



Département de la Loire

**Loire**  
LE DÉPARTEMENT

## Volet faune/flore des études d'impact

Dossier au cas par cas  
22 avril 2024

**Aménagement de la RD487  
sur la commune de Charlieu  
(42)**

  
biotope

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Contexte du projet et aspects méthodologiques</b>	<b>5</b>
1.1	Description du projet	5
1.2	Objectifs de l'étude et références réglementaires	5
1.2.1	Objectifs de l'étude	5
1.2.2	Références réglementaires	7
1.3	Aspects méthodologiques	8
1.3.1	Terminologie employée	8
1.3.2	Aires d'études	9
1.3.3	Équipe de travail	12
1.3.4	Méthodes d'acquisition des données	12
1.3.5	Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées	15
1.3.6	Restitution, traitement et d'analyse des données	16
<b>2</b>	<b>État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune</b>	<b>19</b>
2.1	Contexte écologique du projet	19
2.1.1	Généralités	19
2.1.2	Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet	20
2.1.3	Synthèse du contexte écologique du projet	23
2.2	Habitats naturels et flore	24
2.2.1	Habitats naturels	24
2.2.2	Flore	36
2.3	Faune	40
2.3.1	Insectes	40
2.3.2	Amphibiens	46
2.3.3	Reptiles	51
2.3.4	Oiseaux	56
2.3.5	Mammifères (hors chiroptères)	65
2.3.6	Chiroptères	70
2.4	Continuités et fonctionnalités écologiques	76
2.4.1	Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional	76
2.4.2	Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée	78
2.5	Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée	80
<b>3</b>	<b>Analyse des effets du projet et mesures associées</b>	<b>83</b>
3.1	Présentation et justification de la solution retenue	83
3.2	Évolutions du scénario de référence	84
3.2.1	Facteurs pris en compte dans l'évolution du site	84
3.2.2	Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet	84
3.3	Effets prévisibles du projet	85
3.4	Mesures d'évitement et de réduction	87
3.4.1	Liste des mesures d'évitement et de réduction et de suivi	87
3.4.2	Présentation détaillée des mesures d'évitement	89
3.4.3	Présentation détaillée des mesures de réduction	89
3.4.4	Présentation détaillée des mesures de suivi	104
3.5	Impacts résiduels du projet	106
3.5.1	Quantification des impacts résiduels sur les milieux	106
3.5.2	Impacts résiduels sur les habitats naturels	111
3.5.3	Impacts résiduels sur les insectes	115
3.5.4	Impacts résiduels sur les amphibiens	118

3.5.5	Impacts résiduels sur les reptiles	120
3.5.6	Impacts résiduels sur les oiseaux	122
3.5.7	Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)	124
3.5.8	Impacts résiduels sur les chiroptères	125
3.5.9	Conclusion sur les impacts résiduels notables	127
<b>3.6</b>	<b>Impacts cumulés avec d'autres projets</b>	<b>127</b>
<b>4</b>	<b>Évaluation des incidences au titre de Natura 2000</b>	<b>130</b>
<b>4.1</b>	<b>Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences</b>	<b>130</b>
4.1.1	Description générale	130
4.1.2	Présentation des habitats visés à l'Annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés	130
4.1.3	Présentation des espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés	131
<b>4.2</b>	<b>Habitats naturels et espèces retenus pour l'évaluation des incidences et évaluation</b>	<b>132</b>
<b>4.3</b>	<b>Conclusion sur l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000</b>	<b>132</b>
<b>5</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>133</b>
<b>5.1</b>	<b>Bibliographie générale</b>	<b>133</b>
<b>5.2</b>	<b>Bibliographie relative aux habitats naturels</b>	<b>133</b>
<b>5.3</b>	<b>Bibliographie relative à la flore</b>	<b>134</b>
<b>5.4</b>	<b>Bibliographie relative aux insectes</b>	<b>135</b>
<b>5.5</b>	<b>Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles</b>	<b>137</b>
<b>5.6</b>	<b>Bibliographie relative aux oiseaux</b>	<b>138</b>
<b>5.7</b>	<b>Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)</b>	<b>140</b>
<b>5.8</b>	<b>Bibliographie relative aux chiroptères</b>	<b>140</b>
<b>6</b>	<b>Annexes</b>	<b>142</b>
	<b>Annexe 1 : Synthèse des statuts réglementaires</b>	<b>142</b>
	<b>Annexe 2 : Méthodes d'inventaires</b>	<b>144</b>
2.1	Cartographie des unités de végétation	144
2.2	Habitats naturels	144
2.3	Flore	145
2.4	Insectes	145
2.5	Mollusques, crustacés, poissons	146
2.6	Amphibiens	146
2.7	Reptiles	146
2.8	Oiseaux	146
2.9	Mammifères (hors chiroptères)	147
2.10	Chiroptères	147
2.11	Limites méthodologiques	148
	<b>Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces</b>	<b>150</b>
	<b>Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée</b>	<b>152</b>

# 1 Contexte du projet et aspects méthodologiques

## 1.1 Description du projet

Cf. carte de localisation du projet et des aires d'étude présentée au chapitre 3.2 « Aires d'études ».

Le projet d'aménagement de la RD487 est localisé à Charlieu et Saint-Nizier-sous-Charlieu, dans le département de la Loire (42), en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Afin d'améliorer les déplacements entre l'agglomération roannaise et le pays de Charlieu, la section Nord de la RD487 a été déviée du centre-ville en 1995. Devenue RD487, cette route à 2x1 voies, de 1,1 km de long (entre le centre de radiologie de Charlieu et le giratoire RD 487-RD 4), emprunte l'ancienne emprise de la voie ferrée reliant Charlieu et Saint-Denis-de-Cabanne. Aujourd'hui, le Département de la Loire souhaite poursuivre l'aménagement de cette voie pour délester le centre historique de Charlieu, dont les voies dimensionnées au Moyen-âge ne permettent plus la circulation actuelle, et pour assurer une liaison entre le pays roannais et le secteur nord-est de Charlieu. Le Département souhaite donc aménager une nouvelle voie dans le fuseau de l'ancienne emprise ferrée jusqu'à la RD4 sur 500 m environ, et requalifier de chemin des Pansemolles pour se raccorder sur la RD487 au sud-ouest de Charlieu sur la rue Dorian sur 600 m environ.

Les études d'avant-projet et de trafic ont été menées, et Biotope a été missionné pour réaliser l'étude environnementale faune-flore. Les expertises naturalistes ont eu lieu entre mai 2021 et avril 2022.

## 1.2 Objectifs de l'étude et références réglementaires

### 1.2.1 Objectifs de l'étude

#### 1.2.1.1 Objectifs du volet faune-flore de l'étude d'impact

Les objectifs du volet faune, flore, milieux naturels de l'étude d'impact sont :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site de projet vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques susceptibles d'être concernés par les effets du projet ;
- D'identifier les aspects réglementaires liés aux milieux naturels et susceptibles d'influer sur le projet ;
- De caractériser les enjeux écologiques à prendre en compte dans la réalisation du projet ;
- D'évaluer le rôle des éléments du paysage concernés par le projet dans le fonctionnement écologique local ;
- D'apprécier les effets prévisibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long termes du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude ;
- D'apprécier les impacts cumulés du projet avec d'autres projets ;
- De définir, en concertation avec le maître d'ouvrage, les mesures d'insertion écologique du projet dans son environnement :
  - Mesures d'évitement des effets dommageables prévisibles ;
  - Mesures de réduction des effets négatifs qui n'ont pu être évités ;
  - Mesures de compensation des pertes de biodiversité (= effets insuffisamment réduits) ;
  - Autres mesures d'accompagnement du projet et de suivi écologique.
- D'apprécier les impacts résiduels du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude.

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique de la doctrine « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC) illustrée par la figure page suivante.

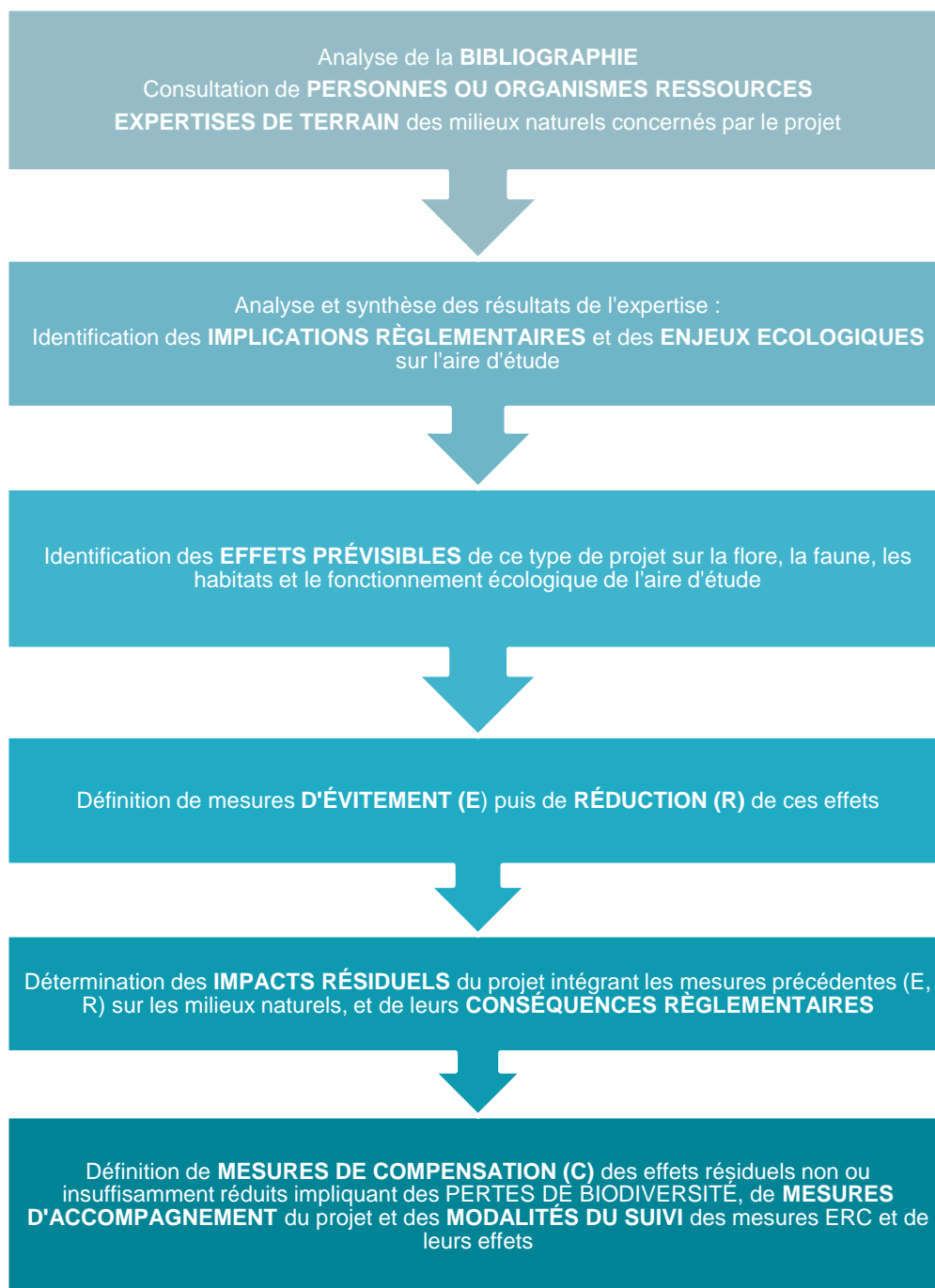


Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser »

## 1.2.2 Références réglementaires

Mise à jour le 29 janvier 2020.

### 1.2.2.1 Volet « faune-flore » de l'étude d'impact

- Articles L. 122-1 et suivants puis R. 122-1 et suivants du Code de l'environnement.
- Le contenu de l'étude d'impact est détaillé à l'article R. 122-5.

### 1.2.2.2 Volet « zones humides » du dossier Loi sur l'eau

- Le régime de déclaration/autorisation au titre de la loi sur l'eau figure aux articles L. 214-1 et suivants puis R. 214-1 (cf. rubrique 3.3.1.0 concernant les zones humides) et suivants du Code de l'environnement.
- Les modalités de délimitation des zones humides sont présentées aux articles L. 211-1 I 1°, L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, puis précisées par l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 (NOR : DEVO0813942A, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 NOR : DEVO0922936A) et la circulaire du 18 janvier 2010 (NOR : DEVO1000559C).
- Au sein du bassin Rhône-Méditerranée, les modalités de compensation au titre des zones humides impactées par les projets figurent à la disposition 6B-04 du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021.

### 1.2.2.3 Évaluation des incidences Natura 2000

- Le régime d'évaluation des incidences Natura 2000 figure aux articles L. 414-4 et 5 puis R. 414-19 à 29 du Code de l'environnement.

### 1.2.2.4 Statuts réglementaires des espèces

Cf. annexe I : « Synthèse des statuts réglementaires »

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation particulière. La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné.

#### 1.2.2.4.1. Droit européen

- Articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux » ;
- Articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la flore et la faune sauvage, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

#### 1.2.2.4.2. Droit français

- Article L. 411-1 du Code de l'environnement qui régit la protection des espèces ;
- Les prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement - cf. détail des arrêtés ministériels par groupe en Annexe I) ;
- Régime de dérogation à la réglementation sur les espèces protégées : possible dans certains cas listés à l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié (NOR : DEVN0700160A) en précise les conditions de demande et d'instruction.

## 1.3 Aspects méthodologiques

### 1.3.1 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation du site d'étude, la représentativité de la population utilisant le site d'étude à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation du site d'étude par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation du site d'étude... Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.
- **Espèces considérées comme présentes/absentes** : il peut arriver qu'il ne soit pas possible d'écarter la présence de certaines espèces sur l'aire d'étude, soit du fait d'inventaires spécifiques non réalisés ou insuffisants, soit du fait de leur mœurs discrètes et des difficultés de détection des individus. On parle alors en général « d'espèces potentielles ». Toutefois, l'approche de Biotope vise à remplacer ce terme dans l'argumentation au profit « d'espèces considérées comme présentes » ou « d'espèces considérées comme absentes ». L'objectif n'est pas de chercher à apporter une vérité absolue, dans les faits inatteignables, mais à formuler des conclusions vraisemblables sur la base d'une réflexion solide, dans le but de formuler ensuite les recommandations opérationnelles qui s'imposent. Les conclusions retenues seront basées sur des argumentaires écologiques bien construits (discretion de l'espèce, caractère ubiquiste ou non, capacités de détection, enjeu écologique, sensibilité au projet...).
- **Fonction écologique** : elle représente le rôle joué par un élément naturel dans le fonctionnement de l'écosystème. Par exemple, les fonctions remplies par un habitat pour une espèce peuvent être : la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines espèces ou populations. Les fonctions des habitats de type zone humide peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques.
- **Habitat naturel et habitat d'espèce** : le terme « habitat naturel » est celui choisi pour désigner la végétation identifiée. Un habitat naturel se caractérise par rapport à ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti *et al.*, 2001). Malgré cela, le terme « habitat naturel », couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques est retenu ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.  
Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).
- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Implication réglementaire** : conséquence pour le projet de la présence d'un élément écologique (espèce, habitat) soumis à une législation particulière (protection, réglementation) qui peut être établie à différents niveaux géographiques (départemental, régional, national, européen, mondial).

- **Incidence** : synonyme d'impact. Par convention, nous utiliserons le terme « impact » pour les études d'impacts et le terme « incidence » pour les évaluations des incidences au titre de Natura 2000 ou les dossiers d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'eau.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaître des fonctions disparues.
- **Remarquable (espèce, habitat)** : éléments à prendre en compte dans le cadre du projet et de nature à engendrer des adaptations de ce dernier. Habitats ou espèces qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur niveau de protection, de rareté, de menace à une échelle donnée, de leurs caractéristiques originales au sein de l'aire d'étude (population particulièrement importante, utilisation de l'aire d'étude inhabituelle pour l'espèce, viabilité incertaine de la population...) ou de leur caractère envahissant. Cette notion n'a pas de connotation positive ou négative, mais englobe « ce qui doit être pris en considération ».
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). [...] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

### 1.3.2 Aires d'études

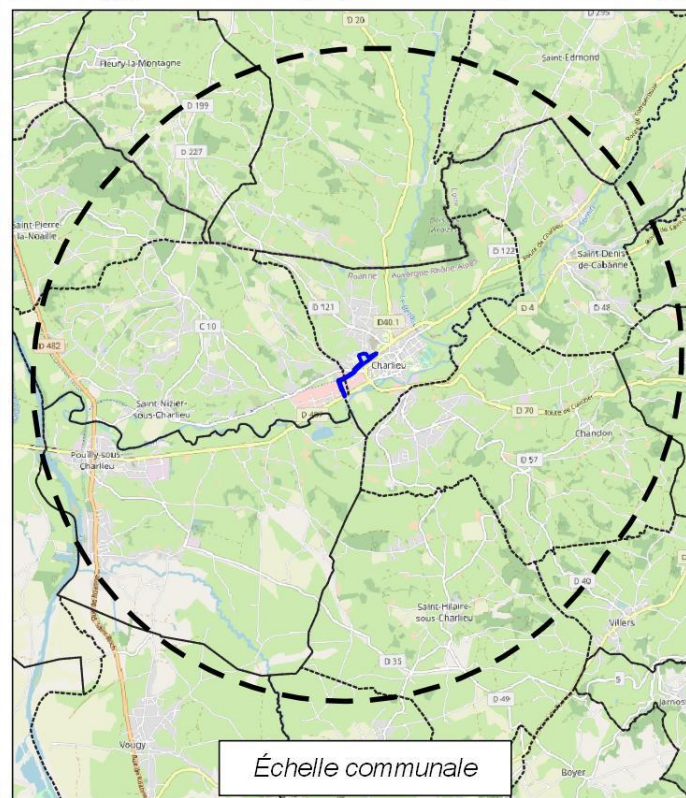
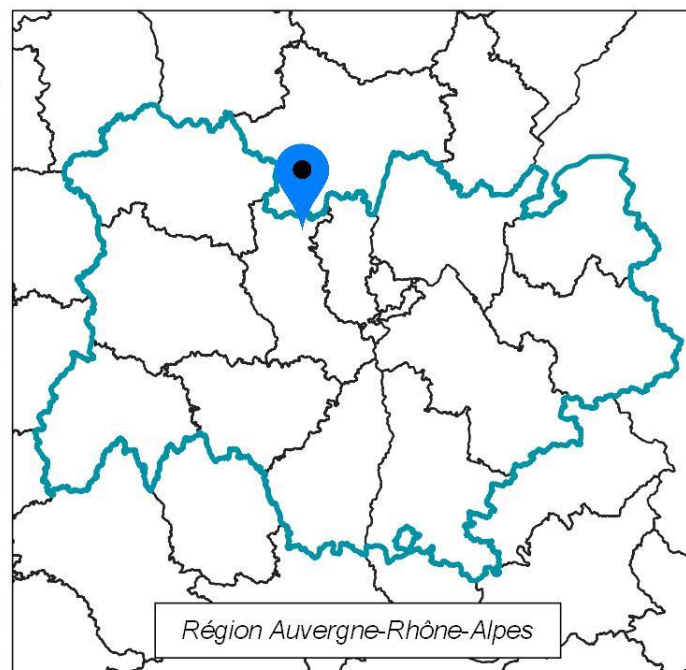
Cf. carte : « Localisation des aires d'étude »

Le projet se situe au sud-est de la commune de Charlieu, à cheval sur la commune de Saint-Nizier-sous-Charlieu, au nord du département de la Loire (42), en limite nord de la région Auvergne-Rhône-Alpes.

Différentes aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (cf. tableau ci-dessous).

### Aires d'étude du projet






Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Périmètre projet	<p>Périmètre du projet transmis par le client suite au l'état initial, ayant servi de base pour l'analyse des impacts.</p> <p>Surface de 1,43 ha, définie après évitement des habitats naturels à enjeux. Le périmètre projet englobe le chemin des Pansemolles, ainsi qu'une largeur de plus ou moins 10 m pour la future route entre la rue des Ursulines et l'impasse du Clos Saint-Gyl, au niveau de l'ancienne voie ferrée.</p>
<p>Aire d'étude rapprochée</p> <p>Elle intègre le périmètre du projet.</p>	<p>Aire d'étude des effets directs ou indirects de projet (positionnement des aménagements, travaux et aménagements connexes).</p> <p>Sur celle-ci, un état initial des milieux naturels est réalisé, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un inventaire des espèces animales et végétales ;</li> <li>• Une cartographie des habitats ;</li> <li>• Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ;</li> <li>• Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires.</li> </ul> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.</p> <p>L'aire d'étude couvre une superficie de 4,15 ha.</p> <p>Elle intègre la mare localisée sur la parcelle de l'Hôpital de Charlieu au regard des enjeux sur le groupe des amphibiens, la partie nord de l'aire d'étude étant une zone humide.</p>
<p>Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet)</p> <p>Elle intègre l'aire d'étude rapprochée</p>	<p>Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation.</p> <p>Analyse des impacts cumulés avec d'autres projets.</p> <p>L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.</p> <p>Cette aire d'étude est construite en appliquant un rayon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée afin de prendre en compte l'environnement local.</p>



**Loire**  
LE DÉPARTEMENT

## Localisation de l'aire d'étude

Etude faune flore pour l'aménagement de la RD487 à Charlieu (42)

-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée
-  Communes
-  Départements
-  Régions Auvergne-Rhône-Alpes

### 1.3.3 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de cette étude (cf. tableau ci-dessous).

#### Équipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants de BIOTOPE	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude	Anaïs BUATIER	Chef de projet Master de Sciences en Restauration écologique – Université de Cranfield (UK) Diplôme d'ingénieur en Génie Biologique – Polytech Clermont-Ferrand
Expertise des habitats naturels et de la flore	Julien GIVORD	Expert Botaniste – Phytosociologue Master 1 et 2 écologie opérationnelle Université Catholique de Lille
Expertise des insectes	William BERNARD	Écologue avec compétence en pédologie Expert Fauniste – Entomologiste Master, Sciences de l'Environnement terrestre, option Expertises Ecologiques et Gestion de la Biodiversité – Université de Marseille BTSA, Gestion et Protection de la Nature. LEGTA Olivier de Serres – Aubenas
Expertise des amphibiens et des reptiles Expertise des oiseaux Expertise des mammifères terrestres et aquatiques	Benoît DAIME	Expert Fauniste – Batrachologue / Herpétologue – Ornithologue – Mammologue - Master Ecosystèmes, Agrosystèmes et Développement Durable Parcours Milieux naturels – Licence Sciences de la vie et de la Terre parcours Biologie-Ecologie Université de Picardie Jules Verne d'Amiens
Expertise des chauves-souris	Gaëtan TISSERON	Expert Fauniste – Batrachologue / Herpétologue – Ornithologue – Mammologue - Chiroptérologue Licence Sciences de la vie parcours Biologie-Ecologie - Université de Savoie Mont-Blanc BTSA Gestion et Protection de la Nature - Lycée agricole du Balcon des Ardennes
Contrôle Qualité	Antoine CHAPUIS	Directeur d'étude Master Environnement, Ecologie spécialité Eco ingénierie des zones humides et biodiversité – Université d'Angers BTSA Gestion et Protection de la Nature - Institut de l'Environnement des Technologies de Lyon
	Marine MESQUIDA	Cheffe de projet Master Ecologie Opérationnelle – Université catholique de Lille BTSA Gestion et Protection de la Nature - Institut de l'Environnement des Technologies de Lyon

### 1.3.4 Méthodes d'acquisition des données

#### 1.3.4.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Les références bibliographiques utilisées dans le cadre de cette étude font l'objet d'un chapitre dédié en fin de rapport, avant les annexes.

Différentes personnes ou organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission (cf. tableau ci-dessous).

## Acteurs ressources consultés

Organisme consulté	Nom du contact	Date et nature des échanges	Nature des informations recueillies
LPO	Bernard TRANCHAND	26/07/2021 (mail) et 20/09/2021 (mail)	Tableau de synthèse des données faune sur le périmètre d'étude.
Sympetrum	Jean-Michel FATON	26/07/2021 (mail) et 11/08/2021 (mail)	Données SIG de localisation d'espèces d'odonates.
CBN Massif central	Nicolas GUILLERME	26/07/2021 (mail)	Récupération des données SIG de localisation d'espèces de faune et flore sur Géonature.
Association Terre&Nature	Christian PRAT	26/07/2021 (mail), 29/07/2021 et 30/08/2021 (mail)	Document de synthèse des données de chiroptères sur la commune de Charlieu.

## 1.3.4.2 Prospections de terrain

## 1.3.4.2.1. Effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « **proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine** ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte urbain et de zone humide de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet (cf. tableau ci-dessous).

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

## Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
<b>Inventaires des habitats naturels et de la flore (2 passages dédiés)</b>	
25/05/2021	Prospections ciblées sur les espèces vernales et prairiales. Bonnes conditions.
10/08/2021	Prospections ciblées sur les espèces estivales de zone humide. Bonnes conditions.
<b>Inventaires des insectes (2 passages dédiés)</b>	
09/06/2021	Passage ciblé Cuivré des marais, Agrion de Mercure. Bonnes conditions.
29/07/2021	Passage ciblé sur les Orthoptères et Lépidoptères. Bonnes conditions.
<b>Inventaires des amphibiens (3 passages dédiés)</b>	
27/05/2021	Recherches ciblées à vue et points d'écoutes nocturnes au niveau des zones en eau. Soirée : Dégagée, vent faible, 16°C.
18/06/2021	Recherches ciblées à vue et points d'écoutes nocturnes au niveau des zones en eau notamment pour le Sonneur à ventre jaune au niveau des ornières jouxtant le fossé en eau. Soirée : Couverture nuageuse 10-15%, vent nul, 25°C.
03/03/2022	Recherches ciblées à vue et points d'écoutes nocturnes au niveau des zones en eau. Dégagé, vent nul, 8°C

Dates des inventaires	Commentaires
<b>Inventaires des reptiles (2 passages dédiés)</b>	
28/05/2021	Prospections à vue et aux jumelles. Ensoleillé, vent très faible, 24°C
19/06/2021	Prospections à vue et aux jumelles. Ensoleillé, vent nul, 23°C
<b>Inventaires des oiseaux (5 passages dédiés)</b>	
28/05/2021	Points IPA de 20 mn et compléments d'observations par des relevés itinérants. Ensoleillé, vent très faible, 24°C
18/06/2021	Points d'écoutes pour les rapaces nocturnes de 10 mn. Couverture nuageuse 10-15%, vent nul, 25°C
19/06/2021	Observations par des relevés itinérants. Ensoleillé, vent nul, 23°C
03/03/2022	Points d'écoutes pour les rapaces nocturnes de 10 mn. Dégagé, vent nul, 8°C
12/04/2022	Points IPA de 20 mn et compléments d'observations par des relevés itinérants. Ensoleillé, vent faible, 16°C.
<b>Inventaires des mammifères terrestres (2 passages dédiés)</b>	
28/05/2021	Observations à vue et des traces et indices. Ensoleillé, vent très faible, 24°C
19/06/2021	Observations à vue et des traces et indices. Ensoleillé, vent nul, 23°C
<b>Inventaires des chauves-souris (2 passages dédiés)</b>	
28/05/2021 et 19/06/2021	Inventaire des cavités arboricoles
Du 27/07/2021 au 29/07/2021	Pose de deux enregistreurs automatiques SMbat



Représentation synthétique des périodes de prospections les plus favorables à l'expertise des différents groupes et des dates de passage réalisées (balise bleue)

### 1.3.5 Synthèse des méthodes d'inventaires et difficultés rencontrées

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude. Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

#### Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités

Thématique	Description sommaire
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore</b>	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertise ciblée sur les périodes printanière et estivale. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables.
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques, crustacés et poissons</b>	Pas de prospections dédiées en l'absence d'habitats favorables.
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des insectes</b>	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles, les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les coléoptères saproxylophages (se nourrissant de bois mort).
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens</b>	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables. Recherche nocturne par écoute des chants, à la lampe et prospections complémentaires au troubleau au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction au sein de l'aire d'étude rapprochée.
<b>Méthodes utilisées pour les reptiles</b>	Inventaire à vue et aux jumelles des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches...), soigneusement remises en place.
<b>Méthodes utilisées pour les oiseaux</b>	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes de 20 mn et nocturnes de 10 mn en période de nidification. Inventaires complémentaires à vue par des observations aléatoires en itinérance et par écoutes.
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres</b>	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils...)
<b>Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères</b>	Pose de deux enregistreurs automatiques SM2Bat pour un total de quatre nuits d'enregistrements.
<b>Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude</b> <u>Etude de la flore et des habitats naturels</u> : L'ensemble des milieux semi-naturels et naturels a pu être parcouru. A noter que l'usage persistant des surfaces herbacées pour le pâturage ne permet pas l'expression complète des différents cortèges floristiques. De plus, un passage précoce n'a pas pu être réalisé empêchant l'observation de la flore pré-vernale et notamment des synusies annuelles éventuellement présentes. <u>Etude des amphibiens</u> : le premier passage de 2021 a été réalisé après la période d'observation la plus propice pour la Grenouille rousse ou le Crapaud commun. Un passage complémentaire dédié a donc été effectué début mars 2022, cependant, la mare située dans la cour de l'hôpital était asséchée avec les faibles précipitations de printemps, ce qui n'a pas permis d'observer plus d'espèce. Par rapport à l'année précédente. <u>Etude des oiseaux</u> : aucun passage spécifique pour les hivernants et les espèces en migration n'a été réalisé, toutefois le site n'est pas particulièrement attractant pour des stationnements d'oiseaux en hivernage ou pour des passages migratoires.	

La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée aux bonnes périodes de l'année dans des conditions d'observation suffisantes pour l'ensemble des taxons pouvant présenter des enjeux pour le site (excepté pour la flore précoce). L'état initial apparaît donc suffisamment représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

## 1.3.6 Restitution, traitement et d'analyse des données

### 1.3.6.1 Restitution de l'état initial

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune est restitué par groupe biologique (habitats naturels, flore, insectes, reptiles...) et s'appuie d'une part sur la bibliographie récente disponible, d'autre part sur une analyse des caractéristiques et des potentialités d'accueil des milieux naturels et surtout sur les observations et les relevés réalisés dans le cadre des inventaires de terrain sur l'aire d'étude rapprochée.

Ces chapitres contiennent pour chaque groupe étudié un tableau de synthèse des statuts et des éléments sur l'écologie des espèces et leurs populations observées sur l'aire d'étude rapprochée. Ces tableaux traitent uniquement des espèces remarquables, de manière individuelle ou collective via la notion de « cortège d'espèces ».

Note importante : Conformément à la réglementation, l'approche est proportionnée avec un développement plus important des espèces constituant un enjeu écologique local.

### 1.3.6.2 Évaluation des enjeux écologiques

Cf. annexe III : « Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces »

Pour rappel, un enjeu écologique est la valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat naturel ou encore un cumul de ces différents éléments.

Un enjeu écologique est une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques.

Les documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).

Les listes de protection ne sont pas indicatrices du statut de rareté / menace des éléments écologiques et le niveau d'enjeu écologique est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré.

---

Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation.

---

Ces documents de référence pour l'expertise n'ont pas de valeur juridique ou normative mais seront pris en compte dans la présente expertise (Cf. Annexe III).

#### 1.3.6.2.1. Méthode d'évaluation des enjeux

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation des enjeux écologiques est réalisée en deux étapes :

- 1) **Enjeu spécifique** : ce premier niveau d'enjeu précise l'intérêt intrinsèque que représente un habitat ou une espèce. Il est le résultat du croisement des statuts officiels de menace des espèces – ou listes rouges - définis d'une part à l'échelon national et d'autre part à l'échelle des régions administratives françaises. Ces listes rouges des espèces menacées sont basées sur une méthodologie commune définie par l'Union internationale de conservation de la nature (UICN) qui classe chaque habitat, espèce ou sous-espèce parmi onze catégories. A ce jour, la plupart des groupes taxonomiques couramment étudiés ont été évalués sur la base de cette méthodologie à l'échelle nationale – voire même ont déjà fait l'objet de réévaluations – tandis que toutes les régions sont dotées ou se dotent peu à peu de listes rouges évaluées à l'échelle de leur territoire. De fait, les listes rouges nationales et régionales apparaissent comme les meilleurs outils afin d'évaluer les enjeux écologiques globaux des espèces.

Le diagramme suivant présente le résultat du croisement des différentes catégories de menace aux échelles nationales et régionales permettant d'aboutir aux différents niveaux d'enjeu spécifique :

		Liste rouge régionale					Niveaux d'enjeu spécifique	
Liste rouge nationale		LC	NT	VU	EN	CR		
	LC						Majeur	
	NT						Très fort	
	VU						Fort	
	EN						Moyen	
	CR						Faible	

Méthode d'évaluation et niveaux d'enjeu spécifique

2) **Enjeu contextualisé** : l'enjeu spécifique défini précédemment peut – ou non – être pondéré ou réajusté par l'expert de Biotope ayant réalisé les inventaires, en fonction des connaissances réelles concernant le statut de l'espèce sur l'aire d'étude rapprochée.

Ce travail s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires et sur les connaissances les plus récentes relatives aux habitats et espèces. Il peut notamment être basé sur les critères suivants : statuts patrimoniaux de l'habitat naturel/ taxon considéré, lien de l'espèce avec l'aire d'étude pour l'accomplissement de son cycle biologique, représentativité à différentes échelles géographiques de l'habitat naturel / la population d'espèce sur l'aire d'étude...

L'enjeu contextualisé est défini selon sept niveaux. Aux cinq classes définies précédemment s'en rajoutent deux autres :

- Enjeu négligeable : comme son nom l'indique, il est négligé dans l'analyse. Il ne constitue pas un enjeu écologique à l'échelle locale du fait du faible lien que l'espèce entretient avec l'aire d'étude rapprochée ou du fait du caractère très dégradé/artificiel de l'habitat.
- Enjeu nul : une composante de la biodiversité locale ne pouvant être nulle, ce terme est réservé aux taxons exotiques ou aux habitats anthropiques.

Majeur
Très fort
Fort
Moyen
Faible
Négligeable
Nul

Niveaux d'enjeu contextualisé

### 1.3.6.2.2. Représentation cartographique des enjeux

Une cartographie de synthèse des enjeux écologiques est réalisée.

Chaque parcelle ou unité d'habitat se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base :

- du niveau d'enjeu contextualisé de l'habitat naturel ;
- de l'état de conservation de l'habitat naturel ;
- du niveau d'enjeu contextualisé de la ou des espèces végétales ou animales exploitant l'habitat ;
- de la fonctionnalité de l'habitat pour cette ou ces espèces ;
- de la position de l'habitat au sein du réseau écologique local.

Dans le cas général, lorsque plusieurs espèces utilisent la même parcelle ou la même unité d'habitat, le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu. Plusieurs espèces exploitant un même habitat peuvent, dans certains cas, conduire à augmenter le niveau d'enjeu de l'habitat.

### 1.3.6.3 Méthodes d'évaluation des impacts résiduels notables

Les impacts sont considérés comme notables, lorsque les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettent en question leur état de conservation, et constituent donc des pertes de biodiversité.

En premier lieu, il convient de vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures d'évitement/réduction mises en place afin de juger du caractère notable ou non de l'impact résiduel sur les habitats et/ou espèces concernées. Deux cas sont envisagés :

- En cas d'impact résiduel nul ou négligeable, l'impact est évalué comme non notable.
- En cas d'absence de mesure ou d'efficacité partielle, l'analyse se poursuit sur la base des critères ci-dessous :
  - Le niveau d'enjeu écologique contextualisé ;
  - Le niveau de patrimonialité de l'habitat concerné ;
  - L'insertion de l'habitat concerné au sein d'une trame fonctionnelle ;
  - L'intérêt de l'habitat pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.

Les impacts résiduels non notables concluent sur la mise en place de mesures environnementales suffisantes au maintien des espèces ou habitats concernés en bon état de conservation. Aucune compensation n'est attendue.

Les impacts résiduels notables traduisent une insuffisance des mesures environnementales à garantir le maintien d'espèces ou d'habitats en bon état de conservation. Dans ce cas, une stratégie compensatoire doit être proposée.

### 1.3.6.4 Méthode d'évaluation des impacts cumulés

Une analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets connus a été menée. Ils correspondent aux impacts globaux de l'ensemble des projets d'aménagement situés dans l'aire d'étude éloignée et dont les impacts peuvent s'ajouter les uns aux autres (interactions possibles). Les projets à prendre en compte sont ceux actuellement connus, non encore en service, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée, ayant fait l'objet, à la date du dépôt de la présente étude d'impact :

- D'un document d'incidence pour demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique (article R. 214-6 du Code de l'environnement) ;
- Et/ou d'une étude d'impact, et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
- Sont exclus de cette analyse les projets réalisés (= mis en service) ou dont les décisions sont caduques ou dont le maître d'ouvrage a officiellement abandonné la réalisation. Les projets en chantier restent en revanche inclus dans l'analyse.

Une recherche des projets susceptibles d'avoir des impacts cumulés avec le projet de déviation de la RD487 a été réalisée par Biotope au sein de l'aire d'étude éloignée.

La liste des projets étudiés a été arrêtée au 01/07/2022 et concerne les projets dont les avis datent de moins de trois ans. Cette méthode trouve ses limites dans le fait que les informations disponibles sont peu ou partiellement accessibles et très hétérogènes.

### 1.3.6.5 Méthodes d'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences porte spécifiquement sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation des sites, c'est-à-dire les espèces et habitats inscrits dans le Formulaire Standard de Données ET/OU dans l'arrêté ministériel de désignation du site (ZSC ou ZPS) ET/OU dans le diagnostic écologique validé du Docob.

La présente étude prend en considération les incidences éventuelles induites par la réalisation des différents aménagements et les différentes phases (phase chantier, phase d'exploitation) composant le projet global.

Enfin, pour quantifier les incidences, l'analyse s'est fondée sur une comparaison entre les surfaces d'habitats impactées par le projet au regard des surfaces disponibles à l'échelle du site Natura 2000 ainsi que sur l'état de conservation et les dynamiques de végétation par entités d'habitats. Ainsi, le caractère significatif des incidences est évalué à l'échelle du site Natura 2000.

## 2 État initial des milieux naturels, de la flore et de la faune

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement).

### 2.1 Contexte écologique du projet

#### 2.1.1 Généralités

L'aire d'étude rapprochée se situe en zone biogéographique continentale du Massif central, au sud du Brionnais, territoire bocager et boisés. Elle est localisée en contexte urbain, dans le quart sud-ouest de la ville de Charlieu, à cheval sur la commune de Saint-Nizier-sous-Charlieu et sa zone industrielle.

L'aire d'étude est constituée d'un linéaire routier et d'une zone humide qui occupe presque toute la partie nord de l'aire d'étude, ainsi que d'un secteur boisé sur la pointe nord-est. L'aire d'étude contient par ailleurs deux mares sur ou à proximité de la zone humide, et une piste cyclable avec alignement d'arbres qui traverse l'aire d'étude d'est en ouest. La zone humide est bordée au sud par un fossé, le long de l'ancienne voie ferrée. L'aire d'étude est séparée des habitations au nord-est par un mur.

Bien que l'aire d'étude rapprochée soit située en contexte très urbanisé, l'aire d'étude éloignée comporte plusieurs espaces naturels comme le Brionnais, les milieux annexes de la Loire et de son affluent le Sornin, les bois et bocages de St-Pierre-la-Noaille et de St-Nizier-sous-Charlieu, ainsi que plusieurs secteurs connus comme gîte à chauve-souris le long du Sornin.



Chemin des Pansemolles avec alignement d'arbres



Piste cyclable le long du chemin des Pansemolles



Grande zone humide au nord de l'aire d'étude



Partie boisée et piste cyclable sur la pointe nord-est

Habitats sur l'aire d'étude rapprochée

### 2.1.2 Présentation des zonages du patrimoine naturel et des interactions possibles avec le projet

Cf. Carte : « Zonages du patrimoine naturel »

Un inventaire des zonages du patrimoine naturel s'appliquant sur l'aire d'étude éloignée a été effectué auprès des services administratifs de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Auvergne-Rhône-Alpes.

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont principalement de deux types :

- Les zonages réglementaires du patrimoine naturel qui correspondent à des sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels les interventions dans le milieu naturel peuvent être contraintes. Ce sont les sites du réseau européen Natura 2000, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles nationales et régionales...
- Les zonages d'inventaires du patrimoine naturel, élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs et qui n'ont pas de valeur d'opposabilité. Ce sont notamment les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF de type II, grands ensembles écologiquement cohérents et ZNIEFF de type I, secteurs de plus faible surface au patrimoine naturel remarquable) ou encore les zones humides identifiées à l'échelle départementale ou régionale.

D'autres types de zonages existent, correspondant par exemple à des territoires d'expérimentation du développement durable (ex. : Parcs Naturels Régionaux – PNR) ou à des secteurs gérés en faveur de la biodiversité (Espaces Naturels Sensibles, sites des Conservatoires des Espaces Naturels, sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres...).

Les tableaux suivants présentent les différents zonages du patrimoine naturel concernés par l'aire d'étude éloignée, en précisant pour chacun :

- Le type, le numéro / code et l'intitulé du zonage ;
- Sa localisation et sa distance par rapport à l'aire d'étude rapprochée, permettant ainsi de préciser le niveau d'interaction du zonage avec l'aire d'étude rapprochée ;
- Lorsqu'ils sont disponibles, les éléments concernant la vie administrative des sites.

Un zonage réglementaire du patrimoine naturel est concerné par l'aire d'étude éloignée :

- Un Site d'Importance Communautaire (SIC) désigné au titre de la directive européenne 92/43/CEE « Habitats / faune / flore ».

