

Julien VITTIER - Expertises naturalistes
3, square des Lémovices
87800 SAINT-PRIEST-LIGOURE
Tel : +33 (0)9 72 60 62 62
Cel : +33 (0)6 28 35 16 83
Mail : julien.vittier@alkathoe.com
Web : <http://alkathoe.com/>

Vincent NICOLAS
Expertises Faune-Flore-Milieus naturels
Conseil en Environnement
38, Glane
87200 SAINT-JUNIEN
Cel : +33 (0)6 18 65 75 90
Mail : vince_nicolas@yahoo.fr

Etude naturaliste préalable à la création d'une liaison nouvelle sur l'A20 entre le Puy Ponchet et La Bastide (Limoges - 87)

Tome 4 : Volet dérogatoire concernant les espèces protégées



Inventaires habitats, flore et invertébrés : Vincent NICOLAS

Inventaires vertébrés : Julien VITTIER

Photographies : Vincent NICOLAS, Julien VITTIER, Limoges Métropole

Synthèse, cartographie, et rédaction : Vincent NICOLAS, Julien VITTIER, Limoges Métropole

Table des matières

1.	Présentation générale du dossier	6
1.1.	Rappel de la législation	6
1.1.1.	Protection des espèces	6
1.1.2.	Arrêtés relatifs aux espèces végétales protégées.....	6
1.1.3.	Arrêtés relatifs aux espèces animales protégées.....	7
1.1.4.	Cadre dérogatoire	7
1.2.	Désignation du demandeur	8
1.3.	Présentation du projet	8
1.3.1.	Rappel de la zone concernée	8
1.3.2.	Description du projet	10
1.3.3.	Calendrier de l'avancée du projet	20
1.3.4.	Situation réglementaire du projet.....	20
1.3.5.	Présentation de l'opération, justification de la raison impérative de l'intérêt public majeur et présentation des variantes non retenues.....	23
1.3.6.	Contexte environnemental	26
1.4.	Espèces concernées	30
1.4.1.	Flore.....	30
1.4.2.	Insectes.....	30
1.4.3.	Vertébrés.....	30
1.5.	Formulaires cerfa	32
1.5.1.	Fiche13 614*01	32
1.5.2.	Fiche13 616*01	35
2.	Résultats des inventaires naturalistes.....	38
2.1.	Zone d'étude	38
2.2.	Intervenants	39
2.3.	Moyens mis en œuvre.....	40
2.4.	Méthodologie.....	41
2.5.	Indices de patrimonialité	41
2.6.	Liste et statut des espèces protégées	42
2.7.	Identification des enjeux.....	43
3.	Evaluation des impacts	45
3.1.	Tracé initial	45
3.2.	Impact sur les espèces protégées	47
3.2.1.	Les insectes.....	47
3.2.2.	Les amphibiens.....	48
3.2.3.	Les reptiles.....	50
3.2.4.	Les oiseaux	51

3.2.5.	Les Chiroptères.....	52
3.3.	Continuité écologique	55
3.3.1.	Considérations générales	55
3.3.2.	Secteur ouest, coté Bastide.....	57
3.3.3.	Secteur est, coté Puy Ponchet.....	58
3.4.	Synthèse des risques spécifiques	59
4.	Mesures d'évitement	61
4.1.	Evitement géographique : choix du tracé	61
4.2.	Evitement temporel : prise en compte du cycle biologique des espèces.....	62
4.2.1.	Amphibiens.....	63
4.2.2.	Reptiles.....	63
4.2.3.	Oiseaux.....	63
4.2.4.	Chiroptères.....	63
4.2.5.	Synthèse	64
4.3.	Risques résiduels après mesures d'évitement	64
4.1.	Impacts résiduels	66
4.1.1.	Destruction/mortalité	66
4.1.2.	Perte d'habitat d'espèce	66
4.1.3.	Perte de continuité écologique.....	66
5.	Mesures de réduction d'impacts	66
5.1.	Mesures de réduction en phase de travaux.....	66
5.1.1.	Mesure réductrice n°1 : limitation de l'emprise du chantier.....	66
5.1.2.	Mesure réductrice n°2 : réduction des risques de pollutions accidentelles.....	70
5.1.3.	Mesure réductrice n°3 : repérage et marquage des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères ou des oiseaux cavernicoles	71
5.1.4.	Mesure réductrice n°4 : précautions visant les chiroptères lors des coupes d'arbres	71
5.1.5.	Mesure réductrice n°5 : installation de clôtures provisoires pour les amphibiens.....	72
5.1.6.	Mesure réductrice n°6 : capture et déplacement d'individus en perdition	73
5.1.7.	Mesure réductrice n°7 : éviter le dérangement dû à la pollution lumineuse.....	75
5.1.8.	Mesure réductrice n°8 : lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	75
5.2.	Mesures de réduction en phase d'exploitation.....	76
5.2.1.	Mesure réductrice n°9 : création d'une passerelle à chiroptères	76
5.2.2.	Mesure réductrice n°10 : création de passages à petite faune	80
5.2.3.	Mesure réductrice n°11 : mise en place de clôtures adaptées pour la faune	83
5.2.4.	Mesure réductrice n°12 : végétalisation et gestion des dépendances vertes.....	85

5.2.5.	Mesure réductrice n°13 : éviter le dérangement dû à l'éclairage public	86
5.3.	Impacts résiduels	88
5.3.1.	Destruction d'espèces	92
5.3.2.	Perturbation	92
5.3.3.	Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos	93
6.	Mesure de compensation d'impacts : acquisition et gestion d'espaces naturels	94
6.1.	Groupes / espèces concernés	94
6.2.	Objectifs	94
6.3.	Surface impactée.....	94
6.4.	Coefficient de compensation	94
6.5.	Surface à compenser.....	97
6.6.	Description	97
6.7.	Démarches d'acquisition ou de conventionnement de parcelles de compensation .	97
6.7.1.	Aménagements et parcelles de compensation de Limoges Métropole – Contexte.....	97
6.7.2.	Identification des secteurs à fort potentiel écologique.....	101
6.7.3.	Recherche de parcelles de compensation au sein des secteurs potentiellement favorables	121
6.7.4.	Opérations de gestion prévisionnelles en faveur des populations d'espèces protégées impactées par le projet.....	134
6.8.	Coût	137
7.	Mesures d'accompagnement	137
7.1.	Accompagnement en phase chantier	137
7.2.	Suivis des mesures	137
8.	Evaluation financière des mesures environnementales	138
9.	Calendrier prévisionnel des mesures environnementales	139
10.	Fiches récapitulatives « espèces »	141
10.1.	Insectes	141
10.1.1.	Le Grand Capricorne - <i>Cerambyx cerdo</i>	141
10.2.	Amphibiens	143
10.2.1.	La Salamandre tachetée - <i>Salamandra salamandra</i>	143
10.3.	Oiseaux.....	145
10.3.1.	Le Bouvreuil pivoine - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	145
10.3.2.	Le Chardonneret élégant - <i>Carduelis carduelis</i>	148
10.4.	Chiroptères.....	150
10.4.1.	Le Petit Rhinolophe - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	150
10.4.2.	La Barbastelle d'Europe - <i>Barbastella barbastellus</i>	152
10.4.3.	Le Grand Murin - <i>Myotis myotis</i>	155
	Ouvrages consultés	157

Annexes

1. Présentation générale du dossier

1.1. Rappel de la législation

1.1.1. Protection des espèces

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, fixe les principes et les objectifs de la politique nationale de la protection de la faune et de la flore sauvages. Cette loi a conduit à déterminer les espèces protégées en droit français. La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages est assurée par les articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 du code de l'environnement.

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 :

« I. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

- 1. La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;*
- 2. La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;*
- 3. La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;*
- 4. La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation des fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites.*

II. Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent »

Les espèces concernées par ces interdictions font l'objet de listes nationales, fixées par arrêtés ministériels (article R. 411-1 du code de l'environnement), et éventuellement de listes régionales.

1.1.2. Arrêtés relatifs aux espèces végétales protégées

Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié par l'arrêté du 31 août 1995) qui fixe la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.

Arrêté ministériel du 1^{er} septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale.

1.1.3. Arrêtés relatifs aux espèces animales protégées

Les principaux arrêtés concernant les espèces susceptibles d'être rencontrées dans le cadre du présent projet sont :

➤ Mammifères

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

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.

➤ Oiseaux

Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

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.

➤ Amphibiens et reptiles

Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

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.

➤ Insectes

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

1.1.4. Cadre dérogatoire

Malgré les interdictions présentées précédemment, des dérogations peuvent être autorisées en application de l'article L411.2 - 4° du code de l'environnement dans un nombre de cas limités, et ce à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle. 5 motifs de dérogation sont prévus par la loi :

- Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

- À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

Les autorisations relèvent d'une décision préfectorale, sauf pour 37 espèces de vertébrés protégées et menacées d'extinction qui font l'objet d'une décision ministérielle. Un arrêté ministériel du 19 février 2007 et la circulaire DNP/CFF n°2008601 fixent les conditions de demande et d'instruction des dérogations.

1.2. Désignation du demandeur

Tableau 1 : Informations relatives au demandeur

Identité du demandeur	Limoges Métropole - Communauté urbaine
Sigle	-
Adresse du siège social	19, rue Bernard Palissy - CS10001 - 87031 LIMOGES cedex 1
Objet social	EPCI
Forme juridique du siège social	Communauté urbaine
N° SIRET de l'établissement	248 719 312 00162
N° SIREN du siège social	248 719 312 00162
Capital social	-
Adresse de l'établissement	19, rue Bernard Palissy - CS10001 - 87031 LIMOGES cedex 1
Objet social de l'établissement Activité Principale Exercée (APE)	8411Z : administration publique générale
Site accueillant le projet	Lieux-dits « le Puy Ponchet » et « la Bastide », commune de Limoges (87)
Signataire de la demande	
Personne en charge du dossier	Mme Eléonore CHAUVET
Personne en charge de l'élaboration du dossier	Dossier élaboré par : Julien VITTIER - Expertise Naturaliste Suivi du dossier : Olivier DOM / Anne GOUDOUR (Limoges Métropole - Direction des Espaces Naturels)

1.3. Présentation du projet

1.3.1. Rappel de la zone concernée

Administrativement, le site se trouve sur la commune de Limoges, en Haute-Vienne, région Nouvelle Aquitaine. Il fait partie de la Communauté urbaine de Limoges Métropole et couvre les lieux-dits Bastide et Puy Ponchet, en bordure nord-est de la ville.



Figure 1. Localisation du projet (fond cartographique : <http://commons.wikimedia.org>)

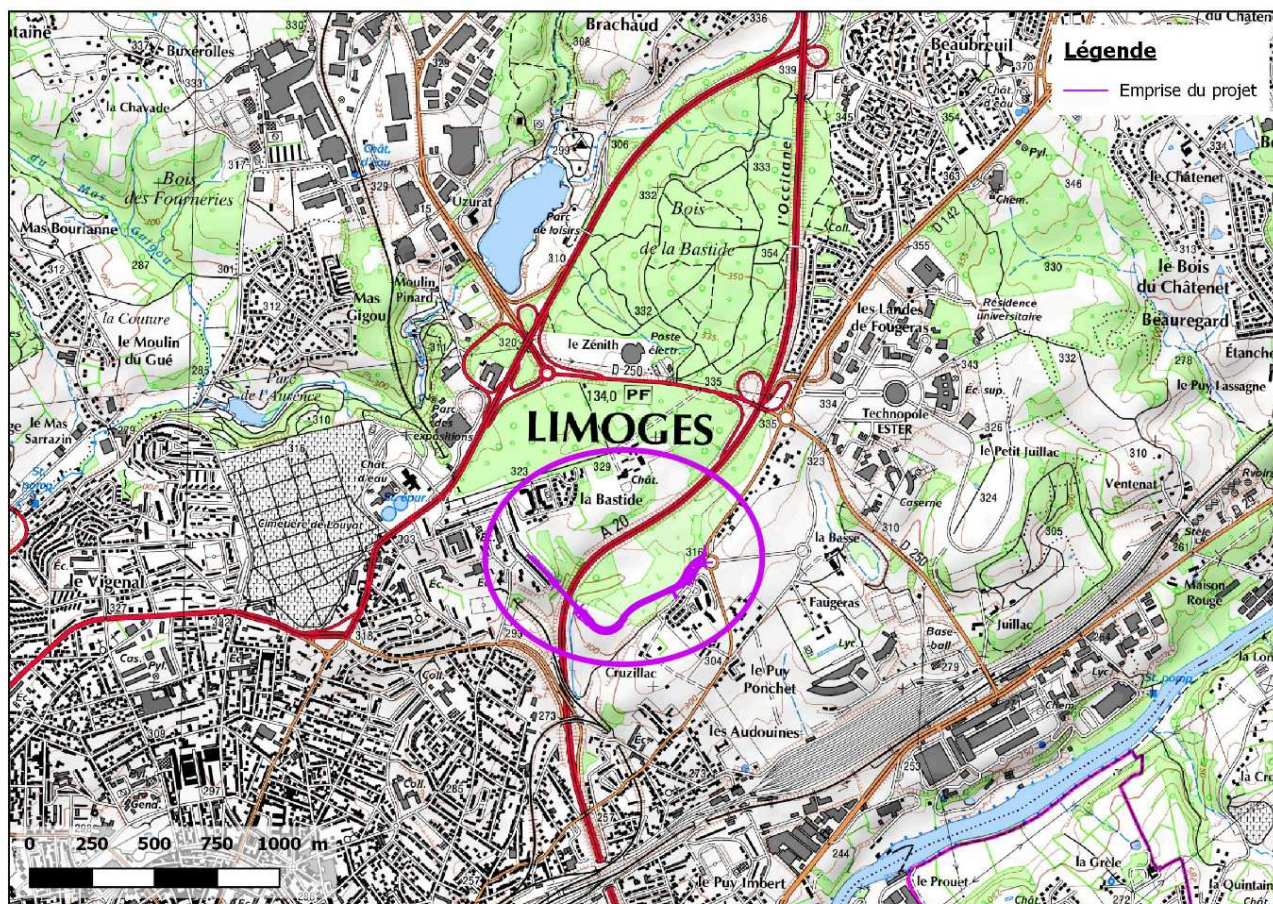


Figure 2. Localisation du projet (fond cartographique SCAN 25 IGN)

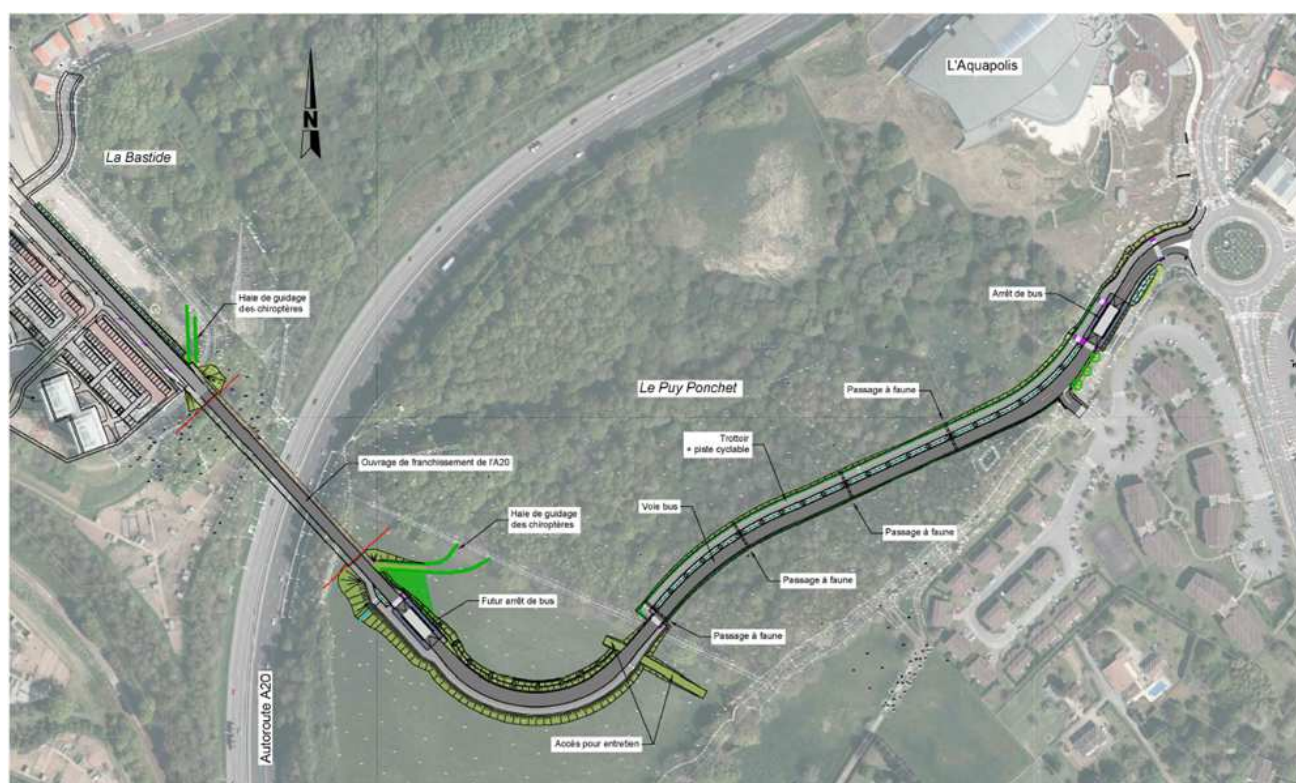
1.3.2. Description du projet

Le projet faisant l'objet de la présente demande concerne la création, entre les quartiers de la Bastide et le Puy Ponchet, d'une voie nouvelle d'environ 900 mètres, comprenant un franchissement autoroutier. Il s'agit de construire une voie dédiée aux transports en commun et aux modes doux (vélos et piétons). Cette voie sera portée par un pont à béquilles (cf. figures 12 et 13) pour franchir l'A20.

