polluants et des GES allaient être libérés. Au contraire, si une action permettait le report modal de la voiture vers des modes doux l'évaluation était jugée positive.

II	MILIEU PHYSIQUE										MILIEU HUMAIN												
	Emissions de CO2	Recours aux transports collectifs	Solaire	Recours aux énergies renouvelables	Qualité de l'air	Risques naturels	Travail/jeu et détente	Forêt/Plaisir/Loisirs	Travail/jeu et détente	Forêt/Plaisir/Loisirs	Santé	Sécurité	Social	Autisme/Handicap	Qualité de l'air	Autisme/Handicap	Autisme/Handicap	Espace Public/Urbanisme	Concert/Space	ICU/Métamorphose	Participation	Participation	Participation
II	Orientation 1 - Transformer l'espace public pour réduire l'usage de la voiture et apaiser la ville																						
ACT 1.1A	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.2a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.3a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.4a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.5a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.6a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.7a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.8a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.9a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
ACT 1.10a	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

Figure 12 : Exemple d'un tableau d'évaluation des actions (SOBERCO Environnement, 2023)

Pour la seconde partie, l'objectif était de faire ressortir les aspects positifs de l'orientation et les aspects négatifs.

Plusieurs actions du PLM Est Ensemble ont pour objectif d'améliorer l'offre des transports modes doux. La qualité de vie des habitants va alors être améliorée : amélioration de la santé des citoyens par la pratique régulière de ces modes déplacement, effet indirect sur la baisse des nuisances acoustiques des émissions de polluants (report modal) etc. Ces travaux d'installations émettent cependant des polluants et des GES contribuant à l'augmentation de l'effets d'îlots de chaleur urbain du territoire.

Lorsque des actions avaient des impacts négatifs sur l'environnement, des mesures correctrices étaient proposées afin de limiter ces derniers.

Par exemple, privilégier des matériaux avec un albédo (pouvoir réfléchissant) fort lors des aménagements permettent de réduire la contribution d'un projet au phénomène d'îlot de chaleur urbain est une des mesures correctrices proposées.

Retour sur l'expérience

Grâce à cette mission, j'ai pu acquérir de nouvelles connaissances dans le domaine de la mobilité, domaine que je connaissais peu.

De plus, à travers cette mission j'ai pu appréhender une autre approche que celle utilisée lors de ma première mission. En effet, l'évaluation d'un plan est moins précise que celle d'un projet et ses actions sont moins concrètes. Pour un projet il est possible de quantifier et localiser les impacts, or dans les plans il est plus difficile de le faire. Cela m'a donc permis de raisonner autrement, et d'analyser quelles seraient les impacts futurs sans avoir de données précises.

Cette mission a été également enrichissante, car j'ai pu travailler avec Fabrice Vullion et Michel Aslanidès, qui m'ont aidé dans l'évaluation des actions et dans la rédaction.

Cependant, je trouve que l'évaluation de certaine action peut avoir ses limites. En effet lorsqu'il s'agit d'une action très large, comme la sensibilisation du public, il est difficile d'évaluer les impacts.

Conclusion

Ce stage de fin d'étude a été très enrichissant, car il m'a permis de découvrir les missions d'une chargée d'étude, ce qui m'a beaucoup plu. J'ai pu réaliser divers projet qui m'ont permis d'élargir mes connaissances et compétences. En effet, j'ai aussi bien travaillé sur des projets d'aménagement que sur des plans et programmes. Tous ces projets étaient situés dans des régions différentes et à une échelle différente, cela m'a donc permis d'aborder les rédactions de différentes manières.

Ce stage m'a permis d'avoir une meilleure maîtrise de certains outils. Pour mes recherches bibliographiques j'ai utilisé des sites référents essentiels dans ce domaine, comme l'INPN, GéoPortail, Géoportail de l'urbanisme, Géorisques. Afin de réaliser des cartes j'ai également utilisé QGIS.

De plus lors de mes missions concernant la biodiversité j'ai développé des connaissances sur la faune et la flore. Cela me sera très utile dans mon futur métier afin de reconnaître les espèces locales les plus communes sur le territoire.

Ensuite mes missions principales étant la rédaction de dossier, je me suis grandement amélioré dans ma capacité rédactionnelle et l'utilisation d'un vocabulaire clair et précis. De plus, à la suite de lecture et d'analyse de documents j'ai appris à être synthétique et à faire ressortir les informations les plus pertinentes. Enfin la rédaction de ces documents réglementaires m'ont permis de me familiariser avec les différentes étapes d'un projet et les différentes stratégies mises en place comme la séquence ERC.

Également, ces deux missions m'ont permis de connaître le processus d'optimisation et d'évaluation environnement d'un projet et d'un plan. Pour chaque projet découle une analyse précise et détaillée du territoire afin de faire ressortir les enjeux essentiels du futur projet ou plan. Ainsi à la suite de cela des mesures sont mises en place afin de limiter au maximum les impacts sur l'environnement. Dans le cas du projet de la ZAC des Murons, le processus a permis réduire les impacts du projet avec une diminution de 25% de la surface urbanisée. Pour le PLM l'objectif principal des actions est le report modal de l'usage de la voiture vers les modes doux. Ce qui permettra une diminution des émissions de polluants et de gaz à effet de serre, de ce fait la qualité de l'air sera amélioré.

Cependant lors de cette démarche les porteurs de projets peuvent se heurter à certaines limites, comme la disponibilité foncière, la rentabilité économique, les contrainte temporelles et la faisabilité technique. En effet, la disponibilité foncière peut être une limite par exemple pour la mise en place de mesures compensatoire, Il n'y a souvent pas assez de foncier disponible afin de mettre en place ces mesures. De plus, la rentabilité économique d'un projet est un facteur très important à prendre en compte lors de la définition des composantes du projet. Sans revenu des différents aménagement implantés sur les nouveaux projets, les parcs ou espaces publics ne peuvent pas être créés.

Ainsi l'évaluation et l'optimisation environnementale est une démarche complexe qui demande beaucoup de moyens et de mobilisation. Avec les défis actuels ce processus va devenir de plus en plus pointu et exigeant pour conserver au maximum la biodiversité du territoire. C'est le cas de l'objectif zéro artificialisation nette qui va venir contraindre les communes à artificialiser leurs territoires. On peut ainsi être amené à se questionner sur la manière dont les projets d'aménagement vont évoluer au fil des années.

Bibliographie :

Article 122-1 - Code pénal - Légifrance. (s. d.).

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000029370748#:~:text=N'est%20pas%20p%C3%A9nalement%20responsable,le%20contr%C3%B4le%20de%20ses%20actes.

Article R122-5 - Code de l'Environnement - Légifrance. (2012, 1 juin).

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025087414/2012-06-01#:~:text=%2DLe%20contenu%20de%20l'%C3%A9tude,environnement%20ou%20la%20sant%C3%A9%20humaine

Article 122-2 - Code pénal - Légifrance. (s. d.).

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006417214

Article l411-1 - Code de l'Environnement - Légifrance. (s. d.).

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000033035411

Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC. (2018, janvier).

<https://www.ecologie.gouv.fr/>.

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Guide%20d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf>

LIEUX F.AU.VES – Lieux pour faire une architecture et un urbanisme vivant, éthique et soutenable.

(s. d.). <https://lieuxfauves.com/>

Luc, N. (2023). L'évaluation environnementale. *Ministères Écologie Énergie Territoires*.

<https://www.ecologie.gouv.fr/evaluation-environnementale>

Parisien, L. (2023, 12 janvier). Grand Paris - Grand Est, 14 villes dans un nouveau territoire.

[leparisien.fr](https://www.leparisien.fr).

<https://www.leparisien.fr/seine-saint-denis-93/noisy-le-grand-93160/grand-paris-grand-est-14-villesdans-un-nouveau-territoire-08-01-2016-5433037.php>

NOVIM - Activateur durable de territoires. (2023, 19 janvier). Novim. <https://www.novim-epl.fr/>

notre-environnement. (2023, 20 avril). *L'évaluation environnementale – notre-environnement*.

<https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/evaluation/article/l-evaluation-environnementale>

SOBERCO ENVIRONNEMENT. (2023, 21 mars). *Soberco Environnement*.

<https://soberco-environnement.fr/>

9 villes | Est ensemble. (s. d.). <https://www.est-ensemble.fr/9-villes>

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025087414/2012-06-01#:~:text=%2DLe%20contenu%20de%20l'%C3%A9tude,environnement%20ou%20la%20sant%C3%A9%20humaine

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025087414/2012-06-01#:~:text=%2DLe%20contenu%20de%20l'%C3%A9tude,environnement%20ou%20la%20sant%C3%A9%20humaine

Annexe :

Annexe 1 : Exemple de document CERFA pour une demande de cas par cas

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3-1 du code de l'environnement

Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.

Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative.

Ce document est émis par le ministère en charge de l'écologie.

Ce formulaire peut se remplir facilement sur ordinateur. Si vous ne disposez pas du logiciel adapté, vous pouvez télécharger Adobe Acrobat Reader gratuitement [via ce lien](#) 

Cadre réservé à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas

Date de réception :

Dossier complet le :

N° d'enregistrement :

1 Intitulé du projet

2 Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom(s)

2.2 Personne morale

Dénomination

Raison sociale

N° SIRET

Type de société (SA, SCI...)

Représentant de la personne morale : ☐ Madame

☐ Monsieur

Nom

Prénom(s)

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire.

Annexe n°3 : Dossier de demande de dérogation espèces protégées (Ce document ne comporte que les parties mentionnées précédemment)

1 METHODOLOGIES

1.1 ANALYSE DES HABITATS FONCTIONNELS DES ESPECES

La méthode utilisée pour identifier les surfaces d'habitat fonctionnel des espèces s'est basé sur les données des inventaires effectués en 2021-2022.

L'habitat fonctionnel des espèces présentant les plus forts enjeux a été déterminé à partir d'observations spécifiques sur le terrain. Cela concerne :

- L'avifaune suivante : chouettes Chevêche et Effraie, pie-grièche écorcheur, fauvette grisette, Tarier pâle, faucon crécerelle, tourterelle des bois et pic épeichette ;
- Les amphibiens et les reptiles recensés ;
- Le hérisson d'Europe ;
- Le grand capricorne. Son habitat fonctionnel correspond aux chênes habités.

L'habitat fonctionnel de l'avifaune protégée potentiellement nicheuse sur le site ou non protégée mais avec un enjeu local modéré à fort a été déterminé suivant la méthode suivante :

Pour chaque individu potentiellement nicheur ou nid observé sur le périmètre du site, à l'exception des rapaces où une surface plus importante (10 ha environ) a été considérée, un canton de 1 hectare environ a été modélisé. La modélisation a été recoupée et modifiée pour correspondre au milieu qu'elle fréquente. Par exemple pour les espèces de milieux boisés observées dans le boisement, l'habitat correspondait à la totalité du boisement et non un cercle de 1 hectare.

Dans le cas où plusieurs espèces potentiellement nicheuses ont été recensées sur le site, elles ont été additionnées entre elles.

Concernant les espèces ubiquistes et de milieu artificialisés (mésanges, rougequeue noir, etc.) leur habitat n'a pas été modélisé car on estime qu'elles se retrouveront sur le site après urbanisation. Les différentes cartes ont été validées par des experts.

Concernant les chiroptères, elles ont été recensées sur l'ensemble du site avec une potentialité de gîte dans les granges et dans les cavités créées par le grand Capricorne du Chêne. Leur habitat fonctionnel correspond à l'ensemble du site à l'exception de la prairie artificialisée. Notons néanmoins que le site est essentiellement utilisé pour la chasse.

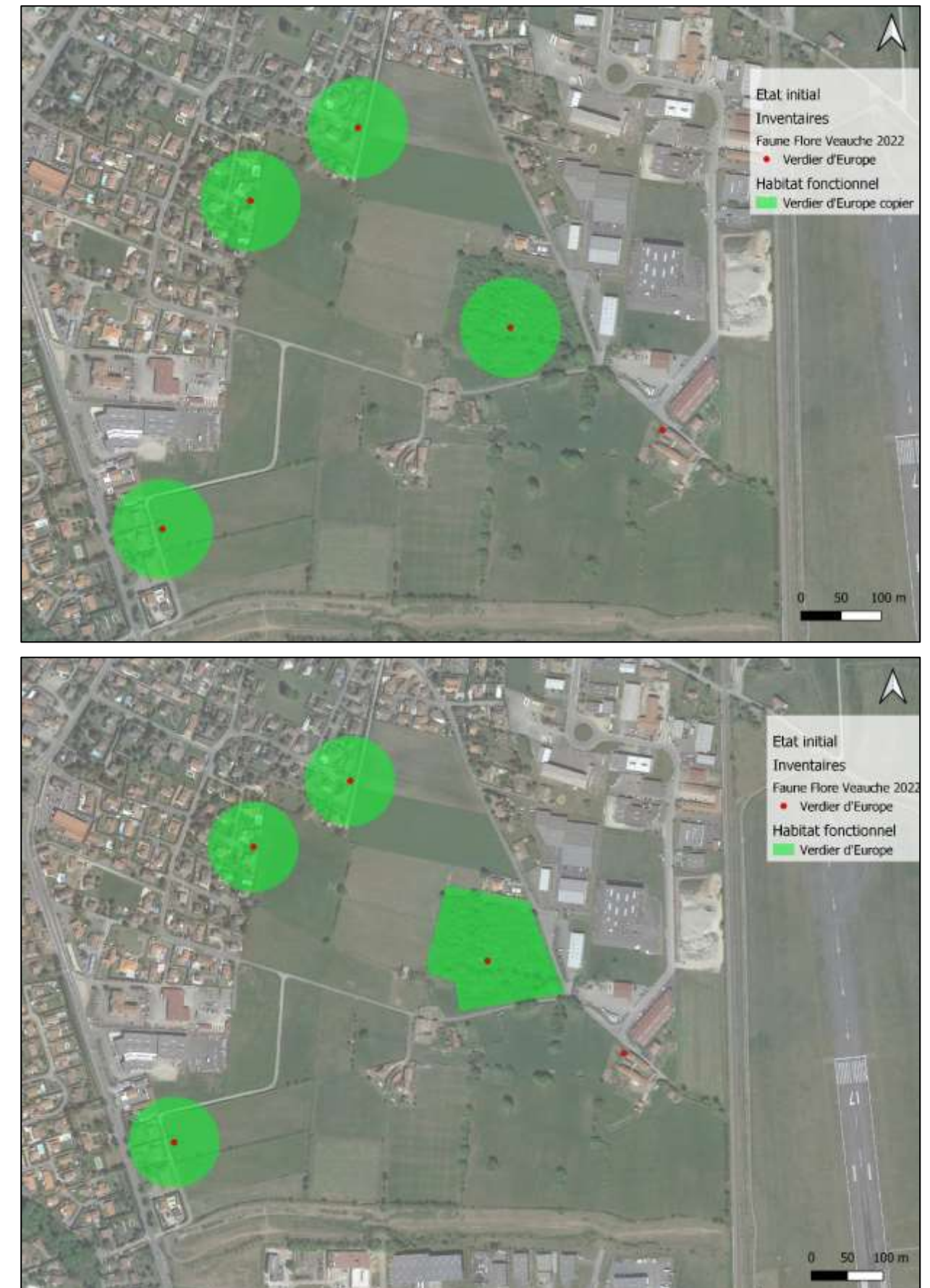


Figure 1 : Exemple de la méthodologie de l'habitat fonctionnel (Soberco Environnement, 2023)

1.2 ANALYSE DES IMPACTS BRUTS, MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION ET CONCLUSION SUR LES IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts bruts du projet, c'est-à-dire les impacts (directs ou indirect, permanents ou temporaires) en phase chantier puis en phase exploitation qui interviennent sans aucune mesure d'évitement et de réduction appliquée et sur tout le périmètre d'étude, ont d'abord été analysés

Les mesures d'évitement et réduction ont ensuite été définies pour chaque phase (chantier et exploitation) pour supprimer ou limiter les impacts du projet sur la biodiversité. Ces mesures sont bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales. On distingue donc :

- Les mesures d'évitement qui sont des dispositions prises à la conception du projet ou en phase travaux, et qui servent à supprimer les effets d'un impact potentiel sur l'environnement. Ces mesures peuvent être un évitement géographique (réduire l'emprise du projet, changer de site ou choisir une zone à moindre impact) ou technique (adaptation du projet ou du déroulement de la phase chantier) ;
- Les mesures de réduction, lorsque la suppression de l'impact ne peut être totale, qui ont pour objectif de réduire au maximum les impacts. Ces mesures peuvent avoir lieu en phase de conception, en phase chantier (bonnes pratiques, déplacement d'individus...) ou en phase d'exploitation (adaptations techniques).

Les impacts résiduels, sont identifiés à la suite des mesures d'évitement et de réduction. A la fin de cette partie, on conclue sur la significativité de ces impacts résiduels et de la nécessité de proposer des mesures de compensation.

Des mesures d'accompagnement sont proposées en complément des mesures évitement et de réduction pour renforcer leur pertinence et leur efficacité.

Les mesures de compensation impliquent la réalisation de mesures pour restaurer, créer, améliorer ou empêcher la perte locale d'espèces et d'habitats d'espèces et de permettre le bon accomplissement des cycles d'activité biologiques.

1.3 DIMENSIONNEMENT DE LA SURFACE DE COMPENSATION

Afin de dimensionner les surfaces à compenser pour chaque espèce, un calcul a été effectué à l'aide du document « Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » du Ministère de la Transition Ecologique.

La surface impactée des espèces a été déterminée par la soustraction de la surface d'habitat fonctionnel actuel de l'espèce avec l'impact surfacique du projet.

Les mesures proposées, améliorant la fonctionnalité des espaces préservés et le bassin de rétention permettent la création de nouveaux habitats fonctionnels et à certaines espèces de s'y reporter en phase exploitation. Un ratio de 2 pour 1 est appliqué pour les surfaces valorisées.

Lorsque l'impact résiduel était significatif, la surface à compenser a été déterminée selon la pondération suivante :

- L'habitat impactée est un lieu de nidification avéré ou potentiel : un ratio de 1 pour 2 était appliqué
- L'habitat impacté est une zone de chasse, un ratio de 1 pour 1.5 est appliqué.

Dans l'exemple ci-dessous, l'habitat fonctionnel initial des Chouettes Chevêche et Effraie représente actuellement 9,2 ha, 4,2 ha sont impactés après l'application des mesures d'évitement.

0,9 ha sont valorisés par les mesures de réduction et exploitables par les Chouettes.

L'habitat impacté des Chouette est une zone de chasse, la surface à compenser est donc de :

$$((4,2 \text{ ha impactés}) - (0,5 \times 0,9 \text{ ha valorisés})) \times 1,5 = 5,7 \text{ ha à compenser}$$



Figure 2 : Habitat potentiel des deux espèces de Chouettes (Soberco Environnement, 2023)

2 ETAT INITIAL DU MILIEU NATUREL

2.1 INVENTAIRES FAUNE, FLORE ET ZONES HUMIDES

2.1.1 Caractérisation et description des habitats naturels

2014

Les différents milieux naturels, ou « habitats » au sens de la directive communautaire « habitats faune flore » présents au droit du site d’étude sont cartographiés sur la carte ci-après. Les codes utilisés sont ceux de CORINE BIOTOPE que l’on retrouve dans *Corine Biotopes, version originale, type d’habitats français* (Bissardon et Guidal, 1997).

Le secteur étudié est majoritairement composé d’espaces agro-naturels ouverts agrémentés de petits espaces boisés. Un réseau de haies et de forêts riveraines structure le paysage et renforcent la fonctionnalité écologique du territoire. Quelques points d’eau et cours d’eau viennent compléter le maillage des espaces naturels. Ces biotopes constituent des milieux favorables à la nidification et au nourrissage des espèces d’oiseaux inféodées aux milieux ouverts. Sans être des espaces à forte valeur patrimoniale, c’est-à-dire qui n’abritent pas d’espèces rares et protégées, ces habitats assurent la connectivité des milieux offrant aux espèces la possibilité de joindre les zones sources de biodiversité telles que la Loire et les contreforts des Monts du Lyonnais.

Milieux	Habitats	Typologie CORINE	Directive Habitats	Superficie
Milieux ouverts secs	Pâtures mésophiles	38.1	Non	143 620 m²
	Prairies à fourrage	38.2	Oui	41 650 m²
Milieux arborés et arbustifs	Fourrés et friches	31.8 / 87.1	Non	20 600 m²
	Bordures de haies	84.2	Non	2 110 ml
	Haie de Thuyas	83.31	Non	
Milieux humides	Eaux douces stagnantes	22.1	Non	60 m²
	Zones rudérales	87.2	Non	35 950 m²

Tableau 1 : Synthèse des différents habitats relevés sur le site d’étude.

Milieux ouverts secs

Le site sur lequel est prévu le projet d’aménagement se compose principalement de milieux ouverts secs. Les parcelles cultivées, les milieux rudéraux, les pâturages et les prairies de fauche couvrent 63 % de la surface totale de la zone. Les habitats. Parmi ces milieux, les habitats naturels occupent 49 % de la zone.

Les pâtures mésophiles se distinguent, sur 143 620 m², par des zones d’herbages anciennes bordées de haies et de vieux chênes. Des bovins (race charolaise) y pâturent toute la saison de végétation avec une charge à l’hectare relativement importante.

Les prairies de fauche de basse altitude occupent une surface de 41 650 m² sur des sols acides peu profonds. Un tabis herbacé dense et continu, pouvant atteindre 70 à 100 cm en période de haute floraison, singularise l’habitat. On retrouve une alternance de fleurs blanche et jaune, mais en faible quantité. Si l’*Arrhenaterum elatius* est caractéristique de ce type de milieu, souvent accompagné de nombreuses autres graminées de divers genres (*Alopecurus*, *Bromus*, *Dactylis*, *Festuca*, *Poa*…), la végétation du site est peu emblématique avec des espèces principalement communes. C’est un habitat résultant de l’activité agropastorale. Le cortège floristique est donc relativement perturbé par l’apport d’amendements locaux et/ou de la pression de pâturage. La richesse spécifique est appauvrie ou tend vers le Mésobromion dans les parties les plus sèches. Cet habitat est relativement commun au niveau de la plaine du Forez, est peu représenté localement et tend à régresser sous la pression de l’urbanisme.



Figure 3 : Photographies représentatives des prairies mésophiles (en haut) et à fourrage (en bas) présentes sur le site. Photos prises sur site (mai 2014). Source : Soberco Environnement.

Milieux humides

Le site présente des milieux humides comprenant des fossés qui bordent les pâtures, des dépressions humides, des mares et un bassin de rétention.

Le bassin de rétention au Sud du site, aménagé sur la ZAC Les Murons 1, est une zone rudérale partiellement inondé en fond de bassin. Les talus sont xériques et les plateaux en friches (hygrophiles à méso-hydrophiles). Différentes plantes invasives sont observées telles que le Robinier, le Séneçon du cap ou le *Cyperus eragrostis*.

Le bassin, fossés et mares (temporaires et temporaires eutrophes) favorisent le développement de la végétation aquatique (graminées aquatiques, lentilles d’eau, algues vertes, renoncule aquatique), avec parfois la présence du Jonc, du *Carex*, dans les fossés humides. Ces habitats ne comprennent pas une végétation développée à leurs abords.

La mare centrale présente un intérêt faunistique (habitat de reproduction aux trois espèces de tritons) mais on notera qu’elle présente un intérêt floristique non négligeable par la présence importante de la renoncule d’eau (espèce à enjeu modéré, protégée au niveau régional mais relativement fréquente dans la plaine du Forez). Ces points d’eau sont très importants pour les amphibiens et les odonates.



Figure 6 : Eaux douces stagnantes présentes sur l’aire d’étude. Sources : Soberco Environnement.

Milieux arborés et arbustifs

La zone étudiée comprend plusieurs milieux boisés, aussi bien connectés qu’isolés. On peut observer de nombreux arbres isolés (des chênes généralement), des haies basses en bordure de parcelle, des haies arbustives, des haies de Thuyas ainsi qu’une zone de friche et fourrés.

Le bosquet, situé le long du Chemin des Murons au Nord-Est du site, est principalement composé de chênes, de prunelliers et de genêts. La zone est une ancienne pâture abandonnée. La composition végétale atteste de l’ancienneté de l’arrêt des activités humaines. Les vieux chênes à cavités, localisés dans la partie centrale, peuvent potentiellement abriter picidés et chiroptères.

Les haies basses et les chênes isolés sont des habitats potentiels mais présentent moins d’intérêt dans la dynamique écologique. Celle-ci est plus importante avec la trame bocagère caractérisée par les haies arborescentes, composées principalement de chênes pédonculés, et par une strate arbustive, qui reste un peu moins dense. Ces entités bocagères sont situées :

- En bordure Sud du site d’étude, le long du bassin de rétention des Murons. Cette haie est en bon état sanitaire et s’inscrit dans un maillage structuré composé également des haies qui la bordent ;
- Au centre du site d’étude, c’est la seule qui est orientée Nord-Sud, l’exception de la haie de cyprès en bordure Est du site d’étude, mais qui n’est que d’un faible intérêt écologique ;
- Au Nord du site, à la rencontre de la rue Schuman et du chemin des Murons. On y trouve des spécimens plus âgés de chênes pédonculés au contact de la zone en friche située de l’autre côté de la voie.

Les haies arbustives sont des fruticées denses composées principalement de Ronciers (*Rubus fruticosus*), de Prunellier (*Prunus spinosa*), d’Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), d’Eglantier (*Rosa canina*) et Cornouiller sanguin (*Cornus sanguina*). On notera que ces éléments qui bordent le bassin de rétention au Sud du site d’étude sont moins homogènes que les précédentes. En effets, les fruticées sont accompagnées d’autres espèces comme le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), ou le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). En outre, certaines sont en cours d’embroussaillage et les espèces les composants colonisent peu à peu les espaces à proximité.

D’autre part, une haie de cyprès a été plantée le long de l’aéroport, dans l’objectif de faire écran à une maison d’habitation à proximité. Cette haie est de faible intérêt écologique.

Un bosquet composé de chênes et de genêts est situé le long du Chemin des Murons au Nord-Est du site d’étude. Les prospections menées dans ce bosquet n’ont pas identifié d’espèces floristiques protégées.



Figure 4 : Bassin de rétention (à gauche) au Sud du site et de la partie principalement inondée (à droite) à l’Ouest de l’ouvrage. Photos prises sur site (mai 2014, juillet 2014). Sources (de gauche à droite) : Soberco Environnement et O. Benoit Gonin – Oxalis.



Figure 5 : Eaux douces stagnantes présentes sur l’aire d’étude. La mare de la parcelle n°614 (en haut à gauche) est la plus grande et sert d’habitat de reproduction pour les tritons, son intérêt est donc fort. Photos prises sur site (mai 2014). Sources : Soberco Environnement.



Figure 7 : Chênes haies arborées (à gauche) et haies arbustives (à droite) bordant les parcelles enherbées. Photos prises sur site (mai 2014, juillet 2014). Sources (de gauche à droite) : O. Benoit Gonin – Oxalis et Soberco Environnement.

Plantes vasculaires

Au total, 89 taxons ont été inventoriés pour les plantes vasculaires. Leur cortège est globalement représentatif de milieux anthropisés. Plusieurs espèces invasives favorisées par l'homme sont présentes comme le Robinier pseudo acacia et le Sèneçon du Cap.

La seule espèce à enjeux contactée durant l'ensemble des sessions est la **Renoncule scélérate** (*Ranunculus sceleratus*). Cette espèce est protégée au niveau Régional et déterminante ZNIEFF. Sur le site, environ 4 pieds sont présents dans une friche hygrophile dominée par les typhas.

Cette espèce, à **enjeu modérée**, est très localisée mais est relativement fréquente dans la plaine du Forez et dans le département de la Loire.



Figure 8 : Illustrations de la Renoncule scélérate, également appelée Renoncule à feuilles de Cèleri. Photos prises sur des sites extérieurs à l'aire d'étude. Sources : INPN (Crédits : P. Gourdain et S. Filoche).

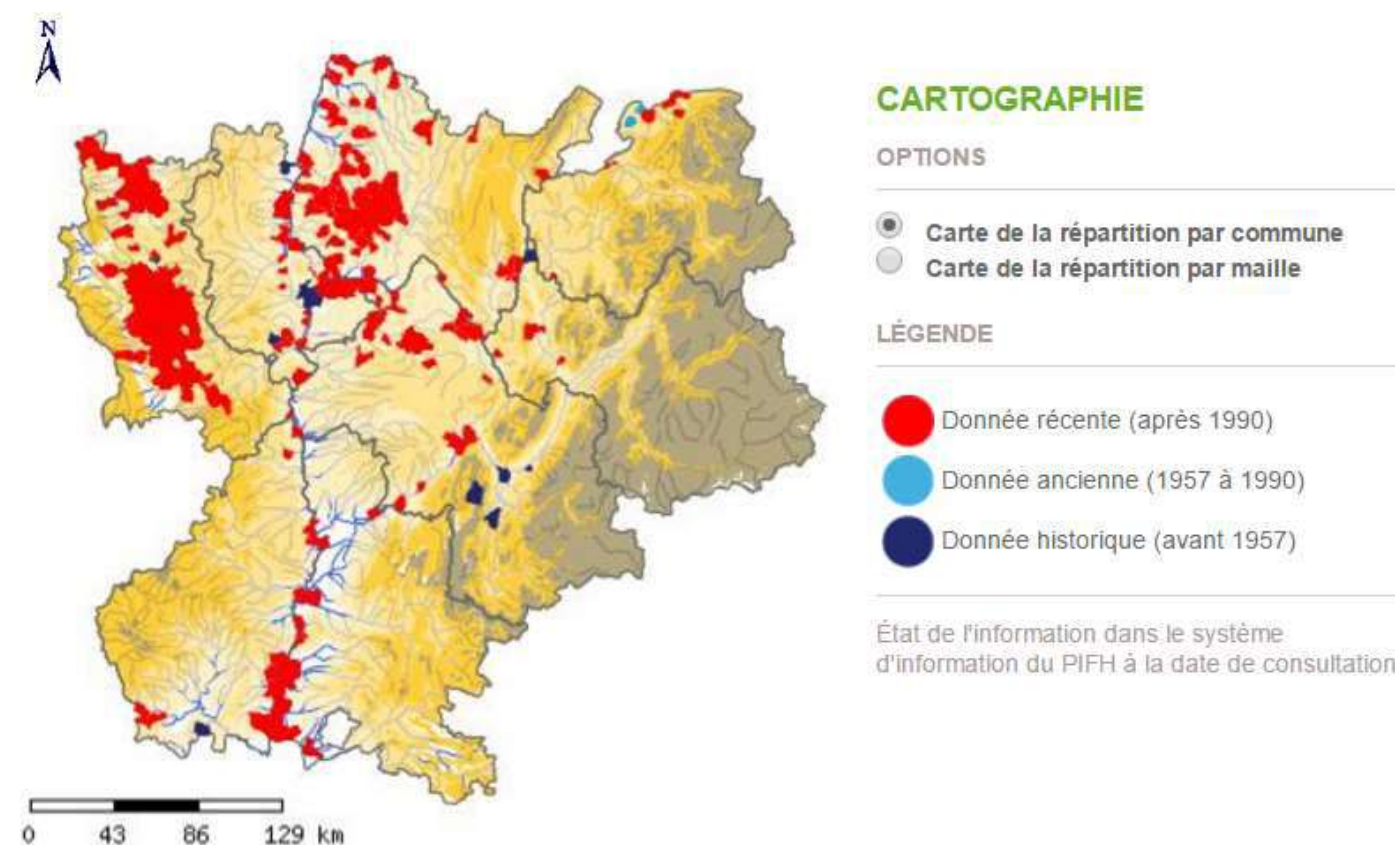


Figure 9 : Répartition de *Ranunculus sceleratus* en Rhône-Alpes. Sources : PIFH (Pôle Flore Habitat Rhône-Alpes)

2021-2022

En 2021-2022, les habitats du site sont similaires à ceux de 2014.

On peut néanmoins voir une urbanisation autour de la zone d'étude :

- Implantation d'une activité entre la rue Gutenberg et la voie ferré (aéroport) à l'Est du site ;
- Extension d'une parcelle au Sud-Ouest du site (parking et petit bâtiment).



Figure 10 : Photo aérienne de la zone d'étude en 2015 (GéoPortail, 2015)



Figure 11 : Photo aérienne de la zone d'étude en 2022 (GéoPortail, 2022)

Le site étudié est situé dans une ancienne plaine agricole, aujourd'hui très fortement urbanisée : il est totalement enclavé entre des lotissements (nord et ouest), une ZAC (côté sud, avec un grand bassin d'orage séparant le site des zones aménagées) et un aéroport (coté est).

La trame paysagère principale de la zone étudiée est totalement plane (profil altimétrique sans dénivelé, en dehors du bassin d'orage au sud, situé en décaissement par rapport au site) et constituée de prairie pâturée délimitées par des haies pluristratifiées et ponctuées de vieux Chênes, notamment sur la partie sud. Certaines de ces prairies sont aujourd'hui abandonnées, la végétation y est haute, les fourrés des ourlets d'étendent et de jeunes arbres (Chênes notamment) commencent à les coloniser.

La pointe nord est constituée de 2 prairies artificielles (probable alternance avec des cultures de céréales) et les haies y sont beaucoup plus épaisses.

Un bosquet constitué de fourrés préforestiers plus ou moins évolué se trouve sur la partie Est du site : il s'agit ici de pâturages abandonnés depuis une trentaine d'années (courant des années 90) et recolonisés par des ronces, Genêts, prunelliers, et divers arbres et arbustes mésophiles. Quelques vieux Chênes, anciennement situés dans ces prairies, sont présents au milieu de ces fourrés.

Dans la partie centrale du site se trouve une vieille ferme, abandonnée très récemment (le propriétaire est parti début 2022), avec une vieille grange (étables, fenil). Quelques maisons individuelles sont présentes autour de cette ancienne ferme.

Cinq mares ont été recensées sur la zone, dont 3 sont présentes de manière historique. Les deux mares plus à l'est ont été creusées récemment (coup de godet de pelleteuse). Les sols du site se composent de sables et de limons drainants, et si les mares peuvent se remplir rapidement, seule la mare ouest est permanente (possible alimentation par un fossé collecteur associé aux lotissements alentours, et une alimentation d'un bassin versant un peu plus grand (réseau de petits drains de surfaces dans les prairies adjacentes).



Pâturages mésophiles avec haies buissonnantes



Prairies pâturées mésoxérophiles acides et vieux Chênes

Figure 12 : Photographie d'habitats, (Soberco environnement, 2022)



Secteur nord, grandes parcelles de prairies artificielles



Vielle ferme en pizay



Fourrés arbustifs préforestiers (et arbres anciennes haies)



Mare centrale, embroussaillée

Figure 13 : Photographie d'habitats, (Soberco Environnement, 2022)

On observe néanmoins une pression anthropique du site plus importante qu'en 2014 :

- Plusieurs mares (sites de reproduction des amphibiens dont le Triton crêté) s'assèchent (réchauffement climatique et retrait-gonflement des argiles) ;
- Le bassin de rétention au Sud est localement dégradé par la qualité des écoulements et la présence de pollutions (goudrons) ;
- Renforcement de la perturbation le long de la rue Robert Schuman
- Des arbres ont été abattus : haies de résineux et quelques arbres isolés.



Figure 14 : Mare asséchée et ancienne haie de résineux (Soberco Environnement, 2021)



Figure 15 : Pollution dans le bassin de rétention et chêne (Soberco Environnement, 2021)

Zoom sur les prairies pâturées mésoxérophiles acides

Ces prairies sont une variante acidophile et sèche des pâturages mésophiles plus classique (Cynosurion stricto sensu). Cette sous alliance (Polygalo Cynosurenion) est un groupement du collinéen inférieur, équivalent de la prairie de fauche à Sauge des prés et Trèfle de Moliner en mode de gestion par pâturage. Les conditions stationnelles sont par conséquent similaires : mésophile à xérophile, acidocline à neutro-acidocline, mésotrophe, thermophile. Sur le site, les conditions de sécheresse associées à des zones surpâturées induisent des trouées de végétation colonisées par des espèces annuelles des sols acides, appartenant à l’alliance du Thero – Airion (Jasione montana, Vulpia bromoides, Trifolium campestre...). Ces espèces sont même parfois dominantes, mais la structure du milieu et son historique amènent davantage à rattacher cet habitat à l’alliance du Cynosurion.

Physionomie et structure du Polygalo Cynosurenion :

Communauté vivace basse assez fermée dominée ici par la Flouve odorante (en co-dominance avec la Vulpie faux Brome, du Thero – Airion). Cortège floristique : Centaurea jacea Galium verum Sanguisorba minor Daucus carota Trifolium striatum Ranunculus bulbosus Festuca rubra Knautia arvensis Rhinanthus minor Avenula pubescens Lotus corniculatus Saxifraga granulata. A noter que le fort recouvrement d’espèces annuelles plutôt printanières et la faible densité de plante vivaces à fleurs rend le milieu assez peu fonctionnel (faiblement support de biodiversité) en période estivale très sèche, comme en 2022.



Prairies pâturées mésoxérophiles acides

Figure 16 : Photographie de praires pâturées, (Soberco Environnement, 2022)

Zoom sur les prairies ourlifiées (pâturages abandonnés)

Plusieurs prairies ont été abandonnées ces dernières années. La végétation herbacée y est assez homogène, les graminées comme le Dactyle venant étouffer le reste de la végétation. Les espèces des prairies pâturées mésoxérophiles acides sont encore un peu présentes (Agrostide capillaire, Flouve odorante...). La dynamique de colonisation des Genêts à balais, des Ronces et de jeunes Chênes est rapide.

L’une de ces prairies possède une zone mésohygrophile (nappe superficielle temporaire) cartographiée comme « Prairie mésohygrophile acidophile ourlifiée et rudéralisée (Mentho – Juncion) : ce milieu est dominé par la Potentille rempante, accompagné de Jonc diffus, de Laiche hérissée et d’une espèce exotique très recouvrante appréciant les zones rudéralisées, la Rorippe d’Autriche.



Patch mésohygrophile acidophile ourlifiée et rudéralisée



Prairies ourlifiées

Figure 17 : Photographie des prairies ourlifiées, (Soberco Environnement, 2022)

Zoom sur les mares (photographies)



Figure 18 : Photographie des mares, (Soberco Environnement, 2022)

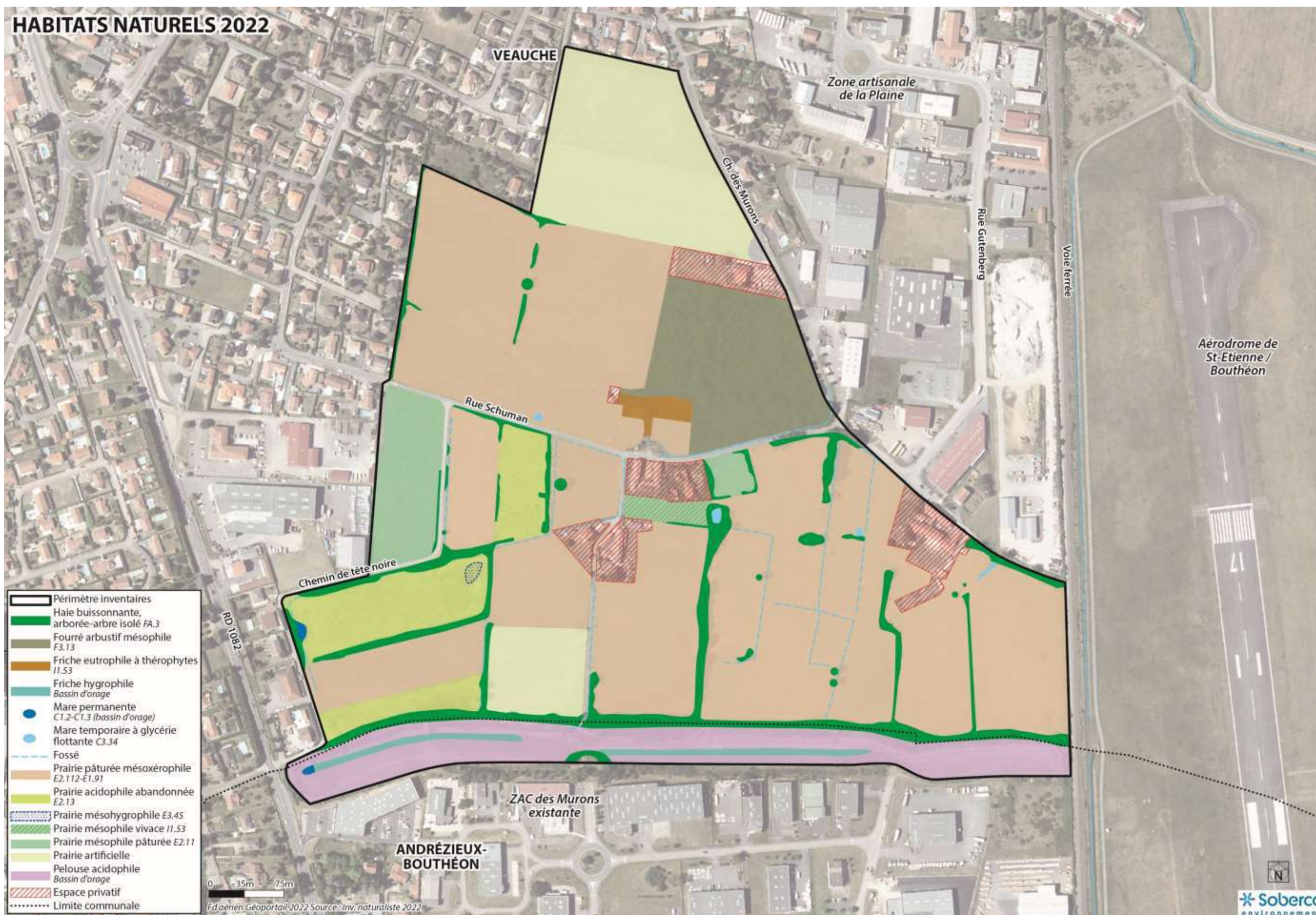
Zoom sur le bassin d'orage (secteur sud)

Le bassin d'orage est un immense fossé collecteur (environ 50m x 800m) créé notamment pour recevoir les eaux pluviales de la ZAC sud, autour des années 2000 – 2010. Aménagé en creusant le sol sableux des prairies, ces talus sont aujourd'hui recolonisés par des pelouses sablonneuses en voie de stabilisation (peu d'espèce rudérales encore présentes) et des ourlets mésophiles acidophiles à Genêts, ronces, aubépines, prunelliers, etc. Des fossés d'écoulement sont présents au fond du bassin, et environ 1/3 de cette partie centrale est colonisée par une végétation hygrophile assez luxuriante, dominées par des espèces comme le Gaillet des marais, le Jonc aggloméré, la Renoncule rampante, la Renouée Persicaire, la Rorippe faux-Cresson, la Menthe pouillot, ou encore par des zones de Typhaies assez denses.