Neuf zonages d'inventaire du patrimoine naturel sont concernés par l'aire d'étude éloignée :

- Sept Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I ;
- Deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II.

## Zonages du patrimoine naturel situés dans l'aire d'étude éloignée



Type de zonage	Code	Intitulé	Distance à l'aire d'étude rapprochée
<b>Zonages réglementaires</b>			
SIC	FR8201765	Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire	4,8 km à l'ouest
<b>Zonages d'inventaires</b>			
ZNIEFF 1	820032372	Bois et bocage de St-Pierre-la-Noaille et de St-Nizier-sous-Charlieu	650 m au nord-ouest
ZNIEFF 2	820032335	Ensemble fonctionnel du fleuve Loire et de ses annexes à l'aval du barrage de Villerest	660 m au sud-ouest
ZNIEFF 1	820032343	Pont de Pont de Pierre	690 m au sud-est
ZNIEFF 1	820032333	Bords de Loire de Roanne à Briennon	750 m au sud-ouest
ZNIEFF 2	260014818	Brionnais	1,5 km au nord
ZNIEFF 1	260030212	Ruisseaux à Ligny-en-Brionnais et Saint-Bonnet-de-Cray	1,8 km au nord-ouest
ZNIEFF 1	820032314	Plateau monoclinale et falaises de Rochemont-Barnay	4 km au nord-est
ZNIEFF 1	820032313	Gîte à chauves-souris de Saint Denis-de-Cabanne	4,3 km au nord-est
ZNIEFF 1	820032315	Gîte à chauves-souris en bordure du Sornin	4,6 km au nord-est
Zone humide	LOI_4, 8, 16, 17, 18, 20 et 24	Zones humides affiliées à la Loire aval Villerest (7 zones humides) et situées à l'extrémité ouest de l'aire d'étude éloignée.	La plus proche est située à 4,3 km à l'ouest
Zone humide	SOR_19, 31, 41, 51, 58, 62, 63, 66, 69, 70, 78, 80, 94, 98, 112, 122, 123, 127, 135, 139, 142, 143, 147, 150, 152, 153	Zones humides situées le long du cours d'eau du Sornin (26 zones humides) et réparties dans la moitié est et sud-est de l'aire d'étude éloignée.	Les plus proches sont à 600 m au nord, 700 m au sud-ouest, 1 km à l'ouest et 1,2 km à l'est
Zone humide	JAR_1, 4, 5, 7, 19, 23, 28, 30, 34, 44, 49, 69, 70, 72, 78, 90	Zones humides situées le long du cours d'eau le Jarnossin (16 zones humides), au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée.	Les plus proches se trouvent à 3,3 km au sud-ouest

## Zonages du patrimoine naturel


Aménagement de la RD487 - Charlieu - (42)

### Zonages réglementaires du patrimoine naturel


#### Natura 2000

-  Directive Habitats - ZSC
-  Directive Oiseaux - ZPS


### Zonages réglementaires du paysage

-  Site Inscrit



### Inventaire Zones humides

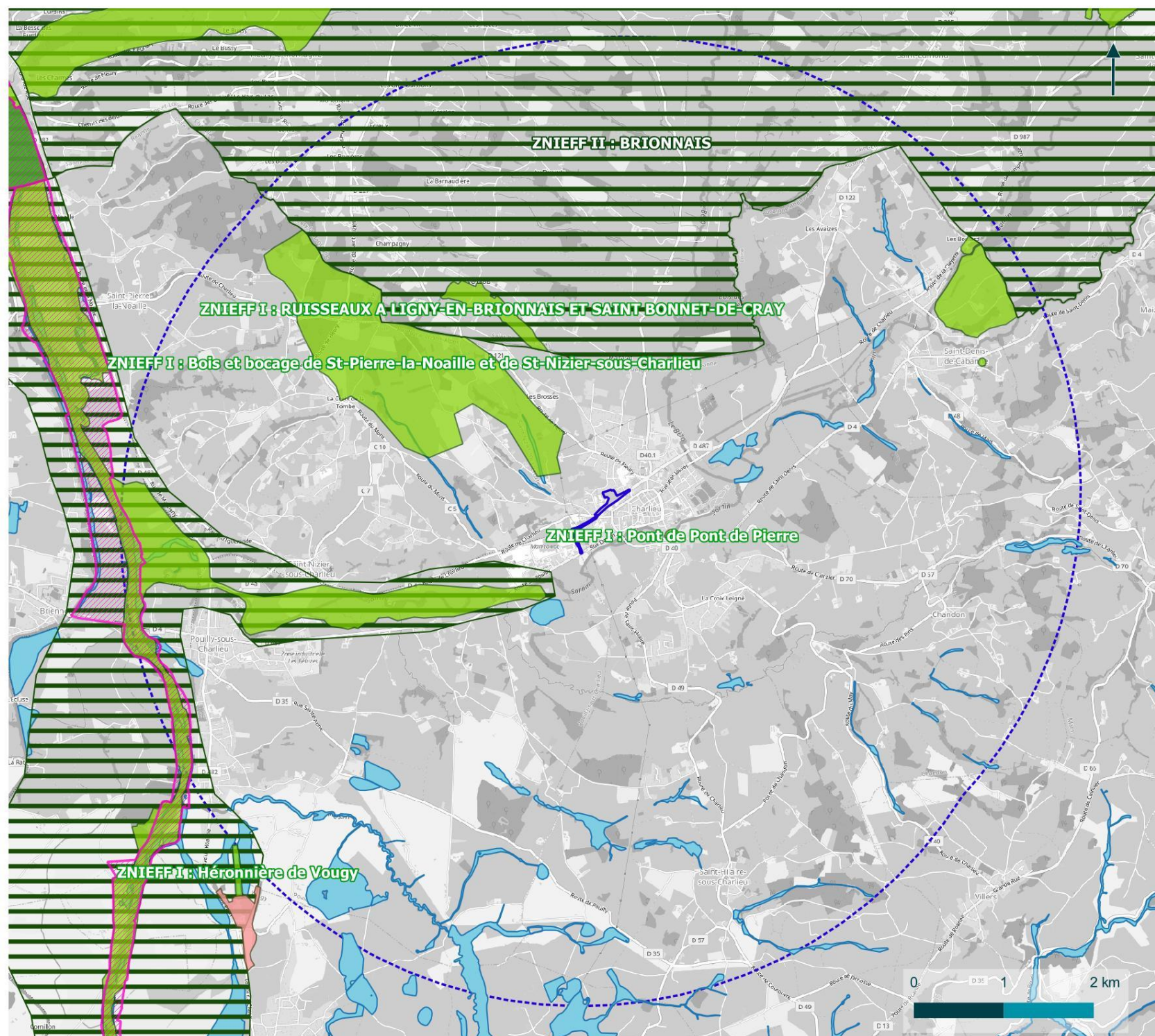
-  Zones humides de l'inventaire départemental

### Autres zonages du patrimoine naturel

-  Znieff de type 1
-  Znieff de type 2

### Aires d'étude

-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée



### 2.1.3 Synthèse du contexte écologique du projet

L'aire d'étude se situe en contexte urbain et présente une matrice de milieux variés : un linéaire de route avec alignement d'arbres, une piste cyclable traversant l'aire d'étude d'est en ouest, un grand secteur naturel d'environ 2 ha au nord de l'aire d'étude avec une partie humide et un petit secteur boisé.

L'aire d'étude rapprochée se situe à moins de 700 m d'un gîte connu de chauve-souris, lesquelles peuvent utiliser le site en alimentation. L'aire d'étude est également située à proximité des bois et bocages de Saint-Pierre-la-Noaille et de Saint-Nizier-sous-Charlieu, identifiés comme ZNIEFF 1 et pouvant présenter des liens fonctionnels avec la prairie humide présente sur le site. Il y a 49 zones humides identifiées à l'inventaire départemental présentes dans l'aire d'étude éloignée, qui ne semblent pas avoir de liens directs avec l'aire d'étude rapprochée.

D'autre part, un zonage réglementaire est concerné par l'aire d'étude éloignée : un site d'importance communautaire (SIC), ainsi que neuf zonages d'inventaire du patrimoine naturel dont sept Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I et 2 de type II.

## 2.2 Habitats naturels et flore

Remarque importante : un habitat naturel est une zone terrestre ou aquatique se distinguant par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elle soit entièrement naturelle ou semi-naturelle. Tout en tenant compte de l'ensemble des facteurs environnementaux, la détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu (Bensettiti *et al.*, 2001).

Malgré cela, les termes « habitat naturel », couramment utilisés dans les typologies et dans les guides méthodologiques sont retenus ici pour caractériser les végétations par souci de simplification.

### 2.2.1 Habitats naturels

Cf. Carte : « Habitats naturels »

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

#### 2.2.1.1 Analyse bibliographique

Il n'existe aucune information concernant les milieux naturels sur l'aire d'étude, aucun inventaire n'ayant été réalisé précédemment à notre connaissance.

#### 2.2.1.2 Habitats présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'expertise des habitats naturels a été réalisée sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs grands types de milieux y sont recensés :

- Habitats aquatiques et humides (1,18 ha, 28,58 % de l'aire d'étude rapprochée) ;
- Habitats ouverts, semi-ouverts (1,56 ha, 37,68 %) ;
- Habitats forestiers (0,14 ha, 3,42 %) ;
- Habitats artificialisés (1,26 ha, 30,32 %).

#### 2.2.1.3 Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels

Le tableau suivant précise, pour chaque type d'habitat identifié les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie/linéaire sur l'aire d'étude et les enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
<b>Habitats aquatiques et humides</b>											
Roselière des fossés méso-eutrophes à Massette à larges feuilles ( <i>Typha latifolia</i> )	<i>Typhetum latifoliae</i> Nowiński 1930	53.13	C3.23 1	-	H	-	LC	-	Faible	Roselière des stades avancés de la succession d'atterrissement des pièces d'eau et des fossés méso-eutrophes à eutrophes et des bordures d'étangs, sur substrat vaseux faiblement recouvert d'eau. Etat de conservation : moyen. Surface/linéaire : 275,1 m² (0,7 %)	Faible
Parvoroselière neutroclinophile et mésoeutrophile à Scirpe des marais ( <i>Eleocharis palustris</i> )	<i>Eleocharitetum palustris</i> Ubrizsy 1948	53.24A	C3.24 A	-	H	-	AE V	-	Faible	Roslière basse monospécifique à <i>Eleocharis palustris</i> , neutroclinophile et mésoeutrophile, capable de supporter de très fortes variations du niveau de l'eau mais sur des sols constamment saturés en eau. Etat de conservation : bon. Surface/linéaire : 488,4 m² (1,2 %)	Faible
Herbier vivace amphibie des eaux stagnantes à faiblement courantes méso-eutrophes à Glycérie flottante ( <i>Glyceria fluitans</i> ) et Rubanier négligé ( <i>Sparganium erectum</i> )	<i>Glycerietum fluitantis</i> Egger 1933	53.14	C3.25 1	-	H	-	LC	-	Faible	Herbier amphibie ou flottant, pouvant supporter une exondation, dominée par des Graminées (en général), des eaux stagnantes à faiblement courantes, mésotrophes à eutrophes, en contexte ensoleillé ou non. Etat de conservation : mauvais. Surface/linéaire : 47 m² (0,1 %)	Faible
Prairie hygrophile acidoclinophile à neutrophile pâturée-piétinée à Menthe à feuilles rondes ( <i>Mentha suaveolens</i> ) et Fétuque faux-roseau ( <i>Schedonorus arundinaceus</i> )	<i>Mentha suaveolentis</i> - <i>Festucetum arundinaceae</i> (P. Allorge 1941) B. Foucault 2008	37.24	E3.44	-	H	-	AE V	-	Faible	Prairie atlantique à subcontinentale pâturée et modérément piétinée, hygrophile des sols acidoclines et généralement mésotrophes, sous climat tempéré. Etat de conservation : bon. Surface/linéaire : 8 581,3 m² (20,6 %)	Faible

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Mégaphorbiaie fortement nitrophile à Ortie dioïque ( <i>Urtica dioica</i> ) et Liseron des haies ( <i>Convolvulus sepium</i> )	<i>Urtico dioicae Convolvuletum sepium</i> Görs et T. Müll. 1969	- 37.71	E5.41	6430	H	-	LC	-	Faible	Association des mégaphorbiaies hyper-eutrophisées, le plus souvent en situation alluviale des sols humides à mouillés des bords de rivière, crues périodiques avec apport important de sédiments et de matière organique. Etat de conservation : Moyen à mauvais. Surface/linéaire : 1 016 m² (2,4 %)	Faible
Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque ( <i>Urtica dioica</i> ) et Alpiste faux-roseau ( <i>Phalaris arundinacea</i> )	<i>Urtico dioicae Phalaridetum arundinaceae</i> Schmidt 1981	- 37.71	E5.41	6430	H	-	LC	-	Faible	Mégaphorbiaie dominée par <i>Phalaris arundinacea</i> et accompagnée d' <i>Urtica dioica</i> et <i>Filipendula ulmaria</i> , occupant les berges eutrophes de cours d'eau à crues épisodiques, occupant les niveaux topographiques inférieurs. Etat de conservation : Moyen. Surface/linéaire : 861,8 m² (2,1 %)	Faible
Mégaphorbiaie collinéenne acidiphile à Scirpe des bois ( <i>Scirpus sylvaticus</i> )	<i>Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris</i> Julve & Gillet 1994	-	E5.42 1	6430	H	-	-	-	Faible	Mégaphorbiaie acidophilophile de lisière, développée sur sol profond humide. Etat de conservation : Bon. Surface/linéaire : 70,5 m² (0,2 %)	Faible
Fourré eutrophile mésohyrophile à Cornouiller sanguin ( <i>Cornus sanguinea</i> ) et Aubépine monogyne ( <i>Crataegus monogyna</i> )	<i>Humulo lupuli Sambucion nigrae</i> B. Foucault & Julve ex B. Foucault & J.-M. Royer 2016	- 31.81	F3.11	-	H	-	-	-	Faible	Formation arbustive hygrophile eutrophile enrichie en espèces volubiles. Etat de conservation : Moyen. Surface/linéaire : 276,5 m² (0,7 %)	Faible
<b>Habitats ouverts, semi-ouverts</b>											
Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs ( <i>Cirsium arvense</i> ) et Ray-grass commun ( <i>Lolium perenne</i> )	<i>Cirsio arvensis Lolietum perennis</i> B. Foucault 2012	- 38.111	E2.11 1	-	p.p	-	LC	-	Faible	Prairie pâturée mésophile et eutrophile, gérée intensivement. Etat de conservation : moyen à mauvais : 5 383,7 m² (12,9 %)	Faible

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Prairie pâturée mésoxérophile eutrophile à Trèfle strié ( <i>Trifolium striatum</i> ) et Agrostide capillaire ( <i>Agrostis capillaris</i> )	Groupe à <i>Trifolium striatum</i> et <i>Agrostis capillaris</i>	38.112	E2.11 2	-	p.p	-	-	-	Faible	Prairie pâturée mésophile et eutrophile, gérée intensivement. Etat de conservation : moyen : 2 097,2 m <sup>2</sup> (5,0 %)	Faible
Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains	<i>Festuco rubrae</i> - <i>Crepidetum capillaris</i> Hülbusch et Kienast in Kienast 1978	-	E2.64	-	NC	-	AE V	-	Faible	« Pelouse » des espaces verts et parcs urbains, méso-eutrophile à eutrophile, mésohygrophile à mésophile, fauchée ou tondue fréquemment pour maintenir une faible hauteur (mais non pâturée), assez fortement piétinée. Etat de conservation : moyen : 1 762 m <sup>2</sup> (4,2 %)	Faible
Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisé à Éragrostis faux-pâturin ( <i>Eragrostis minor</i> ) et Renouée des oiseaux ( <i>Polygonum aviculare</i> )	<i>Eragrostio minoris</i> - <i>Polygonetum arenastri</i> Oberd. 1954	87.2	E2.8	-	p.p	-	AE V	-	Faible	Pelouse thermocontinentale hyperpiétinée, de développement estival, établie sur substrat fin au niveau de parkings graveleux, bord de routes et chemins de hallage. Etat de conservation : mauvais : 1 004,5 m <sup>2</sup> (2,4 %)	Faible
Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage ( <i>Daucus carota</i> ) et Picride fausse-éperviaire ( <i>Picris hieracioides</i> )	<i>Dauco caroti</i> - <i>Picridetum hieracioidis</i> (Faber) Görs 1966	87.1	E5.11	-	p.p	-	AE V	-	Faible	Friche mésophile à mésoxérophile des sols neutres à basiques établie dans les terrains vagues, sur les talus routiers, dans les jachères et les champs abandonnés. Etat de conservation : mauvais : 1 252,6 m <sup>2</sup> (3,0 %)	Faible
Ourlet nitrophile héliophile à Cerfeuil sauvage ( <i>Anthriscus sylvestris</i> )	<i>Anthriscetum sylvestris</i> Hadač 1978	37.72	E5.43	-	p.p	-	AE V	-	Faible	Ourlet nitrophile, mésophile, héliophile à hémisciaphile, développé sur les lisières et les talus routiers et au pied des haies. Etat de conservation : mauvais : 440,8 m <sup>2</sup> (1,1 %)	Faible
Ourlet hémihéliophile des stations hygroclines à Lierre terrestre ( <i>Glechoma hederacea</i> ) et Fraisier sauvage ( <i>Fragaria vesca</i> )	<i>Aegopodion podagrariae</i> Tüxen 1967 nom. Cons. Propos in Bardat et al. 2004	37.72	E5.43	?	p.p	-	-	-	Faible	Ourlet nitrophile, mésophile, héliophile à hémisciaphile, développé sur les lisières et les talus routiers et au pied des haies. Etat de conservation : moyen à mauvais : 272,6 m <sup>2</sup> (0,7 %)	Faible

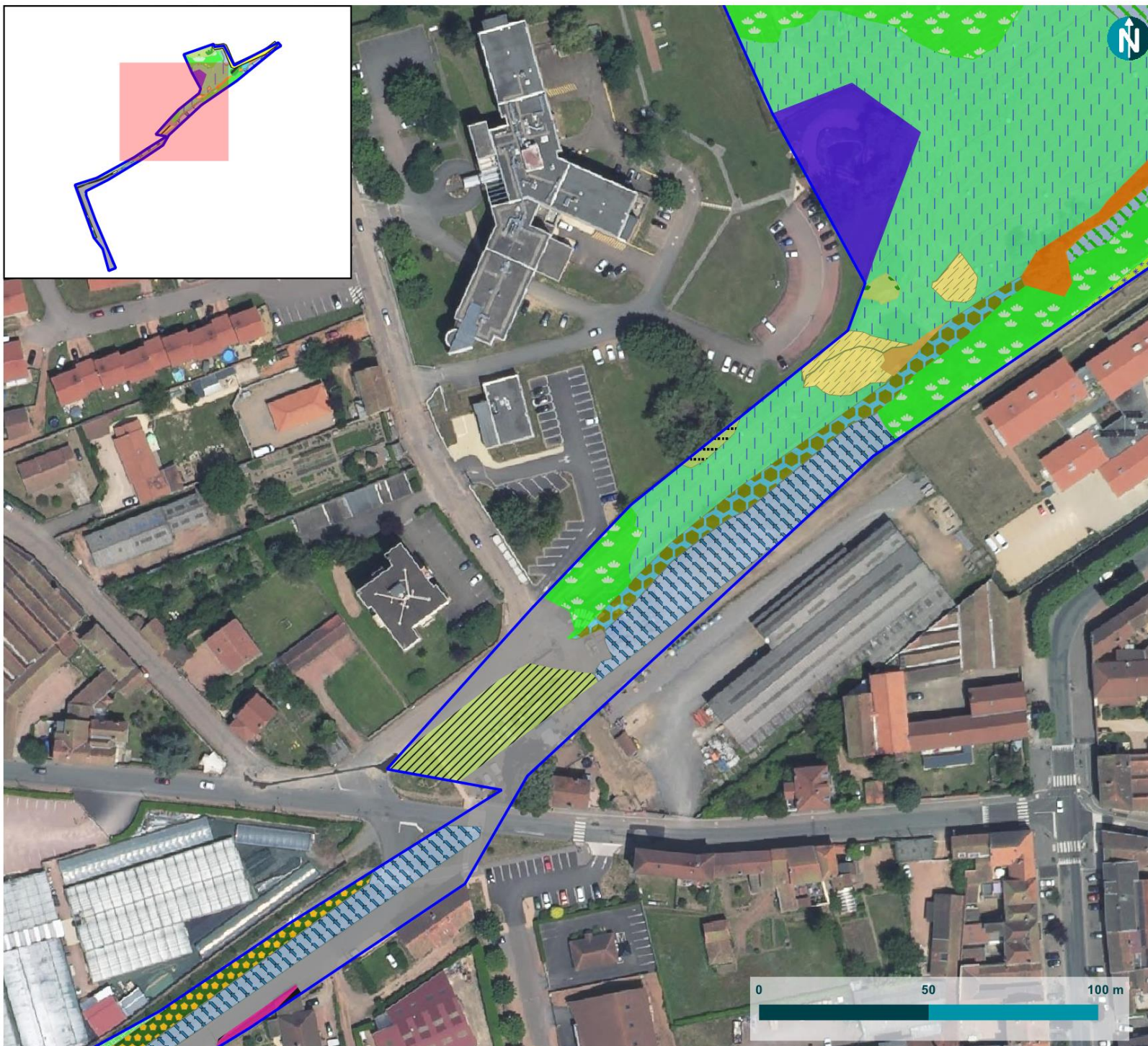
Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Roncier mésohygrophile	<i>Pruno spinosae-Rubion radulae</i> H.E.Weber 1974	31.831	F3.13 1	-	p.p	-	-	-	Faible	Fruticée de recolonisation paucispécifique à ronces sur d'anciens habitats alluviaux et humides. Etat de conservation : mauvais : 646,6 m <sup>2</sup> (1,6 %)	Faible
Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune ( <i>Heracleum sphondylium</i> ) et Oseille à feuilles obtuses ( <i>Rumex obtusifolius</i> )	<i>Heracleo sphondylli - Rumicetum obtusifolii</i> B. Foucault in J.-M. Royer, Felzines, Misset et Thévenin 2006	87.1	I1.53	-	p.p	-	-	-	Faible	Friche nitrophile dérivée de la dégradation des prairies pâturées ou fauchées sous l'effet d'une fertilisation excessive. Etat de conservation : mauvais : 3 139,1 m <sup>2</sup> (7,5 %)	Faible
Friche mésophile nitrophile à Grande bardane ( <i>Arctium lappa</i> ) et Armoise commune ( <i>Artemisia vulgaris</i> )	<i>Arctio lappae - Artemisietum vulgaris</i> Oberd. Et al. Ex Seybold et T. Müll. 1972	87.1	I1.53	-	p.p	-	-	-	Faible	Friche des sols profonds riches en matière organique, établie dans les talus, terrains vagues, abords de fermes, places de dépôts.... Etat de conservation : moyen : 199,4 m <sup>2</sup> (0,5 %)	Faible
<b>Habitats forestiers</b>											
Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc ( <i>Salix alba</i> )	Groupe basal à <i>Salix alba</i>	44.11	G1.11 11	91E0	H	DZ	VU	AR	Fort	Saulaie alluviale inondable soumise aux crues, développée sur les terrasses d'alluvions gravelo-sableuses ou limono-sableuses plus ou moins enrichies en vase. Groupe très dégradé sur l'aire d'étude en situation secondaire après aménagements divers. Etat de conservation : mauvais : 669,6 m <sup>2</sup> (1,6 %)	Moyen à fort
Accru préforestier (més-) hygrophile à Saule blanc ( <i>Salix alba</i> )	<i>Betulo pendulae - Populetalia tremulae</i> Rivas-Martínez, Fernández-González, Loidi, Lousã & Penas 2001	31.8D	G5.61	-	p.p	-	-	-	Faible	Communauté pré-forestière pionnière colonisant les stations semi-humides, la périphérie des zones marécageuses et les marais drainés. Etat de conservation : moyen : 531,3 m <sup>2</sup> (1,3 %)	Faible
<b>Habitats anthropisés</b>											
Haie d'espèces indigènes non	-	-	FA.1	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 16,4 m <sup>2</sup> (0,04 %)	Nul

Libellé de l'habitat naturel	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie Natura 2000	Zone Humide	Dét. ZNIEFF	LRR	Niveau de rareté	Enjeu spécifique	Description, état de conservation et surface/linéaire dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
Alignement d'arbres	-	84.1	G5.1	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 1 027,4 m <sup>2</sup> (2,5 %)	Nul
Plantations de feuillus caducifoliés	-	-	G5.7	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 851 m <sup>2</sup> (2,0 %)	Nul
Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	-	86.2	J1.2	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 346 m <sup>2</sup> (0,8 %)	Nul
Délimitations construites	-	-	J2.5	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 250 m linéaire	Nul
Réseau routier	-	-	J4.2	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 7 684,8 m <sup>2</sup> (18,5 %)	Nul
Surfaces pavées et espaces récréatifs	-	-	J4.6	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 1 343,2 m <sup>2</sup> (3,2 %)	Nul
Mare artificielle	-	-	J5	-	NC	-	-	-	Nul	Etat de conservation non évalué : 1 268,6 m <sup>2</sup> (3,1 %)	Nul

Légende :

- Libellé de l'habitat naturel : dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude rapprochée, issues principalement des référentiels régional (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016) et départemental (Sanz & Villaret, 2018) ou aussi des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel *et al.*, 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
- Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004) et autres publications du prodrome des végétations de France 2 (voir sources en bibliographie).
- Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
- Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel *et al.*, 2013).
- Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013), dont certains prioritaires dont le code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque.
- Zones humides : habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France. Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques – Légende : « H » => Humide ; « p » => *pro parte*. « NC » => non concerné.
- Dét. ZNIEFF : habitats déterminants pour la modernisation des ZNIEFF de la région Rhône-Alpes (Greff & Coq, 2005).
- LRR : Liste Rouge Régionale : statut de menace de l'habitat au niveau régional (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016).
- Niveau de rareté : rareté de l'habitat au niveau régional (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016).






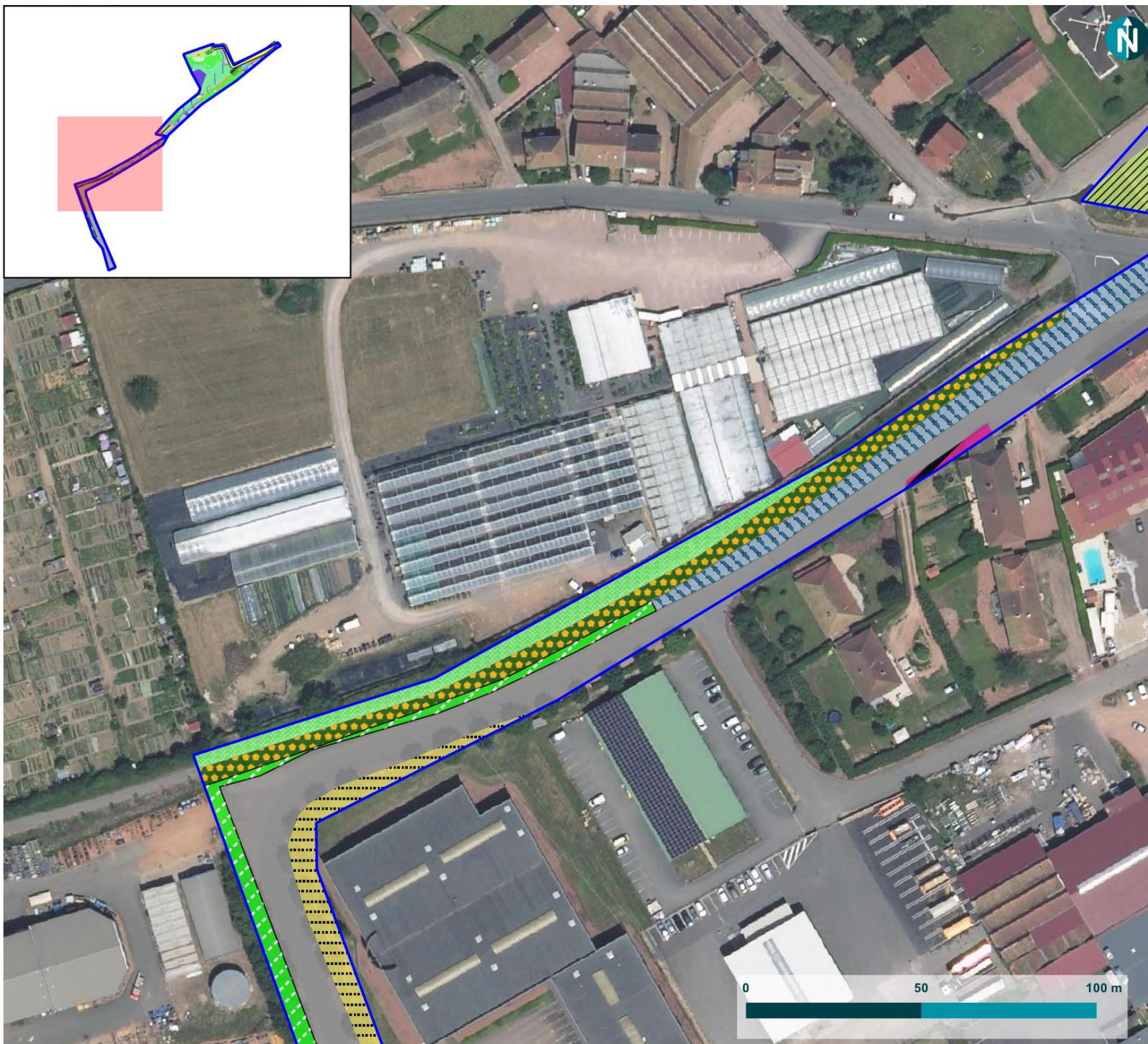
**Loire**  
LE DÉPARTEMENT

## Habitats Naturels

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)


 Aire d'étude rapprochée

Légende des habitats naturels :  
voir planche dédiée.

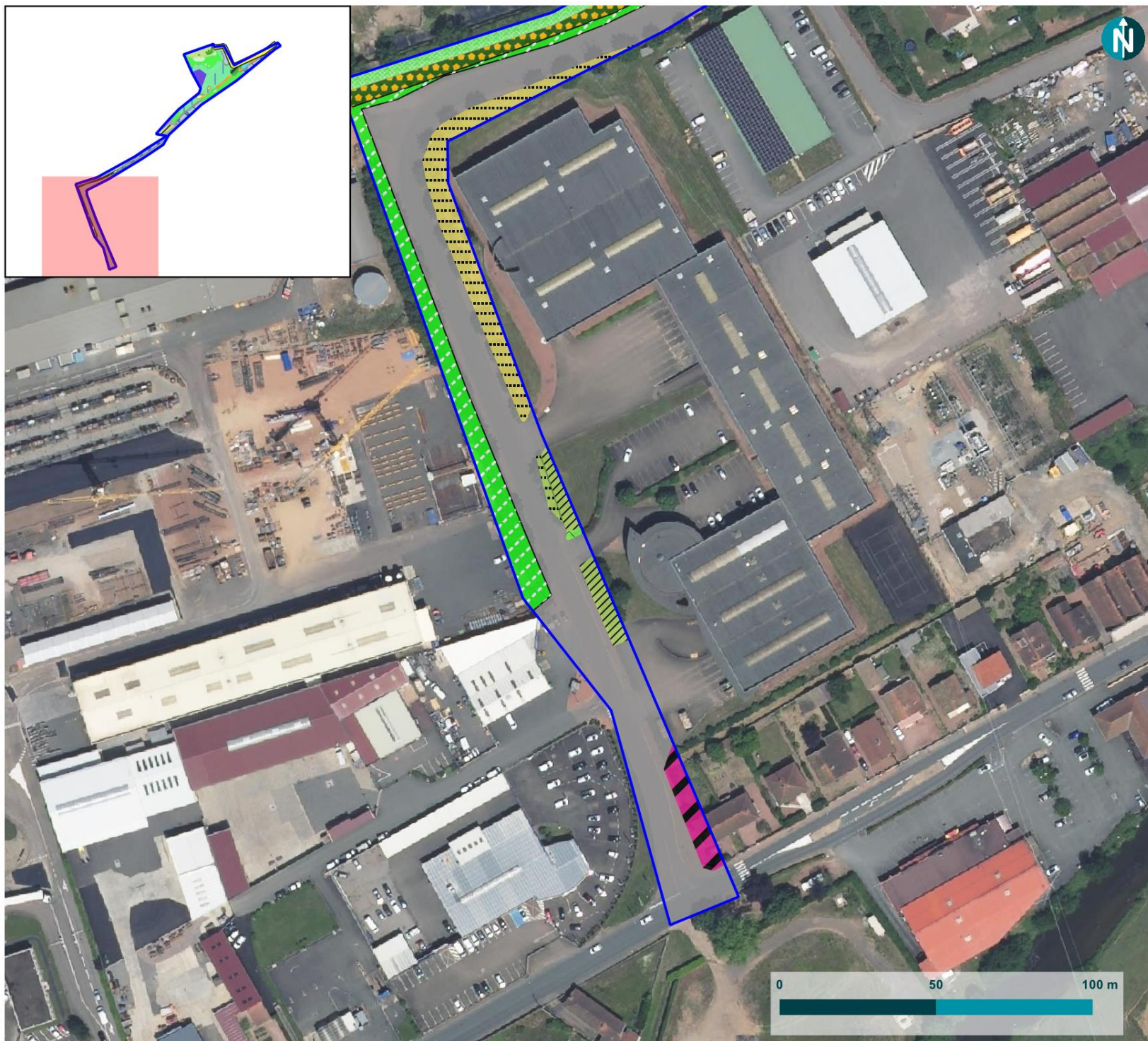


## Habitats Naturels

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)


 Aire d'étude rapprochée

Légende des habitats naturels :  
voir planche dédiée.



## Habitats Naturels

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

 Aire d'étude rapprochée





Légende des habitats naturels :  
voir planche dédiée.

## Habitats Naturels

























Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Habitats naturels d'intérêts

#### communautaires :

-  6430/E5.41 - Mégaphorbiaie fortement nitrophile à Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et Liseron des haies (*Convolvulus sepium*)
-  6430/E5.41 - Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque (*Urtica dioica*) et Alpiste faux-roseau (*Phalaris arundinacea*)
-  6430/E5.421 - Mégaphorbiaie collinéenne acidiphile à Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*)
-  91E01-1/G1.1111 - Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc (*Salix blanc*)

#### Autres habitats

-  C3.231 - Roselière des fossés méso-eutrophes à Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*)
-  C3.24A - Parvoroselière neutroclinophile et mésoeutrophile à Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*)
-  C3.251 - Herbier vivace amphibie des eaux stagnantes à faiblement courantes méso-eutrophes à Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) et Rubanier négligé (*Sparganium erectum*)
-  E2.111 - Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs (*Cirsium arvense*) et Ray-grass commun (*Lolium perenne*)
-  E2.112 - Prairie pâturée mésoxérophile eutrophile à Trèfle strié (*Trifolium striatum*) et Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*)
-  E2.64 - Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  E2.8 - Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisé à Éragrostis faux-pâturin (*Eragrostis minor*) et Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*)
-  E3.44 - Prairie hygrophile acidoclinophile à neutrophile pâturée-piétinée à Menthe à feuilles rondes (*Mentha suaveolens*) et Fétuque faux-roseau (*Schedonorus arundinaceus*)
-  E5.11 - Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage (*Daucus carota*) et Picride fausse-éperviaire (*Picris hieracioides*)
-  E5.43 - Ourlet nitrophile héliophile à Cerfeuil sauvage (*Anthriscus sylvestris*)
-  E5.43 - Ourlet hémihéliophile des stations hygroclines à Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) et Fraisier sauvage (*Fragaria vesca*)
-  F3.11 - Fourré eutrophile mésohygrophile à Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
-  F3.131 - Roncier mésohygrophile
-  FA.1 - Haie d'espèces non indigènes
-  G5.1 - Alignement d'arbres
-  G5.1 - Alignement d'arbres x Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  G5.61 - Accru préforestier (méso-) hygrophile à Saule blanc (*Salix alba*)
-  G5.7 - Plantations de feuillus caducifoliés
-  J1.2 - Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines
-  I1.53 - Friche mésophile nitrophile à Grande bardane (*Arctium lappa*) et Armoise commune (*Artemisia vulgaris*)
-  I1.53 - Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune (*Heracleum sphondylium*) et Oseille à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*)
-  J4.6 - Surfaces pavées et espaces récréatifs
-  J5 - Mare artificielle
-  J2.5 - Délimitations construites



Parvoroselière neutroclinophile et mésoeutrophile à Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*)



Prairie hygrophile acidoclinophile à neutrophile pâturée-piétinée à Menthe à feuilles rondes (*Mentha suaveolens*) et Fétuque faux-roseau (*Schedonorus arundinaceus*)

Habitats aquatiques et humides sur l'aire d'étude rapprochée



Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune (*Heracleum sphondylium*) et Oseille à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*)



Roncier mésohygrophile

Habitats ouverts, semi-ouverts mésophiles sur l'aire d'étude rapprochée

#### 2.2.1.4 Bilan concernant les habitats et enjeux associés

En situation charnière entre le cœur de la ville de Charlieu et les périphéries agricoles, l'aire d'étude est essentiellement constituée de parcelles prairiales soumises à un pâturage équin. La majeure partie des espaces ouverts agricoles forme un complexe humide diversifié avec des mégaphorbiaies, parvoroselières et prairies hygrophiles. Bien que l'ensemble des syntaxons observés soit commun, ils participent à une mosaïque de milieux diversifiés et attractifs pour la faune environnante.

## 2.2.2 Flore

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Espèces végétales exotiques envahissantes »

### 2.2.2.1 Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées auprès de divers organismes (Conservatoire botanique national notamment) ont permis de recenser les plantes déjà connues dans le secteur d'étude, en particulier les espèces protégées et/ou patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale). Ces espèces ont par la suite été activement et prioritairement recherchées au sein de l'aire d'étude rapprochée. Elles sont présentées dans le tableau ci-après :

#### Synthèse des données bibliographiques

Nom vernaculaire Nom scientifique	Dernière observation	Statuts	Habitats
Vulpin en outre ( <i>Alopecurus rendlei</i> )	Espèce connue sur la commune de Charlieu (source CBNMC / PIFH). Dernière observation en 2004.	VU	Prairies de fauche inondables sur sols frais, pâturages extensifs, friches.
Isnardie des marais ( <i>Ludwigia palustris</i> )	Espèce connue sur la commune de Charlieu (source CBNMC / PIFH). Dernière observation en 2004.	PR / EN	Berges sablo-vaseuses exondées, à niveau d'eau variable, des bras morts de rivières, des étangs, des gravières.
Utriculaire citrine ( <i>Utricularia australis</i> )	Espèce connue sur la commune de Charlieu (source CBNMC / PIFH). Dernière observation en 2004.	NT	Eaux stagnantes oligo-mésotrophiles

Légende :

PRA : Protection Régionale en Auvergne (Arrêté du 01 décembre 1990).

NT : Quasi-menacé ; LC : Préoccupation mineure (CBNMC, 2013).

Les données transmises lors des consultations ne mentionnaient aucune espèce sur la zone d'étude, mais au regard de la bibliographie, le Vulpin en outre (*Alopecurus rendlei*) est susceptible d'être présent dans les prairies humides de l'aire d'étude. Les inventaires ont été orientés notamment vers la recherche de cette espèce.

### 2.2.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Au cours des investigations botaniques, 112 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (annexe IV). Au regard de la pression d'inventaire, ce chiffre apparaît conforme compte tenu de la petite surface de l'aire d'étude et de son caractère urbanisé.

### 2.2.2.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des espèces végétales remarquables présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été observée sur l'aire d'étude									
Espèces exotiques envahissantes									
Huit espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de l'Ambroisie à feuilles d'armoise ( <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753), Armoise des frères Verlot ( <i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877), Vergerette du Canada ( <i>Erigeron canadensis</i> L., 1753), Vergerette de Sumatra ( <i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810), Vigne-vierge commune ( <i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch, 1922), Laurier-cerise ( <i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753), Renouée de Bohême ( <i>Reynoutria x bohemica</i> Chrtk & Chrtkova, 1983), Sporobole fertile ( <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br., 1810).									Nul



## Espèces végétales exotiques envahissantes

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Stations ponctuelles

- ▲ Ambrosie à feuilles d'Armoise
- ▲ Armoise des Frères Verlot
- ▲ Laurier-cerise
- ▲ Renouée de Bohême
- ▲ Sporobole fertile
- ▲ Vergerette de Sumatra
- ▲ Vergerette du Canada
- ▲ Vigne-vierge commune

### Aire d'étude

- Aire d'étude rapprochée

#### 2.2.2.4 Bilan concernant les espèces végétales et enjeux associés

---

Les **enjeux floristiques sont globalement faibles voire négligeables** à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, la relative hétérogénéité des groupements végétaux observés met en avant une diversité floristique qualitative intéressante.

---

## 2.3 Faune

### 2.3.1 Insectes

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Insectes patrimoniaux et/ou protégés »

#### 2.3.1.1 Analyse bibliographique

Il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées à l'entomofaune sur cette zone.

A défaut d'études connues, récentes et fiables, sur le secteur étudié, les données récentes issues de la consultation des données communales de Charlieu sur le site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), de la LPO (Faune Loire) et du groupe Sympétrum (Odonates), ont été reprises.

Quatre espèces patrimoniales et/ou protégées sont mentionnées sur cette commune : le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) en 2021, l'Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) en 2021, l'Agrion orné (*Coenagrion ornatum*) en 2016 et l'Agrion nain (*Ischnura pumilio*) en 2018.