La continuité entre les 2 quartiers sera affirmée par le caractère architectural et paysager de l'ensemble du projet, mettant en valeur les atouts paysagers.

Ce projet a été conçu de façon à appliquer les principes du développement durable dans tous les domaines possibles. Les solutions pérennes, faciles à entretenir et respectueuses de l'environnement ont été privilégiées.

La figure suivante présente le plan général de l'aménagement, dont la tracé et les aménagements visent notamment à éviter le plus possible la lisière boisée.



LAVIGNE CHERON Architectes	sce Aménagement & environnement	N° de projet : 19010001	N° de plan : 01	Limoges Métropole Communauté d'agglomération	MAÎTRISE D'OEUVRE POUR LE FRANCHISSEMENT DE L'AUTOROUTE A20 SECTEUR BASTIDE PUY PONCHET	PLAN MASSE Echelle 1/2000	DATE : 28/07/2019
		N° de client : 19010001	N° de plan : 01				PRO :

Figure 3 : Plan général de l'aménagement (dossier PRO)

A la mise en service, on disposera :

- De voies dédiées aux modes doux, une voie verte de 3,5 m de large sur l'ouvrage et en lisière boisée et une voie de 5 m de large avec séparation des usages en-dehors (piste cyclable double sens de 3 m de large adossée à un espace dédié aux piétons de 2 m de large) ;
- De 2 voies transports en commun en site propre (TCSP) de 6,5 m de large sur l'ouvrage et de 7 m de large en-dehors ;

- D'un arrêt de bus à proximité de l'Aquapolis puis d'un autre en sortie de l'ouvrage côté Puy Ponchet qui sera mis en service dans un deuxième temps, avec l'évolution des lignes de bus.

Le coût total des travaux est estimé à **8,14 millions d'euros HT**.

La phase travaux, d'une durée prévisionnelle de 24 mois, comprendra plusieurs étapes.

➤ **Dégagement des emprises / défrichage**

Les travaux d'abattage des arbres seront effectués à une période la moins impactante possible pour la faune, notamment les chauves-souris, soit en septembre / octobre. Les arbres pouvant accueillir des espèces protégées seront marqués par des écologues afin que leur abattage soit sécurisé.

Les principes d'accessibilité et d'installation de chantier sont présentés sur la figure suivante. Les emprises occupées temporairement pour le chantier feront l'objet d'une remise en état. Ainsi, les emprises d'occupation temporaire qui auront été déboisées seront reboisées.

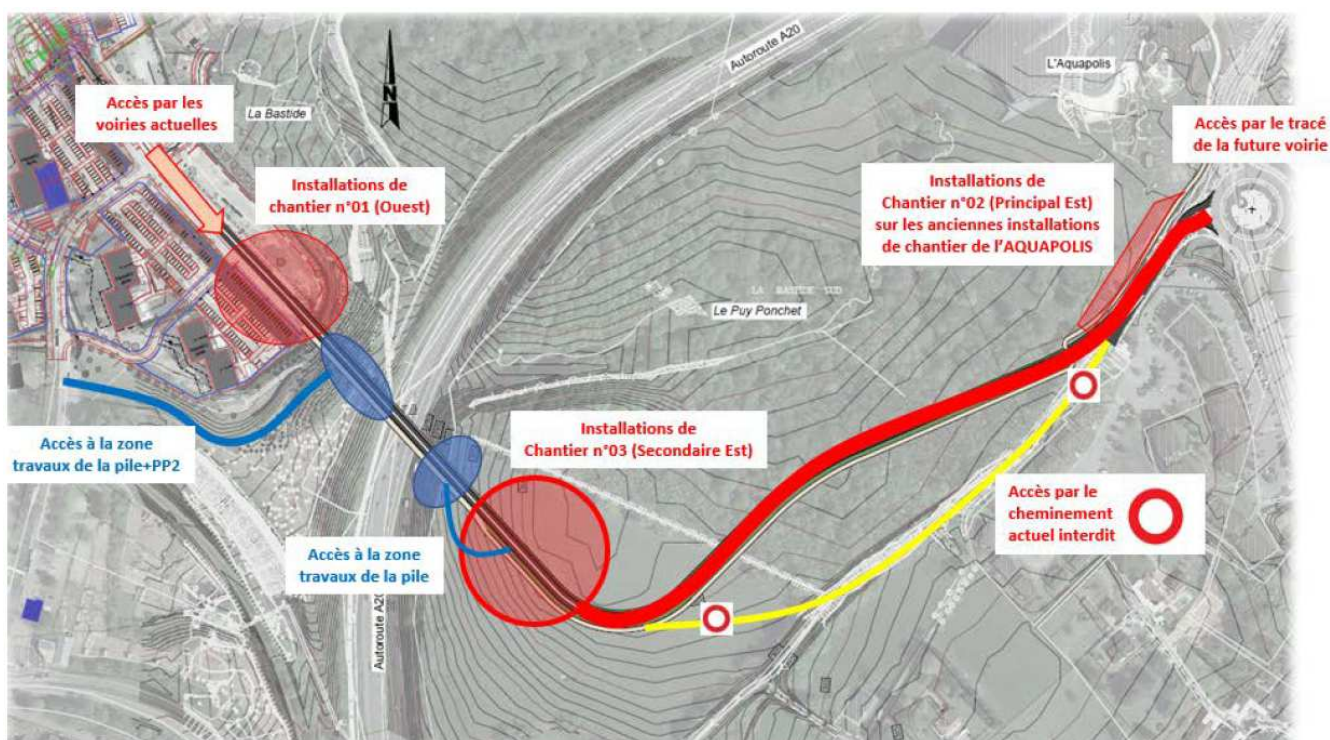


Figure 4 : Principes d'accessibilité et d'installation de chantier (dossier PRO)

La figure suivante présente la vue en plan de la piste et de la zone de stockage depuis la rue Détaillé pour la réalisation des appuis de l'ouvrage côté Bastide.

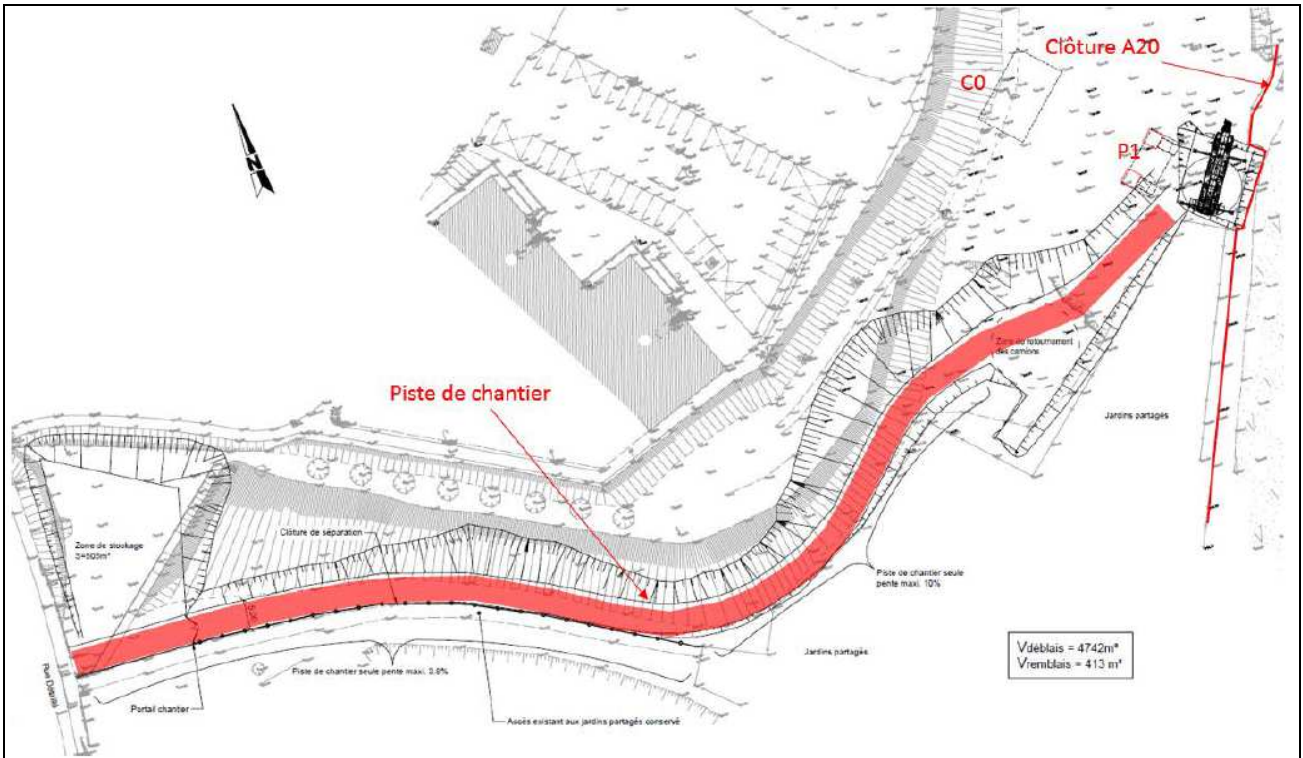


Figure 5 : Plan de la piste et de la zone de stockage depuis la rue Détaille (dossier PRO)

La charpente métallique sera lancée depuis le Puy Ponchet. L'aire qui servira au montage puis au lancement de cette charpente est représentée sur la figure suivante. Elle est incluse en grande partie dans l'emprise finale du projet.

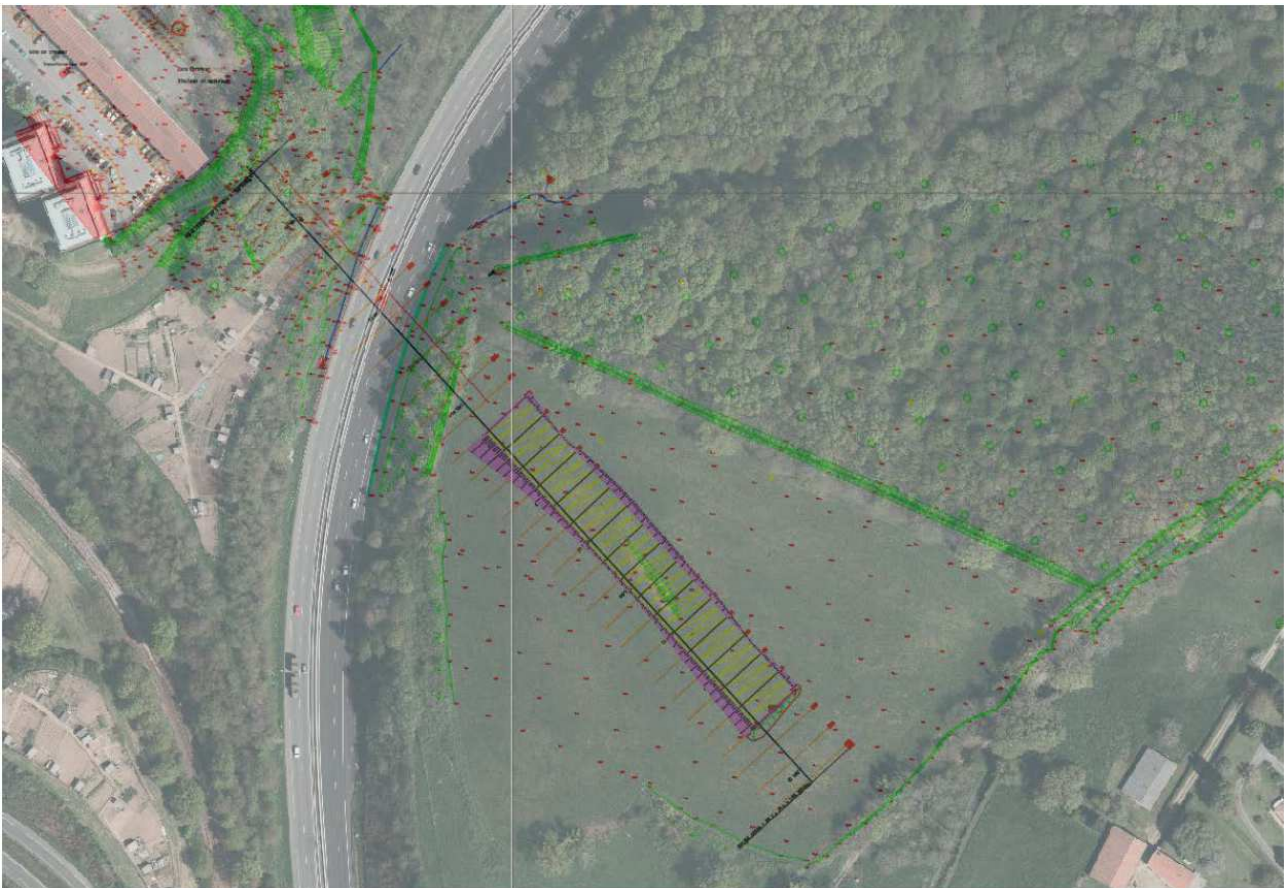


Figure 6 : Aire de construction et de lancement de la charpente métallique (dossier PRO)

La carte suivante présente l'impact foncier du projet, provisoire et définitif.

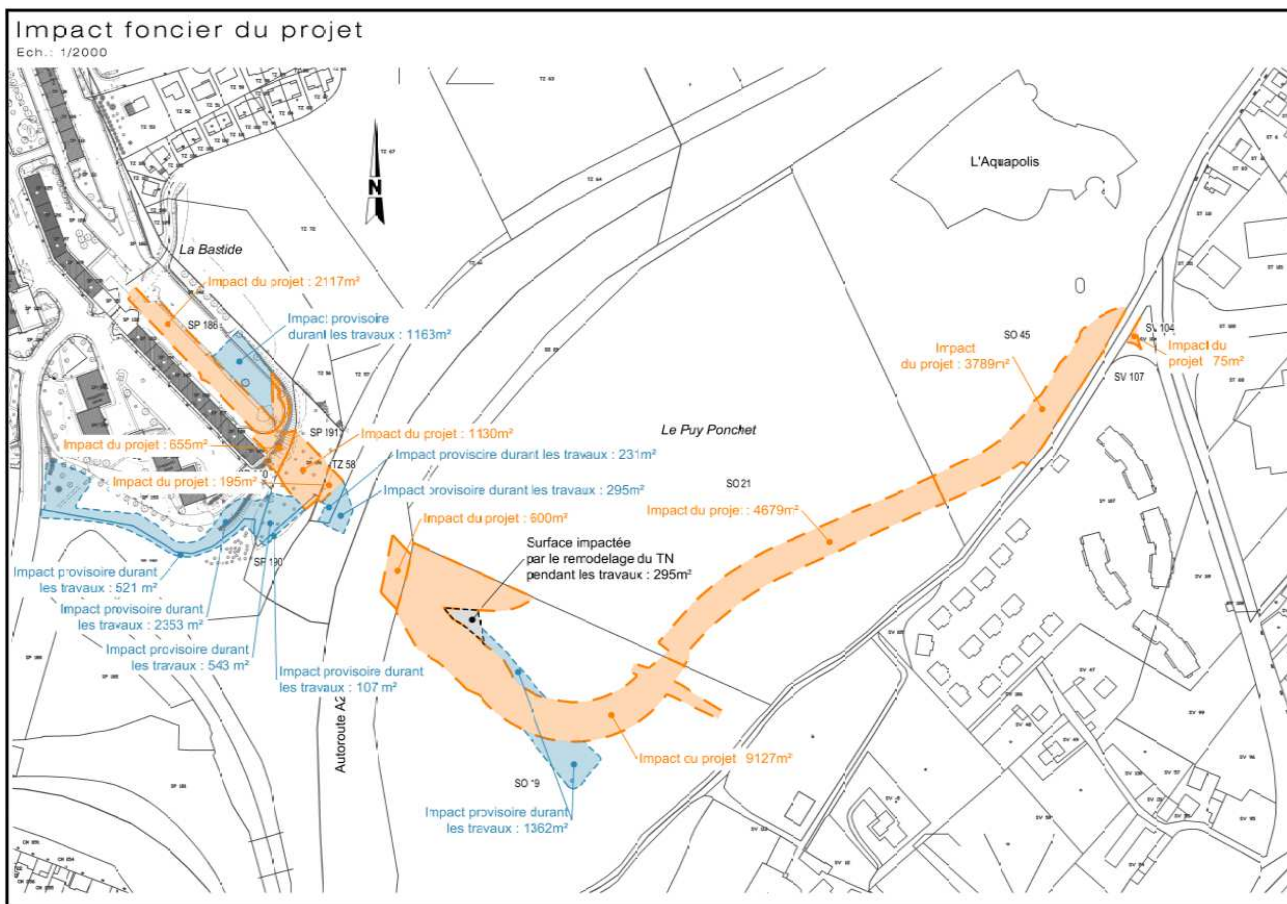


Figure 7 : Impact foncier du projet (dossier PRO)

➤ **Terrassement**

Les techniques de construction visant à valoriser les matériaux du site, les matériaux issus du réemploi, de la réutilisation ou du recyclage de déchets, ainsi que les circuits courts seront privilégiés.

➤ **Gestion intégrée des eaux pluviales**

L'aménagement de l'espace public est conçu selon le principe de gestion intégrée des eaux pluviales, qui permet aux sols de maintenir le niveau d'absorption des précipitations malgré leur imperméabilisation, tout en évitant une concentration des eaux de ruissellement, dans le respect du cycle de l'eau.