Figure 19 : Photographies du bassin d'orage, (Soberco Environnement, 2022)

HABITATS NATURELS 2022



Critère végétation des zones humides

Seuls 2 habitats caractéristiques de zones humides ont été recensés sur la zone projet :

- Les mares temporaires à Glycérie ;
- La prairie mésohygrophile acidophile ourlifiée et rudéralisée, rattachée à l'alliance caractéristique de zone humide du Mentho-Juncion ;
- La friche hygrophile sablonneuse des sols tassés du bassin de rétention.

La mare permanente sud-ouest et son ourlet embroussaillé ont été ajoutés à cette liste, car ce milieu joue un rôle important dans la fonctionnalité des zones humides locales.

A noter que l'une des mares temporaires à Glycérie est tellement temporaire et pauvre en végétation des zones humides (< 5m² au fond de la dépression) qu'elle n'a pas été incluse dans la carte des zones humides comme les autres mares à Glycéries, de surfaces plus conséquentes (>25m²)



Petite mare temporaire avec fond de Glycérie (<5m²) non incluse dans les zones humides. Zone récemment créée, non fonctionnelle

Figure 20 : Photographie d'une zone humide, (Soberco Environnement, 2022)



2.1.2 Flore

Flore patrimoniale :

Avec 130 espèces de plantes vasculaires observées (périmètre projet, hors bassin d’orage) le site est floristiquement très pauvre. L’homogénéité des milieux prairiaux combinée à l’absence de zones humides (en dehors des mares, mais elles même composées d’une végétation assez homogène) et de zones forestières viennent en partie expliquer ces résultats.

Aucune espèce floristique patrimoniale n’a été recensée sur le périmètre projet. Seule une espèce peu commune au niveau départemental a été recensé, l’Anthrisque commun (*Anthriscus caucalis*), présent sur quelques bordures de prés.

Sur le périmètre d’étude élargi, incluant le bassin d’orage, une espèce protégée a été recensée : la Renoncule scélérate, dont un seul pied a été recensé en bordure du fossé d’écoulement. Cette espèce est très commune dans ces milieux. Elle est particulièrement inféodée aux limons riches en matière organique et à exondation estival, comme les bord s de mares ou de ruisseaux, où elle se développe en général en fin de saison estivale.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des inventaires

Nom scientifique	Nom Français	Protection réglementaire	LR France	LR Rhône-Alpes	Enjeu local
<i>Ranunculus sceleratus L.</i>	Renoncule scélérate	Régionale - Art. 1	LC	LC	Très modérée : espèce très commune. Uniquement présente hors zone projet, dans le bassin d’orage.
Protection régional - article 1 : espèce protégée régionalement (individus et habitats) LC : préoccupation mineur					



Figure 21 : photographie d’une Renoncule scélérate, (Soberco Environnement, 2022)

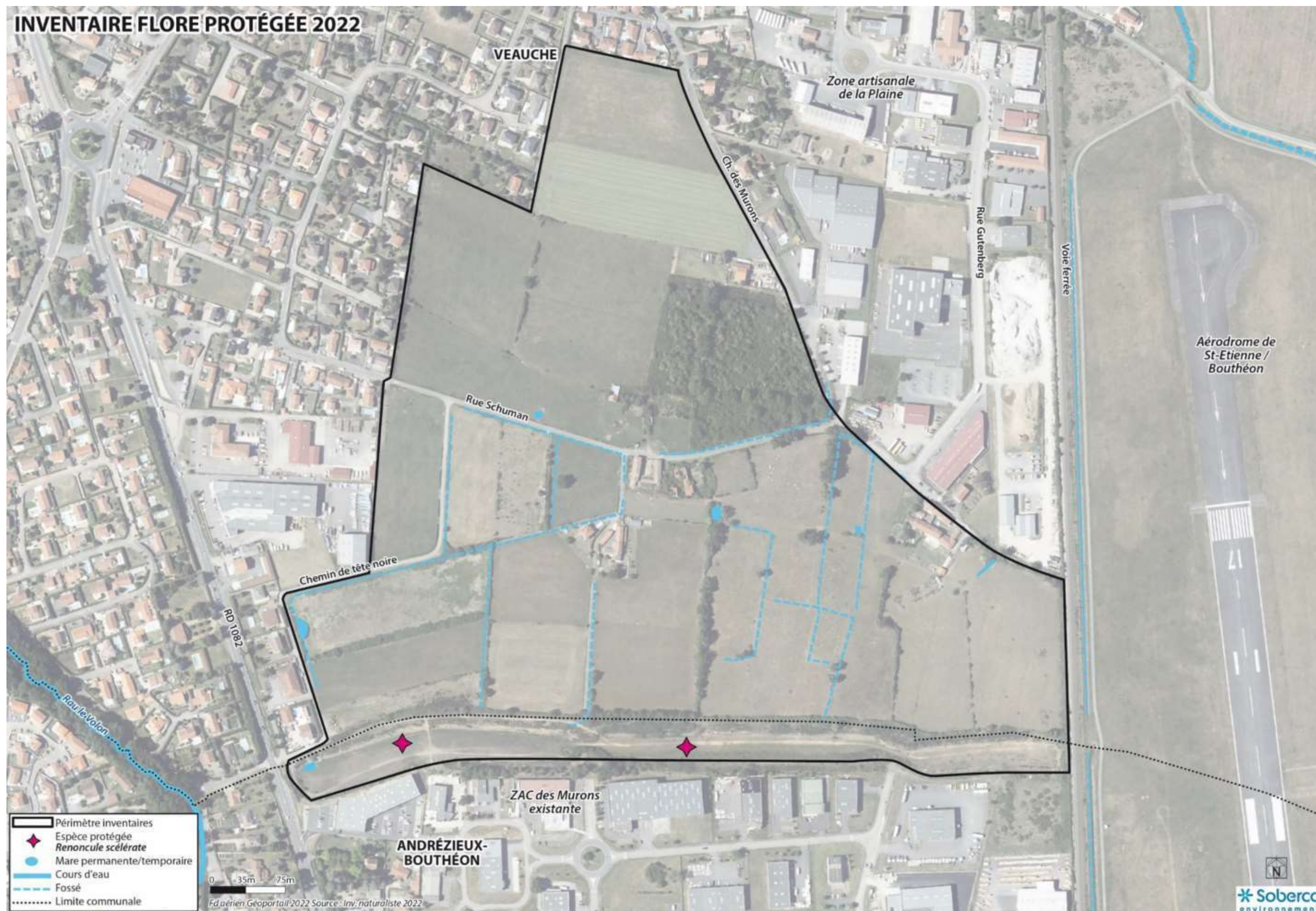
Espèces exotiques envahissantes :

Plusieurs espèces exotiques envahissantes, très communes localement, sont également présentes : citons le **Sénéçon du Cap**, l’**Ambroisie à feuille d’Armoise**, la **Vergerette annuelle**. Une espèce moins fréquemment observée est bien présente sur l’une des prairies abandonnées : le **Rorippe d’Autriche** (aussi appelé Cresson d’Autriche), considéré comme un taxon envahissant émergent (Taxon pouvant très localement présenter des populations denses et donc laisser présager un comportement envahissant futur)

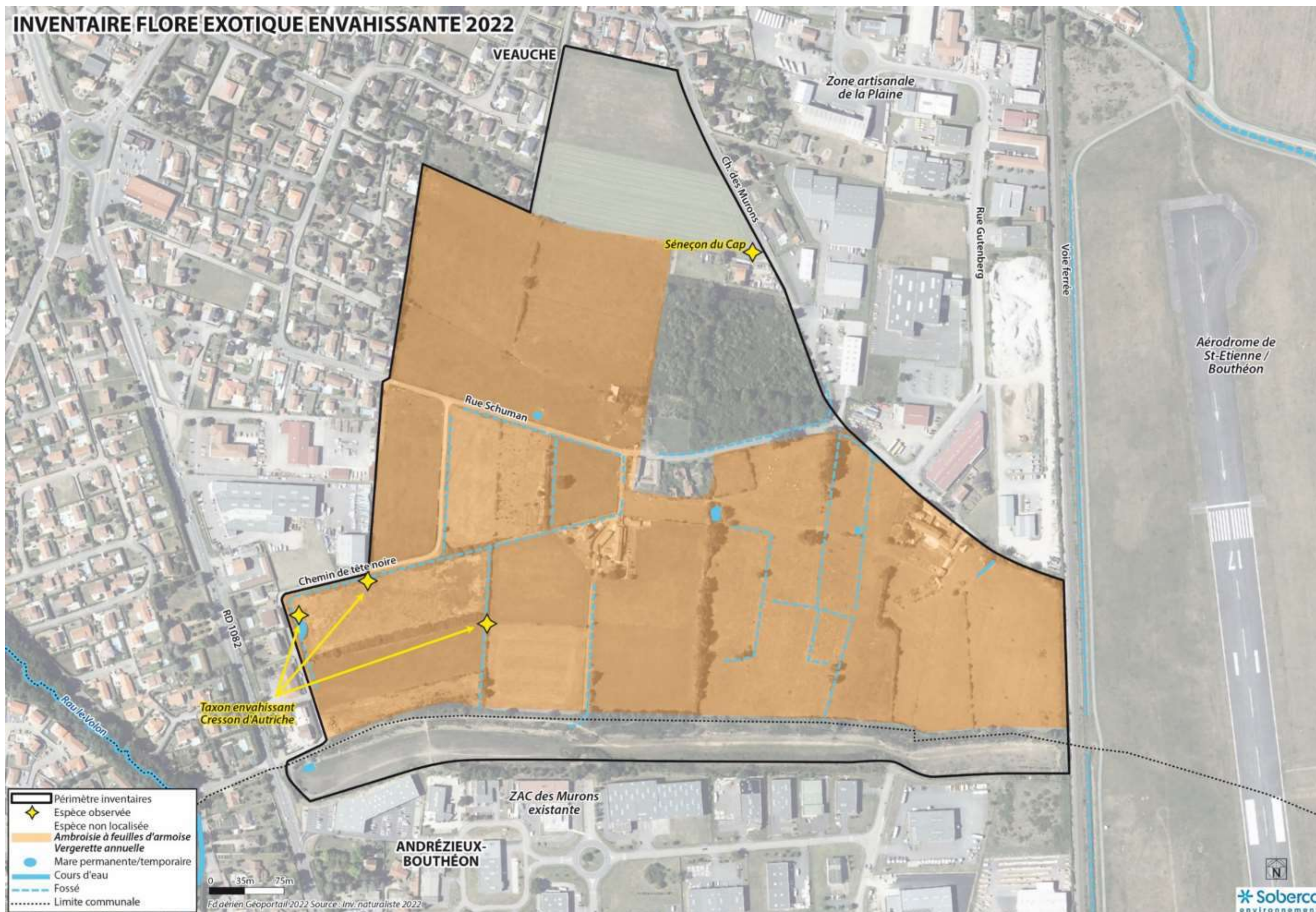


Figure 22 : Présence du Rorippe d’Autriche, taxon envahissant émergent sur l’une des prairies abandonnées, (Soberco Environnement, 2022)

INVENTAIRE FLORE PROTÉGÉE 2022



INVENTAIRE FLORE EXOTIQUE ENVAHISSANTE 2022



2.1.3 Faune

Les mammifères terrestres

Richesse spécifique

2014

Plusieurs espèces de mammifères (hors chiroptères) fréquentant la zone impactée ont été observées :

- Le Lapin de Garenne *Oryctolagus cuniculus* est présent. Plusieurs individus ont été observés dans le bassin de rétention des eaux pluviales des Murons, la haie au Sud de la zone d'étude et en lisière du boisement central.
- Le Lièvre d'Europe *Lepus europaeus* a été observé le 23 avril à l'Est du bassin de décantation. Cette espèce est protégée mais chassable.

Des traces de passage de chevreuils et de renard avaient été recensées au droit du site d'étude dans les inventaires de 2008/2009 et n'ont pas été recontacté lors des derniers inventaires.

La présence de culture juxtaposée aux zones boisées et aux milieux humides permet à une faune diverse de s'établir ou de se déplacer. Il est très probable que le milieu abrite des micromammifères comme les mulots et les campagnols. Les espèces protégées de ces derniers ne sont en tout cas pas présentes sur le site d'étude.

Le Muscardin *Muscardinus avellanarius*, espèce protégée, a particulièrement été recherché mais n'a pas été contacté au cours des différentes sessions d'observation réalisées.

2021-2022

Un plus grand nombre d'espèces a été recensé en 2021-2022 qu'en 2014-2015 en raison d'une plus grande pression d'inventaires (mise en place de pièges photographiques notamment) et l'ensemble des mammifères identifiés en 2014-2015 ont été retrouvés en 2021-2022.

Avec 16 espèces identifiées, l'étude des mammifères (hors diagnostic chiroptères) est complète. Les pièges photographiques et les analyses des pelotes de réjection de Chouette Effraie trouvées dans la grange ont permis d'avoir une bonne vision du cortège local.

Parmi les espèces recensées, deux sont considérées comme patrimoniales :

- Le Lapin de Garenne : s'il n'est pas protégé, le Lapin est néanmoins classé vulnérable régionalement et quasi menacé nationalement, notamment du fait des fortes régressions d'effectifs qu'il subit régulièrement (maladies, pertes d'habitats...). Plusieurs crânes ont été trouvés dans les pelotes de réjection d'Effraie (dans la grange) et plusieurs clichés au piège photographiques montrent que l'espèce est encore bien présente. La population doit cependant être faible car aucune observation diurne (ni aube ou crépuscule) n'a eu lieu, et aucune trace de Garenne n'a été observée. Le noyau de population le plus important se trouve probablement autour du bosquet préforestier nord-est.
- Le Hérisson d'Europe est régulièrement observé : cadavre dans la grange, écrasement vers le bosquet, communication des riverains. Le site constitue un milieu fonctionnel qui lui est favorable.

Aucun micromammifère arboricole n'a été recensé (Muscardin, Rat des moissons) malgré les recherches de nid et la pose de gîtes artificiels. Ces espèces sont possiblement absente du site. Seul un nid de Lérot (espèce commune) a été observé dans une haie.

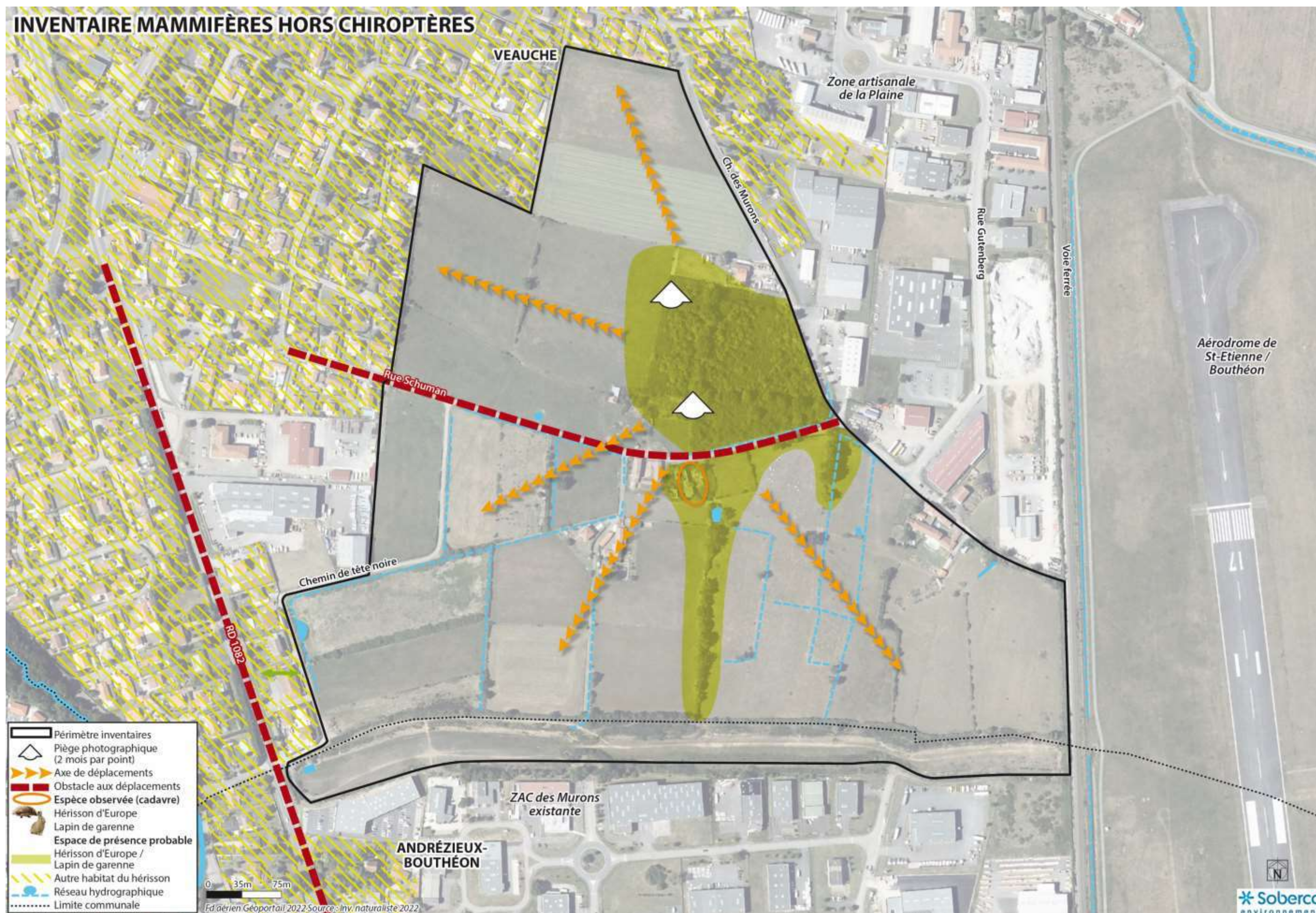
Notons qu'une forte densité de chat domestique est présente sur le site : cette densité a probablement un impact négatif sur la diversité locale de petite faune (micromammifères, oiseaux...).

L'analyse des micromammifères des pelotes de réjection montre un cortège très pauvre d'espèce agricole très commune : Campagnol roussâtre, Musaraigne musette et quelques Campagnol agreste. Cette très faible diversité indique une relative dégradation des écosystèmes et de la fonctionnalité locale.



Figure 23 : Photographie de mammifères identifiés lors des inventaires et avec les pièges photographiques, (Soberco Environnement, 2022)

INVENTAIRE MAMMIFÈRES HORS CHIROPTÈRES



- Périimètre inventaires
- △ Piège photographique (2 mois par point)
- Axe de déplacements
- Obstacle aux déplacements
- Espèce observée (cadavre)
- 🦔 Hérisson d'Europe
- 🐰 Lapin de garenne
- 🟢 Espace de présence probable
- 🟡 Hérisson d'Europe / Lapin de garenne
- 🟠 Autre habitat du hérisson
- 🔵 Réseau hydrographique
- ⋯ Limite communale

Les oiseaux

Espèces et cortèges observés en 2014 et en 2021-2022

2014

L’expertise de terrain des oiseaux a été menée sur l’aire d’étude des inventaires écologiques et ses abords en période de reproduction. Au total, 54 espèces ont été inventoriées sur le site lors des campagnes d’inventaires, Parmi elles, 47 espèces sont nicheuses (toute classe de reproduction confondue). La diversité spécifique est relativement faible en comparaison des 228 espèces nicheuses qui ont été dénombrées en Rhône-Alpes (soit environ 20 % de l’avifaune régionale) et au vu des milieux présents sur l’aire d’étude.

8 espèces (représentant 14,8 % des espèces présentes) ont été retenues comme migratrices par contact à vue et en vol traversant le site sur une trajectoire Sud-Nord en période printanière, et selon l’axe Nord-Sud à l’automne de la mi-août à la mi-novembre. Les espèces migratrices contactées sont le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), le Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*), le Héron pourpré (*Ardea cinerea*), le Martinet à ventre blanc (*Apus melba*), le Milan noir (*Mivus migrans*), et le Pouillot fitis (*Phylloscopus trochillus*).

15 espèces hivernantes (représentant 29,6 % des espèces présentes) ont été recensées quant à elles le 10 décembre 2014. Durant les mois de décembre, janvier et février, elles utilisent le site comme zone de nourrissage. Les espèces hivernantes contactées sont le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), le Choucas des tours (*Corvus monedula*), la Corneille noire (*Corvus corone*), l’Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*), le Grimpereau des jardins (*Certha brachydactyla*), la Grive musicienne (*Turdus philomelos*), le Merle noir (*Turdus merula*), la Pie bavarde (*Pica pica*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Roitelet triple-bandeau (*Rugulus ignicapillus*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) et le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*).

2021-2022

60 espèces d’oiseaux ont été recensées en 2022, dont 35 espèces pouvant être nicheuses sur l’emprise projet (ou en proximité immédiate, en lien fonctionnel avec le site). 41 (70%) d’entre-elles avaient déjà été identifiées en 2014-2015.

Espèces non recensées en 2021-2022

13 espèces identifiées en 2014-2015 n’ont pas été recensé lors des inventaires de 2021-2022. (Cf. tableau ci-dessous).

Certaines espèces lors des inventaires de 2014 ont été observés comme migratrice, ce qui peut expliquer le fait qu’elles n’aient pas été recensé en 2021-2022. Ces espèces sont :

- Le gobemouche noir ;
- La caille des blés ;
- Le héron pourpré ;
- Le Martinet à ventre blanc ;

D’autres espèces ont été recensé en 2014 comme espèces exploitant le site pour l’hivernage. Ces espèces ne sont pas nicheuses sur le site. Ces espèces sont :

- Le Bruant des roseaux ;
- Le Grimpereau des jardins ;
- Le roitelet à triple bandeau ;
- Le Troglodyte mignon ;

Le Bihorau gris était en transit, le Canard colvert et le pigeon colombin ne présentaient pas d’enjeu.

Seuls la Huppe fasciée et la mouette rieuse étaient des nicheurs potentiels.

Nom français	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive oiseaux	Protection France	LR France	LR R.A.	Enjeu local
Espèces identifiées en 2014-2015 mais non retrouvées en 2021-2022							
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Oui		Art. 3	LC	VU	Faible
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Oui	DO II-2	-	LC	VU	Modéré
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Oui	DO II-1/2	-	LC	LC	Faible
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Oui		Art.3	LC	VU	Faible
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Oui	DO I	Art.3	LC	LC	Faible
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Oui	DO I	Art.3	LC	VU	Modéré
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Oui		Art.3	LC	EN	Modéré
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Oui		Art.3	LC	EN	Modéré
Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>	Oui	DO II-2	Art.3	LC		Faible
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Oui		Art.3	LC	LC	Faible
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Oui	DO II-2	-	LC	VU	Modéré
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	Oui		Art.3	LC	LC	Faible
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Oui		Art.3	LC	LC	Faible
Directive oiseaux : Ann. 1 = espèce d'intérêt communautaire Protection nationale : Article 3 : Protégée au niveau national, espèce et son habitat Liste rouge : LC : Préoccupation mineure NT : Quasi-menacé VU : Vulnérable EN : En danger d'extinction							

Tableau 4 : Espèces non recensés en 2021-2022

Espèces nicheuses et potentiellement nicheuses recensées en 2021-2022

Le cortège d’oiseau nicheurs est essentiellement un cortège des zones agricoles et péri-urbaines (bâti, parc et jardins...), associé à un cortège assez faible des milieux hétérogènes et embroussaillés (Tourterelle des bois, Fauvette grisette...). Certaines espèces nicheuses sont à **enjeux forts à remarquables**, comme la Chouette chevêche, l’Alouette des champs, la Pie-grièche écorcheur, la Tourterelle des bois et la Chouette Effraie. A noter que les espèces qui apprécient les zones plus denses en végétation, comme la Pie-Grièche écorcheur ou la Fauvette grisette, sont d’avantages présentes sur la partie sud de la zone projet (bordures du bassin d’orage, avec une utilisation des deux zones – bassin d’orage et prairies agricoles).

Nom français	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014- 2015 ?	Directive oiseaux	Protection France	LR France	LR R.A.	Enjeu local (expertise)	
Espèces nicheuses (possible à certaine)								
Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	Oui	-	Art. 3	LC	VU	Nicheuse, 1 couple	Remarquable, espèce très sensible
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Oui	-	-	NT	VU	Nicheuse 2 couples	Fort
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Oui	Ann. 1	Art. 3	NT	LC	2 à 3 couples nicheurs secteurs sud	Fort
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Oui	-	-	VU	NT	Nicheur, 1 à 2 couples	Fort
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Oui	-	Art. 3	VU	LC	Nicheur possible - Faible densité sur secteur	Modéré
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Oui	-	Art. 3	NT	LC	Nicheur - 1 couple	Modéré
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Oui	-	Art. 3	LC	NT	Nicheuse, 3 couples site projet et périphérie	Modéré
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Oui	-	Art. 3	VU	LC	Nicheur 2 à 4 couples	Modéré
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Oui	-	Art. 3	LC	NT	Nicheur, 3 colonies	Modéré
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>		-	Art. 3	VU	LC	Nicheur possible, 1 couple	Modéré
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Oui	-	Art. 3	NT	LC	Nicheur env. 5 couples	Modéré
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		-	Art. 3	VU	LC	Nicheur possible, faible densité sur le secteur	Modéré
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Oui	Ann. 1	Art.3	LC	NA	Nicheur	Modéré
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Oui	-	-	LC	NT	Nicheuses. Forte densité	Faible, espèce très commune peu sensible
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Oui	-	Art. 3	VU	LC	Nicheur en périphérie (lotissements)	Faible (espèce périphérique au site)
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		-	Art. 3	LC	LC	Nicheur possible	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur possible	Faible
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur possible	Faible
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		-	Art. 3	LC	LC	Zone de chasse – nidif. possible bosquet	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheuse, bonne densité	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Oui	-	-	LC	LC	Nicheur	Faible
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur, bonne densité	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Oui	-	-	LC	LC	Nicheur	Faible
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nidif. possible	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheuse	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheuse	Faible
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		-	Art. 3	LC	LC	Nicheur possible (loges)	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Oui	-	-	LC	LC	Nicheur	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		-	Art. 3	LC	LC	Nicheur	Faible
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur	Faible

Nom français	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014- 2015 ?	Directive oiseaux	Protection France	LR France	LR R.A.	Enjeu local (expertise)	
Rougegorge familial	<i>Erithacus rubecula</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Nicheur	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Oui	-	-	LC	LC	Nicheuse	Faible
Espèces non nicheuses en 2022 mais ayant niché récemment (avec potentiel d’accueil encore présent) ou utilisant fortement le site								
Chouette Effraie	<i>Tyto alba</i>		-	Art. 3	LC	VU	Non nicheuse, forte présence dans la grange et hangar agricole, nicheuse possible certaines années. Zone relais de son territoire	Fort
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Oui	-	Art. 3	NT	EN	Transit - anciens nids dans la grange - potentiel d'accueil - nidification sur le site encore présent	Modéré

Tableau 5 : Récapitulatif des oiseaux nicheurs et potentiellement nicheurs

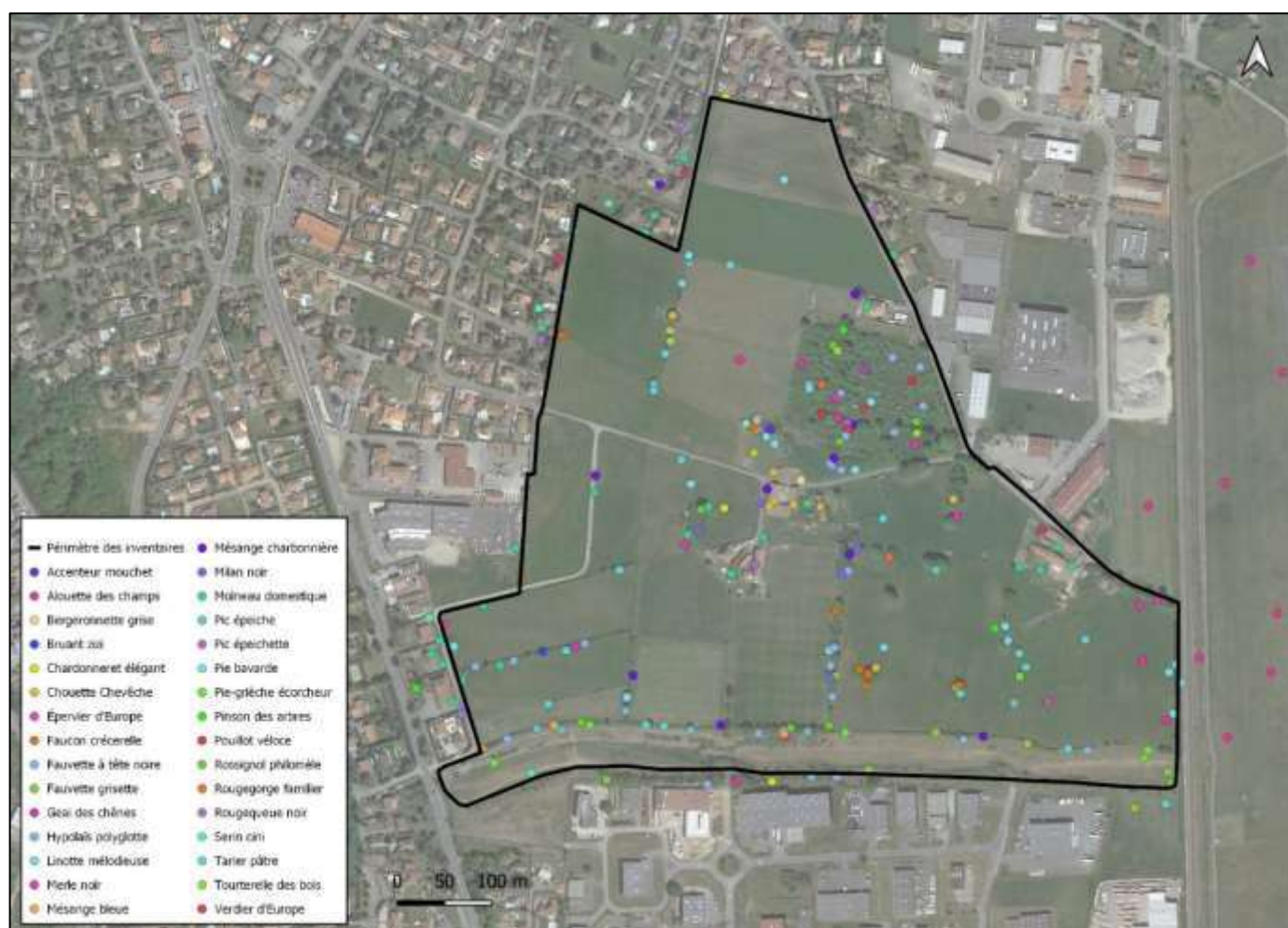


Figure 26 : Localisation des espèces d'oiseaux potentiellement nicheurs recensés (Soberco Environnement, 2023)



Figure 27 : Localisation des espèces d'oiseaux non nicheurs -Soberco Environnement, 2023)

Détail de chaque espèce d'oiseau nicheur ou potentiellement nicheur

Pour la suite de l'étude, l'habitat fonctionnel de chaque espèce a été déterminé à partir des nids observés ou de la potentialité de nichage (canton) et du type de milieux qu'elle fréquente (Cf méthode calcul des habitat fonctionnels).

Cortège de milieux ouverts agricoles

- Chouette Chevêche : espèce **protégée** à enjeu local **remarquable**. La Chevêche est l'espèce la plus remarquable du site : classée vulnérable en Rhône-Alpes, la diminution des effectifs nicheurs dû à la perte d'habitats est continue depuis de nombreuses années. Sur le site, plusieurs mâles territoriaux ont été contactés, avec 3 chanteurs simultanés en pleine période de reproduction. Cependant l'estimation serait plutôt qu'il n'y ait qu'un seul couple nicheur sur le site, nichant soit dans l'ancienne grange soit dans une cavité d'un Chêne sur les parcelles sud-est de la ferme. Les autres mâles chanteurs proviendraient plutôt d'une population périphérique (nord de l'aérodrome probablement).

Les ressources en insectes et micromammifères étant assez faibles sur le secteur, le territoire utilisé par le couple de Chevêche est assez grand (9,2 ha) (cf. cartographie page suivante). La petite grange nord-ouest est aussi bien utilisée par l'espèce comme reposoir diurne.

- La Chouette effraie : espèce **protégée** à enjeu local **fort**

La chouette effraie semble nicher dans les 2 granges et exploiter les prairies du sud-est et la haie du nord-est.

La chouette effraie présente le même habitat fonctionnel que la Chouette Chevêche qui représente 9.2 hectares.



Espaces utilisés par la Chevêche et l'Effraie des clochers, 2022



Figure 28 : Localisation de site de nidification des chouettes Chevêche et Effraie (Soberco environnement, 2023)

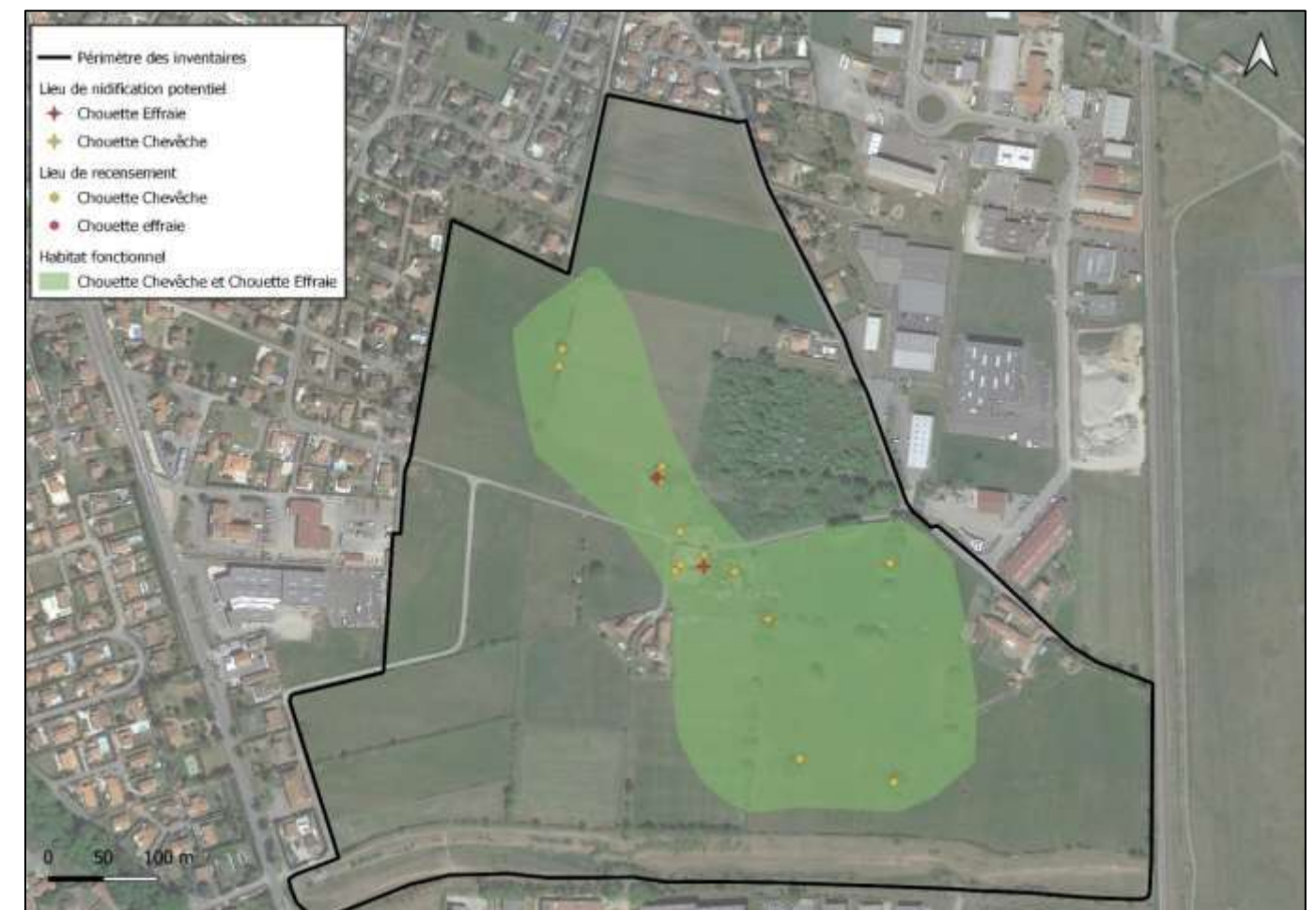


Figure 29 : Habitat fonctionnel de la Chouette Chevêche (classé comme enjeu remarquable) et de la Chouette Effraie (classée comme enjeu local fort) (Soberco Environnement, 2023)

- L'Alouette des champs : espèce **non protégée** à enjeu local **fort**

2 couples nichent dans le secteur. Cette espèce réside principalement au sud-est du site à proximité de l'aérodrome sur une surface de 2,4 hectares.



Figure 30 : Photo de l'aérodrome (Google Street View, 2022)

- La Pie Grièche écorcheur : espèce **protégée** à enjeu local **fort**

2 à 3 couples semblent nicher dans le secteur Sud spécifiquement sur le bassin de rétention. Son habitat fonctionnel est composé du bassin de rétention qui se situe hors périmètre de projet d'une surface de 3 hectares, et de haies bordant le bassin d'une superficie de 0.14 hectares



Figure 31 : Photo du bassin de rétention (google Street View, 2022)



Figure 32 : Habitat fonctionnel de l'Alouette des Champs et de la Pie-Grièche écorcheur parmi le cortège de milieux ouverts agricoles (Soberco Environnement, 2023)

- Le Faucon crécerelle : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

1 couple de cette espèce semble nicher dans la haie arbustive au centre des prairies du sud. L'espèce exploite l'ensemble des haies situées sur le site d'étude. Cela représente 12.9 hectares.

- La Fauvette grisette : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

3 couples semblent exploiter et nicher dans le bassin d'orage (3 hectares) et dans les haies arbustives alentours (0.14 hectares).

- La Linotte mélodieuse : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

2 à 4 couples exploitent majoritairement les prairies pâturées situées au sud est du périmètre d'étude. Son habitat fonctionnel représente 3.7 hectares.

- Le chardonnet élégant : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

En faible densité sur le périmètre d'étude, le Chardonneret élégant semble nicher et exploiter la prairie pâturée à l'ouest de la grange. Son habitat fonctionnel représente 1.2 hectares.

- Bruant zizi, espèce **protégée** à enjeu local **faible**

Cette espèce niche potentiellement dans la haie au sud ou est du site. Son habitat fonctionnel représente 1.2 hectares.