#### 2.3.1.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

50 espèces d'insectes (21 orthoptères, 18 lépidoptères, 11 odonates) ont été observées lors des inventaires de terrain dans l'aire d'étude rapprochée :

- Cortège des odonates pionniers (Libellule déprimée (*Libellula depressa*), Agrion nain (*Ischnura pumilio*), etc.) ;
- Cortège des odonates d'eaux courantes (Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*), Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), etc.) ;
- Cortège des odonates d'eaux stagnantes (Leste vert (*Chalcolestes viridis*), Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum*), etc.) ;
- Cortège d'espèces peu exigeantes se retrouvant sur une grande variété d'habitats (Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), Piérides (*Pieridae*), Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), etc.) ;
- Cortège pionnier d'habitats à faible végétation herbacée (Criquet duettiste (*Chorthippus brunneus*), Œdipode turquoise (*Oedipoda caerulea*), Œdipode émeraude (*Aiolopus thalassinus*), etc.) ;
- Cortège des lisières arbustives ou arborées (Grande Sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), Tircis (*Pararge aegeria*), Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*)) ;
- Cortèges des prairies humides (Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*), Conocéphale bigarré (*Conocephalus fuscus*), Courtilière (*Gryllotalpa gryllotalpa*), etc.).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique ont été recherchées spécifiquement à la bonne période et peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée. Il y a notamment une confusion possible entre l'Agrion de Mercure et l'Agrion orné, d'autant plus que les populations peuvent se trouver en mélange. La capture systématique de tous les individus d'Agrion de Mercure observés a permis d'exclure la présence de l'Agrion orné.

---

La **richesse entomologique est assez bonne** compte tenu de la petite surface de l'aire d'étude. Elle est expliquée par les mosaïques d'habitats (ouverts, fermés, terrestres, aquatiques) présents, ainsi que par l'amplitude importante du niveau d'hygrométrie entre des habitats engorgés d'eau comme les secteurs les plus bas de la pâture humide et les talus secs artificiels de la piste cyclable. Les espèces sont majoritairement communes mais cinq espèces patrimoniales, dont deux protégées, ont été recensées avec une reproduction probable ou avérée sur site.

---

#### 2.3.1.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Statuts et enjeux écologiques des insectes remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	-	-	LC	NT	-	PM	Moyen	Espèce caractéristique des eaux stagnantes nouvellement formées et, à ce titre, considérée comme pionnière. Elle a tendance à disparaître par la suite aux profits d'autres cortèges. Habitats de reproduction constitués des mares dans la pâture ainsi que du canal en eau au nord de la piste cyclable dans la partie ouest de l'aire d'étude. Observation de plusieurs individus adultes dont deux tandems de reproduction. Reproduction avérée. Espèce bien implantée en Rhône-Alpes et dans la Loire, où elle est mentionnée proche de Charlieu en 2021 (Faune Loire, 2021).	Moyen
Courtillière commune <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	P4	NT	-	-	Moyen	Espèce vivant la plus grande partie du temps sous terre et caractéristique des substrats chauds et humides comme les rives les fossés, les jardins. Habitats de reproduction constitués d'une grande partie de l'aire d'étude, particulièrement dans la moitié est avec la pâture humide, les fossés et ronciers. Identification au chant d'un adulte dans la pâture humide. Reproduction probable. Espèce bien implantée dans la moitié nord de Rhône-Alpes et connue du département de la Loire où elle est mentionnée proche de Charlieu en 2017 (Faune Loire, 2021).	Moyen
Sphinx de l'épilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	An. IV	Art. 2	-	-	D	-	Faible	Espèce caractéristique des formations à épilobes en milieu humides telles <i>Epilobium hirsutum</i> , largement répartie à l'échelle de la France et considérée comme assez commune mais sous prospectée car discrète et mimétique, que ce soit sous forme larvaire ou imaginaire. Habitats de reproduction constitués du fossé/ruisseau en bordure de prairie humide mais également de la prairie elle-même dans lequel se développent différentes espèces d'épilobes et la Salicaire commune. Observation d'un imago fraîchement émergé, au repos dans la végétation du fossé. Reproduction probable.	Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Espèce bien implantée en Rhône-Alpes et connue du département de la Loire avec une observation référencée en 2020 (Oreina Artemisiae, 2021).	
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	An. II	Art. 3	LC	LC	C	NM	Faible	Espèce héliophile caractéristique des petits cours d'eau ensoleillés et végétalisés. Habitat de reproduction constitué du fossé/ruisseau en bordure de prairie humide dans la partie est de l'aire d'étude. Observation de plusieurs d'individus épars (mâles et femelles). Reproduction probable. L'espèce est bien répartie en Rhône-Alpes et assez abondante dans la Loire, particulièrement dans la plaine du Forez et le Roannais. Elle est connue de la commune de Charlieu en 2021 (Faune Loire, 2021).	Faible
Aeschna affine <i>Aeshna affinis</i>	-	-	LC	LC	D	NM	Faible	Espèce caractéristique des eaux stagnantes et adaptés aux systèmes temporaires. Habitats de reproduction constitués des secteurs d'eau libre stagnante, même temporaire, de l'aire d'étude et donc surtout en partie est. Observation d'un individu adulte en chasse proche d'une mare de la pâture humide. Espèce localisée dans certains secteurs de plaine Rhône-Alpes. La plaine du forez en partie centrale de la Loire fait partie des bastions de l'espèce à l'échelle régionale. Elle est mentionnée proche de Charlieu en 2019 (Faune Loire, 2021).	Faible

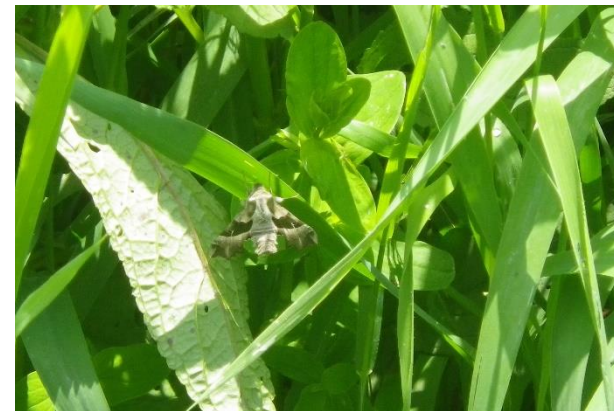
- Légende :
- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
  - Art. 2 : espèces inscrites l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des habitats et des individus.
  - Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus.
  - LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) : LC : préoccupation mineure // Orthoptères, Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet & Defaut, 2004) ; P4 : priorité 4 : espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances.
  - LRR : Liste rouge régionale des odonates (GRPLS, 2014) / Liste rouge régionale des orthoptères (Sardet, 2018) : NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
  - Dét. ZNIEFF (Boitier, 2018 ; Groupe Odonat'Auvergne., 2019) : D : espèce déterminante pour la définition des ZNIEFF en Auvergne-Rhône-Alpes ; C : espèce complémentaire endémique ou en limite d'aire, bien répandue et non menacée, à valeur indicative mais ne suffisant pas à définir une ZNIEFF.
  - Liste d'alerte départementale 42 (GRPLS, 2014) : PM : Peu menacée ; NM : Non menacée.



Immature de l'Agrion nain



Courtilière commune (photo prise hors aire d'étude)



Sphinx de l'épilobe au repos

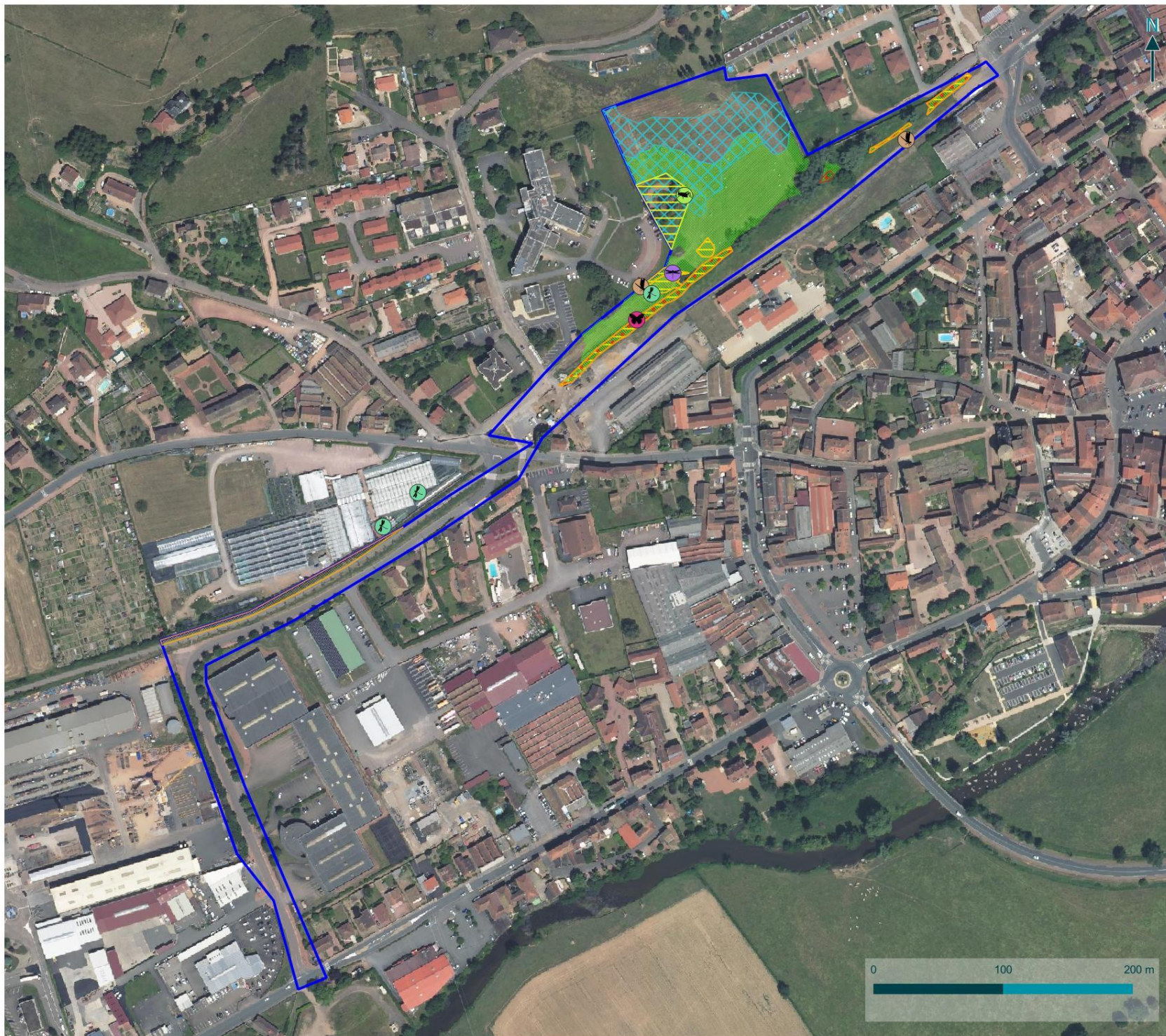


Agrion de Mercure



Aeshne affine (photo prise hors aire d'étude)






Insectes remarquables sur l'aire d'étude rapprochée



## Insectes patrimoniaux et/ou protégés


Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Espèces patrimoniales et/ou protégées

-  Aeshne affine
-  Agrion de Mercure
-  Agrion nain
-  Courtilière commune
-  Sphinx de l'Épilobe

### Habitats de reproduction d'espèces

-  Aeshne affine
-  Agrion de Mercure
-  Agrion nain
-  Courtilière
-  Sphinx de l'épilobe

-  Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.1.4 Bilan concernant les insectes et enjeux associés

50 espèces d'insectes (21 lépidoptères, 18 orthoptères, 11 odonates) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles cinq remarquables. Les secteurs à enjeux sont majoritairement concentrés dans la moitié est, et concernent les habitats aquatiques et terrestres à hygrométrie élevée : le fossé / ruisseau séparant la prairie au nord d'une zone à la topographie plus élevée au sud est favorable aux cinq espèces : l'Agrion de Mercure dans les portions d'eau courante, l'Agrion nain et l'Aeshne affine dans les portions plus faiblement courantes à stagnantes, le Sphinx de l'épilobe au niveau de la mégaphorbiaie rivulaire et la Courtilière dans toutes les zones à hygrométrie élevée mais non engorgées. La pâture humide est favorable à quatre espèces, seul l'Agrion de Mercure n'y trouve pas d'habitats de reproduction. Enfin, le fossé en partie inondé à l'ouest de l'aire d'étude, immédiatement au nord de la piste cyclable et réouvert au mois de juin, est actuellement favorable à l'Aeshne affine, l'Agrion nain et la Courtilière. Les autres milieux possèdent une entomofaune plus ordinaire.

Parmi ces cinq espèces patrimoniales, deux sont protégées. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un **intérêt considéré comme faible et ponctuellement moyen** pour les insectes.

## 2.3.2 Amphibiens

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés »

### 2.3.2.1 Analyse bibliographique

Quelques données de localisation d'espèces remarquables sont disponibles sur le site de GéoNature notamment des données localisées transmises par la LPO.

Parmi ces données, aucune espèce d'amphibien n'est signalée sur l'aire d'étude rapprochée ni à proximité de celle-ci.

Toutefois, la consultation des données communales de Charlieu sur le site internet faune-loire.org de la LPO signale la présence de quatre espèces ou groupe d'espèces sur le territoire communal : le groupe des Grenouilles vertes indéterminées (*Pelophylax sp.*), le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), le Triton crêté (*Triturus cristatus*) en 2020 et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) en 2012 pour la dernière observation.

### 2.3.2.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Deux espèces et un groupe d'espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, toutes observées lors des inventaires de terrain :

- Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
  - Triton alpestre (*Triturus alpestris*) ;
  - Le groupe des Grenouilles vertes indéterminées : Grenouille verte/Grenouille de Lessona/Grenouille rieuse (*Pelophylax kl. esculentus*/*Pelophylax lessonae*/*Pelophylax ridibundus*).
- Les autres espèces de la bibliographie non observées lors des inventaires de terrain sont considérées comme absentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces.

---

La **richesse batrachologique est limitée** compte-tenu du contexte urbanisé de l'aire d'étude rapprochée et de la présence de milieux d'eau douce soit très temporaires soit colonisés par des lentilles d'eau (bassin d'abreuvement dans la pâture au nord-est), soit en cours de fermeture (fossé en eau). Ceux-ci se sont rapidement asséchés en 2021 et en 2022 (excepté pour le bassin d'abreuvement). Le niveau d'eau de recharge hivernal annuel est déterminant pour le succès de la reproduction complète des amphibiens identifiés à minima cette année.

---

### 2.3.2.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des amphibiens remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

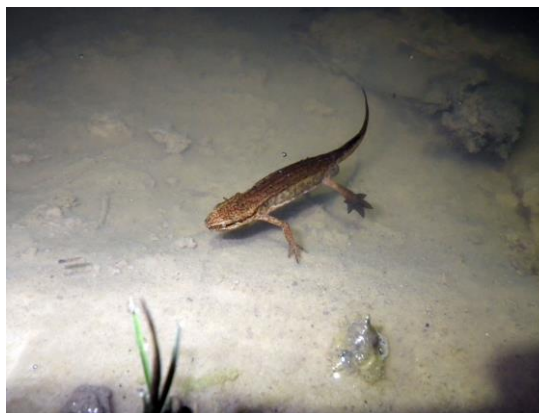
Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Grenouille verte/ Grenouille de Lessona <i>Pelophylax kl.esculentus</i> / <i>Pelophylax lessonae</i>	An IV	Art.4/ Art.2	NT	DD	-	-	Moyen	Au total 23 individus minimum et 5 pontes répartis dans 3 stations (mare de l'hôpital, fossé en eau, bassin d'abreuvement) ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Moyen
Triton alpestre <i>Triturus alpestris</i>	-	Art.3	LC	LC	DZ	-	Faible	Au total 3 individus minimum ont été observés au niveau de la mare de l'hôpital au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Triton palmé <i>Triturus helveticus</i>	-	Art.3	LC	LC	-	-	Faible	Au total 29 individus minimum dans 4 stations (mare de l'hôpital, fossé en eau, bassin d'abreuvement et mare temporaire au sud-ouest de la mare de l'hôpital) ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Espèces exotiques envahissantes									
La Grenouille rieuse ( <i>Pelophylax ridibundus</i> ) est une espèce exotique introduite désormais largement répartie sur le territoire. Elle peut également être présente au niveau de la mare de l'hôpital, du fossé en eau et du bassin abreuvoir.									Nul

Légende :

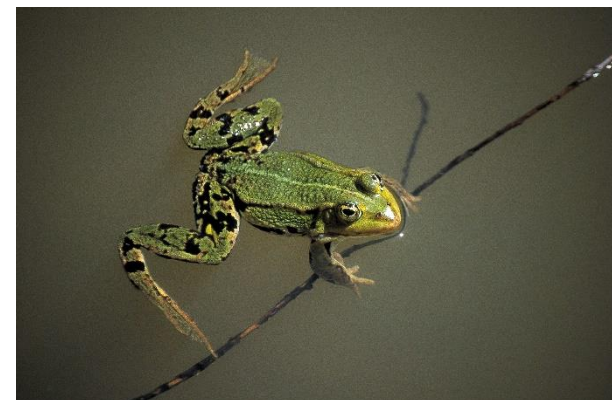
- An. IV : espèces inscrites aux annexes II de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- Art. 3 : espèces inscrites l'article 3 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus.
- Art. 4 : espèces inscrites l'article 4 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : interdiction de la mutilation des individus.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale (LPO Rhône-Alpes, 2015a) : DD : Données insuffisantes ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Auvergne (Girard-Claudon & Mautret, 2018) : DZ : espèces déterminantes.



Triton alpestre

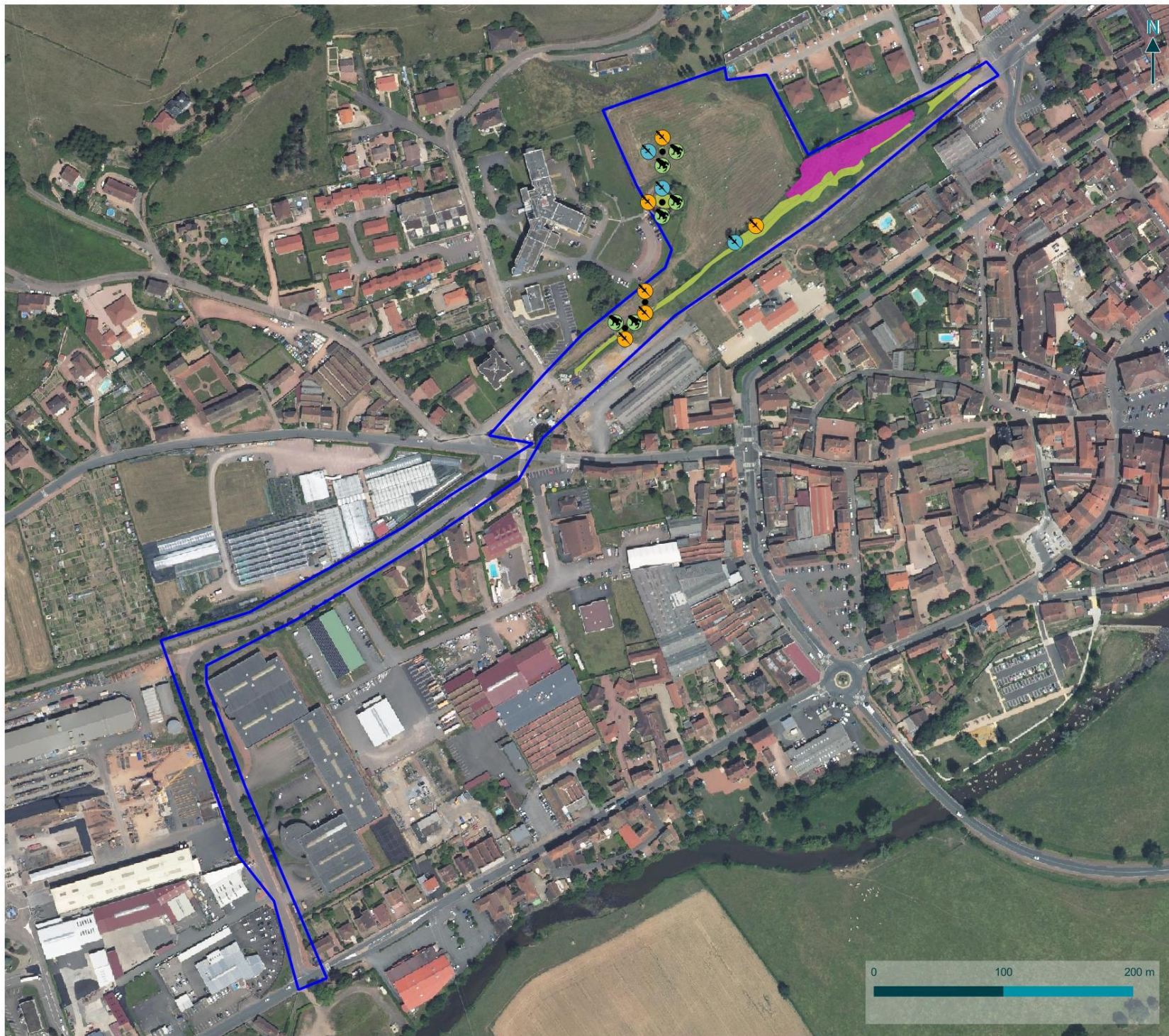


Triton palmé



Grenouille verte (groupe)




Amphibiens remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (photos prises hors aire d'étude)





## Amphibiens patrimoniaux et/ou protégés


Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Espèces patrimoniales/protégées

-  Grenouille verte indéterminée
-  Triton alpestre
-  Triton palmé

### Habitats d'espèces

-  Grenouille verte, Grenouille de Lessona, Triton palmé, Triton alpestre: reproduction
-  Grenouille verte, Grenouille de Lessona, Triton palmé, Triton alpestre: hibernage

-  Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.2.4 Bilan concernant les amphibiens et enjeux associés

---

Deux espèces d'amphibiens et un groupe d'espèces sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent la mare de l'hôpital et le fossé en eau, même si ces deux milieux s'assèchent a priori rapidement dans la saison. Certaines années avec davantage de précipitations permettent probablement leur reproduction complète. Les espaces boisés et arbustifs en périphérie et en dehors de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'hivernage des amphibiens. Les autres milieux peuvent être utilisés ponctuellement pour l'alimentation. Ces espèces sont protégées.

---

## 2.3.3 Reptiles

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Reptiles patrimoniaux et/ou protégés »

### 2.3.3.1 Analyse bibliographique

Quelques données de localisation d'espèces remarquables sont disponibles sur le site de GéoNature, notamment des données localisées transmises par la LPO.

Parmi ces données, aucune espèce d'amphibien n'est signalée sur l'aire d'étude rapprochée ni à proximité de celle-ci.

Toutefois, la consultation des données communales de Charlieu sur le site internet faune-loire.org de la LPO signale la présence de quatre espèces ou groupe d'espèces sur le territoire communal : la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*), la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), espèces observées en 2020, et le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) observé en 2016.

### 2.3.3.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Quatre espèces de reptiles sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- Deux espèces ont été observées lors des inventaires de terrain :
  - Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ;
  - Le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) ;
- Deux espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) : espèce très aquatique presque toujours à proximité de mares, canaux, rivières et lacs ou près de plans d'eau vaste, connue sur la commune (source LPO, 2020) et peut fréquenter le fossé ou la mare de l'hôpital pour s'alimenter et les fourrés arbustifs et arborés, les haies pour hiverner ;
  - La Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) : espèce caractéristique de milieux rocailleux, murs de pierres sèches envahis de ronces, carrières, bords de chemin de fer, haies, talus, lisières, connue sur la commune (source LPO, 2020). Elle peut fréquenter les abords de véloroute, ainsi que le muret de pierre présent en limite nord-est de l'aire d'étude rapprochée ainsi que les fourrés arbustifs et arborés, les haies pour hiverner.

---

La **richesse herpétologique est faible** compte tenu du contexte urbanisé de l'aire d'étude rapprochée, cependant quelques milieux sont favorables à la présence de certaines espèces : les murets de pierres (pour la Coronelle lisse et le Lézard des murailles), le fossé en eau et sa végétation et les mares de l'hôpital et mares temporaire (pour la Couleuvre vipérine). Ces espèces peuvent soit hiverner dans le muret de pierres, soit dans les fourrés arbustifs et arborés situés autour du fossé et au sud-ouest de la mare de l'hôpital.

---

### 2.3.3.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des reptiles remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	-	Art. 2	NT	LC	-	-	Moyen	Espèce très aquatique presque toujours à proximité de mares, canaux, rivières et lacs ou près de plans d'eau vaste. Aucun individu de cette espèce n'a été observé, cependant le fossé et ses abords ainsi que la mare de l'hôpital et la mare temporaire voire le bassin d'abreuvement sont potentiellement favorables à sa présence (chasse) et les fourrés arbustifs et arborés ainsi que les murets au nord-est de l'aire d'étude rapprochée à son hivernage.	Moyen
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	An. IV	Art. 2	LC	NT	c	-	Moyen	Espèce caractéristique de milieux rocaillieux, murs de pierres sèches envahis de ronces, carrières, bords de chemin de fer, landes, pelouses sèches, steppes, haies, talus, lisières. Les haies, fourrés, lisières et murets de pierre sèches situés au nord-est de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'accomplissement complet du cycle biologique de l'espèce bien qu'elle n'ait pas été contactée lors des expertises.	Faible à moyen
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce appréciant une grande variété d'habitats ensoleillés. Au moins quatre individus ont été contactés sur l'aire d'étude rapprochée au sein du muret de pierre en limite nord-est de l'aire d'étude rapprochée, en bordure du fossé en eau et en limite nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée à l'angle entre le grillage de l'usine et la véloroute.	Faible
Lézard à deux raies <i>Lacerta bilineata</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce présente dans une grande variété d'habitats présentant souvent une abondante végétation et des sites pour la thermorégulation, souvent non loin de l'eau. Au sud de son aire de répartition cette espèce vit également dans les haies bordant les routes et chemins, les broussailles, les forêts claires, pâtures en friche et jardins. Au moins deux individus observés le long de haie et bande herbacée de la véloroute, au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible

Légende :

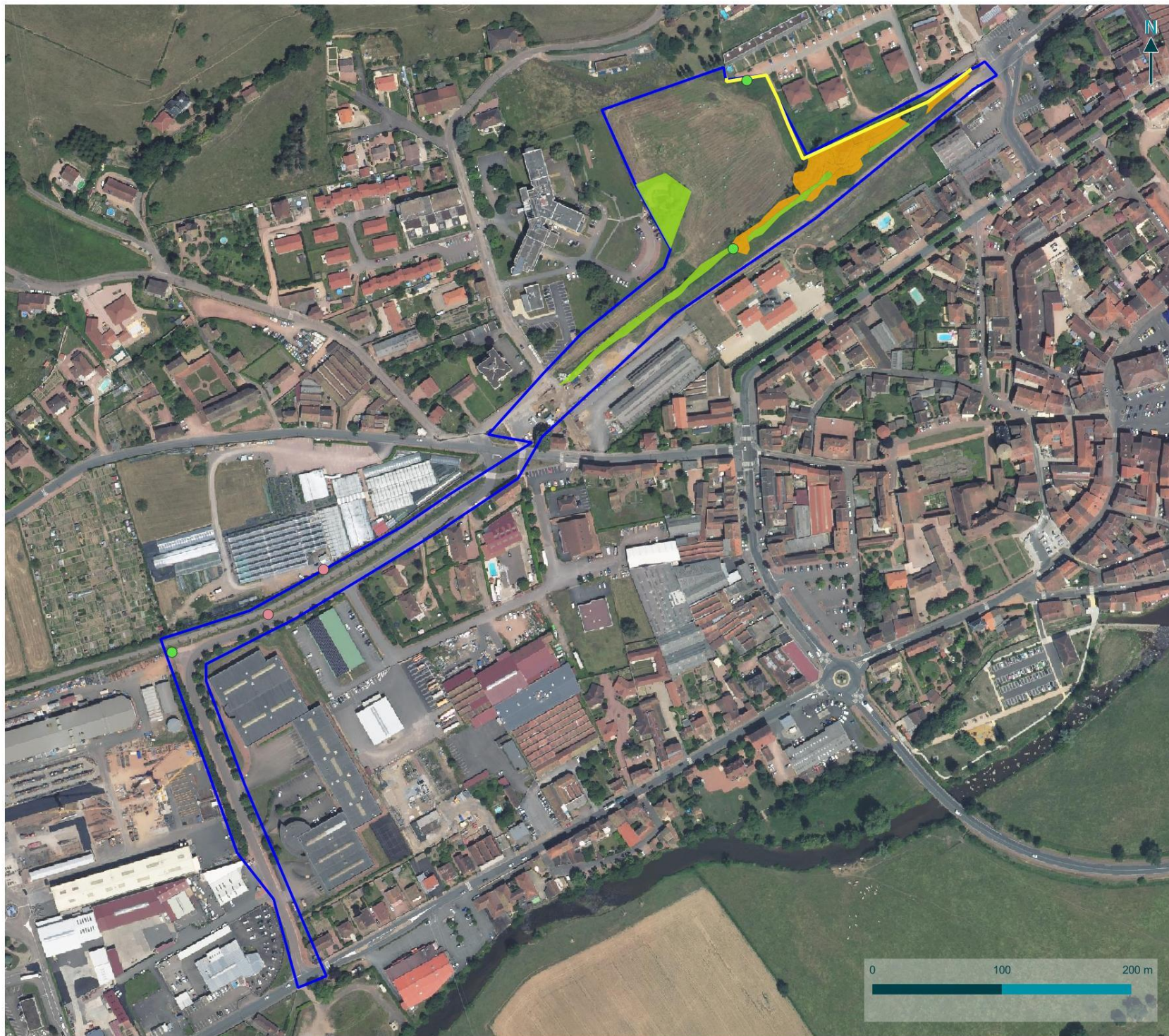
- An. IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 08 janvier 2021 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SHF, 2015, 2016) : NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale (LPO Rhône-Alpes, 2015b) : NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Rhône-Alpes (Greff & Coq, 2005) : c : espèce inscrite sur la liste complémentaire



Lézard des murailles (photo prise hors aire d'étude)

Reptile remarquable sur l'aire d'étude rapprochée



## Reptiles patrimoniaux et/ou protégés

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Espèces patrimoniales/protégées

- Lézard des murailles
- Lézard vert occidental

### Habitats d'espèces

- Couleuvre vipérine : repos et reproduction
- Couleuvre vipérine, Coronelle lisse : repos et reproduction
- Muret : Lézard des murailles et Coronelle lisse : repos et reproduction

- Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.3.4 Bilan concernant les reptiles et enjeux associés

---

Deux espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée et deux considérées comme présentes. Ces deux dernières sont des espèces remarquables. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent le fossé et ses abords, la mare temporaire et la mare de l'hôpital, toutes deux favorables à la chasse de la Couleuvre vipérine, les milieux arbustifs et arborés ainsi que les zones de murets favorables à l'hivernage et/ou la thermorégulation et/ou l'alimentation de ces quatre espèces. Les autres milieux ne sont pas ou très ponctuellement utilisés par les reptiles. Ces quatre espèces sont protégées.

---

## 2.3.4 Oiseaux

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés »

### 2.3.4.1 Analyse bibliographique

Quelques données de localisation d'espèces remarquables sont disponibles sur le site de GéoNature notamment des données localisées transmises par la LPO. Quatre espèces en période de reproduction sont signalées en 2018 : le Martinet noir (*Apus apus*) au nord-ouest hors aire d'étude rapprochée, la Pie bavarde (*Pica pica*), l'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) et le Martinet à ventre blanc (*Tachymarpis melba*) au sud-est hors aire d'étude rapprochée. Seule la Pie Bavarde peut éventuellement nicher sur les habitats arborés de l'aire d'étude rapprochée, les autres espèces n'étant que de passage et ne pouvant utiliser le site qu'en chasse sur l'aire d'étude rapprochée.

En période de migration, un Guépier d'Europe (*Merops apiaster*) est signalé au sud-est, en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

En période d'hivernage, un Milan royal (*Milvus milvus*) est signalé au sud-est, en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

98 espèces sont citées sur la commune de Charlieu (LPO, faune-loire.org, 2021) dont 78 sont protégées et 51 sont remarquables en période de reproduction.

### 2.3.4.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

#### 2.3.4.2.1. En période de reproduction

27 espèces d'oiseaux ont été recensées en période de reproduction dans l'aire d'étude rapprochée et ses abords immédiats :

- 24 espèces ont été observées lors des inventaires de terrain :
  - Treize espèces nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée ;
  - Onze espèces non nicheuses mais utilisant le site en transit ou en alimentation ;
- Trois espèces non observées lors des inventaires de terrain et considérées comme présente sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) ;
  - L'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) ;
  - Le Martinet à ventre blanc (*Tachymarpis melba*).

Il s'agit de trois espèces citées de la bibliographie et volant au-dessus du village de Charlieu, pouvant utiliser l'aire d'étude rapprochée uniquement pour chasser (pas d'habitat de reproduction favorables à ces espèces sur l'aire d'étude).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

La liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée est présentée en Annexe 4 :

#### 2.3.4.2.2. En période d'hivernage

A cette période, aucun inventaire n'a été réalisé par Biotope, le site et ses milieux n'y étant pas favorables. Le Milan royal (*Milvus milvus*) est signalé au sud-est, en dehors de l'aire d'étude (donnée LPO 2018, portail GéoNature). Il peut éventuellement venir chasser au-dessus de la prairie au nord-est de l'aire d'étude mais beaucoup d'habitats de chasse sont disponibles pour cette espèce en périphérie et elle n'a jamais été observée sur l'aire d'étude.

#### 2.3.4.2.3. En période de migration

A cette période, aucun inventaire n'a été réalisé par Biotope le site et ses milieux n'y étant pas favorables. Le Guépier d'Europe (*Merops apiaster*) est signalé au sud-est, en dehors de l'aire d'étude, uniquement en transit (donnée LPO 2018, portail GéoNature). Il n'utilise pas l'aire d'étude pour son cycle biologique. Cette espèce n'étant pas présente sur l'aire d'étude et son enjeu contextualisé étant négligeable, elle n'est pas reprise dans le tableau des espèces remarquables ci-dessous.

---

La **richesse avifaunistique est moyenne** compte tenu du contexte urbanisé de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à sa faible superficie, à la faible diversité d'habitats favorables à la reproduction de l'avifaune et au dérangement anthropique. Cela ne permet l'installation que d'espèces à majorité ubiquistes et relativement communes en contexte urbanisé, à l'exception d'espèces plus menacées à l'échelle nationale mais adaptées à ce type d'habitats.

---

#### 2.3.4.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des oiseaux remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée en 2021 et 2022

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Cortège des milieux boisés : 8 espèces								
Espèces communes du cortège des milieux boisés dont une non protégée : Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )						Faible	7 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Chouette hulotte ( <i>Strix aluco</i> ), Merle noir ( <i>Turdus merula</i> ), Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> ), Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> ), Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> ), Rossignol philomèle ( <i>Luscinia megarhynchos</i> ), Troglodyte mignon ( <i>Troglodytes troglodytes</i> ).	Faible
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts : 6 espèces								
Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> )	-	Art. 3	VU	LC	-	Fort	En période de reproduction, il peut nicher dans des milieux variés du moment qu'ils sont un peu arborés ou arbustifs : campagnes arborées, cultures, vergers, friches, parcs et jardins jusqu'au cœur des villes. Au moins deux individus de cette espèce ont été entendus chanteurs et sont nicheurs probables au niveau des milieux arbustifs et arborés (haie) situés autour de la piste cyclable au nord-ouest de l'aire d'étude. Ces milieux de reproduction sont abondants autour de l'aire d'étude et à une échelle plus large, l'enjeu contextualisé est donc considéré comme moyen.	Moyen
Serin cini ( <i>Serinus serinus</i> )	-	Art. 3	VU	LC	-	Fort	En période de reproduction, l'espèce niche dans divers milieux : campagne, vergers, bords de route, parcs et jardins ainsi que dans les villes, du moment qu'elle peut trouver un arbre, un arbuste ou un buisson pour y construire son nid. L'espèce est nicheuse probable au sein des alignements d'arbres autour du chemin des Pansemolles et au niveau des haies de la piste cyclable à l'ouest de l'aire d'étude. Il a également été entendu (nicheur probable) au niveau de bosquets d'arbres entourant la mare et le parking de l'Hôpital de Charlieu. Ces types de milieux de reproduction sont abondants autour de l'aire d'étude rapprochée et à une échelle plus large, l'enjeu contextualisé est donc considéré comme Moyen.	Moyen

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Verdier d'Europe ( <i>Chloris chloris</i> )	-	Art. 3	VU	LC	-	Fort	En période de reproduction, l'espèce construit son nid dans un arbuste, un buisson ou une plante grimpante dans des habitats très variables : forêts clairsemées, vergers, campagnes, friches, parcs et jardins. Un individu a été entendu (nicheur probable) au sein du bosquet arboré au nord-est de l'aire d'étude rapprochée. Ces milieux de reproduction sont abondants autour de l'aire d'étude rapprochée étudiée et à une échelle plus large, l'enjeu contextualisé est donc considéré comme Moyen.	Moyen
Autres espèces du cortège des milieux semi-ouverts (3 espèces) : Corneille noire ( <i>Corvus corone</i> ), Fauvette à tête noire ( <i>Sylvia atricapilla</i> ), Hypolaïs polyglotte ( <i>Hippolaïs polyglotta</i> )						Faible	2 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Fauvette à tête noire et Hypolaïs polyglotte.	Faible
<b>Cortège des milieux bâtis ou anthropisés : 13 espèces</b>								
Choucas des tours ( <i>Corvus monedula</i> )	-	Art. 3	LC	NT	-	Moyen	En période de reproduction, il fréquente les campagnes ouvertes riches en vieux arbres, les zones rocheuses, les villes et villages où il affectionne les hauts édifices. Il niche dans un trou d'arbre, de roche ou de bâtiment. Un couple a été observé en nidification au niveau d'une buse d'un bâtiment en limite sud-ouest de l'aire d'étude. Les autres individus observés sur l'aire d'étude rapprochée n'ont été observés que de passage, posés ou en alimentation. A noter qu'une vingtaine d'individus ont été observés, posés dans les arbres situés autour de la mare de l'hôpital à la nuit tombée, qui servent donc de dortoir pour l'espèce. Un noyer situé à l'est de l'aire d'étude et présentant une cavité de 10 cm dans une branche est potentiellement favorable à la nidification de cette espèce.	Moyen
Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )	-	Art. 3	LC	NT	-	Moyen	En période de reproduction, il s'observe dans les jardins, au cœur des villes et dans la campagne, dans les hameaux et fermes isolées, partout où l'Homme a construit des bâtiments. Il construit son nid dans un nichoir, sous un toit, dans une anfractuosité dans un mur ou un bâtiment ou une falaise ou encore dans une haie. Il peut occuper les nids d'Hirondelle de fenêtre ou les lampadaires. Dans le sud de son aire de répartition, il est aussi arboricole non cavernicole, avec un nid placé dans une fourche	Moyen

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
							d'arbre ou d'arbuste. Sur l'aire d'étude rapprochée, des groupes d'individus ont été entendus au sein de haies basses autour d'habitations ou de bâtis d'entreprises situées à l'ouest et au nord-est sur ou en limite de l'aire d'étude rapprochée.	
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	-	Art. 3	NT	EN	-	Très fort	En période de production, elle niche dans les bâtiments, parfois les falaises ou sous les ponts. Aucun individu n'a été observé en 2021 sur l'aire d'étude, mais certains individus peuvent venir chasser au niveau de la prairie et du fossé au nord-est. Les milieux ouverts où peuvent chasser ces individus sont abondants dans l'environnement de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé de l'espèce est donc faible.	Faible
Hirondelle de fenêtre ( <i>Delichon urbicum</i> )	-	Art. 3	NT	VU	-	Fort	En période de reproduction, niche souvent en colonies de plus en plus à proximité directe de l'Homme, dans les villes et villages où elle niche sous les corniches et avant-toits des bâtiments ou sous les parapets des ponts. Elle peut également occuper les falaises naturelles ou artificielles. Aucun individu n'a été observé en 2021 sur l'aire d'étude rapprochée, mais certains individus peuvent venir chasser au niveau de la prairie et du fossé au nord-est. Les milieux ouverts où peuvent chasser ces individus sont abondants dans l'environnement de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé de l'espèce est donc faible.	Faible
Martinet à ventre blanc ( <i>Tachymarpis melba</i> )	-	Art. 3	LC	LC	DZn	Faible	Les individus nidifient dans un trou de mur ou de roche dans les secteurs escarpés. Des colonies s'installent également en ville et nichent dans d'anciens bâtiments. Aucun individu n'a été observé en 2021 sur l'aire d'étude rapprochée, mais certains individus peuvent venir chasser au niveau de la prairie et du fossé au nord-est. Les milieux ouverts où peuvent chasser ces individus sont abondants dans l'environnement de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé de l'espèce est donc faible.	Faible
Pie bavarde ( <i>Pica pica</i> )	-	-	LC	NT	-	Moyen	En période de reproduction, la Pie bavarde vit dans les campagnes arborées et cultivées, les villages, les parcs, les jardins urbains. Le nid est construit de branches perchées haut dans un arbre. Elle a été observée sur le toit de	Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
							l'hôpital. Aucune preuve de reproduction n'est notée sur l'aire d'étude rapprochée, elle peut venir s'alimenter sur cette dernière.	
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )	-	Art. 3	NT	LC	-	Moyen	En période de reproduction, il s'observe partout dans différents milieux (campagne, cultures, villes, etc.). Il niche dans le creux d'une paroi rocheuse, d'un bâtiment ou d'un arbre ou encore un ancien nid de corvidé. Un à deux individus ont été observés en transit ou chasse plus au nord-ouest de l'aire d'étude rapprochée et au-dessus de la prairie au nord-est de l'aire d'étude rapprochée. Ses zones d'alimentation constituées de milieux ouverts pour la chasse (reptiles, petits mammifères, etc.) sont abondantes dans l'environnement de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé de l'espèce est donc faible.	Faible
Martinet noir ( <i>Apus apus</i> )	-	Art. 3	NT	LC	-	Moyen	En période de reproduction, il s'observe près de falaises où il niche, ou dans les zones urbaines où il niche dans de grands bâtiments ou des trous de murs. Plusieurs individus ont été vu en alimentation au-dessus des habitations en dehors de l'aire d'étude rapprochée. Ces zones sont abondantes dans l'environnement de l'aire d'étude rapprochée, l'enjeu contextualisé de l'espèce est donc faible.	Négligeable
Autres espèces du cortège des milieux anthropisés et bâtis : 5 espèces, la Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> ), l'Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> ), le Pigeon biset domestique ( <i>Columba livia domestica</i> ), le Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> ) et la Tourterelle turque ( <i>Streptopelia decaocto</i> ).						Faible	2 espèces protégées au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : Bergeronnette grise et Rougequeue noir.	Faible
<b>Autres espèces n'utilisant pas l'aire d'étude rapprochée</b>								
2 autres espèces d'oiseaux observées (données bibliographiques transmises par la LPO en 2018, sur le portail GéoNature) n'utilisent pas l'aire d'étude rapprochée : Milan royal ( <i>Milvus milvus</i> ) observé en période d'hivernage plus au sud-est, le Guêpier d'Europe ( <i>Merops apiaster</i> ) est signalé au sud-est, en dehors de l'aire d'étude, uniquement en transit en période de migration et n'utilise pas l'aire d'étude pour son cycle de vie.								Négligeable

Légende :

- An. I : espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux »
- Art. 3 : espèces inscrites à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos
- LRN : Liste Rouge des espèces menacées en France, chapitre oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016) : VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.