Ainsi, l'absence de réseau d'assainissement diminue le risque d'inondation lié à leur saturation, et l'absorption de l'eau de ruissellement au plus proche de son lieu de précipitation limite les risques de pollution des ressources en eau et du milieu naturel.

Le principe de gestion intégrée des eaux pluviales consiste à utiliser un lieu ou un objet qui a déjà une première fonction pour lui ajouter la fonction hydraulique.

Ainsi, des noues de stockage et d'infiltration intégrant des aménagements paysagers seront créées. Les plantations des noues permettront d'améliorer la captation (cf. figures suivantes).

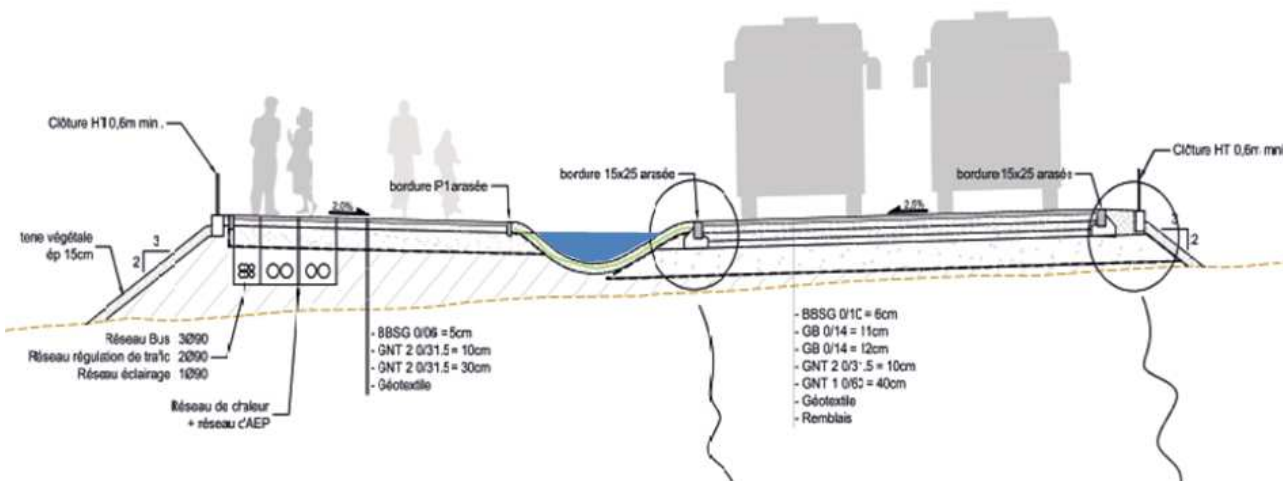


Figure 8 : Coupe transversale de la voirie au niveau du boisement, avec une noue centrale (dossier PRO)

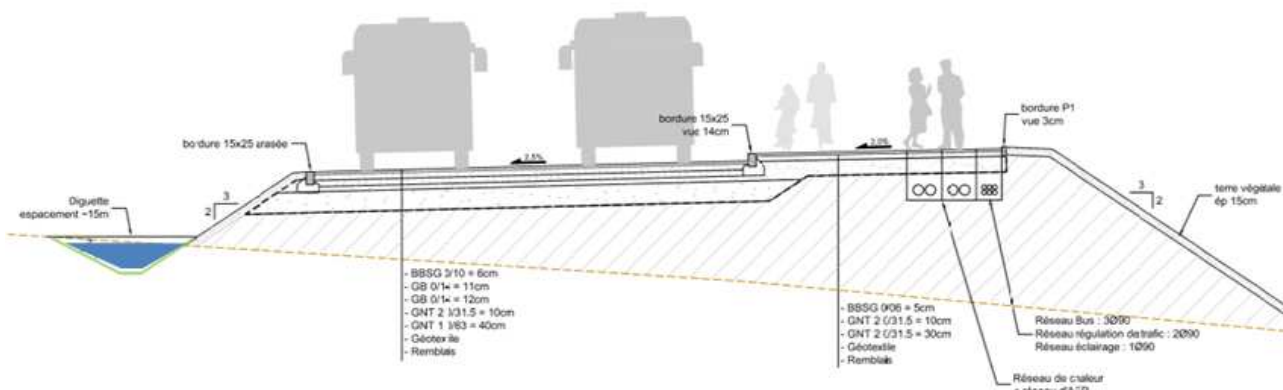


Figure 9 : Coupe transversale de la voirie au niveau de la prairie, avec une noue latérale (dossier PRO)

Les sections de voirie au niveau des arrêts de bus ne permettant pas la création de noues, des structures à chaussée réservoir seront mises en œuvre. Ainsi les eaux pluviales s’infiltreront dans le corps de chaussée à travers le revêtement pour pénétrer dans le sol (cf. figure suivante).

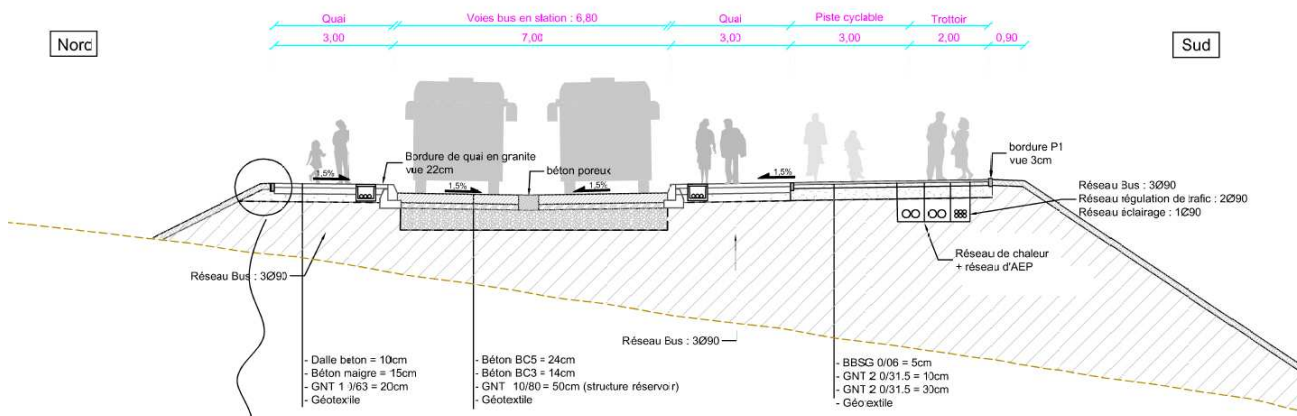


Figure 10 : Coupe transversale de la voirie au niveau d'un quai bus, avec chaussée à structure réservoir dossier PRO)

Ce cycle vertueux génère des économies de travaux (terrassement, assainissement) et d'exploitation car il n'y a aucun ouvrage à entretenir et le volume d'eaux usées à traiter est réduit.

➤ **Ouvrage d'art**



Figure 11 : Illustration de l'ouvrage de franchissement - pont à béquilles (dossier PRO)

En écho au caractère naturel du site, l'ossature métallique de l'ouvrage sera réalisée en acier autopatinable, le tablier en béton brut. Les culées seront quant à elles habillées de gabion et les équipements en acier galvanisé d'innox et de bois brut (cf. figures 12 et 13).

Ces choix dégageront naturellement des économies de projet et d'entretien tout en favorisant l'insertion de l'ouvrage dans le paysage, d'autant plus que celui-ci accordera une place pour chacun : les modes doux, les bus et les chauves-souris (cf. figure 14).

Le long de la voie douce, le dispositif de retenue aux véhicules sera équipé d'un écran de sécurité de 2 m de haut, constitué d'un filet inox qui offrira la transparence requise pour profiter du panorama sur la ville.

Quant au passage pour les chauves-souris, il sera composé de deux écrans opaques en bois brut de classe 4, du robinier, d'une très grande durée de vie. De hauteurs variables et aléatoires, ces écrans auront pour hauteurs minimales 1,50 m sur l'ouvrage et 2 m en rive.

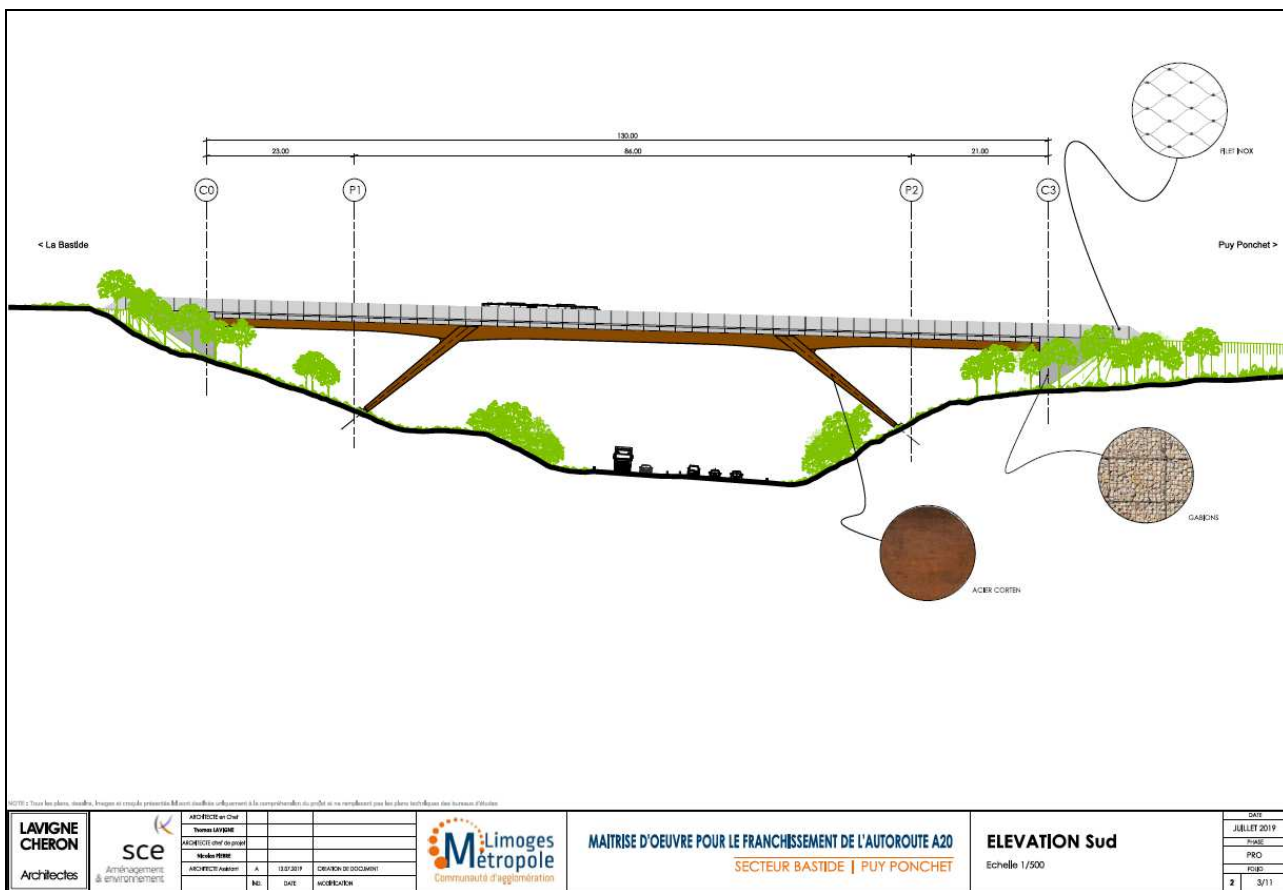


Figure 12 : Illustration de l'ouvrage de franchissement - Elévation Sud (dossier PRO)

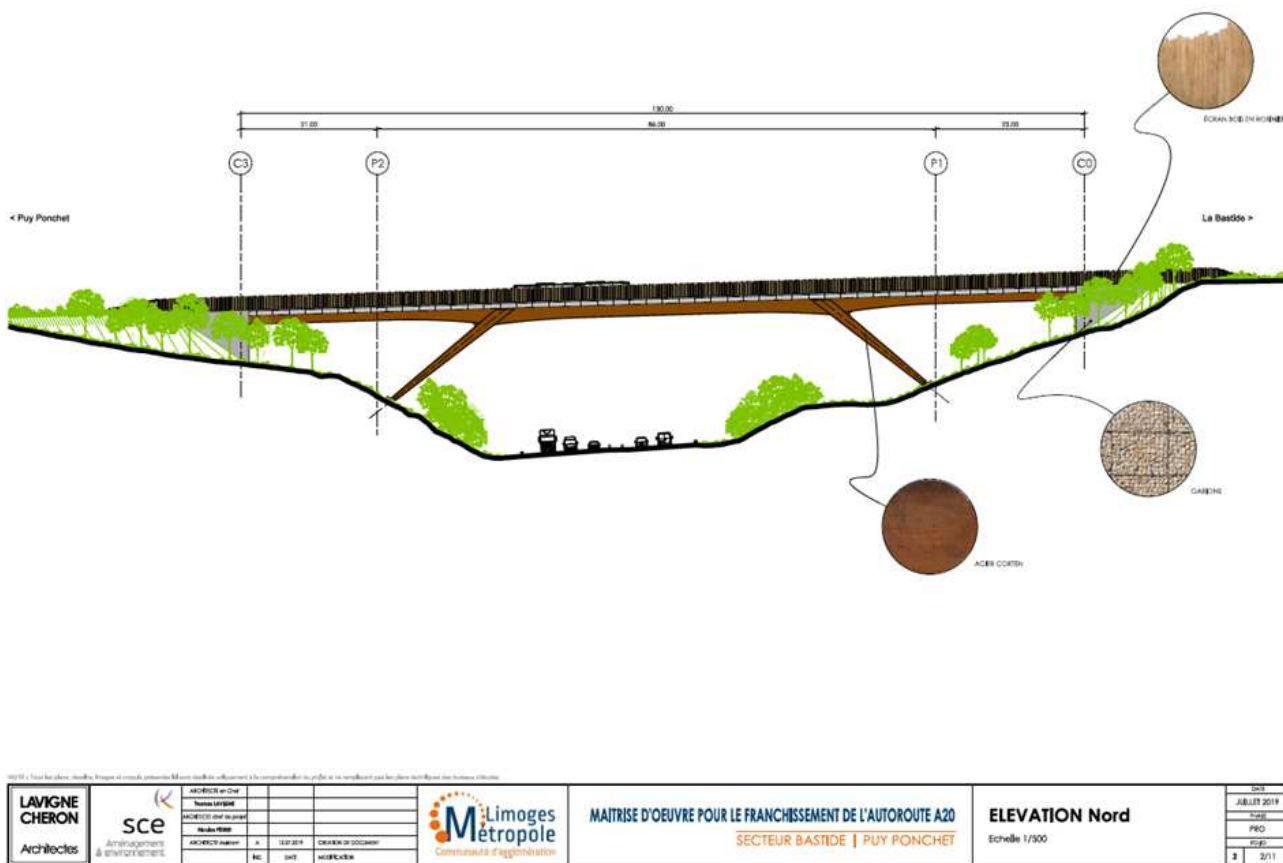
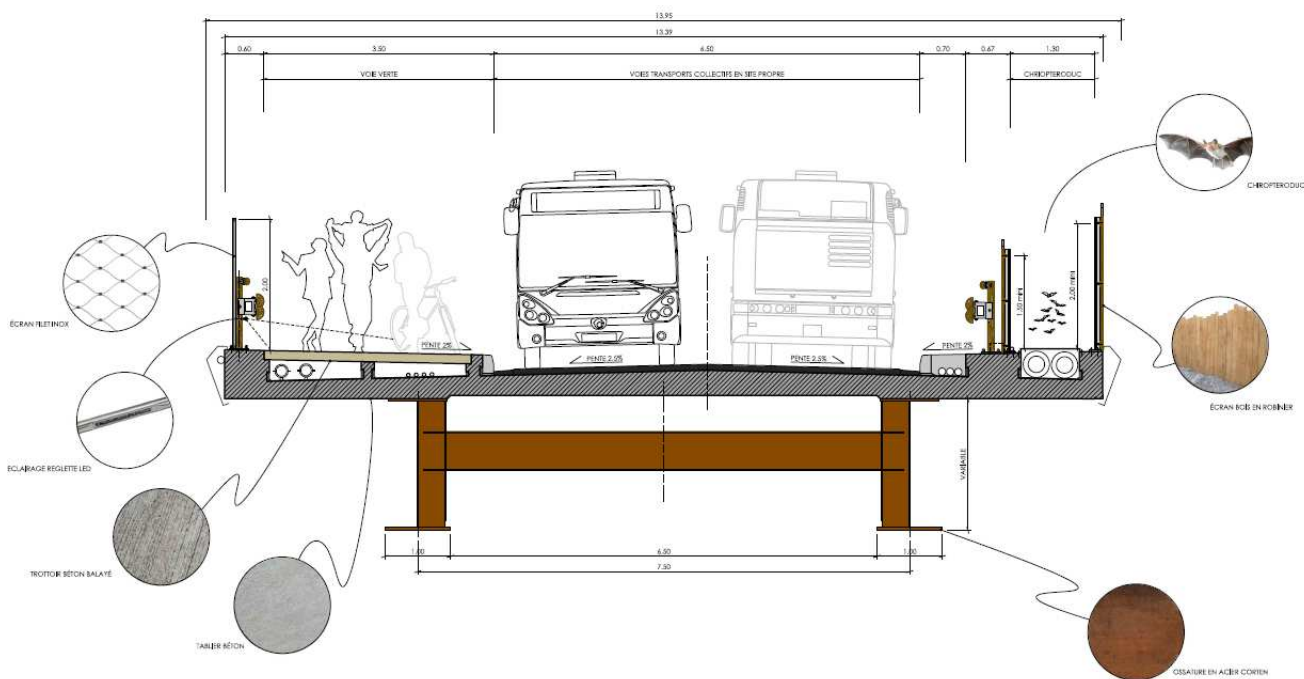


Figure 13 : Illustration de l'ouvrage de franchissement - Elévation Nord (dossier PRO)



NOTES : Tous les plans, coupes, façades et croquis présentés dans ce dossier sont destinés uniquement à la compréhension du projet et ne remplacent pas les plans techniques des travaux réels.