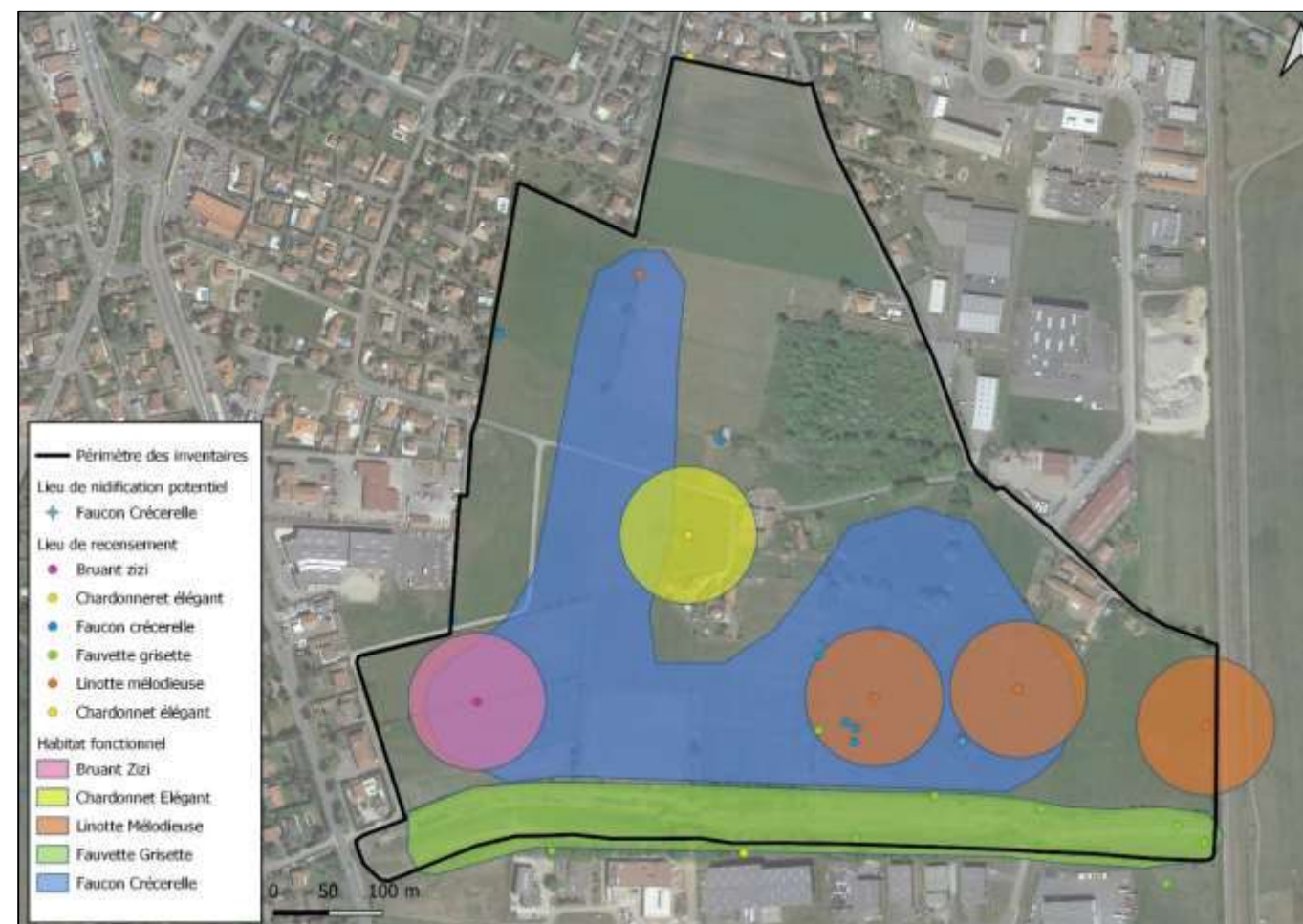


Figure 33: Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux ouverts agricoles (Soberco Environnement, 2023)

Cortège des milieux arborés et arbustifs

- Le Milan noir : espèce **protégée** à enjeu local **fort** :

Cette espèce niche dans la haie arbustive centrale, exploite les prairies alentours. Son habitat fonctionnel représente 11.5 hectares.



Figure 34 : Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux arborés et arbustifs (Soberco Environnement, 2023)

- La Fauvette à tête noire : espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

La fauvette à tête noire, niche majoritairement dans les haies le boisement ainsi que le bassin de rétention. Son habitat représente une surface de 5.8 hectares.



Figure 35 : Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux arborés et arbustifs classé à enjeux local faible (Soberco Environnement, 2023)

- La Tourterelle des Bois (espèce **non protégée** à enjeu local **fort**), le Pic épeichette (espèce **protégée** à enjeu local **modéré**), le Pouillot véloce, l'Epervier d'Europe, la Mésange à longue queue et le Geai des chênes (espèces **protégées** à enjeu local **faible**) :

Ces espèces résident principalement dans le boisement pré forestier, ce qui représente 2.2 hectares.

- Le Tarier pâtre : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

5 couples de cette espèce semblent exploiter la majorité du périmètre d'étude, soit 8.7 hectares, spécifiquement au niveau des haies correspondant à son site de nidification et dans le boisement pré forestier.

- Le Pinson des arbres : espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Le Pinson des arbres semble nicher dans les arbres du boisement pré forestier ainsi qu'aux abords des zones bâties. Son habitat fonctionnel représente 5.6 hectares.

- Le Pic épeiche : espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce semble nicher dans un arbre au centre des prairies pâturées situées au sud est du site, et exploite le boisement pré forestier. Son habitat fonctionnel représente 3.9 hectares.

- L'Accenteur Mouchet : espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

L'espèce semble nicher dans la grange isolée, elle exploite ainsi le territoire alentours. Son habitat fonctionnel représente 1.2 hectares.



Figure 36 : Boisement pré forestier (Google Maps et Soberco environnement,2022)

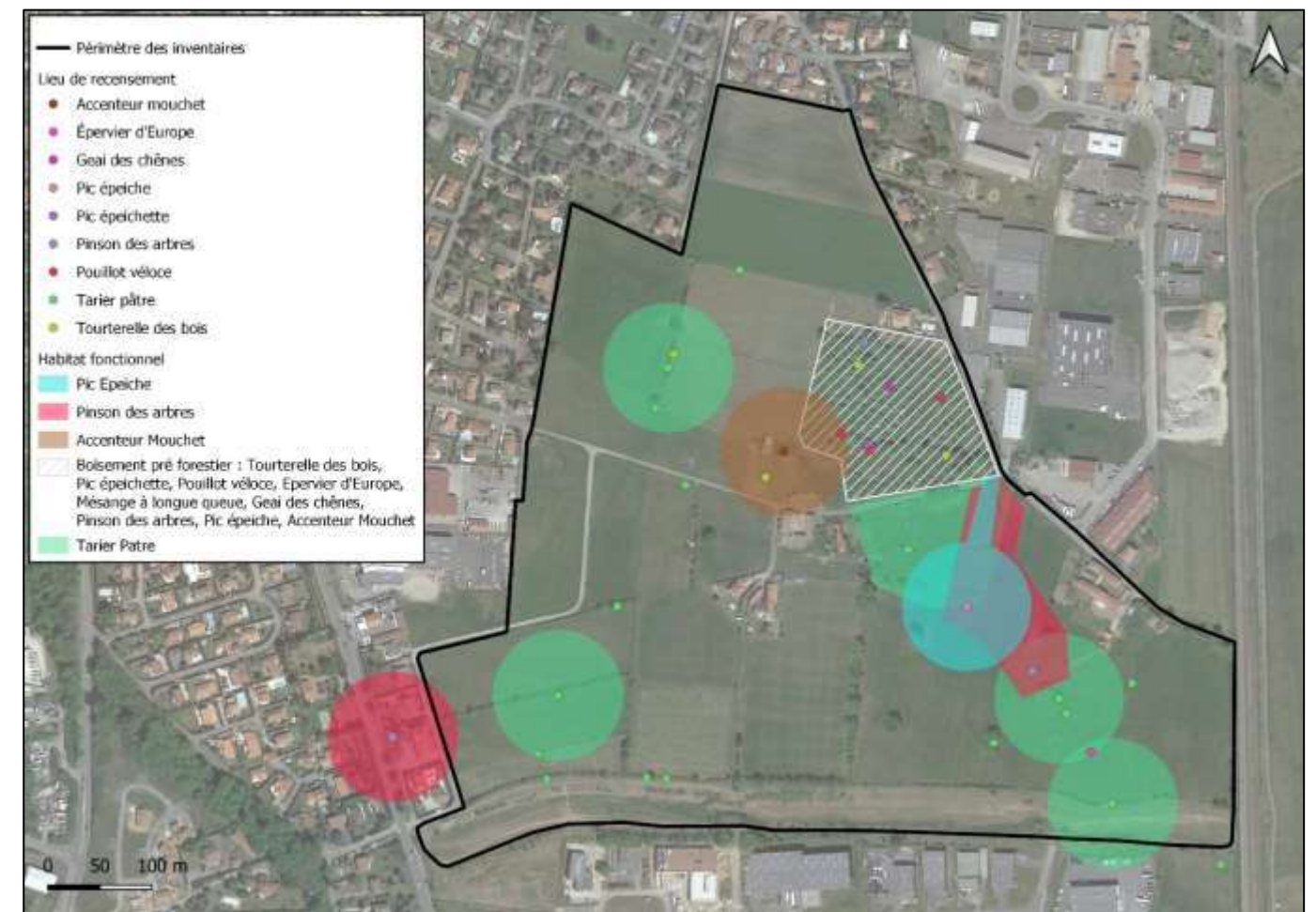


Figure 37 : Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux arborés et arbustifs (Soberco Environnement, 2023)

Cortège ubiquiste

- Le Verdier d'Europe : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Cette espèce, semble nicher aux abords des zones bâties et zones arborées. Elle exploite aussi la boisement pré forestier ce qui représente une surface de 3.6 hectares.



Figure 38 : Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux ubiquiste (Soberco Environnement, 2023)

- L'Hypolaïs polyglotte : espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce semble nicher dans les haies à proximité du bassin de rétention. Son habitat fonctionnel représente 6 hectares.

- La Pie bavarde : espèce **non protégée** à enjeu local **faible** :

La Pie bavarde semble nicher sur l'ensemble du site majoritairement dans les haies ou le boisement. Son habitat fonctionnel représente 8.0 hectares.

- La Tourterelle turque : espèce **non protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce semble nicher dans les milieux urbanisés et agricoles, son habitat fonctionnel représente 3.5 hectares.



Figure 39 : Habitat fonctionnel des espèces d'oiseaux de cortèges des milieux ubiquiste classé à enjeux faible (Soberco Environnement, 2023)

Cortège du milieu bâti et anthropique

- L'hirondelle rustique, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Des nids de cette espèce ont été trouvés dans la grange. Elle n'y nichait pas en 2022 ni en 2023 mais pourrait la réutiliser. Son habitat représente 1.2 hectares.



Figure 40 : Nid d'hirondelles dans la grange (Soberco Environnement, 2022)

- Le Moineau domestique, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Les 3 colonies résident sur la totalité du site d'étude, ce qui représente 35 hectares.

- La Bergeronnette grise, espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

La Bergeronnette grise a été vue sur les 4 zones bâties du site d'étude, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- Le Merle noir espèce **non protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce a été vue dans le boisement pré forestier et dans les haies arbustives alentours. Elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- La Mésange bleue, espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

La Mésange bleue a été vue dans les haies arbustives autour du bassin de rétention, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- La Mésange charbonnière, espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce a été vue dans le boisement pré forestier et dans les haies arbustives alentours et celles bordant le bassin de rétention, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- Le Rossignol Philomèle, espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Le Rossignol Philomèle a été vu dans le boisement pré forestier et dans les haies arbustives autour du bassin de rétention, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- Le Rougegorge familial, espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Le Rougegorge familial a été observé dans le boisement pré forestier, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- Rougequeue noir espèce **protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce a été vue aux alentours des zones bâties du périmètres du site et hors périmètre. , elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

- Pigeon ramier espèce **non protégée** à enjeu local **faible** :

Cette espèce a été vue dans le boisement pré forestier ainsi que dans les prairies alentours, elle peut résider sur la totalité du site d'étude mais également dans les zones d'habitation à proximité.

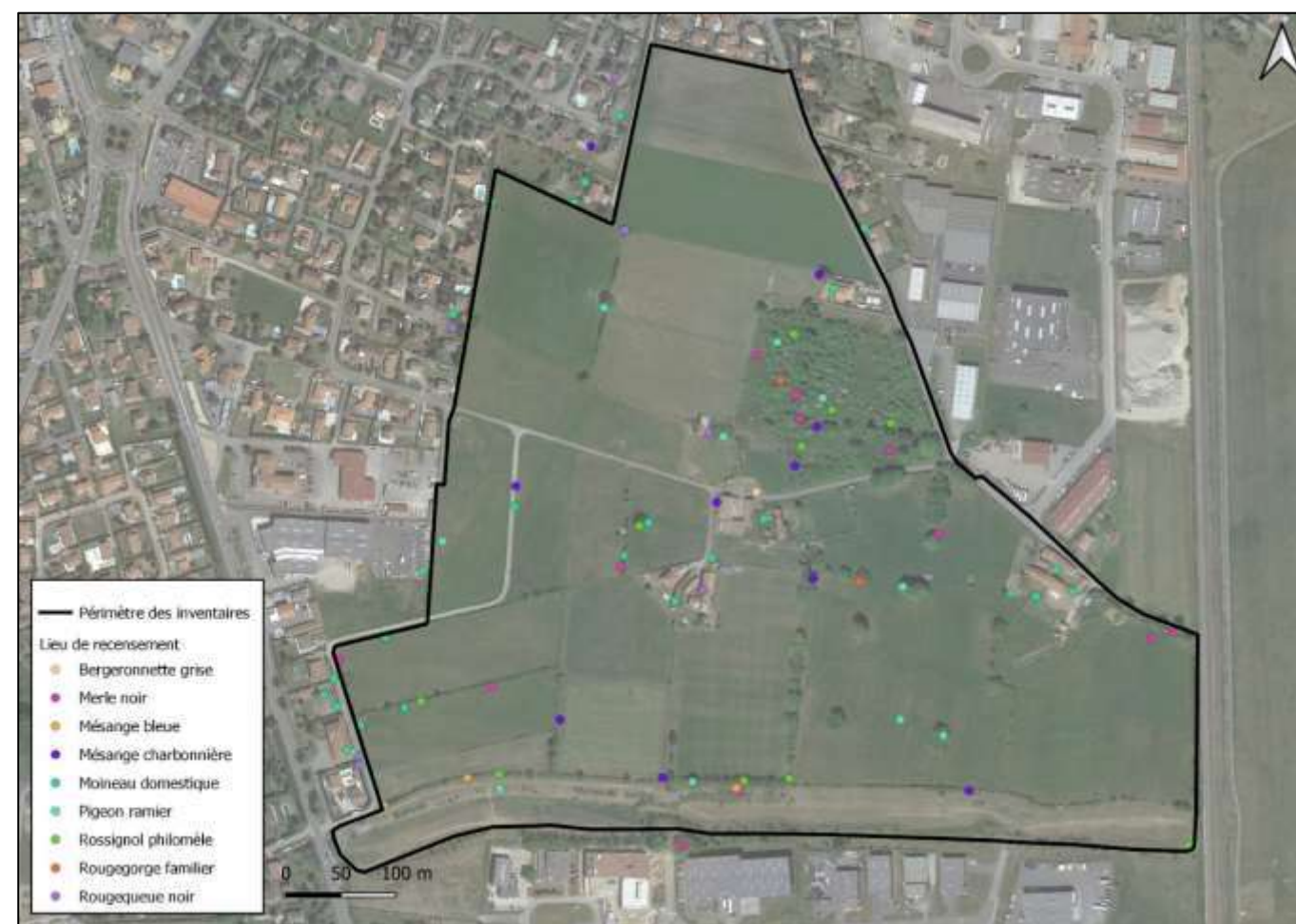


Figure 41 : Localisation des espèces d'oiseaux à cortège anthropique (Soberco Environnement, 2023)

Espèces observées en transit

Un grand nombre d’espèces uniquement présentes « en transit » (migration, dortoirs hivernaux, etc.) a été observé. La proximité du fleuve Loire (axe de déplacement majeur) et de l’aérodrome (grande étendue ouverte appréciée par nombre d’espèces d’oiseaux, notamment migrateurs) favorise l’observation de ces espèces depuis le site projet. En migration, nombre de rapaces en transit viennent prendre des vents ascendants au-dessus des prairies.

Au niveau du site projet, les densités d’individus en transit restent très faibles : bien que certaines espèces soient remarquables, l’enjeu reste modéré.

A noter qu’en 2022, aucun contact d’Œdicnème criard, de Courlis ou de Vanneau n’ont eu lieu sur le périmètre projet bien que l’Œdicnème criard soit est régulièrement aperçu sur le site de l’aérodrome. Il ne réside pas sur le site du projet.

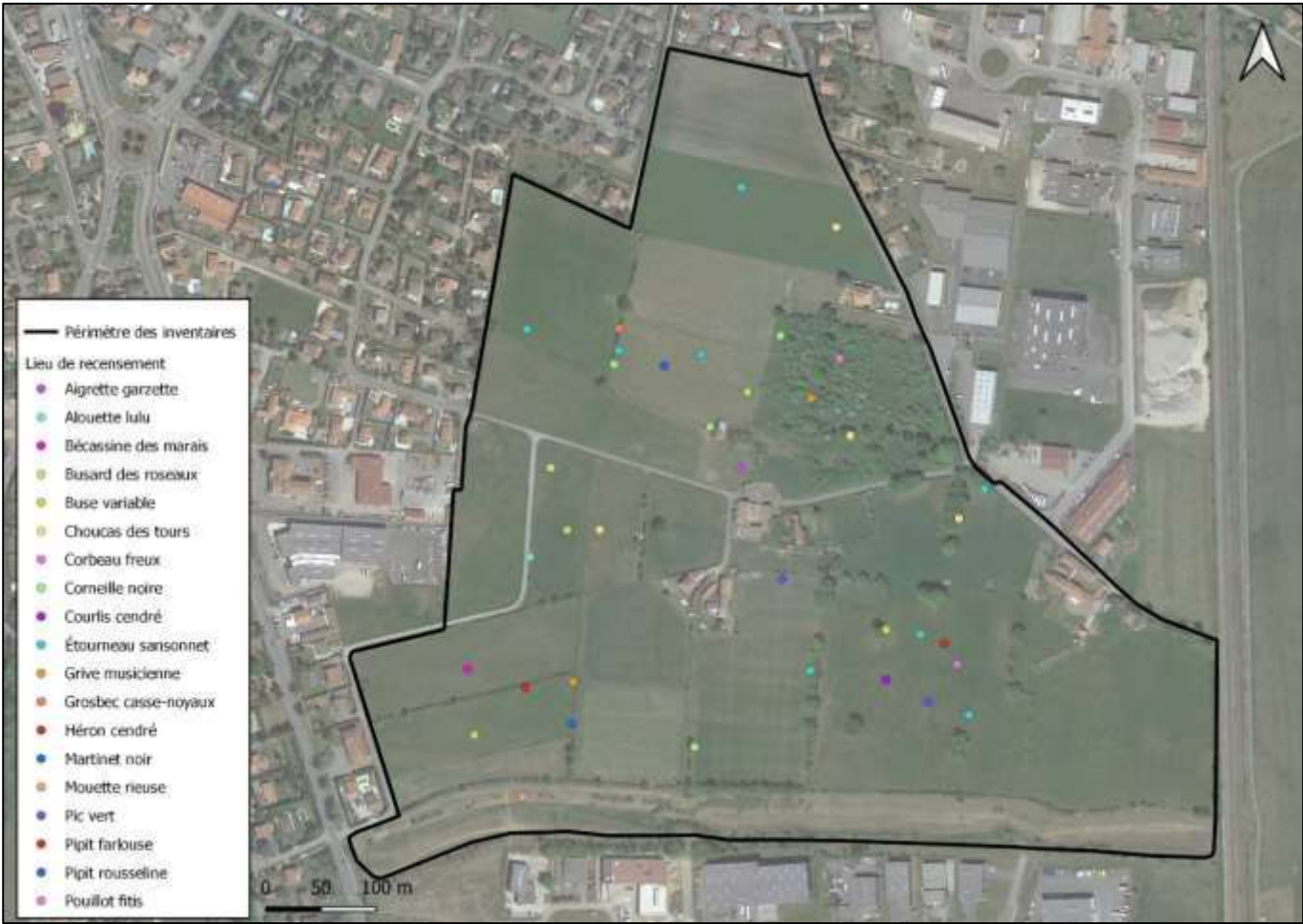


Figure 42 : Localisation des espèces observées en transit lors des inventaires (Soberco Environnement, 2022)

Nom français	Nom scientifique		Espèce identifiée en 2014- 2015 ?	Directive oiseaux	Protection France	LR France	LR R.A.	Enjeu local (expertise)
Espèces observées en transit (migration, hivernage, ou passage uniquement, sans reproduction)								
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>		Ann. 1	Art. 3	LC	NT	Transit	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>		Ann. 1	Art. 3	LC	VU	Transit	Faible
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>		-	-	CR	CR	Envol - repos hivernal	Faible
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>		Ann. 1	Art. 3	NT	VU	Transit	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Oui	-	Art. 3	LC	NT	Transit, chasse régulièrement sur la zone	Faible
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Oui	-	Art. 3	LC	NT	Dortoirs	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Oui	-	-	LC	LC	Transit	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Oui	-	-	LC	LC	Transit	Faible
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Oui	-	-	VU	VU	Une seule obs en transit. Régulièrement observé sur l'aérodrome en période de migration	Faible
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Oui	-	-	LC	LC	Transit	Faible
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		-	Art. 3	LC	NA	Transit	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Oui	-	-	LC	LC	Transit	Faible
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		-	Art. 3	LC	LC	Transit	Faible
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Transit	Faible
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus Ibis</i>		-	Art. 3	LC	LC	Transit	Faible
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Oui	-	Art. 3	NT	LC	Transit	Faible
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>		Ann. 1	Art. 3	LC	LC	Transit	Faible
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Oui	-	Art. 3	NT	LC	Transit	Faible
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>		Ann. 1	Art. 3	LC	VU	Non observé sur le site - régulièrement observé sur l'aérodrome en période de migration	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Transit	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		-	Art. 3	VU	LC	Migration	Faible
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>		Ann. 1	Art. 3	LC	EN	Migration	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Oui	-	Art. 3	NT	NT	Migration	Faible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		-	-	NT	EN	Non observé sur le site - régulièrement observé sur l'aérodrome en période de migration	Faible

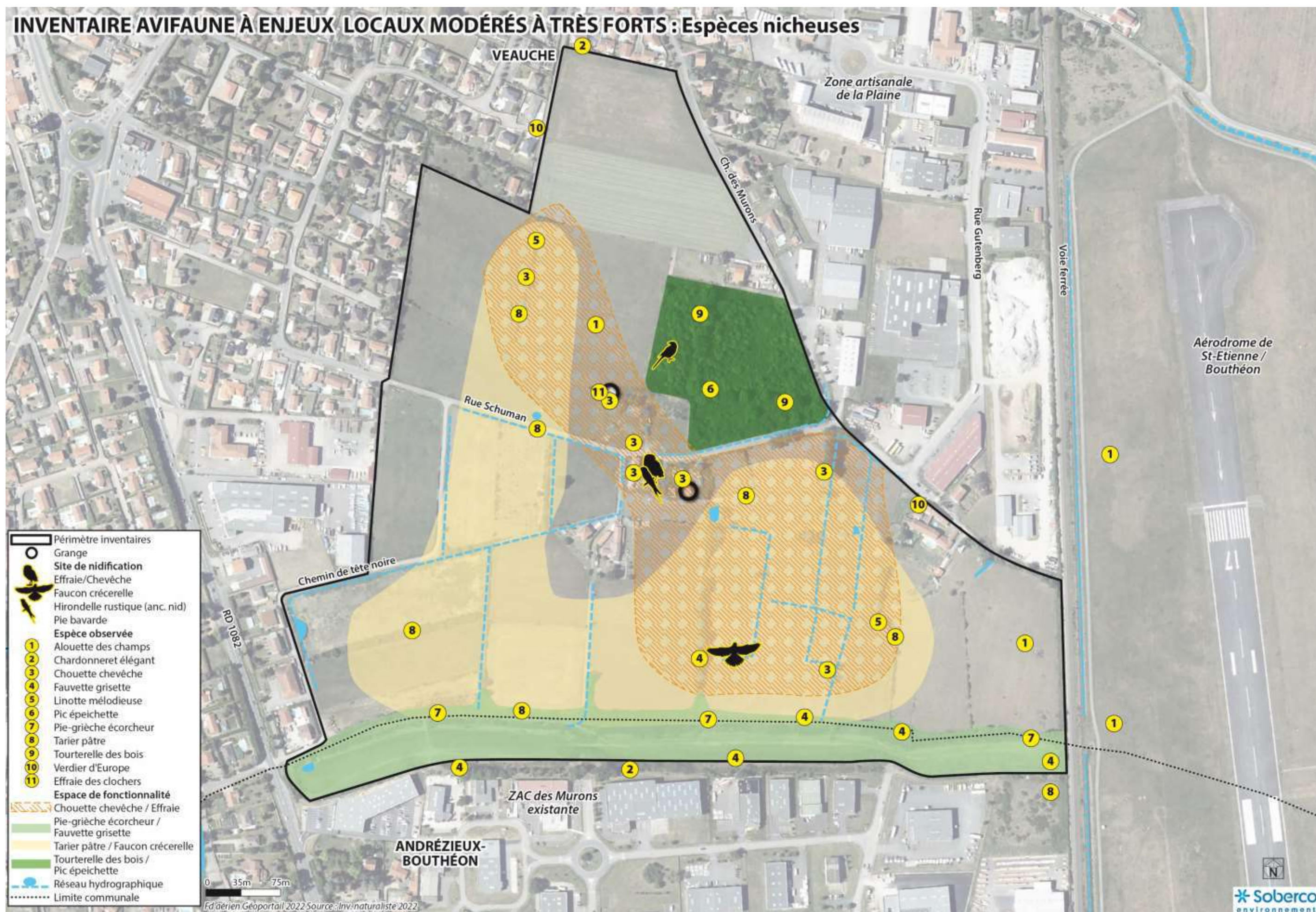
Tableau 6 : Récapitulatif des inventaires des oiseaux en transit

Espèces protégées nicheuses

Sur les 35 espèces observées pouvant être nicheuse sur le périmètre de prospection, 26 sont protégées au niveau national (Cf. tableau 12). Toutes ces espèces sont protégées par l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 (Art.3 : sont interdits la destruction de l'animal ou de son milieu de reproduction et de repos, la détention, le transport et le commerce).

- La chouette Chevêche ;
- La Pie grièche écorcheur ;
- Le Chardonnet élégant ;
- Le faucon crécerelle
- La Fauvette grisette ;
- La Linotte mélodieuse ;
- Le moineau domestique ;
- Le Pic épeichette ;
- Le Tarier Pâtre ;
- Le Verdier d'Europe ;
- L'Accenteur Mouchet ;
- La Bergeronnette grise
- Le Bruant zizi ;
- L'Epervier d'Europe ;
- La Fauvette à tête noire ;
- L'Hypolaïs polyglotte ;
- La Mésange à longue queue ;
- La Mésange Charbonnières ;
- Le Pic épeiche ;
- Le Pinson des arbres ;
- Le Pouillot véloce ;
- Le Rossignol Philomèle ;
- Le Rougegorge familier ;
- Le Rougequeue noir ;

INVENTAIRE AVIFAUNE À ENJEUX LOCAUX MODÉRÉS À TRÈS FORTS : Espèces nicheuses



Les amphibiens

Richesse spécifique

2014

Au cours des prospections naturalistes réalisées, 6 espèces d’amphibiens ont été recensées sur l’aire d’étude.

- Le Crapaud calamite *Bufo calamite* et le Crapaud commun *Bufo bufo*, ont été tous deux observés dans le milieu aquatiques, dans la partie Ouest du bassin de décantation des Murons ;
- La Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*, le Triton alpestre *Ichthyosaura alpestris*, le Triton crêté *Triturus cristatus* et le Triton palmé *Lissotriton helveticus* ont été contactés dans la mare centrale.

2021-2022

4 espèces d’amphibiens ont été recensées en 2022 contre 6 en 2014-2015 (la grenouille verte et le crapaud commun n’ont pas été retrouvés) celles-ci sont présentées dans le tableau ci-dessous. A noter qu’aucune Grenouille verte n’a été observée sur le site. Ces milieux en assec printano-estival précoce lui sont peu favorables, et aucune colonisation n’a encore eu lieu sur les mares permanentes ouest. L’absence de ce complexe d’espèce est favorable à la présence des différentes espèces de Triton (les Grenouilles vertes étant des prédatrices des larves de Triton).

Les mares les plus récentes du site (2 mares temporaire à l’est) sont totalement dépourvues d’amphibiens (recherches assez intensives effectuées à plusieurs reprises en conditions favorables). Ces mares n’ont pas encore été colonisées et les populations d’amphibiens sont possiblement trop « faibles » pour qu’une colonisation d’autres milieux soit effectuée.

A noter que d’après l’ancien agriculteur de la ferme centrale, les mares autrefois présentes s’assèchent maintenant toutes chaque année, comme cela a pu être observée en 2022 (année très sèche, assèchement dès mars).

2 espèces recensés en 2016 n’ont pas été retrouvé durant les inventaires de 2021-2022, ce sont le Crapaud commun et la Grenouille rieuse. La disparition de cette espèce peut s’expliquer par l’assèchement des mares du site d’étude. Ces espèces ont pour habitat un milieu ave un point d’eau en eau toute l’année.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	Protection France	LR France	LR Rhône-Alpes	Remarque - enjeu local
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	Oui	Ann. 2	Art. 2	NT	EN	Remarquable : espèce rare en sensible. Petite population locale, isolée
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Enjeu modéré : belle population sur l’ensemble des mares historiques
Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Oui	-	Art. 3	LC	LC	Enjeu modéré : belle population en reproduction dans la mare permanente ouest
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Oui	-	Art. 2	LC	NT	Modéré : 1 seul chanteur - espèce de passage
Espèces identifiées en 2014-2015 mais non retrouvées en 2021-2022							
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Oui		Art.3	LC	NT	Faible
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Oui	DH5	Art.3	LC	LC	Faible
Directive habitats faune flore : Ann. 2 : espèces d'intérêt communautaire Protection Art. 2 : individus et leur habitat de reproduction ; Art. 3 : protection de l'espèce, sans son habitat Listes rouges : LC : Préoccupation mineure - NT : Quasi-menacé - EN : En danger d'extinction							

Tableau 7 : récapitulatif des inventaires des amphibiens

Détail des espèces

- Le Triton crêté : espèce protégée à enjeu local remarquable :

Connue sur le site dans la mare centrale, sous la ferme, plusieurs individus ont aussi été contactées sur une mare prairiale plus à l’ouest en 2022. La mare centrale semble aujourd’hui trop embroussaillée et trop peu profonde lors des printemps secs pour accueillir favorablement et durablement l’espèce. Un jeune individu a été observé pendant qu’il traversait la route entre le bosquet pré forestier et cette mare.

La viabilité de cette population de Triton crêté semble mise en difficulté par l’atterrissement de ces mares et leurs assecs de plus en plus précoces, ne permettant pas aux larves de Tritons de terminer leur développement et d’arriver à un stade de développement leur permettant de sortir de l’eau à temps (d’autant plus que le Triton crêté est une espèce moins précoce que les Triton palmés et alpestres : le maintien d’une lame d’eau suffisante doit être plus longue dans la saison).

Le site terrestre du Triton crêté se situe probablement dans les haies, bosquet et abords de la ferme dans un périmètre d’environ 200m de cette dernière (ce périmètre intégrant les deux mares qu’il colonise). La rue Robert Schuman représente un risque d’écrasement de ces espèces lorsqu’elles rejoignent la mare ou leur site d’hivernage



Figure 43 : Triton Crêté (Soberco Environnement, 2022)



Figure 44 : La rue Robert Schuman sépare un site d’hivernage à la mare centrale. Elle représente un risque d’écrasement des amphibiens lorsqu’ils rejoignent la mare ou leur site d’hivernage. (Goggle Street View, 2022)

- Le Triton alpestre : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Le Triton alpestre a été observé dans l'unique mare permanente du site projet, à l'ouest. Cette mare est la plus embroussaillée, avec de nombreuses espèces floristiques inondées en fin d'hiver (notamment une belle ceinture de joncs), ce qui est apprécié de cette espèce affectionnant les mares végétalisées, mais souvent moins embroussaillées.



Figure 45 : Triton alpestre, (Soberco Environnement, 2022)

Les tritons crêté et alpestre, exploitent le boisement ainsi que les surfaces agricoles, ce qui représente une surface de 13.5 hectares.

- Le Triton palmé : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Le Triton palmé, espèce localement la plus commune, a été observé dans l'ensemble des mares où se trouvent les deux autres Tritons, avec une population assez importante. L'espèce exploite également le bassin de rétention.

A l'échelle du site, les tritons, palmés et alpestres, utilisent probablement une assez vaste zone pour leur habitat terrestre (cf. cartographie page suivante), et notamment les haies et fourrés périphériques (100-200m) des mares. Ces différentes zones sont interconnectées. Notons que la fourrée au Nord et la mare centrale sont séparées par la rue Schuman avec 310 véhicules par jour (d'après l'étude de trafic réalisée par SCE aménagement et environnement). Elle représente un risque d'écrasement de cette faune pour rejoindre la mare ou le site d'hivernage.

Son habitat représente une surface de 17.8 hectares.

- Le Crapaud calamite : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** :

Un unique chant de Crapaud Calamite a été entendu dans le bassin d'orage sud. Le milieu pourrait lui convenir (dans sa globalité : fossés, mare, talus), bien qu'aucune population n'y soit actuellement installée. Une baisse des niveaux de pollution de l'eau semble cependant nécessaire pour une installation de l'espèce.

Son habitat fonctionnel représente une surface de 4.3 hectares.



Figure 46 : Habitat fonctionnel des amphibiens (Soberco Environnement, 2023)

Espèces protégées

Sur les 4 espèces observées ou supposées présentes sur l'aire d'étude, toutes sont protégées au niveau national selon l'arrêté du 8 janvier 2021.

Le Crapaud calamite, et le Triton crêté sont réglementés par l'Article 2 de la Protection Nationale : la destruction de l'animal ou de son milieu de reproduction et repos, ainsi que la détention, le transport et le commerce sont interdits (protection intégrale des individus et des habitats).

Le Crapaud commun, le Grenouille rieuse, le Triton alpestre et le Triton palmé sont quant à eux réglementés par l'Article 3 de la Protection Nationale : la destruction ou l'enlèvement des œufs et la destruction des années, ainsi que la détention, le transport et le commerce sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain (protection intégrale des individus).

Les reptiles

Richesse spécifique

2014

Lors des inventaires naturalistes sur l’aire d’étude, 3 espèces de reptiles ont été contactées à vue.

- Le Lézard vert occidental *Lacerta bilineata* a été observé en bordure de boisement central dans la lisière Sud de la parcelle 48 ;
- La Couleuvre verte et jaune *Hierophis viridiflavus* a été relevée en limite du site d’étude (adulte en thermorégulation vu dans la haie basse qui marque la limite avec la parcelle 68) ;
- Le Lézard des murailles *Podarcis muralis* a été contacté à plusieurs reprises dans les habitats locaux communs à l’espèce (friches et lisières arbustives, murets, tas de souches).

2021-2022

Le site étudié est très pauvre en reptile. 2 des 3 espèces identifiées en 2014 ont été retrouvés.

Quelques rares Lézards des murailles ont été observés vers l’ancienne ferme (enjeu local faible), son habitat s’étend sur 2.8 hectares (Cf. carte ci-contre)

Une couleuvre verte et jaune a été vue en héliothermie plus au sud, au bord de la mare du bassin d’orage. La présence de la Couleuvre verte et jaune ailleurs sur le site est probable mais les densités doivent être très faibles. Son habitat fonctionnel, correspondant au bassin de rétention et aux haies alentours, représente une surface de 4.3 hectares.

Malgré les recherches spécifiques et conséquentes, il n’y a eu aucune autre observation de reptile, et les échanges avec les riverains confirment cette pauvreté (aucun riverain n’a mentionné l’observation de Serpent ou Orvets, y compris l’ancien agriculteur).

A noter qu’un Lézard vert avait été observé en 2014 en bordure de la zone de fourrés pré forestier. L’espèce est probablement encore présente, mais en densité très faible. Les raisons de cette très faible densité de reptiles ne sont pas connues. Les 2 espèces de reptiles recensées sont listées ci-dessous. **Les enjeux concernant les reptiles sont faibles.**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	Protection France	LR France	LR Rhône-Alpes	Enjeu réglementaire
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	-	Art 2	LC	LC	Faible – espèce protégée mais non menacée, très commune
Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Oui	-	Art 2	LC	LC	Faible – espèce protégée mais non menacée, très commune
Espèces identifiées en 2014-2015 mais non retrouvées en 2021-2022							
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui		Art 2	LC	LC	Faible
Protection nationale : Art. 2 : Protection de l'espèce et de son habitat.							
Listes rouges : LC : Préoccupation mineure							

Tableau 8 : Récapitulatif des inventaires des reptiles



Figure 47 : Habitat fonctionnel des reptiles (Soberco environnement, 2023)



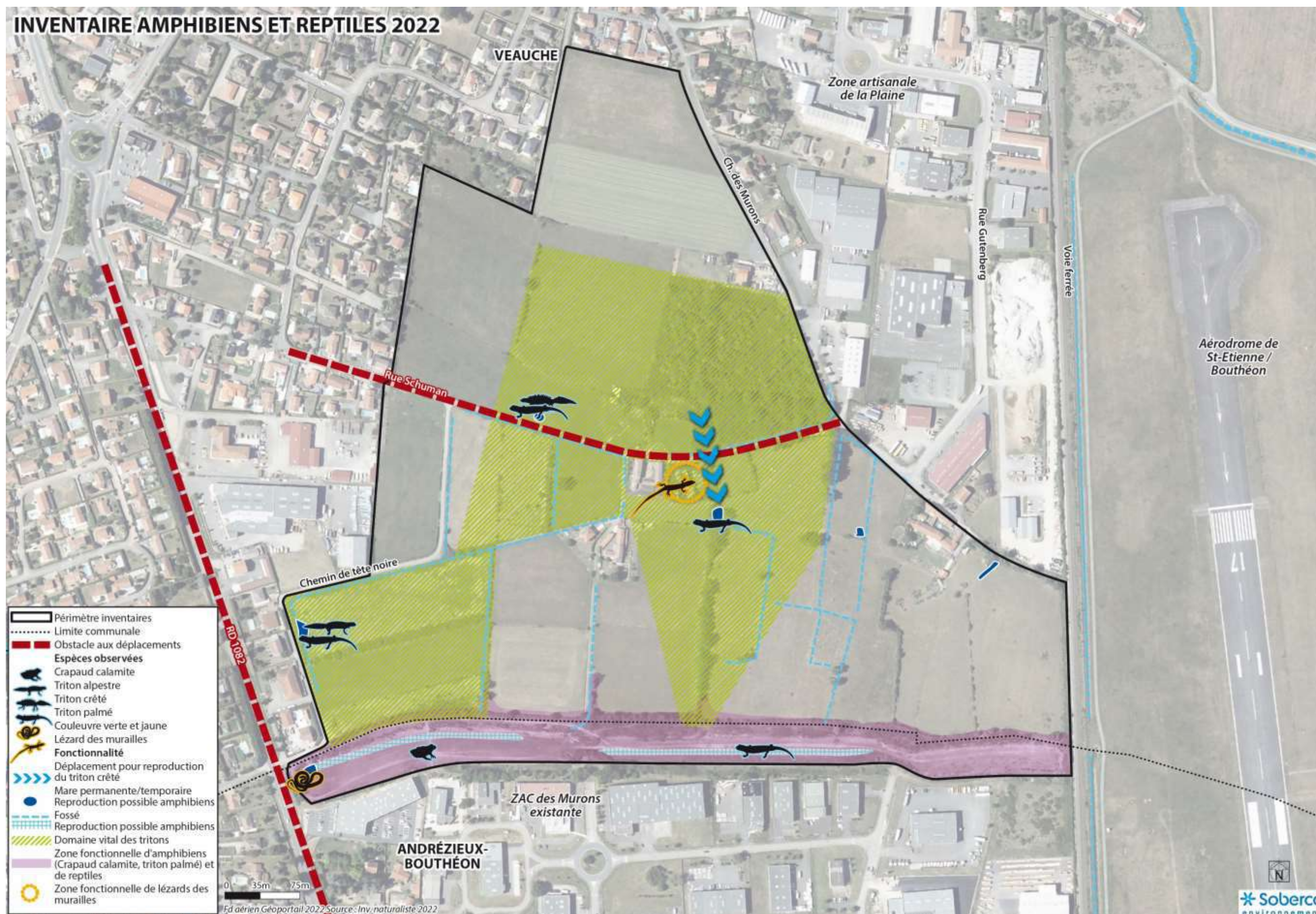
Figure 48 : Ferme en ruine (Soberco Environnement, 2023)

Espèces protégées

Les deux espèces contactées sur le site sont protégés selon l’arrêté du 8 janvier 2021

La Couleuvre verte et jaune, le Lézard des murailles sont réglementés par l’Article 2 de la Protection Nationale : la destruction de l’animal ou de son milieu de reproduction et repos, ainsi que la détention, le transport et le commerce sont interdits (protection intégrale des individus et des habitats).