- LRR : Liste rouge régionale des vertébrés terrestres (De Thiersant & Deliry, 2008) : EN : En danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Rhône-Alpes (Rollant, 2018), DZc : espèce déterminante de ZNIEFF à critères, DZn : espèce déterminante de ZNIEFF en période de nidification



Verdier d'Europe



Serin cini



Moineau domestique



Pie bavarde

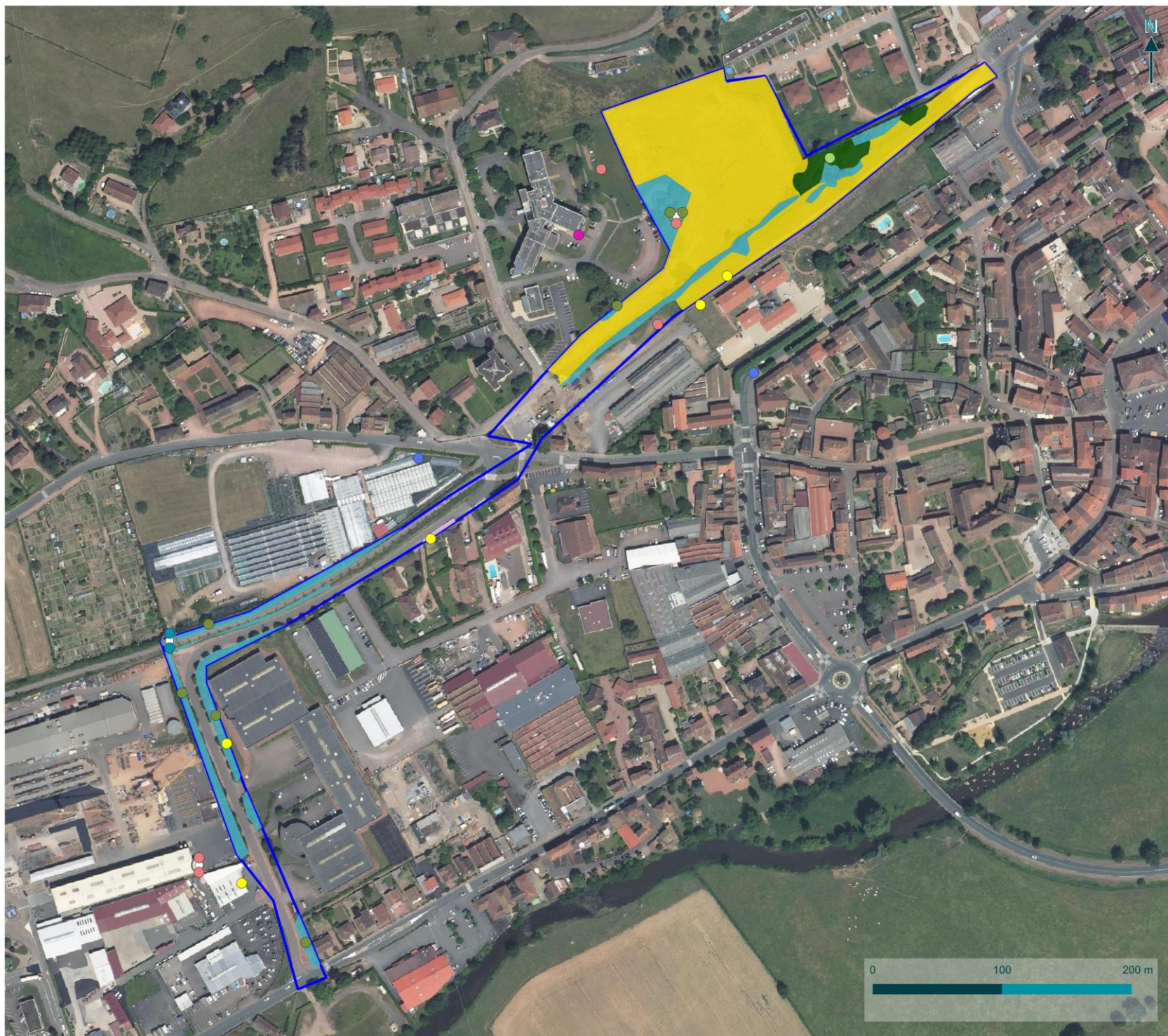


Choucas des Tours



Chardonneret élégant

Quelques oiseaux remarquables sur l'aire d'étude rapprochée (photos prises hors aire d'étude)



## Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Espèces patrimoniales et/ou protégées nicheuses

- Chardonneret élégant
- Choucas des tours
- Martinet noir
- Moineau domestique
- Pie bavarde
- Serin cini
- Verdier d'Europe

### Habitats d'espèces

- Cortège des milieux bâtis (reproduction)
- Cortège des milieux boisés (reproduction)
- Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts (alimentation)
- Cortège des milieux semi-ouverts (reproduction)

□ Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.4.4 Bilan concernant les oiseaux et enjeux associés

29 espèces d'oiseaux (treize espèces nicheuses, 16 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles onze sont remarquables en période de reproduction, une en période de migration et une en période d'hivernage.

Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les haies arborées et arbustives, les bosquets favorables à la reproduction d'oiseaux des milieux urbanisés ou anthropisés ou des milieux semi-ouverts comme le Moineau domestique, le Serin cini, le Verdier d'Europe ou le Chardonneret élégant. Une cavité dans un bâti et un arbre à cavité sont favorables au Choucas des tours en limite sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée et à l'est sur l'aire d'étude respectivement. Un bosquet autour de la mare de l'hôpital est une zone de dortoir pour cette espèce. Les autres milieux ne sont pas ou très rarement utilisés par les oiseaux.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un **intérêt considéré comme faible à localement moyen** pour les oiseaux.

## 2.3.5 Mammifères (hors chiroptères)

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Mammifères (hors chiroptères) patrimoniaux et/ou protégés »

### 2.3.5.1 Analyse bibliographique

Quelques données de localisation d'espèces remarquables sont disponibles sur le site de GéoNature notamment des données localisées transmises par la LPO.

Parmi ces données, une espèce de mammifères terrestres invasive est signalée à proximité de l'aire d'étude : il s'agit du Ragondin (*Myocastor coypus*) et un groupe d'espèces indifférenciées : Martre des pins/Fouine (*Martes martes/foina*) observés au sud-est en dehors de l'aire d'étude et pour la dernière fois en 2018.

Toutefois, la consultation des données communales de Charlieu sur le site internet faune-loire.org de la LPO signale la présence de seize espèces et un groupe d'espèces sur le territoire communal (données après 2013) : le Blaireau européen (*Meles meles*), le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*), le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), le Campagnol fouisseur (*Arvicola scherman*), le Campagnol roussâtre (*Myodes glareolus*), le Castor d'Eurasie (*Castor fiber*), la Crocidure musette (*Crocidura russula*), l'Ecureuil roux (*Sciurus europaeus*), la Fouine (*Martes foina*), le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*), la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), la Musaraigne couronnée (*Sorex coronatus*), le Ragondin (*Myocastor coypus*), le Rat des moissons (*Micromys minutus*), le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et le groupe indifférencié Martre des pins/Fouine (*Martes martes/foina*).

### 2.3.5.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Sept espèces de mammifères sont connues dans l'aire d'étude rapprochée :

- Deux espèces communes et chassables ont été observées directement ou indirectement (traces) lors des prospections : le Renard roux (*Vulpes vulpes*) et le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*).
- Cinq espèces non observées lors des inventaires de terrain mais considérées comme présentes sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces :
  - Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) : Espèce appréciant les prairies, petit bois, haies et jardins en milieu suburbains. L'espèce peut se reproduire au niveau des lisières de bosquet, haie et s'alimenter au sein des haies et prairie au nord-est de l'aire d'étude. L'espèce n'a pas été observée mais est connue de la commune (LPO, 2021) dans des habitats similaires. Elle est donc considérée comme présente ;
  - Le Campagnol agreste (*Microtus agrestis*) : bien qu'il n'ait pas été contacté lors des expertises, le Campagnol agreste est connu de la commune (LPO, 2015) et est considéré comme présent au niveau de la prairie humide bordant le nord du fossé au nord-est de l'aire d'étude, du fait qu'aucun piégeage n'a été entrepris pour la capture de micromammifères, de la difficulté de détection de l'espèce et de la présence de ses habitats de prédilections sur l'aire d'étude rapprochée.
  - Le Campagnol fouisseur (*Arvicola scherman*) : bien qu'il n'ait pas été contacté lors des expertises, le Campagnol fouisseur est connu de la commune (LPO, 2015) et est considéré comme présent au niveau de la prairie humide bordant le nord du fossé au nord-est de l'aire d'étude rapprochée, du fait qu'aucun piégeage n'a été entrepris pour la capture de micromammifères, de la difficulté de détection de l'espèce et de la présence de ses habitats de prédilections sur l'aire d'étude rapprochée.
  - Le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) : bien qu'il n'ait pas été contacté lors des expertises, le Mulot sylvestre est connu de la commune (LPO, 2015) et est considéré comme présent au niveau de la haie et de la prairie bordant le fossé au nord-est de l'aire d'étude rapprochée, du fait qu'aucun piégeage n'a été entrepris pour la capture de micromammifères, de la difficulté de détection de l'espèce et de la présence d'habitats pouvant lui convenir sur l'aire d'étude rapprochée.
  - La Musaraigne couronnée (*Sorex coronatus*) : bien qu'elle n'ait pas été contactée lors des expertises, elle est connue de la commune (LPO, 2015) et est considérée comme présente au niveau de la haie et de la prairie bordant le fossé au nord-est de l'aire d'étude rapprochée, du fait qu'aucun piégeage n'a été entrepris pour la capture de micromammifères, de la difficulté de détection de l'espèce et de la présence d'habitats pouvant lui convenir sur l'aire d'étude rapprochée.

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

La **richesse mammalogique est peu diversifiée** compte tenu du contexte urbanisé de l'aire d'étude rapprochée. En effet, elle est liée à la petite surface et la faible diversité en habitat disponibles pour la mammalofaune.

### 2.3.5.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

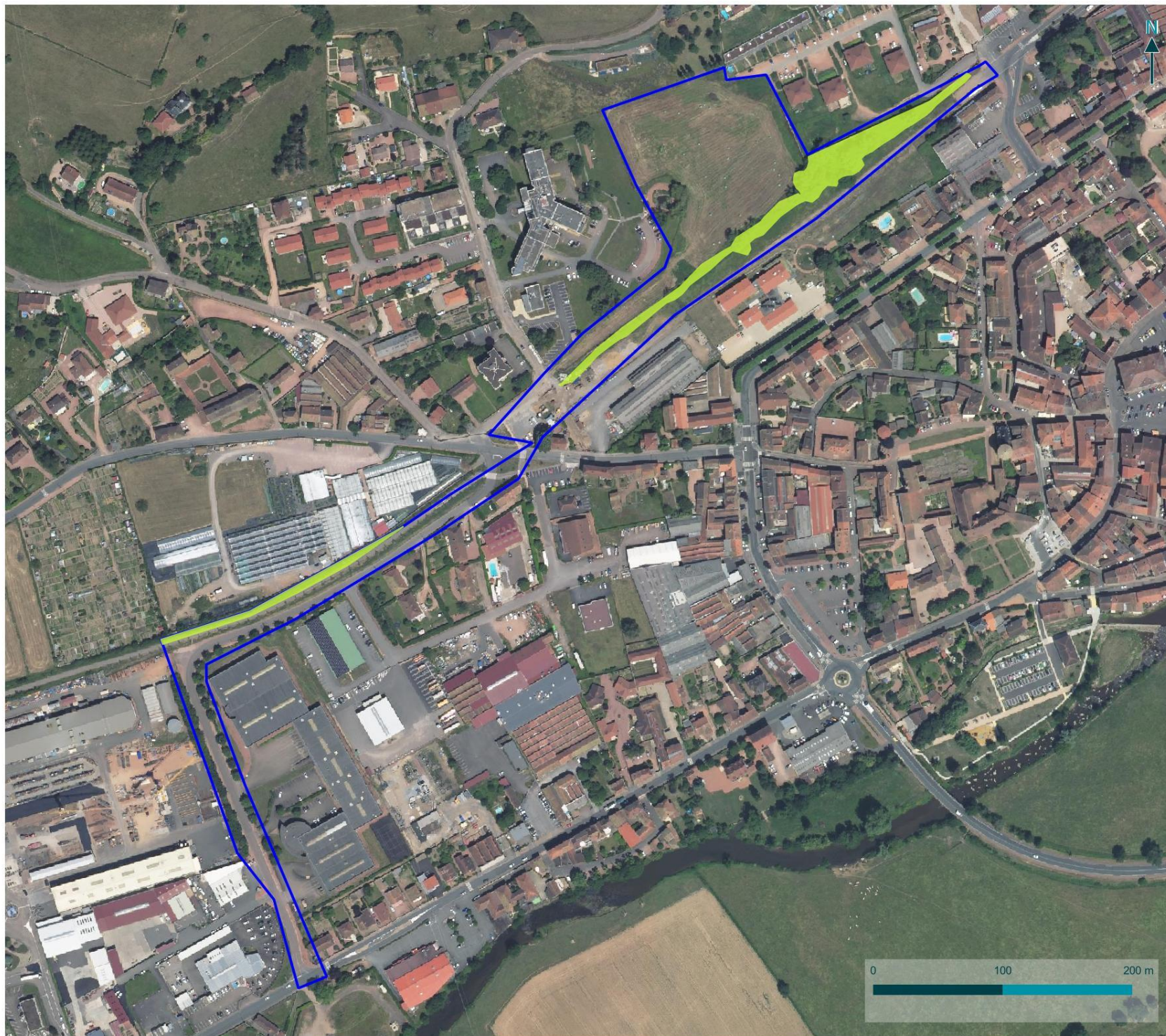
Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques.

### Statuts et enjeux écologiques des mammifères remarquables (hors chiroptères) présents dans l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Habitats d'espèces et populations observés dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	-	Art.2	LC	NT	-	-	Moyen	Espèce appréciant les prairies, petit bois, haies et jardins en milieu suburbains. Habitats de reproduction possible en lisière de bosquet, haie, alimentation au sein des haies et prairie au nord-est de l'aire d'étude rapprochée.. L'espèce n'a pas été observée mais est connue de la commune (LPO, 2021) dans des habitats similaires. Elle est donc considérée comme présente.	Faible à moyen

Légende :


- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN : La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge régionale des mammifères (De Thiersant & Deliry, 2008) : NT : quasi-menacé, LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : DZ : espèce déterminante pour la modernisation des ZNIEFF en Auvergne (Durand & Girard-Claudon, 2017).



## Mammifères patrimoniaux et/ou protégés

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Habitats d'espèces

 Hérisson d'europe :  
repos et reproduction

 Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.5.4 Bilan concernant les mammifères et enjeux associés

---

Sept espèces de mammifères sont considérées comme présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles une remarquable car patrimoniale et protégée à l'échelle nationale : le Hérisson d'Europe. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent les lisières de bosquets et haies pour cette dernière.

---

## 2.3.6 Chiroptères

Cf. Annexe II : « Méthodes d'inventaires »

Cf. Annexe IV : « Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée »

Cf. Carte : « Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés »

### 2.3.6.1 Analyse bibliographique

En dehors du diagnostic faune/flore réalisé sur le secteur d'étude en 2021, il n'existe pas à notre connaissance de publications s'étant intéressées aux chiroptères sur cette zone.

Les données collectées (Terre&Nature, 2021) mentionnent le groupe des pipistrelles indéterminées, le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ainsi que le groupe des murins de grande taille. Plusieurs gîtes de petites tailles sont connus en périphérie directe de l'aire d'étude rapprochée.

Les données collectées par la LPO AuRA (Fauneauvergnerhonealpes, 2021) à l'échelle communale mentionnent plusieurs espèces, mais les données sont anciennes et considérées comme obsolètes à l'exception du Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) dont la dernière mention date de 2015.

### 2.3.6.2 Espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

Six espèces et deux groupes d'espèces indissociables par la méthode acoustique sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée :

- Groupe des oreillards : Oreillard roux /Oreillard gris (*Plecotus auritus/austriacus*) ;
- Groupe des murins de grandes tailles : Grand Murin /Petit Murin (*Myotis myotis/blythii*) ;
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) ;
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*).

Les autres espèces mentionnées dans l'analyse bibliographique peuvent être considérées comme absentes de l'aire d'étude rapprochée.

---

La **richesse chiroptérologique est faible**, ceci s'explique par l'absence d'une mosaïque d'habitats favorables à ce groupe ainsi que la faible diversité de gîte en périphérie directe. Les habitats sur la zone d'étude sont utilisés par les individus uniquement en chasse/transit. Aucun gîte n'a été identifié bien que le site présente certains arbres favorables.

---

### 2.3.6.3 Statuts et enjeux écologiques des espèces remarquables

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

### Statuts et enjeux écologiques des chiroptères remarquables présents dans l'aire d'étude rapprochée

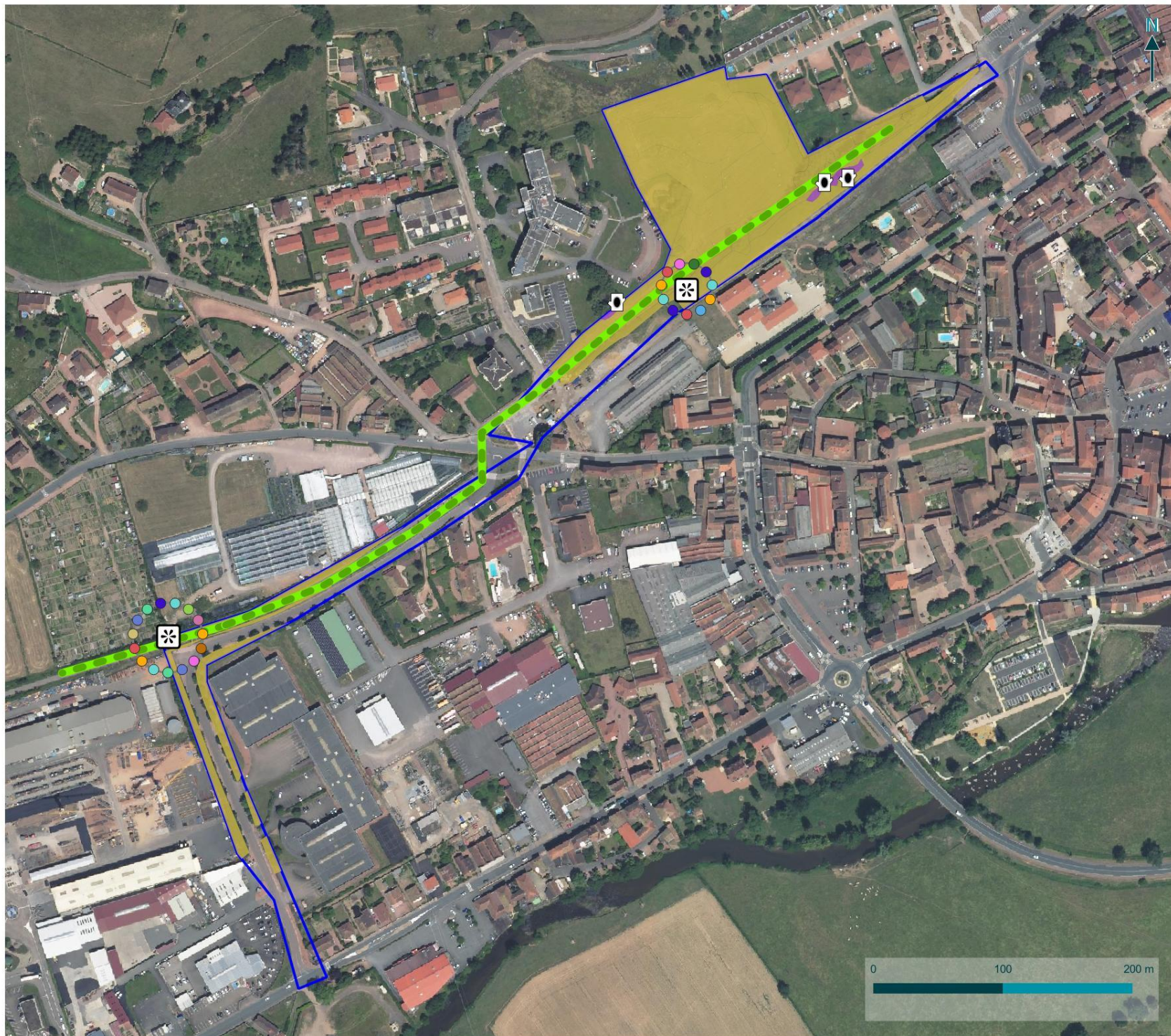
Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	Art.2	NT	NT	DZc	-	Fort	Espèce fréquentant les milieux anthropiques et gîtant principalement au sein de bâtiment souvent à proximité de milieux aquatiques. L'espèce est difficilement dissociable de la Pipistrelle de Kuhl via la méthode acoustique car les émissions sonores se recoupent régulièrement. C'est pourquoi de nombreux contacts sont regroupés à l'échelle du groupe des pipistrelles basses fréquences. De nombreux contacts de ce groupe ont été enregistrés sur la zone d'étude témoignant d'une activité de chasse et de la présence de gîte dans un environnement proche.	Moyen
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	Art.2	NT	LC	Comp.	-	Moyen	Espèce ubiquiste fréquentant les milieux anthropiques et gîtant principalement au sein de bâtiment. De très nombreux contacts de l'espèce ont été enregistrées sur la zone d'étude témoignant d'une activité de chasse importante et de la présence de gîte dans un environnement proche.	Moyen
Groupe des murins de grandes tailles : Petit Murin / Grand Murin <i>Myotis blythii / myotis</i>	An.II et IV	Art.2	NT	EN	DZ	-	Très fort	Groupe dont les espèces sont indissociables via les méthodes acoustiques car les émissions sonores des espèces se recoupent. Ces espèces se dissocient également très peu visuellement. Les gîtes pour ces espèces sont anthropiques (pont, cave) ou souterrains (grottes, mines...). Un individu est connu pour gîter en périphérie de la zone d'étude au sein d'un pont (Terre&Nature, 2021). L'activité pour ce groupe est très faible, peu de contacts ont été enregistrés témoignant d'une activité majoritairement en transit sur site.	Faible
	An.II et IV	Art.2	LC	NT	-	-	Moyen		Faible
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	An. IV	Art.2	VU	NT	DZc	-	Fort	Espèce gîtant principalement au sein de cavités arboricoles tant en milieu naturelle qu'en milieu anthropisé. Cette espèce appartient au groupe des sérotules. Un seul contact de l'espèce a été enregistré et très peu de contact de sérotules indéterminés ont également été enregistrés. L'activité sur site est donc faible pour	Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								l'espèce ce qui représente une présence sur site majoritairement en chasse/transit.	
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	Art.2	NT	NT	Comp.	-	Fort	Espèce gîtant principalement au sein de bâtiment. Cette espèce appartient au groupe des sérotules. Quelques contacts de l'espèce ont été enregistrés et très peu de contact de sérotules indéterminés ont également été enregistrés. L'activité sur site est donc faible pour l'espèce ce qui représente une présence sur site majoritairement en chasse/transit.	Faible
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	An.II et IV	Art.2	LC	NT	DZ	-	Moyen	Espèce gîtant principalement au sein de bâtiment. Un seul contact d'un individu en transit a été enregistré.	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	-	-	Faible	Espèce fréquentant les milieux anthropiques et gîtant principalement au sein de bâtiment. L'espèce est difficilement dissociable de la Pipistrelle de Nathusius via la méthode acoustique car les émissions sonores se recoupent régulièrement. C'est pourquoi de nombreux contacts sont regroupés à l'échelle du groupe des Pipistrelles basses fréquences. De nombreux contacts de ce groupe ont été enregistrés sur la zone d'étude témoignant d'une activité de chasse et de la présence de gîte dans un environnement proche.	Faible
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	-	Faible	Espèce fréquentant les abords de cours d'eau souvent retrouvée en gîte au sein d'ouvrages d'arts ou au sein des cavités arboricoles mais toujours à proximité de milieu aquatique. Un seul contact de l'espèce a été enregistré ainsi que quelques séquences de murins indéterminés appartenant très probablement à cette espèce. Fréquentation du site uniquement en chasse/transit avec une faible activité.	Faible
Groupe des oreillards : Oreillard roux/gris <i>Plecotus auritus/austriacus</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	-	Faible	Groupe dont les espèces sont indissociables via les méthodes acoustiques car les émissions sonores des espèces se recoupent. Espèces fréquentant des habitats similaires, souvent retrouvées dans les gîtes anthropiques.	Faible
	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	-	Faible		Faible

Nom vernaculaire <i>Nom scientifique</i>	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux				Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu contextualisé
	Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF	Niveau de rareté			
								Le groupe fréquente le site uniquement en transit, quelques contacts d'individus ont été enregistrés.	

Légende :

- An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».
- Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.
- LRN La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- LRR : Liste rouge des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015c) : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure.
- Dét. ZNIEFF : Révision de la liste d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mammifères (Durand & Girard-Claudon, 2017) : DZ. : déterminant ZNIEFF, Comp. : espèce complémentaire, DZc. : déterminant sous conditions



## Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Espèces patrimoniales/protégées

- Chauve-souris indéterminée
- Murin indéterminé
- Murin de Daubenton
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Oreillards indéterminés
- Petit Rhinolophe
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Groupe Kuhl/Nathusius
- Pipistrelle de Kuhl Nathusius
- Savi Barbastelle
- Sérotine/Noctule
- Chauve-souris indéterminée

### Habitats d'espèces

- Gîte arboricole
- Zone de chasse
- ☼ Localisation des arbres à cavités
- Route de vol estimée des chiroptères
- ☼ Localisation des enregistreurs
- Aire d'étude rapprochée

#### 2.3.6.4 Bilan concernant les chiroptères et enjeux associés

---

Six espèces et deux groupes d'espèces indissociables par la méthode acoustique sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée, parmi lesquelles deux remarquables. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude rapprochée concernent la ripisylve ainsi que les secteurs de prairies favorables à une activité de chasse pour les pipistrelles et de transit pour de nombreuses autres.

Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude rapprochée présente un **intérêt considéré comme faible à moyen pour les chiroptères.**

---

## 2.4 Continuités et fonctionnalités écologiques

### 2.4.1 Position de l'aire d'étude éloignée dans le fonctionnement écologique régional

Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée »

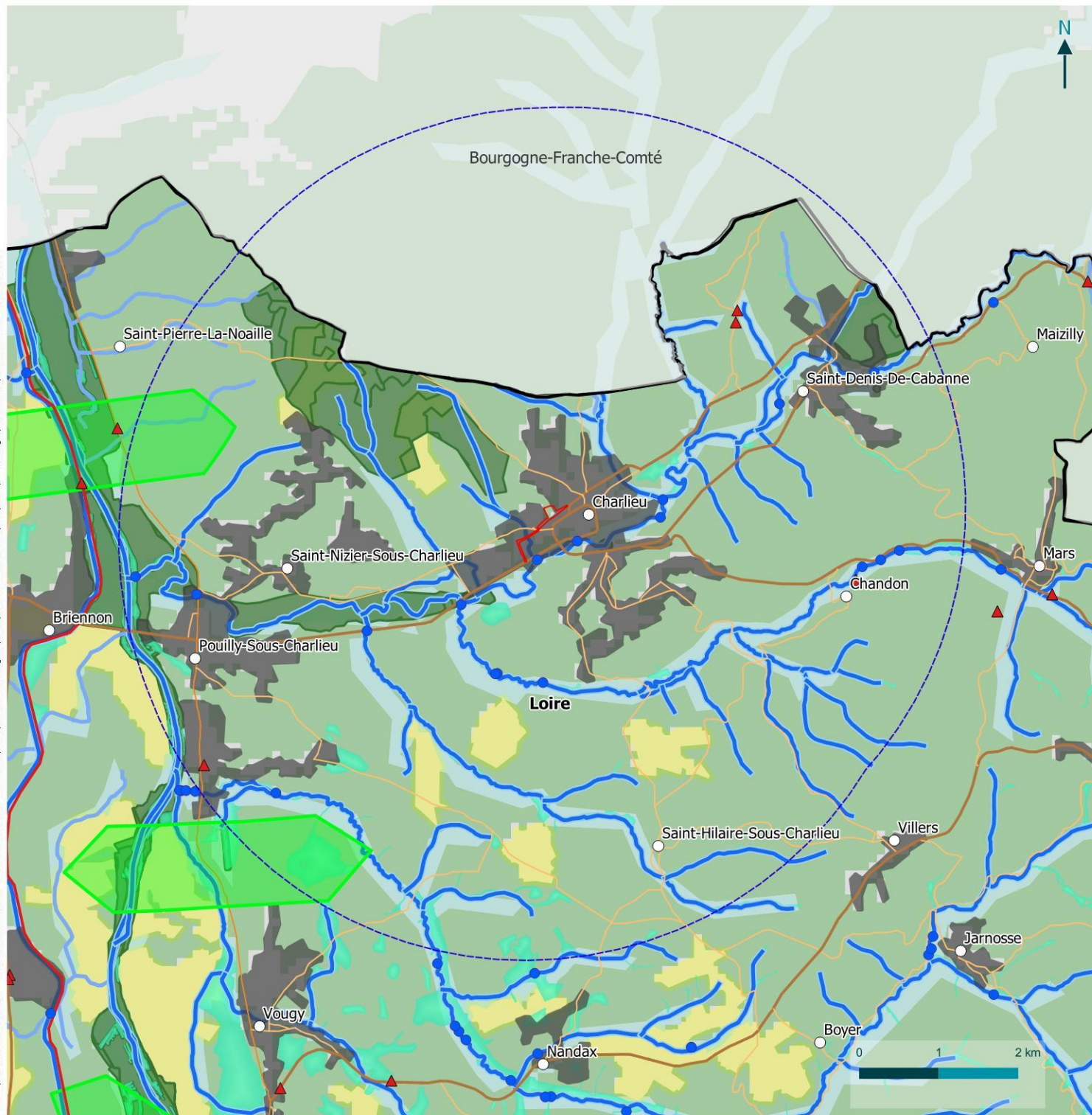
L'aire d'étude éloignée intercepte trois réservoirs de biodiversité (milieux ouverts, humides et boisés) et deux corridors (milieux ouverts et boisés).

Le tableau suivant fournit une analyse synthétique de la position du projet par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

#### Position de l'aire d'étude éloignée par rapport aux continuités écologiques d'importance régionale

Sous-trame concernée	Composante du réseau écologique régional	Position au sein de l'aire d'étude éloignée
<b>Réservoirs de biodiversité</b>		
Sous-trame des milieux ouverts et boisés	Réservoirs de biodiversité du SRCE et du SRADDET : bois et bocage de St-Pierre-la-Noaille et de St-Nizier-sous-Charlieu	1 km de l'aire d'étude rapprochée au nord-ouest
Sous-trame des milieux ouverts et humides	Réservoirs de biodiversité du SRCE et du SRADDET : Bords de Loire de Roanne à Briennon	1,2 km à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée jusqu'à la limite ouest de l'aire d'étude éloignée
Sous-trame des milieux ouverts	Réservoirs de biodiversité du SRCE et du SRADDET : Plateau monoclinal et falaises de Rochemont-Barnay	4,3 km de l'aire d'étude rapprochée à l'est, en limite de l'aire d'étude éloignée
<b>Corridors écologiques</b>		
Sous trame des milieux ouverts et boisés	Corridor fuseau du SRCE et du SRADDET Est-Ouest entre le Chevreney et La Colombière traversant la Loire	Limite ouest
Sous-trame des milieux ouverts	Corridor fuseau du SRCE et du SRADDET Est-Ouest entre le cours d'eau Jarnossin et Mably, traversant la Loire au niveau de Briennon	Limite sud-ouest

L'aire d'étude éloignée intercepte deux corridors écologiques des milieux ouverts et boisés d'importance régionale, mais ces deux corridors n'ont pas de liens fonctionnels avec l'aire d'étude rapprochée. Celle-ci n'est d'ailleurs pas concernée par des réservoirs de biodiversité ou corridors écologiques d'importance régionale. L'aire d'étude éloignée comporte cependant trois grands réservoirs de biodiversité et le plus proche d'entre eux est le bois et bocage de St-Pierre-la-Noaille et de St-Nizier-sous-Charlieu, à 1 km de l'aire d'étude rapprochée. Ce réservoir présente probablement des liens fonctionnels avec la zone humide présente sur l'aire d'étude, mais à une échelle locale uniquement.



## Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Aménagement de la RD487 - Charlieu (42)

### Obstacles

- Obstacle ponctuel de la trame bleue
- ▲ Obstacle ponctuel de la trame verte

### Trame Verte

- Réservoirs de biodiversité
- Corridors surfaciques

### Infrastructures

- Zones artificialisées
- Voie ferrée

### Réseau routier

- Type autoroutier
- Liaison régionale
- Liaison principale
- Liaison locale

### Trame bleue

- Cours d'eau de la trame bleue

- Zones humides (inventaire départementaux)

### Espaces perméables relais

- Autre cours d'eau
- Espaces perméables liés aux milieux terrestres
- Espaces perméables liés aux milieux aquatiques

### Autres informations

- Chef lieu
- Grands espaces agricoles
- Limites départementales de la région Auvergne-Rhône-Alpes

### Aire d'étude

- Aire d'étude rapprochée
- Aire d'étude éloignée

## 2.4.2 Fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée »

Le tableau suivant synthétise les continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, sur la base des éléments mis en évidence dans l'état initial. Il met en évidence les principaux corridors ou réservoirs de biodiversité, en s'affranchissant des niveaux d'enjeux liés aux espèces.

### Principaux milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée et rôle dans le fonctionnement écologique local

Milieux et éléments du paysage de l'aire d'étude rapprochée	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Pont de pierre	Réservoir de biodiversité identifié comme gîte pour la colonie de Murin de Daubenton la plus importante de la Loire
Le Sornin	Corridor écologique pour les chiroptères le long du cours d'eau et des ripisylves, et pour de nombreuses autres espèces
Corridor entre la D487 et l'ancienne voie ferrée le long de la piste cyclable	Corridor écologique pour les chiroptères, les insectes, et de nombreuses autres espèces de faune entre les milieux agricoles de Charlieu, la zone humide de l'aire d'étude et les espaces de perméabilité pour la faune terrestre à l'ouest et au sud de la Grange Jobin.
Obstacles à la continuité écologique	Il y a deux obstacles identifiés sur l'aire d'étude rapprochée : au niveau de l'intersection routière RD4/Rue des Ursulines/Chemin des Pansemolles, ainsi que le muret au niveau de la limite de l'aire d'étude avec les habitations au nord-est. Ces obstacles constituent une rupture de la continuité locale notamment pour les espèces d'amphibiens et la petite faune.

Les éléments linéaires ou ponctuels (fossés, alignement d'arbres, fourrés...) répartis sur l'aire d'étude constituent des zones de refuge et d'alimentation pour certaines espèces, mais également des supports de déplacement et de dispersion des différentes espèces à une échelle locale. Le tracé de l'ancienne voie ferrée sert notamment de corridor de déplacement de la faune. Certains habitats naturels de l'aire d'étude rapprochée sont également des habitats de reproduction de plusieurs espèces et constituent des continuités écologiques locales. Ils participent donc à la fonctionnalité écologique du territoire, notamment pour relier les grands réservoirs de biodiversité à l'ouest.



## Trame verte et bleue et fonctionnalités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Aménagement de la RD487 - Charlieu (42)

### Trame verte

- Espace de perméabilité
- Réservoirs de biodiversité
- Corridors potentiels

### Trame bleue

- Cours d'eau de la trame bleue
- Zones humides (inventaire départementaux)

### Obstacles

- Obstacle ponctuel de la trame bleue
- Obstacles ponctuels de la trame verte

### Autres informations

- Chef lieu

### Infrastructures

- Voie ferrée non exploitée

### Réseau routier

- Chemin
- Route à 1 chaussée
- Route à 2 chaussées
- Route empierrée
- Sentier

### Aire d'étude

- Aire d'étude rapprochée

## 2.5 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Cf. Carte : « Synthèse des enjeux écologiques »

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (voir tableau ci-après).

Il est important de préciser que cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet.

Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une hiérarchisation en sept niveaux d'enjeu écologique a été établie : enjeu nul à majeur.

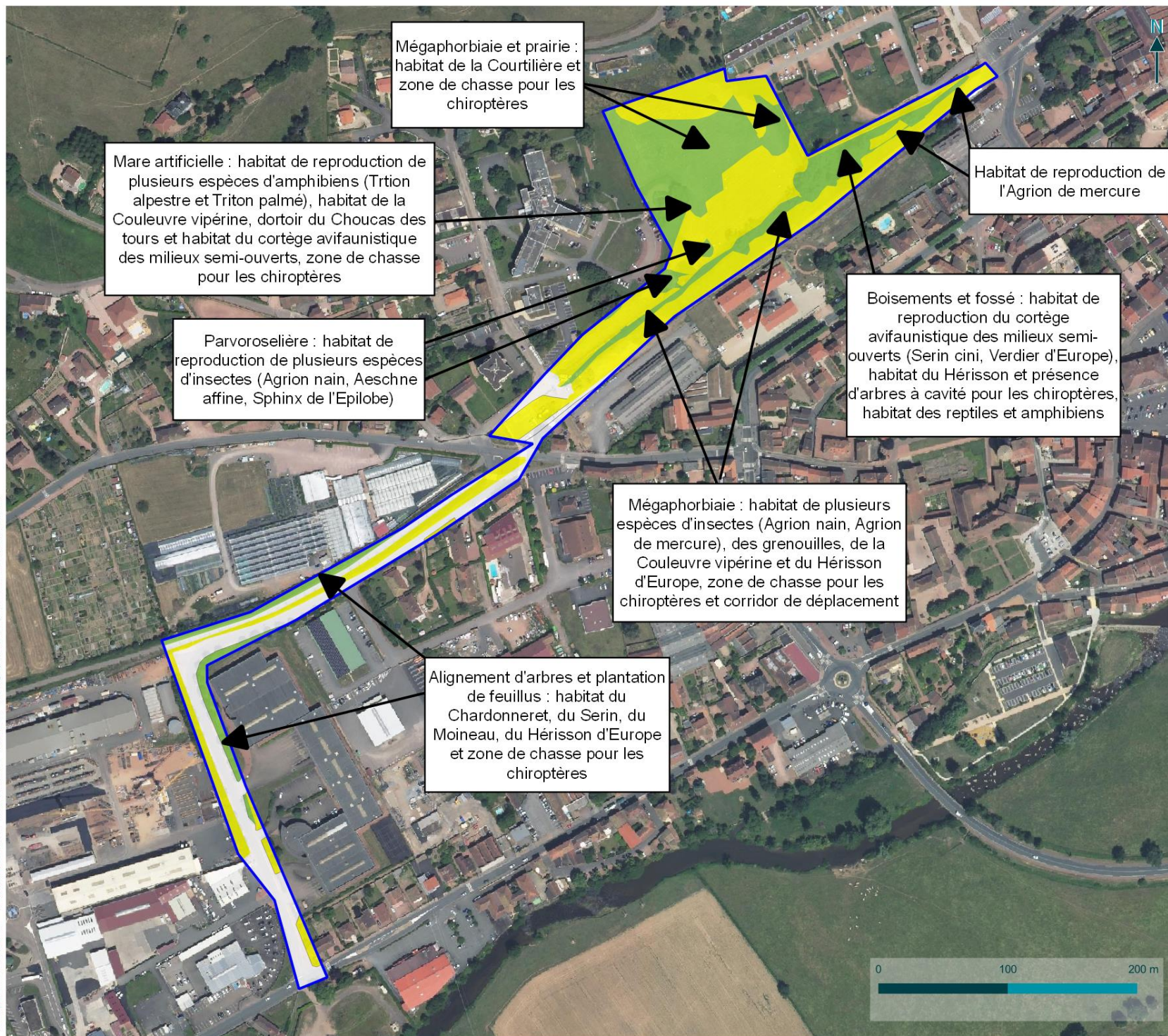
Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Pour une connaissance approfondie de ces enjeux écologiques, il convient de se référer aux chapitres présentés précédemment relatifs aux différentes thématiques faune-flore.

### Synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
Moyen	Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc	Habitat naturel présent sur la pointe nord-est de l'aire d'étude en mauvais état de conservation (854 m²).
	Agrion nain	Habitats de reproduction constitués des mares dans la pâture ainsi que du canal en eau au nord de la piste cyclable dans la partie ouest de l'aire d'étude. Observation de plusieurs individus adultes dont deux tandems de reproduction. Reproduction avérée.
	Courtillière commune	Habitats de reproduction constitués d'une grande partie de l'aire d'étude, particulièrement dans la moitié est avec la pâture humide, les fossés et ronciers. Identification au chant d'un adulte dans la pâture humide. Reproduction probable.
	Grenouille verte/ Grenouille de Lessona	Au total 23 individus minimum et cinq pontes répartis dans trois stations (Mare de l'hôpital, Fossé en eau, Bassin d'abreuvement) ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée.
	Coronelle lisse	Les haies, fourrés, lisières et murets de pierre sèches situés au nord-est de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à l'accomplissement complet du cycle biologique de l'espèce bien qu'elle n'ait pas été contactée lors des expertises.
	Couleuvre vipérine	Aucun individu de cette espèce n'a été observé, cependant le fossé et ses abords, ainsi que la mare de l'hôpital et la mare temporaire, voire le bassin d'abreuvement, sont potentiellement favorables à sa présence (chasse). Les fourrés arbustifs et arborés, ainsi que les murets au nord-est de l'aire d'étude rapprochée sont favorables à son hivernage.
	Chardonneret élégant	Au moins deux individus de cette espèce ont été entendus chanteurs et sont nicheurs probables au niveau des milieux arbustifs et arborés (haie) situés autour de la piste cyclable au nord-ouest de l'aire d'étude.
	Serin cini	L'espèce est nicheuse probable au sein des alignements d'arbres autour du chemin des Pansemolles et au niveau des haies de la piste cyclable à l'ouest de l'aire d'étude. Il a également été entendu (nicheur probable) au niveau de bosquets d'arbres entourant la mare et le parking de l'Hôpital de Charlieu.

Enjeu	Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée	
	Groupes et/ou espèces liés	Localisation/Description
	Verdier d'Europe	Un individu a été entendu (nicheur probable) au sein du bosquet arboré au nord-est de l'aire d'étude.
	Choucas des tours	Un couple a été observé en nidification au niveau d'une buse d'un bâtiment en limite sud-ouest de l'aire d'étude. Une vingtaine d'individus ont été observés posés dans les arbres situés autour de la mare de l'hôpital à la nuit tombée, qui servent donc de dortoir pour l'espèce. Un noyer situé à l'est de l'aire d'étude et présentant une cavité de 10 cm dans une branche est potentiellement favorable à la nidification de cette espèce.
	Moineau domestique	Sur l'aire d'étude rapprochée, des groupes d'individus ont été entendus au sein de haies basses autour d'habitations ou de bâtis d'entreprises situées à l'ouest et au nord-est sur ou en limite de l'aire d'étude rapprochée.
	Hérisson d'Europe	Habitats de reproduction possible en lisière de bosquet, haie, alimentation au sein des haies et prairie au nord-est de l'aire d'étude rapprochée. L'espèce n'a pas été observée mais est connue de la commune (LPO, 2021) dans des habitats similaires. Elle est donc considérée comme présente.
	Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle commune	De nombreux contacts de ce groupe ont été enregistrés sur la zone d'étude témoignant d'une activité de chasse et de la présence de gîte dans un environnement proche.
Faible	Autres habitats naturels	L'aire d'étude est essentiellement constituée de parcelles prairiales soumises à un pâturage équin. Bien que l'ensemble des syntaxons observés soit commun, ils participent à une mosaïque de milieux diversifiés et attractifs pour la faune environnante
	Autres espèces de chiroptères, de reptiles, d'amphibiens, d'oiseaux et d'insectes	Les secteurs à enjeux sont principalement situés dans la moitié est de l'aire d'étude, au niveau du fossé délimitant la prairie au nord, sur la pâture humide et dans le boisement, ainsi que sur les mares pour les amphibiens et le muret pour les reptiles.



## Synthèse des enjeux écologiques

Étude faune-flore pour l'aménagement de la RD487 à Charlieu (42)

### Niveaux d'enjeux écologiques

- Moyen
- Faible
- Nul

Aire d'étude rapprochée



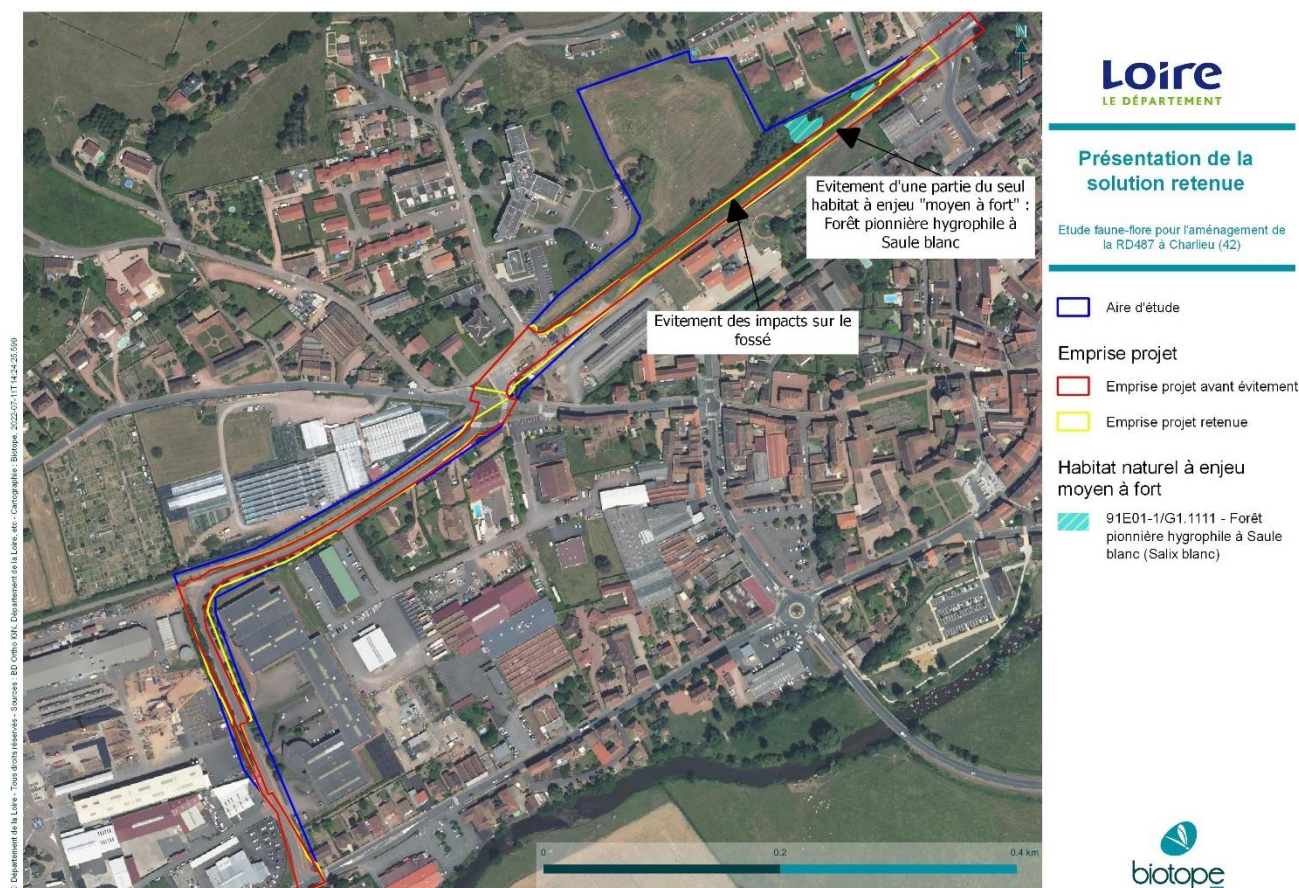
# 3 Analyse des effets du projet et mesures associées

## 3.1 Présentation et justification de la solution retenue

Le projet d'aménagement de la RD487 est localisé à Charlieu et Saint-Nizier-sous-Charlieu, dans le département de la Loire (42), en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Le Département souhaite aménager une nouvelle voie dans le fuseau de l'ancienne emprise ferrée jusqu'à la RD4 sur 500 m environ, et requalifier de chemin des Pansemolles pour se raccorder sur la RD487 au sud-ouest de Charlieu sur la rue Dorian sur 600 m environ. L'objectif est de délester le centre historique de Charlieu et assurer une liaison entre le pays roannais et le secteur nord-est de Charlieu.

Un premier tracé en rouge a été proposé. Une variante de l'emprise a finalement été retenue, afin de limiter les impacts sur certains milieux à enjeux. L'emprise totale retenue (en jaune) couvre une surface plus importante que celle de la variante de départ (en rouge) mais les impacts supplémentaires sont principalement localisés sur des milieux anthropiques. Les secteurs à enjeux principaux que la variante a permis d'éviter au maximum sont l'habitat naturel de forêt pionnière hygrophile à Saule blanc (enjeu moyen à fort), ainsi que le fossé longeant la future route, en bordure du milieu ouvert au nord de l'aire d'étude.



## 3.2 Évolutions du scénario de référence

L'étude d'impact comporte :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dénommé « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet
- Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

### 3.2.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, trois principaux facteurs sont pris en compte :

- **La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes :**

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

- **Les changements climatiques :**

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- **Les activités humaines :**

Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des activités agricoles, de la sylviculture, des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports...), des activités industrielles, de la gestion de l'eau, des activités de loisirs...

### 3.2.2 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Le tableau suivant compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet et le long terme comme au-delà de la vie du projet (ou après la phase de démantèlement, de fin de l'activité du projet).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes...).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement)

### Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Grands types de milieux	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
<b>Milieux ouverts et semi-ouverts</b>	<p>A court terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts</p> <p>A moyen terme : embroussaillage progressif, favorable au cortège des milieux semi-ouverts</p> <p>A long terme : Fermeture du milieu, habitat favorable au cortège des milieux semi-ouverts puis au cortège des milieux boisés une fois le milieu fermé.</p>	A court terme, moyen et long-terme : destruction de 47 % des milieux ouverts et report de la population sur les habitats restants.
<b>Milieux boisés</b>	A court, moyen et long terme : maintien des habitats existants, favorable au cortège des milieux forestiers en l'absence de gestion.	<p>A court terme : Coupe d'un arbre à cavité uniquement. Maintien du reste du boisement.</p> <p>A moyen et long terme : Maintien des habitats existants, favorable au cortège des milieux boisés.</p>
<b>Milieux aquatiques et humides</b>	A court moyen et long terme : maintien du fossé permettant d'éviter les inondations.	A court, moyen et long terme : effet de dégradation des milieux par la pollution engendrée par la route, mais impact non notable grâce aux mesures de réduction du projet.
<b>Réseau de haies et alignement d'arbres</b>	<p>A court, moyen et long terme : peu d'évolution puisque entretien régulier.</p> <p>Développement des arbres jeunes en un linéaire de haies mûres.</p>	<p>A court terme : Coupe d'une partie du réseau de haies dont 50 % seront replantés après travaux.</p> <p>A moyen et long terme : Développement progressif des linéaires de haies replantées avec entretien.</p>

## 3.3 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées. De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies...).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail d'effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

### Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
<b>Phase de travaux</b>		
<b>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces</b>  Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques...	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
<b>Destruction des individus</b>  Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement...	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères, les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens.
<b>Altération biochimique des milieux</b>  Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques.
<b>Perturbation</b>  Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles...).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux.
<b>Phase d'exploitation</b>		
<b>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels ou habitats d'espèces</b>  Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet

<b>Destruction des individus</b> Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec des véhicules ou des câbles électriques par exemple. Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux.
<b>Perturbation</b> Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux.
<b>Dégradation des fonctionnalités écologiques</b> Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
<b>Altération biochimique des milieux</b> Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

## 3.4 Mesures d'évitement et de réduction

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles. Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

### 3.4.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME, pour les mesures de réduction, XX = MR, et pour les mesures de suivi, XX = MS.

Toutes les mesures d'évitement, réduction et suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Une carte des mesures est proposée en fin de section.

### Liste des mesures d'évitement et réduction et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
<b>Mesures d'évitement</b>		
ME01	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Conception
<b>Mesures de réduction</b>		
MR01	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue à compétences naturalistes	Travaux
MR02	Adaptation du calendrier d'intervention de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Travaux
MR03	Repérage, balisage et mise en place de mesures de préservation des gîtes à chiroptères	Travaux
MR04	Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier	Travaux
MR05	Limiter les risques de pollution	Travaux
MR06	Limitation de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes	Travaux
MR07	Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision	Exploitation
MR08	Plantation de haies	Travaux et exploitation
MR09	Mise en place d'un muret entre la route et le fossé et mise en place d'un système de collecte des eaux issues de la route	Travaux et exploitation
<b>Mesures de suivi</b>		
MS01	Suivi de la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation	Exploitation

### 3.4.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

ME01	Adaptation du projet aux sensibilités écologiques
<b>Objectif(s)</b>	Limitier au maximum les emprises du projet pour éviter les zones à enjeux
<b>Communautés biologiques visées</b>	Tous les groupes d'espèce, en particulier les amphibiens et insectes utilisant les zones à enjeux, et milieux naturels à enjeux
<b>Localisation</b>	Optimisation de l'emprise du projet réalisée au sein de l'aire d'étude rapprochée.
<b>Acteurs</b>	Proposition : bureau d'études Intégration dans la conception du projet : maitre d'ouvrage, maîtrise d'œuvre.
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><u>En phase conception</u>, l'élaboration du projet a pris en compte les enjeux écologiques. En effet, le projet exclura au maximum la zone à forts enjeux identifiée lors du diagnostic écologique (Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc et fossé abritant des espèce protégées), il se limitera à une surface impactée de 14 m² sur les 62 m² prévus initialement. Le projet impactera au total 1,43 ha. Le détail des surfaces impactées et évitées est donné en section <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> Les engagements pris en matière d'évitement seront contractuels auprès des entreprises de travaux : les cartes et les mesures seront annexées au marché de travaux.</p> <p><u>En phase travaux</u>, un balisage de l'emprise travaux permettra de ne pas empiéter sur les milieux à enjeux restants en dehors des emprises. Celui-ci sera mis en place en amont des travaux par les entreprises intervenantes (cf. MR03).</p>
<b>Suivis de la mesure</b>	<p>Les engagements pris en matière d'évitement seront contractuels auprès des entreprises de travaux : les cartes et les mesures seront annexées au marché de travaux.</p> <p>Le balisage de l'emprise du chantier en phase travaux sera supervisé par l'écologue en charge du suivi des travaux (MR01).</p>


### 3.4.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

MR01	Assistance environnementale en phase chantier par un écologue à compétences naturalistes
<b>Objectif(s)</b>	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre. Apporter/adapter les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
<b>Localisation</b>	L'assistance environnementale concerne le chantier et ses abords.
<b>Acteurs</b>	Les acteurs concernés sont la maîtrise d'œuvre, la structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude) et les entreprises de travaux. Un écologue justifiant de compétences naturalistes avérées sera en charge de l'assistance environnementale.
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Dans le cadre de cette mission, un ingénieur écologue à compétences naturalistes sera chargé de contrôler la bonne réalisation du chantier et des mesures d'atténuation par des visites de chantier, de réaliser des comptes-rendus à la suite de ces visites et de conseiller le maître d'ouvrage dans le cas de rencontre d'imprévus.</p> <p>L'assistance environnementale se décompose en cinq phases :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1/ <u>Phase préliminaire</u> : accompagnement dans le balisage, implantation des panneaux d'alerte « zones sensibles », accompagnement dans la rédaction du cahier des prescriptions écologiques à destination des entreprises en charge des travaux, etc.</li><li>2/ <u>Phase de calage</u> : la journée de calage a pour but de préciser sur le terrain, avec le ou les responsables de chantier, la localisation des mesures d'atténuation, d'expliquer les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien. Il s'agit bien de retranscrire sur le terrain, l'ensemble des préconisations. Elles doivent donc définir la localisation des zones</li></ul>

	<p>sensibles sur lesquelles une attention particulière sera portée. Cette prise en charge nécessite donc la présence d'un expert écologue à compétences naturalistes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3/ <u>Formation du personnel technique</u> : l'organisation de journées d'information à l'attention du personnel technique intervenant sur le chantier est indispensable au succès de l'intégration du projet dans son environnement. Le personnel, sensibilisé à l'importance de tels aménagements, comprend mieux et accepte la nécessité de réaliser des travaux plus complexes voire parfois fastidieux. Le personnel devra être informé des consignes à respecter lors de la première réunion de chantier, réunion qui pourra être encadrée par un expert écologue à compétences naturalistes. Les chefs de chantier devront surveiller le bon respect de ces préconisations avec l'aide de l'expert si nécessaire.</li> <li>• 4/ <u>Phase chantier</u> : lors de la phase de travaux, il est nécessaire de réaliser des visites de contrôle pour s'assurer du bon respect des préconisations. Ces visites seront notamment faites lors des phases critiques du chantier : défrichement, terrassement... Cela permet également de conseiller les responsables de chantier ainsi que le personnel technique et d'orienter l'évolution de la phase chantier. L'ingénieur écologue viendra en outre en appui de l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels. Il suivra la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation d'impacts engagées et adaptera les mesures aux contraintes apparaissant au cours du chantier pour assurer leur efficacité (cas de reproduction d'amphibiens sur les zones remaniées en eau durant les travaux, voir ci-dessous). Le maître d'ouvrage devra mettre en place un système de surveillance du respect du cahier des charges.</li> <li>• 5/ <u>Mise en œuvre des mesures</u> : de même, la mise en œuvre des mesures nécessite la participation d'un expert écologue à compétences naturalistes qui conseillera le maître d'œuvre d'un point de vue technique : restauration des habitats après travaux, gestion des espèces exotiques envahissantes, etc.</li> </ul> <p>Il apparaît nécessaire de réaliser quelques visites de terrain de fin de chantier afin de s'assurer de la remise en état du site.</p> <p><i>Nota 1 : En cas de pollution par un accident ou par un apport conséquent de matières en suspension, le maître d'ouvrage devra procéder à la restauration du milieu et/ou à une renaturation du site touché. Cette restauration se basera sur un programme d'action élaboré spécifiquement par le coordinateur environnement ou toute autre structure compétente en gestion et restauration des milieux naturels.</i></p> <p><i>Nota 2 : dans le cas où des espèces animales protégées (individus d'amphibiens et reptiles, pontes ou larves d'amphibiens, hérissons) seraient découvertes sur le site par l'ingénieur écologue, ou signalées par le personnel intervenant (qui aura été préalablement sensibilisé à cette problématique : mesures), un déplacement pourra être envisagé après informations de la DREAL, un protocole sera proposé et devra être validé par les services de l'état. Les espèces seront alors déplacées vers des sites favorables (mares existantes à proximité ou mares nouvelles). Concernant les amphibiens, afin de prévenir toute transmission d'agents pathogènes, un protocole d'hygiène sera mis en place pour le matériel et les équipements des intervenants. Les individus à déplacer seront capturés au troubleau ou manuellement, conservés dans un seau muni d'un couvercle, puis délicatement relâchés vers les mares nouvelles.</i></p>
<b>Indications sur le coût de la mesure</b>	A titre indicatif, un accompagnement sur <u>un an</u> incluant la phase préparatoire (accompagnement pour la pose de la barrière, balisage, etc.), la phase de suivi de chantier (1 à 2 visites par mois avec un compte-rendu par visite, ainsi que quelques interventions diverses) et le bilan de fin de chantier est estimé à environ 20 000 - 25 000 € HT.
<b>Suivis de la mesure</b>	Comptes-rendus de visites de l'écologue à compétences naturalistes.

MR02	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
<b>Objectif(s)</b>	Réalisés en période de reproduction des espèces faunistiques, les travaux peuvent avoir des effets négatifs sur l'accomplissement de celle-ci (destruction d'individus, perturbation des jeunes, destruction des nids...). Pour éviter ces effets, les travaux seront réalisés en dehors de cette période, pour permettre aux espèces de rechercher d'autres espaces à proximité du projet pour accomplir leur cycle de reproduction.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Oiseaux (espèces nicheuses) insectes, reptiles, mammifères dont chiroptères.
<b>Localisation</b>	Sur l'ensemble de l'emprise chantier et projet.
<b>Acteurs</b>	Les acteurs concernés sont la maîtrise d'œuvre, la structure en charge de l'assistance environnementale (bureau d'étude) et les entreprises de travaux.
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres, léthargie de nombreuses espèces). En lien avec les caractéristiques des milieux présents et les cortèges d'espèces recensés, des atteintes directes à des spécimens d'espèces protégées sont prévisibles quelle que soit la période de travaux. Toutefois, des adaptations de planning, ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus.</p> <p>Le planning ci-dessous indique les dates favorables au commencement des travaux, en fonction des sensibilités des espèces. Les points importants à retenir pour bien structurer le planning de travaux en fonction des espèces sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De maintenir une activité sur l'emprise du projet dès les premiers travaux de dégagement des emprises réalisés, soit dès les travaux de défrichement réalisés. L'objectif ici est d'éviter la recolonisation de l'emprise chantier par de la végétation et ainsi attirer des espèces faunistiques et engendrer de la mortalité.</li> <li>De réaliser les opérations d'abattage, de débroussaillage et de défrichement entre le 1er septembre et le 31 octobre, c'est-à-dire hors période de reproduction pour les amphibiens (du 1er mars au 30 juin), hors période de reproduction et d'élevage des jeunes pour les oiseaux (15 mars au 15 août) et avant l'hivernage des amphibiens, reptiles et mammifères (environ fin octobre), qui pourront alors fuir vers les espaces périphériques en cas de dérangement. Cette période prend également compte le fait qu'il s'agisse de la période de mobilité des chiroptères. D'autres périodes d'intervention sont possibles dans un second temps : 15 février – 15 mars (avant la période de reproduction de l'avifaune et à la sortie d'hivernage des amphibiens et mammifères). A noter que des précautions spécifiques devront être mises en œuvre pour l'abattage des arbres à cavité afin d'éviter la destruction ou la perturbation de chiroptères lors de leur période de transit ou d'hivernage (cf. MR02).</li> </ul> <p>Groupes biologiques : Synthèse des périodes de travaux optimales, INSECTES, AMPHIBIENS, REPTILES, OISEAUX, MAMMIFÈRES (hors chiroptères), CHIROPTÈRES, MOLLUSQUES CRUSTACÉS POISSONS.</p> <p>Groupes biologiques : Janv., Fév., Mars, Avril, Mai, Juin, Juil., Août, Sept., Oct., Nov., Déc.</p> <p>Legend: Période la plus favorable aux inventaires généraux faune/flore (vert), Période principale (rouge rayé), Période complémentaire (orange), Extensions possibles (pointillés).</p>

<b>Indications sur le coût de la mesure</b>	-
<b>Suivis de la mesure</b>	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale (MR01). Celui-ci s'assurera que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces de faune.

MR03	Repérage, balisage et mise en place de mesures de préservation des gîtes à chiroptères
<b>Objectif(s)</b>	<p>Un arbre à cavité a été identifié sur l'emprise du projet et peut potentiellement accueillir des chiroptères lors de leur repos diurne, en période de reproduction, de transit ou d'hivernage. Les chauves-souris affectionnent particulièrement les arbres dépérissant car ils comportent souvent des cavités, fissures, décollements d'écorces leur offrant des anfractuosités pour leur gîte. En fonction de la taille de ces anfractuosités, elles peuvent accueillir de quelques individus isolés à une colonie pouvant regrouper des dizaines d'individus.</p> <p>Il s'agit de limiter au maximum la destruction d'individus de chauves-souris protégés pendant la phase de travaux d'abattage, de réduction ou de taille sanitaire en adaptant la méthode d'abattage et la période d'abattage des arbres.</p>
<b>Communautés biologiques visées</b>	Chiroptères
<b>Localisation</b>	Boisements sur l'ensemble de l'emprise chantier et en particulier l'arbre à cavité identifié sur le secteur nord-est (Cf. Carte Chiroptères patrimoniaux et/ou protégés).
<b>Acteurs</b>	Entreprises en charge des travaux, écologue en charge de l'assistance environnementale et un expert chiroptérologue (spécialiste des chauves-souris).
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><u>Repérage des arbres gîtes :</u></p>  <p>Exemples de cavités favorables aux chiroptères © BIOTOPE</p> <p>Les gîtes arboricoles peuvent être utilisés à différentes périodes de l'année. En hiver, les cavités peuvent accueillir des chauves-souris en hibernation alors qu'en été, il peut s'agir de colonies de mises-bas ou d'individus isolés. La prospection des gîtes des chauves-souris consiste en une recherche active, de jour, des cavités arboricoles <i>a priori</i> favorables au gîte. La prospection est réalisée en hiver, ce qui permet un repérage facilité par l'absence de feuilles sur les arbres.</p> <p><u>Marquage des arbres gîtes :</u></p> <p>Un marquage préalable des arbres favorables au gîte des chauves-souris doit être réalisé par un chiroptérologue en période hivernale.</p>



Gîte potentiel

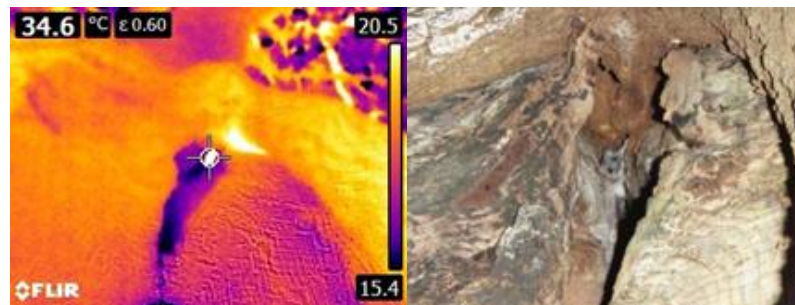


Occupation avérée



Exemple de marquage d'arbre © BIOTOPE

L'expert chiroptérologue doit ensuite contrôler les cavités identifiées à l'aide d'une caméra thermique pour vérifier si elles sont utilisées par des espèces de faune quelques jours avant l'abattage prévu des arbres. Si un arbre comporte des cavités occupées par des espèces de chauves-souris, des prescriptions particulières sont données lors de l'abattage de ces arbres (report de l'abattage ou installation de dispositif anti-retour au niveau des cavités). Afin d'éviter la colonisation des cavités par des individus, les cavités pourront être comblés.



Exemple d'une photographie infra-rouge réalisée à la caméra thermique lors de la découverte d'une famille de Loir gris © BIOTOPE

#### Modalités d'abattage :

Les travaux d'élagage devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Ainsi **les travaux d'élagage pourront être réalisés entre début septembre et fin octobre**.

Deux techniques d'abattages sont recommandées : abattage par démontage mécanique et démontage manuel assisté. Ces techniques d'abattage ont d'ores et déjà été testées et conçues en accord avec divers organismes et associations environnementales.

- **Abattage contrôlé par démontage mécanique**

Il s'agit d'abattre mécaniquement un arbre en le posant précautionneusement à terre et le laisser au sol, l'entrée de la cavité face au ciel, pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter les gîtes.

- **Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage mécanique (© Écosphère)**



- **Abattage par démontage manuel assisté**

Il s'agit de couper l'arbre manuellement morceau par morceau, de déposer chaque branche ou tronc concerné après sa coupe à l'aide de cordes et le laisser au sol, l'entrée face au ciel pendant 48 heures pour permettre aux chauves-souris de quitter les gîtes non colmatés.

**Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage manuel assisté (© Écosphère)**

Démontage d'une cavité située sur des branches charpentières au sein d'un arbre gîte



L'élagueur/grimpeur évalue l'arbre et hisse une corde dans le houppier à l'aide d'un sac à lancer qu'il envoie au-dessus d'une charpentières,

Il s'accroche ensuite à la corde qu'il sécurise à l'aide de mousquetons et grimpe dans le houppier,

Il sécurise sa position avec une deuxième corde qu'il fixe autour d'une charpentières, après chaque déplacement dans le houppier et avant de commencer le travail,

Le grimpeur commence par évaluer les cavités présentes,

Le grimpeur débite morceau par morceau l'arbre entier.

Chaque branche coupée est attachée par une corde pour l'accompagner au sol. On appelle cette technique démontage par rétention. Les produits d'abattage sont inspectés au fur et à mesure des coupes pour voir s'il y a des chauves-souris. Durant 24 à 48h, le bois et les branches démontées sont disposées au sol, cavités orientées vers le haut, afin de faciliter l'envol des chauves-souris. La pelle peut être présente au cas où il serait nécessaire d'accompagner le tronc d'un arbre pour l'abattage.

	 <p>Campagne de photographies d'un démontage manuel – source : BIOTOPE</p>
<b>Indications sur le coût</b>	Expertise et repérage préalable des arbres et des gîtes, suivi des abattages, installation des dispositifs anti-retour et inspections finales intégrées dans la prestation de l'écologue en assistance à Maîtrise d'ouvrage. Surcoûts éventuels générés par le protocole d'abattage intégrés dans le coût des travaux.
<b>Suivis de la mesure</b>	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale (ME01). Supervision régulière par l'entreprise en charge des travaux.

MR04	Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier
<b>Objectif(s)</b>	L'objectif de cette mesure est de réduire la destruction accidentelle d'individus d'espèces faunistiques pouvant être présents au sein des emprises chantier grâce à la mise en défens des emprises chantier. Cette mesure visera essentiellement les amphibiens mais sera également bénéfique pour certains reptiles et mammifères terrestres recensés au sein de l'aire d'étude immédiate. Elle permettra en parallèle de délimiter les emprises chantier pour éviter toute extension sur des habitats naturels à enjeux.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Amphibiens, mammifères, reptiles
<b>Localisation</b>	Entre la zone de chantier et le fossé (cf. Carte des mesures de réduction)
<b>Acteurs</b>	Maître d'ouvrage/Maître d'œuvre, Coordinateur environnement
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><b>Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance</b></p> <p><b>Barrières anti-retours :</b></p> <p>Ce dispositif sera constitué de bâches ou de géotextiles fixés à des piquets de manière inclinée en direction du fossé, ou verticale si la place n'est pas suffisante, constituant ainsi un franchissement possible et adapté au mode de déplacement des amphibiens ne perturbant pas leur reproduction. Par retour d'expérience, ces installations n'entraînent pas de gêne pour le déplacement des amphibiens puisque très perméables dans le sens zone projet / milieux connexes.</p> <p>Il est préconisé d'installer ce dispositif en hiver par temps froid en amont de la période de transit, soit en décembre-Janvier, et durant toute la durée des travaux. Aucun débroussaillage ou fauche</p>

à proximité immédiate des barrières ne sera réalisé de manière à ne pas impacter le milieu. La localisation du dispositif sera définie en amont avec un écologue qui s'assurera que le dispositif suive les recommandations préconisées.

Les photos et schémas ci-dessous illustrent ce dispositif.

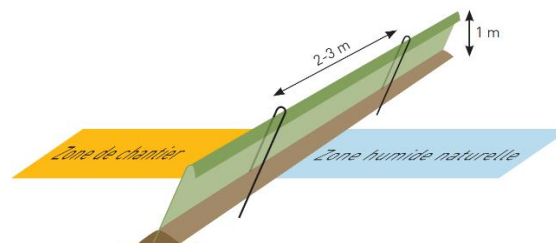
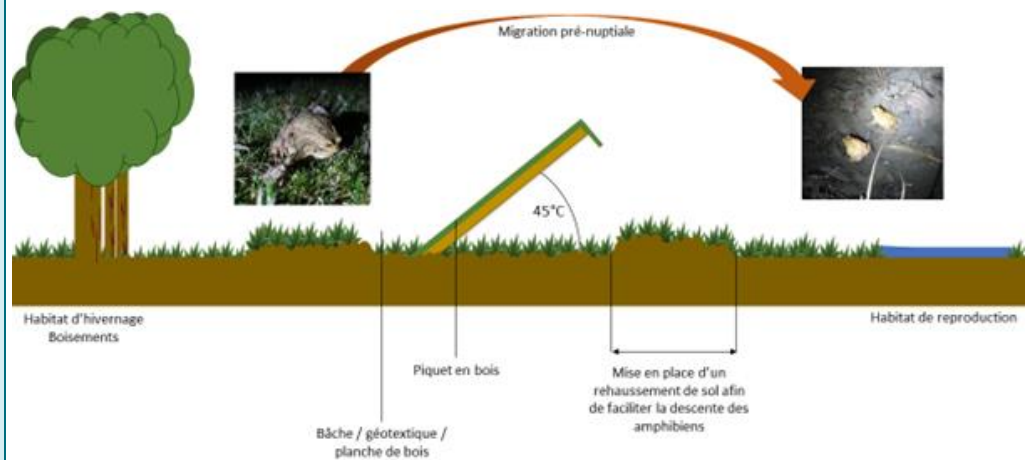
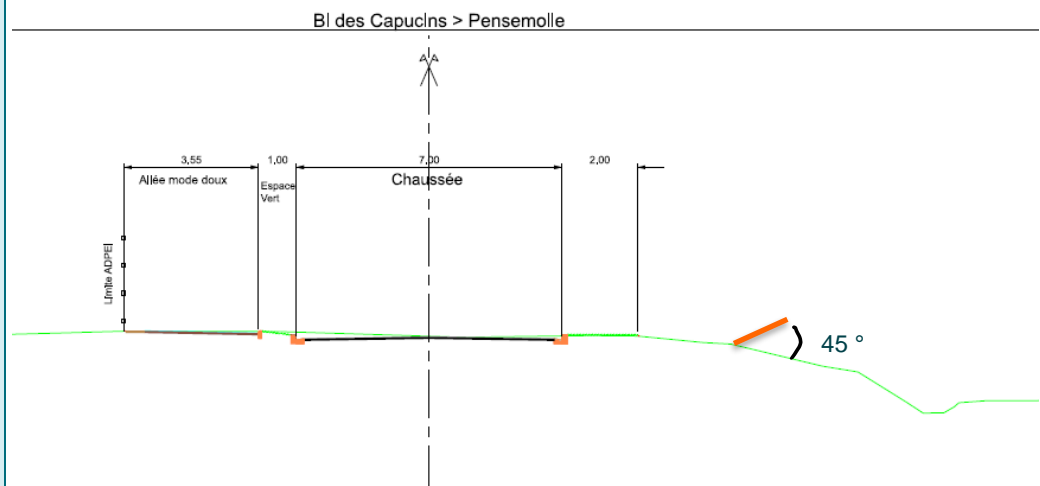
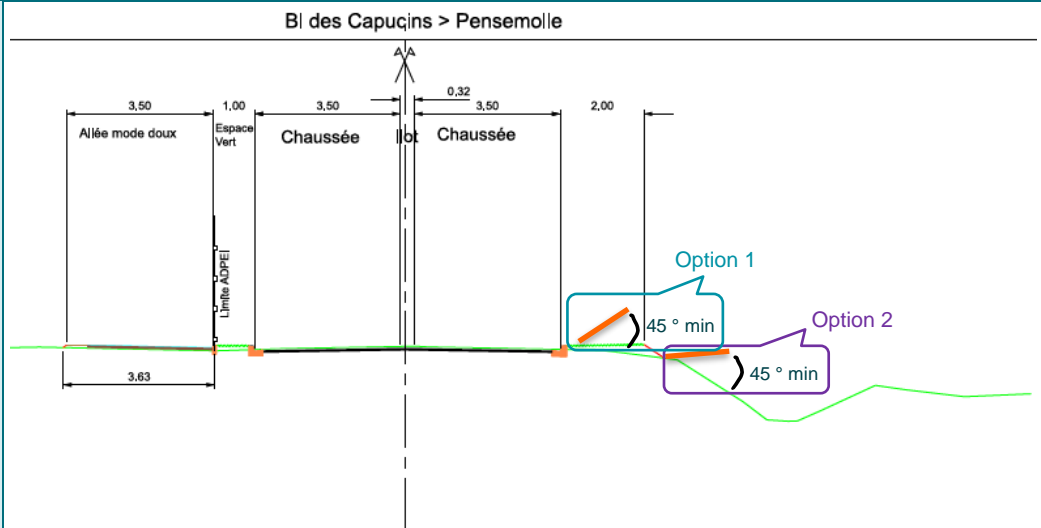


Schéma d'une barrière semi-perméable. © Biotope



Ici, les barrières amphibiens devront être installés en haut de talus, selon les schémas suivants :





*Profil en travers avec indication schématique de la localisation des barrières à amphibiens*

Sont présentées ci-dessous les recommandations d'aménagement pour une efficacité maximale pour les groupes faunistiques. Ces dispositions seront affinées dans le cadre du DCE des entreprises avec un écologue.

- Réaliser une tranchée estimée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle de motoculteur, à la trancheuse ou à la micro-pelle ;
- Planter des piquets bois à intervalles réguliers (inclinés pour les barrières anti-retour). Ils servent à attacher la bâche. Ils sont plantés de manière à être solidement ancrés ;
- Accrocher sur ces piquets la bâche ou un géotextile de manière inclinée pour les barrières anti-retour (30% de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier). La bâche ou le géotextile doit être résistant à l'arrachement, à l'écrasement, au poinçonnement et à l'humidité. En l'absence d'espèces « grimpantes » une bâche en polypropylène tissé peut être utilisée. Les bâches agricoles en polypropylène, 1 ou 2µm et autres films plastiques fins qui se déchirent trop facilement sont à proscrire ;
- La bâche est fixée à ces piquets grâce à des agrafes robustes pour le bois (type 8 à 12 mm par exemple) ou tout autre système efficace (œilletons, collants...). En effet, la bâche doit rester solidement ancrée au piquet sans ouverture possible durant toute la durée de la saison. La bâche peut utilement être attachée sur le sommet du piquet de manière à former un retour horizontal (bavolet du côté opposé au chantier) difficile à franchir par les espèces pouvant grimper sur la bâche ;
- Veiller à ce que la bâche soit bien tendue entre 2 piquets, si nécessaire tendre un fil ou un câble ;
- Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10-15 cm. Pour ce faire, descendre le pied de bâche dans la tranchée, et y déposer la terre dessus en remplissant la petite tranchée. Tasser la terre pour éviter que le pied de bâche ne se déterre ou que les animaux empruntent des microcavités laissées entre les mottes de terres ;
- Descendre la bâche jusqu'au terrain naturel et l'enterrer également au niveau des fossés, trous d'eau et autres accidents topographiques,

**L'écologue en charge du suivi de chantier sera chargé de veiller au respect de cette mesure sur le chantier. Il assistera les intervenants pour la mise en place des barrières étanches ou semi-étanches et contrôlera ensuite régulièrement leur état.**

Les barrières anti-retours seront disposées en limite extérieure de l'emprise des travaux afin que la faune terrestre puisse se déplacer et sortir à l'extérieur de la zone projet et ne pas y revenir jusqu'à la réception finale des travaux.

**Maintien du site en état non-attractif pour la faune :**

Cette mesure consistera en la réalisation de fauche régulière jusqu'à la construction final des aménagements.

Cette mesure sera inscrite au CCTP (ou document équivalent) lié aux futurs travaux de manière à ce que les maîtres d'ouvrage des lots appliquent cette mesure.

	<p><b>Information au personnel de chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place avant démarrage des travaux de deux panneaux d'alerte sur la proximité d'enjeux particuliers ou de sensibilités particulières (boisement / fossé).</li> <li>Information du personnel de chantier des zones les plus sensibles à préserver avec des cartes ; (action en lien avec la mesure de réduction relative à l'accompagnement durant le chantier par un écologue – MR01). Cette action de sensibilisation sera pilotée par un écologue.</li> <li>Suivi et entretien de la barrière durant toute la durée de sa pose.</li> </ul> <p>La pose se fera en concertation avec l'écologue en charge du chantier afin de délimiter au mieux les habitats à mettre en défens (haies, fourré, arbres à cavité, gîte...).</p> <p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale en phase chantier veillera au respect de cette mesure sur le terrain. Il assistera les entreprises pour la mise en place de la barrière et s'assurera sur le chantier du bon état de celle-ci tout au long des travaux. Il signalera toute dégradation aux entreprises, qui auront la charge des réparations.</p> <p>Cette mesure sera appliquée pendant toute la phase chantier du projet. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation, dans la mesure où les entreprises ne respecteraient pas les emprises.</p>
<b>Planning</b>	L'installation des clôtures temporaires se fait dès la fin des défrichements et l'entretien se fait pendant toute la durée du chantier. Il est préconisé d'installer ce dispositif en hiver par temps froid en amont de la période de transit de la faune. Maintien et entretien du dispositif durant toute la durée du chantier. Evacuation du dispositif en fin de chantier.
<b>Indications sur le coût</b>	Coût de la barrière : environ 13 € HT/ ml
<b>Suivis de la mesure</b>	Suivi de la bonne application de la mesure par l'écologue lors du chantier (MA01).