LAVIGNE CHERON Architectes	SCE Aménagement & environnement	Architecte en chef Thomas LAFITE		Limoges Communauté d'agglomération	MAÎTRISE D'ŒUVRE POUR LE FRANCHISSEMENT DE L'AUTOROUTE A20 SECTEUR BASTIDE PUY PONCHET	COUPE Transversale Echelle 1/50	DATE JULIET 2019
		Architecte adjoint Wahid MIM	A 13.07.2019				DEVISION DE DOCUMENT SCHEMATA
						2 / 471	

Figure 14 : Coupe transversale de la voirie au niveau de l'ouvrage de franchissement (dossier PRO)

➤ **Voirie, réseaux et signalisation**

La voirie sera composée de voies bus en site propre et de voies dédiées aux modes doux, soit une piste cyclable de 3 m adossée à un trottoir de 2 m, dont le revêtement sera de couleur claire afin de limiter le phénomène des îlots de chaleur (cf. figures 15, 16 et 17).

Au niveau du boisement, 4 passages faune et des clôtures seront aménagés afin de sécuriser la traversée de la petite faune.

Les voies bus seront équipées d'un système de contrôle d'accès avec la mise en place de bornes amovibles. Des feux de trafic seront installés au niveau du passage piétons.

Plusieurs réseaux seront mis en place sous la voirie : réseau de chaleur, eau potable, réseau pour les bus, réseau pour la gestion de la signalisation lumineuse de trafic.

La ligne blanche des voies bus non éclairées sera équipée de plots statiques avec réflecteur (balises J15a).

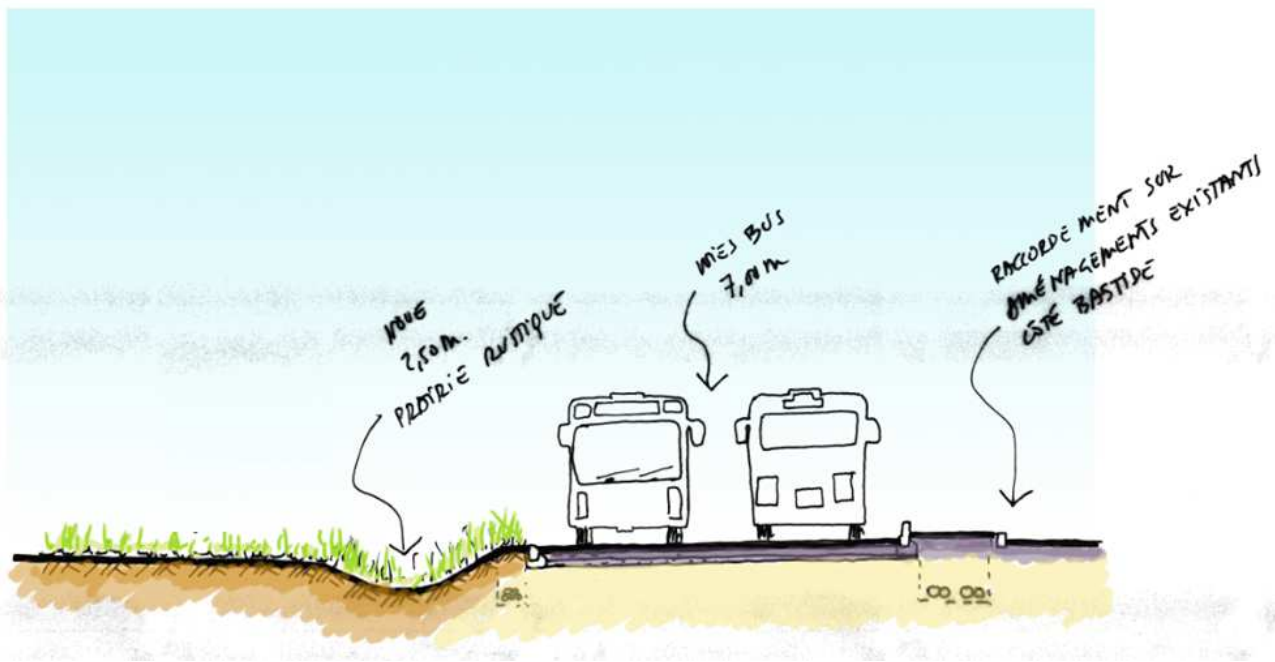


Figure 15 : Coupe transversale de la voirie illustrée côté Bastide (dossier PRO)

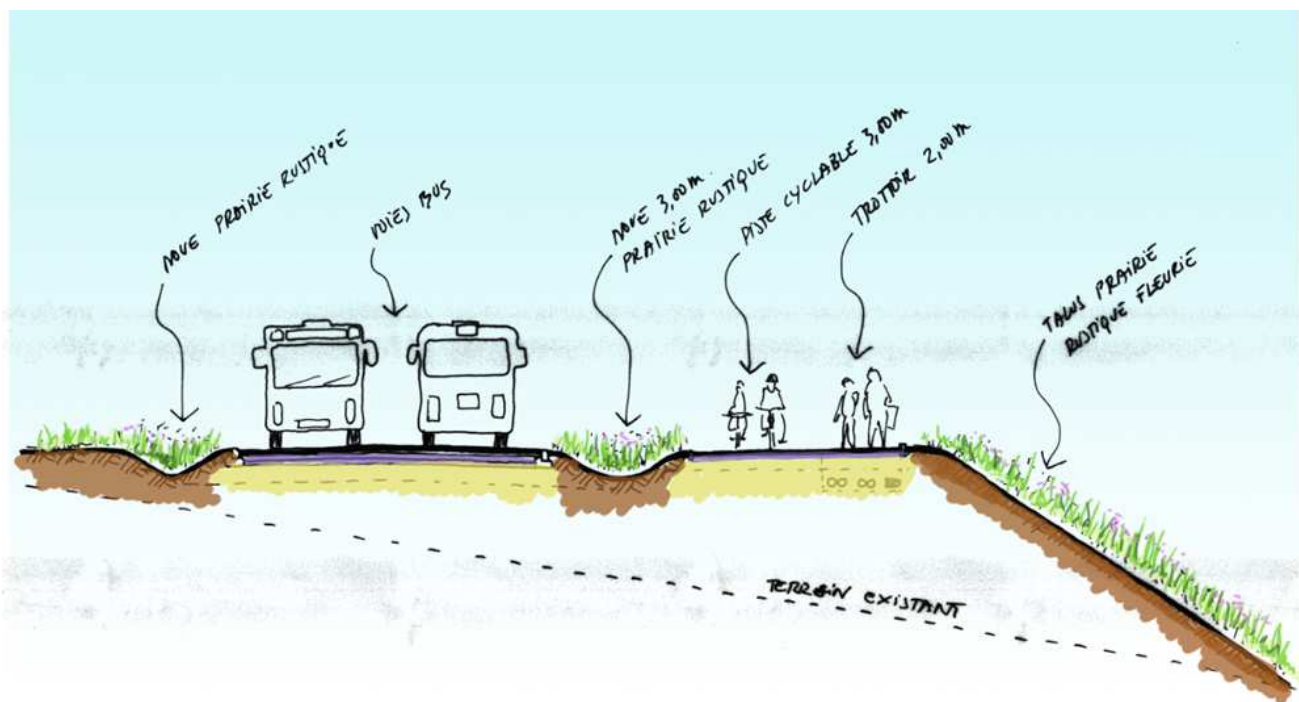


Figure 16 : Coupe transversale de la voirie illustrée au niveau de la prairie (dossier PRO)

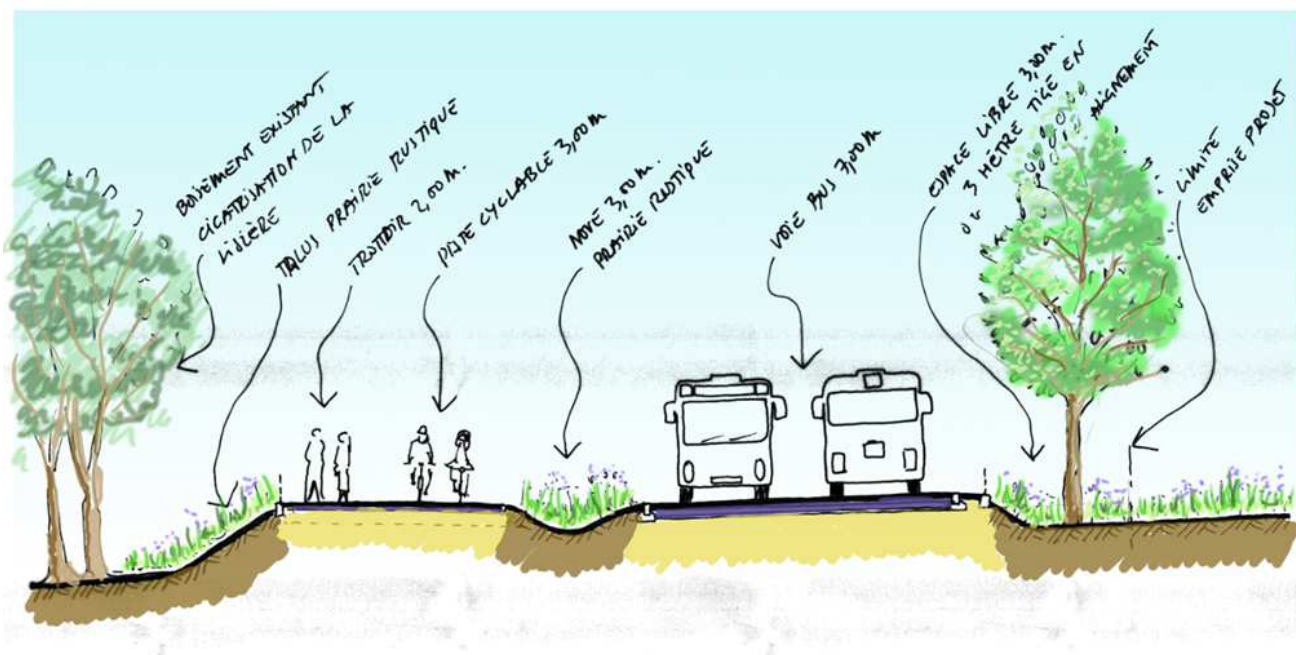


Figure 17 : Coupe transversale de la voirie illustrée au niveau du boisement (dossier PRO)

➤ **Eclairage**

L'éclairage public, réduit au strict minimum, favorisera l'insertion dans le paysage, limitera la pollution lumineuse et respectera la faune (cf. chapitre 5.2.5 - Mesure réductrice n°13 : éviter le dérangement dû à l'éclairage public)

➤ **Aménagements paysagers**

Le traitement paysager doit répondre à plusieurs enjeux :

- **Un entretien facilité** : dans les noues, seront privilégiées les herbacées et les graminées ;
- **Un impératif écologique** : reconstitution des milieux « naturels » aux caractéristiques écologiques adaptées à la faune et à la flore déjà présentes sur le site ;
- **La gestion intégrée des eaux pluviales** : les plantations sont destinées à améliorer la captation ;
- **Le réchauffement climatique** : les espèces les plus résistantes à la sécheresse seront privilégiées ;
- **Une insertion dans le paysage** : choix d'espèces autochtones.

1.3.3. Calendrier de l'avancée du projet

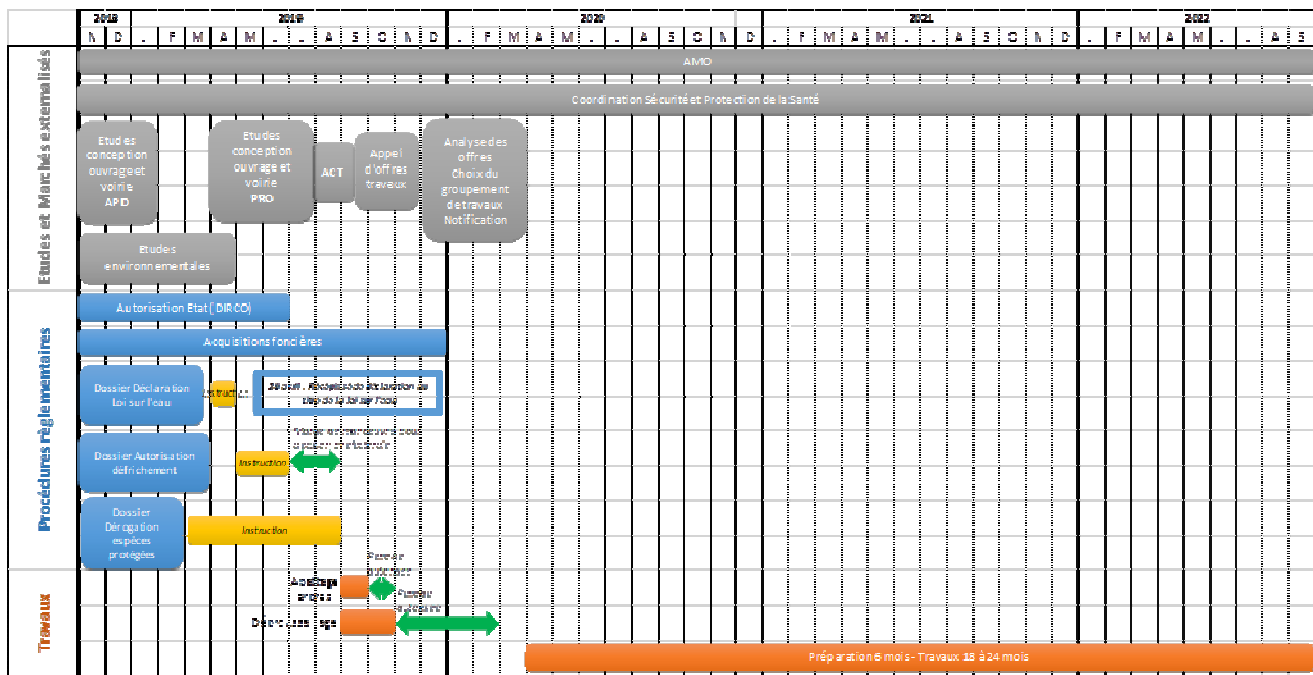


Figure 18 : Calendrier prévisionnel indicatif au 18/06/2019 (source : Limoges Métropole - Communauté urbaine)

1.3.4. Situation réglementaire du projet

1.3.4.1. Position du projet vis-à-vis de la nomenclature « loi sur l'eau » de l'article R.214-1 du Code de l'environnement

Le projet doit respecter les grands principes des articles L.210-1 et L.211-1 du Code de l'Environnement (articles 1 et 2 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 dite « Loi sur l'Eau »). Ceux-ci affirment la nécessité d'une conciliation des usages économiques légitimes de l'eau et de la protection des milieux aquatiques, qu'ils déclarent d'intérêt général.

Article L.210-1 : « L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général ».

Afin de mettre en œuvre cette gestion équilibrée de la ressource en eau, certains travaux, activités ou ouvrages sont soumis à autorisation ou à déclaration « suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques » (articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement).

Les projets ayant une incidence significative sur les eaux doivent faire l'objet d'un document répertoriant ces incidences sur la ressource en eau, le milieu récepteur ainsi que sur l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, en précisant, s'il y a lieu, les mesures compensatoires ou correctives envisagées.

Compte tenu des caractéristiques des travaux et de l'état initial, la rubrique de la nomenclature de l'article R.214-1 concernée par le présent dossier est détaillée dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Rubrique de la nomenclature « loi sur l'eau » relative au projet.

Rubrique	Paramètres et seuils	Régime	Caractéristiques du projet	Régime correspondant
TITRE II : REJETS				
2.1.5.0	Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha. 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.	A D	Surface totale du projet : 1,7 ha Bassin versant intercepté : 1,8 ha TOTAL : 3,5 ha	Déclaration
TITRE III : IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE				
Rubrique	Paramètres et seuils	Régime	Caractéristiques du projet	Régime correspondant
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha. 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha.	A D	L'emprise du projet n'intercepte aucune zone humide.	Non concerné

Compte tenu de ses caractéristiques, le projet de franchissement de l'A20 à Limoges, entre la Bastide et le Puy Ponchet, est soumis au régime de DECLARATION au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

Le dossier de déclaration a été jugé recevable au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature R.214-1 du code de l'environnement.

1.3.4.2. Examen au cas par cas préalable à une étude d'impact

Selon l'article L.122-1-II, « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ».

Au regard du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement, le projet relève des rubriques suivantes :

- 6 a) construction de routes classées dans le domaine public de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics de coopération intercommunale non mentionnés aux b) et c) de la deuxième colonne du même tableau ;
- 47 a) défrichement soumis à autorisation au titre de l'article L.341-3 du Code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare.

A ce titre le projet a fait l'objet d'un examen au cas par cas par l'autorité environnementale. Après examen, le projet a été dispensé de la production d'une étude d'impact. Cette décision a été prise par arrêté préfectoral en date du 19 juillet 2017. Cette opération n'est donc pas soumise à évaluation environnementale.