INVENTAIRE AMPHIBIENS ET REPTILES 2022



Les chiroptères

Richesse spécifique

2014

Les inventaires des chiroptères ont relevées 5 espèces sur le site d’étude.

- La Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhli*, la Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*, la Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*, la Noctule commune *Nyctalus noctula* et la Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri* ont été contactées dans les cavités arboricoles de l’aire d’étude.

Ces espèces sont également probablement présentes dans des habitats bâtis tels que les maisons ou ruines (greniers, derrières les volets ou dans les fentes de mûrs).

2021-2022

Un plus grand nombre d’espèces a été recensé en 2021-2022 qu’en 2014-2015 en raison d’une plus grande pression d’inventaires (77 nuits d’échantillonnages cotre 2 soirées en 2014-2015). L’ensemble des chiroptères identifiés en 2014-2015 ont été retrouvés en 2021-2022.

Gîtes

Une évaluation du potentiel en arbre-gîte (inventaire visuel des arbres potentiellement favorable) et une visite de la ferme centrale (grange notamment) a été réalisée. Les arbres identifiés comme arbres à Grand Capricorne présentent tous des potentialités de gîtes à chiroptères.

Résultats généraux

Le tableau ci-contre présente la liste des espèces contactées lors de l’étude. Les statuts de protection et de conservation sont précisés. Les espèces sont classées par ordre d’enjeu réglementaire. Pour une meilleure lisibilité, le tableau indique déjà les enjeux sur site établi d’après les indices d’activité acoustique.

Statut directive habitats et/ou liste rouge	Activité globale mesurée sur site vis-à-vis du référentiel d’activité	Enjeu sur le site
Ann.2 ou statut LR ≥ VU	Activité moyenne à forte	Remarquable
Ann.2	Activité faible	Fort
Statut LR	Activité moyenne à forte	Fort
Statut LR	Activité faible	Modéré
Sans statut LR ou N2000	Activité moyenne à forte	Modéré
Sans statut LR ou N2000	Activité faible	Faible

Tableau 9 : La méthode d’évaluation croisée entre le statut réglementaire et de conservation des espèces et l’indice d’activité moyen sur site.

Un total de 17 espèces a été observé durant l’étude, soit une diversité spécifique plutôt moyenne compte tenu de la pression d’observation importante. Cette liste reflète toutefois assez bien le cortège d’espèces attendu sur cette zone géographique de plaine sur un site ouvert et semi-ouvert sans réelle composante forestière.

Au regard des différents statuts de conservation et de l’activité acoustique sur le site, on notera :

- Deux espèces remarquables, la Barbastelle d’Europe et la Noctule commune
- Sept espèces à enjeu fort, le Murin de Beschtein, la Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Pipistrelle commune.
- Quatre espèces à enjeu modéré et quatre espèces à enjeu faible.

L’enjeu pour les chiroptères sur le site est donc globalement fort.

Nom français	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	Protection France	LR Monde	LR Europe	LR France	LR Rhône-Alpes	Activité moyenne (ref. nat.)	Enjeu sur site
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	-	Ann. 2	Art. 2	NT	VU	LC	LC	Moyen	Remarquable
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Oui		Art. 2	LC	LC	VU	NT	Fort	Remarquable
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	-	Ann. 2	Art. 2	NT	VU	NT	VU	Faible	Fort
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	-	Ann. 2	Art. 2	LC	LC	LC	NT	Faible	Fort
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	-	Ann. 2	Art. 2	LC	LC	LC	NT	Faible	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Oui		Art. 2	LC	LC	NT	NT	Fort	Fort
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	-		Art. 2	LC	LC	NT	NT	Moyen	Fort
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	-		Art. 2	LC	LC	NT	LC	Moyen	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Oui		Art. 2	LC	LC	NT	LC	Moyen	Fort
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	-		Art. 2	DD	DD	LC	NT	Faible	Modéré
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	-		Art. 2	LC	LC	LC	NT	NA	Modéré
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	-		Art. 2	LC	LC	LC	LC	Moyen	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Oui		Art. 2	LC	LC	LC	LC	Fort	Modéré
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	-		Art. 2	LC	LC	LC	LC	Faible	Faible
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	-		Art. 2	LC	LC	LC	LC	Faible	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	-		Art. 2	LC	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pipistrelle soprane	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Oui		Art. 2	LC	LC	LC	NT	Faible	Faible

Directive 92/43/CEE (habitats faune flore) Annexe 2 : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire
Protection nationale : Article 2 : Protégée au niveau national, espèce et habitat
NA : Non applicable - LC : Préoccupation mineure - NT : Quasi-menacé - VU : Vulnérable

Tableau 10 : Récapitulatif des inventaires des chiroptères

Activité acoustique

- Activité par cortège et par point

La figure suivante indique le nombre de contacts moyen par nuit sur l’ensemble des nuits pour chaque point. La taille du diagramme est proportionnelle à l’activité moyenne du point. Chaque diagramme indique la proportion de chaque cortège d’espèces. Ils composés des espèces suivantes :

Cortège	Description	Composition espèce et groupe acoustique
Lisière	Espèces chassant le long des linéaires de haie, de boisement, en lisière de canopée, etc. Généralement avec un rayon d'action moyen (1 à 5 km)	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Pipistrelle Kuhl / Nathusius
Plein ciel	Espèces chassant en plein ciel, généralement à rayon d'action important (1 à 50 km)	Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius
Glaneuse	Espèces chassant en contact avec la végétation, en lisière ou intraforestier, en canopée ou au sol, généralement à rayon d'action faible à moyen (quelques centaines de mètres ou quelques kilomètres)	Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Murin d'Alcathoe, Oreillard gris, Murin de Daubenton, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Murin de Brandt, Chiroptère indéterminé, Murin indéterminé, Oreillard indéterminé

Tableau 11 : Récapitulatif des cortèges de chiroptères présents sur le site d’étude



- Activité globale par point

On observe que l’activité est assez inégalement répartie sur la zone d’étude. En particulier, on observe une activité faible sur les marges du site, au niveau de l’aéroport ainsi qu’au sud-ouest (point VEA4 à 320 contacts/ nuit, VEA7 à 229 contacts / nuit). Outre la présence d’habitats peu favorables à proximité (ZAC au sud et aéroport à l’est), la pollution lumineuse plus importante sur ces zones peu expliquer la faible activité comparativement aux autres points.

Le taille des haies (hauteur et largeur) et/ou leur densité semble influencer directement l’activité puisque les points avec la plus forte activité sont :

- Le point **VEA5, avec plus 1500 contacts/nuit**, est situé le long d’une haie arborée de vieux chêne de 200 mètres de long. Au sud de cette haie se trouve aussi une haie arborée perpendiculaire très attractive.
- Le point **VEA3, avec plus 1450 contacts/nuit**, est situé dans une haie arbustive dense et épaisse, de 10 mètres de long.

On retrouve ensuite les points VEA1 et VEA2 avec une activité similaire d’environ 950 contacts/nuit. Le point VEA1 se situant dans le secteur le plus « boisé » (dans une zone de friche arbustive et arborée), nous aurons pu nous attendre à une activité plus forte. Mais le site étant dominé nettement par les espèces de lisières, il est possible que l’activité soit plus forte sur les pourtours de cette parcelle. Le point VEA2 se situe le long d’une haie de faible hauteur et peu fournie. L’activité y est pourtant plus importante que le point VEA6 qui présente une configuration similaire. D’autres facteurs que la structure de la haie influent donc sur l’activité sans que nous sachions ici l’identifier.

- Activité par cortège

Pour ce qui concerne l’activité par cortège, on observe une **activité globale logiquement dominée par les espèces de lisières avec 83% des contacts**, suivie **des espèces de pleins ciels avec 16% des contacts**, puis les espèces glaneuse avec 1% des contacts. Le site d’étude étant principalement bocager sans réel boisement d’importance, l’activité des espèces glaneuse est logiquement très bas. Plus globalement, cette répartition dans les cortèges d’espèces est tout à fait logique et attendue.

Entre les points, ces proportions sont bien respectées et l’activité des différents cortèges est assez homogène sur l’ensemble du site d’étude à l’exception du point VEA1, et dans une moindre mesure du point VEA2. En effet, on observe sur ces deux points une proportion plus importante des espèces de pleins ciels.

En effet, la Noctule commune présente une activité nettement plus forte sur le point VEA1 et le Noctule de Leisler sur le point VEA2. Ces différences sont vraisemblablement liées à la présence d’essaims d’insectes stationnant au-dessus de la parcelle en friche et plus globalement sur la partie nord. La zone en friche étant logiquement un habitat plus productif en proie pour ces deux espèces, notamment en hétérocères.

En ce qui concerne l’activité des espèces glaneuse, on notera qu’elle est plus importante sur les points VE1, VEA2 et VEA3 avec un peu plus de 20 contacts / nuit. Ceci est surtout lié à l’activité d’une espèce omniprésente sur le site, mais fréquentant plus ces points, l’Oreillard gris. Si l’on cumule les contacts de cette espèce avec ceux classés en oreillard indéterminé, 80% des contacts sont issus de ces trois points.

- Activité saisonnière et activité par espèce

Le tableau suivant présente les indices d’activité de l’ensemble des points par période d’échantillonnage. En fin de tableau est présentée l’activité moyenne par nuit en tenant compte des contacts identifiés au groupe acoustique. Les espèces sont présentées par ordre décroissant d’activité.

	Niveau d'activité (référentiel national)		
Nom français	Période de transit printanier (3 au 7 mai 2022)	Période estivale (22 au 24 juin 2022)	Période de transit automnal (29 au 31 aout 2022)
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Fort
Noctule commune	Très fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune	Moyen	Faible	Moyen
Noctule de Leisler	Fort	Moyen	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Moyen	Faible
Sérotine commune	Moyen	Faible	Faible
Barbastelle d'Europe	Moyen	Faible	Moyen
Oreillard gris	Faible	Moyen	Moyen
Murin de Daubenton	Faible	Faible	Faible
Murin de Bechstein	Faible	Faible	Faible
Grand murin	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée			Faible
Murin à oreilles échancrées	Faible	Faible	Faible
Murin à moustaches			Faible
Murin de Brandt	N/A		
Murin d'Alcathoe	Faible		
Murin de Natterer			Faible
Nombre de contact moyen par nuit (groupe acoustique compris)	1230	608	735

Tableau 12 : Indice d’activité saisonnier

C’est en période de transit printanier que l’activité a été la plus importante, de manière très nette avec 1230 contacts / nuit, soit le double de la période estivale.

En période de transit automnale, l’activité est intermédiaire, soit de 735 contacts / nuits. À cette période et dans ce contexte, nous nous attendions à une activité plus importante.

Ces résultats reflètent toutefois assez bien l’activité que l’on retrouve en plaine alluviale avec un pic d’activité en période de transit printanier lié à la fois aux espèces migratrices stationnant sur les habitats les plus productifs, ainsi qu’une « transhumence » des individus occupant les reliefs en période estivale. En effet, en période printanière les habitats de plaine voient la végétation démarrer plus tôt et donc l'entomofaune lui étant liée.

Ici, l’influence du fleuve de la Loire, situé à moins d’un kilomètre du site d’étude, ressort très nettement. En effet, l’activité des espèces de haut vol, ici toute des espèces en partie migratrices, est nettement plus importante :

- Le cas de la **Noctule commune** est le plus **spectaculaire puisqu’elle présente une activité très forte en période de transit printanier** avec 178 contacts/nuit. Cette activité de chasse très importante sur le site avec des individus venant chasser sur de longues plages horaires constitue un des principaux enjeux du site. Par ailleurs, on constate que l’activité reste forte tout au long de la saison, et est même plus forte en période estivale (48 contacts/nuit) qu’en période de transit automnal (29 contacts/nuit). Fait assez rare, **elle arrive en seconde position sur l’activité globale du site**. À titre de comparaison, sur un site périurbain du Franc lyonnais situé proche de la Saône avec un échantillonnage similaire, on relève une activité deux fois moins importante (50 contacts/nuit contre 100 ici). La qualité des habitats primaires alluviaux et des habitats secondaires agricoles explique probablement cette différence. Notons ici que l’espèce **se reproduit de manière certaine sur la plaine du Forez**. Localement, les individus contactés sur le site sont probablement reproducteurs sur le secteur (peu probable sur le site par contre). Cette espèce est en forte régression au niveau national avec -88 % au niveau national sur la période 2006-2019 d’après les résultats de du programme Vigie-Chiro du MNHN. La région Rhône-Alpes présente encore des populations importantes qui constituent donc **une responsabilité nationale** voir Européenne. Les grands ensembles alluviaux (Loire-Saône-Rhône) et régions d’étangs (Forez-Dombes) permettent à cette espèce de se maintenir, mais elle reste fortement menacée par la **perte d’habitats de chasse liée à l’urbanisation** et le développement croisant de l’éolien ;
- La **Noctule de Leisler** présente aussi une activité plus forte en période de transit printanier avec 64 contacts/nuit, contre seulement 5 en période estivale et 14 en période de transit automnale. Ce paternel d’activité correspond bien à une espèce migratrice dont la reproduction locale n’est pas documentée ;
- L’activité de la **Pipistrelle de Nathusius** est aussi au niveau attendu, surtout pour un site situé à proximité de la Loire. Avec près de 10 contacts / nuit, son activité est moyenne sur l’ensemble de la période, avec un pic en période printanière (13 contacts /nuit).

Toujours sur la période de transit printanier, on retrouve des espèces qui ont ici un pic d’activité liée à une activité de chasse en plaine pour tirer parti de la disponibilité plus précoce des proies. Situé entre deux zones de moyenne montagne, les monts du Forez et les monts du Lyonnais, la plaine du Forez joue un rôle important pour les populations de chiroptère des reliefs. C’est ici assez net pour les espèces suivantes :

- La **Sérotine commune** présente une activité moyenne sur l’ensemble des périodes, mais avec de fortes disparités. En effet, avec 2 à 2,5 contacts / nuit, l’activité en période estivale et automnale est plutôt faible. Tandis qu’en période de transit printanier, l’activité est moyenne à forte avec 12 contacts / nuit. Ceci est intéressant, car le département de la Loire constitue un bastion régional pour cette espèce. Elle fréquente préférentiellement les zones avec une abondance de proies de bonne taille, en particulier les coléoptères saproxyliques. Son activité ici est probablement liée à la présence d’arbres de gros diamètre, notamment les chênes ;
- Avec 830 contacts / nuit au printemps contre 470 et 560 contacts / nuit sur les deux autres périodes, la **Pipistrelle de Kuhl** est aussi probablement dans ce cas de figure. **Toutefois l’espèce est aussi la plus abondante sur le site**, car elle exploite préférentiellement les habitats ouverts à semi-ouverts thermophiles. Volontiers anthropophile, c’est l’espèce qui s’accommode le mieux des habitats périurbains dégradés ;
- La **Pipistrelle commune** présente une **activité moyenne en période de transit printanier et automnal et faible en période estivale**. Cette espèce est plus d’affinité forestière ou tout du moins liée à la composante arborée. On la retrouve ainsi préférentiellement en lisière boisée ou en clairière intraforestière ainsi qu’en ripisylve des cours d’eau. Sur le site, son paternel d’activité est donc assez logique, car elle va être moins présente en période d’élevage des jeunes sur des sites ne présentant pas un optimum écologique pour elle.

- Autres espèces d’affinité forestière, **la Barbastelle d’Europe** présente exactement **le même paterne d’activité que la Pipistrelle commune**, avec 4,5 contacts / nuits en période de transit printanier et automnal (activité moyenne) et seulement 1,3 contact/nuît en période estivale. Cette espèce présente des populations importantes sur les reliefs et exploite assez logiquement les zones bocagères de la plaine.

Enfin, la dernière espèce qui présente une activité significative pour être correctement analysée est **l’Oreillard gris**. Cette espèce glaneuse exploite préférentiellement les habitats semi-ouverts de lande et les zones bocagères présentant un réseau de haie suffisamment dense. Cette espèce est aussi thermophile et affectionne donc les habitats pas trop froids ou frais. Ainsi, on retrouve des colonies de parturitions dans les bâtiments et les individus peuvent chasser sur un territoire qui demeure restreint à quelques kilomètres. Sur le site, l’activité croît entre le printemps et l’été, indiquant une probable exploitation de ces habitats par des individus reproducteurs. L’analyse des contacts horaire montre très clairement que des individus chassent durant plusieurs minutes le long des haies du site, en venant certaines nuits plus que d’autres. Le site est donc clairement inclus dans le territoire de chasse d’un groupe d’individus dont le gîte se situe dans un périmètre assez proche.

Les autres espèces contactées sur le site l’ont été de manière anecdotique pour certaines ou sont peu présentes fautes d’habitats forestiers favorables. Toutefois, la présence de ces espèces demeure intéressante, car elle monte que le site est encore suffisamment connecté à des noyaux de populations locales, en particulier pour les espèces forestières ou de boisements alluviaux.

- La **Pipistrelle pygmée**, ou soprane est une espèce clairement liée aux boisements alluviaux. Elle présente ici une activité faible de manière assez logique avec très peu d’incursion en dehors de ses habitats de prédilection ;
- Les **espèces de murins** présentent des activités globalement faibles. Néanmoins, en période estivale et automnale, on observe des pics avec des activités moyennes à très forte pour le Murin de Beschtein et le Grand murin (voir tableau suivant). La présence de grand patch forestier à environ 3 kilomètres au sud-ouest du site (Bois du roi et Bois de Monichard), ainsi que la vallée de la Loire expliquent probablement ces pics d’activité liés à des individus venant exploiter les habitats du site de manière secondaire. Pour ces deux espèces, le patrimoine arboré composé de vieux chêne doit jouer un rôle important ;
- Le cortège des espèces glaneuse, évoluant plus en contact avec la végétation est logiquement sous représenté comme pour le Murin à moustache, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Brandt et le Murin d’Alcathoé, qui préfèrent nettement les vallons frais et humides ou boisements alluviaux denses. Ils sont donc assez logiquement peu abondants ici.

Niveaux d'activité par points (ref. Nat.)

Nom français	Niveaux d'activité par points (référentiel National)																		
	Période de transit printanier (3 au 7 mai 2022)							Période estivale (22 au 24 juin 2022)							Période de transit automnal (29 au 31 août)				
	VAE1	VAE2	VAE3	VAE4	VAE5	VAE6	VAE7	VAE1	VAE2	VAE3	VAE4	VAE5	VAE6	VAE7	VAE1	VAE2	VAE3	VAE4	VAE5
Pipistrelle de Kuhl	Fort	Fort	Fort	Fort	Très fort	Fort	Moyen	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Fort	Moyen	Fort
Noctule commune	Très fort	Fort	Fort	Fort	Très fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Faible
Noctule de Leisler	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Fort	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Faible
Sérotine commune	Moyen	Moyen	Faible	Moyen	Fort	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen
Barbastelle d'Europe	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen		Faible		Moyen	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Moyen
Oreillard gris	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Moyen	Fort	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Fort	Moyen	
Murin de Daubenton	Faible			Faible	Faible			Faible	Faible	Faible		Faible	Faible		Moyen	Faible	Faible	Faible	
Murin de Bechstein	Faible	Faible						Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen	Faible		Très fort				
Grand murin			Faible	Faible				Faible		Faible					Moyen			Faible	Faible
Pipistrelle pygmée															Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Murin à oreilles échancrées	Faible				Faible	Faible			Faible						Faible				Faible
Murin à moustaches															Faible				
Murin de Brandt					#N/A														
Murin d'Alcathoe					Faible														
Murin de Natterer															Faible				

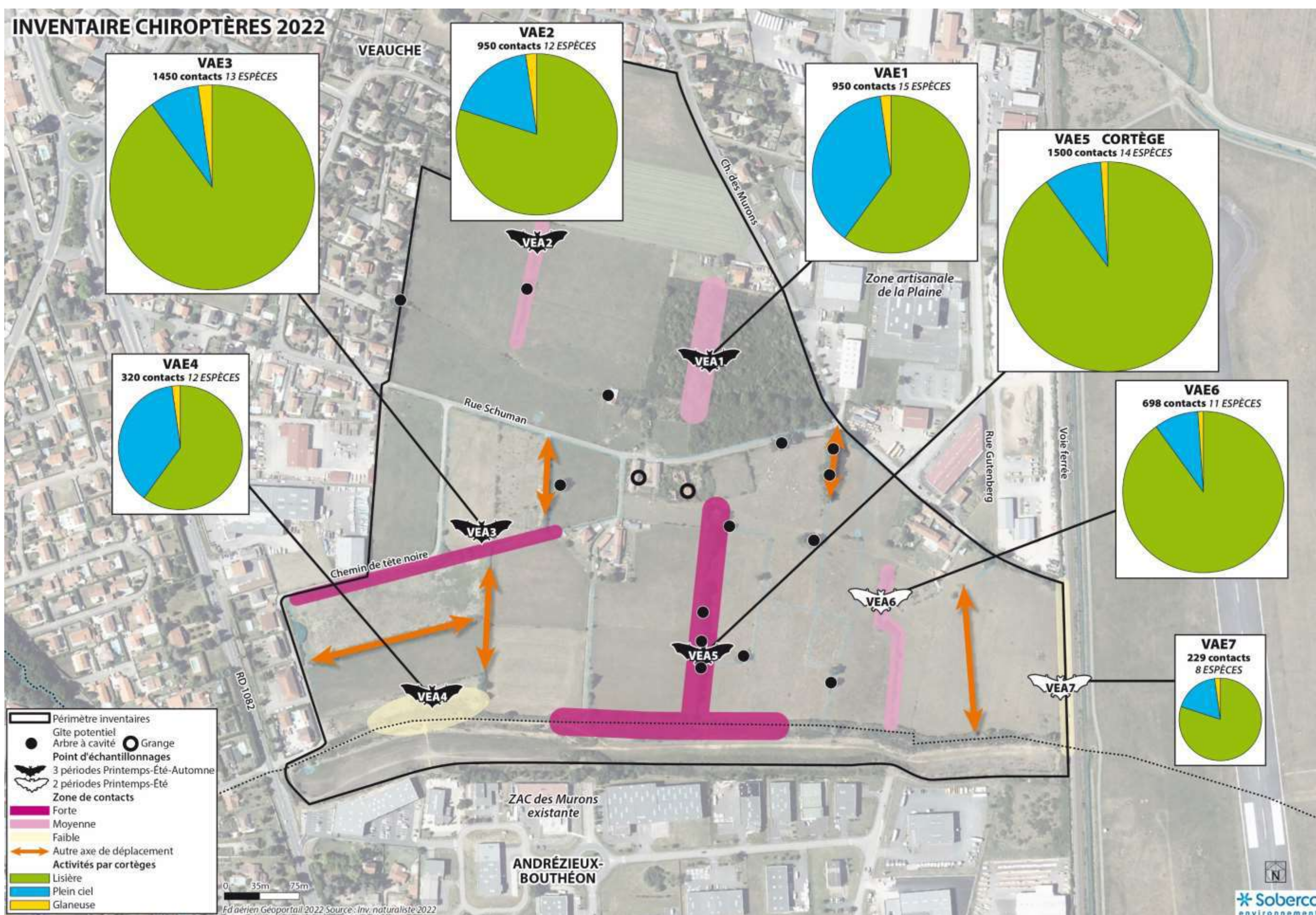
Synthèse des inventaires à chiroptères

- Un total de 17 espèces a été observé durant l’étude, soit une diversité spécifique plutôt moyenne compte tenu de la pression d’observation importante.
- Les espèces nichent potentiellement dans la grange, dans un arbre à cavité recensé et potentiellement dans l’ensemble des arbres creusés par le Grand Capricorne du Chêne ;
- L’activité est assez inégalement répartie sur la zone d’étude. En particulier, on observe une activité faible sur les marges du site, au niveau de l’aéroport ainsi qu’au sud-ouest et une activité beaucoup plus forte dans les secteurs où les haies sont plus grandes et plus denses (moitié Sud du site d’étude).
- Les espèces prédominantes sont des espèces de lisières (83% des contacts), suivies des espèces de pleins ciels (16% des contacts), puis les espèces glaneuse (1% des contacts).

Espèces protégées

Toutes les espèces contactées présentés sont intégralement protégées en France (comme toutes les espèces de chiroptère du territoire) selon l’Article 2 de l’arrêté du 1^{er} mars 2019 (Cf. tableau 12) : sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

INVENTAIRE CHIROPTÈRES 2022



Les insectes

Richesse spécifique

2014

Les campagnes d’inventaires naturalistes sur le site ont été réalisées et ont permis de contacter plusieurs espèces lépidoptériques (papillons de jour), odontologiques (libellules) et de coléoptères.

- 19 espèces de papillon de jour ont été observées sur l’aire d’étude. Certaines espèces appartiennent à un cortège plus forestiers avec des exigences de type généralistes (Técla du chêne, Myrtil, Vulcain...), d’autres sont plus spécialistes (dans notre cas plutôt thermophiles dans des talus xériques, zones de prairies ou de lisières humides comme la Méditée des centaurées, la Mélitée orangée, le Machaon ou le Souci), et le reste a plus globalement été contactées dans des zones de friches et de milieux rudéraux (ces espèces ont des exigences écologiques moins fortes et sont globalement généralistes).

Le peuplement lépidoptérique (papillons de jour) est d’une richesse spécifique moyenne. L’ensemble des espèces sont communes (Cf. tableau ci-après) et indiquent des milieux fortement anthropisés.

- 13 espèces de libellules ont été contactées essentiellement sur le bassin de décantation, autour de la mare centrale et dans les friches hygrophyles.

Le cortège des espèces est moyen et est caractérisé par des espèces généralistes avec des exigences écologiques propres aux zones humides fortement anthropisés.

Aucun autre adulte volant n’a été observé sur les mares, ce qui signifie qu’il n’y a pas d’odonates.

- Les coléoptères protégés ont fait l’objet d’une recherche crépusculaire et nocturne. Le Grand capricorne *Cerambyx cerdo* n’a pas été directement observée mais plusieurs indices de présence confirment que cette espèce forme une population importante sur le site d’étude.
- 6 espèces orthopthériques ont été contactées sur la lisière du terrain de décantation, des friches sèches et des zones rudérales (zones de chasse). Le cortège des espèces est très faible et est caractérisé par des espèces généralistes avec des exigences écologiques propres aux milieux naturels fortement anthropisés.

2021-2022

Les lépidoptères

Seule 28 espèces de papillons de jours ont été recensées dont 11 déjà identifiées en 2014-2015. La diversité et la densité de population générale est assez faible. Aucune espèce est considérée comme patrimoniale.

Notons qu’une plus grande diversité – densité de papillons de jours ont été observés dans le bassin d’orage (secteur sud du site étudié), avec des pelouses-friches de recolonisation humides et sèches plus extensives et aux espèces de fleurs plus abondantes. Cette différence entre les zones agricoles du plateau et ce bassin sud étaient d’autant plus marqués que 2022 a été une année de grande sécheresse et canicule : les milieux ouverts secs du plateau ont très vite été dégradés, avec une disparition quasi-totale des espèces floricoles intéressantes pour les papillons.

Les enjeux sur les papillons sont très faibles.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	Protection France	LR France	LR Rhône-Alpes	Enjeu réglementaire
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Azuré de la bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Azuré des anthyllides	<i>Cyaniris semiargus</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Belle Dame	<i>Vanessa cardui</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Hespérie du dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	Oui	-	-	LC	-	Faible
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Mélitée de Fruhstorfer	<i>Melitaea celadussa</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Robert-le-Diable	<i>Polygonia c-album</i>	Non	-	-	LC	LC	Faible
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	Oui	-	-	LC	LC	Faible
Espèces identifiées en 2014-2015 mais non retrouvées en 2021-2022							
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Oui			LC	LC	Faible
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	Oui			LC	LC	Faible
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	Oui			LC	LC	Faible
Piérade de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	Oui			LC	LC	Faible
Thécla du chêne	<i>Quecusia quercus</i>	Oui			LC	LC	Faible
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	Oui			LC	LC	Faible
Bel argus	<i>Lysandra bellargus</i>	Oui			LC	LC	Faible
Souci	<i>Colias crocea</i>	Oui			LC	LC	Faible
Mélitée des centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	Oui			LC	LC	Faible
Listes rouges : LC : Préoccupation mineure							

Tableau 13 : Récapitulatif des inventaires des lépidoptères

Les odonates

11 espèces de libellules ont été identifiées dont 6 déjà identifiées en 2014-2015. Avec ces quelques mares temporaires (assec printano-estival précoce) ou sa mare permanente mais très fermée par la végétation, le site est assez peu favorable aux libellules. Seuls les milieux humides du bassin d’orage (fossés et mare sud ouest) sont suffisamment en eau, ensoleillés et végétalisés pour être réellement favorables aux libellules. Cela se ressent dans les inventaires, puisque sur les 11 espèces recensées, toutes ont été observées sur ce bassin sud, tandis que seulement 3 autres ont été observées en déplacement – maturation – chasse dans les prairies (Aeschna bleue, Anax empereur, Orthétrum réticulé : espèces à fortes capacités de déplacement. Appréciant les milieux temporaires, l’Aeschna bleue serait même la seule espèce recensée potentiellement présentes dans les mares du site projet.

Notons aussi que parmi les 11 espèces du bassin sud, seule 4 espèces sont de petites libellules (groupe des « demoiselles » : Leste brun, Agrion élégant, Agrion jouvencelle, Petite nymphe au corps de feu) qui se reproduisent très probablement sur le site, tandis que les autres sont des libellules de tailles plus importantes pouvant venir d’autres points d’eau aux alentours du site étudié. Leur écologie (espèce très commune pouvant être pionnières et s’adapter à des milieux pollués) pourrait leur permettre de se reproduire sur le secteur. Une espèce patrimoniale a été observée en 2014 sur le bassin d’orage : le Sympetrum à corps déprimé (Sympetrum depressiusculum). Cette espèce, en expansion régionale, pourrait toujours être présente sur cette zone. Les enjeux sur les libellules sont très faibles.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	PN	LR Fr	LR RA	Observation	Enjeu réglementaire
Données 2022								
Aeschna bleue	Aeshna cyanea	Non	-	-	LC	LC	Bassin sud et prairies	Faible
Anax empereur	Anax imperator	Oui	-	-	LC	LC	Bassin sud et prairies	Faible
Leste brun	Sympecma fusca	Non	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Agrion élégant	Ischnura elegans	Non	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Agrion jouvencelle	Coenagrion puella	Oui	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Libellule déprimée	Libellula depressa	Oui	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Petite nymphe au corps de feu	Pyrrhosoma nymphula	Non	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Libellule écarlate	Crocothemis erythraea	Oui	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Sympetrum à nervures rouges	Sympetrum fonscolombii	Non	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Orthétrum brun	Orthetrum brunneum	Oui	-	-	LC	LC	Bassin d’orage sud	Faible
Orthétrum réticulé	Orthetrum cancellatum	Oui	-	-	LC	LC	Bassin sud et prairies	Faible
Espèces identifiées en 2014-2015 mais non retrouvées en 2021-2022								
Sympetrum à corps déprimé	Sympetrum depressiusculum	Oui	-	-	EN	NT	Observé il y a quelques années dans la baissière, espèce potentiellement toujours présente.	Enjeu local fort, mais enjeu faible par rapport au site projet
Caloptéryx vierge	Calopteryx virgo	Oui			LC	LC		Faible
Agrion porte-coupe	Enallagma cyathigerum	Oui			LC	LC		Faible
Orthetrum à stylets blancs	Orthetrum albistylum	Oui			LC	LC		Faible
Agrion à larges pattes	Platycnemis pennipes	Oui			LC	LC		Faible
Sympétrum strié	Sympetrum striolatum	Oui			LC	LC		Faible
Orthetrum bleuissant	Orthetrum coerulescens	Oui			LC	LC		Faible
Listes rouges : LC : Préoccupation mineure								

Tableau 14 : Récapitulatif des inventaires des odonates

Les coléoptères

Les inventaires confirment la présence du Grand Capricorne du Chêne déjà identifié en 2014-2015. De nombreux (20) vieux Chênes du site sont colonisés par des Grands Capricornes du Chêne, une espèce de coléoptère protégée. L’espèce est très présente sur la plaine du Forez. Plusieurs anciennes souches encore visibles sur le site présentent des galeries de Grand Capricornes du Chêne, mais l’espèce a dû disparaître avec la coupe de ceux-ci car elle ne vit quand dans les arbres vivants.

Les Grand Capricornes colonisent les vieux chênes où l’écorce est plus fragile que les jeunes chênes, pour y pondre les œufs et pour s’y développer au stade larvaire. Au fil de leur croissance, pendant près de 4 ans, les larves creusent des galeries pour évoluer plus profondément dans le tronc et sortir du Chêne au stade adulte. Les traces de ces espèces sont visibles lorsqu’elles sortent du chêne et formant des trous de de 2 à 4 cm (cf. figure ci-dessous). Le stade larvaire du Grand Capricorne affaiblit les chênes déjà en fin de vie, et les faire mourir. Cela explique en partie la disparition de quelques vieux chênes depuis 2016.

Actuellement, certains Chênes ne sont pas encore occupés par le Grand Capricorne car ils ne sont pas assez vieux et pourront être occupés plus tard. Pour maintenir le grand Capricorne du Chêne sur le site, l’enjeu est de garder Chênes de tout âge occupés et inoccupés pour maintenit cette dynamique. Le grand Capricorne du Chêne peut aussi habiter d’autre d’arbres que les chênes tel que les châtaigniers, les robiniers, les noyers et les ormes.



Figure 49 : Traces du Grand Capricorne du Chênes, (Soberco Environnement, 2022)

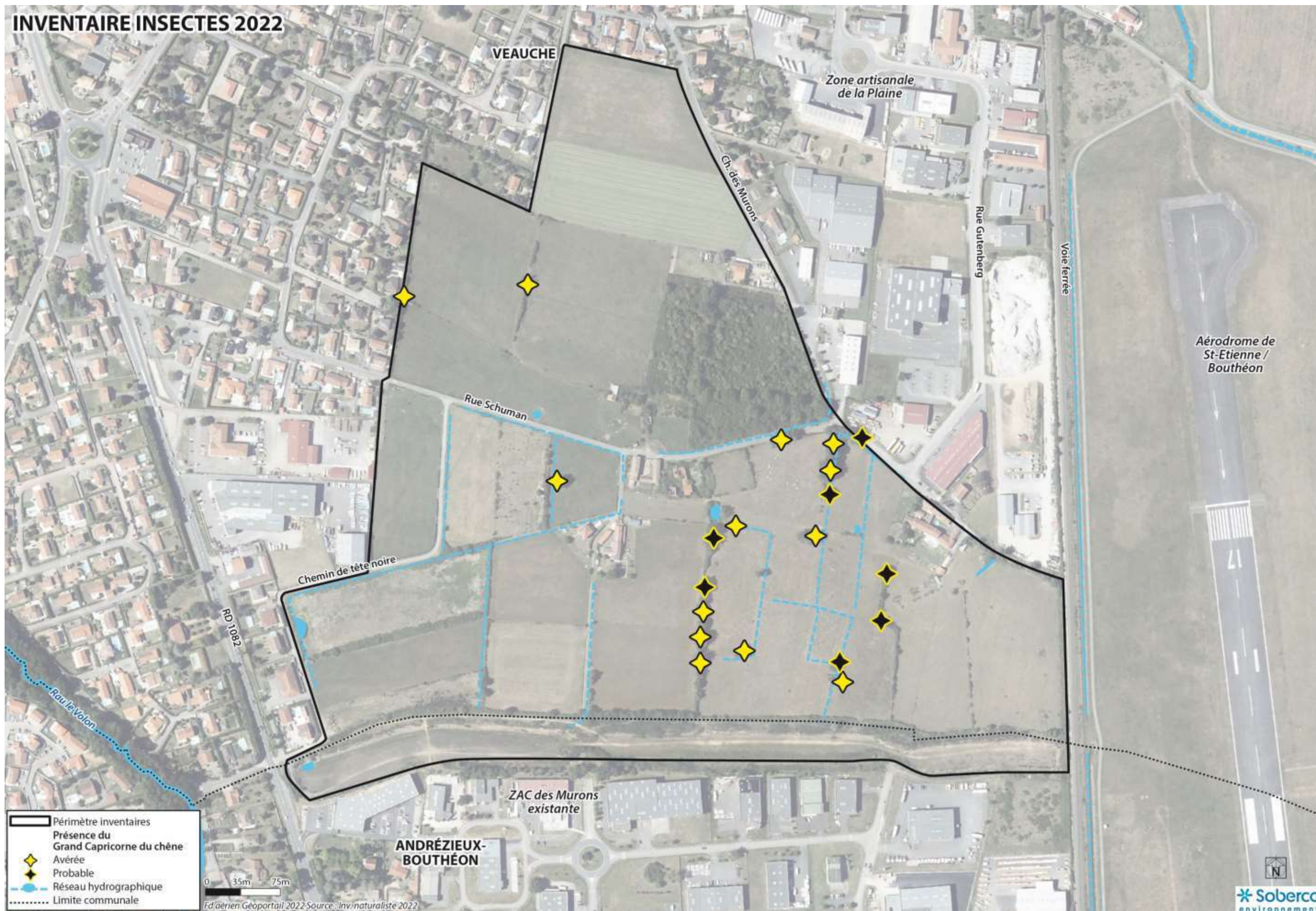
Espèces protégées

Une espèce de coléoptère protégé a été recensé en France selon l’Article 2 de l’arrêté du 23 avril 2007. Il s’agit du Grand Capricorne, présent dans certains chênes du site.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce identifiée en 2014-2015 ?	Directive habitats	Protection France	LR France	LR Rhône-Alpes	Observation	Enjeu réglementaire
Grand Capricorne du Chêne	Cerambyx cerdo	Oui	Ann. 2	Art. 2	VU	NT	NE	VU
Directive habitat : Ann. 2 = espèce d'intérêt communautaire								
Protection nationale : Article 2 : Protégée au niveau national, espèce et son habitat								
Liste rouge : LC : Préoccupation mineure NT : Quasi-menacé VU : Vulnérable EN : En danger d'extinction NE : Non évalué								

Tableau 15 : Récapitulatifs des inventaires des coléoptères

INVENTAIRE INSECTES 2022



2.1.4 Synthèse des enjeux naturalistes

Habitats

Le site est composé essentiellement de prairies que l'on peut regrouper en 3 types :

- Prairies artificielles au Nord présentant peu de haies. Elles sont peu fonctionnelles ;
- Prairies pâturées présentes sur la majorité du site, délimitées par des haies pluristratifiées et ponctuées de vieux Chênes. Elles présentent un milieu favorable à la nidification et au nourrissage d'espèces inféodées aux milieux ouverts ;
- Prairies abandonnées qui se voient peu à peu recolonisées par une végétation plus dense et présentent une fonctionnalité de nourrissage et de nidification.

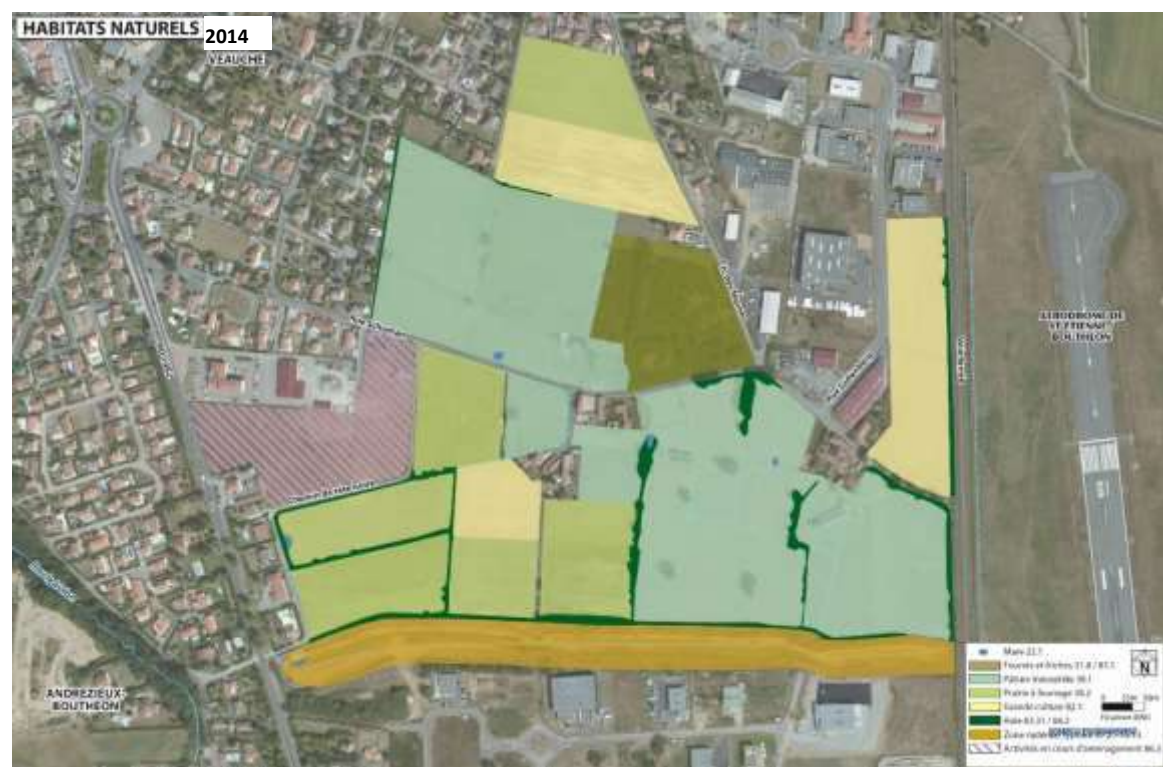
Sur sa partie Nord-Est, un bosquet de fourrés ponctué de quelques vieux chênes est en formation. Cet habitat présente des fonctionnalités de nourrissage et de reproduction pour les espèces de milieu arbustifs et d'hivernage pour les amphibiens.