MR05	Limitier les risques de pollution
<b>Objectif(s)</b>	Il s'agit d'imposer aux entreprises qui seront en charge des travaux des mesures générales de respect de l'environnement, afin de garantir l'absence de pollution diffuse par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques du chantier.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Ensemble des habitats et des espèces
<b>Localisation</b>	Ensemble de l'emprise du projet
<b>Acteurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposition : bureaux d'études</li> <li>Mise en œuvre en phase chantier : maîtrise d'œuvre et entreprises de travaux.</li> </ul>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Des mesures de protection des milieux seront mises en œuvre pendant la phase de chantier afin de limiter le risque de pollution chronique ou accidentelles en phase travaux :</p> <p><b><u>Limitier l'émission de matières en suspensions (M.E.S)</u></b></p> <p>Pour limiter la production de matières en suspension, notamment lors des opérations de terrassement, les mesures prises sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation des travaux si possible hors des périodes pluvieuses ;</li> <li>Réalisation des décapages juste avant les terrassements, en limitant au minimum le temps de non-intervention entre ces deux opérations.</li> </ul> <p><b><u>Éviter les pollutions aux hydrocarbures, huiles, etc. (liées aux engins de chantier)</u></b></p> <p>Les préconisations suivantes rappellent les moyens qui seront mis en œuvre au niveau du chantier pour prévenir tout risque de pollution de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;</li> <li>Étanchéification des aires de ravitaillement, de lavage et d'interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées ;</li> <li>Stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, déshuileur en sortie) ;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les huiles usées de vidange seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être, le cas échéant, retraitées ;</li> <li>• Localisation des installations de chantier (aires spécifiques au ravitaillement, mobil-home pour le poste de contrôle ainsi que les sanitaires et lieux de vie des ouvriers) à l'écart des zones sensibles ;</li> <li>• Collecte et évacuation des déchets du chantier (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) selon les filières agréées ;</li> <li>• Dans la mesure du possible et afin d'éviter les actes malveillants : gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburants et de lubrifiants ;</li> <li>• Entretien des engins.</li> <li>• En cas de fuite accidentelle de produits polluants, identifiés précédemment, le maître d'œuvre devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-dessous ne sont pas exhaustives et il reviendra au maître d'œuvre, assisté du coordonnateur SPS et Environnement, d'en arrêter les modalités : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Par épandage de produits absorbants (sable) ;</li> <li>○ Et/ou raclage du sol en surface et transport des sols pollués vers des sites de traitement agréés ;</li> <li>○ Et/ou par utilisation de kits anti-pollution équipant tous les engins ; le transport des produits souillés sera mené conformément aux procédures communiquées par le fournisseur.</li> </ul> </li> <li>• Un système de collecte des déchets sera installé au démarrage des travaux. A minima, une benne « tous déchets » sera positionnée au niveau de la base vie, permettant d'y stocker les déchets de chantier ainsi que les déchets journaliers des ouvriers. Cette benne sera obligatoirement bâchée pour éviter l'envol et régulièrement envoyée vers une filière de traitement adaptée (avec bordereau de suivi BSD). Tous les déchets dangereux seront stockés dans un container étanche, et envoyés rapidement vers une filière de traitement adaptée (également avec BSD).</li> </ul> <p><b>Gestion de la circulation des engins :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les chemins d'accès seront limités au strict minimum utile avec une voie unique (pas de zones de croisement, ni de zone de retournement) afin de réduire la dégradation des sols.</li> <li>• Un plan de circulation sera mis en place dès le début du chantier, avec affichage dans la base vie et installation si besoin de panneaux sur site. La vitesse dans la zone de chantier sera limitée à 20 km/h. Les voies de circulation pourront être arrosées pour limiter l'envol de poussière.</li> <li>• Seront privilégiés l'utilisation de machines neuves, avec des normes anti-bruit, bénéficiant d'un entretien régulier tout au long de la durée du chantier. Dans le cas contraire, les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent.</li> <li>• Les véhicules et engins de chantier doivent être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau.</li> <li>• Le nettoyage et l'entretien des engins de chantier se font systématiquement hors du site du chantier, dans des structures adaptées.</li> <li>• Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se font uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible (validé par l'écologue en charge du suivi de chantier en amont des travaux).</li> <li>• Le dispositif doit être mis en place et opérationnel avant le démarrage des travaux et devra être respecté durant toute la phase travaux.</li> <li>• Le règlement de chantier doit inclure ce dispositif pour garantir son application.</li> </ul>
<b>Planning</b>	Mesure mise en place en phase pré-travaux et durant toute la durée du chantier.
<b>Indications sur le coût</b>	Coût intégré au coût global des travaux.
<b>Suivis de la mesure</b>	Tenue d'un cahier de chantier par la MOE et les entreprises ; Bordereau de traçabilité des pollutions accidentelles ; Compte-rendu de visite de l'écologue en charge du suivi de chantier (MA01) ; Carnet d'entretien des machines ; Règlement de chantier.

MR06	Limitation de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes
<b>Objectif(s)</b>	Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Espèces végétales invasives
<b>Localisation</b>	Ensemble de l'emprise projet
<b>Acteurs</b>	Maître d'ouvrage dans la conception du projet, Assistant environnemental
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Huit espèces végétales d'origine exotique à caractère envahissant ont été recensée sur l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambroisie à feuilles d'armoise (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753),</li> <li>• Armoise des frères Verlot (<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877),</li> <li>• Vergerette du Canada (<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753),</li> <li>• Vergerette de Sumatra (<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810),</li> <li>• Vigne-vierge commune (<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch, 1922),</li> <li>• Laurier-cerise (<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753),</li> <li>• Renouée de Bohême (<i>Reynoutria x bohemica</i> Chrték &amp; Chrtkova, 1983),</li> <li>• Sporobole fertile (<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br., 1810).</li> </ul> <p>Or, les espèces végétales à caractère invasif constituent une menace pour la biodiversité. En effet, en l'absence d'agents de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes...), elles sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène.</p> <p>Trois facteurs en sont à l'origine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise à nu de surfaces de sol, qui deviennent des terrains d'installation privilégiés pour les espèces exotiques envahissantes ;</li> <li>• Le transport de fragments de plantes par les engins de chantier ;</li> <li>• L'import et l'export de terre contenant des fragments d'espèces exotiques.</li> </ul> <p>Des précautions seront prises lors du chantier par les entreprises en charge des travaux. Celles-ci seront intégrées dans le cahier des prescriptions écologiques à respecter par les entreprises, établi par le préposé au suivi écologique du chantier. Elles comprennent notamment :</p> <p><b>Actions préventives :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Délimitation des stations non impactées par le projet</u> : Les stations situées en marge de l'emprise projet qui pourraient être favorisées par le chantier et dont la destruction ne pourrait être conduite en intégralité seront balisées à l'aide de clôtures temporaires et signalées avec des panneaux de sensibilisation. L'objectif est d'éviter la pénétration de personnes et d'engins sur le chantier et ainsi limiter la propagation des espèces concernées.</li> <li>• <u>Suivi des EEE par l'écologue de chantier</u>, un suivi des stations sera réalisé tout au long du chantier et l'identification de nouvelles stations devra être suivi par l'écologue de chantier, notamment en actualisant la cartographie de localisation des stations.</li> <li>• <u>Elimination des stations au sein de l'emprise chantier dans la mesure du possible</u>, pour les stations existantes et dès identification d'une nouvelle station sur l'emprise du chantier, celle-ci devra être éliminée, selon les préconisations ci-dessous :</li> </ul> <p>Avant le début des travaux, les secteurs présentant des plantes à caractère envahissant seront localisés de nouveau pour mettre à jour l'état initial. Les stations seront ensuite balisées par l'écologue participant au suivi de chantier, pour éviter leur dissémination.</p> <p><b>Gestion des déchets :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets seront évacués en filière de gestion adaptée. Durant le transport, la terre doit être contenue dans des systèmes clos (camions bâchés).</li> </ul> <p><b>Autres actions préventives au cours du chantier</b></p> <p>La mise à nu et le remaniement des terrains lors des travaux peuvent favoriser l'implantation et le développement d'espèces exotiques envahissantes. Plusieurs actions préventives peuvent être mises en œuvre dans le cadre de la gestion du chantier afin de limiter ce risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et signaler des stations existantes et nouvelles tout au long du chantier (balisage avec signalisation)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibiliser le personnel en l'informant de la problématique et formez-le à l'identification des espèces de flore exotiques envahissantes (à l'aide de photos, d'ouvrages ou par une observation directement sur le terrain).</li> <li>• Nettoyer l'ensemble des machines et engins de chantier, et tout particulièrement ceux utilisés pour la destruction des espèces végétales exotiques, avant et après intervention sur le chantier. Ces nettoyages doivent être réalisés sur des aires de nettoyage dédiées permettant de maîtriser les eaux de ruissellement via des dispositifs de décantation, de traitement et de filtration. Les machines et engins devront être dénués de fragments végétaux à leur arrivée et au départ du chantier ;</li> <li>• Ne pas introduire des matériaux contaminés par des espèces végétales exotiques envahissantes. L'origine des matériaux utilisés doit être connue (notamment la terre végétale utilisée sur les espaces verts) ;</li> <li>• Revégétaliser, à titre préventif, les sols remaniés et laissés à nu, avec des espèces indigènes compétitrices. Les places de stockage temporaire du matériel et des matériaux doivent être couvertes ; Utiliser des espèces répondant aux mêmes conditions que la marque Végétal local.</li> </ul> <p>En cas de plantation, le choix des espèces à planter se portera uniquement vers des essences locales afin d'éviter toute introduction d'espèces invasives.</p>
<b>Indications sur le coût</b>	Coûts liés à l'élaboration et la mise en œuvre du plan de gestion variables en fonction du type et de la densité d'invasives à traiter. + coût écologue
<b>Suivis de la mesure</b>	Vérification du respect de la mesure : Respect des préconisations et suivi des actions réalisées (MS01). Suivi des stations d'espèces exotiques envahissantes : évolution des stations identifiées et repérage des nouvelles stations.

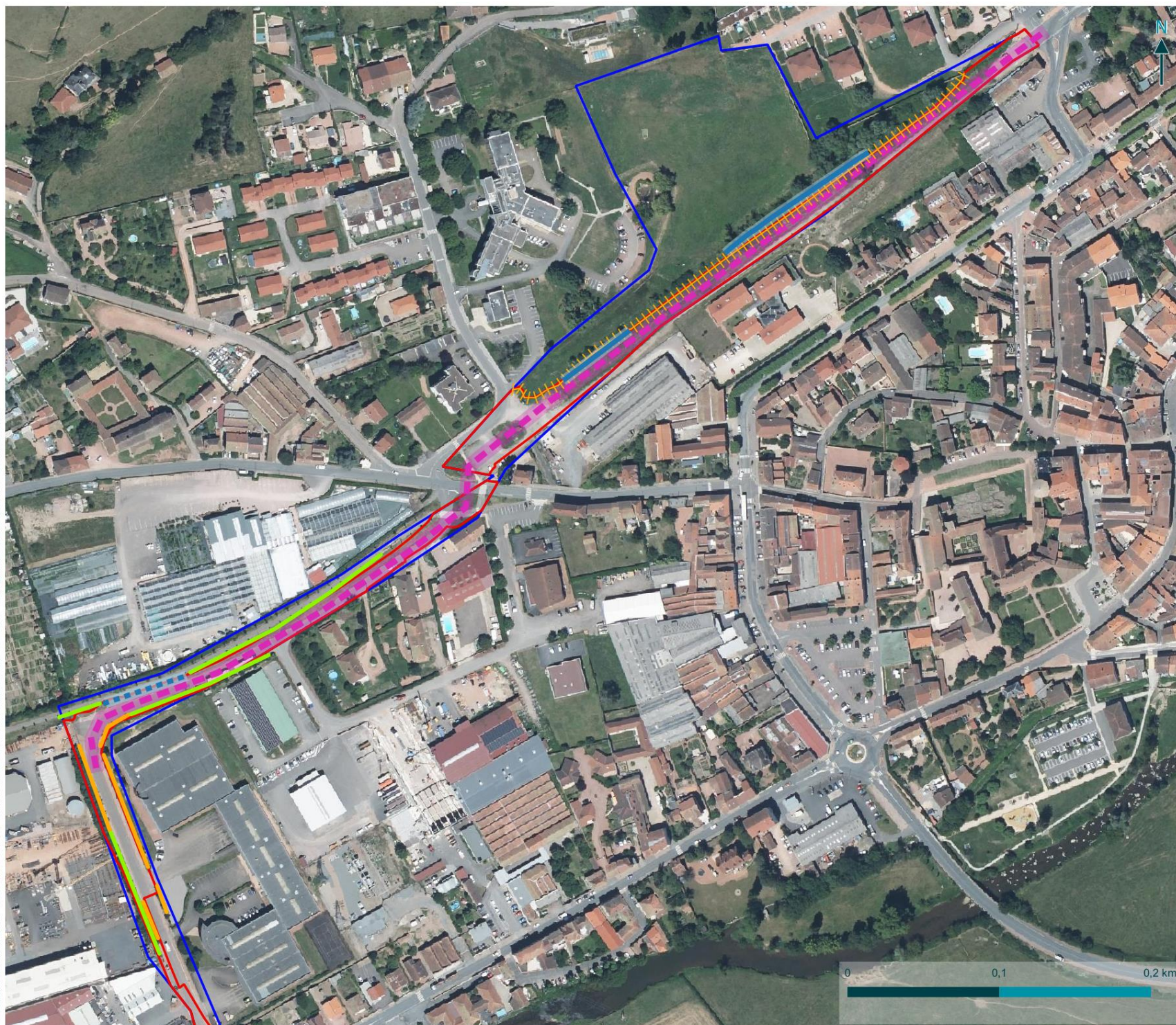
MR07	Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision
<b>Objectif(s)</b>	Limiter le dérangement causé par la route sur les espèces et réduire le risque de collision avec la faune.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, chiroptères
<b>Localisation</b>	Ensemble de l'emprise projet (cf. Carte des mesures de réduction)
<b>Acteurs</b>	Maître d'ouvrage
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p>Une limitation de la vitesse de circulation sur la RD 487 sera mise en place, afin de limiter les impacts sur la faune en phase d'exploitation, notamment le risque de collision.</p> <p>Il est prévu une limitation à 50 km/h sur la portion de 900 m concernée par l'emprise projet. Cela permet de limiter les collisions avec certains groupes comme les chiroptères, la future route se trouvant à proximité immédiate du corridor de vol de ces derniers.</p> <p>En effet, une vitesse de circulation plus réduite permet d'avoir une meilleure perception visuelle et une distance de freinage raccourcie. Elle permet aussi de diminuer le dérangement lié au bruit.</p> <p>Des panneaux de signalisation devront être installés et bien visibles, afin de s'assurer du respect de cette limitation. Un panneau de sensibilisation du risque de collision avec la petite faune pourra également être installé.</p> <p>Le risque de collision avec des amphibiens lors de leur période de reproduction étant fort probable, l'installation d'un ralentisseur de vitesse juste après le croisement avec la rue des Ursulines permettrait de réduire considérablement les risques d'écrasement.</p>
<b>Indications sur le coût</b>	Coût intégré au coût global des travaux.
<b>Suivis de la mesure</b>	-
<b>Mesures associées</b>	-

MR08	Plantation de haies
<b>Objectif(s)</b>	Recréer des habitats pour les espèces et restaurer la continuité écologique le long de la route.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Oiseaux, insectes, mammifères, chiroptères
<b>Localisation</b>	Le long de la voirie créée (cf. Carte des mesures de réduction)
<b>Acteurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition : bureaux d'études</li> <li>• Intégration dans la conception du projet : maîtrise d'œuvre et paysagiste.</li> <li>• Plantation : entreprises travaux ou entreprises spécialisées, paysagiste.</li> </ul>
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><b><u>Plantation d'arbres et de haies :</u></b></p> <p>Des haies seront mises en place localement afin de restaurer la continuité écologique. Cela permettra de restaurer des corridors de déplacement de la faune (notamment oiseaux, mammifères, chiroptères).</p> <p>L'objectif est d'introduire une composante écologique dans les plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction d'essences locales, mellifères et fruitières utiles pour la faune ;</li> <li>• Absence d'introduction d'espèces allochtone dans les plantations ;</li> <li>• Proportion majoritaire de végétaux sauvages non sélectionnés issus de collectes durables de matériel de base dans le milieu naturel de la même région écologique et dont l'origine est garantie par un système contrôlé par un tiers différent du fournisseur des végétaux ;</li> <li>• Introduction d'essences à floraisons étalées dans le temps pour offrir des ressources alimentaires à la faune tout au long de l'année ;</li> <li>• Introduction d'une palette végétale indigène variée ;</li> </ul> <p>Proscription des espèces exotiques envahissantes (EEE).</p> <p>Lors de la conception des aménagements paysagers, des échanges entre l'écologue et le paysagiste sont primordiales. Les palettes végétales devront être validées par un écologue.</p> <p>La renaturation des sites sera anticipée en contactant un an à l'avance les fournisseurs potentiels de végétaux d'origine locale afin d'assurer un approvisionnement compatible avec le planning de ces travaux.</p> <p>Les plantations doivent être effectuées entre novembre et mars, en dehors des périodes de gel ou de pluies abondantes. Un paillage et un arrosage seront réalisés, les premières années. Ce dernier sera effectué avec des matériaux biodégradables (film biodégradable, mulch, paille...).</p> <p>Les haies seront disposées sur deux rangs, en quinconce et en alternant les essences : 1 m d'écartement entre les rangs et 1 à 2 m entre les plants sur le rang de plantation. Une distance minimale de 50 cm entre les végétaux est nécessaire. La répartition des haies sera faite de manière à renforcer la fonctionnalité écologique du secteur (est-ouest notamment).</p> <p>Aucun entretien des haies plantées ne sera réalisé les cinq premières années. Un remplacement des plants qui n'auraient pas pris sera effectué. Un entretien des haies sera ensuite réalisé en hiver (entre le 15 septembre et le 15 mars), afin de respecter les périodes de nidification de l'avifaune. Toute utilisation de produits phytosanitaires est à proscrire.</p> <p><b>In fine, ces plantations auront pour but de remplacer les coupes réalisées le long du Chemin des Pansemolles, tronçon qui sert de corridor de chasse pour les chiroptères.</b></p>
<b>Indications sur le coût</b>	<p><u>Plantation de haies :</u></p> <p>Coût indicatif pour la haie moyenne comprenant la fourniture, la plantation, la protection anti-rongeur, le paillage en écorce de feuillu et le guide haie si nécessaire : environ 30 € ht/ ml.</p> <p>Coût indicatif pour les tables végétales : 80 €/ht/m<sup>2</sup></p> <p>Coût indicatif intégrant le renouvellement en terre végétale de la fosse de plantation et tailles de l'ordre de 18/20 : 600 €/ht/m<sup>2</sup></p>
<b>Suivis de la mesure</b>	Cette mesure sera suivie par l'écologue en charge de l'assistance environnementale pour la plantation de la haie arbustive et arborée (cf. mesure MR01),

MR09	Mise en place d'un muret entre la route et le fossé et mise en place d'un système de collecte des eaux issues de la route
Objectif(s)	Réduire le risque de collision avec des amphibiens en phase d'exploitation grâce au muret collecteur et éviter la pollution du fossé par un système de collecte des eaux issues de la route.
Communautés biologiques visées	Amphibiens, insectes et reptiles
Localisation	Le long du trottoir côté nord-est de l'aire d'étude rapprochée (cf. Carte des mesures de réduction)
Acteurs	Maître d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	<p><b>Mise en place d'un muret :</b> Afin de réduire le risque de collision avec la petite faune, des murets en L seront installés le long du linéaire de la route sur la partie nord-est, entre le fossé et la route, le long du trottoir, sur environ 350 m. Ces murets seront en béton, d'une hauteur de <b>35 cm min</b>, avec une corniche anti-escalade de 3 à 5 cm sur la partie supérieure. La base horizontale du muret en L placée à l'extérieur de la route offre une bande dégagée qui facilite le déplacement des amphibiens et l'entretien. Ce type de dispositif en L aller ou retour bloque les animaux au pied de l'obstacle mais ils peuvent faire demi-tour.</p>  <p>Muret collecteur en préfabriqué béton ou palissage bois / plastique en L – source : Biotope, LPO</p> <p>Le muret devra être installé en dehors de la période de migration des amphibiens qui débute en février, et avant la mise en exploitation de la route. <b>Il devra être installé en haut de talus, en bord de chaussée si possible. L'angle sera ajusté en fonction de la pente, et validé avec l'écologue en charge de l'assistance environnementale en phase chantier.</b></p> <p>Ce muret bloquera la petite faune dans le sens nord-sud. Cependant, il n'a pas été identifié de corridor de déplacement lors du diagnostic, le sud de l'aire d'étude étant entièrement urbanisé. Le muret ne devrait donc pas constituer une rupture de la continuité écologique pour d'autres espèces de moyenne faune. La mesure de suivi MS01 permettra de s'en assurer et de mettre en place des mesures correctives si de la mortalité est observée.</p> <p><b>Mise en place d'un système de collecte des eaux :</b> A compléter avec MOA</p>
Indications sur le coût	Intégré à la conception du projet
Suivis de la mesure	MR01 et MS01

### 3.4.4 Présentation détaillée des mesures de suivi

MS01	Suivi de la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation
<b>Objectif(s)</b>	Suivre la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation pour s'assurer de la viabilité des populations d'amphibiens, d'insectes et de petits mammifères.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Amphibiens, insectes et petits mammifères
<b>Localisation</b>	Au sein de l'emprise projet pour les petits mammifères et sur tous les habitats de reproduction identifiés pour les amphibiens et les insectes.
<b>Acteurs</b>	Maître d'ouvrage
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p><b><u>Suivi des amphibiens :</u></b> Effectuer 2 passages par an pendant 3 ans après la fin des travaux, afin de suivre la population d'amphibiens recensées au niveau du fossé longeant l'emprise projet. Réaliser les passages en période sensible pour les amphibiens : février et mars.</p> <p><b><u>Suivi des insectes :</u></b> Effectuer 2 passages par an pendant 3 ans après la fin des travaux, afin de suivre la population d'insectes recensées au niveau du fossé longeant l'emprise projet. Réaliser les passages en période sensible pour les insectes : juin et juillet.</p> <p><b><u>Suivi de la mortalité des petits mammifères :</u></b> Sur une période de 3 ans après la fin des travaux, effectuer un passage par jour en période sensible pour les espèces, afin de vérifier l'absence de collision avec des petits mammifères. Les périodes sensibles sont de mars à juin. Les passages seront effectués en échantillonnant à raison d'une semaine par mois entre mars et juin, ce qui correspond à 4 semaines de passages, soit 28 jours.</p>
<b>Indications sur le coût</b>	<p>Pour 2 passages / an amphibiens + 2 passages / an insectes par un écologue à compétence naturaliste + compte-rendu : 3 500 à 4 500 € / an.</p> <p>Le suivi de mortalité peut être réalisé en interne par le service des routes.</p>



## Localisation des mesures de réduction

Etude faune-flore pour l'aménagement de la RD487 à Charlieu (42)

### Mesures de réduction

- ++++ MR04 : barrière anti-retour pour les amphibiens +  
MR09 : mise en place d'un muret
- MR07 : portion de vitesse réduite

### MR08 : plantation de haies

- Haie coupée
- Haie conservée
- Haie coupée et replantée
- Haie à planter

- Emprise projet
- Aire d'étude rapprochée

## 3.5 Impacts résiduels du projet

### 3.5.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Cf. Carte : « Impacts résiduels sur les milieux »

Ce chapitre a pour objectif de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux identifiés dans le cadre du diagnostic et présentés dans ce dossier. Il s'agit de surfaces évaluées sur la base de l'emprise projet finale, transmise par la maîtrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement ou réduction.

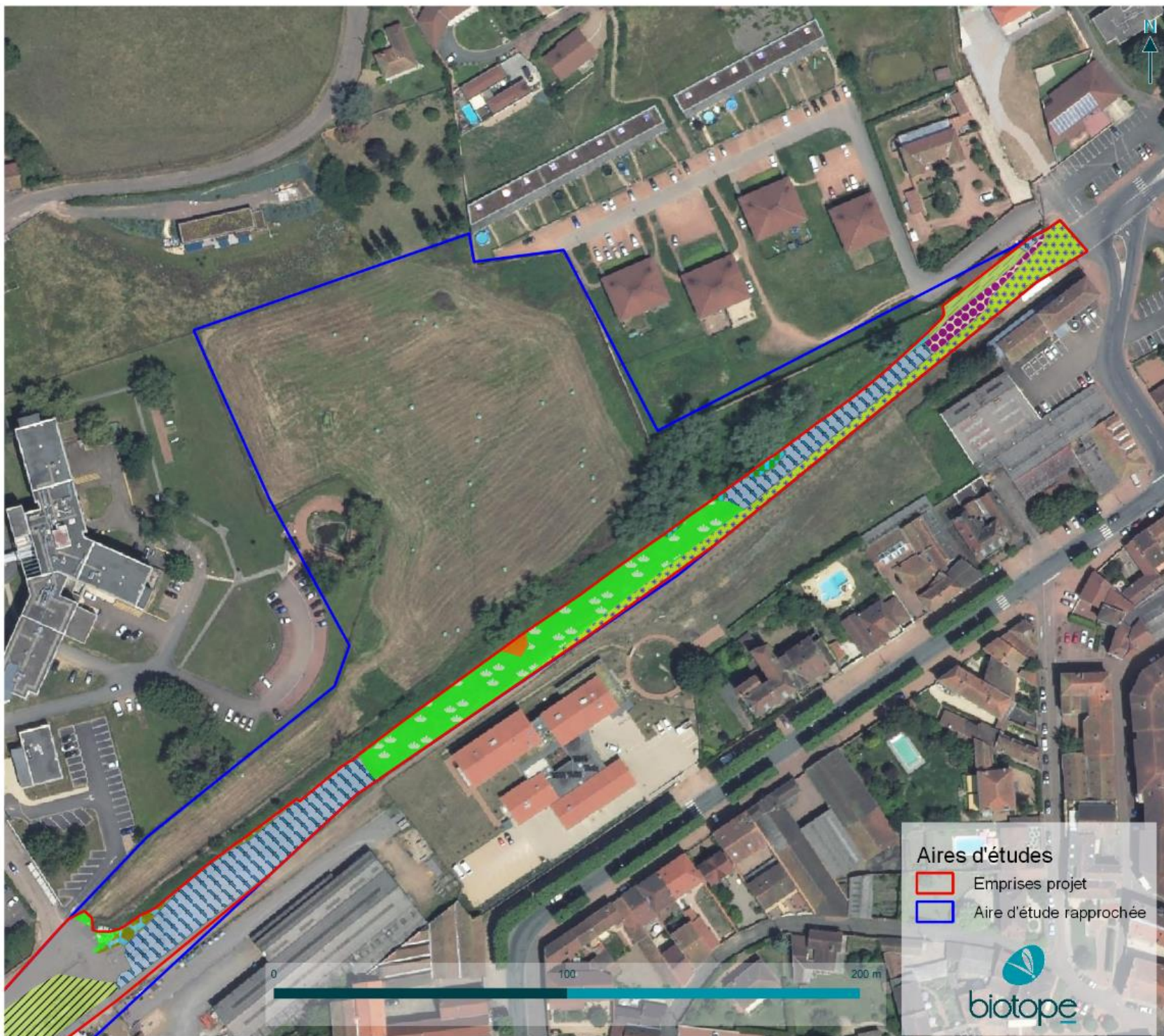
Les surfaces brutes impactées sont calculées par rapport à la variante initiale présentée en section 3.1.

#### Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude rapprochée et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface/linéaire recensé sur aire d'étude rapprochée	Surface/linéaire brute impactée	Surface/linéaire résiduelle impactée
<b>Habitats aquatiques et humides</b>	Roselière des fossés méso-eutrophes à Massette à larges feuilles	0,03 ha (275m <sup>2</sup> )	98,2 m <sup>2</sup>	167 m <sup>2</sup>
	Parvoroselière neutroclinophile et mésoeutrophile à Scirpe des marais	0,05 ha (488m <sup>2</sup> )	0	0
	Herbier vivace amphibie des eaux stagnantes à faiblement courantes méso-eutrophes à Glycérie flottante et Rubanier négligé	0,004 ha (47m <sup>2</sup> )	0	0
	Prairie hygrophile acidoclinophile à neutrophile pâturée-piétinée à Menthe à feuilles rondes et Fétuque faux-roseau	0,86 ha (8581m <sup>2</sup> )	1,4 m <sup>2</sup>	0
	Mégaphorbiaie fortement nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies	0,1 ha (1016m <sup>2</sup> )	20,3 m <sup>2</sup>	1,1 m <sup>2</sup>
	Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque et Alpiste faux-roseau	0,09 ha (861m <sup>2</sup> )	157 m <sup>2</sup>	146 m <sup>2</sup>
	Mégaphorbiaie collinéenne acidiphile à Scirpe des bois	0,007 ha (75m <sup>2</sup> )	0	0
	Fourré eutrophile mésohygrophile à Cornouiller sanguin et Aubépine monogyne	0,03 ha (276m <sup>2</sup> )	0	0
<b>Habitats ouverts, semi-ouverts</b>	Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs et Ray-grass commun	0,54 ha (5383m <sup>2</sup> )	1772 m <sup>2</sup>	1650 m <sup>2</sup>
	Prairie pâturée mésoxérophile eutrophile à Trèfle strié et Agrostide capillaire	0,2 ha (2097m <sup>2</sup> )	0	0
	Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains	0,18 ha (1762m <sup>2</sup> )	882 m <sup>2</sup>	1046 m <sup>2</sup>
	Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisé à	0,1 ha (1004m <sup>2</sup> )	774 m <sup>2</sup>	966 m <sup>2</sup>

	Éragrostis faux-pâturin et Renouée des oiseaux			
	Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage et Picride fausse-éperviaire	0,13 ha (1252m²)	692 m²	851 m²
	Ourlet nitrophile héliophile à Cerfeuil sauvage	0,04 ha (440m²)	0	0
	Ourlet hémihéliophile des stations hygrocènes à Lierre terrestre et Fraisier sauvage	0,03 (272m²)	204 m²	67 m²
	Roncier mésohygrophile	0,06 ha (646m²)	59 m²	45 m²
	Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune et Oseille à feuilles obtuses	0,31 ha (3139m²)	2831 m²	2913 m²
	Friche mésophile nitrophile à Grande bardane et Armoise commune	0,02 ha (199m²)	192 m²	199 m²
<b>Habitats forestiers</b>	Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc	0,07 ha (669m²)	62 m²	14,2 m²
	Accru préforestier (méso-) hygrophile à Saule blanc	0,05 ha (531m²)	0	0
<b>Habitats anthropisés</b>	Haie d'espèces non indigènes	(16m²)	0	0
	Alignement d'arbres	0,1 ha (1027m²)	3,2 m²	90 m²
	Plantations de feuillus caducifoliés	0,09 ha (851m²)	0	0
	Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	0,03 ha (346m²)	151 m²	136 m²
	Délimitations construites	250m linéaire	0	0
	Réseau routier	0,77 ha (7684m²)	4987 m²	5924 m²
	Surfaces pavées et espaces récréatifs	0,13 ha (1343m²)	60,2 m²	106 m²
	Mare artificielle	0,13 ha (1268m²)	0	0
<b>Total</b>		<b>4,15 ha</b>	<b>1,29 ha</b>	<b>1,43 ha</b>

Sur les 4,15 ha d'habitats présents au sein de l'aire d'étude rapprochée, 1,43 ha sont impactés, après mise en œuvre des mesures d'évitement et réduction. Parmi eux, 0,63 ha, soit 44 % des habitats sont d'origine anthropique (surfaces pavées, bâtiments résidentiels, réseaux routier) et ne présentent aucun enjeu. Les 0,8 ha restants d'habitats naturels impactés par le projet sont des habitats ne présentant que des enjeux faibles, à l'exception de la Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc qui est à enjeu moyen à fort et qui représente 0,1 % de la superficie impactée par le projet.





## Impacts résiduels sur les milieux

Étude faune-flore pour l'aménagement de la RD487 à Charlieu (42)

### Habitats naturels

-  6430/E5.41 - Mégaphorbiaie fortement nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies
-  6430/E5.41 - Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque et Alpiste faux-roseau
-  91E01-1/G1.1111 - Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc
-  C3.231 - Roselière des fossés méso-eutrophes à Massette à larges feuilles
-  E2.111 - Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs et Ray-grass commun
-  E2.64 - Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  E2.8 - Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisés à Éragrostis faux-pâturin et Renouée des oiseaux
-  E5.43 - Ourlet hémihéliophile des stations hydroclines à Lierre terrestre et Fraisier sauvage
-  F3.131 - Roncier mésohygrophile
-  I1.53 - Friche mésophile nitrophile à Grande bardane et Armoise commune
-  I1.53 - Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune et Oseille à feuilles obtuses
-  J4.2 - Réseau routier








### Aires d'études

-  Emprises projet
-  Aire d'étude rapprochée



## Impacts résiduels sur les milieux

Étude faune-flore pour l'aménagement de la RD487 à Charlieu (42)

### Habitats naturels

-  6430/E5.41 - Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque et Alpiste faux-roseau
-  E2.111 - Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs et Ray-grass commun
-  E2.64 - Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  E5.11 - Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage et Picride fausse-éperviaire
-  G5.1 - Alignement d'arbres x Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  J1.2 - Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines
-  I1.53 - Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune et Oseille à feuilles obtuses
-  J4.2 - Réseau routier
-  J4.6 - Surfaces pavées et espaces récréatifs

### Aires d'études

-  Emprises projet
-  Aire d'étude rapprochée





## Impacts résiduels sur les milieux

Étude faune-flore pour l'aménagement de  
la RD487 à Charlieu (42)

### Habitats naturels

-  E5.11 - Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage et Picride fausse-éperviaire
-  G5.1 - Alignement d'arbres
-  G5.1 - Alignement d'arbres x Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains
-  J1.2 - Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines
-  J4.2 - Réseau routier
-  J4.6 - Surfaces pavées et espaces récréatifs

### Aires d'études

-  Emprises projet
-  Aire d'étude rapprochée

### 3.5.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels

#### Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat concerné	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Roselière des fossés mésoeutrophes à Massette à larges feuilles	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 98,2 m <sup>2</sup> sur les 275 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 167 m <sup>2</sup> de roselière des fossés mésoeutrophes, en état de conservation moyen. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni constitutif d'une trame fonctionnelle.
Mégaphorbiaie fortement nitrophile à Ortie dioïque et Liseron des haies*	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 20,3 m <sup>2</sup> sur les 1016 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 1,11 m <sup>2</sup> de Mégaphorbiaie fortement nitrophile, en état de conservation moyen à mauvais. Le pourcentage de surface impactée par rapport à la totalité de la surface de l'habitat présente dans l'aire d'étude est minime.
Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique à Ortie dioïque et Alpiste faux-roseau*	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 157,3 m <sup>2</sup> sur les 861 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 145,9 m <sup>2</sup> de Mégaphorbiaie-roselière eutrophile de bas niveau topographique, en état de conservation moyen. Le pourcentage de surface impactée par rapport à la totalité de la surface de l'habitat présente dans l'aire d'étude est faible.
Prairie pâturée mésophile eutrophisée à Cirse des champs et Ray-grass commun	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 0,18 ha soit 1772 m <sup>2</sup> sur les 5383 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,17 ha, soit 1650 m <sup>2</sup> de Prairie pâturée mésophile eutrophisée, en état de conservation moyen.

						L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Pelouse mésophile eutrophile piétinée des espaces verts et parcs urbains	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 882,1 m <sup>2</sup> sur les 1762 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,1 ha soit 1046 m <sup>2</sup> de Prairie pâturée mésophile eutrophisée, en état de conservation mauvais. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni constitutif d'une trame fonctionnelle, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisé à Éragrostis faux-pâturin et Renouée des oiseaux	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 774 m <sup>2</sup> sur les 1004 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 966 m <sup>2</sup> de Pelouse hyperpiétinée des substrats graveleux rudéralisé, en état de conservation mauvais. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni constitutif d'une trame fonctionnelle, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Friche vivace mésothermophile à Carotte sauvage et Picride fausse-éperviaire	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 693 m <sup>2</sup> sur les 1252 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 851 m <sup>2</sup> de Friche vivace mésothermophile, en état de conservation mauvais. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni constitutif d'une trame fonctionnelle, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Ourlet hémihéliophile des stations hygroclines à Lierre terrestre et Fraisier sauvage	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 204,1 m <sup>2</sup> sur les 272 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 67 m <sup>2</sup> de Friche vivace mésothermophile, en état de conservation mauvais.

						Le pourcentage de surface impactée par rapport à la totalité de la surface de l'habitat présente dans l'aire d'étude est faible.
Roncier mésohygrophile	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 59,4 m <sup>2</sup> sur les 649 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 44 m <sup>2</sup> de Roncier mésohygrophile, en état de conservation mauvais. Le pourcentage de surface impactée par rapport à la totalité de la surface de l'habitat présente dans l'aire d'étude est faible.
Friche vivace nitrophile pâturée à Berce commune et Oseille à feuilles obtuses	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 0,3 ha soit 2831 m <sup>2</sup> sur les 3139 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,3 ha, soit 2913 m <sup>2</sup> de Friche vivace nitrophile pâturée, en état de conservation mauvais. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Friche mésophile nitrophile à Grande bardane et Armoise commune	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 192,8 m <sup>2</sup> sur les 199 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 199 m <sup>2</sup> Friche mésophile nitrophile, en état de conservation moyen. L'enjeu écologique de l'habitat est faible, l'habitat n'est ni patrimonial, ni d'intérêt pour le maintien dans un état de conservation favorable d'une population d'espèce.
Forêt pionnière hygrophile à Saule blanc	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 62,5 m <sup>2</sup> sur les 669 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 14 m <sup>2</sup> de Forêt pionnière hygrophile, en état de conservation mauvais. La surface impactée est faible (2 %), et les 98 % restants seront préservés grâce aux mesures d'évitement.
Prairie hygrophile acidoclinophile à neutrophile pâturée-piétinée à Menthe à feuilles rondes et	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 1,4 m <sup>2</sup> sur les 8 581 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettent d'éviter entièrement la destruction et/ou dégradation du milieu.

Fétuque faux-roseau						
Alignement d'arbres	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 3,2 m <sup>2</sup> sur les 1027 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Nul	<u>Perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 90 m <sup>2</sup> d'alignements d'arbres, en état de conservation mauvais, habitat anthropique sans enjeux écologique.
Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 151 m <sup>2</sup> sur les 346 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 136 m <sup>2</sup> de Bâtiments résidentiels des villages et des périphéries urbaines, habitat anthropique sans enjeux écologique.
Réseau routier	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux / Exploitation	Destruction de 0,5 ha soit 4987 m <sup>2</sup> sur les 7684 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 0,6 ha soit 5924 m <sup>2</sup> de réseau routier, habitat anthropique sans enjeux écologique.
Surfaces pavées et espaces récréatifs	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Destruction de 60 m <sup>2</sup> sur les 1343 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude.	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 106 m <sup>2</sup> de surfaces pavées et espaces récréatifs, habitat anthropique sans enjeux écologique.
Ourlet nitrophile héliophile à Cerfeuil sauvage	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Aucun impact : les 440 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude rapprochée sont en dehors du périmètre du projet.	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat n'est pas inclus dans le périmètre projet et ne sera donc pas impacté.
Mégaphorbiaie collinéenne acidiphile à Scirpe des bois*	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Aucun impact : les 75 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude rapprochée sont en dehors du périmètre du projet.	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat n'est pas inclus dans le périmètre projet et ne sera donc pas impacté.
Mare artificielle	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Aucun impact : les 1268 m <sup>2</sup> recensés sur l'aire d'étude rapprochée sont en dehors du périmètre du projet.	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat n'est pas inclus dans le périmètre projet et ne sera donc pas impacté.
Délimitations construites	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels	Travaux	Aucun impact : les 250 m linéaires recensés sur l'aire d'étude rapprochée	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> L'habitat n'est pas inclus dans le périmètre projet et ne sera donc pas impacté.

			sont en dehors du périmètre du projet.			
Tous les habitats	Altération biochimique des milieux	Travaux / Exploitation	Risque de pollution des surfaces en eau et de l'habitat	MR05 : Limiter les risques de pollution MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé et mise en place d'un système de collecte des eaux issues de la route	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les dispositifs mis en œuvre en phase chantier et exploitation doivent permettre de limiter le risque de pollution et d'altération de l'habitat.

Les habitats dotés d'un \* sont les habitats d'intérêt communautaires.

### 3.5.3 Impacts résiduels sur les insectes

#### Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 255,5 m <sup>2</sup> sur les 2476 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique présents dans l'aire d'étude.	MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 313 m <sup>2</sup> (ce qui est supérieur à l'impact brut suite à modification de la variante), soit seulement 13% de la surface de l'habitat favorable présent sur l'aire d'étude, ce qui ne sera pas de nature à mettre en danger l'état de conservation de l'espèce, celle-ci étant bien implantée sur la commune.
Sphinx de l'épilobe <i>Proserpinus proserpina</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 257 m <sup>2</sup> sur les 9810 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle de vie présents dans l'aire d'étude	MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 313 m <sup>2</sup> (ce qui est supérieur à l'impact brut suite à modification de la variante), soit 3% de la surface de l'habitat favorable présent sur

						l'aire d'étude, ce qui ne sera pas de nature à mettre en danger l'état de conservation de l'espèce.
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces		Destruction de 255,5 m <sup>2</sup> sur les 1184 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique présents sur l'aire d'étude.	MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier	Non notable	Absence de perte de biodiversité : Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 313 m <sup>2</sup> soit 26% de la surface de l'habitat favorable présent sur l'aire d'étude (ce qui est supérieur à l'impact brut suite à modification de la variante), ce qui ne sera pas de nature à mettre en danger l'état de conservation de l'espèce, celle-ci étant bien implantée sur la commune et non menacée.
Aeschne affine <i>Aeshna affinis</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces		Destruction de 255,5 m <sup>2</sup> sur les 2894m <sup>2</sup> d'habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique présents sur l'aire d'étude.	MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantier	Non notable	Absence de perte de biodiversité : Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 313 m <sup>2</sup> soit 11 % de la surface de l'habitat favorable présent sur l'aire d'étude (ce qui est supérieur à l'impact brut suite à modification de la variante), ce qui ne sera pas de nature à mettre en danger l'état de conservation de l'espèce, celle-ci étant bien présente dans la Loire et non menacée.
Toutes les espèces d'insectes	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus lors du défrichement de l'emprise des travaux	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR05 : Limiter les risques de pollution	Non notable	Absence de perte de biodiversité : La délimitation des emprises du chantier lors des travaux permettra de préserver les habitats d'espèces localisés en périphérie du projet et donc de réduire les risques de destruction d'individus situés en bordure d'emprise. La planification des travaux permettra également d'éviter le risque de destruction d'individus en période sensible.