1.3.4.3. Préservation du patrimoine naturel : espèces protégées

La zone d'étude ne fait pas l'objet d'inventaires ou d'un classement environnemental particulier (ZNIEFF, ZICO, NATURA2000, zone humide...).

Toutefois le projet est susceptible de porter atteinte aux espèces relevant de l'article L411-1 du code de l'environnement interdisant la destruction, l'altération et la dégradation des espèces protégées et de leurs habitats.

La conception du projet doit privilégier la recherche de mesures destinées à supprimer, puis réduire les atteintes aux espèces protégées. Dans le cas d'une atteinte résiduelle avérée, des dérogations à ce régime de protection sont possibles dans des cas très limités.

Pour cela un dossier de demande, conformément à l'article L.411-2, doit être réalisé et doit notamment :

- Démontrer qu'il n'existe pas de solution alternative satisfaisante ;
- Faire la preuve que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;
- Démontrer l'intérêt public majeur du projet ;
- Contenir un diagnostic écologique complet des espèces protégées impactées permettant de caractériser et quantifier l'impact du projet sur l'état de conservation de chaque espèce aux différentes échelles géographiques (locales, régionales, nationales) ;
- Présenter les mesures appropriées d'évitement, de réduction d'impacts et, le cas échéant, de compensation.

Suite aux expertises naturalistes réalisées sur le site, un volet dérogatoire visant les espèces protégées s'est révélé nécessaire et fait l'objet du présent document.

1.3.4.4. Procédure relevant du code forestier

Les zones boisées au nord et au sud de l'A20 au droit du projet, constituent des massifs forestiers de plus de 4 ha. Le défrichement d'une partie de ces massifs doit donc faire l'objet d'une demande d'autorisation en application des articles L.341-1 et suivant du code forestier.

La demande doit être rédigée sur le formulaire de demande d'autorisation de défrichement (CERFA 13632-6). La décision est délivrée dans un délai de 2 mois après la réception du dossier complet. Ce délai peut être porté à 4 mois lorsque le préfet estime qu'une reconnaissance de l'état boisé et de la situation des bois est nécessaire. A défaut de décision notifiée dans le délai imparti, la demande d'autorisation est réputée acceptée (autorisation tacite).

Chaque autorisation (délivrée ou tacite) est subordonnée à l'exécution de travaux de boisement ou de reboisement assortie d'un coefficient multiplicateur ou du versement d'une indemnité d'un montant équivalent au fond stratégique de la forêt et du bois. Ce coefficient multiplicateur, déterminé pour chaque cas, tient compte de l'enjeu économique (moyen), de l'enjeu écologique (moyen) et de l'enjeu social (fort forêt périurbaine).

Si la partie défrichée est supérieure à 0,50 ha, l'avis de l'autorité environnementale concluant sur la nécessité ou non d'une évaluation environnementale, doit être joint à la demande.

Ce massif étant la propriété d'une collectivité, l'avis de l'Office National des Forêts doit être requis. De plus, si la parcelle concernée est soumise au régime forestier, l'autorisation ne prend effet qu'une fois la partie à défricher distraite du régime forestier.

Par ailleurs, sur le plan local d'urbanisme les arbres concernés par le projet ne sont pas protégés au titre des espaces boisés classés (EBC).

1.3.4.5. Procédure relevant du code du patrimoine

Par décision du 27 juillet 2017, l'autorité compétente de l'État précise que le projet n'appelle pas la mise en œuvre de mesures d'archéologie préventive prévues par les articles L. 522-2 et 552-4 du code du patrimoine. En revanche, le projet est soumis à la redevance d'archéologie préventive prévue par les articles L.524-2, L.524-4, L.524-7 et L.524-8 du code du patrimoine.

1.3.5. Présentation de l'opération, justification de la raison impérative de l'intérêt public majeur et présentation des variantes non retenues

L'accès des 6000 habitants du quartier de la Bastide à l'activité et à l'emploi est **un des enjeux majeurs du Programme de Renouvellement Urbain**, à l'œuvre actuellement, et **auquel Limoges Métropole s'est engagée**, notamment par l'évolution du tracé des lignes de bus à proximité.

En effet, l'autoroute A20 sépare La Bastide, quartier urbain résidentiel d'entrée de ville enclavé, du Puy Ponchet, secteur en plein essor doté d'équipements récents de loisirs et de vie quotidienne, complémentaire du secteur riche d'emplois de la technopole d'Ester. Le quartier de La Bastide, en cours de rénovation urbaine, va être doté de nouvelles voies en site propre. Le quartier du Puy Ponchet est quant à lui desservi par la ligne de bus la plus fréquentée, qui arrive en limite de capacité.

Le rapport « restructuration du réseau de bus en lien avec le nouveau franchissement de l'A20 » (SYSTRA, 2017), établit notamment le diagnostic suivant :

- Le quartier de la Bastide est particulièrement enclavé ;
- Le manque d'offre directe entre la Bastide et le Puy Ponchet est particulièrement vrai pour les modes doux (vélos, marche à pied et transports en commun) ;
- Aucun déplacement n'est actuellement effectué en bus entre la Bastide et le Puy Ponchet car le trajet est trop peu compétitif par rapport à celui de la voiture ;
- Des personnes utilisatrices des transports en communs ont été identifiées comme potentiellement intéressées par une liaison directe entre les deux quartiers.

Sur le plan environnemental, le secteur est caractérisé par la présence d'espaces naturels à proximité immédiate de ces quartiers, de part et d'autre de l'autoroute. Ces boisements et prairies, déconnectés les uns des autres par la construction de l'A20 et dont l'état de conservation a été progressivement dégradé par les activités humaines menées sur le secteur (remblais, boisements pionniers, présence d'espèces exotiques envahissantes), constituent un ensemble d'habitats naturels occupés par des espèces faunistiques, pour la plupart communes, qui trouvent là-bas refuge au sein d'un secteur très urbanisé.

Au regard des enjeux économiques et sociaux que constitue le **désenclavement du quartier de La Bastide**, Limoges Métropole a fait le choix de le relier au quartier du Puy Ponchet.

Le choix de la collectivité, soucieuse de limiter les trafics motorisés supplémentaires, et dans sa volonté de développer des modes de transport à moindre impact environnemental, s'est porté sur la création d'une voie nouvelle dédiée aux modes doux, d'une longueur d'environ 900 m, comprenant un franchissement autoroutier, qui permettrait de compléter le réseau cyclable régi par le Schéma Directeur des Aménagements Cyclables (SDIAC), tout en prolongeant les voies de transport en commun en site propre de La Bastide.

Ainsi, ce projet répond à plusieurs logiques de développement : une logique urbanistique, en ceci qu'il fait du lien entre des secteurs entiers, aux fonctionnalités complémentaires (économiques, résidentielles, et de loisirs), et une logique environnementale, car il accompagne de façon très importante la concrétisation des modes de déplacement soucieux des enjeux majeurs du développement durable.

Plusieurs tracés (ou variantes) ont été étudiés au regard des voiries déjà existantes : ainsi, le quartier de la Bastide, ceinturé par l'A20 à l'est et le boulevard Robert Schuman à l'ouest, n'accueille aucun trafic de transit. Au nord et au sud, les deux franchissements autoroutiers ne permettent pas d'atténuer la fracture que constitue l'A20 pour des usagers non motorisés. A ce jour, l'unique solution pour passer aisément d'un quartier à l'autre est l'utilisation de véhicules motorisés (5 minutes).

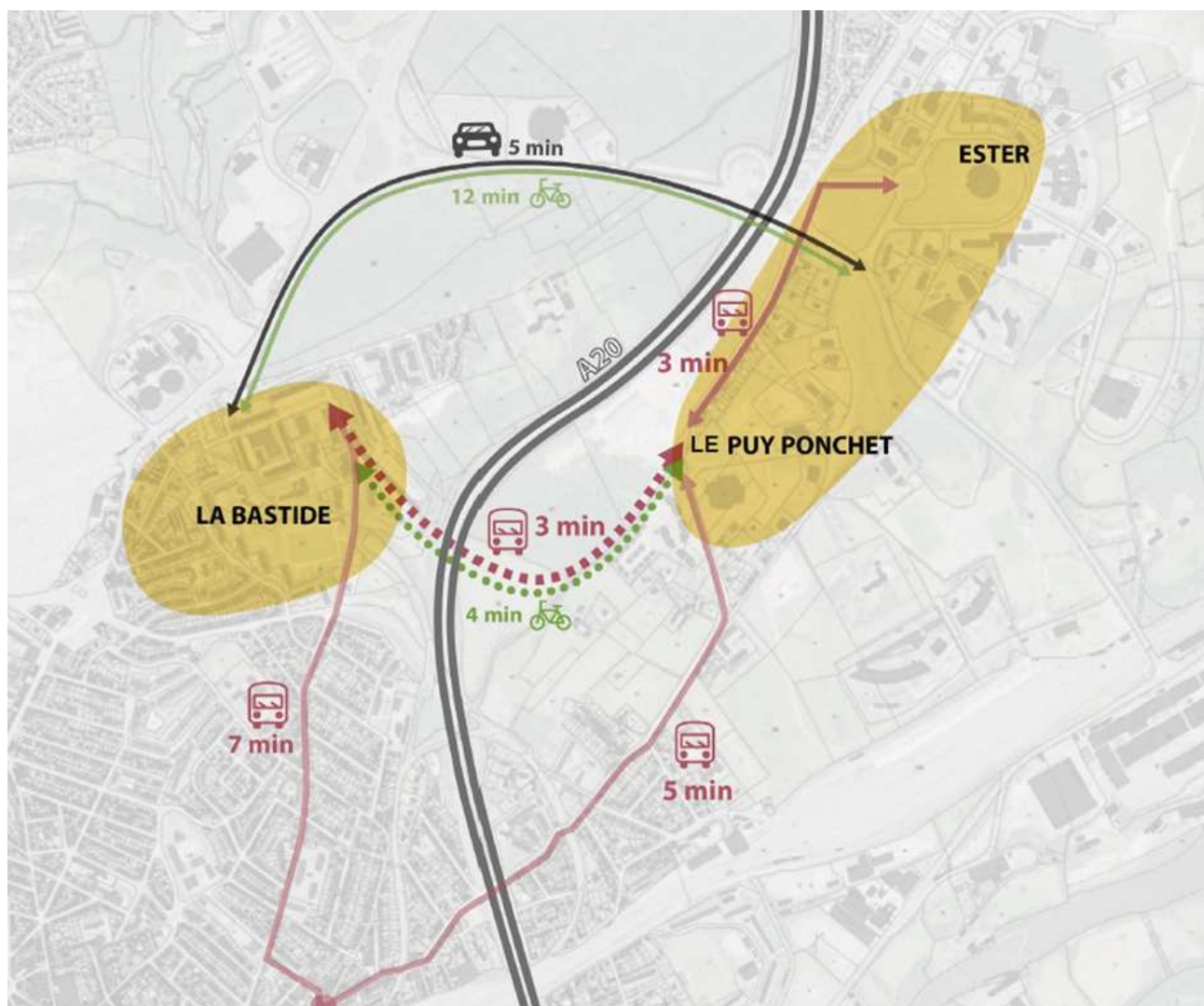


Figure 19 : Carte des enjeux de déplacement (SCE sur la base des études de SYSTRA)

Or le développement de modes de déplacements alternatifs n'est pas envisageable dans l'état actuel des choses, sans trajet direct :

- En transport en commun, les temps de parcours entre les deux quartiers varient entre 14 et 30 minutes, selon l'arrêt de correspondance (une au minimum) et le temps d'attente ;
- La distance à parcourir rend la liaison quasiment impossible à pied, et assez longue à vélo (12 minutes).

Par conséquent, la seule alternative pour rationaliser et optimiser les déplacements en modes doux (transport en commun, vélos, piétons), est de **réduire la distance à parcourir**.

La nécessité de créer une voie nouvelle dédiée aux bus et aux modes doux comprenant un franchissement autoroutier s'est donc imposée.

La solution la plus judicieuse pour positionner cette voie nouvelle était de la **raccorder aux réseaux viaires existants** de part et d'autre de l'A20, au niveau de la rue Camille Pissarro d'une part, et au niveau du rond-point de la rue Aristide Briand situé au cœur de la zone du Puy Ponchet d'autre part. Il apparaît toutefois que ce projet d'aménagement impacte les espaces naturels de ce secteur, de plus en plus enclavés par l'aménagement progressif d'infrastructures et d'équipements à proximité.

La réalisation d'un diagnostic écologique du périmètre pré-identifié a rapidement permis de mettre en évidence des éléments particulièrement attractifs pour la faune, notamment la lisière du boisement, constituée de chênes et de châtaigniers de gros diamètre favorables aux insectes saproxyliques, ainsi que le chemin creux constituant un corridor fréquenté par de nombreuses espèces terrestres ou volantes.

Puisque l'évitement complet de ce secteur ne pouvait être envisagé, le principal enjeu environnemental a donc été de **réduire au maximum l'impact du projet sur les éléments les plus favorables à la biodiversité locale**. Sur la base de l'étude, un second tracé a été proposé pour éviter à la fois le chemin creux et la lisière forestière, diminuant ainsi le nombre d'arbres de gros diamètre à abattre. Des mesures de réduction ont également été prises pour reconnecter les boisements du Puy Ponchet à ceux de la Bastide, morcelés depuis plus de trente ans par l'A20.

En conclusion :

- Le désenclavement du quartier de La Bastide et de ses 6000 habitants est un enjeu primordial pour Limoges Métropole. La connexion entre ce quartier et celui du Puy Ponchet, plus dynamique en termes d'offre d'emplois, de vie quotidienne et de loisirs, a été retenue. La volonté de Limoges Métropole est de privilégier les modes doux (bus, vélos, marche à pied). Or les infrastructures existantes ne permettent pas de relier ces deux quartiers à pieds, et très difficilement en bus ou à vélo. La création d'une voie nouvelle dédiée aux modes doux, avec un franchissement de l'autoroute et raccordée aux voiries existantes, a donc été retenue.
- Le site le plus favorable pour accueillir cette infrastructure est constitué, du côté du Puy Ponchet, de boisements mésophiles, dont la qualité écologique a été progressivement dégradée par les activités humaines, et de prairies de fauche, accueillant des espèces faunistiques variées, certaines d'entre elles protégées. L'évitement du secteur dans son intégralité étant impossible, l'enjeu est donc d'impacter le moins possible ces espèces et leurs habitats. Des mesures d'évitement et de réduction ont été prises en ce sens et les éléments les plus remarquables du patrimoine naturel ont été préservés par le nouveau tracé.

- Dans le même ordre d'idées, des mesures ont été prises pour réduire l'impact du futur ouvrage sur la faune, la flore et les milieux (éclairage public réduit au strict minimum, limitation des emprises de chantier, gestion intégrée des eaux pluviales, etc.), et Limoges Métropole s'engage à compenser les impacts résiduels de son projet sur les espèces protégées.

Il apparaît donc que la création de cette voie nouvelle franchissant l'A20 constitue la seule solution pour désenclaver tout un quartier de Limoges, en même temps qu'elle permet un important développement du réseau des modes de transport doux.

La réduction de l'historique fracture urbaine de l'A20, possible grâce à une structure dont les impacts environnementaux ont été limités au maximum, où la priorité est donnée aux déplacements les plus adaptés au contexte et les plus empreints de durabilité, constitue un geste fort, dont l'utilité publique s'établit au travers de plusieurs dimensions (sociale, économique et environnementale).

1.3.6. Contexte environnemental

Le site se trouve en bordure nord-est de l'agglomération de Limoges dans un secteur soumis à une forte urbanisation. Ainsi, le secteur situé en bordure nord-est de la zone d'étude a récemment été aménagé en centre aquatique.

La zone d'étude ne recouvre aucun espace naturel classé ou protégé (APB, ZNIEFF, Natura 2000...), mais se trouve en bordure et en connexion (continuité arborée) avec la trame verte et bleue communautaire.