Au Sud, un bassin d'orage créé notamment pour recevoir les eaux pluviales de la ZAC des Murons I et II est aujourd'hui recolonisés par des pelouses sablonneuses en voie de stabilisation et des ourlets mésophiles acidophiles. Bien que dégradé par des pollutions ponctuelles, cet habitat présente une fonctionnalité de nourrissage et de déplacement, en raison notamment de sa proximité avec le ruisseau du Volon.

Les 5 mares du site et le cours d'eau à proximité du site viennent compléter le maillage des espaces naturels locaux.

Notons également la présence d'une ferme abandonnée récemment avec une vieille grange et de 3 maisons individuelles.

Les habitats du site ont peu évolué depuis 2014, on observe cependant l'accroissement de la pression anthropique en raison du contexte urbanisé dans lequel il s'insère : plusieurs mares s'assèchent, le bassin de rétention au Sud est localement dégradé par la présence ponctuelle de pollutions, les perturbations le long de la rue Robert Schuman sont renforcées et des arbres ont été abattus (haies de résineux et quelques arbres isolés), forte densité de chat domestique (pression sur les petits mammifères et les reptiles).



Zones humides

Présence de 8 zones humides (6 000 m² environ) sur le site :

- 2 zones humides dans le bassin de rétention (critère habitat) de 4 800 m² au total ;
- 4 mares temporaires à Glycérie de 570 m² au total ;
- 1 mare permanente de 260 m² ;
- Un habitat caractéristique de zone humides dans les prairies de 300 m².

Flore

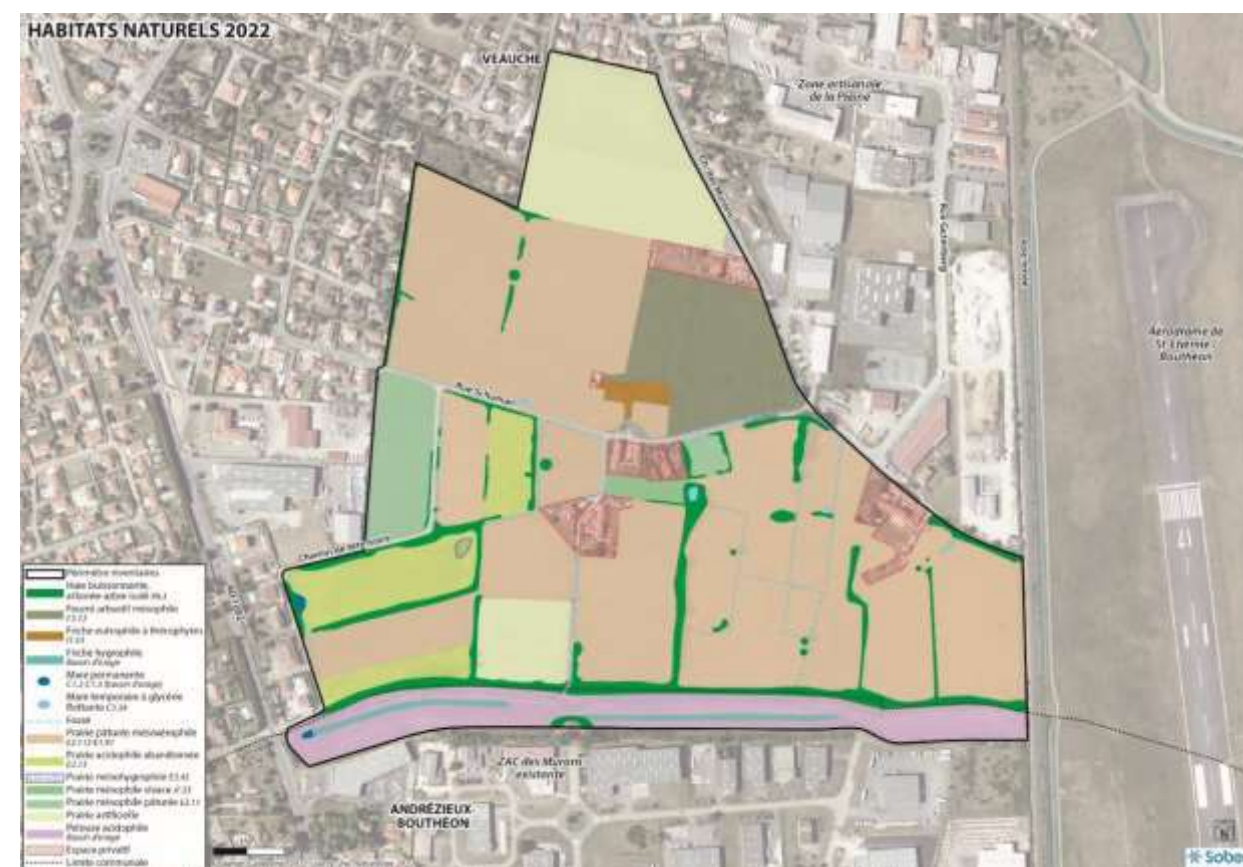
Espèces patrimoniales/protégées

En 2014, aucune espèce végétale protégée n'a été recensée au droit du site d'étude. En 2021-2022, deux espèces à enjeu de conservation ont été recensées :

- L'Anthriscus commun (*Anthriscus caucalis*), espèce patrimoniale non protégée présente sur quelques bordures de près. Son enjeu de conservation est considéré comme modéré ;
- La Renoncule Scélérata (*Ranunculus sceleratus*) présente dans le bassin d'orage. Un seul pied a été recensé. Son enjeu de conservation est considéré comme fort.

Espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces exotiques envahissantes, très communes localement, sont présentes avec notamment le Sénégon du Cap, l'Ambrosie à feuille d'Armoise et la Vergerette annuelle. Citons également le Rorippe d'Autriche, considéré comme un taxon envahissant émergent.



Mammifères (hors chiroptères)

Un plus grand nombre d'espèces a été recensé en 2021-2022 qu'en 2014-2015. L'ensemble des mammifères identifiés en 2014-2015 ont été retrouvés en 2021-2022. Les enjeux locaux concernent principalement le Hérisson d'Europe (seul mammifère protégé observé sur le site) qui est régulièrement observé sur le site.

Chiroptères

Un plus grand nombre d'espèces a été recensé en 2021-2022 qu'en 2014-2015 en raison d'une plus grande pression d'inventaires. 17 espèces, toutes protégées, ont été identifiées, soit une diversité spécifique plutôt moyenne compte tenu de la pression d'observation importante.

L'activité des chiroptères est forte sur la moitié sud du périmètre de la ZAC correspondant aux secteurs présentant un réseau de haies plus dense et grandes. Elle est faible sur les marges du site, au niveau de l'aéroport ainsi qu'au sud-ouest. Au regard des différents statuts de conservation et de l'activité acoustique sur le site, on notera deux espèces remarquables (Barbastelle d'Europe et Noctule commune), sept espèces à enjeu fort (Murin de Beschtein, Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Pipistrelle commune), quatre espèces à enjeu modéré et quatre espèces à enjeu faible.

Les espèces nichent potentiellement dans la grange, dans un arbre à cavité recensé et potentiellement dans l'ensemble des arbres creusés par le Grand Capricorne du Chêne.

Oiseaux

60 espèces d'oiseaux ont été recensées en 2022, dont 35 espèces pouvant être nicheuses sur l'emprise projet (ou en proximité immédiate). 41 d'entre-elles avaient déjà été identifiées en 2014-2015.

Le cortège d'oiseau nicheurs est essentiellement un cortège des zones agricoles et péri-urbaines, associé à un cortège assez faible des milieux hétérogènes et embroussaillés. Certaines espèces nicheuses sont à enjeux forts et remarquables : la Chouette chevêche, l'Alouette des champs, la Pie-grièche écorcheur, la Tourterelle des bois et la Chouette Effraie. À noter que les espèces qui apprécient les zones plus denses en végétation, comme la Pie-Grièche écorcheur ou la Fauvette grisette, sont d'avantages présentes sur la partie sud de la zone projet (bordures du bassin d'orage, avec une utilisation des deux zones – bassin d'orage et prairies agricoles).



Insectes

Les enjeux sur les papillons, les orthoptères et les odonates sont très faibles car, malgré les prospections, aucune espèce protégée n'a été contactée en 2014-2015 et en 2021-2022. Notons toutefois qu'une espèce patrimoniale d'odonate a été observée en 2014 sur le bassin d'orage : le Sympetrum à corps déprimé (*Sympetrum depressiusculum*). Cette espèce pourrait toujours être présente sur cette zone. Concernant les coléoptères, de nombreux vieux Chênes (20) du site sont colonisés par le Grand Capricorne du Chêne (identifié en 2014). L'enjeu de conservation des Chênes occupés par cette espèce est donc fort.

Reptiles

Le site étudié est très pauvre en reptiles. 2 des 3 espèces identifiées en 2014 ont été retrouvés. Quelques rares Lézards des murailles ont été observés vers l'ancienne ferme, et une couleuvre verte et jaune a été vue plus au sud, au bord de la mare du bassin d'orage. Les enjeux concernant les reptiles sont faibles.

Amphibiens

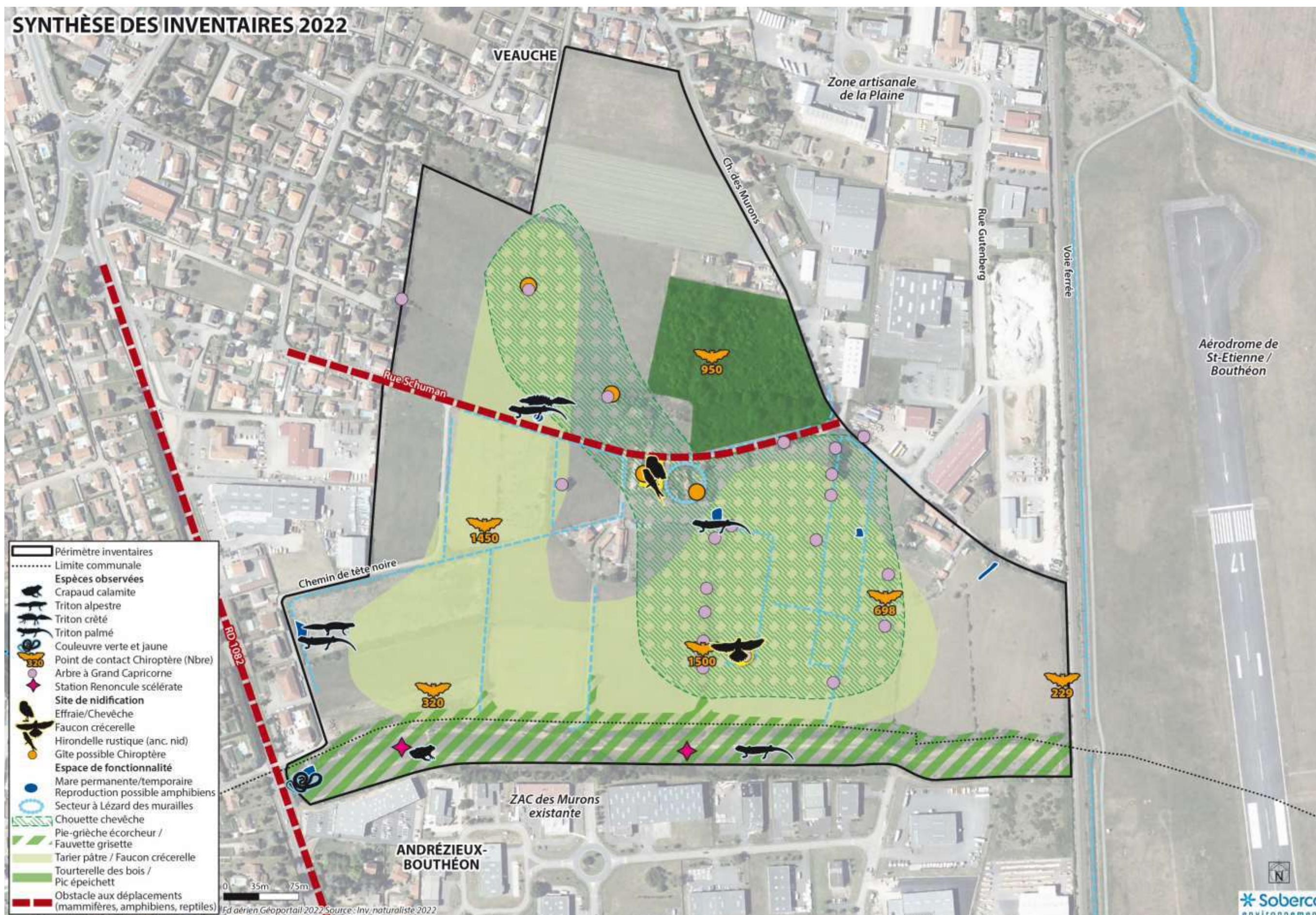
4 espèces d'amphibiens, tous protégés, ont été recensées en 2022 contre 6 en 2014-2015 (la grenouille verte et le crapaud commun n'ont pas été retrouvés) :

- 3 espèces de triton (tritons crêté, alpestre et palmé). Leur site terrestre se situe probablement dans les haies, bosquet et abords de la ferme dans un périmètre d'environ 200m, notamment les haies et fourrés périphériques. La viabilité de la population de triton crêté semble mise en difficulté par l'atterrissement des mares et leurs assèchs de plus en plus précoces ;
- Un chant de Crapaud Calamite a été entendu dans le bassin d'orage sud. Le milieu pourrait lui convenir, bien qu'aucune population n'y soit actuellement installée. Une baisse des niveaux de pollution de l'eau semble cependant nécessaire pour une installation de l'espèce.

Les mares les plus récentes du site (2 mares temporaire à l'est) sont totalement dépourvues d'amphibiens. Elles n'ont pas encore été colonisées.



SYNTHÈSE DES INVENTAIRES 2022



3 IMPACTS ET MESURES DU PROJET

3.1 PREAMBULE

De manière générale, un projet d'aménagement peut générer deux types d'impacts sur l'environnement :

- Des impacts directs, résultants d'un effet direct du projet sur un élément de l'environnement dont les conséquences peuvent être négatives (disparition d'une espèce végétale) ou positive (destruction d'espèces végétales invasives) ;
- Des impacts indirects, résultants de conséquences secondaires liées aux impacts directs du projet et pouvant également être négatifs (disparition d'une espèce animale patrimoniale liée à la destruction de ses habitats) ou positifs (restauration de continuités écologiques).

Indépendamment de la nature de l'impact, celui-ci peut se révéler temporaire lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée ou permanent, dès lors que l'impact persiste dans le temps. Un impact peut s'établir sur différentes périodes : à court terme (en phase chantier), à moyen terme (en phase exploitation) ou à long terme (après remise en état du site notamment).

Cette partie analysera d'abord les impacts bruts du projet, c'est-à-dire les impacts (directs ou indirect, permanents ou temporaires) en phase chantier puis en phase exploitation qui interviennent sans aucune mesure d'évitement et de réduction appliquée et sur tout le périmètre d'étude.

Les mesures d'évitement et réduction sont définies pour chaque phase (chantier et exploitation) pour supprimer ou limiter les impacts du projet sur la biodiversité. Ces mesures sont bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales. On distingue donc :

- Les mesures d'évitement qui sont des dispositions prises à la conception du projet ou en phase travaux, et qui servent à supprimer les effets d'un impact potentiel sur l'environnement. Ces mesures peuvent être un évitement géographique (réduire l'emprise du projet, changer de site ou choisir une zone à moindre impact) ou technique (adaptation du projet ou du déroulement de la phase chantier) ;
- Les mesures de réduction, lorsque la suppression de l'impact ne peut être totale, qui ont pour objectif de réduire au maximum les impacts. Ces mesures peuvent avoir lieu en phase de conception, en phase chantier (bonnes pratiques, déplacement d'individus...) ou en phase d'exploitation (adaptations techniques).

Les impacts résiduels, sont identifiés à la suite des mesures d'évitement et de réduction. A la fin de cette partie, on conclue sur la significativité de ces impacts résiduels et de la nécessité de proposer des mesures de compensation.

Des mesures d'accompagnement sont proposées en complément des mesures d'évitement et de réduction pour renforcer leur pertinence et leur efficacité.

Les mesures de compensation impliquent la réalisation de mesures pour restaurer, créer, améliorer ou empêcher la perte locale d'espèces et d'habitats d'espèces et de permettre le bon accomplissement des cycles d'activité biologiques.

3.2 IMPACTS BRUTS EN PHASE CHANTIER

3.2.1 Impacts en phase chantier sur les habitats naturels

En l'absence de mesure, 13 hectares d'espaces naturels seront potentiellement impactés en phase chantier. Ces espaces naturels sont constitués de prairies pâturées, fourrés arbustifs et de haies buissonnantes.

Le reste du projet (futures zones d'aménagements) sera entièrement remanié et concerne les impacts permanents.

En l'absence de mesures, le projet aura un impact temporaire sur 31 hectares d'habitats naturel. Des mesures sont mises en place pour limiter ces impacts.



Figure 50 : Surface impactée en phase chantier (Soberco Environnement, 2023)

3.2.2 Impacts en phase chantier sur la flore

Espèces exotiques envahissantes

En phase chantier, les engins de chantier peuvent transporter, depuis l’extérieure, certaines espèces envahissantes exotiques pouvant entrainer leur colonisation sur le périmètre de projet.

Espèces protégées

Concernant la flore, seule la Renoncule Scélérate a été relevée dans le bassin de rétention qui se situe hors périmètre d’étude. Or durant la phase chantier, les engins vont circuler dans ce bassin et peuvent potentiellement nuire et supprimer cette espèce. En l’absence de mesures la Renoncule Scélérate peut être écrasée durant l’élaboration de l’ouvrage de franchissement.

3.2.3 Impacts en phase chantier sur la faune

Dérangement de la faune

La venue des engins de chantier est susceptible d’engendrer des nuisances pour la faune résidant dans l’environnement du périmètre de projet (bruit, poussières, vibration, circulation des engins). Il serait notamment préjudiciable pendant la phase de reproduction des espèces (cf. en rouge dans le tableau suivant). Ils sont susceptibles de déranger notamment les 26 espèces d’oiseaux nicheuses protégés identifiés par les inventaires.

Groupe	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oiseaux												
Mammifères												
Chiroptères*												
Amphibiens												
Reptiles												

Tableau 16 : Calendrier des périodes de reproduction des différente espèces (Soberco Environnement, 2023)

Risque de destruction d’espèces

Les travaux peuvent créer des flaques ou ornières favorables aux amphibiens (crapaud calamite notamment) qui pourraient les exploiter en période de reproduction.

Risque d’écrasement de la petite faune en phase chantier

La circulation des engins en phase chantier est susceptible d’écraser la petite faune, notamment les amphibiens et le lézard des murailles.

Risque de pollution lumineuse

Pendant la phase chantier, les lumières des engins peuvent avoir un impact considérable sur la faune nocturne, spécialement sur les chiroptères, qui chassent la nuit pour se nourrir.

3.2.4 Synthèses des impacts bruts en phase chantier

Les impacts temporaires sur le site concernent :

- **Habitat naturel :**
 - Modification de l’habitat naturel sur 10 hectares ;
- **Flore :**
 - Transport d’espèces exotiques envahissantes ;
 - Ecrasement de la Renoncule Scélérate par les engins de chantier ;
- **Faune :**
 - Nuisances créées par la phase travaux susceptible de gêne la période de reproduction de 26 espèces protégées et nicheuses ;
 - Risque de destruction et ’écrasement de la petite faune (recouvrement de flaques temporaires et circulation d’engins) ;

3.3 MESURES D’EVITEMENT EN PHASE CHANTIER

3.3.1 ME 1 : Adaptation de la période de travaux au cycle de vie des espèces

Les travaux se dérouleront en majorité en dehors des périodes de reproduction des espèces (cf. tableau ci-dessous). Les interventions suivantes respecteront le calendrier suivant :

- Les coupes d’arbres et des sections de haies non conservées en dehors des périodes à risque pour l’avifaune et les chiroptères, à savoir entre le 1er septembre et le 30 octobre.
- Le broyage des végétaux (hors haies et arbres) entre le 1er octobre et le 1er février, après le passage d’un expert écologue pour confirmer l’absence d’espèces protégées.
- Les travaux de terrassement sur une végétation rase (issue d’un broyage et de la coupe des arbres) de septembre à janvier.
- La destruction de mares entre le 1^{er} septembre et le 31 janvier

Les arbres et linéaires de haies préservés seront identifiés et protégés durant la phase de travaux.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembr e	Octobr e	Novembr e	Décembr e
	Surveillance et suppression des flaques pour éviter la colonisation d'ornières par les batraciens en phase de reproduction										
	Maintien de la végétation rase								Broyage des végétaux après le passage d'un écologue et maintien de la végétation rase		
								Abattage d'arbre			
Terrassement possible à condition d'avoir abattu les arbres à la bonne période et d'avoir maintenu la végétation rase											
Ensemencement des zones de terre végétales mises à nue											
								Destruction de mares			

Tableau 17 : Calendrier des phases chantier (Soberco Environnement, 2023)

3.3.2 ME 2 : Organisation de la circulation en phase chantier

Dans l’objectif de ne pas détruire certains milieux naturels (prairies pâturés, bosquet pré forestier), et d’éviter certaines espèces (notamment les espèces d’oiseaux nicheurs), un plan de circulation sera à réaliser et respecter. Celui-ci définira l’itinéraire à emprunter et se traduira dans le plan d’exécution des entreprises. Les futurs espaces naturels seront à éviter (sauf pour les travaux de plantation) et les futures voiries et secteurs à urbaniser sont à privilégier (voir la figure 57)

3.3.3 ME 3 : Protection des espaces verts pendant la phase d’urbanisation

Dans le cahier des charges donné aux entreprises une partie sera dédiée à la protection des futurs espaces naturels. Ils seront protégés par des clôtures pendant la phase d’urbanisation. Aucun stockage, ni base vie ne pourra être implantée sur ces espaces durant tout le chantier. Seuls les travaux de revalorisation de ces espaces permettront l’accès à ces zones (voir la figure 57).

3.3.4 ME4 : Protection de la flore protégée et des zones humides pendant la phase chantier

Pour éviter l’écrasement de plantes protégées et la modification des zones humides pendant la phase chantier, Le secteur de la zone humide et des plants de Renoncule Scélérate seront balisés à l’aide d’une clôture à 3 fils (voir la figure 57).

3.3.5 ME 5 : Mise en défens des mares existantes

Les **mares conservées seront protégées** durant la phase chantier grâce à la protection des espaces naturels. Pour éviter l’écrasement des batraciens, des barrières anti-retours seront installées autour de 2 de ces mares comme indiqué sur le plan ci-dessous.

Celles-ci seront constitués d’une bâche ou d'un tissu synthétique fixé au sol à l'aide de piquets et enterrées sur une vingtaine de centimètres afin d'empêcher les animaux de passer en dessous. Le dispositif devra présenter une hauteur verticale de 50 cm minimum. Ces aménagements devront être contrôlés régulièrement pour s’assurer de leur infranchissabilité. Si besoin, les barrières devront faire l’objet de réparations. Pour la conservation des mares les barrières seront dans le sens où les amphibiens peuvent accéder aux mares depuis l’extérieur mais ne peuvent plus en sortir.

Dans ces conditions, les populations de batraciens sont préservées et ne nécessitent pas de protocole de déplacement.

Pour les mares à combler, si le comblage se fait pendant la période de reproduction des amphibiens (entre février et aout) des barrières anti-retours seront installées. Ces barrières devront empêcher les amphibiens de rentrer dans la mare mais devront leur permettre d’en sortir (voir les figures 56 et 57).



Figure 51 : Mares à protéger et dispositifs de protection (Soberco Environnement, 2023)

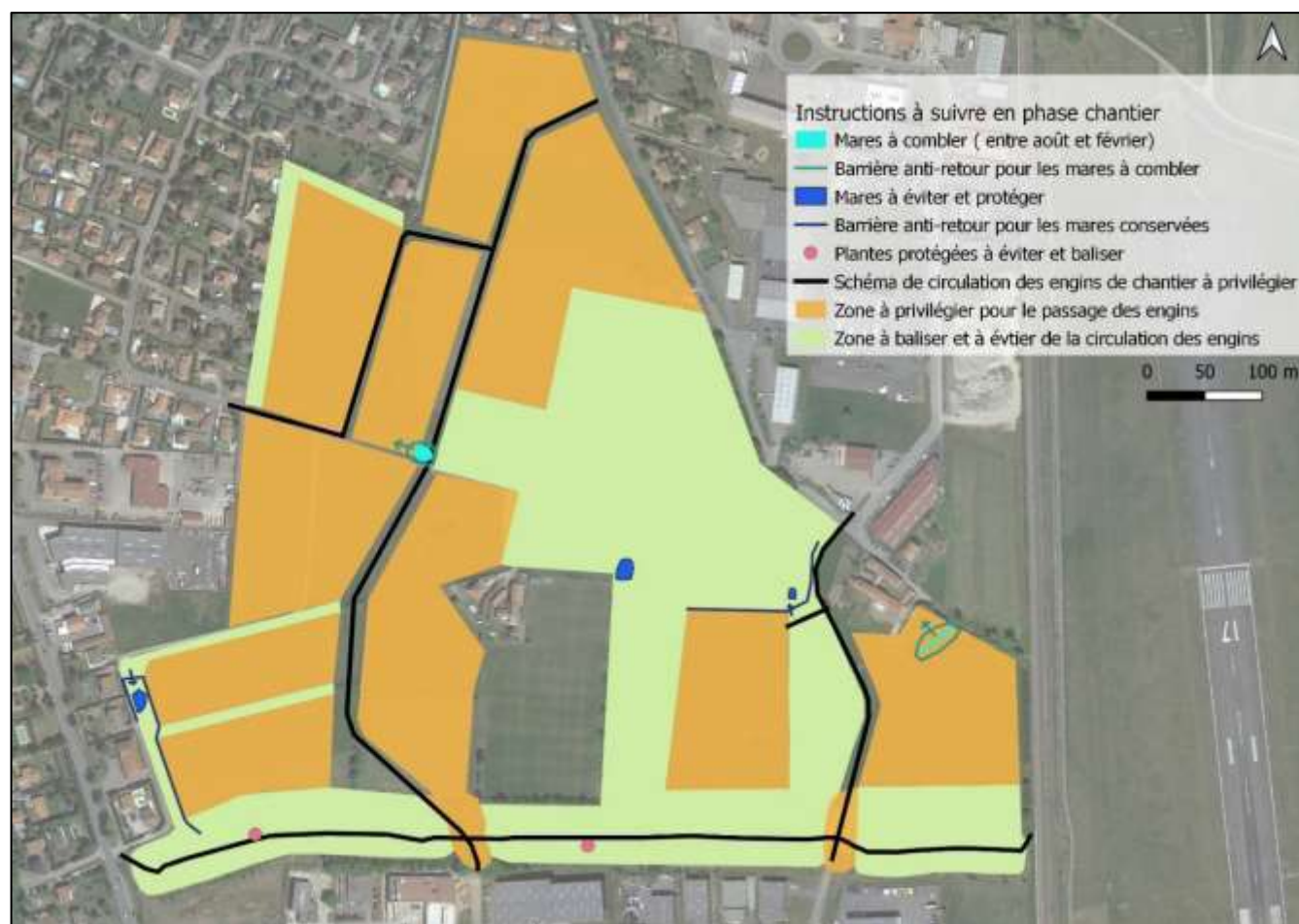


Figure 52 : Synthèse des mesures ME2, ME3, ME4 et ME5 (Soberco Environnement,2023) carte san

3.3.6 ME 6 : Ne pas créer de flaques ni d'ornières en période de reproduction des amphibiens.

Pendant la phase chantier, les engins peuvent créer des flaques et des ornières attirant les amphibiens, pendant la phase de reproduction (de février à août), à pondre dedans. Pour éviter cela, un écologue sera chargé de vérifier l'absence de flaques et d'ornières de février à août.

Si des flaques venaient à se créer entre mars et août, leur comblement ne devrait être réalisé qu'après passage d'un écologue attestant l'absence d'individus ou de pontes. En cas de découverte de l'espèce le chantier est localement arrêté (dans l'attente d'un déplacement de la population nécessitant l'obtention d'un arrêté préfectoral de dérogation aux statuts d'espèces protégées

3.4 MESURES DE REDUCTION EN PHASE CHANTIER

3.4.1 MR 1 : Limitation de l'éclairage (phase chantier) et gestion adaptée

Un planning de l'éclairage sera mis en place, et inscrit dans le cahier des charges des entreprises, ayant pour objectif d'améliorer la trame noire du site et ainsi de ne pas impacter certaines espèces comme les chiroptères. Hors chantier exceptionnel, aucune phase de chantier n'est prévue la nuit et le chantier ne doit pas prévoir d'éclairage en journée.

Si besoin, la nuit, la gestion de l'éclairage passera par plusieurs éléments à mettre en place :

- L'utilisation de lumière à détection de mouvement
- Favoriser les lumières à LED ambrée ou les Sodium Haute Pression ;



Figure 53 : Principe d'éclairage dans une optique de moindre impact environnemental par la pollution lumineuse, avec des flux dirigés du haut vers le bas. (LPO/CAUE Isère)

3.4.2 MR 2 : Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier

Durant la période de travaux, les entreprises de travaux réaliseront un ensemencement des zones de terre végétale mise à nue à l'avancement avec un mélange adapté couvrant. Une veille spécifique sera également effectuée par les opérateurs pour repérer les démarrages de foyer et les traiter directement.

En cas d'apport de terres végétales, elles ne devront pas être prélevées dans des zones contenant des espèces exotiques envahissantes et si les engins ont été au contact de ces espèces, ils devront être nettoyés avant d'arriver sur le chantier

3.5 SYNTHÈSE DES MESURES EN PHASE CHANTIER

Mesures pour les habitats naturels :

- Protection des espaces végétalisés : plan de circulation et clôture 3 fils ;

Mesures pour la flore

- Evitement de les plants de flore protégée pendant les travaux : pose d'une clôture 3 fils ;
- Gestion et vigilance face aux espèces exotiques envahissantes.

Mesures pour la faune :

- Adaptation de la période travaux selon la période de reproduction de chaque espèce : calendrier d'intervention spécifique à suivre ;
- Mise en place de mesures pendant les travaux pour éviter le risque d'écrasement et le dérangement de la faune
 - Pas de création de mare et d'ornières pendant la période de reproduction des amphibiens ;
 - Protection et mise en défens des mares sauvegardées : pose de barrières anti-retour ;
 - Mise en défens des mares à combler : pose de barrières anti-retour ;
 - Limitation de l'éclairage ;

SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION EN PHASE CHANTIER



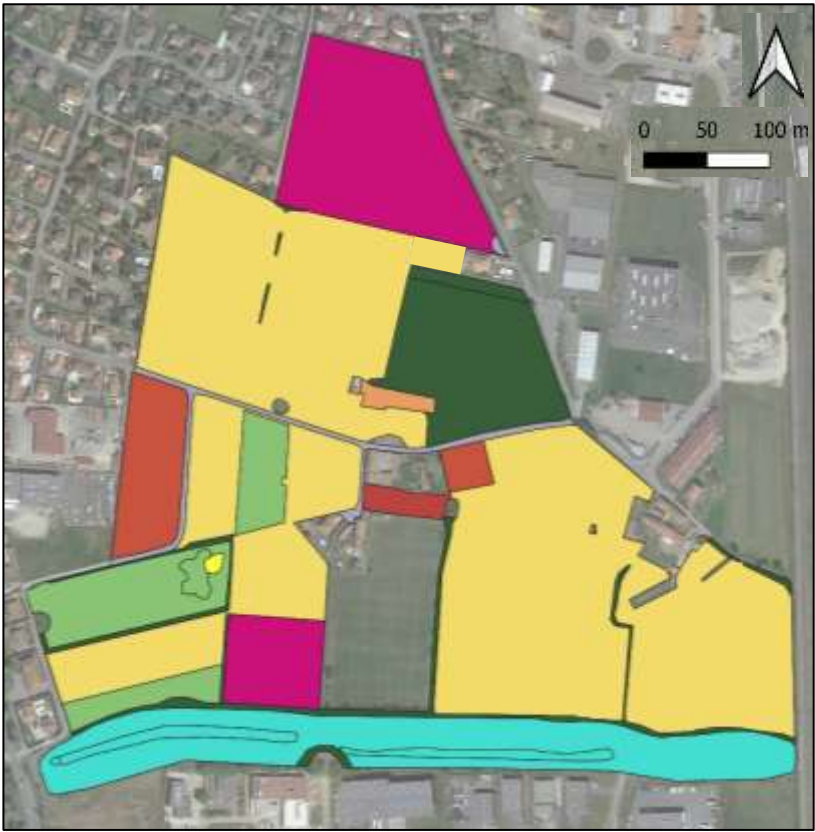
3.6 IMPACTS BRUTS EN PHASE EXPLOITATION

3.6.1 Effet d’emprise sur les habitats naturels

En l’état actuel du projet de la ZAC des Murons II, et en l’absence de mesures, l’aménagement de la zone d’activité entrainera des effets d’emprise sur au total 28.4 hectares composé 8 types d’habitats naturels composé de :

- Prairie pâturée mésoxérophile acide ;
- Prairie de pâturage abandonnée ;
- Pâture mésohygrophile ;
- Pâture mésophile pâturée ;
- Prairie artificielle ;
- Haies / fourrées ;
- Mares ;
- Espaces bâtis, voiries et chemins ;

Habitats initiaux	Surfaces impactées
Prairie pâturée mésoxérophile acide	16.3 ha
Prairie de pâturage abandonnée	2,2 ha
Pâture mésohygrophile	0,03 ha
Pâture mésophile pâturée	1,5 ha
Prairie artificielle	3,9 ha
Haies / fourrés	3,1 ha
Mares	0,08 ha
Bassin Sud (hors périmètre)	3 ha
Espaces bâtis, voiries, chemins	1,3 ha
Total périmètre (hors bassin sud) :	28.5 ha



Les aménagements urbains sont susceptibles d’entraîner l’abattage des 22 chênes présents sur le site et occupés par le Grand Capricorne des chênes.

3.6.2 Impacts permanents sur le fonctionnement écologique

Le site d’étude peut être décomposé en 3 catégories de sensibilité écologique dépendant de son type d’habitat naturel, de la présence d’une ou plusieurs espèces protégées et de la présence de flore protégées. Ainsi à l’issu du projet, et en l’absence de mesures, le fonctionnement écologique du site va être altéré et ses différents milieux sensibilité écologique vont être impacté, c’est-à-dire :

- 10,5 hectares de terrains avec une sensibilité écologique forte, avec un réseau de haies et le bosquet pré forestier qui sont les zones d’habitat de certaines espèces protégées comme la Chouette Chevêche, l’Alouette des Champ et le Grand Capricorne...
- 8,2 hectares de terrain avec une sensibilité écologique moyenne, où l’on retrouve également certaines haies arbustives qui abritent certaines espèces protégées
- 9.8 hectares de terrains avec une sensibilité écologique faible, avec des prairies avec peu de haies et des anciennes cultures.

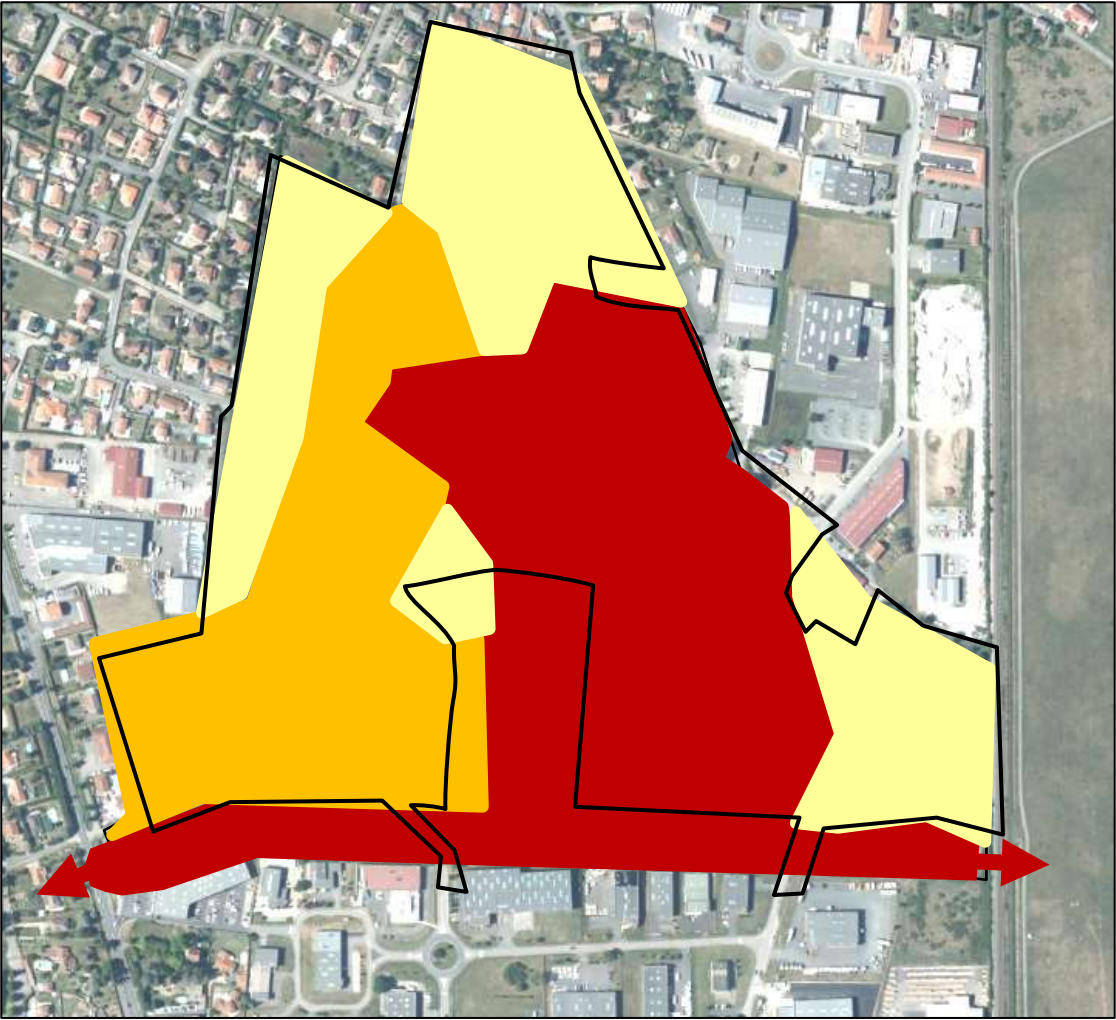


Figure 54 : Sensibilité écologique du site d’étude (Soberco Environnement, 2023)

3.6.3 Impacts sur la flore

Aucune espèce protégée n’a été identifiée dans le périmètre de projet, aucun impact permanent est considéré.

3.6.4 Impacts sur la faune

Destruction ou dégradation permanente des habitats d’espèces

La destruction des habitats d'espèces sera liée à l’emprise de la future zone d’activité, des logements et de la voirie. Ces aménagements entraîneront inévitablement une perte d’habitats naturels utilisés par la faune avec un impact direct sur les populations d’oiseaux nicheurs, sur les reptiles, les amphibiens et sur les petits et grands mammifères, qui les utilisent pour une partie de leur cycle de vie ou comme corridor écologique.

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats des oiseaux

En l’absence de mesures en phase exploitation le projet peut potentiellement impacter les différentes espèces présentes sur le site d’étude.

Chaque espèce pourra être impactée par le projet suivant son type d’habitat et de l’emprise du projet. Plus le nombre de couple présent sur le site d’étude sera grand plus l’impact sur l’habitat des espèces sera élevé.