	Perturbation des individus	Travaux / Exploitation	Difficulté de déplacement, nuisances sonores, vibrations	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR05 : Limiter les risques de pollution MR07 : Réduction de la vitesse	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'adaptation du calendrier de travaux et de réduction de la vitesse sur route permettront de réduire les perturbations sur les individus, notamment en période sensible pendant la phase chantier.
	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR05 : Limiter les risques de pollution	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux pendant les travaux.
		Exploitation	Risque de dégradation des habitats par des pollutions chroniques (utilisation de produits, usure des pneumatiques, circulation des véhicules) ou accidentelles (déversements, accidents de circulation, fuites de cuves...)	MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé et mise en place d'un système de collecte des eaux issues de la route	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de réduction mise en place permettra de réduire les pollutions sur les milieux naturels comme le fossé servant d'habitats de reproduction aux insectes.

### 3.5.4 Impacts résiduels sur les amphibiens

#### Impacts résiduels du projet sur les amphibiens

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Grenouille verte / Grenouille de Lessona <i>Pelophylax kl.esculentus</i> / <i>Pelophylax lessonae</i> Triton alpestre <i>Triturus alpestris</i> Triton palmé <i>Triturus helveticus</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 557 m <sup>2</sup> d'habitats favorables (533 m <sup>2</sup> d'habitat de reproduction et 24 m <sup>2</sup> d'habitat d'hivernage) sur les 4970 m <sup>2</sup> présent dans l'aire d'études.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques : Evitement de 131 m <sup>2</sup> d'habitat favorable maintenu en état MR04 : mise en place d'une barrière anti-amphibien et délimitation des emprises chantier	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 426 m <sup>2</sup> soit 9% de l'habitat de reproduction présent sur l'aire d'étude. L'habitat d'hivernage n'est pas impacté. L'impact ne sera pas de nature à remettre en question l'état de conservation des espèces.
<b>Toutes les espèces d'amphibiens</b>	Altération biochimique des milieux	Travaux	Risque de dégradation des habitats par des substances polluantes, en particulier les émissions de poussières pouvant recouvrir des habitats voisins de l'emprise du projet ou encore la pollution des sols par les hydrocarbures.	MR05 : Limiter les risques de pollution	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures mises en œuvre permettront de maintenir les conditions biochimiques et physiques des milieux pendant les travaux.
		Exploitation	Risque de dégradation des habitats par des pollutions chroniques (utilisation de produits, usure des pneumatiques, circulation des véhicules) ou accidentelles (déversements, accidents de circulation, fuites de cuves...)	MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé et d'un système de collecte des eaux issues de la route	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de réduction mise en place permettra de réduire les pollutions sur les milieux naturels comme le fossé servant d'habitats de reproduction aux amphibiens.

	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction des individus, de façon directe ou indirecte	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens et délimitation des emprises chantiers	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'évitement mises en œuvre en phase travaux permettront d'anticiper les risques d'impact.
		Exploitation	Risque de collision / écrasement	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La réduction de la vitesse sur la route avec mise en place d'un ralentisseur et la mise en place d'un muret permettront de réduire considérablement les risques d'écrasement.
	Perturbation	Travaux	Risque de perturbation temporaire sonore et lumineuse	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR05 : Limiter les risques de pollution	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'évitement et réduction mises en œuvre en phase travaux permettront de limiter les impacts sur les espèces.
		Exploitation	Risque de perturbation sonore et lumineuse	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures de réduction mises en œuvre en phase travaux permettront de limiter les impacts sur les espèces.

### 3.5.5 Impacts résiduels sur les reptiles

#### Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 557 m <sup>2</sup> d'habitats favorables (fossé et ses abords, fourrés arbustifs et arborés) sur les 4709 m <sup>2</sup> présent dans la zone d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques : Evitement de 131 m <sup>2</sup> d'habitat favorable maintenu en état	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 426 m <sup>2</sup> soit 9% de son habitat présent dans la zone d'étude, ce qui n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce.
Coronelle lisse <i>Coronella austriaca</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 318 m <sup>2</sup> d'habitats favorables (bords de chemins de fer, haies, fourrés)	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques Evitement de 39 m <sup>2</sup> d'habitat favorable maintenu en état	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 279 m <sup>2</sup> soit 12% de son habitat présent dans la zone d'étude, ce qui n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de l'espèce.
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>  Lézard vert occidental <i>Lacerta bilineata</i>	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction d'environ 0,77 ha d'habitat d'alimentation et évitement de l'habitat de reproduction (muret)	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : L'habitat de reproduction (muret) ne sera pas impacté. En revanche, environ 0,81 ha d'habitat d'alimentation sera détruit. Cependant, au vu de l'enjeu faible des espèces et de la forte disponibilité d'habitats à proximité, l'impact est non notable.
Toutes espèces	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus lors de la phase chantier	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité</u> : Les mesures d'évitement mises en place permettront de limiter les risques de destruction des espèces. Ces dernières ont en outre une bonne capacité de fuite.

		Exploitation	Risque de collision / écrasement	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La réduction de la vitesse sur la route avec mise en place d'un ralentisseur et la mise en place d'un muret permettront de réduire considérablement les risques d'écrasement.
	Perturbation d'individus	Travaux / Exploitation	Risque de perturbation temporaire sonore et lumineuse	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'évitement et réduction mises en place permettront de limiter les risques de perturbation des espèces.

### 3.5.6 Impacts résiduels sur les oiseaux

#### Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Cortège des milieux bâtis dont Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 37 m <sup>2</sup> sur les 84 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à son repos et sa reproduction présents sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques : Evitement de 9 m <sup>2</sup> d'habitat favorable maintenu en état	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Une partie des zones favorables à la nidification ne sera pas évités. L'espèce subit une perte d'habitat à hauteur de 28 m <sup>2</sup> soit 33 % de la surface de l'habitat présent sur l'aire d'étude. Cependant, la surface est très faible et d'autres habitats favorables se trouvent à proximité hors zone d'étude, qui permettront un report de l'espèces sur d'autres milieux.
Cortège des milieux semi-ouverts et ouverts dont Serin cini et Verdier d'Europe	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 1 230 m <sup>2</sup> sur les 1,62 ha d'habitats favorables à la reproduction du cortège présents sur l'aire d'étude. Destruction de 3 542 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à l'alimentation du cortège présents sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques MR08 : Plantation de haies	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 1 434 m <sup>2</sup> d'habitat de reproduction d'espèces, et 3 556 m <sup>2</sup> d'habitats d'alimentation, soit un total de 18 % de la surface recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Cela ne remet pas en cause l'état de conservation du cortège, de nombreux habitats de report étant disponibles à proximité.
Cortège des milieux boisés	Destruction, altération d'habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 62 m <sup>2</sup> sur les 1 200 m <sup>2</sup> d'habitats favorables au cortège présents sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les impacts résiduels portent sur 14 m <sup>2</sup> d'habitat d'espèces, soit 1,2 % de la surface recensée sur l'aire d'étude rapprochée. Au vu de la faible surface impactée, l'état de conservation du cortège n'est pas remis en question.
Toutes les espèces	Dérangement, perturbation d'individus	Travaux	Dérangement des espèces (bruit, difficultés de déplacement, nuisance sonore) lors des travaux	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'évitement et réduction mises en place permettront de limiter les risques de perturbation des espèces.

		Exploitation	Dérangement des espèces (bruit, difficultés de déplacement, nuisance sonore) lors de l'exploitation de la route	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de réduction de la vitesse permettra de limiter les nuisances sur les espèces. Le risque est donc réduit mais le dérangement restera présent. De plus, la plupart des espèces présentes peuvent s'adapter à un environnement urbanisé.
	Destruction d'individus	Travaux	Risque de destruction directe des individus lors de la phase chantier, notamment sur les nids et les jeunes individus.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Repérage, balisage et mise en place de mesures de préservation des gîtes à chiroptères et nids d'oiseaux	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures d'évitement et réduction mises en place permettront de limiter les risques de destruction des espèces nicheuses, des œufs et des jeunes.
		Exploitation	Risque de collisions	MR08 : Plantation de haies MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La réduction de la vitesse sur route permettra de réduire le risque de collision. Cependant, l'efficacité des mesures de contrôle de la mortalité routière pour des espèces volantes est très compliquée à évaluer. Le risque est donc toujours présent, mais l'impact est non notable.

### 3.5.7 Impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères)

#### Impacts résiduels du projet sur les mammifères (hors chiroptères)

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Hérisson d'Europe	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 0,06 ha, soit 601,8 m <sup>2</sup> sur les 3579 m <sup>2</sup> d'habitats favorables présents sur l'aire d'étude.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques : Evitement de 161 m <sup>2</sup> d'habitat favorable maintenu en état MR08 : Plantation de haies	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique seront impactés par le projet sur 440 m <sup>2</sup> , soit 12% de la surface de l'habitat présent sur l'aire d'étude. La plantation d'une haie arbustive et arboricole permettra de recréer un habitat favorable au déplacement de l'espèce. Ainsi, les impacts ne sont pas de nature à menacer l'état de conservation de l'espèce.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction directe d'individus par les engins de chantier	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR04 : Mise en place d'une barrière anti-amphibiens	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures de réduction mises en place en phase chantier permettront de limiter les risques de destruction des espèces.
		Exploitation	Risque de destruction d'individus par collision	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR08 : Plantation de haies MR09 : Mise en place d'un muret entre la route et le fossé	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les haies créées à proximité le long de la route permettront de recréer un habitat et de limiter la nécessité de traverser de la route. La réduction de la vitesse et la mise en place d'un muret permettront de réduire le risque de collision.
	Perturbation	Travaux	Dérangement de l'espèce lors des travaux (bruits, vibrations, lumières)	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures de réduction mises en place en phase chantier permettront de limiter les risques de perturbation des espèces.

		Exploitation	Dérangement de l'espèce lors de l'exploitation (bruits, vibrations, lumières)	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La réduction de la vitesse sur route permettra de réduire le dérangement de l'espèce. Celle-ci ne semble pas être présente sur l'aire d'étude de façon importante, ainsi, le dérangement est minime.
--	--	--------------	---	--	-------------	---

### 3.5.8 Impacts résiduels sur les chiroptères

#### Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

Espèces ou cortège d'espèces concernées	Effet prévisible	Phase du projet	Risque d'impact sur les habitats/espèces (impact « brut »)	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Toutes espèces	Destruction ou dégradation physique des habitats d'espèces	Travaux / Exploitation	Destruction de 0,3 ha soit 3736 m <sup>2</sup> de prairie (territoire de chasse) sur les 2,7 ha présents dans l'aire d'étude, et de 204 m <sup>2</sup> de boisements favorables au gîte de Noctule commune ou Murin de Daubenton, sur les 335 m <sup>2</sup> recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques : Evitement de 6 m <sup>2</sup> de zone de gîtes arboricoles MR03 : Repérage, balisage et mise en place de mesures de préservation des gîtes de chiroptères	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Le projet impacte de manière définitive 3730 m <sup>2</sup> de zones de chasse, soit 14% de la surface d'habitats d'alimentation présente dans l'aire d'étude, ainsi que 67 m <sup>2</sup> d'habitats favorables au gîte arboricole, soit 14 % des habitats permettant le gîte arboricole recensés sur l'aire d'étude rapprochée. Un arbre à cavité sera abattu pour la réalisation du projet. Les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettent de réduire les surfaces impactées. De plus, de nombreux habitats de reports sont disponibles à proximité.
	Destruction d'individus d'espèces	Travaux	Risque de destruction lors du déboisement et de collision avec les engins de chantier	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Repérage, balisage et mise en place de mesures	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La mesure de repérage proposée permettra d'éviter la destruction d'individus pouvant gîter au sein de l'arbre à cavité détruit. La mesure d'adaptation du calendrier et les capacités de déplacement

				de préservation des gîtes de chiroptères		de ce groupe permettront d'éviter les risques de destruction d'individus.
		Exploitation	Risque de collision	MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision MR08 : Plantation de haies	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> La haie sera pensée de manière à favoriser le plus possible un vol au-dessus des arbres, permettant d'éviter une collision avec des usagers de la route. La réduction de la vitesse permettra également de limiter les risques de collision.
	Dégradation des fonctionnalités écologiques	Travaux / Exploitation	Destruction du couloir de vol des chiroptères le long de la voie cyclable	ME01 : Adaptation du projet aux sensibilités écologiques MR08 : Plantation de haies	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Une haie sera replantée le long du corridor de vol des chiroptères, afin de rétablir celui-ci suite à la coupe d'une partie de la haie entre le chemin des Pansemolles et la voie cyclable. Une haie supplémentaire sera plantée sur le corridor aux endroits où cela sera techniquement possible le long de la prairie pâturée. Par ailleurs, la ME01 permet de conserver un linéaire de milieux naturels servant de corridor écologique pour les espèces.
	Perturbation des individus	Travaux et exploitation	Dérangement par l'émission de lumière et par les nuisances sonores durant le chantier et pendant l'exploitation.	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR07 : Réduction de la vitesse sur route et sensibilisation au risque de collision	Non notable	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Les mesures proposées et les capacités de déplacement des individus permettent d'éviter le dérangement pendant la phase chantier. En phase d'exploitation, les nuisances seront réduites grâce à la mesure de réduction de la vitesse, mais le dérangement restera présent. Les espèces peuvent s'adapter à milieu urbanisé, l'impact est donc non notable.

### 3.5.9 Conclusion sur les impacts résiduels notables

La mise en place des mesures d'évitement et de réduction permet d'éviter tout impact résiduel notable. Il n'y a donc pas de nécessité de mettre en place de mesures de compensation.

**A noter que cette analyse d'impact n'est valable que pour les emprises étudiées dans ce rapport. Dans le cas où les emprises évolueraient, il sera nécessaire d'actualiser l'analyse d'impact.**

## 3.6 Impacts cumulés avec d'autres projets

Quatre projets ont été identifiés dans l'aire d'étude éloignée comme étant à prendre en compte pour l'évaluation des impacts cumulés (cf. 5° e) de l'article R.122-5 du Code de l'environnement. La recherche a été effectuée sur les sites internet de la DREAL et de la DDT (Loire et Saône-et-Loire), sur les projets situés dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée et à partir de 2019, incluant les enregistrements, autorisation unique, décision au cas par cas et avis de l'autorité environnementale. Ils sont présentés, avec les principaux impacts cumulés attendus, dans le tableau ci-après.

### Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maître d'ouvrage	Type et date de l'avis	Communes concernées par le projet	Distance au projet	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Voie verte de 12 km en deux sections  Charlieu-Belmont Communauté	Avis AE 16/08/2021	Charlieu, Saint-Denis-de-Cabanne, Pouilly-sous-Charlieu, Vougy	800 m au nord-ouest	« Compte-tenu des caractéristiques du projet présentées dans la demande, des enjeux environnementaux liés à sa localisation et de ses impacts potentiels, le projet ne justifie pas la réalisation d'une étude d'évaluation environnementale »	Absence d'information particulière sur le projet, toutefois, impacts cumulés probablement faibles.
Projet de renaturation de Bézo et de mise en recul de la digue de protection contre les inondations	Avis AE 26/07/2021	Charlieu	700 m au nord-est	<p>Deux espèces d'odonates recensées et protégées à l'échelle nationale et inscrites à l'annexe II de la directive européenne Habitants – Faune – Flore : l'Agrion de Mercure et l'Agrion Orné, cette dernière étant de plus identifiée comme en danger critique sur la liste rouge régionale et comme espèce prioritaire au niveau communautaire.</p> <p>Plusieurs mesures d'atténuation prévues : adaptation du calendrier des travaux, mise en sécurité des zones de gîtes et de pontes par le déplacement des végétaux et suivi des populations.</p> <p>Une espèce de chiroptère identifiée : le Vespertilion de Daubenton.</p> <p>Plusieurs mesures d'atténuation prévues : coupe sélective de la strate arbustive et arborescente, abattage selon une méthode douce des arbres à cavité avec dépôt pendant une nuit des troncs sur site.</p> <p>Une espèce de reptile : le Lézard des murailles.</p> <p>Une mesure d'atténuation prévue : placement d'amas de pierres et de blocs.</p>	<p>Deux espèces impactées par ce projet sont présentes sur l'aire d'étude rapprochée et peuvent présenter des impacts cumulés : Agrion de mercure et Lézard des murailles. Au vu des mesures mises en place dans ce projet et des impacts du projet faisant l'objet de ce document, les impacts cumulés sont négligeables.</p> <p>L'espèce de chiroptère impactée par le projet de renaturation de Bézo n'a pas été identifiée dans l'aire d'étude du projet, il n'y a donc pas d'impact cumulé pour cette espèce.</p>
Révision du zonage d'assainissement des eaux usées et élaboration du zonage des eaux pluviales  Commune de Chandon	Avis MRAE 09/08/2021	Chandon	4 km au sud-est	« Le projet de révision du zonage d'assainissement des eaux usées et l'élaboration du zonage des eaux pluviales de la commune de Chandon (42) n'est pas susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et sur la santé humaine »	Absence d'information particulière sur le projet, toutefois, impacts cumulés probablement nuls.

Révision du zonage d'assainissement des eaux usées et élaboration du zonage des eaux pluviales  Commune de Charlieu	Avis MRAE 11/08/2021	Charlieu	En partie sur la zone d'étude	« Le projet de révision du zonage d'assainissement des eaux usées et l'élaboration du zonage des eaux pluviales de la commune de Charlieu (42) n'est pas susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement et sur la santé humaine »	Absence d'information particulière sur le projet, toutefois, impacts cumulés probablement nuls.
---	-------------------------	----------	-------------------------------	--	---

Le tableau précédent présente brièvement les données écologiques citées dans les différents dossiers ou avis de l'Autorité Environnementale et synthétise les impacts résiduels et/ou mesures d'atténuation/compensation lorsque cela est possible.

Il met clairement en évidence les limites de la méthode où seules des informations très hétérogènes et souvent très peu précises voire incomplètes (cas des avis de l'Autorité Environnementale) sont présentées et valorisables, du moins pour les besoins de cet exercice.

Toutefois, la plupart des avis indiquent l'absence ou de faibles enjeux sur la faune et la flore, sinon l'absence d'impact sur les espèces citées à l'exception du projet de renaturation de Bézo. Les impacts cumulés concernent uniquement deux espèces : l'Agrion de Mercure et le Léopard des murailles, pour lesquelles des mesures ont été mises en œuvre. Par conséquent, il semble possible de conclure à l'absence d'impacts cumulés entre le projet et les autres projets d'aménagements.

## 4 Évaluation des incidences au titre de Natura 2000

### 4.1 Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences

#### 4.1.1 Description générale

##### Sites Natura 2000 concernés par l'aire d'étude éloignée

Type de site, code et intitulé Surface	Localisation et distance à l'aire d'étude rapprochée	Intérêt écologique connu (source : INPN)
<b>ZSC FR8201765</b> « Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire » 3728 ha	À environ 4,8 km du projet à l'ouest	La plaine alluviale de la Loire est relativement réduite en largeur, le fleuve présente une succession de méandres et de bras morts abritant des milieux humides intéressants. Les bordures du fleuve sont occupées par une mosaïque de milieux différents, dont la répartition est perpétuellement remaniée en fonction des déplacements du cours d'eau, et à cause de l'exploitation des gravières. Toutefois, l'impact de ces dernières n'est pas irréversible puisqu'elles ont permis l'installation et la recréation de milieux naturels annexes. Une reproduction importante de la Lamproie marine ( <i>Petromyzon marinus</i> ) a été mise en évidence en 2004 en aval du barrage de Roanne avec comptage de plus de 500 frayères entre ce barrage et la limite départementale (avec le département de Saône-et-Loire).

#### 4.1.2 Présentation des habitats visés à l'Annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

Le tableau suivant présente de manière synthétique le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 (données mises à jour et transmises à la Commission européenne en 2016 ; source : <http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR8201765>).

##### Habitats visés à l'annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000)	Habitat prioritaire	ZSC FR8201765
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	NON	Cité au FSD
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	NON	Cité au FSD
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodion rubri</i> p.p. et du <i>Bidenton</i> p.p.	NON	Cité au FSD
6210	Pelouses calcaires de sables xériques	OUI	Cité au FSD

6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* sites d'orchidées remarquables)	NON	Cité au FSD
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	NON	Cité au FSD
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	NON	Cité au FSD
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	NON	Cité au FSD
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	OUI	Cité au FSD
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves ( <i>Ulmion minoris</i> )	NON	Cité au FSD

#### 4.1.3 Présentation des espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

##### Espèces visées à l'annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

Groupe	Code N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique	ZSC FR8201765
Mammifères	1337	Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Cité au FSD
Amphibiens	1193	Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	Cité au FSD
Poissons	5339	Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	Cité au FSD
	1095	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	Cité au FSD
	1096	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	Cité au FSD
	1102	Grande alose	<i>Alosa alosa</i>	Cité au FSD
Plantes	1428	Marsilée à quatre feuilles	<i>Marsilea quadrifolia</i>	Cité au FSD
Coléoptères	1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Cité au FSD
	1088	Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Cité au FSD
Lépidoptères	6199	Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Cité au FSD
	1074	Bombyx Evérie	<i>Eriogaster catax</i>	Cité au FSD
	1060	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Cité au FSD
Odonates	1044	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Cité au FSD

## 4.2 Habitats naturels et espèces retenus pour l'évaluation des incidences et évaluation

Aucun habitat naturel n'est retenu pour l'évaluation des incidences. En effet aucun de ceux cités précédemment n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Une espèce d'intérêt communautaire justifiant la désignation du site a été contactée sur l'aire d'étude rapprochée.

### Espèces d'intérêt communautaire recensées au sein de l'aire d'étude rapprochée et évaluation

Espèces	Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude rapprochée	Évaluation des incidences N2000	Incidences significatives
<b>Agrion de Mercure</b> <i>Coenagrion mercuriale</i>	Habitats favorables à l'espèce au sein de l'aire d'étude rapprochée. Espèce contactée au niveau du fossé.	L'espèce est inscrite comme ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Néanmoins, elle possède une capacité de déplacement faible (inférieur à 1 km). Ainsi, la population d'Agrion de mercure du site Natura 2000 n'a pas de lien fonctionnel avec l'aire d'étude rapprochée.  En outre, l'habitat de l'espèce localisé au sein de l'aire d'étude rapprochée est évité (ME01) et des mesures de réduction seront prises pour éviter tout impact indirect sur l'espèce.	NON

## 4.3 Conclusion sur l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000

Le projet ne présente pas d'interactions avec le site Natura 2000 « Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire ». En effet, les espèces et habitats à l'origine de sa désignation ne se retrouvent pas dans le site d'étude à l'exception de l'Agrion de Mercure, mais ce dernier possède une capacité de déplacement faible (inférieur à 1 km). Ainsi, la population d'Agrion de mercure du site Natura 2000 n'a pas de lien fonctionnel avec l'aire d'étude rapprochée. En conséquence, le projet n'a aucune incidence au titre de Natura 2000 sur le site FR 8201765 « Milieux alluviaux et aquatiques de la Loire ».

## 5 Bibliographie

### 5.1 Bibliographie générale

- ④ ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Evaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA CENTRE-EST, 134 p.
- ④ BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. Direction Régionale de l'Environnement Midi Pyrénées. 53 p.
- ④ CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- ④ CGDD, 2015 - Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique (hors documents d'urbanisme). Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) & Centre d'Études et d'Expertises sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA). 64 p.
- ④ GREFF N. & COQ F., 2005 - Guide méthodologique régional pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique de Rhône-Alpes – Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Direction Régionale de l'Environnement Rhône-Alpes, Communauté européenne, Muséum National d'Histoire Naturelle, Bron, 180 p.
- ④ JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXI<sup>e</sup> siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- ④ MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, RéférenceS, 232 p.
- ④ MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2016 - Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, 188 p.
- ④ NOBLET J.-F., 2010 – Neutraliser les pièges mortels pour la faune sauvage. Conseil Général de l'Isère. 19 p.
- ④ URBA3, 2014 – Schéma régional de Cohérence Écologique Rhône-Alpes. Atlas régional, cartographie des composantes de la trame verte et bleue. Direction Régionale de l'Aménagement et du Logement Rhône-Alpes & Région Rhône-Alpes, 82 p.

#### Sites Internet

- ④ DREAL Rhône-Alpes : <http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/> (dernière consultation le 20 septembre 2021).
- ④ INPN : <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp> (dernière consultation le 20 septembre 2021)

### 5.2 Bibliographie relative aux habitats naturels

- ④ BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.

- ④ BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- ④ BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.
- ④ BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.
- ④ COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- ④ CULAT A., MIKOLAJCZAK A. & SANZ T., 2016 – Référentiel et liste rouge des végétations de Rhône-Alpes. Méthodologie et résultats (+ annexes). Pôle Information Flore Habitats. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne – Rhône-Alpes, 18 p.
- ④ DELARZE R. & GONSETH Y., 2008 - Guide des milieux naturels de Suisse, Écologie - Menaces - Espèces caractéristiques. 2ème édition. Rossolis, Bussigny, 424 p.
- ④ JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSMYANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLE J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.
- ④ LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- ④ LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.
- ④ MIKOLAJCZAK A., 2014 – Fiches descriptives des habitats naturels et semi-naturels du territoire d'agrément du CBNA (version actualisée 2014). Conservatoire Botanique National Alpin. Région Rhône-Alpes, 579 p.
- ④ RAMEAU J.-C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- ④ SANZ T. & VILLARET J.-C., 2018 - Catalogue des végétations de l'Isère. Classification physiologique et phytosociologique avec clés de détermination. Conservatoire botanique national alpin, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 528 p.
- ④ VILLARET J.-C., VAN ES J., SANZ T., PACHE G., LEGLAND T., MIKOLAJCZAK A., ABDULHAK S., GARRAUD L. & LAMBEY B., 2019 – Guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes du Jura méridional à la Haute Provence et des abords du Rhône au Mont-Blanc. Description, écologie, espèces diagnostiques, conservation. Conservatoire botanique national alpin. Naturalia publications, Turriers, 640 p.

### 5.3 Bibliographie relative à la flore

- ④ ANTONETTI P., 2017 – Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes, 58 p. + annexes
- ④ ANTONETTI P. & LEGLAND T., 2014 – Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes. Pôle Flore Habitats, Conservatoire Botanique National Alpin & Conservatoire Botanique National du Massif Central, 14 p. + annexe
- ④ BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.
- ④ BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.

- ④ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL ALPIN & CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, 2011 – Catalogue de la flore vasculaire de la région Rhône-Alpes, 7 p. + annexes
- ④ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, 2013 – Plantes sauvages de la Loire et du Rhône, atlas de la flore vasculaire. Conservatoire botanique national du Massif central, 760 p.
- ④ COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.
- ④ EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.
- ④ JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.
- ④ LAUBER K. & WAGNER G., 2007 - Flora Helvetica, Flore illustrée de Suisse. 3ème édition. Haupt Eds. Berne, 1 631 p.
- ④ MERHAN B., PACHE G. et col., 2019 – Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique alpine de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national Alpin \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes, 62 p. + annexes
- ④ MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. Muséum National d'Histoire Naturelle (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.
- ④ PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.
- ④ TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.
- ④ TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, FÉDÉRATION DES CONSERVATOIRES BOTANIQUE NATIONAUX, AGENCE FRANCAISE POUR LA BIODIVERSITE & MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France, 32 p. + annexes

#### Sites Internet

- ④ PÔLE D'INFORMATION FLORE HABITATS : <http://www.pifh.fr/pifhcms/index.php> (dernière consultation le 22 septembre 2021).

## 5.4 Bibliographie relative aux insectes

- ④ ALLEMAND R., DALMON J., PUPIER R., ROZIER Y. & MARENGO V., 2009 - Coléoptères de Rhône-Alpes. Cerambycidae : Musée des Confluences & Société Linnéenne de Lyon, Lyon, 351 p.
- ④ BACHELARD P., 2018 - Révision de la Liste des Rhopalocères-Zygènes déterminants des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Rapport d'étude DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et Société d'Histoire naturelle Alcide-d'Orbigny, 31 p.
- ④ BAILLET Y. & GUICHERD G., 2018a - Dossier de présentation de la liste rouge Rhopalocères & Zygènes de Rhône-Alpes. Flavia APE, Trept, 19 p.
- ④ BAILLET Y. & GUICHERD G., 2018b - Méthodologie et démarche liste rouge Rhopalocères & Zygènes de Rhône-Alpes. Flavia APE, Trept, 13 p.
- ④ BAILLET Y. & GUICHERD G., 2019 - Révision de la liste des espèces de Rhopalocères et de Zygènes déterminantes ZNIEFF pour les trois zones biogéographiques du territoire rhonalpin (Auvergne-Rhône-Alpes). Rapport d'étude, Trept, 23 pp + Annexes.
- ④ BAUR B. & H., ROESTI C & D. & THORENS P., 2006 - Sauterelles, Grillons et Criquets de Suisse. Haupt, Berne, 352 p.
- ④ BELLMANN H. & LUQUET G., 2009 - Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe Occidentale. Delachaux & Niestlé Eds., 383 p.
- ④ BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p

- ④ BOITIER E., 2018 - Révision de la Liste des Orthoptères déterminants des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Rapport d'étude DREAL Auvergne-Rhône-Alpes et Emmanuel Boitier Consultant, Perrier, 22 p.
- ④ BOUDOT J.-P., GRAND D. WILDERMUTH H. & MONNERAT C., 2017 – Les libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Parthénope, Mèze, 2ème édition. 456 p.
- ④ CALIX M., ALEXANDER K.N.A., NIETO A., DODELIN B., SOLDATI F., TELNOV D., VAZQUEZ-ALBALATE X., ALEKSANDROWICZ O., AUDISIO P., ISTRATE P., JANSSON N., LEGAKIS A., LIBERTO A., MAKRIS C., MERKL O., MUGERWA PETTERSSON R., SCHLAGHAMERSKY J., BOLOGNA M.A., BRUSTEL H., BUSE J., NOVAK V. & PURCHART L. 2018 - European Red List of Saproxylic Beetles. Brussels, Belgium, 19 p. + annexes
- ④ DEFAUT B., 2001 – La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 85 p.
- ④ DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y. coordinateurs (au titre de l'ASCETE), 2009 – Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.
- ④ DELIRY C. (coord.), 2008 - Atlas illustré des Libellules de la région Rhône-Alpes. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble, éd. Parthénope, Mèze : 404 p.
- ④ DELIRY C. & SYMPETRUM, 2014 - Liste Rouge des Odonates de Rhône-Alpes 2014. Coll. Concepts & Méthode, Groupe Sympetrum, Histoires Naturelles, 25 : 35 p.
- ④ DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.
- ④ DOUCET G., 2010 – Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, Société Française d'Odonatologie, Bois d'Arcy, 64 p.
- ④ DUPONT P., 2001 - Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Première phase : 2001-2004. Office Pour les Insectes et leur Environnement. 188 p.
- ④ DUPONT P., 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- ④ GARCIA N., NUMA C., BARTOLOZZI L., BRUSTEL H., BUSE J., NORBIATO M., RECALDE J.I., ZAPATA J.L., DODELIN B., ALCAZAR E., BARRIOS V., VERDUGO A., AUDISIO P., MICÓ E., OTERO J. C., BAHILLO P., VIÑOLAS A., VALLADARES L., MÉNDEZ M., EL ANTRY S. & GALANTE E., 2018 - The conservation status and distribution of Mediterranean saproxylic beetles. Malaga, Spain : IUCN. xii + 58 p.
- ④ GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- ④ HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002 – Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- ④ HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- ④ HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHILL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.
- ④ JACQUOT P., 2014. Fiche technique : Aide à la gestion et l'entretien des biotopes à Cuivré des marais *Lycaena dispar* (Haworth, 1802)). CBNFC-ORI, 8 p.
- ④ KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
- ④ LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.
- ④ LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo Eds, Paris, 351 p.

- ④ LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.Y., KAN P. & KAN B., 2015 - La vie des Papillons, écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Diatheo, Barcelona, 751 p.
- ④ MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SFO, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France. 110 p. + annexes
- ④ RAGGE, D. R. & REYNOLDS, W. J., 1998 - The Songs of the Grasshoppers and Crickets of Western Europe, Colchester, Essex: HARLEY BOOKS, 591 p.
- ④ ROBINEAU R. & coll., 2006 – Guide des papillons nocturnes de France. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris, 289 p.
- ④ SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, 9, 2004 : 125-137
- ④ SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- ④ SARDET E. (coord.), 2018 - Liste rouge des Orthoptères de la région Rhône-Alpes. Étude commandée et financée par DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. 32 p + annexes
- ④ SARDET, E. (coord.), 2019 - Révision des listes d'espèces déterminantes ZNIEFF pour le groupe des Orthoptères à l'échelle des zones biogéographiques continentale (plaine rhodanienne), alpine et méditerranéenne de la région Auvergne-Rhône-Alpes. 28 pp.
- ④ TOLMAN T. & LEWINGTON R., 1999 - Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé Eds, 71 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE DE FRANCE, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT & SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ODONATOLOGIE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Ephémères de France métropolitaine. Paris, France. 4 p.
- ④ VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAELE T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterflies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

#### Site internet :

- ④ Société Française d'Odonatologie (SFO) : [http://www.libellules.org/fra/fra\\_index.php](http://www.libellules.org/fra/fra_index.php)
- ④ Lépinet, Les carnets du lépidoptériste français : <https://www.lepinet.fr/lep/>
- ④ Le monde des insectes : <https://www.insecte.org/>
- ④ Oreina – Les papillons de France : <https://oreina.org/artemisiae/observatoire/index.php>

## 5.5 Bibliographie relative aux amphibiens et aux reptiles

- ④ BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- ④ CASTANET J. & GUYETANT R., 1989 - Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles de France. S.H.F. Eds., Paris, 191 p.
- ④ COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- ④ DE THIERSANT M.P. & DELIRY C. (coord.), 2008 - Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes. - CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes, 221 p. + annexes

- 🔍 DELIRY C. (coord.), 2002 - Reptiles et Amphibiens de Rhône-Alpes. Atlas préliminaire. Le Bièvre, hors-série n°1. 146 p.
- 🔍 DELIRY C., 2009a - Catalogue des Batraciens de Rhône-Alpes & Dauphiné. Histoires Naturelles 4, 5 p.
- 🔍 DELIRY C., 2009b - Catalogue des Reptiles de Rhône-Alpes & Dauphiné. Histoires Naturelles 5, 5 p.
- 🔍 DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- 🔍 GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAÏLO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.
- 🔍 GIRARD-CLAUDON J. & MAUTRET E., 2018 - Révision des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique du Massif central de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, amphibiens. LPO coordination Auvergne-Rhône-Alpes & CPIE Haute-Auvergne. 20 p.
- 🔍 GROUPE HERPETOLOGIQUE RHONE-ALPES – LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX RHONE-ALPES, 2015 – Les amphibiens et reptiles de Rhône-Alpes. Ligue pour la Protection des Oiseaux coordination Rhône-Alpes, Lyon, 448 p.
- 🔍 LE GARFF B., 1991 - Les amphibiens et les reptiles dans leur milieu. Bordas, Paris, 250 p.
- 🔍 LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- 🔍 LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX RHONE-ALPES, 2015a - Liste rouge des amphibiens menacés en Rhône-Alpes, Lyon 2 p.
- 🔍 LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX RHONE-ALPES, 2015b - Liste rouge des reptiles menacés en Rhône-Alpes, Lyon 2 p.
- 🔍 MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- 🔍 MIAUD C. & MURATET J., 2018 – Les amphibiens de France. Guide d'identification des œufs et des larves. QUAE Eds, Versailles, 225 p.
- 🔍 MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- 🔍 TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIÉTÉ HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE & SOCIÉTÉ HERPETOLOGIQUE DE FRANCE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- 🔍 VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

#### Sites Internet :

- 🔍 FAUNE AUVERGNE RHONE-ALPES : <https://fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE VERTÉBRÉE D'Auvergne-Rhône-Alpes : <https://carto.fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE LOIRE : <https://www.faune-loire.org/>

## 5.6 Bibliographie relative aux oiseaux

- 🔍 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International, 50 p.
- 🔍 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. 67 p.

- ⑨ BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". *Alauda*, 38 (1) : 55-71.
- ⑨ CORA (collectif), 2003 - Oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes. Centre Ornithologique Rhône-Alpes (CORA) Eds. 336 p.
- ⑨ DE THIERSANT M.P. & DELIRY C. (coord.), 2008 - Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes. - CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes : 221 p. + annexes
- ⑨ DELIRY C., 2009-2013 - Catalogue des Oiseaux de Rhône-Alpes & Dauphiné. - *Histoires Naturelles* 6, 299 p.
- ⑨ DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P., 2008 - Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- ⑨ FROLET J.M. & MEZANI S. (coord), 2012 - Les oiseaux de Saône-et-Loire. Inventaire et synthèse des connaissances. *Rev. Sci. Bourgogne-Nature Hors-série* 10, 376 p.
- ⑨ GENSBOL B., 1999 – Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé, Paris. 414 p.
- ⑨ GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- ⑨ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- ⑨ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- ⑨ HUME R., LESAFFRE G. & DUQUET M., 2003 - Oiseaux de France et d'Europe, 800 Espèces. Éditions Larousse. 448p.
- ⑨ ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. Ligue pour la Protection des Oiseaux ; Société d'Études Ornithologiques de France ; Muséum National d'Histoire Naturelle. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- ⑨ JIGUET F., 2010 - Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009. [www2.mnhn.fr/vigie-nature](http://www2.mnhn.fr/vigie-nature)
- ⑨ MARION, L. 2007 - Recensement national des hérons arboricoles de France en 2000. Héron cendré, Héron pourpré, Héron bihoreau, Héron crabier, Héron garde-bœufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette. DNP-SESLG-MNHN-Université Rennes 1, 57 p.
- ⑨ MARION L., 2009 – Recensement national des Hérons coloniaux de France en 2007 : Héron cendré, Héron pourpré, Héron bihoreau, Héron crabier, Héron garde-bœufs, Aigrette garzette, Grande Aigrette. *Alauda* 77 : 243-268.
- ⑨ MAURIN H. & KEITH P. (coord.), 1994 - Inventaire de la faune menacée en France, le Livre rouge. Nathan, MNHM, WWF France, Paris. 176 p.
- ⑨ ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations / Tendances / Menaces / Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. 598 p.
- ⑨ ROLLANT C., 2018 - Révision des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, oiseaux. LPO Auvergne, 39 p.
- ⑨ ROUX D., LORMEE H., BOUTIN J.-M. & ERAUD C., 2008 – Oiseaux de passage nicheurs en France : bilan de 12 années de suivi. *Faune sauvage* 282 : 35-45
- ⑨ SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998 – The Birds of the Western Palearctic Concise Edition Volume 1 Passerines: 1-1008; Volume 2 Non-passerines: 1009-1694. Oxford University Press.
- ⑨ SVENSSON L. & GRANT Peter J., 2007 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris. 400 p.
- ⑨ THIOLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.
- ⑨ TUCKER G.M. & HEATH M., 1994 – Birds in Europe, Their conservation Status. Birdlife Conservation series N°3. Birdlife International, Cambridge.
- ⑨ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2011 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 28 p.
- ⑨ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX, SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES DE FRANCE & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. 31 p. + annexes

**Sites Internet :**

- 🔍 FAUNE AUVERGNE RHONE-ALPES : <https://fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE VERTÉBRÉE D'AUVERGNE-RHÔNE-ALPES : <https://carto.fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE LOIRE : <https://www.faune-loire.org/>

## 5.7 Bibliographie relative aux mammifères (hors chiroptères)

- 🔍 BANG D. & DAHLSTRÖM P., 1996 - Guide des traces d'animaux, tous les indices de la vie animale - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne- Paris. 244 p.
- 🔍 BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- 🔍 DE THIERSANT M.P. & DELIRY C. (coord.), 2008 - Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes. - CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes : 221 p. + annexes
- 🔍 FAYARD A., (dir.) 1984 - Atlas des Mammifères sauvages de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris, 299 p.
- 🔍 HUBERT P., 2008 – Effets de l'urbanisation sur une population de Hérissons européens (*Erinaceus europaeus*). Université de Reims Champagne-Ardenne. UFR Sciences Exactes et Naturelles, École doctorale Sciences Technologies Santé. 124 p.
- 🔍 MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- 🔍 MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- 🔍 TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- 🔍 UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.

**Sites Internet :**

- 🔍 FAUNE AUVERGNE RHONE-ALPES : <https://fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE VERTÉBRÉE D'AUVERGNE-RHÔNE-ALPES : <https://carto.fauneauvergnerhonealpes.org/>
- 🔍 FAUNE LOIRE : <https://www.faune-loire.org/>
- 🔍 OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ/ONCFS : <http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar291>
- 🔍 SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES - <http://www.sfepm.org>

## 5.8 Bibliographie relative aux chiroptères

- 🔍 ARTHUR L. & LEMAIRE M., 1999-2005 - Les chauves-souris maîtresses de la nuit, Delachaux et Niestlé : 365 p.
- 🔍 ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- 🔍 BARATAUD M., 1996 – Balades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Éditions Sittelle. Double CD et livret 49 p.