Figure 20. Localisation de la zone d'étude vis-à-vis de la trame verte et bleue communautaire

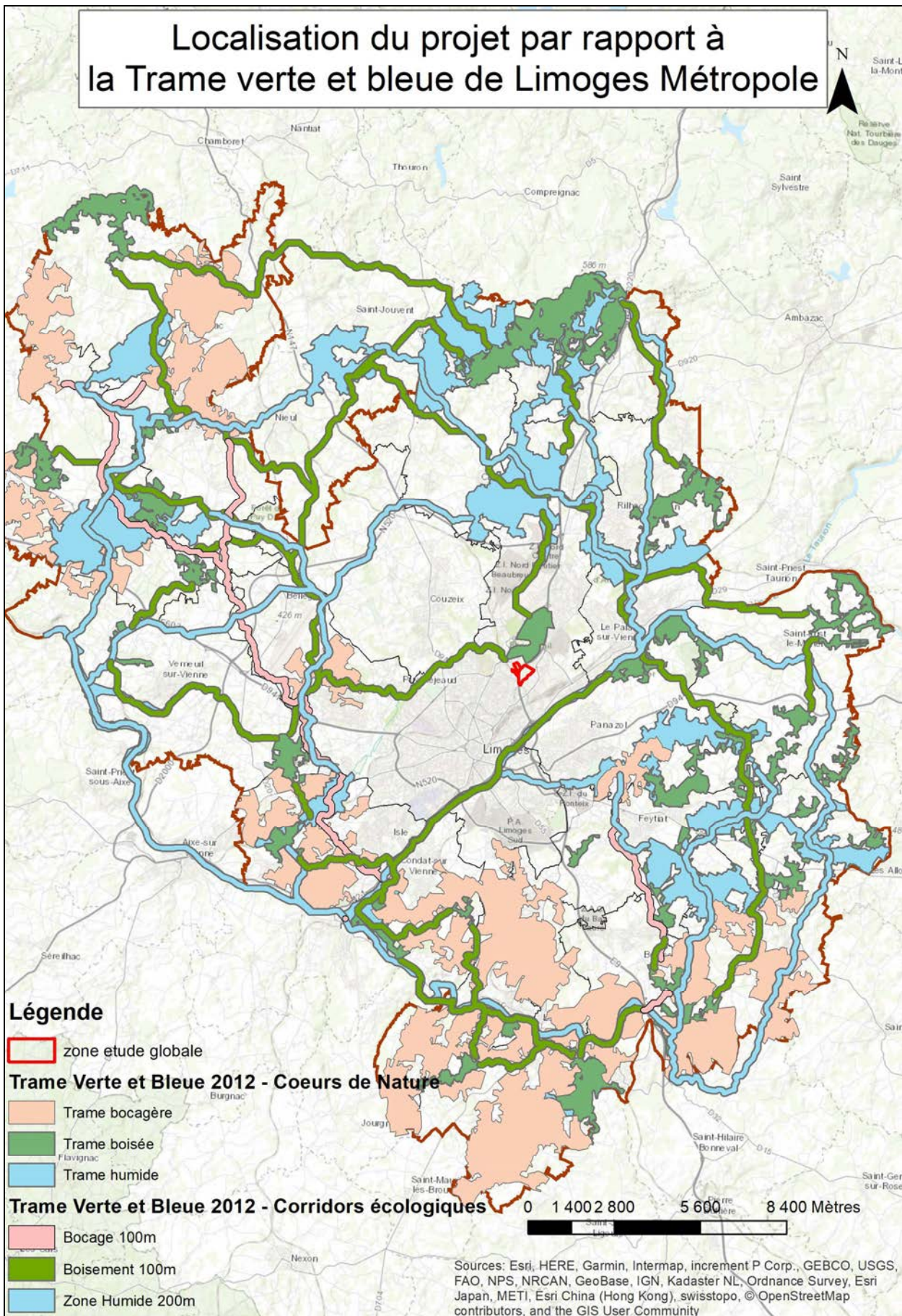


Figure 21. Localisation de la zone d'étude vis-à-vis de la trame verte et bleue communautaire

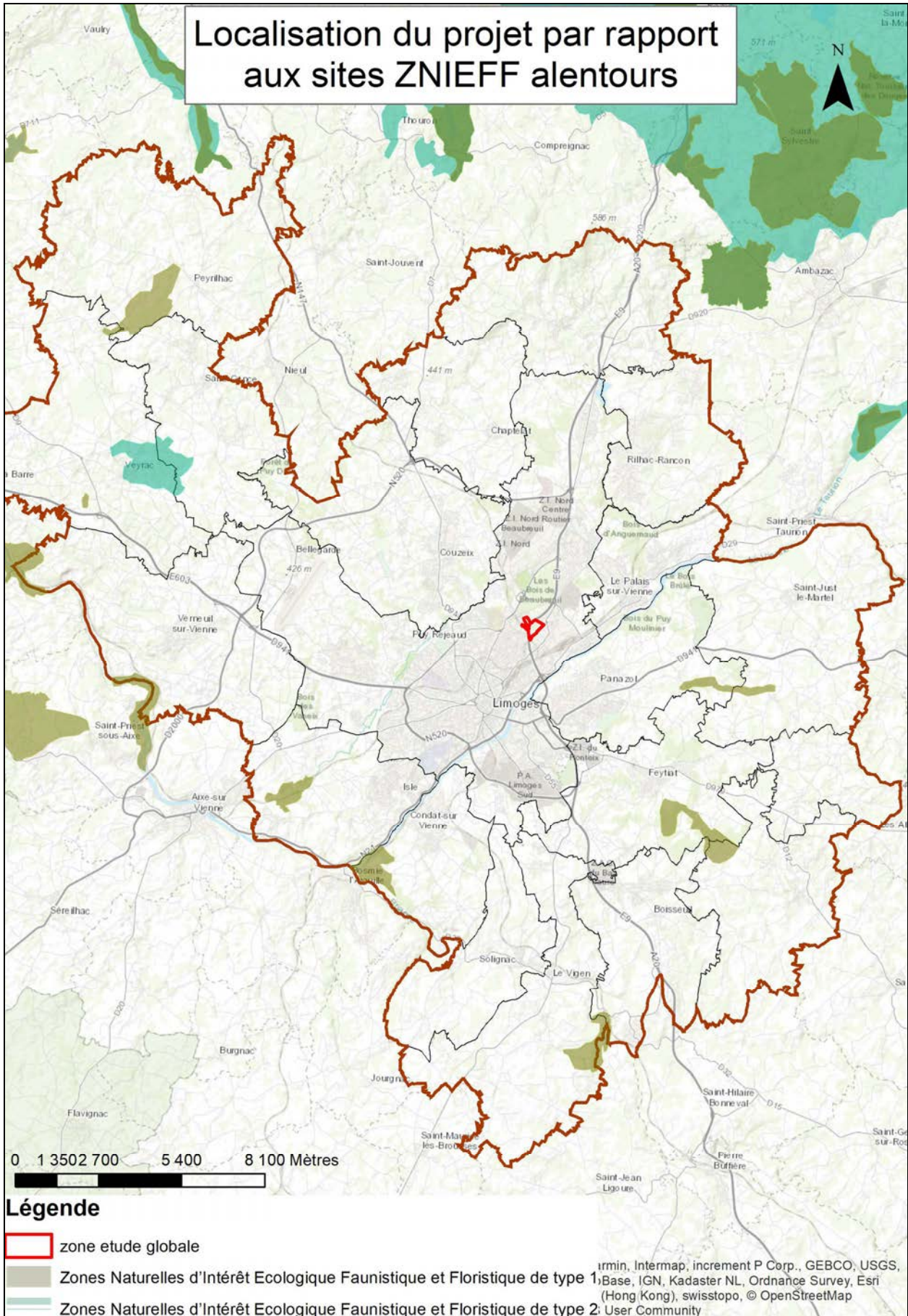


Figure 22. Localisation de la zone d'étude vis-à-vis des ZNIEFF les plus proches

Il existe une continuité entre les boisements de la zone d'étude (au moins ceux situés au nord de l'A20) et ceux du Bois de la Bastide. Ce dernier représente un espace naturel important puisqu'il constitue un îlot de biodiversité dans un contexte grandement urbanisé.

Il est probable que la coupure de l'ensemble boisé par l'A20 réduise les capacités d'échange entre les populations animales situées de part et d'autre de cet ouvrage. Toutefois, les boisements arrivent au bord de l'autoroute et cette dernière se trouve en position basse (déblai). Ces conditions favorisent le franchissement en canopée par les vertébrés volants (oiseaux et chiroptères), même si cela s'accompagne probablement d'une part de mortalité par collision.

Comme l'indique la figure précédente, les ZNIEFF les plus proches du site sont situées sur des vallées (haute vallée de l'Auzette pour la plus proche, à une distance de 5 km ; vallées de la Valoine (7 km), de l'Aurence (8,7 km) et confluence Vienne / Briance (8,7 km)). Les habitats remarquables présents sur ces ZNIEFF (mégaphorbiaies, magnocariçaies, prairies et landes humides, formations tourbeuses, etc.) n'ont donc pas été identifiés sur le secteur d'étude.

En ce qui concerne le réseau Natura 2000, trois sites sont présents dans un rayon de 15 kilomètres autour de la zone d'étude :

- Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR7401141 « Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac » (12 km) ;
- ZSC FR7401146 « Vallée du Taurion et affluents » (15 km) ;
- ZSC FR7401148 « Haute vallée de la Vienne » (15 km).

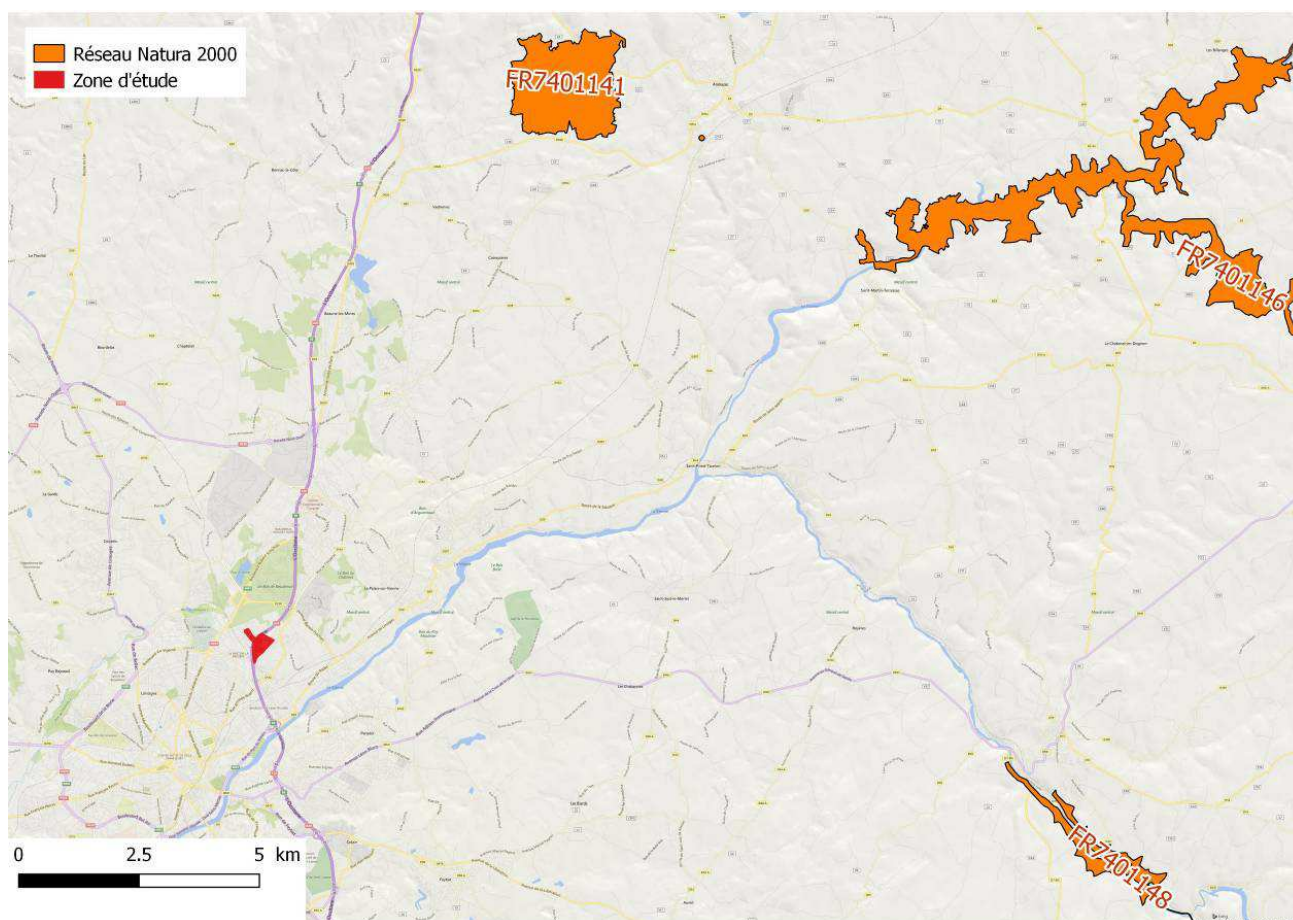


Figure 23. Localisation de la zone d'étude vis-à-vis du réseau Natura 2000

Le premier site est essentiellement désigné pour la préservation de 7 espèces de chiroptères, en particulier deux colonies de reproduction de Grand Murin (*Myotis myotis*). Ce site de près de 700 hectares s'articule autour des territoires de chasse de ces colonies. Cette surface englobe par ailleurs 5 habitats d'intérêt communautaire : landes sèches, prairies à Molinie, mégaphorbiaies, prairies de fauche et hêtraies à Houx. Plusieurs gîtes d'hibernation, dont la mine de Chabannes (protégée par Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) complètent sous forme de sites ponctuels les zones définies pour le Grand Murin.

Les deux autres ZSC sont étroitement liées au réseau hydrographique de la Vienne et d'un de ses affluents, le Taurion. La désignation de ces sites repose sur un panel d'espèces et sur leurs habitats terrestres et aquatiques.

1.4. Espèces concernées

L'objet du présent dossier est une demande de dérogation pour :

- Cas 1 (fiche cerfa 13 616*01) : demande de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées ;
- Cas 2 (fiche cerfa 13 614*01) : demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées.

Les 38 espèces concernées sont listées dans le tableau 2. 7 autres espèces protégées ont été rencontrées durant les inventaires mais ne seront pas affectées par le projet et ne sont donc pas concernées par la présente demande. Les chapitres suivants listent ces espèces (indiquées en gras) et précisent les raisons pour lesquelles elles ne sont pas prises en compte dans la demande de dérogation.

1.4.1. Flore

Aucune espèce végétale protégée n'a été découverte au cours des inventaires.

1.4.2. Insectes

Malgré l'absence d'observation directe, la présence d'une espèce protégée à l'échelon national est considérée comme probable. Il s'agit du **Grand Capricorne** (*Cerambyx cerdo*). Ce coléoptère se reproduit possiblement dans la zone d'étude, dans de vieux chênes sénescents, dont certains seront abattus.

Une seconde espèce protégée est découverte en 2018 : l'**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*). Toutefois, l'unique observation de cette libellule concerne un individu erratique, qui ne se reproduit pas *in situ*, faute d'habitats favorables. Les risques encourus par cette espèce sont négligeables.

En définitive, une seule espèce protégée d'insecte est concernée par la présente demande : le **Grand Capricorne**.

1.4.3. Vertébrés

Parmi les 60 espèces de vertébrés observées sur le site, 44 sont protégées :

- Amphibiens : 4 espèces ;
- Reptiles : 2 espèces ;
- Oiseaux : 29 espèces ;
- Mammifères : 9 espèces, dont 8 chiroptères.

Parmi ces 44 espèces protégées, 6 ne sont pas concernées par la demande de dérogation.

1.4.3.1. *Espèces non impactées initialement*

Trois espèces d'oiseaux ne fréquentent l'emprise de projet qu'en vol et ne disposent pas d'habitat favorable à leur reproduction sur l'emprise. De plus, du fait d'un vol élevé, elles sont peu menacées dans le cadre du projet. Le risque de dérangement, de destruction d'espèces ou d'habitats d'espèce est négligeable. Il s'agit des espèces suivantes :

- **Hirondelle de fenêtre** - *Delichon urbicum* ;
- **Martinet noir** - *Apus apus* ;
- **Milan noir** - *Milvus migrans*.

1.4.3.2. *Espèces épargnées grâce aux mesures d'évitement et de réduction d'impact.*

Les mesures d'évitements et de réductions mises en place (calendrier de travaux adapté, grillages à amphibiens, passages à petite faune...) permettront de réduire de manière importante l'ensemble des risques encourus par 3 espèces d'amphibiens. Les 3 espèces suivantes sont donc écartées de la présente demande :

- **Triton palmé** - *Lissotriton helveticus* ;
- **Crapaud commun** - *Bufo bufo* ;
- **Grenouilles vertes indéterminées** - *Pelophylax* sp.

En revanche, un impact résiduel non négligeable concernera la Salamandre tachetée - *Salamandra salamandra* (perte d'habitat notamment), d'autant qu'il s'agit d'une espèce bien implantée sur le secteur concerné.

1.4.3.3. *Espèces impactées*

Malgré la mise en place de mesures conservatoires, 38 espèces de vertébrés protégés seront touchées par des impacts résiduels et sont donc visées par la présente demande de dérogation ; elles sont concernées par l'un ou les deux cas de figure suivants :

- Cas 1 : demande de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées ;
- Cas 2 : demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'espèces animales protégées.

Tableau 3 : Liste des espèces protégées recensées sur le site et visées par la demande de dérogation.