Cortège de milieux ouverts agricoles

- Chouette Chevêche et Chouette effraie : espèces **protégées** à enjeu local **remarquable** et **fort** : ces espèces partagent le même habitat fonctionnel correspondant aux 2 granges et aux prairies du sud-est et à la haie du nord-est. 1 couple de chaque espèce peut potentiellement être affecté par le projet.
- La Pie Grièche écorcheur, espèce **protégée** à enjeu local **fort** : les 2 à 3 couples ne seront pas impactés significativement car l’emprise du projet concerne seulement 0,14 ha (5%) de son habitat (3 ha).
- L’alouette des champs, espèce non **protégée** à enjeu local **fort** : 2couples seront impactés par le projet en l’absence de mesure (sur 2,4 ha).
- Faucon crécerelle, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 1 couple pourra être impacté par le projet sur 12,9 ha.
- Fauvette grisette, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : les 3 couples ne seront pas impactés significativement car l’emprise du projet concerne seulement 0,14 ha (5%) de son habitat (3 ha).
- Linotte mélodieuse, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 2 à 4 couples pourront être impactés par le projet sur 3,7 ha.
- Verdier d’Europe, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 1 couple pourra être impacté sur 3,6 ha.
- Chardonnet élégant, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 1 couple pourra être affecté par la futur emprise du site sur 1,2 ha.
- Bruant zizi, espèce **protégée** à enjeu local **faible** : 1 couple sera potentiellement affecté sur 1,2 ha.

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)	Couple potentiellement affecté
Chouette Chevêche	Protection nationale (Art 3)	Remarquable	9.2	1 couple
Chouette effraie	Protection nationale (Art 3)	Fort	9.2	2 à 3 couples
Alouette des champs	-	Fort	2.4	2 couples
Pie grièche écorcheur	Protection nationale (Art 3)	Fort	0.14	2 couples
Chardonnet élégant	Protection nationale (Art 3)	Modéré	1.2	1 couple potentiel
Faucon crécerelle	Protection nationale (Art 3)	Modéré	12.9	1 couple
Fauvette grisettes	Protection nationale (Art 3)	Modéré	0.14	3 couples
Linotte mélodieuse	Protection nationale (Art 3)	Modéré	3.7	2 à 4 couples
Verdier d'Europe	Protection nationale (Art 3)	Modéré	3.6	1 couple potentiel
Bruant zizi	Protection nationale (Art 3)	Faible	1.2	1 couple potentiel

Tableau 18: Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les oiseaux de cortège de milieux ouverts agricoles

Cortège des milieux arborés et arbustifs

- Milan noir, espèce **protégée** à enjeu local **fort** : 1 couple sera potentiellement impacté par le projet sur 11,5 ha.
- La Tourterelle des Bois : espèce **non protégée** à enjeu local **fort** : 1 couple pourra être affectée par le projet sur 2,2 ha.
- Tarier pâtre, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 5 couples seront potentiellement impactés sur 8,7 ha.
- Le Pic épeichette : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 1 couple sera potentiellement impacté par le projet sur 2,2 ha.
- La Fauvette à tête noire : espèce **protégée** à enjeu local **faible** : 1 couple pourra être affecté dû à la destruction de son habitat de 5,8 ha composé de boisement et de haie.
- Pinson des arbres, espèce **protégée** à enjeu local **faible** : 1 couple sera affecté par la destruction des boisements (5,6 ha) en l'absence de mesures.
- Pouillot véloce, épervier d'Europe, Mésange à longue queue, Geai des chênes : espèces **protégées** à enjeu local **faible** 1 couple de chaque espèce sera potentiellement impacté par le projet en l'absence de mesure dû à la destruction du boisement pré forestier (2,2 ha).
- Pic épeiche, espèce **protégée** à enjeu local **faible** 1 couple sera potentiellement impacté par le projet sur 3,9 ha.
- Accenteur Mouchet, espèce **protégée** à enjeu local **faible** 1 couple sera potentiellement affecté par la destruction de la grange et donc de son habitat (1,2 ha).

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)	Couple potentiellement affecté
Milan noir	Protection nationale (Art 3)	Fort	11.5	1 couple
Tourterelle des bois		Fort	2.2	1 à 2 couples
Tarier pâtre	Protection nationale (Art 3)	Modéré	8.7	5 couples environ
Pic épeichette	Protection nationale (Art 3)	Modéré	2.2	1 couple potentiel
Geai des chênes		Faible	2.2	1 couple potentiel
Accenteur mouchet	Protection nationale (Art 3)	Faible	1.2	1 couple potentiel
Epervier d'Europe	Protection nationale (Art 3)	Faible	2.2	1 couple potentiel
Fauvette à tête noire	Protection nationale (Art 3)	Faible	5.8	1 couple potentiel
Pic épeiche	Protection nationale (Art 3)	Faible	3.9	1 couple potentiel
Pinson des arbres	Protection nationale (Art 3)	Faible	5.6	1 couple potentiel
Pouillot véloce	Protection nationale (Art 3)	Faible	2.2	1 couple potentiel
Mésange à longue queue	Protection nationale (Art 3)	Faible	2.2	1 couple potentiel

Tableau 19 Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les oiseaux de cortège de milieux arborés arbustifs

Cortège des milieux ubiquiste

- Le Verdier d'Europe : espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : 1 espèce pourra être impacté par le projet sur 3,6 ha.
- Hirondelle rustique, espèce **protégée** : cette espèce niche potentiellement dans la grange elle pourra être impactée sur 1,2 ha.
- L'Hypolaïs polyglotte : espèce **protégée** à enjeu local **faible** : 1 couple sera potentiellement impacté par le projet sur 6 ha dû à la destruction des abords du bassin de rétention en l'absence de mesure.
- La Pie bavarde : espèce **non protégée** à enjeu local **faible** : plusieurs couples seront potentiellement impactés par le projet à la vue de la destruction possible des haies et des pâturages (3,9 ha).
- La Tourterelle turque : espèce **non protégée** à enjeu local **faible** : 1 couple sera potentiellement impacté sur 3,5 ha.

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)	Couple potentiellement affecté
Verdier d'Europe	Protection nationale (Art 3)	Modéré	3.6	1 couple potentiel
Hirondelle rustique	Protection nationale (Art 3)	Modéré	1.2	Nicheuse potentiel
Hypolaïs polyglotte	Protection nationale (Art 3)	Faible	6	1 couple potentiel
Pie Bavarde	-	Faible	3.9	Plusieurs couples
Tourterelle Turque	-	Faible	3.5	1 couple potentiel

Tableau 20 : Récapitulatif des impacts permanents potentiels pour les oiseaux de cortège ubiquiste

Cortège à milieux anthropique

Les espèces de cortège anthropique seront potentiellement impactés par le projet mais pourront se réadapter à la future zone urbanisée :

- Le Moineau domestique, espèce **protégée** à enjeu local **modéré** : les 3 colonies seront potentiellement impactées et auront la capacité à se réadapter.
- La Bergeronnette grise (protégée), le Merle noir (non protégé), la Mésange bleue (protégée), la Mésange charbonnière (protégée), le Rossignol Philomèle (protégé), le Rougegorge familier (protégé), le Rougequeue noir (protégé) et le Pigeon ramier (non protégé) : 1 couple de chacune de ces espèces à enjeu local **faible** sera potentiellement impacté par le projet. Elles résident sur la totalité du périmètre de projet, ce qui représente 28.5 hectares.

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)	Couple potentiellement affecté
Moineau Domestique	Protection nationale (Art 3)	Modéré	28,5	3 colonies
Bergeronnette grise	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	1 couple potentiel
Merle noir	-	Faible	28,5	1 couple potentiel
Mésange bleue	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	Plusieurs couples
Mésange charbonnière	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	1 couple potentiel
Rossignol philomèle	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	1 couple potentiel
Rougegorge familier	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	1 couple potentiel
Rougequeue noir	Protection nationale (Art 3)	Faible	28,5	1 couple potentiel
Pigeon ramier	-	Faible	28,5	1 couple potentiel

Tableau 21 : Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les oiseaux de cortège anthropique

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats des chiroptères

Les chiroptères exploitant la majorité du site d'étude vont être impactée par le projet. Ces espèces nichent majoritairement dans les haies ainsi que dans les 2 granges. Selon l'emprise du projet et en l'absence de mesure le projet impactera alors l'ensemble de son habitat correspondant à 27.3 hectares.

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)
Barbastelle d'Europe	Protection nationale (Art 2)	Remarquable	28,5
Noctule commune	Protection nationale (Art 2)	Remarquable	28,5
Murin de Bechstein	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Murin à oreilles échancrées	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Grand murin	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Noctule de Leisler	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Pipistrelle de Nathusius	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Sérotine commune	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Pipistrelle commune	Protection nationale (Art 2)	Fort	28,5
Murin d'alcahoë	Protection nationale (Art 2)	Modéré	28,5
Murin de Brandt	Protection nationale (Art 2)	Modéré	28,5
Oreillard gris	Protection nationale (Art 2)	Modéré	28,5
Pipistrelle de kuhl	Protection nationale (Art 2)	Modéré	28,5
Murin de Daubenton	Protection nationale (Art 2)	Faible	28,5
Murin à moustaches	Protection nationale (Art 2)	Faible	28,5
Murin de Natterer	Protection nationale (Art 2)	Faible	28,5

Tableau 22 : Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les chiroptères

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats des mammifères

Le hérisson sera potentiellement affecté par le projet avec la destruction potentiel de son habitat composé principalement du boisement pré forestier (5,1 ha).

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)
Hérisson d'Europe	Protection nationale (Art 2)	Modéré	5.1

Tableau 23 : Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les mammifères protégées

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats des amphibiens

En l'absence de mesure, les amphibiens seront impactés par le projet, spécialement le triton crêté et le triton alpestre qui exploitent 13,7 et 13,6 ha respectivement dans le périmètre de projet. Les impacts sur le triton palmé et le crapaud calamite sont négligeables car ces espèces sont essentiellement localisées dans le bassin de rétention, soit en dehors du périmètre d'étude. Le triton palmé bien représenté sur le site, contrairement aux tritons alpestres. Concernant le crapaud Calamite, aucune population n'est présente sur le site, mais la présence d'un individu peut supposer l'installation d'une population à l'avenir.

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)
Triton crêté	Protection nationale (Art 2)	Remarquable	13.7
Triton palmé	Protection nationale (Art 3)	Modéré	0,14
Triton alpestre	Protection nationale (Art 3)	Modéré	13.6
Crapaud calamite	Protection nationale (Art 2)	Modéré	0,14²

Tableau 24 : Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les amphibiens protégés

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats des reptiles

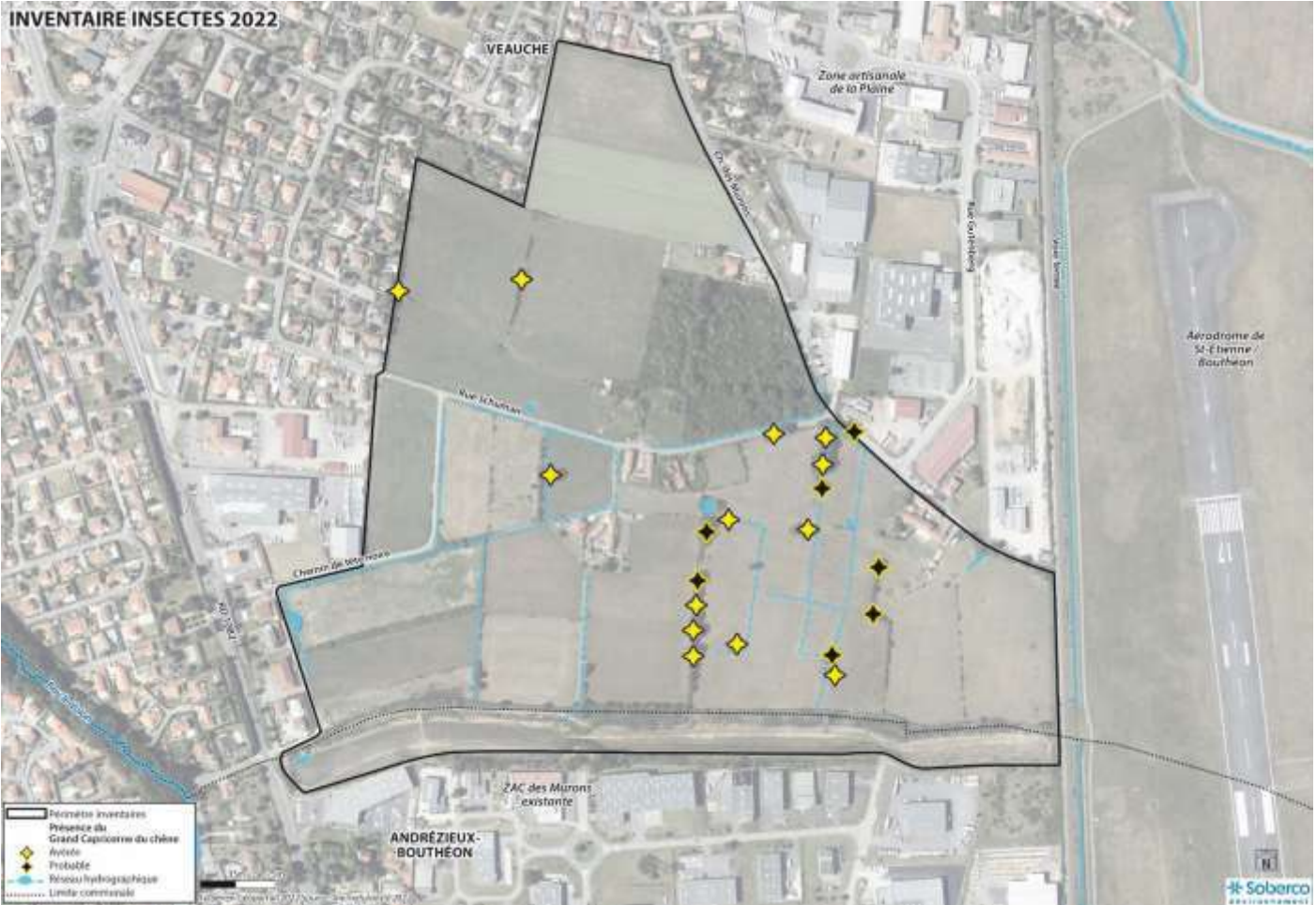
2,8 ha de l'habitat du lézard des murailles (ancienne ferme et fourré préforestier) seront potentiellement impactés par le projet. La couleuvre verte et jaune vivant essentiellement en dehors du périmètre de projet (dans le bassin de rétention) et les impacts sur son habitat sont négligeables (5% de son habitat).

	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Habitat potentiellement affecté (ha)
Lézard des murailles	Protection nationale (Art 2)	Faible	2.8
Couleuvre verte et jaune	Protection nationale (Art 2)	Faible	0,14

Tableau 25 : Récapitulatif des impacts potentiels en phase exploitation pour les reptiles protégés

→ Destruction ou dégradation permanente des habitats les coléoptères

En l'absence de mesure, la destruction des 20 grands chênes entraînera la destruction complète de grand capricorne des chênes.



3.6.5 Synthèse des impacts bruts en phase exploitation

En l'absence de mesure, les impacts bruts du projet seront les suivants :

- Emprise sur les habitats naturels :
 - La totalité de la surface du projet (28,5 ha) sera impactée incluant en majorité des prairies (24 ha), des haies et un fourré préforestier (3,1 ha) et des espaces bâtis (1,3 ha).
- Emprise sur des espaces écologiques fonctionnels présentant une sensibilité écologique forte (ensemble central formé par un réseau de haie, des prairies et le bosquet pré-forestier), moyen (prairies et quelques haies) et faible (prairies artificielles et prairies avec peu de haies) ;
- Absence de destruction de flore protégée car absence de flore protégée sur le périmètre de projet ;
- Destruction, dégradation d'habitats d'espèces, et dérangement de la faune :
 - Oiseaux : risque de destruction de l'habitat de 36 espèces dont 29 protégées incluant la chouette chevêche (enjeu remarquable), la chouette effraie, et la pie-grièche écorcheur (enjeu fort) ;
 - Chiroptères : risque de destruction de l'habitat des 16 espèces protégées présentes sur le site ;
 - Coléoptères : Le projet va entraîner la destruction des grands chênes, soit l'habitat de Grand Capricorne des chênes ;
 - Amphibiens et reptiles : le projet va modifier et détruire une partie de l'habitat fonctionnel de 6 espèces protégées : les Tritons palmé, crêté et alpestre, le Crapaud calamite et le Lézard des Murailles.
 - Mammifères : le hérisson sera potentiellement impacté par le projet sur l'entièreté de son habitat.

Les impacts bruts sont négligeables pour les espèces vivant essentiellement dans le bassin de rétention (en dehors du périmètre). Il s'agit de :

- La Pie-grièche écorcheur ;
- La fauvette grisette ;
- Le triton palmé ;
- Le crapaud calamite
- La couleuvre verte et jaune.

3.7 MESURES D’EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION

3.7.1 ME 7 : Conservation de milieux naturels

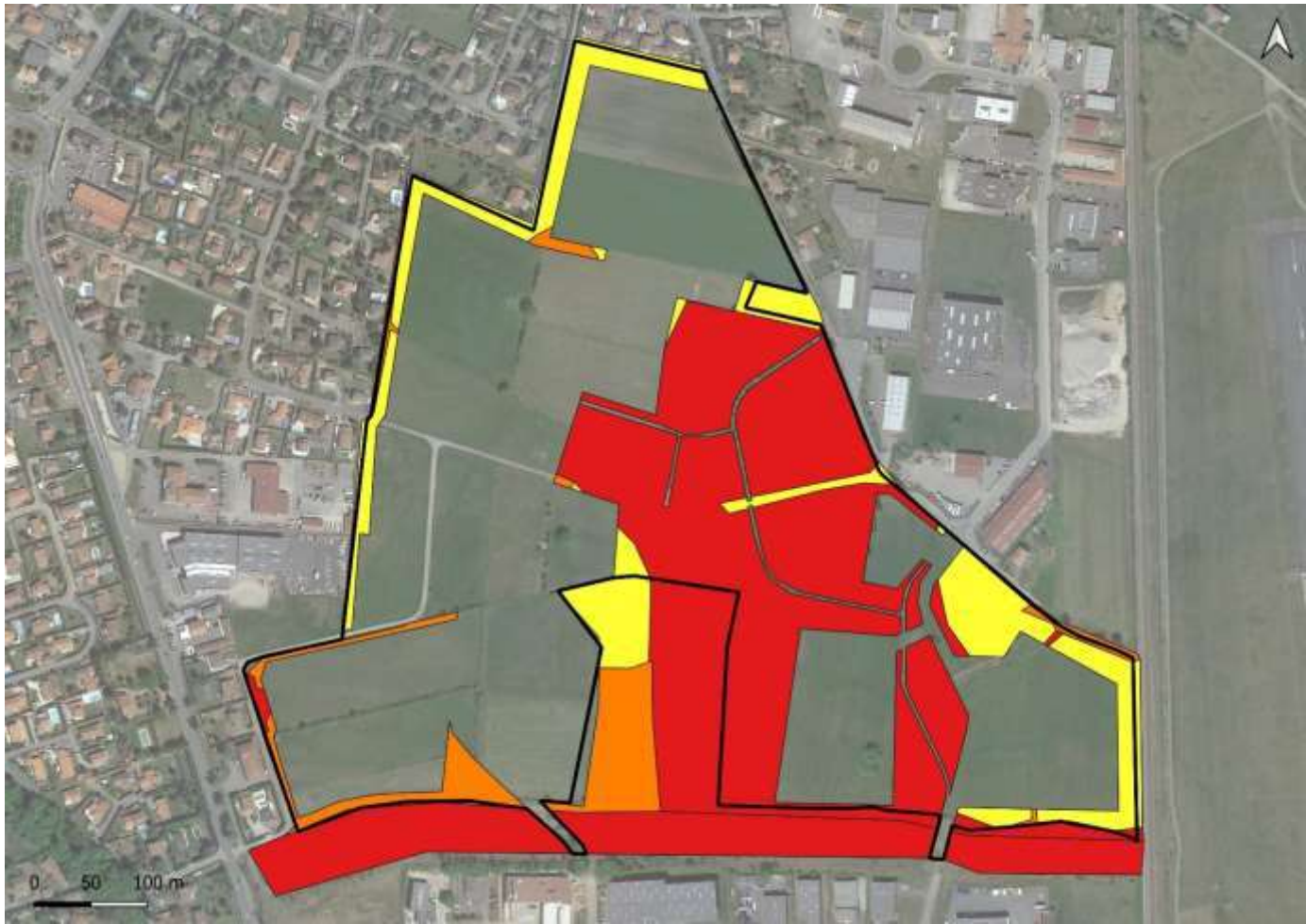
Afin de valoriser les habitats naturels présents sur le site, 11,2 hectares vont être conservés et revalorisés (14,1 ha avec le bassin de rétention). La zone conservée est celle présentant la sensibilité écologique la plus forte, composé de :

- 6.1 hectares de prairie pâturée mésoxérophile acide ;
- 0.6 hectares de pâture mésophile ;
- 0.5 hectares de prairie artificielle ;
- 2.7 hectares de haies et fourrées pré forestier ;
- 0.05 ha de mares ;
- 0.096 ha d’une friche sableuse ;
- 1.2 hectares d’espaces bâtis, voiries et chemins ;
- 3 hectares de bassin d’orage (hors périmètre) ;



Figure 55 : Espaces verts préservés par le projet (Soberco environnement, 2023)

Le projet a favorisé l’urbanisation sur les habitats présentant le moins de fonctionnalités et les enjeux de conservation les plus faibles. En effet, sur les 11,2 ha conservés 68% ont un enjeu de conservation fort (72% de la surface à enjeu fort), 11% ont un enjeu de conservation modéré (15% de la surface à enjeu modérés) et 21% un enjeu de conservation faible (24% de la surface à enjeu faible).



Sensibilité	Total	Surfaces impactées	Surfaces conservées
Forte	10,5 ha	2,9 ha	7,6 ha
Moyenne	8,2 ha	7 ha	1,2 ha
Faible	9,8 ha	7,4 ha	2,4 ha
TOTAL :	28,5 ha	17,3 ha	11,2 ha

Figure 56 : Impacts du projet en fonction des sensibilités. Le projet a privilégié les impacts sur les zones les moins sensibles (Soberco environnement, 2023)

3.7.2 ME 8 : Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics

Afin de conserver l'habitat existant et potentiel de plusieurs espèces protégées comme les chiroptères ou le Grand Capricorne, 14 arbres vont être sauvegardés et 6 abattus (4 dont la présence est avérée et 2 où elle est probable). Ces arbres sont occupés par le grand Capricorne, et certains sont des gîtes potentiel à chiroptères. Les haies et les grands chênes localisés dans les futurs espaces publics seront conservés et protégés.

Environ 980 mètres linéaires de haies seront sauvegardés dans les espaces publics.



Figure 57 : Arbres conservés et abattus par le projet (Soberco Environnement et Lieux Fauves, 2023)

3.7.3 ME 9 : Conservation de mares

5 mares sont présentes au sein du périmètre d'étude. Une seule qui est permanente (mare située au Sud-Ouest du site). Cette dernière joue un rôle important dans les fonctionnalités des zones humides locales et est un habitat pour les amphibiens.

Cette mare, d'une surface de 262 m², va être conservée. Deux autres mares, moins fonctionnelles et d'une superficie de 54m² et 229m² (Cf carte ci-dessous), seront également conservées. Ces mares resteront connectées à réseau de haie favorisant le déplacement de la petite faune.



Figure 58 : Conservation de mare (Soberco environnement, 2023)

3.7.4 ME 10 : Evitement de la grange isolée

La grange isolée sera conservée et réhabilitée pour la Chouette effraie et la Chouette Chevêche. Des études sont en cours pour étudier et évaluer la possibilité de garder la deuxième grange derrière la ferme qui est un gîte potentiel à la chouette chevêche et chouette effraie.



Figure 59 : Evitement des granges (Soberco Environnement, 2023)

3.8 IMPACTS APRES MESURE D’EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION

Les mesures d’évitement concernent 11,3 des 28,5 hectares, composés de 14 grands arbres et de 980 mètres linéaires de haies, soit 40 % de la surface total du site d’étude. Ainsi, sont conservés (voir le tableau suivant) :

- 90 % des haies et fourrés ;
- 63% de mares ;
- 40 % de pâtures mésophile,
- 38 % de prairies pâturées mésoxérophile acides ;
- 13 % de prairies artificielle,
- 0 % de prairies de pâturage abandonnée ;
- 0% de pâture mésohygrophile.

Le projet a favorisé l’urbanisation sur les habitats présentant le moins de fonctionnalités et les enjeux de conservation les plus faibles. Sur les 11,2 ha conservés 68% ont un enjeu de conservation fort, 11% un enjeu de conservation modéré et 21% un enjeu de conservation faible.

A ce stade, grâce à la préservation de la **quasi-totalité des fourrés, des haies et du boisement pré forestier les espèces d’oiseaux nichant dans les milieux arborés pourront se maintenir sur le site**. De plus, la protection des prairies alentours permettront aux espèces d’exploiter ces milieux alentours de leur habitat fonctionnel.

Les espèces de milieux arborés pouvant se maintenir sur le site après l’application des mesures d’évitement sont les suivantes :

- **Oiseaux : Epervier d’Europe, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Pic épeichette, Mésange longue queue, Pic épeiche, Accenteur mouchet, Geai des chênes et Tourterelle des bois ;**
- **Mammifères : hérisson d’Europe**

Les espèces d’oiseaux **anthropiques** seront peu impactées par le projet car elles s’adaptent très bien aux milieux urbanisés. Les espèces concernées sont les suivantes :

- **Moineau domestique, Bergeronnette grise, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rossignol Philomèle, Rougegorge familier, Rouge queue noire et Pigeon ramier.**

Concernant le Grand Capricorne du Chêne, la sauvegarde de 14 chênes à grand Capricorne (potentiel ou avéré) sur 20 permettra la conservation de cette espèce sur le site. Certains Chênes conservés ne sont pas encore occupés par le Grand Capricorne car ils ne sont surement pas assez vieux (écorce pas assez tendre). Ils pourront les occuper dans les prochaines années. Afin de garantir cette dynamique sur le long terme et préserver cette espèce, il manquerait la plantation jeunes Chênes.

Concernant les chiroptères, la conservation des haies couplée du maintien d’espaces ouverts, de la plupart des Chênes et de la grange permettront à la plupart des chiroptères de se maintenir sur le site bien qu’on s’attende à une baisse des populations et à la disparition de certaines espèces en raison de l’urbanisation du site et de la pollution lumineuse induite par les espaces privés et publics.

S’agissant des espèces qui exploitent le **bassin de rétention**, elles seront préservées car le projet impact seulement 0.3% du bassin (le reste est en dehors du périmètre). Ces espèces sont les suivantes :

- **Oiseaux : Pie grièche écorcheur, Hypolaïs polyglotte et fauvette grisette.**
- **Amphibiens : crapaud calamite et Triton palmé ;**
- **Reptiles : Couleuvre verte et jaune.**

Enfin, la conservation de l’ancienne ferme permettra au Lézard des Murailles de se maintenir sur le site.

Les autres espèces nécessitent des mesures supplémentaires pour garantir leur maintien sur le site.

	Surface totale	Mesures d'évitement (E)	Surface impactée	Surface évitée
Prairie pâturée mésoxérophile acide	16,2	ME7	10,1	6,1
Prairie de pâturage abandonnée	2	ME7	2	0
Pâture mésohygrophile	0,03	ME7	0,03	0
Pâture mésophile pâturée	1,5	ME7	0,9	0,6
Prairie artificielle	3,9	ME7	3,4	0,5
Haies / fourrés	3,1	ME8	0,4	2,7
Mares	0,08	ME9	0,03	0,05
Espaces bâtis, voiries, chemins	1,6	ME10	0,4	1,2
Friche sableuse	0,1	ME7	0,004	0,096
Bassin Sud (hors périmètre)	3		0,1	2,9
Total	28,5		17,3	11,2
Total périmètre avec le bassin Sud	31,5		17,3	14,1

Tableau 26 : Récapitulatif des habitats impactés après évitement

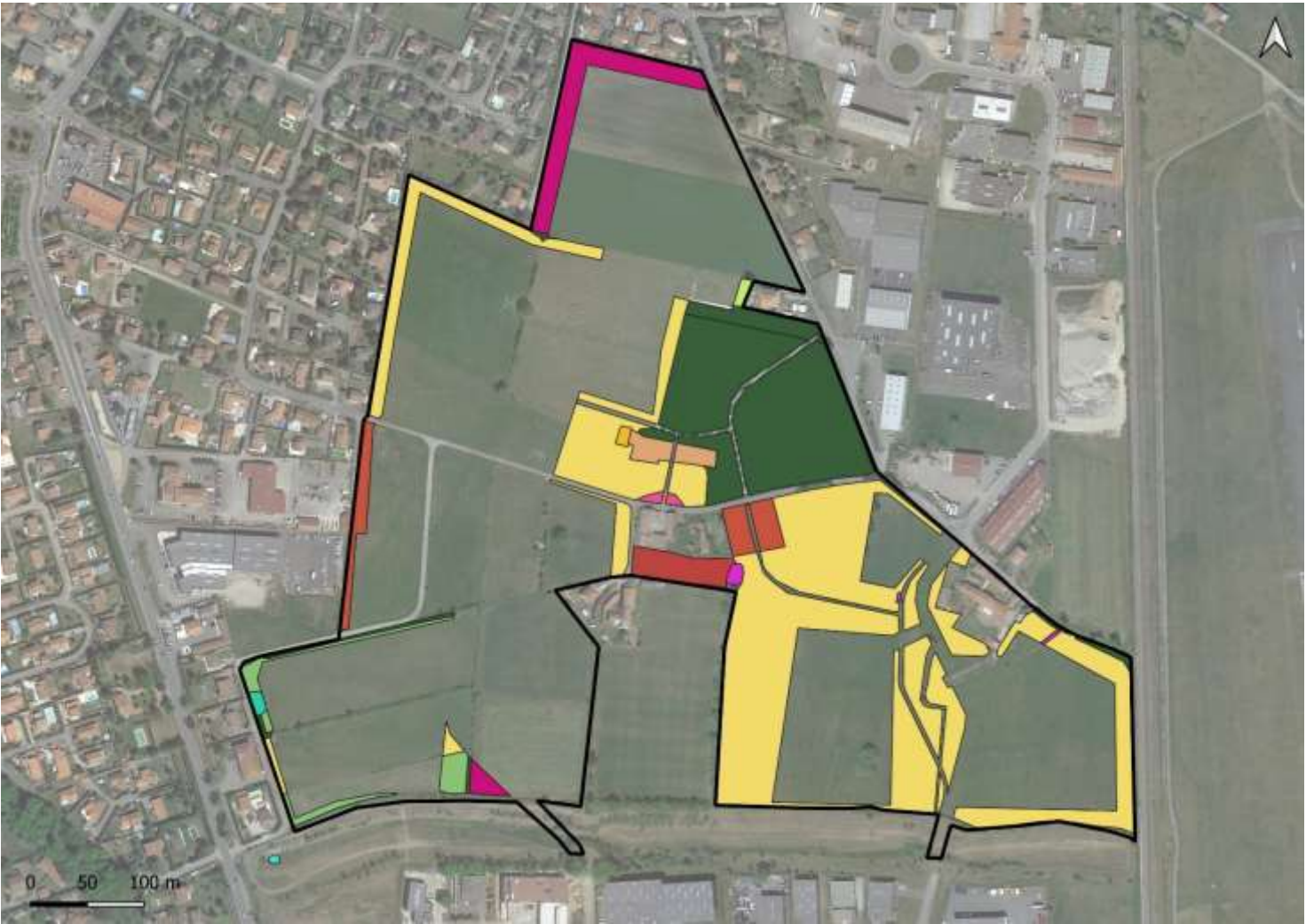


Figure 60 : Récapitulatif des surfaces non impactées après évitement (Soberco Environnement)

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement		
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce (ha)	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?
Avifaune nicheuse								
Chouette Chevêche	PN	Remarquable, espèces très sensible	Nicheuse, 1 couple	Destruction potentiel de son aire d'habitat et de son aire de nourrissage	9.2	5 ha évités Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8) Evitement de la grange isolée (ME10)	4,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 4,2 ha sont encore impactés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Alouette des champs		Fort	Nicheuse, 2 couples	Destruction de son aire d'habitat	2.5	1.2 Conservation de milieux naturels (ME7)	1,3	Non, bien que la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,3 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Pie grièche écorcheur	PN	Fort	2 à 3 couples nicheurs, secteur sud	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet
Tourterelle des bois		Fort	Nicheur, 1 à 2 couples	Dérangement en phase travaux Destruction de 2 nids et de l'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Chouette effraie	PN	Fort	Non nicheuse	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	9.2	5 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8) Evitement de la grange isolée (ME10)	4,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 4,2 ha sont encore impactés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Milan noir	PN	Fort	Nicheur	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	11.5	6.3 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 5,2 ha sont encore affectés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Chardonnet élégant	PN	Modéré	Nicheur possible – Faible densité sur secteur	Possible destruction de nids Dérangement en phase travaux	1.2	0.6 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,6	Non, bien que la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 0,6 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Faucon crécerelle	PN	Modéré	Nicheur – 1 couple	Dérangement en phase travaux Destruction de l'habitat	12.9	4.6 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	8,3	Non, bien que les 4,6 ha de son habitat fonctionnel soit conservé, 8,3 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Fauvette grisettes	PN	Modéré	Nicheuse, 3 couples site projet et périphérie	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet
Linotte mélodieuse	PN	Modéré	Nicheur 2 à 4 couples	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.7	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,6	Non, bien que plus de la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,6 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Pic épeichette	PN	Modéré	Nicheur possible, 1 couple	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Tarier pâtre	PN	Modéré	Nicheur env. 5 couples	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	8.7	5.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	3	Non, bien que 65% de son habitat fonctionnel soit conservé, 3 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Verdier d'Europe	PN	Modéré	Nicheur possible, faible densité sur le secteur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.6	2.4 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,2	Non, bien que 67% de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,2 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Bruant zizi	PN	Faible	Nicheur possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	1.2	0.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,1	Non, bien que 65% de son habitat fonctionnel soit conservé, 3 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement		
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce (ha)	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?
Epervier d'Europe	PN	Faible	Zone de chasse – nidif. Possible bosquet	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Fauvette à tête noire	PN	Faible	Nicheuse, bonne densité	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	5.8	4.9 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,9	Non, bien que 85% de son habitat fonctionnel soit conservé, 0,9 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Geai des chênes		Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Hypolais polyglotte	PN	Faible	Nicheur, bonne densité	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	6.0	5.0 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,0	Non, bien que 83% de son habitat fonctionnel soit conservé, 1 ha est encore impacté par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires
Mésange à longue queue	PN	Faible	Nidif. Possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Pic épeiche	PN	Faible	Nicheur possible (loges)	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.9	3.5 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,4	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Pinson des arbres	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	5.6	5.3 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,3	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Pouillot véloce	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Moineau domestique	PN	Modéré	Nicheur 3 colonies	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Bergeronnette grise	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Mésange bleue	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Mésange charbonnière	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Rossignol Philomèle	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Rougegorge familier	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Rougequeue noir	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés
Accenteur mouchet	PN	Faible	Nicheur possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	1.2	1.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé
Chiroptères								
2 espèces (Barbastelle d'Europe et Noctule commune)	PN	Remarquable	Exploitation de l'ensemble du site pour la chasse et gîtes potentiels dans la grange et les arbres à Grand Capricorne	Destruction des habitats	23.6	13.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	9,9	Non, 58% de l'habitat fonctionnel est conservé mais 9,9 ha restent impactés. Toutes les espèces ne pourront se retrouver sur le site et une perte de populations attendue en l'absence de mesures supplémentaire
7 espèces	PN	Fort				13.7 Conservation de milieux naturels (ME7)	9,9	

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement		
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce (ha)	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?
						Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)		
4 espèces	PN	Modéré				13.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	9,9	
4 espèces	PN	Faible				13.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	9,9	
Mammifères protégés								
Hérisson d'Europe	PN	Modéré	1 individu mort dans la grange et 1 individu écrasé	Destruction de l'habitat	5.1	4.9 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,2	Oui car la quasi-totalité de son habitat est préservé. Il sera, cependant plus contraint pour se déplacer en raison de l'urbanisation du site.
Amphibiens								
Triton crêté	PN	Remarquable	Espèce rare et sensible, petite population locale, isolée	Destruction de son habitat	13,7	8,1 Conservation de mares (ME9) Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,6	Non car bien que son habitat, localisé sur le boisement pré forestier et le long des haies, soit préservé en majorité (60%), l'espèce est déjà fragilisée, des mesures supplémentaires sont nécessaires
Triton palmé	PN	Modéré	Belle population sur l'ensemble des mares historiques	Destruction de son habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet
Triton alpestre	PN	Modéré	Belle population en reproduction dans la mare permanente ouest	Destruction de son habitat	13.6	8.1 Conservation de mares (ME9) Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,5	Non car bien que son habitat, localisé sur le boisement pré forestier et le long des haies, soit préservé en majorité (60%), l'espèce est déjà fragilisée, des mesures supplémentaires sont nécessaires
Crapaud calamite	PN	Modéré	Un seul chanteur, espèce de passage	Destruction de son habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet
Reptiles								
Couleuvre verte et jaune	PN	Faible	Espèce protégée mais non menacée, très commune	Destruction de l'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet
Lézard des murailles	PN	Faible	Espèce protégée	Destruction de l'habitat	2.8	2.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,1	Oui car son habitat est quasi-totalement préservé (ancienne ferme).
Coléoptères								
Grand Capricorne du Chêne	PN	Fort	Espèce présente potentiellement dans 20 Chênes.	Destruction de chênes à Grand Capricorne	20 grand chêne	16 Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	4 chênes	Oui mais nécessité de maintenir des chênes de différents âges sur le long terme

Tableau 27 : impact sur les espèces protégées et/ou à enjeu modéré à remarquable après application de mesures d'évitement

3.9 MESURES DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

Une mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l’impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable).

3.9.1 MR3 : Limitation de l’éclairage public (phase exploitation) et gestion adaptée

La gestion de l’éclairage dans le domaine public s’effectuera dans le but de préserver la faune nocturne, spécialement les chiroptères. Ainsi la gestion de l’éclairage dans les espaces publics passera par plusieurs éléments à mettre en place :

- Mise en place de zones sans éclairage aux abords des espaces naturels les plus sensibles : boisement pré forestier, mares et partie centrale des espaces préservés ;
- Les éclairages à choisir seront les suivants :
 - o Les lumières à détection de mouvement afin d’éviter l’éclairage en continu durant la nuit.
 - o Privilégier Les sources de lumières les moins impactantes pour la faune comme les LED ambrée ou les Sodium Haute Pression ;
 - o Le spectre lumineux doit être inférieur à 3000K. Il est conseillé un éclairage chaud de 2700K en agglomération.
- Distribution du flux lumineux. Tous les éclairages rénovés ou nouveaux doivent utiliser des luminaires dont l’indicateur de lumière directement émise vers le ciel est nul (ULR à 0%).
- Une gestion de la temporalité devra être mise en place, 3 situations sont possibles :

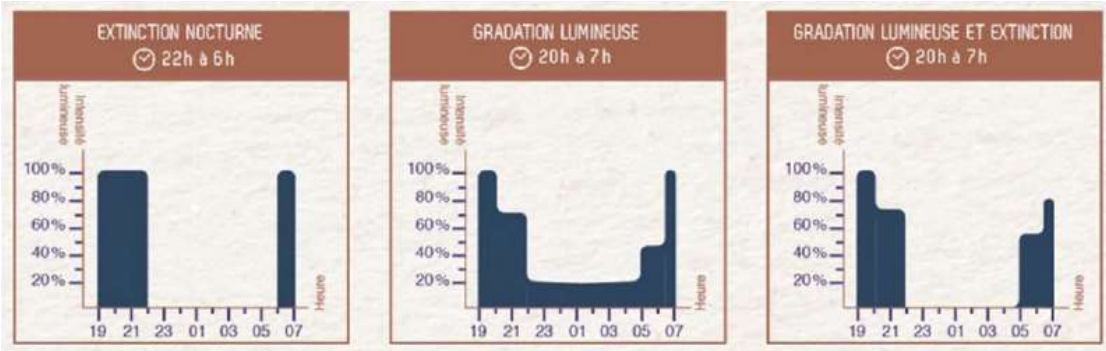


Figure 61 : Différentes maitrises de l’éclairage (Soberco Environnement)

3.9.2 MR4 : Renforcement et densification du réseau de haies sur les espaces verts

Les réseaux de haies vont être préservés (cf ME 8) et densifiés afin d’améliorer les potentiels habitat pour la faune. Environ 640 m linéaire de haies vont être densifiés suivant une palette végétale diversifié et locale (cf MR 7).