- ④ BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.
- ④ DE THIERSANT M.P. & DELIRY C. (coord.), 2008 - Liste Rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes. - CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes : 221 p. + annexes
- ④ DURAND H. & GIRARD-CLAUDON J., 2017 - Révision de la liste d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mammifères. Chauve-Souris Auvergne et LPO coordination Auvergne-Rhône-Alpes. 52 p.
- ④ GIRARD-CLAUDON J. (coord.), 2019 - Révision des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique alpine de la région Auvergne-Rhône-Alpes, Oiseaux, Mammifères dont chauves-souris, Reptiles, Amphibiens, Odonates. LPO coordination Auvergne-Rhône-Alpes & Groupe de Recherche et de Protection des Libellules "Sympetrum". 94 p.
- ④ GROUPE CHIROPTERES DE LA LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX RHONE-ALPES, 2014 – Les chauves-souris de Rhône-Alpes, Ligue pour la Protection des Oiseaux Rhône-Alpes, Lyon, 480 p.
- ④ HAQUART A., 2013 - Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, École Pratique des Hautes Études, 99 p.
- ④ JONES G. & BARRATT E.M., 1999 - *Vespertilio pipistrellus* Schreiber, 1774 and *V. pygmaeus* Leach, 1825 (currently *Pipistrellus pipistrellus* and *P. pygmaeus* ; Mammalia, Chiroptera) : proposed designation of neotypes, Bull. Of Zool. Nomenclature, 56 :182-186.
- ④ LMPENS H.J.G.A., TWISK P. & VEENBAAS G., 2005 – Bats and road construction. Rijkswaterstaat, 24 p.
- ④ LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX RHONE-ALPES, 2015c - Liste rouge des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes, Lyon 2 p.
- ④ MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999 - The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484 p.
- ④ NOWICKI F., 2016 – Chiroptères et infrastructures de transport, guide méthodologique. Collection Références. 167 p.
- ④ PFALZER G., 2002 – Inter- und intraspezifische Variabilität der Soziallaute heimischer Fledermausarten (Chiroptera : Vespertilionidae). Mensch und Buch Verlag, Berlin, 251 p.
- ④ ROUE S. & BARATAUD M., 1999 - Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. Le Rhinolophe, vol. spéc. N° 2.
- ④ ROUE S., BARATAUD M. & GOURVENNEC A., 1999 – Plan de restauration des chiroptères. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Commission de Protection des Eaux, du Patrimoine, de l'Environnement, du Sous-sol et des Chiroptères. 34 p.
- ④ ROUE S. & SIRUGUE D., 2006 - Le plan régional d'actions Chauves-souris en Bourgogne. Bourgogne Nature, Hors-Série 1: 18-100
- ④ RUSS J., 1999. — The Bats of Britain & Ireland, Echolocation Calls, Sound Analysis and Species Identification. Alana books, 103 p.
- ④ SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991 - Guide des chauves-souris d'Europe - Biologie - Identification - Protection - Edition Delachaux & Niestlé, Lausanne – Paris. 225 p.
- ④ TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007 - The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 15 p.
- ④ UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE FRANCE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, SOCIÉTÉ FRANÇAISE POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DES MAMMIFÈRES & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2018 - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, France, 234 p. + annexes

#### Sites Internet :

- ④ GEONATURE : <https://donnees.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr>
- ④ FAUNE VERTÉBRÉE D'AUVERGNE-RHÔNE-ALPES : <https://carto.fauneauvergnerrhonealpes.org/>

## 6 Annexes

### Annexe 1 : Synthèse des statuts réglementaires

#### Synthèse des textes de protection faune/flore applicables sur l'aire d'étude

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes (NOR: ENVN9061670A) Arrêté préfectoral N°04-710 du 12 juillet 2004 relatif à la protection et réglementation de certaines espèces végétales dans le département de Loire
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Mollusques	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752758A)	(néant)
Crustacés	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 juillet 1983, (modifié) relatif à la protection des écrevisses autochtones	(néant)
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Reptiles Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 21 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : TREL2034632A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

Groupe d'espèces	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

## Annexe 2 : Méthodes d'inventaires

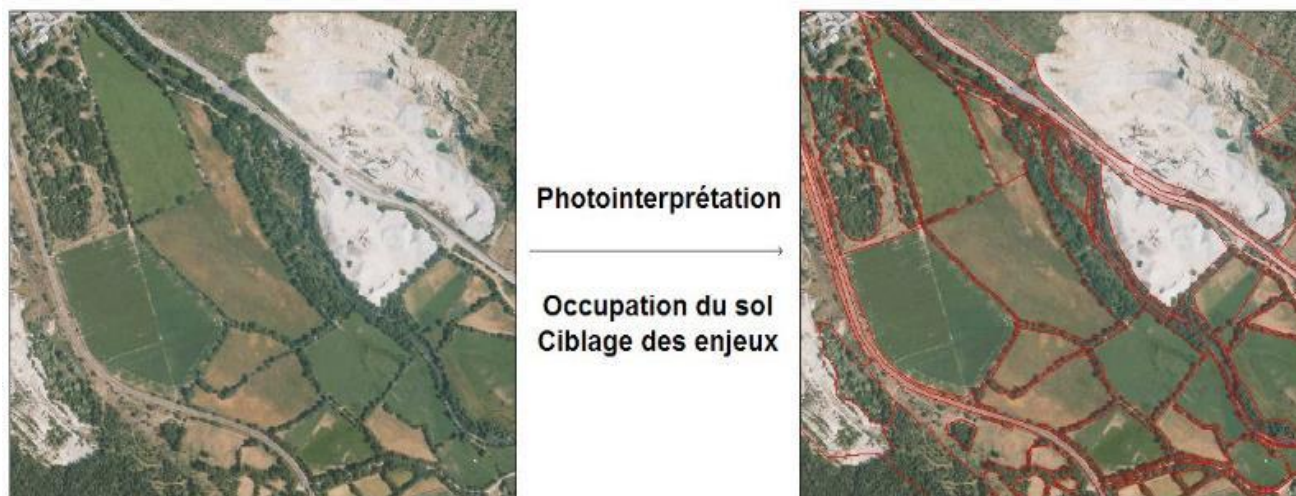
### 2.1 Cartographie des unités de végétation

Une précartographie des habitats naturels a été réalisée au sein de l'aire d'étude. Il s'agissait alors de digitaliser par une analyse de photo-interprétation les habitats ponctuels (mares, ornières...), linéaires (haies étroites, cours d'eau, fossés...) et surfaciques (parcelles agricoles, zones anthropiques, boisements...).

Ce travail de précartographie a été réalisé sur la base de différents fonds cartographiques :

- Les orthophotographies ou photographies aériennes (BD ORTHO®) de l'Institut Géographique National (IGN) : elles ont permis par une analyse de photo-interprétation de localiser, de délimiter et de tracer les contours des différentes unités d'habitats ;
- Les images cartographiques numériques SCANS 25® de l'Institut Géographique National : elles ont permis de dessiner les linéaires de cours d'eau, de fossés ainsi que de localiser quelques masses d'eau ponctuelles invisibles par photo-interprétation (sources, mares...) ;
- Les données du réseau hydrographique français (BD CARTHAGE®) de l'Institut Géographique National : elles ont permis de dessiner les linéaires de cours d'eau ainsi que les masses d'eau surfaciques (étangs, gravières, lacs...) ;
- Les documents cartographiques recueillis dans le cadre de la synthèse bibliographique.

Une précision maximale a été recherchée pour identifier chacun des habitats naturels mais la limite de précision de la photointerprétation n'a pas permis parfois de discriminer toutes les unités de végétation. Ce sont ensuite les prospections de terrain qui ont permis de confirmer et affiner la photointerprétation. Elles ont été conduites par un expert botaniste de BIOTOPE. La cartographie finale des habitats naturels de l'aire d'étude a été établie définitivement à l'issue de la totalité des investigations de terrain. Il résulte de ce travail trois tables cartographiques d'habitats naturels (points, lignes, polygones). Chaque point, ligne, polygone d'habitat a été nommé selon un code de la typologie hiérarchisée Eunis (Louvel *et al.*, 2013). Ce travail a été réalisé sous le Système d'Information Géographique (SIG) Quantum Gis, à une échelle de l'ordre du 1/2000<sup>ème</sup>. Les documents numériques produits ont été géoréférencés en coordonnées Lambert 93.



### 2.2 Habitats naturels

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

Les communautés végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de typologies et de catalogue d'habitats naturels de référence au niveau national et régional (Villaret *et al.*, 2019 ; Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016 ; Mikolajczak, 2014 ; Bardat *et al.*, 2004). Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la nomenclature EUNIS (Louvel *et al.*, 2013) à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement phytosociologique. Ce référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe attribue un code et un nom à chaque habitat naturel, semi-naturel ou artificiel listé.

La phytosociologie fournit pour toutes les communautés végétales définies une classification dont s'est inspirée la typologie EUNIS. L'unité fondamentale de base en est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire ; les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, des relevés phytosociologiques n'ont pas été réalisés pour tous les habitats mais il leur a été préféré des relevés phytocénétiques qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné (une liste d'espèces a été dressée par grandes unités de végétation). En

revanche, dans le cas d'habitats patrimoniaux devant être finement caractérisés ou précisés du fait de dégradations ou d'un mauvais état de conservation, des relevés phytosociologiques ont pu être réalisés.

L'interprétation des relevés a permis d'identifier les habitats à minima jusqu'au niveau de l'alliance phytosociologique selon le Prodrome des végétations de France (Bardat *et al.*, 2004), voire au niveau de l'association pour des habitats « patrimoniaux » et plus particulièrement des habitats d'intérêt communautaire et/ou des habitats menacés.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », ont été identifiés d'après les références bibliographiques européennes du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (Commission Européenne DG Environnement, 2013), nationales des cahiers d'habitats (Bensettiti *et al.*, 2005, 2004a, 2004b 2002a, 2001) ou régionales des conservatoires botaniques nationaux alpin (CBNA) et du massif central (CBNMC) comme le guide des habitats naturels et semi-naturels des Alpes du Jura méridional à la Haute Provence et des abords du Rhône au Mont-Blanc (Villaret *et al.*, 2019), le référentiel des végétations de Rhône-Alpes (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016) ou encore le catalogue des végétations de l'Isère (Sanz & Villaret, 2018). A noter que ces habitats d'intérêt communautaire possèdent un code spécifique (ou code Natura 2000). Parmi eux, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque \*).

Le caractère patrimonial des habitats a également été précisé pour certains par leurs statuts de rareté et de menace décrits dans le référentiel et la liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (Culat, Mikolajczak & Sanz, 2016).

## 2.3 Flore

L'expertise de la flore est une précision de l'expertise des habitats naturels. Elle vise à décrire la diversité végétale au sein de l'aire d'étude et à identifier les espèces à statut patrimonial ou réglementaire mises en évidence lors de la synthèse des connaissances botaniques (bibliographie, consultations) ou attendues au regard des habitats naturels présents.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru, s'appuyant sur une méthode par transect. Cette méthode consiste à parcourir des itinéraires de prospection répondant au mieux aux réalités du terrain de manière à couvrir une diversité maximale d'entités végétales sur l'ensemble du site. La définition de ces cheminements nécessite de visiter chaque grand type d'habitat identifié. Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores de référence au niveau national (Coste, 1985 ; Fournier, 2000 ; Tison & De Foucault, 2014) ou régional (Aeschmann & Burdet, 1994).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des plantes « patrimoniales » et plus particulièrement de plantes protégées. La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et en Rhône-Alpes (1990) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Rhône-Alpes (Antonetti, 2017), du catalogue de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBNA & CBNMC, 2011), de l'atlas de la flore vasculaire de la Loire et du Rhône (CBNMC, 2013) et de la liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (Antonetti & Legrand, 2014).

Ces stations de plantes patrimoniales ont été localisées au moyen d'un GPS avec une précision oscillant entre 3 et 6 m en fonction de la couverture satellitaire. Leur surface et/ou le nombre de spécimens ont été estimés. Des photographies des stations et des individus ont également été réalisées.

## 2.4 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Recherches d'œufs et chenilles (Sphinx de l'épilobe, Cuivré des marais) sur leur plante hôte ;
- Recherches des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indices de présence (fèces, galeries, macro-restes...).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

## 2.5 Mollusques, crustacés, poissons

En l'absence de milieux favorables (cours d'eau) à la faune aquatique (poissons, écrevisse), aucun inventaire spécifique n'a été mené dans le cadre de cette étude.

## 2.6 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.

La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs...). L'arpentage du milieu terrestre s'organise selon un itinéraire de recensement destiné à mettre en évidence les voies de déplacements des animaux. Les visites nocturnes, période de la journée où l'activité des amphibiens adultes est maximale, ont été complétées par des visites diurnes pour comptabiliser les têtards et les pontes.

Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques de chaque espèce et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit.

Une technique classique de capture est la pêche à l'épuisette, très utile dans des points d'eau turbides et/ou envahis de végétation. Cette technique, susceptible de perturber le milieu naturel, est utilisée avec parcimonie. Les animaux capturés sont rapidement libérés sur place.

Plusieurs passages ont été réalisés car les périodes d'activités varient selon les espèces et les conditions météorologiques. Les dates de passages, entre mai et juin, ont été choisies de manière à passer au moment des pics d'activité d'espèces à enjeux identifiées dans la bibliographie : le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune.

## 2.7 Reptiles

Aucune méthode spécifique n'a été appliquée pour cette étude (pose d'abris artificiels par exemple), les enjeux concernant les reptiles étant considérés comme faibles d'après les études antérieures. Cependant, des recherches ciblées sur les haies et les lisières ont été réalisées aux premières heures du jour en période printanière et estival afin de détecter des individus en héliothermie matinale.

Ainsi, les individus, mues, ou cadavres observés sur le site ont fait l'objet d'une notification. Les éléments susceptibles d'abriter des individus (tôles, parpaings, pierres, planches) ont été soulevés systématiquement et remis en place à l'identique.

## 2.8 Oiseaux

Pour l'inventaire des oiseaux nicheurs, il a été appliqué une méthode d'échantillonnage classique inspirée des Indices ponctuels d'abondance (IPA), élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970.

Notre méthode a consisté à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant vingt minutes à partir d'un point fixe du territoire. La répartition des points d'écoute est choisie de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude et des habitats naturels présents. Trois points d'écoutes ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés. Ils sont reportés à l'aide d'une codification permettant de différencier le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). À la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

Le comptage doit être effectué au printemps, entre le 15 avril et le 15 juin, par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil. Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses (ardéidés, limicoles...), afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent la zone d'étude.

En complément des points d'écoutes, l'ensemble de la zone d'étude a été parcourue à pied.

### Méthodologie spécifique aux espèces crépusculaires et nocturnes

La méthodologie employée est sensiblement identique à celle appliquée pour les oiseaux chanteurs exceptés que trois points d'écoutes ont été réalisés au niveau des points d'écoute IPA, mais avec une durée de 10 minutes pour chaque point et pendant la nuit pour les espèces nocturnes (chouettes, hiboux...).

### Méthodologie spécifique aux passages automnal et hivernal

Aucun inventaire automnal ou hivernal n'a été mené dans le cadre de cette étude. Quelques données bibliographiques sont disponibles sur le portail GéoNature (données LPO 2018).

L'aire d'étude rapprochée n'est pas particulièrement favorable à des zones de haltes en périodes de migration ou propice à des rassemblements hivernaux.

## 2.9 Mammifères (hors chiroptères)

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage...), terriers, traces, coulées...) ont été notés. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : nids d'Écureuil roux ou de Rat des moissons...

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux et des corridors utilisés par ces espèces.

## 2.10 Chiroptères

### Enregistrement automatique des émissions ultrasonores

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe notamment en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

Les schémas ci-après permettent d'illustrer le type de données recueillies lors des inventaires à l'aide d'enregistreurs et les différentes étapes menant à l'identification des espèces de chiroptères présentes sur les sites.

### Matériel d'enregistrement

L'inventaire a été réalisé à l'aide d'enregistreurs automatiques SM2BAT ou SM4BAT (enregistrement direct). Ces détecteurs

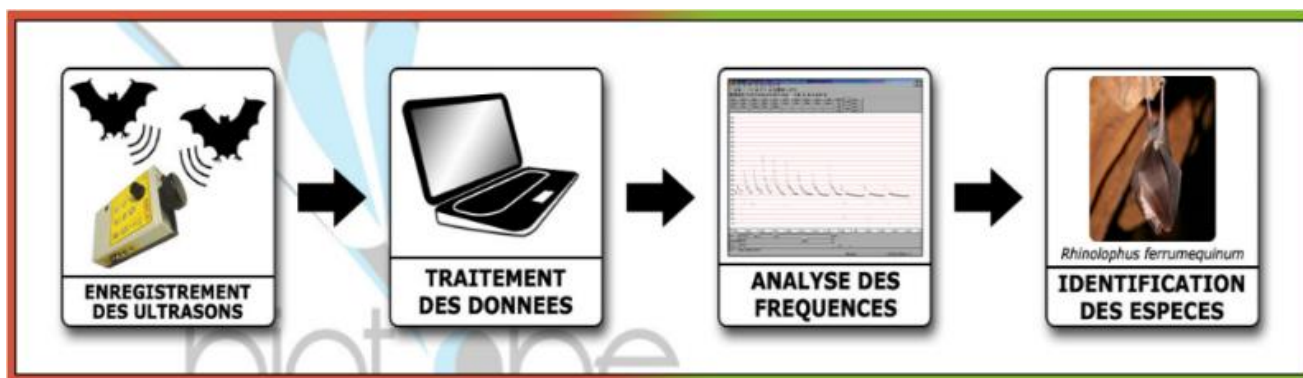


Schéma du principe de détection des chauves-souris et de définition de l'activité par suivi ultrasonore

d'ultrasons enregistrent chaque contact de chauve-souris, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont analysés sur ordinateur à l'aide d'un logiciel d'analyse acoustique (BatSound) qui permet d'obtenir des sonogrammes et ainsi de déterminer les espèces ou les groupes d'espèces présents. Le nombre de points d'écoute acoustique a été défini selon la surface des sites, les habitats présents et la nature des corridors de vol avérés ou potentiels.

### Détermination automatique du signal et identification des espèces

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

La méthode d'identification suivie est celle dite « Barataud ». Elle est certainement la plus aboutie actuellement en France et en Europe.

L'analyse des données issues des SM2BAT et SM4BAT s'appuie sur le programme Sonochiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

La validation est effectuée à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer. Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme. Dans l'état actuel des connaissances les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

### Recherche de gîtes

Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (vieux bâti, combles de maisons, arbres à cavités potentiellement favorables...) dans la mesure du possible du fait du caractère privatif de certaines parcelles ou de certains bâtiments. Ces inventaires ont été réalisés au printemps et été.

Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères...).

## 2.11 Limites méthodologiques

### Généralités

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de la flore et de la faune patrimoniale. Néanmoins, les inventaires ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs du fait d'un nombre de passages limité. Les inventaires donnent toutefois une représentation juste de la patrimonialité des espèces floristiques et faunistiques et des enjeux du site d'étude.

### Habitats naturels et flore

D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats naturels présents sur le site d'étude. De la même manière, la période durant laquelle ont été menées les investigations couvrait celle de la floraison de nombreuses espèces et était propice à la recherche de la flore patrimoniale, depuis la fin du printemps (flore vernal) jusqu'à la fin de l'été (flore tardive des zones humides). Ainsi, les inventaires floristiques, bien que ne pouvant être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité), donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude.

Bien que les inventaires aient été réalisés à une période favorable à l'observation d'un maximum d'espèces végétales et donnent une bonne représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude, les inventaires floristiques, menés avec précision, ne peuvent être considérés comme exhaustifs.

Toutefois, l'absence d'un passage précoce (entre fin-mars et fin avril) n'a pas permis de recenser la flore et les synusies pré-vernales. Cela constitue un biais dans l'expertise floristique et phytosociologique.

### Bryophytes

Concernant les bryophytes (mousses et hépatiques) et charophytes (algues Characées), aucun inventaire spécifique n'a été réalisé dans le cadre de ce projet étant donné qu'aucune espèce protégée ne semble véritablement présente au droit de l'aire d'étude, soit parce que la répartition géographique ne correspond pas (taxons montagnards, taxons littoraux, taxons à répartition très restreinte), soit par ce que les milieux présents ne correspondent à l'écologie des espèces protégées (bas-marais, tourbières, vieilles forêts acidiphiles, forêts montagnardes, falaises, parois, pelouses sèches).

### Insectes

L'extrême diversité des insectes et leurs mœurs souvent discrètes ne permettent pas de prétendre à un inventaire exhaustif de l'entomofaune présente sur la zone d'étude avec les quelques passages réalisés. Les dates des prospections, la bonne connaissance de la biologie, de l'écologie et de la répartition des espèces par celui-ci, ont permis d'analyser correctement les cortèges et les enjeux écologiques des milieux présents pour l'entomofaune, tout en répondant aux problématiques liées aux espèces protégées et/ou patrimoniales.

### Mollusques, crustacés et poissons

La faune aquatique (poissons, écrevisses) n'a pas fait l'objet d'inventaires spécifiques dans le cadre de ce projet.

### Amphibiens et reptiles

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune. Les études ont été réalisées sur un cycle biologique complet, cependant, le passage de mars 2022 n'était pas favorable à la présence d'amphibiens du fait des faibles précipitations. Les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité herpétologique du site d'étude.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Les reptiles – mais aussi certains amphibiens – sont des espèces discrètes qui s'éloignent rarement de leurs abris où ils peuvent se dissimuler. Très attentifs à tout mouvement suspect, il est parfois difficile de les apercevoir avant qu'ils ne se mettent à l'abri.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture- marquage- recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

### Oiseaux

Dans la mesure où les études ne sont pas réalisées sur un cycle biologique complet (année), les inventaires ne peuvent pas être considérés comme totalement exhaustifs, mais donnent une représentation juste de la patrimonialité avifaunistique du site d'étude concernant les espèces nicheuses.

Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que le projet strict, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.

Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées. Néanmoins, l'impact du projet sur ces espèces sera faible, voire nul.

Dans le cadre de cette étude, aucun inventaire spécifique aux oiseaux migrateurs ou en période hivernale n'a été mené. En effet, suite aux inventaires de terrain réalisés en 2021, les capacités d'accueil des milieux pour des stationnements importants d'oiseaux migrateurs ou hivernant ont été évaluées comme relativement faibles. Il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser des compléments d'inventaires à ces périodes.

Néanmoins, il convient de préciser que la problématique des oiseaux migrateurs et hivernants a été traitée dans le dossier sur la base des données bibliographiques (données LPO, données ZNIEFF...), toutefois le site n'est pas particulièrement attrayant pour des stationnements d'oiseaux en hivernage.

Aucun passage n'a été réalisé pour l'inventaire de l'avifaune au mois d'avril 2021. Ainsi, il est possible que les espèces un peu plus précoces n'aient pas été recensées. Une seule session d'IPA a été réalisée en fin mai 2021 limitant potentiellement le nombre d'espèces détectées. Le passage du mois de juin a été réalisé de manière itinérante uniquement et ce, sur l'ensemble de la zone d'étude, puisqu'un délai minimum de trois semaines est attendu après le premier passage, et que la période favorable d'écoute pour les IPA était terminée.

### Mammifères (hors chiroptères)

Les expertises ont été menées au printemps et à l'été ce qui correspond à des périodes d'observation favorables pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées ou patrimoniales de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

### Chiroptères

Les limites des méthodes utilisant des enregistreurs automatiques sont de deux ordres :

- L'une est due, comme toute méthode utilisant des détecteurs, à la distance de détectabilité des différentes espèces (certaines sont détectables à 100m., d'autres ne le sont pas à plus de 10 m.),
- L'autre est liée à l'absence de présence d'un observateur qui peut orienter son transect et ses écoutes en réaction au comportement des chiroptères et à ce qu'il écoute de façon à optimiser l'analyse du terrain. Les résultats et leur analyse dépendent alors en grande partie de la pertinence du choix des points par rapport aux connaissances locales et à la biologie des espèces. La réalisation complémentaire de transects à pied permet ainsi d'améliorer l'analyse.

Mais l'avantage principal est la grande quantité d'informations qui permet de s'affranchir quelque peu des aléas météorologiques et d'aller plus loin dans l'analyse des données quantitatives.

Par ailleurs, l'expression des données en minutes positives permet aussi de pallier le problème de la distance de détection, considérant que la probabilité de détecter une espèce dans ce laps de temps qu'elle soit détectable de loin ou de près est plus proche que dans un laps de temps court, les 5 secondes habituellement utilisés pour comptabiliser un contact.

### Conclusion

Une pression de prospection proportionnée a été mise en œuvre dans le cadre des études faune flore. En fonction des groupes d'espèces, des inventaires ont été menés pour la plupart des périodes permettant l'observation des espèces protégées et/ou patrimoniales. Cependant, les inventaires n'ont pas été réalisés sur un cycle complet, ce qui signifie que le nombre d'espèces détectées pour certains groupes n'est pas exhaustif, notamment, la flore précoce et les oiseaux. Les potentialités d'accueil des milieux pour ces espèces ont été définies. Ainsi, l'état des lieux réalisé concernant les milieux naturels, la faune et la flore apparaît comme suffisamment complet pour préparer la constitution d'un dossier au cas par cas.

## Annexe 3 : Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

### Synthèse des documents de référence pour la définition des statuts de rareté ou menaces

Niveau européen	Niveau national	Niveau local
<b>Habitats naturels</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013)</li> <li>- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tomes 1 à 5 (Bensettiti <i>et al.</i> (coord.), 2001, 2002, 2004ab, 2005)</li> <li>- European red list of habitats (Janssen <i>et al.</i>, 2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste rouge des forêts méditerranéennes de France métropolitaine (UICN France, 2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de Rhône-Alpes (Greff &amp; Coq, 2005)</li> <li>- Référentiel et liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (Culat, Mikolajczak &amp; Sanz, 2016)</li> </ul>
<b>Flore</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 6 – Espèces végétales (Bensettiti, Gaudillat &amp; Quéré (coord.), 2002)</li> <li>- European red list of vascular plants (Bilz, Kell, Maxted &amp; Lansdown, 2011)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine (UICN France <i>et al.</i>, 2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guide méthodologique pour la modernisation des ZNIEFF de Rhône-Alpes (Greff &amp; Coq, 2005)</li> <li>- Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Antonetti, 2017)</li> <li>- Catalogue de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (CBNA &amp; CBNMC, 2011)</li> <li>- Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes (Antonetti &amp; Legrand, 2014)</li> </ul>
<b>Insectes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- European Red List of dragonflies (Kalkman <i>et al.</i>, 2010)</li> <li>- European Red List of butterflies (Van Swaay <i>et al.</i>, 2010)</li> <li>- European Red List of saproxylic beetles (Nieto &amp; Alexander., 2010)</li> <li>- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti &amp; Gaudillat (coord.), 2002)</li> <li>- European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch <i>et al.</i>, 2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE &amp; SEF, 2012).</li> <li>- Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE &amp; SFO, 2016, 2017)</li> <li>- Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet &amp; Defaut, 2004)</li> <li>- Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Boudot <i>et al.</i>, 2017)</li> <li>- Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti &amp; Braud, 2015)</li> <li>- Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004)</li> <li>- Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (UICN France, MNHN &amp; OPIE, 2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Révision de la Liste des Rhopalocères-Zygènes déterminants des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Bachelard, 2018)</li> <li>- Révision de la Liste des Orthoptères déterminants des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes (Boitier, 2018)</li> <li>- Atlas illustré des Libellules de la région Rhône-Alpes (Deliry, 2008)</li> <li>- Liste Rouge des Odonates en Rhône-Alpes &amp; Dauphiné (Deliry &amp; Sympetrum, 2014)</li> <li>- Coléoptères de Rhône-Alpes, Cérambycides (Allemand <i>et al.</i>, 2009)</li> <li>- Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Rhône-Alpes (Baillet &amp; Guicherd, 2018)</li> <li>- Liste rouge des Orthoptères de la région Rhône-Alpes (Sardet, 2018)</li> </ul>
<b>Reptiles - Amphibiens</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- European Red List of Reptiles (Cox &amp; Temple, 2009)</li> <li>- European Red List of Amphibiens (Temple &amp; Cox, 2009)</li> <li>- Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc <i>et al.</i>, 2004)</li> <li>- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti &amp; Gaudillat (coord.), 2002)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure &amp; Massary, 2013)</li> <li>- Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher &amp; Geniez, 2010)</li> <li>- Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN &amp; SHF, 2015, 2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Révision des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, amphibiens (Girard-Claudon &amp; Mautret, 2018)</li> <li>- Liste rouge des amphibiens menacés de Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015a)</li> <li>- Liste rouge des reptiles menacés de Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015b)</li> <li>- Les amphibiens et reptiles de Rhône-Alpes (GHRA – LPO Rhône-Alpes, 2015)</li> </ul>
<b>Oiseaux</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Birds in the European Union : a status assessment (Birdlife International, 2004)</li> <li>- European Red List of Birds (Birdlife International, 2015)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (Issa &amp; Muller, 2015)</li> <li>- Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine (UICN France, MNHN, LPO, SEOF &amp; ONCFS, 2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Révision des listes d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, oiseaux (Rollant, 2018)</li> </ul>
<b>Mammifères</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Status and distribution of European mammals (Temple &amp; Terry, 2007)</li> <li>- « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 7 – Espèces animales (Bensettiti &amp; Gaudillat (coord.), 2002)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur &amp; Lemaire, 2009)</li> <li>- Liste rouge des Mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM &amp; ONCFS, 2017, 2018)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Révision de la liste d'espèces déterminantes des ZNIEFF. Zone biogéographique continentale du Massif central de la région Auvergne-Rhône-Alpes, mammifères (Durand &amp; Girard-Claudon, 2017)</li> <li>- Liste rouge des chauves-souris menacées en Rhône-Alpes (LPO Rhône-Alpes, 2015c)</li> </ul>

## Annexe 4 : Liste complète des espèces présentes dans l'aire d'étude rapprochée

- Espèces végétales

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau , Plantain d'eau commun
<i>Alopecurus pratensis</i> L., 1753	Vulpin des prés
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L., 1753	Ambroise élevée, Ambroise à feuilles d'Armoise, Ambrosie annuelle
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Persil des bois
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane, Bardane commune
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot, Armoise de Chine
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés, Cresson des prés
<i>Carex disticha</i> Huds., 1762	Laîche distique
<i>Carex hirta</i> L., 1753	Laîche hérissée
<i>Carex leporina</i> L., 1753	Laîche patte-de-lièvre, Laîche des lièvres, Laîche ovale
<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922	Laîche cuivrée
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centaurée jacée, Tête de moineau, Ambrette
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	Céraiste commun , Mouron d'alouette
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs, Vrillée
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset, Liseron des haies
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires
<i>Crepis setosa</i> Haller f., 1797	Crépide hérissée
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i> L., 1753	Pied-de-poule
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i> L., 1753	Daucus carotte
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs, Queue-de-renard
<i>Eragrostis minor</i> Host, 1809	Éragrostis faux-pâturin, Petit Éragrostis
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	Vergerette de Barcelone
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge
<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>verna</i> Huds., 1762	Ficaire à bulbilles
<i>Filago germanica</i> L., 1763	Cotonnière d'Allemagne, Immortelle d'Allemagne, Cotonnière commune
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine des prés, Spirée Ulmaire
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	Galéopsis tétrahit, Ortie royale

<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun, Gaillet Mollugine
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais
<i>Galium verum subsp. verum</i> L., 1753	Caille-lait jaune
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante, Manne de Pologne
<i>Heracleum sphondylium subsp. sphondylium</i> L., 1753	Grande Berce
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard
<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat
<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon grimpant
<i>Jacobaea vulgaris subsp. vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus, Jonc acutiflore
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars, Jonc diffus
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L., 1763	Lamier maculé, Lamier à feuilles panachées
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés
<i>Lemna minor</i> L., 1753	Petite lentille d'eau
<i>Lotus corniculatus subsp. corniculatus</i> L., 1753	Sabot-de-la-mariée
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotus des marais, Lotier des marais
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L., 1753	Oeil-de-perdrix
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysimaque commune, Lysimaque vulgaire
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre
<i>Malva moschata</i> L., 1753	Mauve musquée
<i>Mentha pulegium</i> L., 1753	Menthe pouliot
<i>Mentha suaveolens subsp. suaveolens</i> Ehrh., 1792	Menthe à feuilles rondes
<i>Ononis spinosa subsp. procurrens</i> (Wallr.) Briq., 1913	Bugrane maritime, Bugrane rampante
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune
<i>Phalaris arundinacea subsp. arundinacea</i> L., 1753	Fromenteau
<i>Picris echinoides</i> L., 1753	Picride fausse Vipérine
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseeux
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
<i>Poa pratensis subsp. pratensis</i> L., 1753	
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînage
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier-cerise, Laurier-palme
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique
<i>Ranunculus acris subsp. friesianus</i> (Jord.) Syme, 1863	Renoncule âcre, Renoncule de Fries
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Renoncule bulbeuse
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette, Petite douve, Flammule
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	Rosier bleue, Ronce à fruits bleus, Ronce bleue
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses, Patience sauvage
<i>Rumex pulcher subsp. pulcher</i> L., 1753	Rumex joli
<i>Rumex sanguineus</i> L., 1753	Patience sanguine
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc, Saule commun
<i>Salix babylonica</i> L., 1753	Saule de Babylone, Paradis des jardiniers

<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéchier
<i>Schedonorus arundinaceus</i> subsp. <i>arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	
<i>Scrophularia nodosa</i> L., 1753	Scrophulaire noueuse
<i>Setaria italica</i> subsp. <i>viridis</i> (L.) Thell., 1912	Sétaire verte
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop., 1772	Herbe aux chèvres, Sisymbre officinal
<i>Solidago gigantea</i> Aiton, 1789	Solidage géant, Solidage glabre, Solidage tardif, Verge d'or géante
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>erectum</i> L., 1753	Ruban-d'eau
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile, Sporobole tenace
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux, Morgeline
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal, Pissenlit commun
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
<i>Trifolium striatum</i> L., 1753	Trèfle strié
<i>Trifolium subterraneum</i> L., 1753	Trèfle semeur, Trèfle souterrain, Trèfle enterreur
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles
<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque
<i>Veronica serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de Serpolet
<i>Vicia segetalis</i> Thuill., 1799	Vesce des moissons
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies

- Insectes

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Union européenne - CDH2 / CDH4 1992	FRANCE - PROTEC - 2007	Union européenne - Listes rouges	FRANCE - Listes rouges	RHÔNE-ALPES - Listes rouges	LOIRE - LAD - 2014	Domaine biogéographique continental - Massif central (auvergne-rhône-alpes) - 2010
ODONATES								
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	Aesche affine			LC	LC	LC	NM	Det.
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	Caloptéryx éclatant			LC	LC	LC	NM	
<i>Ceragrion tenellum</i> (Villers, 1789)	Agrion délicat			LC	LC	LC	AM	
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	Leste vert			LC	LC	LC	NM	
<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Agrion de Mercure	An. II	PN	NT	LC	LC	NM	Comp.
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	Agrion jouvence			LC	LC	LC	NM	
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	Agrion nain			LC	LC	NT	PM	
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	Libellule déprimée			LC	LC	LC	NM	
<i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	Agrion à larges pattes			LC	LC	LC	NM	

<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	Petite nymphe au corps de feu			LC	LC	LC	NM	
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764)	Sympétrum sanguin			LC	LC	LC	NM	
ORTHOPTERES								
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	Oedipode émeraude			LC	LC	LC		
<i>Calliptamus</i> Audinet-Serville, 1831 sp.								
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (De Geer, 1773)	Criquet marginé			LC	LC	LC		
<i>Chorthippus dorsatus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet verte-échine							
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	Criquet des clairières			LC		LC		
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	Conocéphale bigarré			LC	LC	LC		
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	Criquet des mouillères			LC	LC	LC		
<i>Gomphocerippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet mélodieux			LC		LC		
<i>Gomphocerippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	Criquet duettiste			LC		LC		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	Courtillière commune			LC	LC	NT		
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	Grillon champêtre			LC	LC	LC		
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	Grillon des bois			LC	LC	LC		
<i>Oedipoda caire d'étude rapprochéeulescens</i> (Linnaeus, 1758)	Ædipode turquoise			LC		LC		
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet noir-ébène			LC	LC	LC		
<i>Pholidoptera griseoaptera</i> (De Geer, 1773)	Decticelle cendrée			LC	LC	LC		
<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i> (Goeze, 1778)	Decticelle chagrinée							
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	Criquet des pâtures			LC		LC		
<i>Roeseliana roeselii</i> (Hagenbach, 1822)				LC		LC		
<i>Ruspolia nitidula nitidula</i> (Scopoli, 1786)	Conocéphale gracieux							
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	Criquet ensanglanté			LC	LC	LC		
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Grande Sauterelle verte			LC	LC	LC		
LEPIDOPTERES								
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Petite Tortue			LC	LC	LC		
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Collier-de-coraill			LC	LC	LC		
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	Gamma (Le)							
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Procris			LC	LC	LC		
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	Azuré de l'Androsace			LC	LC	LC		
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	Point de Hongrie			LC	LC	LC		
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	Cuivré fuligineux			LC	LC	LC		
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	Myrtil			LC	LC	LC		
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	Demi-Deuil			LC	LC	LC		
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Tircis			LC	LC	LC		
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade du Navet			LC	LC	LC		
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Piérade de la Rave			LC	LC	LC		
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Argus bleu			LC	LC	LC		
<i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	Sphinx de l'Épilobe	An. IV	PN					
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	Amaryllis			LC	LC	LC		
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	Hespérie du Dactyle			LC	LC	LC		
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulcain			LC	LC	LC		
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Belle-Dame			LC	LC	LC		

- Amphibiens

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Grenouille verte/ Grenouille de Lessona/ Grenouille rieuse	<i>Pelophylax kl.esculentus</i> / <i>Pelophylax</i> <i>lessonae</i> / <i>Pelophylax</i> <i>ridibundus</i>	An IV/An IV/ An/V	Art.4/Art.2/Art. 3, introduite	NT/NT/L C	DD/DD/-	-
Triton alpestre	<i>Triturus alpestris</i>	-	Art.3	LC	LC	-
Triton palmé	<i>Triturus helveticus</i>	-	Art.3	LC	LC	-

- Reptiles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	An. IV	Art. 2	LC	LC	-
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	An. IV	Art. 2	LC	NT	c
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	-	Art. 2	NT	LC	-

N.B : en bleu : Espèces considérées comme présentes

- Mammifères (hors chiroptères)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux		
		Europe	France	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Art.2	LC	NT	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	C	LC	LC	-
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	C	LC	LC	-
Campagnol agreste	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	LC	LC	-
Campagnol fouisseur	<i>Arvicola scherman</i>	-	-	LC	-	-
Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	LC	LC	-
Musaraigne couronnée	<i>Sorex cf coronatus</i>	-	-	LC	LC	-

N.B : en bleu : Espèces considérées comme présentes

• Oiseaux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts réglementaires		Statuts patrimoniaux						
		Protection France	Directive Oiseaux	LR France (Nicheur)	LR France (Passage)	LR France (Hivernant)	LR Rhône-alpes (Nicheur)	LR Rhône-alpes (Passage)	LR Rhône-alpes (Hivernant)	ZNIEFF Rhône-Alpes (Massif Central)
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Art.3	-	LC	-	NA	LC	LC	LC	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Art.3	-	VU	NA	NA	LC	LC	LC	-
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	Art.3	DO II/2	LC	-	NA	NT	LC	LC	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Art.3	-	LC	-	NA	LC	-	-	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	C	DO II/2	LC	-	NA	LC	LC	LC	-
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	C	DO II/2	LC	NA	LC	LC	LC	-	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Art.3	-	LC	NA	NA	LC	LC	LC	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Art.3	-	NT	NA	NA	LC	LC	LC	-
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Art.3	-	LC	NA	-	VU	DD	-	Dn
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Art.3	-	NT	DD	-	EN	LC	NA	-
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Art.3	-	NT	DD	-	VU	LC	NA	-
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Art.3	-	LC	NA	-	LC	LC	-	-
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymarptis melba</i>	Art.3	-	LC	-	-	LC	LC	-	Dn
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Art.3	-	NT	DD	-	LC	LC	-	-
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Art.3	DO I	VU	NA	VU	CR	LC	CR	Dn + DCh
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	C	DO II/2	LC	NA	NA	LC	LC	LC	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Art.3	-	LC	NA	-	LC	LC	LC	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Art.3	-	LC	NA	NA	LC	LC	LC	-
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Art.3	-	LC	NA	-	NT	-	-	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Art.3	-	LC	-	NA	LC	LC	LC	-
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	C	DO II/2	LC	-	-	NT	-	-	-
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia domestica</i>	C	-	-	-	-	-	-	-	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	C	DO II/1, DO III/1	LC	NA	LC	LC	DD	DD	-
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Art.3	-	LC	NA	-	LC	LC	-	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Art.3	-	LC	NA	NA	LC	LC	LC	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Art.3	-	VU	NA	-	LC	DD	LC	-
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	C	DO II/2	LC	NA	-	LC	-	-	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Art.3	-	LC	-	NA	LC	-	-	-
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Art.3	-	VU	NA	NA	LC	LC	LC	-

• Chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Union européenne	France	LR Nationale	LR Régionale	DETZNIEFF	Enjeu local
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An.II et IV	Art.2	LC	NT	-	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An. IV	Art.2	VU	NT	Det. ss cond.	Faible
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An. IV	Art.2	NT	NT	Comp.	Faible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	Faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	Comp	Faible
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	An.II et IV	Art.2	NT	EN	Det.	Faible
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	An.II et IV	Art.2	LC	NT	Det.	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An. IV	Art.2	NT	LC	Comp.	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	An. IV	Art.2	LC	LC	-	Faible
Pipistrelle Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An. IV	Art.2	NT	NT	Det. ss cond.	Moyen



Biotope Siège Social  
22, boulevard Maréchal Foch  
B.P. 58  
34140 MÈZE  
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20  
[www.biotope.fr](http://www.biotope.fr)