Classe	Nom scientifique	Nom français	Travaux		Exploitation	
			Cadre 1 (destruction ou dérangement d'espèces)	Cadre 2 (sites de reproduction et aires de repos)	Cadre 1 (destruction ou dérangement d'espèces)	Cadre 2 (sites de reproduction et aires de repos)
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	X	X	X	
Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe		X	X	X
	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin			X	
	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	X		X	
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris			X	
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe			X	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune			X	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl			X	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune			X	
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	X	X	X	
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles		X		X
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune		X	X	X
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		X	X	X
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise			X	
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine		X	X	X
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		X	X	X
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		X	X	X
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte		X	X	X
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers		X	X	X
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe		X	X	X
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		X	X	X
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette			X	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		X	X	X
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte			X	
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		X	X	X
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue		X	X	X
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		X	X	X
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette		X	X	X
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		X	X	X
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert		X	X	X
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		X	X	X
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce		X	X	X
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau		X	X	X
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle		X	X	X
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		X	X	X
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		X	X	X	
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes			X		
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		X	X	X

1.5. Formulaire cerfa

1.5.1. Fiche 13 614*01



N° 13 614*01

**DEMANDE DE DÉROGATION
POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION
DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :

ou Dénomination (pour les personnes morales) : .. Limoges Métropole - Communauté urbaine

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .. DURET Jean-Paul

Adresse : N° .. 19 .. Rue .. Bernard Palissy - CS 10001

Commune .. LIMOGES cedex 1

Code postal .. 87 031

Nature des activités : .. Administration publique (communauté urbaine)

Qualification : .. Président

B. QUELS SONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS

ESPÈCE ANIMALE CONCERNÉE Nom scientifique Nom commun	Description (1)
B1 Grand Capricorne - <i>Cerambyx cerdo</i> Cf. tableaux 3 et 4	Il s'agit d'une espèce difficilement détectable et des indices de présence ont été découverts. C'est pourquoi, malgré l'absence d'observation directe, il est inclus dans ce formulaire. Quelques vieux arbres favorables au développement larvaire du Grand Capricorne seront abattus.
B2 Salamandre tachetée - <i>Salamandra salamandra</i> Cf. tableaux 3 et 4	Des sites de repos et d'hibernation (terriers, souches d'arbres...) peuvent être détruits lors des travaux de défrichage et de terrassement. Aucun site de reproduction ne sera impacté par le projet.
B3 Reptiles (2 espèces). Cf. tableaux 3 et 4	Des sites de repos, de ponte et d'hibernation (terriers, souches d'arbres...) peuvent être détruits lors des travaux de défrichage et de terrassement.
B4 Oiseaux (22 espèces). Cf. tableaux 3 et 4	Les sites de repos et de nidification concernés sont principalement forestiers. Il s'agit en particulier de quelques vieux arbres à cavités qui seront coupés. Des arbres plus jeunes et des arbustes propices à l'établissement des nids ou au repos seront aussi supprimés.
B5 Mammifères (2 espèces). Cf. tableaux 3 et 4	Quelques vieux arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères arboricoles (Barbastelle) seront coupés. Concernant le Hérisson, des sites de repos et d'hibernation (terriers, souches d'arbres...) peuvent être détruits lors des travaux de terrassement.

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Le projet faisant l'objet de la présente demande concerne la création d'une voie nouvelle comprenant un franchissement autoroutier entre la Bastide et le Puy Ponchet.
Il s'agit de construire un pont et une route dédiés aux transports en commun et aux modes doux, de manière à réunir 2 quartiers (la Bastide et le Puy Ponchet), coupés par l'A20
Précisions : cf. chapitre 1.3 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction Préciser :

Des espaces actuellement occupés par une prairie et des boisements (habitats d'espèces protégées) seront détruits.
Précisions : cf. chapitre 3.2 et 4.1 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Altération Préciser :

Les habitats proches du projet perdront de leur intérêt du fait du dérangement (vibrations, bruits, pollution lumineuse) en phase de travaux et d'exploitation (circulation des véhicules)
Précisions : cf. chapitre 3.2 et 4.1 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Dégradation Préciser :

Les habitats proches du projet perdront de leur intérêt du fait du dérangement (vibrations, bruits, pollution lumineuse) en phase de travaux et d'exploitation (circulation des véhicules)
Précisions : cf. chapitre 3.2 et 4.1 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale Préciser : Maîtrise en biologie des populations et écologie

Formation continue en biologie animale Préciser :

Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : De 2019 à 2022 pour la phase de travaux. A partir de 2022 pour la phase d'exploitation
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Nouvelle-Aquitaine

Départements : Haute-Vienne

Cantons :

Communes : Limoges

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos

Mesures de protection réglementaires

Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Renforcement des populations de l'espèce

Autres mesures Préciser :

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

Acquisition et gestion d'espaces naturels.
Précisions : cf. chapitre 6 (tome 4 de l'expertise naturaliste).

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Suivis et compte-rendus seront réalisés par un écologue. Ils seront transmis annuellement à la DREAL Nouvelle-Aquitaine.
Précisions : cf. chapitre 7.2 (tome 4 de l'expertise naturaliste).

* cocher les cases correspondantes

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

Fait à Limoges
le 09/09/2019
Votre signature

Envoyer par mail

Le Président,

Jean Paul DURET

Tableau 4 : Principaux habitats occupés par les différentes espèces protégées concernées par la fiche13 614*01.

Classe	Nom scientifique	Nom français	Description des sites de reproduction et aires de repos détruits, altérés ou dégradés
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Arbres feuillus sénescents (chênes essentiellement) favorables au développement larvaire.
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Des sites de repos et d'hibernation (terriers, souches d'arbres...) peuvent être détruits lors des travaux de défrichage et de terrassement. En revanche, aucun site de reproduction ne sera directement impacté par le projet.
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Des sites de repos, de ponte et d'hibernation (terriers, souches d'arbres...) peuvent être détruits lors des travaux de défrichage et de terrassement.
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Les sites de repos et de nidification concernés sont principalement forestiers. Il s'agit en particulier de quelques vieux arbres à cavités qui seront coupés. Des arbres plus jeunes, ainsi que des arbustes, propices à l'établissement des nids seront aussi supprimés. Les éléments arborés servent également de perchoir (repos diurne ou nocturne), de poste de gué ou de chant.
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rosignol philomèle		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		
Mammifères	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Suppression de boisements et lisières qui disposent d'abris susceptibles d'abriter le Hérisson d'Europe en journée et en hiver (hibernation).
	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Suppression de quelques vieux arbres disposant de cavités ou d'écorces décollées susceptibles d'abriter la Barbastelle.

1.5.2. Fiche13 616*01



N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR **LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT ***
 LA DESTRUCTION *
 LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES
 * cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :

ou Dénomination (pour les personnes morales) : ... Limoges Métropole - Communauté urbaine

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : ... DURET Jean-Paul

Adresse : N° .. 19 Rue .. Bernard Palissy - CS 10001

Commune .. LIMOGES cedex 1

Code postal .. 87 031

Nature des activités : ... Administration publique (communauté urbaine)

Qualification : ... Président

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun		Quantité	Description (1)
B1	<u>Grand Capricorne - Cerambyx cerdo</u>	<u>Cf. tableau 5</u>	<u>Cf. tableaux 3 et 5 (tome 4 de l'expertise naturaliste)</u>
B2	<u>Salamandre tachetée - Salamandra salamandra</u>	<u>Cf. tableau 5</u>	<u>Cf. tableaux 3 et 5 (tome 4 de l'expertise naturaliste)</u>
B3	<u>Couleuvre verte et jaune - Hierophis viridiflavus</u>	<u>Cf. tableau 5</u>	<u>Cf. tableaux 3 et 5 (tome 4 de l'expertise naturaliste)</u>
B4	<u>Oiseaux (26 espèces)</u>	<u>Cf. tableau 5</u>	<u>Cf. tableaux 3 et 5 (tome 4 de l'expertise naturaliste)</u>
B5	<u>Mammifères (8 espèces)</u>	<u>Cf. tableau 5</u>	<u>Cf. tableaux 3 et 5 (tome 4 de l'expertise naturaliste)</u>

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Le projet faisant l'objet de la présente demande concerne la création d'une voie nouvelle comprenant un franchissement autoroutier entre la Bastide et le Puy Ponchet. Précisions : cf. chapitre 1.3 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION
 (renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive Préciser la destination des animaux capturés :

Capture temporaire avec relâcher sur place avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

Les chiroptères seront conservés en pochons jusqu'au crépuscule, puis relâchés sur place. Précisions : cf. chapitre 5.1.6.

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher :

Les amphibiens seront relâchés sur un site favorable, situé plus au nord (Bois du Grand Beaune). Précisions : cf. chapitre 5.1.6

Capture manuelle Capture au filet

Capture avec épauvette Pièges Préciser :

Autres moyens de capture Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Modalités de marquage des animaux (description et justification) :

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids Préciser :

Destruction des œufs Préciser :

Destruction des animaux Par animaux prédateurs Préciser :

Par pièges létaux Préciser :

Par capture et euthanasie Préciser :

Par armes de chasse Préciser :

Autres moyens de destruction Préciser : **Coupes d'arbres, terrassements et circulation routières.**

Précisions : cf. chapitre 3.2 et 4.1 (tome 4 de l'expertise naturaliste)

Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs Préciser :

Utilisation d'animaux domestiques Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Utilisation de moyens pyrotechniques Préciser :

Utilisation d'armes de tir Préciser :

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle Préciser : **Coupe d'arbres, terrassement et circulation routière. Précisions : cf. chapitre 3.2 et 4.1 (tome 4 de l'expertise naturaliste)**

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale Préciser : **Maîtrise en biologie des populations et écologie**

Formation continue en biologie animale Préciser :

Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : **De 2019 à 2022 pour la phase de travaux. A partir de 2022 pour la phase d'exploitation**

ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives **Nouvelle-Aquitaine**

Départements : **Haute-Vienne**

Cantons :

Communes : **Limoges**

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : **Acquisition et gestion d'espaces naturels.**

Précisions : cf. chapitre 6 (tome 4 de l'expertise naturaliste).

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Suivis et compte-rendus seront réalisés par un écologue. Ils seront transmis annuellement à la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

Précisions : cf. chapitre 7.2 (tome 4 de l'expertise naturaliste).

* cocher les cases correspondantes

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

Fait à **Limoges**

le **09/09/2019**

Votre signature **Le Président,**

Envoyer par mail

Jean Paul DURET

Tableau 5 : Évaluation de l'impact et du nombre d'individus d'espèces protégées concernées par la fiche 13 616*01.

Classe	Nom scientifique	Nom français	Quantité estimée	Impact
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Inconnue (quelques arbres propices à l'espèce)	Destruction de larves (coupes d'arbres) et d'adultes (collisions routières)
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Au moins 300 individus (larves essentiellement)	Dérangement et destruction de sites de repos et d'hibernation en phase de travaux. Risques de destruction accidentelle d'individus en phase chantier. Collisions routières sur la nouvelle chaussée (risque résiduel faible).
Reptiles	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Au moins 1 individu	Dérangement et destruction de sites de repos et d'hibernation, en phase de travaux. Risques de destruction accidentelle d'individus en phase chantier. Collisions routières sur la nouvelle chaussée.
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1 couple	Destruction de sites de repos et de reproduction (espaces boisés principalement). Perturbation des adultes sur les aires de repos. Collisions routières sur la nouvelle chaussée.
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	1 individu	
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	1 couple	
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	2 individus	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	2 couples	
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	1 couple	
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	1 individu	
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	1 individu	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	6 à 7 couples	
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	1 couple	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1 couple	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	2 couples	
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	3 couples	
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	7 à 8 couples	
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	7 à 8 couples	
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	2 à 3 couples	
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1 à 2 couples	
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	1 à 2 couples	
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	3 à 4 couples	
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	4 à 5 couples	
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	2 à 3 couples		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	3 couples		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	5 couples		
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	3 couples		
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	6 individus		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	6 à 7 couples		
Mammifères	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Au moins 1 individu	Destruction d'habitats (boisements et prairie), risques de collision sur la nouvelle chaussée
	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Quelques individus (la technique d'inventaire ne permet pas de dénombrer les chiroptères)	Destruction d'habitats de chasse (boisements et lisières) et de gîtes (arbres creux), risques de collision sur la nouvelle chaussée
	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin		Destruction d'habitats de chasse (boisements, lisières et prairie) et de gîtes (arbres creux), risques de collision sur la nouvelle chaussée
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris		
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune		
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl		
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune			

2. Résultats des inventaires naturalistes

La méthodologie et les résultats des inventaires naturalistes sont détaillés dans les tomes 1 et 2 du volet naturaliste du dossier unique. Nous reprenons ici les principaux éléments en nous intéressant exclusivement aux espèces protégées concernées par la présente demande.

2.1. Zone d'étude

Le contour combiné des zones étudiées de 2016 à 2018 englobe 21 ha et apparaît en rouge sur la figure suivante. Le tracé de la passerelle et les raccordements au réseau existant apparaissent en bleu.

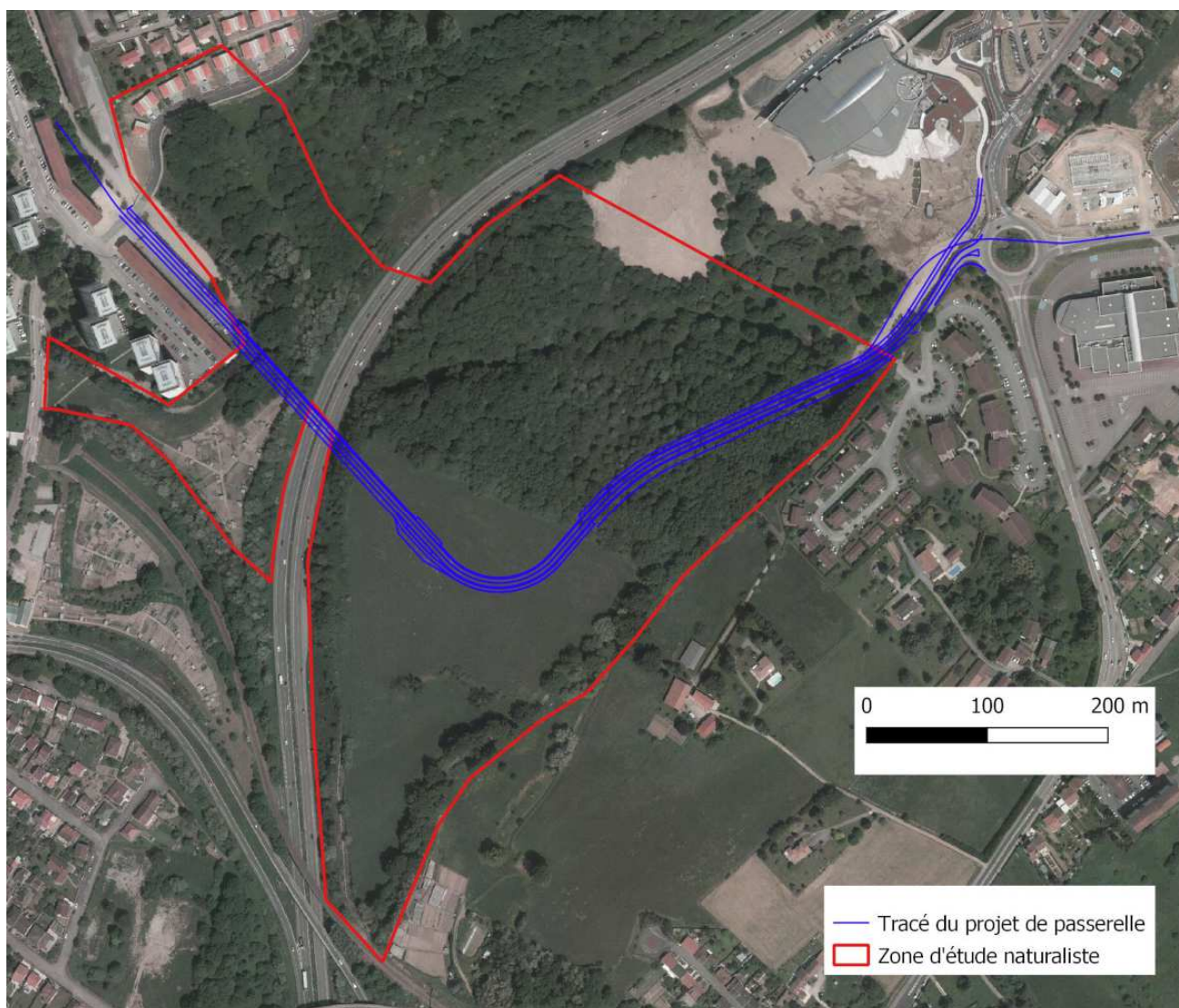


Figure 24. Tracé du projet et zone d'étude inventoriée de 2016 à 2018

2.2. Intervenants

2 intervenants sont sollicités pour mener à bien les inventaires et la rédaction des dossiers :

- Vincent NICOLAS : naturaliste indépendant (micro-entrepreneur), ingénieur écologue et spécialiste de la flore, des habitats et des insectes. Il est détenteur d'un Bac +5 en gestion des espaces naturels et aménagement du territoire. Ancien salarié de plusieurs conservatoires régionaux d'espaces naturels, il dispose de 18 ans d'expérience dans l'expertise naturaliste, l'animation foncière et territoriale ;
- Julien VITTIER : naturaliste indépendant (micro-entrepreneur), il est détenteur d'un Bac +4 en biologie des populations et des écosystèmes et dispose de 18 ans d'expérience professionnelle naturaliste. Il œuvre dans le domaine de l'expertise naturaliste depuis 2010, après 10 années en tant que chargé de mission au sein du Groupe d'Étude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA).

2.3. Moyens mis en œuvre

Les prospections sont réalisées à l'occasion de 19 sessions – deux hivernales, onze vernales, trois estivales et trois automnales – échelonnées entre octobre 2015 et juin 2018. Ceci permet de couvrir la période de reproduction de la majorité des espèces de faune et de flore.

Le tableau suivant récapitule par date les caractéristiques de ces différentes sessions.

Tableau 6 : Calendrier d'intervention.

Dates	Type de prospection	Intervenants	Habitats	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Chiroptères	Autres mammifères
30 octobre 2015	Diurne	V. Nicolas								
2 février 2016	Diurne	J. Vittier								
8 mars 2016	Diurne	J. Vittier								
29 mars 2016	Diurne	V. Nicolas								
2 avril 2016	Diurne	J. Vittier								
18 avril 2016	Diurne	J. Vittier								
6 mai 2016	Diurne et nocturne	J. Vittier								
15 mai 2016	Diurne	V. Nicolas								
27 mai 2016	Diurne	J. Vittier								
31 mai 2016	Diurne	J. Vittier								
18 juin 2016	Nocturne	J. Vittier								
23 juin 2016	Diurne	V. Nicolas								
18 juillet 2016	Diurne et nocturne	J. Vittier								
27 septembre 2016	Diurne	V. Nicolas								
6 novembre 2017	Diurne	V. Nicolas								
13 avril 2018	Diurne	J. Vittier								
25 mai 2018	Diurne	V. Nicolas								

Dates	Type de prospection	Intervenants	Habitats	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Chiroptères	Autres mammifères
7 juin 2018	Diurne	V. Nicolas								
25 au 27 juin 2018	Nocturne	J. Vittier								

Légende :

- Vert foncé : prospection ciblée ;
- Vert clair : prospection complémentaire ou partielle ;
- Blanc : absence de prospection ou observations fortuites.