Figure 63 : Valorisation du bassin de rétention (Soberco Environnement, 2023)

3.9.5 MR 7 : Respect de la composition des palettes végétales

Lors de la densification des haies, la palette végétale sera choisie de façon à privilégier les espèces indigènes locales avec une ouverture sur des essences de régions voisines plus adaptés au changement climatique.

Une alternance de haie sera faite entre des haies d'épineux qui seront majoritaires et des haies benjes :

- Les haies seront composées d'essences locales avec quelques épineux (aubépine, églantier, prunellier) et ponctuées de chênes. Les essences horticoles sont à proscrire.
- Les haies Benjes seront favorisées, elles sont constituées d'un empilement de branchages variés, de feuilles mortes, de racines, ou de déchets de désherbage, stabilisés par des piquets. Ces haies permettent de fournir un habitat varié qui convient à beaucoup d'espèces. Concernant l'entretien, il est possible de laisser cette haie sans semence dans un premier temps, permettant le développement naturel et varié de la haie. Pour cela il faut que la haie ne dépasse pas 1 mètres de hauteur. Sinon il est possible lors de la mise en place de la haie de l'ensemencer pour que la végétation pousse dans les tas de bois, la hauteur peut ainsi dépasser 1mètre.

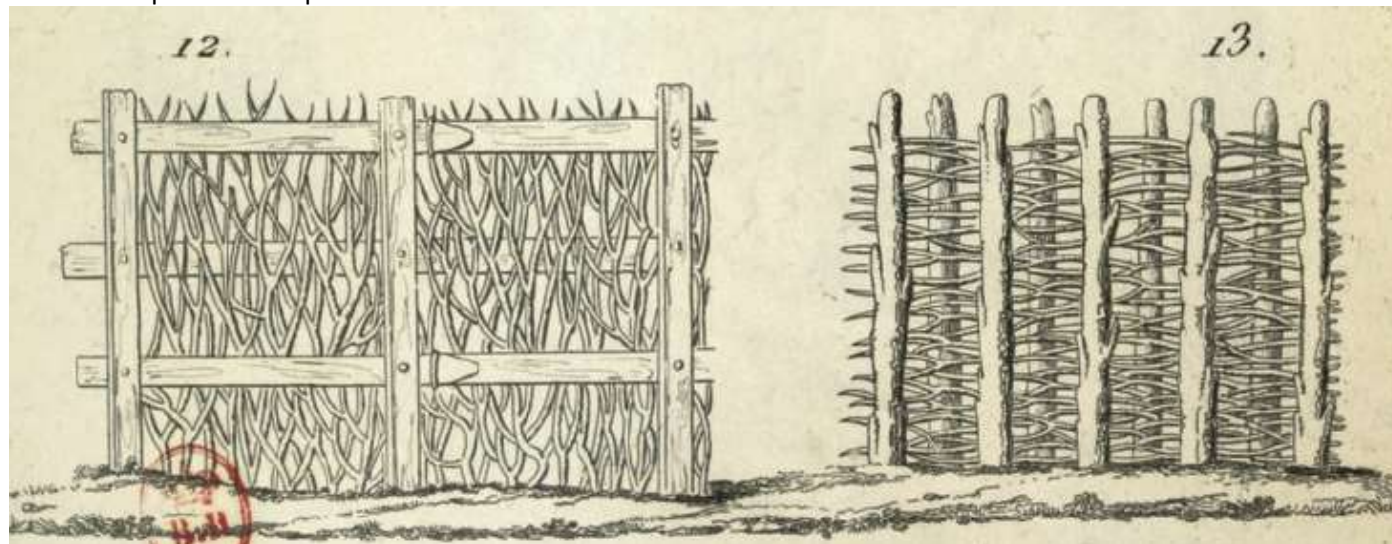


Figure 64 : Mise en place d'une haie Benje (CasaNoé)

3.9.6 MR 8 : Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune

Afin de recréer des habitats pour la faune des hibernaculums (reptiles, amphibiens et hérissons), nichoirs et gîtes vont être implantés sur le site dans les espaces publics ainsi que dans les espaces privés.

Des abris pour la faune terrestre seront implantés sur le site de projet afin de créer des habitats pour différentes espèces.

Espaces publics :

Les hibernaculums :

Des hibernaculums seront implantés pour les reptiles et amphibiens dans les espaces publics au nombre de 2 pour les reptiles et 4 pour les amphibiens.

Les **hibernaculums à amphibiens** seront situés à proximité des mares et des haies (dans un rayon de 200m). Ils seront composés d'un tas de pierres grossières afin que les interstices et les cavités servent de gîte pour la faune. L'ensemble est recouvert de végétaux et/ou d'un géotextile et de terre pour éviter le détrempe du cœur et assurer le maintien d'une température constante. Les accès sont garantis par des ouvertures non colmatées. On peut y ajouter du sable, des pierres pour créer des milieux variés.

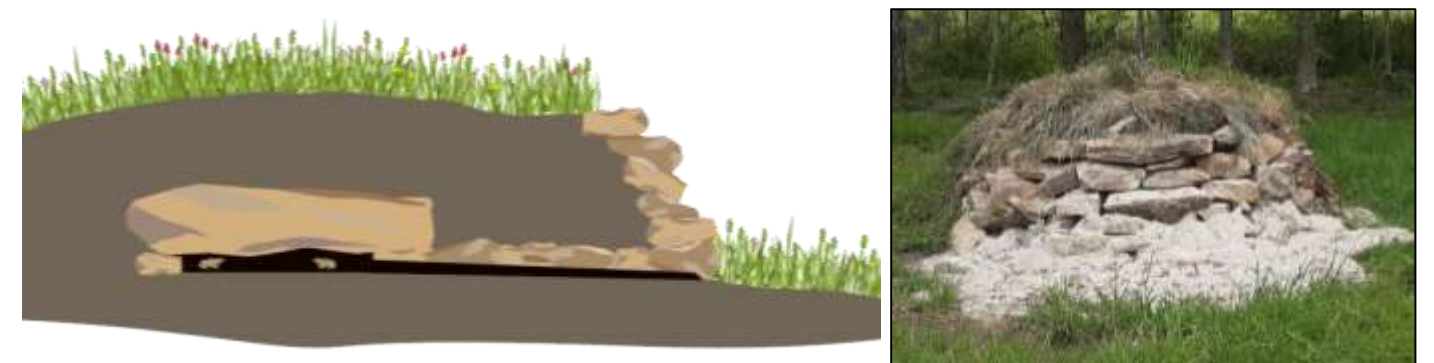


Figure 65 : Hibernaculum amphibiens (chemins du patrimoine)

Les hibernaculums à reptiles seront installés dans les secteurs ensoleillés. Ils seront constitués d'un empilement des pierres plates seront plantées dans la terre et légèrement couverts de sable ou de terre. Des tuiles peuvent également être empilées.

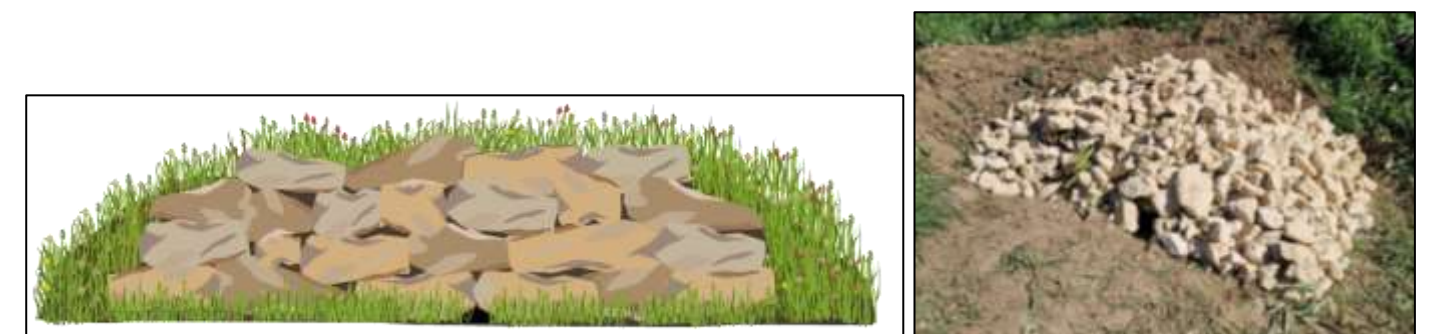


Figure 66 : Hibernaculum pour reptiles et amphibiens (IASF et ©Fabien Hublé)

Les gîtes pour hérissons :

Des gîtes pour hérissons seront construits, 5 gîtes à hérissons peuvent être implantés sur l'ensemble de ces parcelles à moins d'un mètre des haies. Pour cela, il suffit de constituer un tas de bois d'au moins 1,5 m de long dans lequel une petite chambre peut être aménagée avec des bûches moins longues. Cette chambre, mesurant 30 cm de large sur environ 20-25 cm, sera garnie de feuilles mortes bien sèches et éventuellement protégée de la pluie par une bâche installée entre deux étages de bûches.

Les nichoirs :

Les oiseaux :

Des nichoirs à chouette seront installés sur les parcelles de l'ancienne station de captage et sur la parcelle agricole. Ces nichoirs seront installés dans un arbre à 6 ou 8 mètres au-dessus du sol et orientés à l'est ou au nord de préférence.

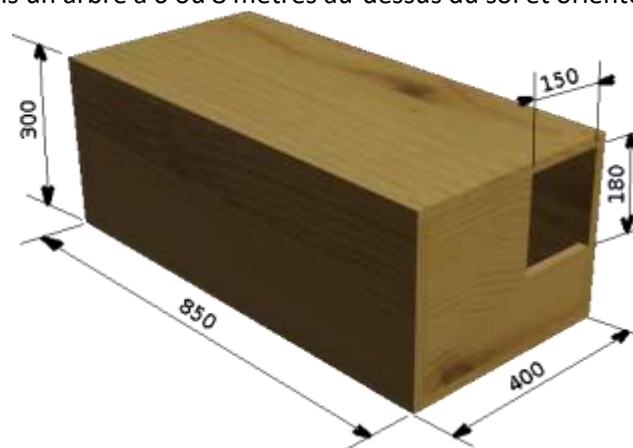


Figure 67 : Nichoirs à Chouette (Nichoirs.net)

Un nichoir semi-ouvert à faucon crécerelle sera installé sur les espaces naturels. Il sera à une hauteur de 6 à 8 mètres et orienté sud-est.

Espaces privés

Des nichoirs seront installés en zone urbaines pour faciliter la nidification des oiseaux à cortèges de milieux anthropiques dès la réalisation du projet :

- Des nichoirs « boîte aux lettres » à trou de 26 mm seront installés pour les mésanges bleues. Ils seront espacés de 15 à 20 mm car ces espèces sont territoriales ;
- Des nichoirs « boîte aux lettres » à trou de 30 mm seront disposés pour les mésanges charbonnières. Ils seront espacés d'au moins 40 mètres, car ces espèces sont territoriales.
- Des nichoirs semi ouverts pourront être utilisés pour le rougegorge familier, le merle noir, la bergeronnette grise, le Rossignol et le Rouge queue. Ils seront installés à moins d'1m50 du sol, dissimulés de la végétation.

Ces nichoirs peuvent être implantés au nombre de 2 par bâtiment en variant le modèle, et au nombre de 6 (2 de chaque modèles) dans les espaces publics.

Tous ces perchoirs seront installés avant la période de reproduction, c'est-à-dire avant février.

Ils devront faire l'objet d'un entretien régulier pendant 5 à 10 ans à partir de la deuxième année après la pose des nichoirs le temps que les arbres et aménagement se soient développés. Les principes ci-après sont à retenir :

- Les nichoirs seront nettoyés en fin d'hiver (mars) car les nids végétaux de l'année précédente servent d'abris pendant les grands froids ;
- Avant nettoyage, il faudra s'assurer qu'aucun autre occupant n'a pris place dans le nichoir (il arrive souvent qu'un mammifère –rongeurs le plus souvent– s'installe dans les nids) ;
- Tout produit chimique sera proscriit : l'abri sera vidé et débarrassé simplement des salissures avec une brosse métallique (à noter également que les nichoirs devront garder un aspect naturel et ne devront pas être traités) ;
- Enfin, des traitements pourront être appliqués tous les 2 ou 3 ans (un coup de chalumeau, de l'essence de thym).

Les chiroptères :

Des nichoirs à chiroptères peuvent être directement installés dans les bâtiments. Ils doivent être installés à une hauteur comprise entre 3 m et 6 m pour les protéger d'éventuels prédateurs. Comme les chauves-souris aiment la chaleur, il faut orienter le gîte vers le sud et parce qu'elles changent souvent de gîtes, il est judicieux d'en installer plusieurs pour augmenter le succès d'occupation. 3 nichoirs par bâtiments peuvent être implantés.

Les gîtes devront être nettoyés une fois par an entre mi-novembre et mars. Il suffira d'enlever les excréments à l'aide d'un racloir sans employer de produits détergents.



Figure 68 : Gîtes à chiroptères à intégrer dans le bâti (Nichoirs pour Oiseaux)

3.9.7 MR 9 : Pose de perchoirs à rapaces

4 perchoirs à rapaces seront installés sur le site pour permettre aux rapaces de s'y poser. Ces perchoirs peuvent être installés au centre des milieux pâturés à une hauteur minimale de 3 mètres. La partie horizontale, où le rapace se pose ne doit pas être glissante

Ces perchoirs seront implantés dans les espaces publics, de préférence au milieu des différentes parcelles.



Figure 69 : Perchoirs à rapaces (LPO Auvergne)

3.9.8 MR 10 : Création d'une mare et remodelage d'une autre

A la suite de la suppression de la mare dû à la création de voirie, une mare d'environ 2 fois sa taille initiale va être créée. La mare à l'est du site va être remodelée pour ne pas être impactée par les futurs aménagements prévus.

La première mare (162m²), sera recrée sur une superficie de 350m² sur la parcelle des espaces naturels avoisinant la zone résidentielle. Cette mare va être couverte sur le fond par une géotextile et une bâche, et sera d'une profondeur de 80 à 120 cm.

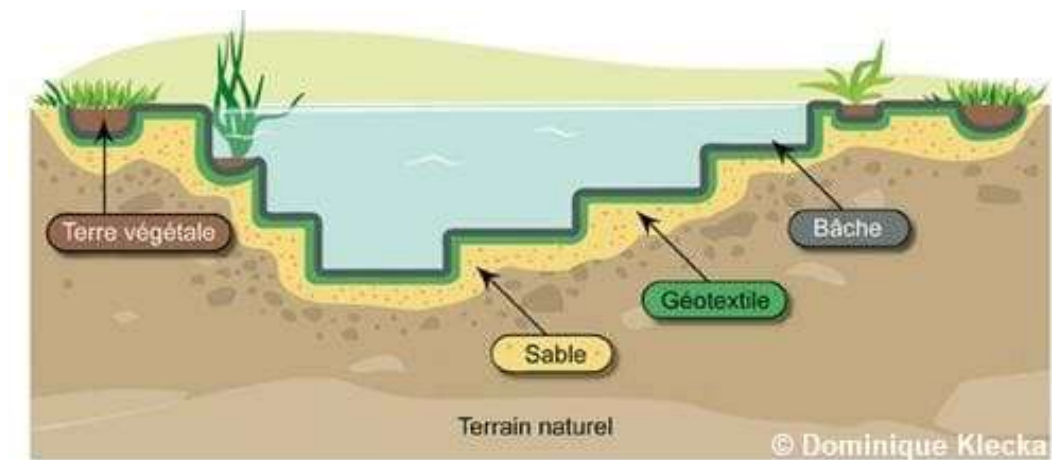


Figure 70 : Schéma de création d'une mare (Dominique Klecka)

La mare située à l'est, d'une superficie de 107 m², va être remodelé pour être dans le sens des haies et d'une superficie de 220m². Son aménagement suivra le même principe que précédemment.



Figure 71 : Création et remodelage de mare (Soberco Environnement, 2023)

3.9.9 MR11 : Transformation d'une voirie en cheminements modes doux

La rue Robert Schuman (en vert) à l'est du site, anciennement circulaire par des véhicules va être transformé en cheminement mode doux. Ce passage permettra au piéton et vélo d'accéder aux espaces publics plus facilement.



Figure 72 : Rue Robert Schuman déjà existante (Google Street View, 2022)

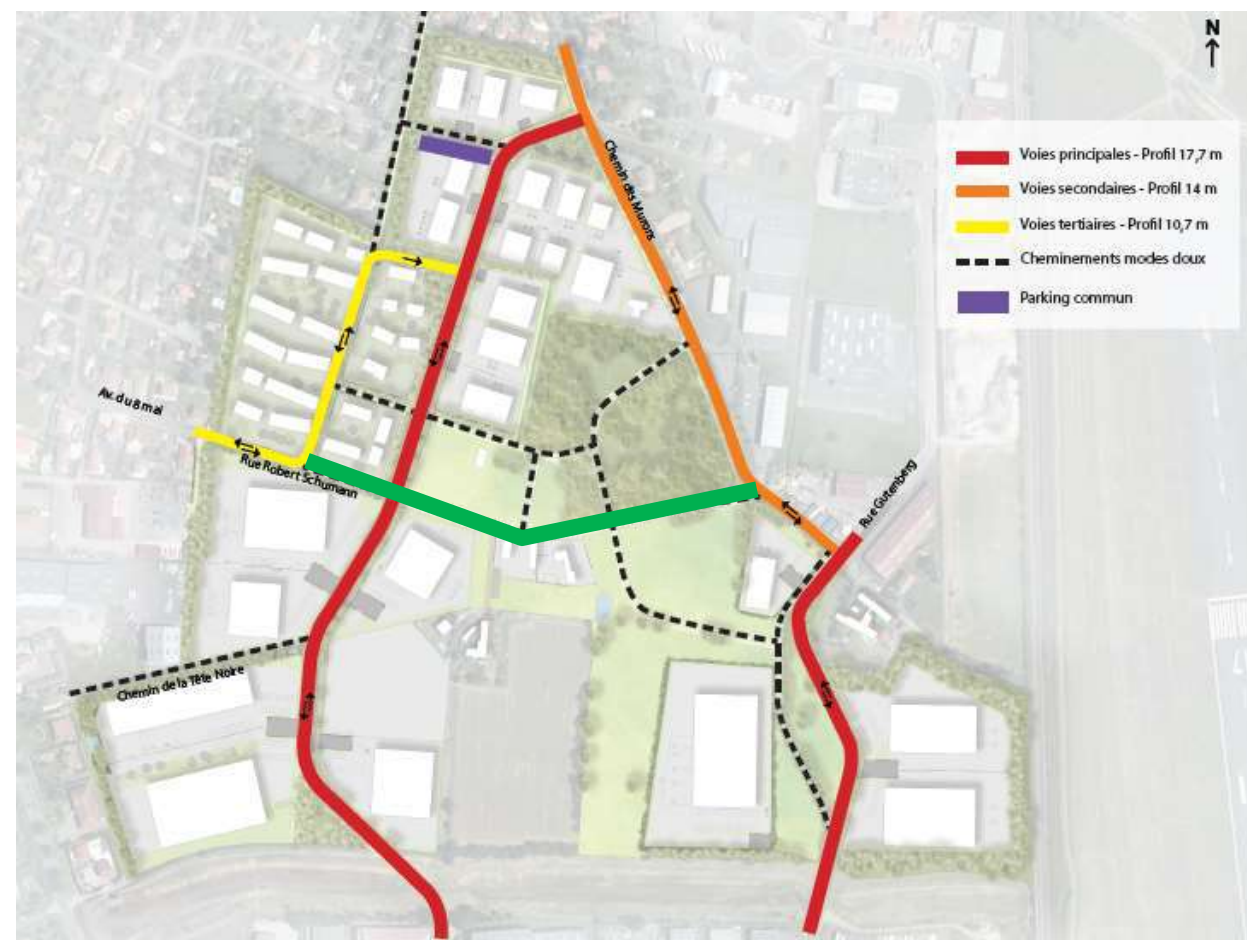


Figure 73 : Future plan de voirie (Lieux Fauves, 2023)

3.9.10 MR 12 : Gestion adaptée en fonction de l'usage

L'entretien des espaces publics sera adapté aux usages :

- Des fauches régulières dans les espaces les plus urbains ;
- Une à deux fauches tardives par an (après le 1^{er} août et avant le 15 mars) pour la majorité du parc. La possibilité de conserver un pâturage extensif sera étudié ;
- Quasi-absence d'entretien du boisement pré-forestier : quelques élagages éventuellement. Les branches sont à laisser sur place

3.9.11 MR 13 : Plantation de Chênes et arbres favorables au Grand Capricorne

Afin de conserver un futur habitat pour le grand Capricorne, au moins 8 chênes seront plantés dans les espaces publics. D'autres essences d'arbres favorable à l'espèce pourront également être ajoutés dans les densifications de haies. Ces arbres sont le châtaignier, l'orme et le noyer.

SYNTHÈSE DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION EN PHASE D'EXPLOITATION

- MR 7** Respect de la composition des palettes végétales
- MR 13** Gestion des espaces végétalisés publics en fonction de leur usage

MR 8 Mise en place d'abris pour la faune terrestre et l'avifaune

MR 9 Pose de perchoirs à rapaces

MR 4 Renforcement et densification du réseau de haies sur les espaces verts

MR 10 Création d'une mare et remodelage d'une autre

ME 9 Conservation de mares

Zone artisanale de la Plaine

ME 7 Conservation de milieux naturels
ME 8 Conservation d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics

ME 10 Conservation et/ou réhabilitation de grange favorable aux chiroptères et à l'avifaune

MR 3 Limitation de l'éclairage public et gestion adaptée

MR 11 Modification d'une voirie en cheminement doux

MR 12 Plantation de chênes et arbres favorables au Grand Capricorne

Aérodrome de St-Etienne / Bouthéon

ANDRÉZIEUX-BOUTHÉON

MR 5 Préservation de la continuité du bassin de rétention aux franchissements

MR 6 Valorisation du bassin de rétention

- Mesures envisagées en phase d'exploitation
- MR** Mesure de réduction
 - ME** Mesure d'évitement
 - Périmètre de la ZAC
 - Lot Activités
 - Lot Logements
 - Voirie
 - Espace vert "Principe écologique"
 - Limite communale

0 50m 100m

Fd aérien Geoportail 2022 Source: AVP Mai 2023

3.10 IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D’EVITEMENT ET DE REDUCTION

3.10.1 Impacts résiduels sur les habitats

Les impacts du projet sur les milieux naturels ont été limités à 16.6 ha d’espaces naturels pour les travaux.

Les mesures d’évitement et de réduction permettent de garantir la préservation de 11,2 ha d’espaces naturels.

Les mesures de réduction sur les habitats, à savoir le renforcement et la densification du réseau de haies sur les espaces verts, la gestion adaptée de ces espaces et la création d’une mare et le remodelage d’une autre, permettent de retrouver des habitats plus fonctionnels qu’initialement.

	Surface totale initiale	Mesures d'évitement (E)	Surface impactée (ha)	Surface évitée (ha)	Mesure de réduction (R)	Surface après évitement et réduction (ha)
Prairie de pâturage	19,73	ME7	13,03	6,7	MR3 : Renforcement et densification du réseau de haies sur les espaces verts MR 9 : Création d’une mare et remodelage d’une autre	6,66
Prairie artificielle	3,9	ME7	3,4	0,5		0
Haies / fourrés	3,1	ME8	0,4	2,7	MR3 : Renforcement et densification du réseau de haies sur les espaces verts	3,2
Mares	0,08	ME9	0,03	0,05	MR 9 : Création d’une mare et remodelage d’une autre	0,09
Espaces bâtis, voiries, chemins	1,6	ME10	0,4	1,2	-	1,2
Friche sableuse	0,1	ME7	0,004	0,096	-	0,096
Bassin Sud (hors périmètre)	3		0,1	2,9	MR5 : bassin de rétention valorisé	2,9
Total	28,5		17,3	11,2		11,2
Total périmètre avec le bassin Sud	31,5		17,3	14,1		14,1

Tableau 28 : Récapitulatif des habitats impactés après évitement

3.10.2 Impacts résiduels sur les oiseaux

La Chouette Chevêche et la Chouette Effraie :

Les mesures d’évitement réduisent l’impacts sur l’habitat fonctionnel des deux espèces de chouettes et conservent les deux gîtes potentiels ainsi qu’environ 5 hectares de prairies pâturés. La pose de perchoirs à rapaces et le renforcement du réseau de haies leur permettra de mieux exploiter leur territoire et de gagner 0,9 ha.

3,75 ha restent impactés après l’application des mesures d’évitement et de réduction, ce qui reste significatif (4,2 ha impactés après l’application des mesures d’évitement – 0,5*0,9 ha valorisés par les mesures de réduction et exploitables par les Chouettes). Ces mesures ne sont donc pas suffisantes pour la sauvegarde de ces espèces et des mesures compensatoires sont nécessaires

3,75 hectares de prairie pâturés ont été impactés suite au futur projet. S’agissant d’une zone de chasse, la surface à compenser est de 5.7 hectares (x 1,5, cf. partie 5.4).



Figure 74 : Habitat actuel et futur potentiel des deux espèces de Chouettes (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

L’Alouette des champs et la Pie-Grièche Ecorcheur :

La revalorisation du bassin de rétention, permet à la Pie-grièche écorcheur, initialement peu impactée (0,14 ha), de se retrouver dans un habitat plus fonctionnel. La densification des haies et la plantation de d’épineux lui permettra d’agrandir son habitat.

La moitié de l’habitat initial de l’Alouette des champs sera impacté par le projet. Cette espèce pourra se reporter dans le bassin de rétention valorisé et dans les espaces préservés. 5,8 ha seront exploitables par cette espèce.

Aucune mesure compensatoire n’est à prévoir pour ces deux espèces.



Figure 75 : Habitat actuel et futur potentiel de la Pie grièche écorcheur et de l’alouette des champs (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Linotte mélodieuse, Bruant zizi et Chardonnet élégant :

L’habitat fonctionnel de la Linotte mélodieuse (3,7 ha), du Chardonnet élégant (1,2 ha), et du Bruant zizi (1,2 ha) sera fortement impacté par le projet avec respectivement 2,1 ha, 0,6 ha et 0 ha d’évités. La revalorisation du bassin de rétention et la densification des haies dans les espaces publics permettront aux espèces de se reporter dans 10,2 ha. Considérant que l’habitat de report de ces espèces est suffisant, aucune mesure compensatoire n’est nécessaire pour ces espèces.



Figure 76 : Habitat actuel et futur potentiel du Bruant zizi, du Chardonnet élégant et de la Linotte mélodieuse (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Faucon crécerelle et fauvette grisette :

La Fauvette grisette ayant comme habitat le bassin de rétention (majoritairement en dehors du périmètre de projet), sera peu impactée par le projet (0,14 ha soit 5% de son habitat total). L’amélioration du bassin de rétention lui permettra de s’y maintenir. Aucune mesure compensatoire n’est nécessaire pour la sauvegarde de cette espèce.

Le Faucon crécerelle exploitant les prairies pâturées verra 8,3 ha impactés par le projet dont son lieu de nidification. La densification du réseau de haies des espaces préservés et la pose de perchoirs lui permettra de se reporter sur 1,8 ha supplémentaires d’espaces publics (0,9 ha valorisés). Son habitat fonctionnel initial est de 12,9 ha, il sera de 5,5 ha soit 40%, cet impact est significatif et les mesures ne sont pas suffisantes pour la sauvegarde de cette espèce. Des mesures compensatoires sont nécessaires

La surface à compenser est de 14,8 ha ((8,3 – 0,9 x 0,5) x 2 cf. partie 5.4) car son lieu de nidification est impacté.



Figure 77 : Habitat actuel et futur potentiel de la fauvette grisette et du Faucon crécerelle (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Milan noir :

Les mesures d'évitement permettent la conservation de 6,3 ha de l'habitat fonctionnel du Milan noir, dont son lieu de nidification.

Il pourra se reporter dans 0,3 ha supplémentaires grâce à la pose de perchoirs et à la densification du réseau de haies.

5 ha restent impactés après l'application des mesures d'évitement et de réduction, ce qui reste significatif et des mesures compensatoires sont nécessaires

Les 5 ha impactés sont exploités par l'espèce pour la chasse, la surface à compenser est de 7.5 hectares (x 1,5, cf. partie 5.4).



Figure 78 : Habitat actuel et futur potentiel du Milan noir (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Pic épeiche, Pic épeichette, Pinson des arbres, tourterelle des bois, Pouillot véloce, Epervier d'Europe, Mésange à longue queue, Geai des chênes, Tarier pâtre, Accenteur Mouchet

Ces espèces de milieu arboré et arbustif verront la majorité de leur habitat conservé après l'application des mesures d'évitement. A l'exception du Tarier pâtre (3ha impactés), les impacts après mesure d'évitement de ces espèces sont négligeables : 0,1 ha impactés pour la Tourterelle des bois, l'Epervier d'Europe, le geai des Chênes, la Mésange à longue queue, l'Accenteur Mouchet, 0,3 ha impactés pour le Pinson des arbres et le Pouillot véloce et 0,4 ha impactés pour le Pic épeiche.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour la sauvegarde de ces espèces.

3 ha de l'habitat fonctionnel du Tarier pâtre est affecté après l'application de mesures d'évitement. Il pourra se reporter dans l'espace préservé valorisé par la densification du réseau de haies et dans le bassin de rétention et gagne 4,6 ha (+ 2,3 ha valorisés). L'impact résiduel de cette espèce est non significatif (Habitat fonctionnel initial : 8,7 ha, habitat fonctionnel futur : 10,3 ha).

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour la sauvegarde de cette espèce.

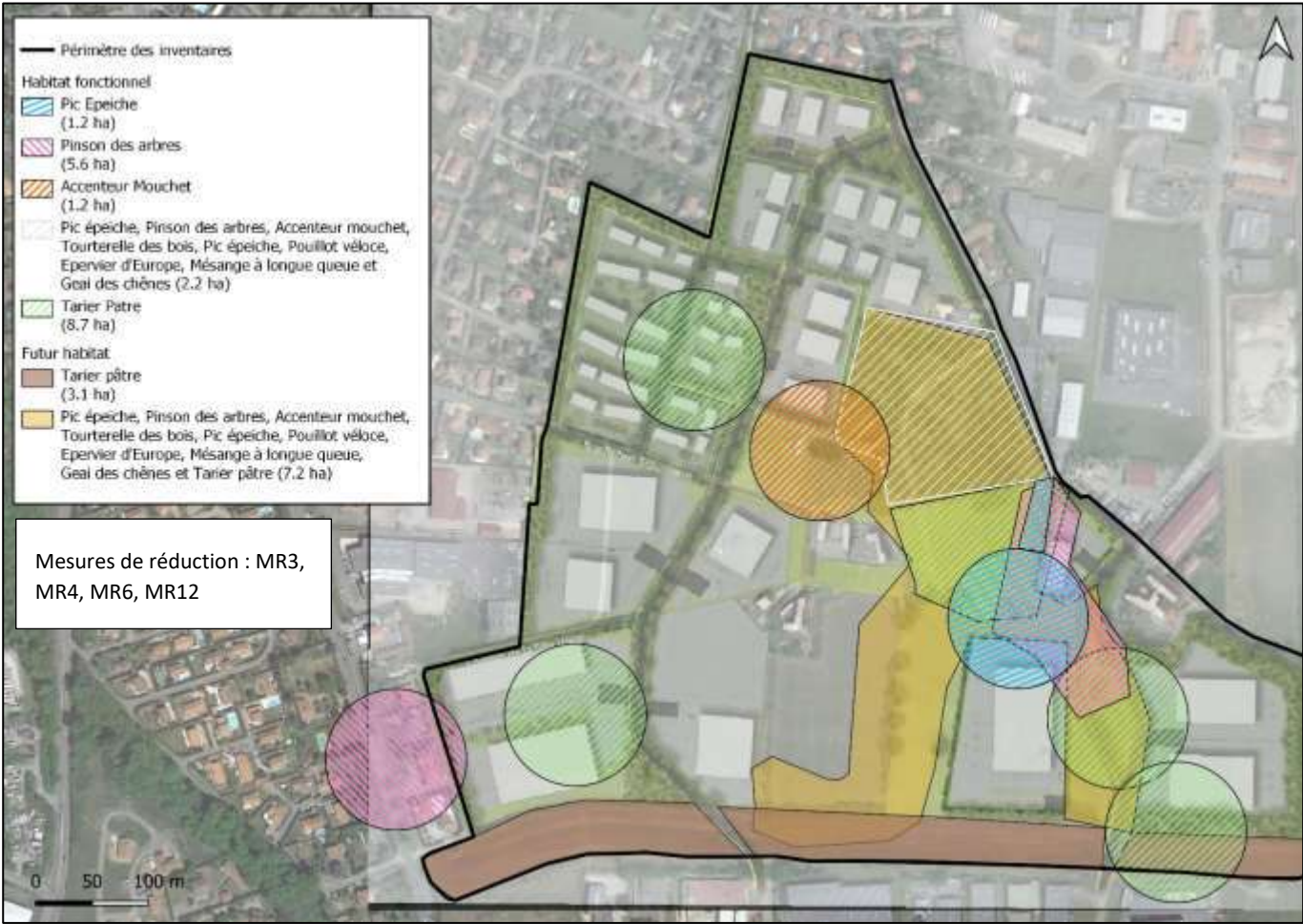


Figure 79 : Habitat actuel et futur potentiel du Pic épeiche, Pinson des arbres, tourterelle des bois, Pouillot véloce, Epervier d'Europe, Mésange à longue queue, Geai des chênes, Tarier pâtre, Accenteur Mouchet (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Fauvette à tête noire :

Après l'application des mesures d'évitement, 0,9 ha de l'habitat de la Fauvette à Tête noire sera impacté. La densification des haies et la revalorisation du bassin de rétention lui permet de se retrouver dans 3,7 ha (1,85 ha valorisés).

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour cette espèce.



Figure 80 : Habitat actuel et futur potentiel de la Fauvette à tête noire (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Verdier d'Europe :

Cette espèce sera peu impactée par le projet, car elle s'adapte aux milieux urbanisés. La pose de nichoirs permettra à l'espèce de se maintenir sur le site.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour le verdier d'Europe.

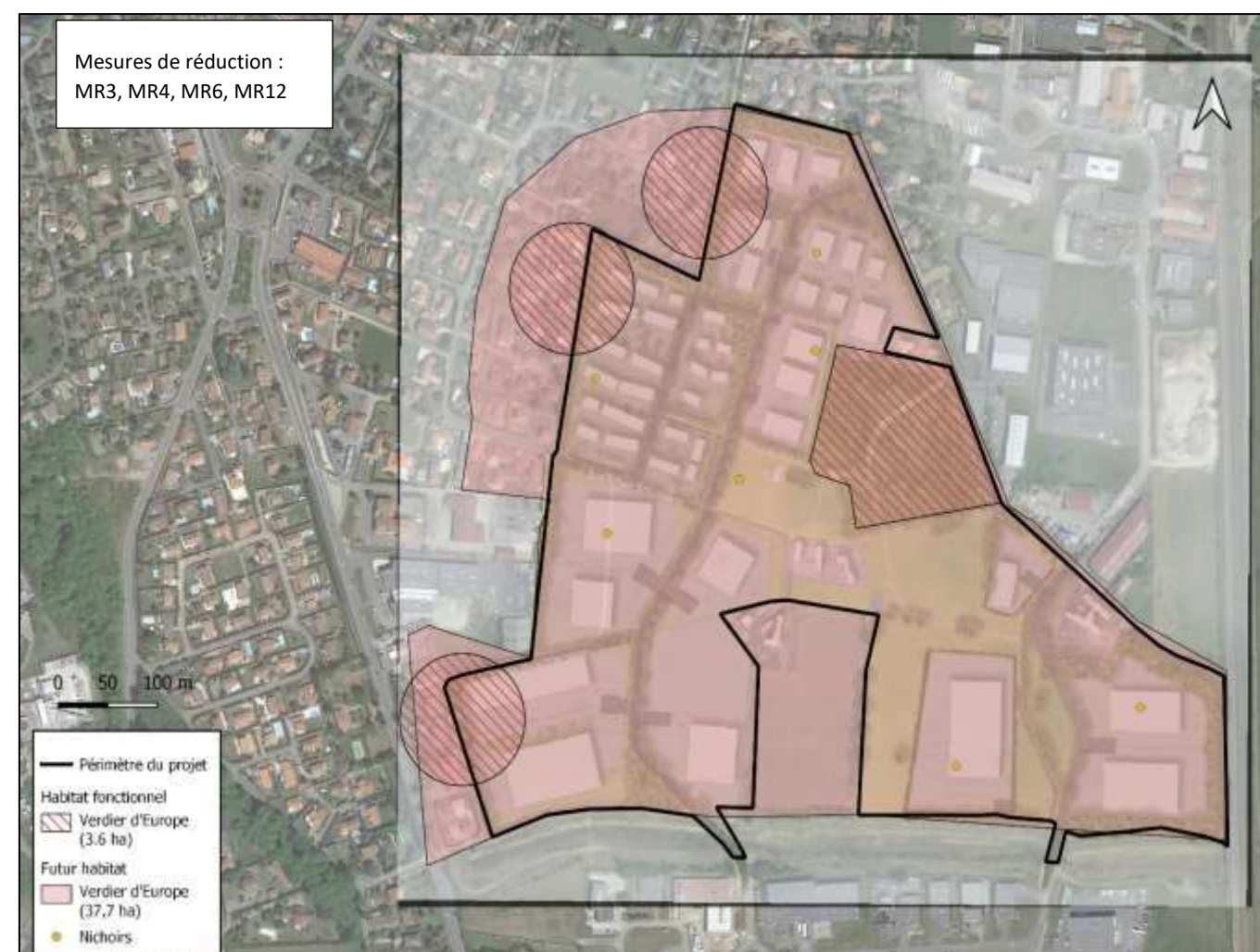


Figure 81 : Habitat actuel et futur potentiel du Verdier d'Europe (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

Hypolaïs polyglotte, Pie bavarde, Tourterelle turque, Moineau domestique, Bergeronnette grise, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rossignol Philomèle, Rougegorge familier et Rougequeue noir

Ces espèces, de milieux anthropiques s'adaptent bien aux zones urbanisées, elles pourront se reporter dans les espaces préservés et dans les zones résidentielles alentours. La pose de nichoirs sur les différents bâtiments favorisera leur conservation.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour ces espèces.

3.10.3 Les chiroptères :

Les chiroptères les moins lucifuges comme la Pipistrelle commune ou la Pipistrelle de Kuhl se maintiendront sur le site. Notamment grâce à la pose de gîtes à chiroptères dans cette zone.

Les autres chiroptères verront leur habitat impacté par le projet (9,9 hectares) en raison de l’urbanisation et de l’augmentation de la pollution lumineuse.

Les mesures de densification du réseau de haies et de valorisation du bassin de rétention (3ha) pourront favoriser le maintien de certains groupes. Cependant, au regard de la diversité des espèces présentes sur le site (17 espèces) et de l’augmentation des pressions anthropiques, on ne peut garantir le maintien de l’ensemble des chiroptères sur le site.

Des mesures compensatoires seront donc nécessaires.

S’agissant de zones de chasse avec des gîtes potentiels, la surface à compenser est de 16,8 ha. ((9,9 – 3x0,5) x 2, cf. partie 5.4).



Figure 82 : Habitat actuel et futur potentiel des chiroptères (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

3.10.4 Les mammifères :

Les mesures d’évitement conservent 96% de l’habitat fonctionnel du hérisson d’Europe (0,2 ha impactés). L’espèce se maintiendra dans le boisement pré-forestier et dans les secteurs préservés.

Aucune mesure de compensation n’est nécessaire pour cette espèce.



Figure 83 : Habitat actuel et futur potentiel du Hérisson d’Europe (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

3.10.5 Les amphibiens :

Les impacts sur le crapaud Calamite et le Triton palmé sont négligeables (0,14 ha).

Concernant le Triton crêté et le Triton palmé, le projet impact 2 mares de 162 et 107 m² et quelques haies. La principale mare, le boisement pré-forestier et la majorité des haies sont conservées permettant aux espèces de se maintenir sur le site toute l'année.

Les amphibiens, actuellement menacés par la perte de leurs habitats, en raison de l'assèchement des mares par la sécheresse et le phénomène de retrait-gonflement des argiles, pourront se maintenir sur le site par la création de nouvelles mares imperméabilisées (570 m² sur le site et 150 m² dans le bassin de rétention). Elles pourront se reporter dans le bassin de rétention (3ha) et se maintenir sur le site.

Ces mesures permettront aux Tritons et au crapaud calamite de se maintenir et de se pérenniser sur le site.

Aucune mesure de compensation n'est nécessaire pour ces espèces.



Figure 84 : Habitat actuel et futur potentiel des amphibiens (Soberco Environnement et Lieux fauves, 2023)

3.10.6 Les reptiles :

L'habitat de la couleuvre verte et jaune étant le bassin de rétention, l'espèce ne sera pas impactée par le projet (0,14 ha).

Concernant le Lézard des murailles, l'ancienne ferme et le boisement pré-forestiers étant sauvegardés son habitat fonctionnel est préservés.

Ainsi pour les reptiles aucune mesures de compensation n'est nécessaires.



Figure 85 : futur habitat potentiel des reptiles (Soberco Environnement, 2023)

3.10.7 Les coléoptères :

Le projet conserve 16 chênes occupés ou potentiellement occupés par le Grand Capricorne. La plantation des 8 nouveaux chênes permet de conserver la dynamique d'habitat de cette espèce Grand Capricorne des chênes et de la maintenir sur le site.

Aucune mesure de compensation n'est nécessaire pour cette espèce.

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Avifaune nicheuse												
Chouette Chevêche	PN	Remarquable, espèces très sensible	Nicheuse, 1 couple	Destruction potentiel de son aire d'habitat et de son aire de nourrissage	9.2	5 ha évités Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8) Evitement de la grange isolée (ME10)	4,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 4,2 ha sont encore impactés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Pose de perchoirs à rapaces (MR9) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 0,9 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : 3,75 ha d'impact résiduel	Les mesures de réduction permettent à l'espèce de retrouver 0,9 ha. Cependant, une surface importante de son habitat fonctionnel est impactée ne permettant de garantir le maintien de l'ensemble des rapaces. Des mesures de compensation sont nécessaires.	5,7
Alouette des champs		Fort	Nicheuse, 2 couples	Destruction de son aire d'habitat	2.5	1.2 Conservation de milieux naturels (ME7)	1,3	Non, bien que la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,3 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 5,1 ha (x 0,5) d'habitat valorisé permettant le report de l'espèce sur les 1,3 ha impactés : Impact résiduel négligeable	Oui, après la mise en place des mesures ER, l'Alouette des Champs pourra reporter son habitat, initialement situé entre l'aérodrome et le projet, dans les espaces préservés valorisés (MR4) et dans le bassin de rétention (MR6).	0
Pie grièche écorcheur	PN	Fort	2 à 3 couples nicheurs, secteur sud	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 5,6 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation du bassin de rétention (MR6) et des espaces préservés (MR4) seront favorables à cette espèce.	0
Tourterelle des bois		Fort	Nicheur, 1 à 2 couples	Dérangement en phase travaux Destruction de 2 nids et de l'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Chouette effraie	PN	Fort	Non nicheuse	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	9.2	5 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8) Evitement de la grange isolée (ME10)	4,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 4,2 ha sont encore impactés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Pose de perchoirs à rapaces (MR9) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 0,9 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : 3,75 ha d'impact résiduel	Les mesures de réduction permettent à l'espèce de retrouver 0,9 ha. Cependant, une surface importante de son habitat fonctionnel est impactée ne permettant de garantir le maintien de l'ensemble des rapaces. Des mesures de compensation sont nécessaires.	5,7
Milan noir	PN	Fort	Nicheur	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	11.5	6.3 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,2	Non, bien que son site de nidification et plus de la moitié de son habitat fonctionnel soient conservés, 5,2 ha sont encore affectés, Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Pose de perchoirs à rapaces (MR9) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 0,3 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : 5,05 ha d'impact résiduel	Les mesures de réduction permettront à l'espèce de se reporter dans 0,3 ha supplémentaires. Cependant, une surface importante de son habitat fonctionnel reste impactée ne permettant de garantir le maintien de l'ensemble des rapaces. Des mesures de compensation sont nécessaires.	7,6
Chardonnet élégant	PN	Modéré	Nicheur possible – Faible densité sur secteur	Possible destruction de nids Dérangement en phase travaux	1.2	0.6 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,6	Non, bien que la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 0,6 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 9 ha (x 0,5) d'habitat valorisé permettant le report de l'espèce impactée sur 0,6 ha.	Oui, la MR4 permet au couple présent à l'ouest de la grange de pouvoir reporter son habitat impacté.	0

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Faucon crécerelle	PN	Modéré	Nicheur – 1 couple	Dérangement en phase travaux Destruction de l'habitat	12.9	4.6 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	8,3	Non, bien que les 4,6 ha de son habitat fonctionnel soit conservé, 8,3 ha sont encore affectés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Pose de perchoirs à rapaces (MR9) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 1,8 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : 7,4 ha d'impact résiduel	Grâce aux mesures MR4, ME11 et MR9, une partie de l'habitat fonctionnel du faucon crécerelle est conservé, mais pas l'entièreté. Des mesures de compensation sont nécessaires.	14,8
Fauvette grisettes	PN	Modéré	Nicheuse, 3 couples site projet et périphérie	Dérangement en phase travaux et destruction de son aire d'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, les mesures MR5 et MR4 seront favorables à cette espèce.	0
Linotte mélodieuse	PN	Modéré	Nicheur 2 à 4 couples	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.7	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,6	Non, bien que plus de la moitié de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,6 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 9 ha (x 0,5) d'habitat valorisé permettant le report de l'espèce impactée sur 1,6 ha.	Oui, les mesures d'évitement et de réduction vont permettre à l'espèce de pouvoir retrouver un habitat fonctionnel, situé initialement sur les prairies pâturées à l'est, notamment grâce à la ME7 et à la MR3	0
Pic épeichette	PN	Modéré	Nicheur possible, 1 couple	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Tarier pâtre	PN	Modéré	Nicheur env. 5 couples	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	8.7	5.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	3	Non, bien que 65% de son habitat fonctionnel soit conservé, 3 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 4,6 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : Impact résiduel négligeable	Les mesures ME7 et MR4 permettent à l'espèce de gagner 4,6 ha. Les impacts résiduels sont non significatifs.	0
Verdier d'Europe	PN	Modéré	Nicheur possible, faible densité sur le secteur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.6	2.4 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,2	Non, bien que 67% de son habitat fonctionnel soit conservé, 1,2 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, les mesures ME7, MR4 et la capacité d'adaptation de l'espèce permettront au Verdier d'Europe de se maintenir sur le site.	0
Bruant zizi	PN	Faible	Nicheur possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	1.2	0.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,1	Non, bien que 65% de son habitat fonctionnel soit conservé, 3 ha sont encore impactés par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 9 ha d'habitat valorisé permettant le report de l'espèce impactée sur 1,1 ha.	Oui, grâce à la MR4, l'habitat du Bruant zizi, initialement situé sur les haies à l'ouest peut se reporter sur le bassin de rétention et dans les espaces valorisés préservés. L'espèce pourra nicher dans les nouveaux habitats (nichoirs et haies).	0
Epervier d'Europe	PN	Faible	Zone de chasse – nidif. Possible bosquet	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Fauvette à tête noire	PN	Faible	Nicheuse, bonne densité	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	5.8	4.9 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,9	Non, bien que 85% de son habitat fonctionnel soit conservé, 0,9 ha sont encore impactés. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	+ 3,7 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR 3) (haies notamment) lui sera favorable. L'espèce pourra également se retrouver dans le bassin de rétention valorisé (MR6).	0

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Geai des chênes		Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Hypolais polyglotte	PN	Faible	Nicheur, bonne densité	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	6.0	5.0 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	1,0	Non, bien que 83% de son habitat fonctionnel soit conservé, 1 ha est encore impacté par le projet. Des mesures supplémentaires sont nécessaires	Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation du bassin de rétention (MR56 et des espaces préservés (MR4) sera favorable à cette espèce.	0
Mésange à longue queue	PN	Faible	Nidif. Possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Pic épeiche	PN	Faible	Nicheur possible (loges)	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	3.9	3.5 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,4	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0.4
Pinson des arbres	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	5.6	5.3 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,3	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0.3
Pouillot véloce	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	2.2	2.1 Conservation de milieux naturels (ME7)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Moineau domestique	PN	Modéré	Nicheur 3 colonies	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des niochirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Bergeronnette grise	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des niochirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Mésange bleue	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des niochirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Mésange charbonnière	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des nichoirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Rossignol Philomèle	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des nichoirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Rougegorge familial	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des nichoirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Rougequeue noir	PN	Faible	Nicheur	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	28,5	Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	28,5	Oui car l'espèce s'adapte très bien aux milieux urbanisés	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	L'espèce pourra se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. Impact résiduel négligeable	Oui, l'habitat fonctionnel de l'espèce étant de milieu anthropique ; la pose des nichoirs (MR9) favorisera d'autant plus la présence de cette espèce.	0
Accenteur mouchet	PN	Faible	Nicheur possible	Dérangement en phase chantier et destruction de son aire d'habitat	1.2	1.1 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,1	Oui car la quasi-totalité de son habitat (fourrés préforestier) est conservé	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, la valorisation des espaces périphériques à son habitat (MR4) lui sera favorable.	0
Chiroptères												
2 espèces (Barbastelle d'Europe et Noctule commune)	PN	Remarquable	Exploitation de l'ensemble du site pour la chasse et gîtes potentiels dans la grange et les arbres à Grand Capricorne	Destruction des habitats	23.6	13.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	9,9	Non, 58% de l'habitat fonctionnel est conservé mais 9,9 ha restent impactés. Toutes les espèces ne pourront se retrouver sur le site et une perte de populations attendue en l'absence de mesures supplémentaire	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 3 ha (x 0,5) d'habitat valorisé : 8,4 ha d'impact résiduel	Les espèces peu lucifuges (pipistrelles commune et de Kuhl notamment) pourront se retrouver dans la future zone urbanisée et s'installer dans les gîtes posés dans les bâtiments. Les autres espèces pourront chasser dans les 14,2 ha valorisés, utilisant les réseaux de haies renforcés, et gîter dans les arbres creusés par les Grand capricornes et la grange préservée. On les attend en particulier dans le bassin de rétention et au cœur du parc, plus préservés de la lumière. Cependant au vu du nombre de chiroptère recensés l'habitat pour les chiroptères ne sera pas suffisant, des mesures compensatoires sont nécessaires.	16,8
7 espèces	PN	Fort										
4 espèces	PN	Modéré										
4 espèces	PN	Faible										

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Mammifères protégés												
Hérisson d'Europe	PN	Modéré	1 individu mort dans la grange et 1 individu écrasé	Destruction de l'habitat	5.1	4.9 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,2	Oui car la quasi-totalité de son habitat est préservé. Il sera, cependant plus contraint pour se déplacer en raison de l'urbanisation du site.	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Préservation de la continuité du bassin de rétention aux franchissements (MR5) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Transformation d'une voirie en cheminements modes doux (MR11) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, le hérisson résidant principalement dans les haies arbustives et le boisement (MR4 et ME7). Le risque d'écrasement sera réduit par la mise en modes doux d'une partie de la rue Robert Schuman. Il pourra également nicher dans les nouveaux abris et se déplacer dans les jardins des nouvelles habitations et des habitation localisées au Nord et à l'Ouest en dehors du site d'étude.	0
Amphibiens												
Triton crêté	PN	Remarquable	Espèce rare et sensible, petite population locale, isolée	Destruction de son habitat	13,7	8,1 Conservation de mares (ME9) Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,6	Non car bien que son habitat, localisé sur le boisement pré forestier et le long des haies, soit préservé en majorité (60%), l'espèce est déjà fragilisée, des mesures supplémentaires sont nécessaires	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Préservation de la continuité du bassin de rétention aux franchissements (MR5) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8) Création d'une mare et remodelage d'une autre (MR10) Transformation d'une voirie en cheminements modes doux (MR11) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	+ 720 m² de mare, valorisation du bassin de rétention (3ha) et densification des haies : Impact résiduel négligeable	Oui, l'espèce pourra se maintenir dans les nouvelles mares créées imperméabilisées par une bâche. Les nouvelles haies sont de nouveaux habitats d'hivernage et la mise en modes doux d'une partie de la rue Robert Schuman réduira le risque d'écrasement de ces espèces au moment de rejoindre leurs lieux de reproduction (mares) ou d'hivernage (fourré pré-forestier ou haies). L'espèce pourra également se retrouver dans le bassin de rétention valorisé.	0
Triton palmé	PN	Modéré	Belle population sur l'ensemble des mares historiques	Destruction de son habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet		Impact résiduel négligeable	Oui, son habitat préservé (bassin de rétention) sera revalorisé grâce à la mesure d'amélioration du bassin de rétention (MR6). Elle pourra coloniser les 2 hibernaculums et les nouvelles mares.	0
Triton alpestre	PN	Modéré	Belle population en reproduction dans la mare permanente ouest	Destruction de son habitat	13.6	8.1 Conservation de mares (ME9) Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	5,5	Non car bien que son habitat, localisé sur le boisement pré forestier et le long des haies, soit préservé en majorité (60%), l'espèce est déjà fragilisée, des mesures supplémentaires sont nécessaires		+ 720 m² de mare, valorisation du bassin de rétention (3ha) et densification des haies : Impact résiduel négligeable	Oui, l'espèce pourra se maintenir dans les nouvelles mares créées imperméabilisées par une bâche. Les nouvelles haies sont de nouveaux habitats d'hivernage et la mise en modes doux d'une partie de la rue Robert Schuman réduira le risque d'écrasement de ces espèces au moment de rejoindre leurs lieux de reproduction (mares) ou d'hivernage (fourré pré-forestier ou haies). L'espèce pourra également se retrouver dans le bassin de rétention valorisé.)	0
Crapaud calamite	PN	Modéré	Un seul chanteur, espèce de passage	Destruction de son habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet		Impact résiduel négligeable	Oui, son habitat préservé (bassin de rétention) sera revalorisé grâce à la mesure d'amélioration du bassin de rétention (MR6). Elle pourra coloniser les 2 hibernaculums et les nouvelles mares.	0

Espèce	Enjeux			Impact		Mesure d'évitement			Mesure de réduction			Surface à compenser
	Niveau de protection	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Quantité ou surface affectée (ha)	Mesure et surface évitée concernant l'espèce	Surface affectée après mesure d'évitement	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement ?	Mesure de réduction concernant l'espèce	Impact résiduel	Espèce maintenue après l'application des mesures d'évitement et de réduction ?	
Reptiles												
Couleuvre verte et jaune	PN	Faible	Espèce protégée mais non menacée, très commune	Destruction de l'habitat	0,14	0	0,14	Oui car seul 0,14 ha (5%) de son habitat est impacté par le projet	Limitation de l'éclairage public (MR3) Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Valorisation du bassin de rétention (MR6) Gestion adaptée en fonction de l'usage (MR12)	Impact résiduel négligeable	Oui, son habitat préservé (bassin de rétention) sera revalorisé grâce à la mesure d'amélioration du bassin de rétention (MR6). Elle pourra coloniser les 2 hibernaculums.	0
Lézard des murailles	PN	Faible	Espèce protégée	Destruction de l'habitat	2.8	2.7 Conservation de milieux naturels (ME7) Conservation d'un maximum d'arbres et de linéaires de haies sur les espaces publics (ME8)	0,1	Oui car son habitat est quasi-totalement préservé (ancienne ferme).	Densification des haies et valorisation des espaces préservés (MR4) Mise en place d'abris pour la faune terrestre et pour l'avifaune (MR8)	Impact résiduel négligeable	Oui, il pourra coloniser les 2 hibernaculums.	0
Coléoptères												
Grand Capricorne du Chêne	PN	Fort	Espèce présente potentiellement dans 20 Chênes.	Destruction de chênes à Grand Capricorne	20 grand chêne	16 Destruction de l'habitat)	4 chênes	Oui mais nécessité de maintenir des chênes de différents âges sur le long terme	Limitation de l'éclairage public (MR3) Plantation de Chênes et arbres favorables au Grand Capricorne (MR13)	+ 8 chênes (x 0,5) : Impact résiduel négligeable	Oui. L'espèce pourra se perpétuer sur le site en raison de la conservation de la plupart des Chênes (vieux et plus jeunes) et de la plantation de nouveaux Chênes qui pourront être colonisés dans quelques décennies.	0

3.11 CONCLUSION SUR LES IMPACTS RESIDUELS ET DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION

Les impacts sur la flore sont négligeables car les espèces protégées, localisées en dehors du périmètre de projet seront évitées en phase chantier et des mesures spécifiques sont proposées pour la gestion des espèces exotiques envahissantes.

Les impacts du projet sur les habitats naturels ont été limités à 16.6 ha d’espaces naturels pour les travaux. Les mesures d’évitement et de réduction permettent de garantir la préservation de 11,2 ha d’espaces naturels.

Les mesures de réduction sur les habitats, à savoir le renforcement et la densification du réseau de haies sur les espaces verts, la gestion adaptée de ces espaces et la création d’une mare et le remodelage d’une autre, permettent de retrouver des habitats plus fonctionnels qu’initialement.

Concernant la faune, les espèces de milieu forestier et arborés et celles vivant dans le bassin de rétention seront préservées car ces espaces sont quasi-totalement évités. Les mesures de réductions proposées (valorisation des espaces préservés et du bassin de rétention, gestion adaptée, pose de nichoirs, d’hibernaculums, etc.) leurs seront favorables. Les impacts résiduels de ces espèces sont négligeables.

Cela concerne la Pie grièche écorcheur, la Tourterelle des bois, la Fauvette grisette, le Pic épeichette, l’épervier d’Europe, le Geai des Chênes, la Mésange à longue queue, le Pic épeiche, le Pinson des arbres, le Pouillot véloce, l’accenteur Mouchet, le Hérisson d’Europe, le Crapaud calamite, le Triton palmé, le Lézard des murailles et la couleuvre verte et jaune.

Les espèces de milieu bâti et anthropique pourront se retrouver dans les espaces préservés et urbanisés. C’est le cas du Moineau domestique, de la Bergeronnette grise, de la Mésange bleue, de la Mésange charbonnière, du Rossignol Philomèle, du Rougegorge familier et du Rougequeue noir.

Les mesures de réduction proposées ; en particulier le renforcement du réseau de haies, la gestion adaptée des espaces préservés, la valorisation du bassin de rétention et la transformation d’une voirie en cheminements modes doux ; permettront d’améliorer la fonctionnalité des espaces préservés et du bassin de rétention (2,9 ha). Elles permettront à la majorité des espèces impactées par le projet de s’y retrouver.

C’est le cas de l’Alouette des Champs, du Chardonneret élégant, de la Linotte mélodieuse, du Verdier d’Europe, du Bruant zizi, de la Fauvette à tête noire et de l’Hypolaïs polyglotte. Ces espèces pourront évoluer dans les 14,2 ha valorisés (espaces préservés + bassin de rétention).

Les amphibiens, actuellement menacés par la perte de leurs habitats (assèchement des mares par la sécheresse et le phénomène de retrait-gonflement des argiles), pourront se maintenir dans les nouvelles mares créées imperméabilisées par une bâche. Les nouvelles haies sont de nouveaux habitats d’hivernage et la mise en modes doux d’une partie de la rue Robert Schuman réduira le risque d’écrasement de ces espèces au moment de rejoindre leurs lieux de reproduction (mares) ou d’hivernage (fourré pré-forestier ou haies). Pour ces amphibiens (Tritons alpestre et Crêté notamment) le projet assure leur maintien dans le temps et les impacts résiduels sont négligeables.

Le Grand Capricorne du Chêne pourra se perpétuer sur le site en raison de la conservation de la plupart des Chênes (vieux et plus jeunes) et de la plantation de nouveaux Chênes qui pourront être colonisés dans quelques décennies.

Des impacts résiduels demeurent pour les rapaces et les chiroptères.

Concernant les rapaces ; le renforcement du réseau de haies, la pose des perchoirs, la préservation de leur site de nidification et la limitation des éclairages publics pour les rapaces nocturnes ; leur est favorable à ces espèces. Cependant, la surface importante de leur habitat fonctionnel impactée (de 2,25 ha à 7,4 ha en fonction du rapace) ne permettant de garantir le maintien de l’ensemble des espèces de rapaces. D’autant qu’elles ne se retrouveront pas dans le bassin de rétention valorisé.

S’agissant des chiroptères, les espèces les moins lucifuges pourront se retrouver dans la future zone urbanisée et pourront s’installer dans les gîtes posés dans les bâtiments. Les autres espèces pourront chasser dans les 14,2 ha valorisés, utilisant les réseaux de haies renforcés, et gîter dans les arbres creusés par les Grand capricornes et la grange préservée. On les attend en particulier dans le bassin de rétention et au cœur du parc, plus préservés de la lumière. Au vu du nombre élevé d’espèces de chiroptères, ces 14.2 hectares ne seront pas suffisants à la survie de toutes ces espèces.

Des mesures de compensation sont nécessaires pour ces espèces.

Également, individuellement, à l’exception des rapaces, l’ensemble des espèces de milieu ouvert et semi-ouvert pourront se retrouver sur le site. La réduction de l’habitat prairiale (perte de 13 ha de l’habitat) augmentera la compétition entre les espèces au risque de perdre certains groupes.

Une surface de compensation d’au moins 13 ha sera recherchée pour réduire cette perte d’individus.

Les surfaces à compenser sont les suivantes :

Espèces	Surfaces à compenser
Chouette Effraie et Chouette Chevêche	5.7 ha
Faucon crécerelle	14,8 ha
Milan noir	7.6 ha
Chiroptères	16.8 ha
Oiseaux de milieux ouvert, semi ouvert	13 ha

Tableau 29 : Récapitulatif des surfaces à compenser par espèces.

Le type d’habitat étant le même pour chaque espèce, on recherchera 16,8 ha à compenser correspondant à la surface la plus importante à compenser.

3.12 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Des mesures d'accompagnement sont mises en place afin d'améliorer et de renforcer les mesures de compensation.

3.12.1 MA1 : Création d'une zone humide sur le parc de l'escale

Une partie du parc de l'escale, situé à Veauche va être revalorisé.

- Création d'une dépression de et 400 m² :
 - o Modelage d'un secteur à plat (cote de 383,75 m NGF pour la dépression Est) ;
 - o Décapage de 15 cm de couvert végétal et mis en andain pour reprise ;
 - o Retirer 50 cm à 25 cm de terre pour la réalisation d'un secteur à plat ;
 - o Régilage de la terre végétal stockée sur 15 cm pour ensemencement naturel (banque de graine présente dans les sols).
- Création de 200 ml de haie pluri strate : strate arbustive : essences locales avec des épineux (aubépine, églantier, prunellier). Les essences horticoles sont à éviter ;
- Plantation de 600 m² d'essences arbustives/arborée en bosquet essences locales (chênes) avec des épineux (aubépine, églantier, prunellier). Les essences horticoles sont à éviter.
- Pose de 1 Hibernaculum (favorables aux amphibiens) ;
- Création d'ouvertures dans les clôtures pour favoriser le passage de la petite faune

L'accord pour revaloriser cette parcelle se fait sous forme d'ORE (Obligation réelle environnementale) sur une durée de 30 ans avec la commune de Veauche et la CCFE.

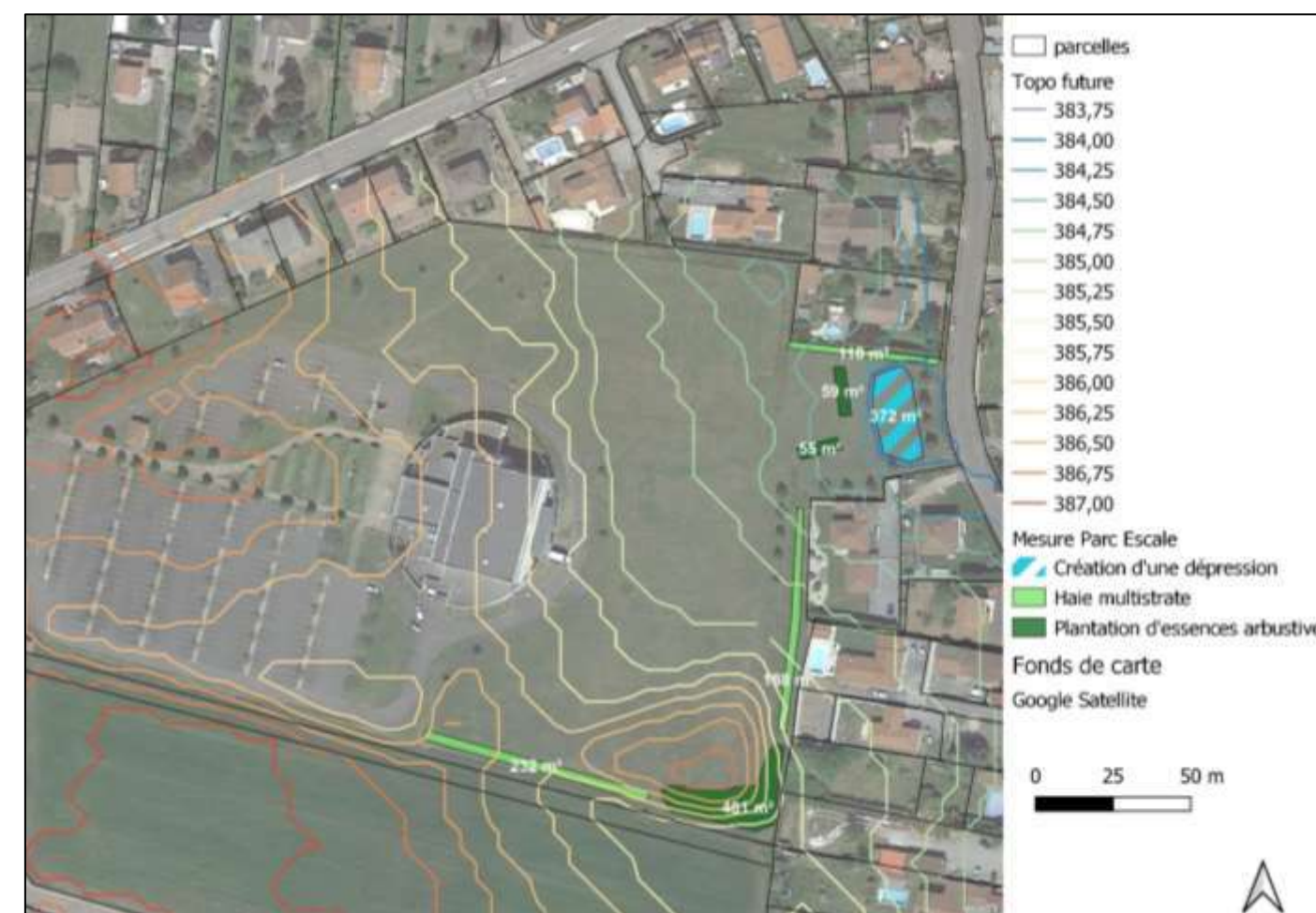


Figure 86 : Mesures de valorisation du parc de l'escale (Soberco environnement, 2023)

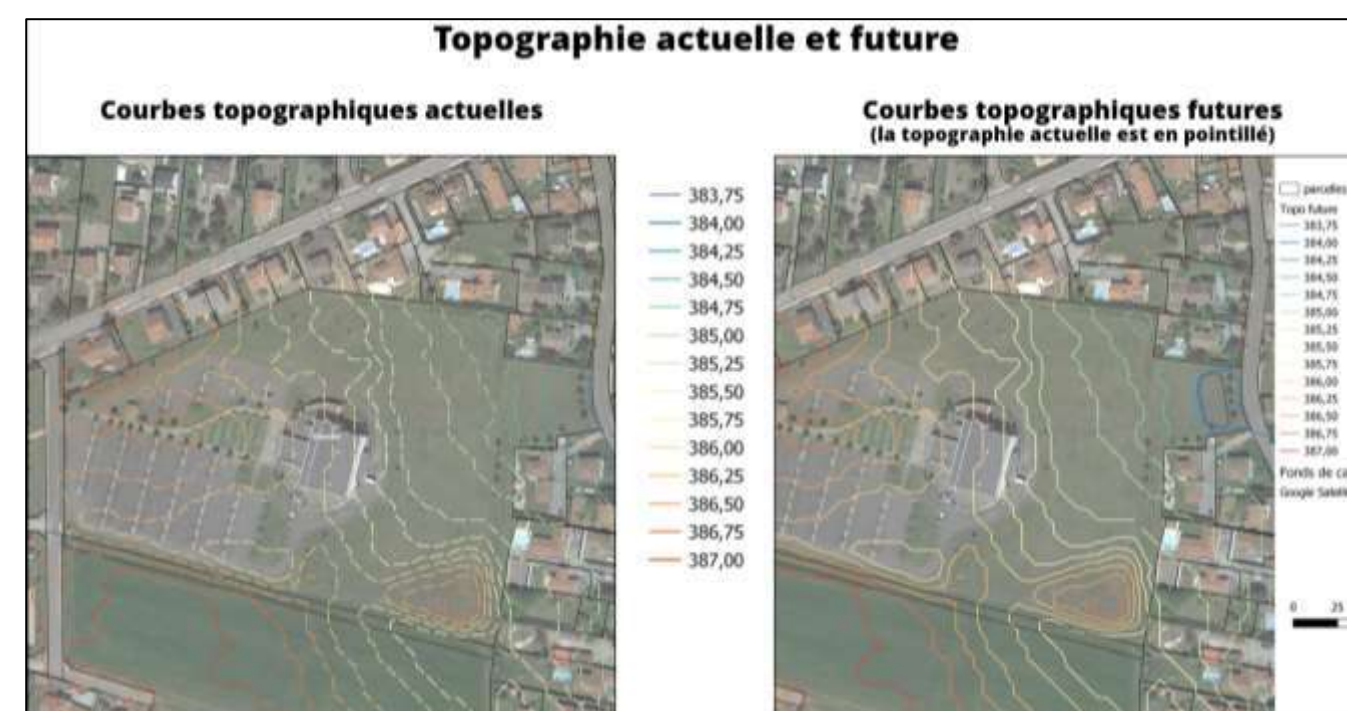


Figure 87 : Topographie avant et après la valorisation du parc de l'escale (Soberco environnement, 2023)

3.12.2 MA 2 : Valorisation de l'ancienne station de captage

L'ancienne station de captage va être valorisée en ajoutant un bosquet de 5 mètres par 20 au milieu de la parcelle. Un perchoir à rapace sera implanté à l'Ouest de la parcelle pour que les rapaces bénéficient des terrains agricoles alentours. Une zone où la fauche sera moins fréquente est délimitée autour du bosquet déjà existant. La fauche se fera 1 fois par an. Pour le reste de la parcelle la fauche sera faite 2 à 3 fois par an. Au sein du bosquet sera implanté des nichoirs à chouette, pour recréer un habitat fonctionnel.

L'accord pour revaloriser cette parcelle se fait sous forme d'ORE (Obligation réelle environnementale) sur une durée de 30 ans avec la commune de Veauche et la CCFE.



Figure 88 : Valorisation de l'ancienne station de captage (Soberco environnement, 2023)

3.12.3 MA 3 : Prescriptions en faveur du milieu naturel à destination des lots privés

Des prescriptions seront inscrites dans les fiches de lots et le CPUAPE afin de favoriser les milieux naturels.

Ouvertures de clôtures pour la petite faune : pour garantir la perméabilité de la future zone résidentielle, des ouvertures seront aménagées au sein des grillages.

Favorisation des espaces verts : l'intégration des espaces verts au sein feront partie intégrante dans chaque lot privé ;

Une partie sur la dangerosité des surfaces vitrées et les moyens de précautions seront renseignés. Il est possible de coller des stickers sous forme d'oiseaux pour éviter les collisions de l'avifaune sur les vitres.

Gestion de l'éclairage qui sera minimisée au maximum avec :

- Des façades sans éclairage correspondant aux façades qui partagent une bordure commune avec les espaces naturels publics ;
- Le choix des lumières ;
 - o Les lumières à détection de mouvement seront favorisées afin d'éviter l'éclairage en continu durant la nuit.
 - o Privilégier Les sources de lumières les moins impactantes pour la faune comme les LED ambree ou les Sodium Haute Pression ;
 - o Le spectre lumineux doit être inférieur à 3000K. Il est conseillé un éclairage chaud de 2700K en agglomération.
- La distribution du flux lumineux : tous les éclairages rénovés ou nouveaux doivent utiliser des luminaires dont l'indicateur de lumière directement émise vers le ciel est nul (ULR à 0%).

Une gestion de la temporalité devra être mise en place, 3 situations sont possibles :

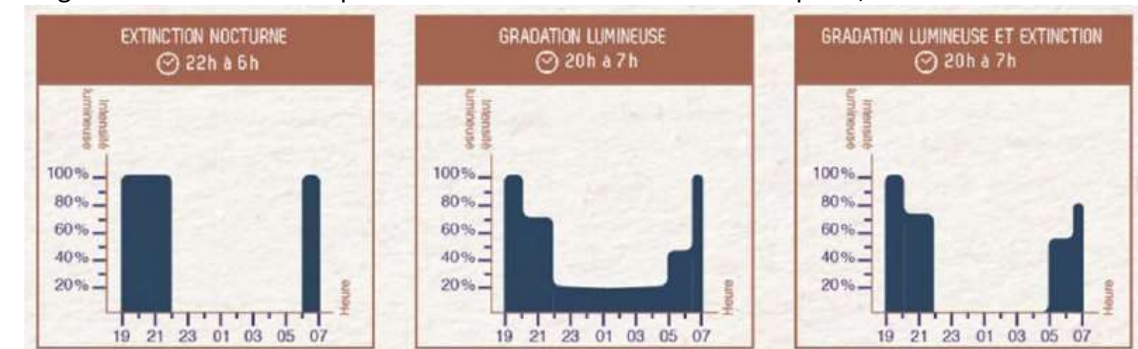


Figure 89 : Différentes maitrises de l'éclairage (Soberco Environnement)

- Eclairage de publicités : Limiter voire proscrire les éclairages de publicités ;

3.12.4 MA 4 : Modification du zonage du PLU

Dans le cadre de la modification du PLU de la commune de Veauche, 6 ha des 11,2 des espaces naturels seront classés en zone Naturel donc non urbanisable dans le futur alors qu'elles sont actuellement en zone AU (réservée à une urbanisation future).

2 ha localisés en continuité des espaces préservés mais en dehors du périmètre de projet seront également classés en zone N. Cela permet de garantir l'absence d'urbanisation de cette zone le temps d'application de cette version du PLU.



Figure 90 : Projet de zonage du PLU de la commune de Veauche (document en cours d'élaboration, Veauche, Juin 2023)

3.13 MESURES DE COMPENSATION

Dans le but de préserver des espèces protégées et de compenser les impacts résiduels du projet des mesures de compensation sont établies aux alentours du projet. L'objectif de ces mesures est de trouver une surface équivalente ou supérieur à la surface impactée. Chaque zone aura une équivalence écologique au milieu impactée.

MC 1 : Création de haies sur une parcelle agricole :

Sur une parcelle agricole va être implanté 500 mètres linéaires de haies afin de recréer un habitat favorable pour l'avifaune et les chiroptères. Cette haie arbustive va respecter une diversité d'espèces de plantes locales indigènes. Cette haie permettra de valoriser 60 197 m².

L'accord avec l'agriculture propriétaire du terrain est sous forme de convention d'une durée de 30 ans.

Aux abords de cette haie sera posé des nichoirs à Chouette ainsi que des perchoirs à rapaces.

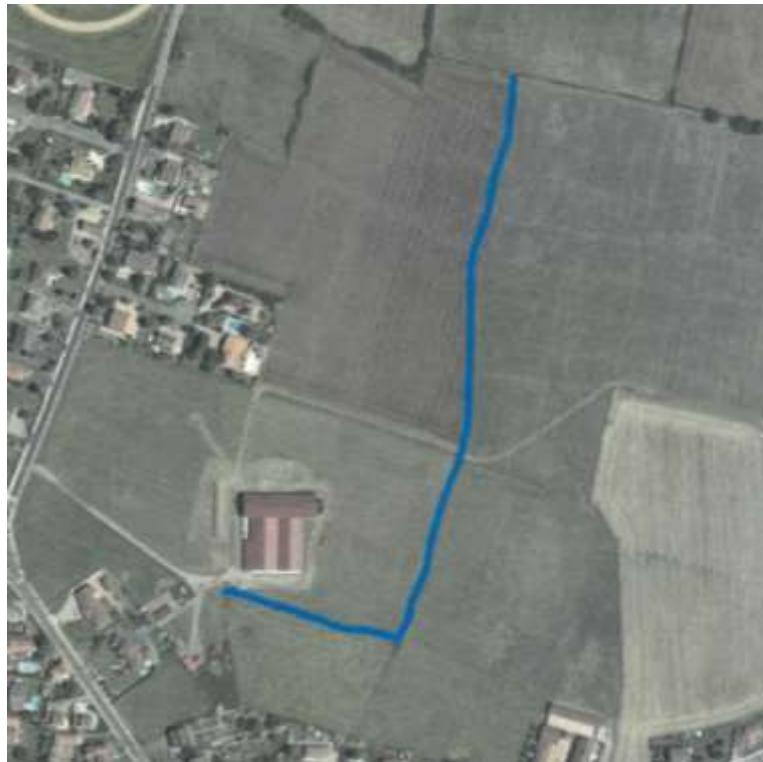


Figure 91 : Future haie sur la parcelle agricoles (Soberco environnement, 2023)

4 MESURE DE SUIVI

4.1 MS 1 : MESURE DE SUIVI DE L'APPLICATION DES MESURES EN PHASE TRAVAUX

Un suivi est assuré pendant la durée des travaux afin de vérifier le respect et la mise en œuvre correcte des prescriptions précitées. Il sera assuré par le responsable « qualité, sécurité, environnement » du chantier obligatoirement appuyé par un expert écologue.

Ceux-ci procèdent à des audits afin d'identifier, en présence des responsables de chantier les secteurs sensibles d'un point de vue écologique, les précautions à prendre, et la mise en œuvre correcte des prescriptions tout au long de la phase travaux. Ces audits ont lieu

- Avant démarrage des travaux (repérage des secteurs sensibles à baliser, rappel du contexte écologique sur la zone en chantier),
- Pendant les travaux en fonction du planning d'avancement (bonne mise en œuvre des mesures d'évitement/réduction). Un compte-rendu est établi à l'issue de chacune de ces visites, retraçant :
 - L'état d'avancement des opérations en cours conformément aux cahiers des charges prescrits aux entreprises sous-traitantes ;
 - Les éventuels points de non-conformité constatés ou difficultés rencontrées lors de l'exécution des travaux ;
 - Les actions correctives à mettre en œuvre le cas échéant ;
- Audit après travaux afin de réceptionner la mise en œuvre effective de l'ensemble des mesures de réduction prévues.

4.2 MS 2 : MESURE DE SUIVI DE L’APPLICATION DES MESURES EN PHASE EXPLOITATION

Le suivi des mesures en phase d’exploitation sera réalisé dans les secteurs suivants :

- Les espaces publics
- Le bassin de rétention valorisé ;
- La haie plantée en zone agricole ;

Pour chaque secteur, des inventaires devront être réalisés. Ils sont décrits dans le tableau suivant.

Des comptes rendus de visite seront transmis chaque année de suivi au Maître d’Ouvrage afin que celui-ci puisse prendre connaissance de l’efficacité ou non des mesures compensatoires mises en œuvre et de les adapter si nécessaire.

Les comptes-rendus comprendront :

- Un reportage photographique ;
- Les résultats des comptages ;
- Une analyse des résultats avec comparaison des années de suivi précédentes.

Secteur	Protocole	N	N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
		2025	2026	2027	2028	2030	2035	2040	2045	2050	2055
Espaces publics et bassin de rétention	1 passage hivernal : recherche de gîtes et de nids (granges, arbres, haies)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2 passages au printemps et 1 en automne : recensement des oiseaux (écoute IPA), des mammifères (terrestres et chiroptères), des reptiles, des insectes et des amphibiens. Recherche de traces et indices.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1 passage en juillet-août : vérification que les mares soient en eau. Des mesures correctives seront nécessaires dans le cas contraire	X	X	X	X						
	1 passage pour vérifier le bon développement des plantations. Des mesures correctives seront nécessaires dans le cas contraire	X	X	X	X						
Parcelle agricole	1 passage hivernal : recherche de nids	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2 passages printaniers et 1 en automne : recensement d’oiseaux et écoute de chiroptères	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1 passage pour vérifier le bon développement des plantations. Des mesures correctives seront nécessaires dans le cas contraire	X	X	X	X						



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Pauline Marchiano
2022-2023

Optimisation et évaluation environnementale de projets d'aménagement du territoire

Résumé : Les projets d'aménagements ont des impacts significatifs sur l'environnement. C'est pourquoi des lois et documents réglementaires sont mis en place pour limiter ces impacts. Soberco Environnement est une entreprise de qui a pour objectif de conseiller les maitres d'ouvrage à la prise en compte de l'environnement dans les projets d'aménagement. Mes missions principales au cours de ce stage portaient donc sur l'évaluation environnementale des projets. Dans ce rapport va être expliqué la démarche d'une évaluation environnementale et notamment la séquence Éviter Réduire et Compenser.

Mots Clés : Évaluation environnementale, aménagement, éviter réduire compenser

Entreprise : SOBERCO Environnement

3 chemin de Taffignon 69630 Chaponost

Tuteur entreprise :

Cassandra Dupont

Chargée d'études

Tuteur académique :

Kamal Serhinni