2.4. Méthodologie

Cf. tomes 1 et 2 de l'expertise naturaliste.

2.5. Indices de patrimonialité

En fonction d'informations portant sur leurs statuts respectifs, un indice de patrimonialité est établi pour chacune des espèces rencontrées lors des inventaires afin de déterminer lesquelles doivent bénéficier d'une attention particulière. Plusieurs espèces présentent en effet un état de conservation défavorable et apparaissent à ce titre dans différentes listes régionales, nationales ou européenne (listes rouges, directive européenne « Habitats-Faune-Flore », directive « Oiseaux », liste des espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF). Sur cette base, un indice de patrimonialité a été attribué à chaque espèce :

Flore :

- **Très fort :**
 - les espèces protégées à l'échelon national ;
 - les espèces « en danger » / « en danger critique » de la liste rouge régionale ;
- **Fort :**
 - les espèces protégées à l'échelon régional ;
 - les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale ;
- **Moyen :** les espèces « quasi menacées » de la liste rouge régionale ;
- **Faible :**
 - les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF ;
 - les espèces signalées comme rares dans la région ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

Invertébrés :

- **Très fort :**
 - les espèces protégées à l'échelon national ;
 - les espèces « en danger » / « en danger critique » de la liste rouge régionale et/ou nationale ;

- **Fort** :
 - les espèces de l'Annexe 2 de la directive « Habitats-Faune-Flore » ;
 - les espèces protégées à l'échelon régional ;
 - les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale et /ou nationale ;
- **Moyen** : les espèces cumulant au moins 2 des critères suivants :
 - les espèces inscrites à l'Annexe 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » ;
 - les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF ;
 - les espèces « quasi menacées » d'après la liste rouge régionale et/ou nationale ;
- **Faible** :
 - les espèces inscrites à l'Annexe 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » ;
 - les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF ;
 - les espèces « quasi menacées » sur la liste rouge régionale et/ou nationale ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

Vertébrés

- **Très fort** :
 - les espèces de l'Annexe 1 de la directive européenne « Oiseaux » qui apparaissent également comme « vulnérables » sur la liste rouge nationale ;
 - les espèces de l'Annexe 2 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » qui apparaissent également comme « vulnérables » sur la liste rouge nationale ;
 - les espèces « en danger critique d'extinction » de la liste rouge régionale.
- **Fort** :
 - les espèces de l'Annexe 2 de la directive « Habitats-Faune-Flore » ;
 - les espèces de l'Annexe 1 de la directive « Oiseaux » ;
 - les espèces « vulnérables » de la liste rouge nationale ;
- **Moyen** :
 - les espèces « quasi menacées » sur la liste rouge nationale ;
 - les espèces « vulnérables » de la liste rouge régionale ;
 - les espèces inscrites à l'Annexe 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » qui sont également déterminantes pour la création de ZNIEFF ou « quasi menacées » d'après les listes rouges nationale ou régionale ;
- **Faible** :
 - les espèces inscrites à l'Annexe 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » ;
 - les espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF (si conditions respectées) ;
 - les espèces qui apparaissent comme « quasi menacées » sur la liste rouge régionale ;
- Très faible : toutes les autres espèces.

2.6. Liste et statut des espèces protégées

Le tableau suivant présente la liste et le degré de patrimonialité des 45 espèces protégées qui fréquentent la zone d'étude.

Tableau 7 : Evaluation patrimoniale des 45 espèces protégées qui fréquentent la zone d'étude.

Nom scientifique	Nom français	Directive Habitat	Listes rouges nationales	Listes rouges régionales	Statut Znieff	Indice de patrimonialité	Protection nationale
<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Annexe 2 et 4	LC	LC		Très fort	Art.2
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	Annexe 2 et 4	LC	LC		Très fort	Art.3
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Annexe 2 et 4	LC	-	Déterminant	Fort	Art.2
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Annexe 2 et 4	LC	-	Déterminant	Fort	Art.2
<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Annexe 2 et 4	LC	-	Déterminant	Fort	Art.2
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Annexe 4	LC	-		Faible	Art.2
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Annexe 4	NT	-		Moyen	Art.2
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Annexe 4	NT	-		Moyen	Art.2
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Annexe 4	LC	-		Faible	Art.2
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée		LC	-		Très faible	Art. 3
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé		LC			Très faible	Art. 3
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun		LC			Très faible	Art. 2
<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouilles vertes indéterminées	Annexe 5	LC / NT			Très faible	Art. 5
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Annexe 4	LC	-		Faible	Art. 2
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Annexe 4	LC	-		Faible	Art. 2
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe		LC	-		Très faible	Art.2
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine		VU	LC	X (si indice de nidification probable ou certain)	Fort	Art. 3
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant		VU	VU		Fort	Art. 3
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers		LC	NT		Faible	Art. 3
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre		NT	VU		Moyen	Art. 3
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Apus apus</i>	Martinet noir		NT			Moyen	Art. 3
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	X	LC			Fort	Art. 3
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Picus viridis</i>	Pic vert		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rosignol philomèle		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot		LC	LC		Très faible	Art. 3
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes		LC	LC	X (période de nidification)	Très faible	Art. 3
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon		LC	LC		Très faible	Art. 3

2.7. Identification des enjeux

La carte et le tableau suivants présentent une synthèse des enjeux naturalistes du site, ne tenant compte que des espèces protégées. Les codes couleurs des habitats et espèces correspondent à leur indice de patrimonialité (violet : très fort, rouge : fort, orange : moyen, jaune : faible, blanc : nul ou négligeable). Les mêmes codes ont été repris pour caractériser le niveau d'enjeu.

Tableau 8 : Evaluation des enjeux naturalistes sur la zone d'étude (espèces protégées uniquement).

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de patrimonialité	Enjeu
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Très fort	Modéré à faible
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	Très fort	Faible
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Très faible	Modéré
	<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Très faible	Faible
	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Très faible	Négligeable
	<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouilles vertes indéterminées	Très faible	Négligeable
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Faible	Faible
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Très faible	Faible
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Très faible	Négligeable
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Fort	Fort
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Très faible	Faible
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fort	Fort
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Très faible	Faible
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Faible	Faible
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Très faible	Faible
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Très faible	Faible
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Très faible	Faible
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Très faible	Faible
	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Modéré	Faible
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Très faible	Faible
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Modéré	Faible
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Très faible	Faible
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Très faible	Faible
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Très faible	Faible
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Très faible	Faible
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Fort	Faible
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Très faible	Faible
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Très faible	Faible
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Très faible	Faible
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Très faible	Faible
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Très faible	Faible
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Très faible	Faible
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Très faible	Faible
	<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Très faible	Faible
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Très faible	Négligeable
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Très faible	Faible
	Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Fort
<i>Myotis myotis</i>		Grand Murin	Fort	Modéré
<i>Erinaceus europaeus</i>		Hérisson d'Europe	Très faible	Faible
<i>Plecotus austriacus</i>		Oreillard gris	Faible	Faible
<i>Rhinolophus hipposideros</i>		Petit Rhinolophe	Fort	Modéré
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		Pipistrelle commune	Modéré	Faible
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modéré	Négligeable	

Malgré l'utilisation de critères prédéfinis, les codes sont attribués à « dire d'expert » et sont donc sujets à une part de subjectivité. Cette démarche analytique permet toutefois de hiérarchiser les différents enjeux naturalistes identifiés sur le site et d'en faire ressortir les plus importants.

La carte suivante permet de faire apparaître de manière synthétique les secteurs présentant les plus forts enjeux pour la conservation des espèces.

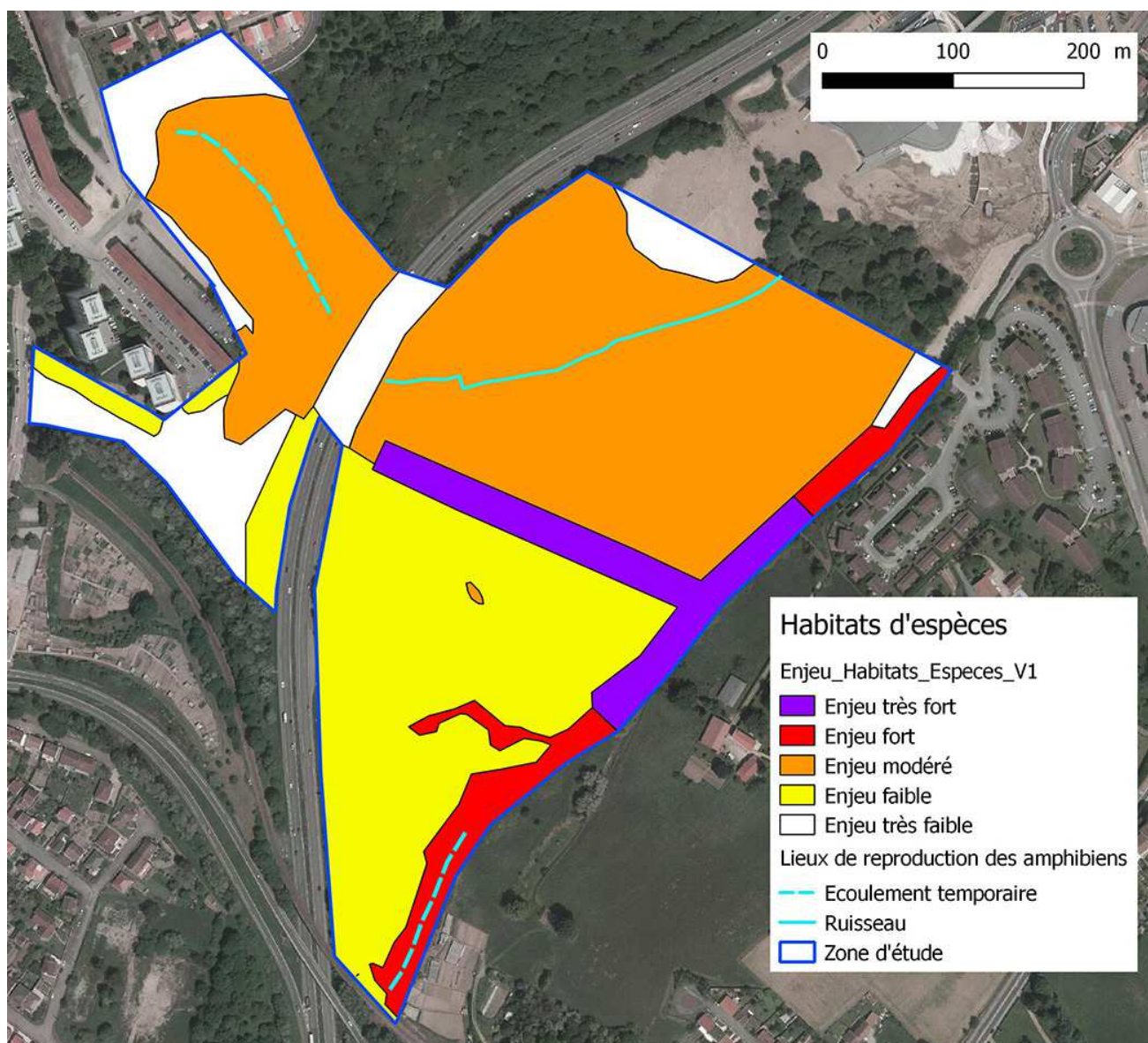


Figure 25. Carte synthétique des enjeux relatifs aux habitats d'espèces

3. Evaluation des impacts

3.1. Tracé initial

La figure suivante permet de confronter le tracé initialement prévu par le maître d'œuvre aux principaux enjeux naturalistes mis en évidence sur le site, et de faire apparaître les points de conflit les plus évidents.

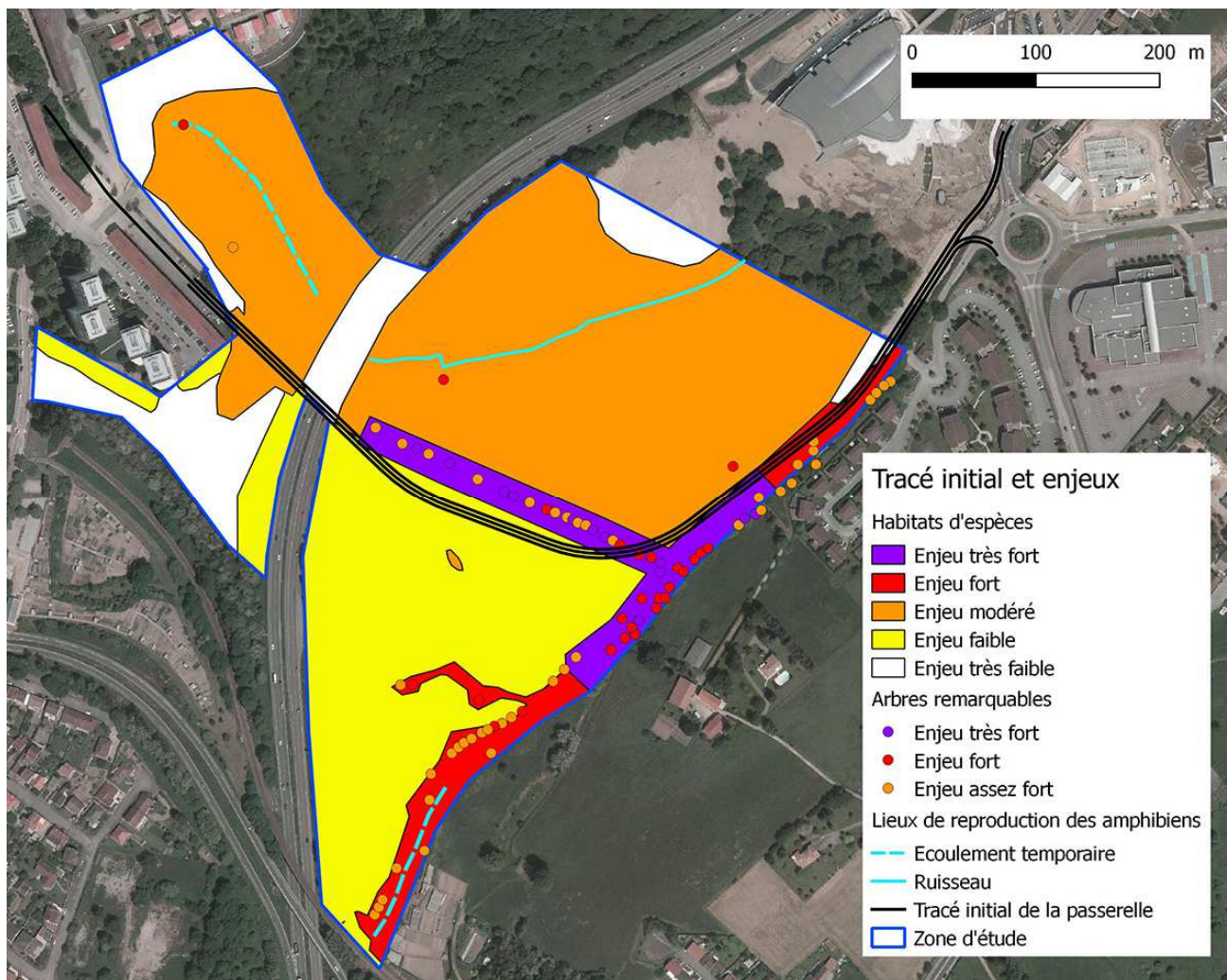


Figure 26. Localisation du tracé initialement prévu

Cette analyse cartographique fait ressortir plusieurs zones de conflit importantes avec des habitats d'espèces protégées :

- Chemin creux : l'extrémité sud-est du tracé rejoint progressivement le chemin creux, bordé de vieux arbres. La réalisation de la nouvelle route devrait impacter de manière plus ou moins directe le tiers nord de cet élément bocager apprécié de plusieurs espèces protégées (Barbastelle d'Europe, Salamandre tachetée...).
- Lisière forestière : le tracé passe à proximité de la lisière forestière puis la coupe en biais. Cet écotone est attractif pour la faune protégée (chiroptères en particulier) et riche en arbres remarquables. Il s'agit donc d'une zone sensible et accidentogène (risques accrus de collisions avec la faune).
- Arbres remarquables : le franchissement en biais de la lisière conduira à la suppression d'un plus grand nombre d'arbres que s'il est réalisé en perpendiculaire. De plus, la création de la chaussée à proximité des vieux arbres, que ce soit le long de la lisière ou à proximité du chemin creux, peut nuire indirectement aux arbres remarquables : détérioration du réseau racinaire, suppression ultérieure des arbres pour des raisons de sécurité... Rappelons que ces arbres sont des éléments nécessaires au bon déroulement du cycle reproducteur de nombreuses espèces protégées, en

particulier du Grand Capricorne et de la Barbastelle d'Europe, mais également de diverses espèces d'oiseaux protégés.

3.2. Impact sur les espèces protégées

Les impacts prévisibles dans le cadre d'un projet de ce type sont principalement de 4 ordres :

- Impacts directs :
 - **Mortalité** : écrasement, ensevelissement ou chute lors des abattages (chiroptères et oisillons) en phase de chantier, puis collisions routières lors de la mise en circulation ;
 - **Destruction d'habitats d'espèces** : les opérations de défrichage et de terrassement entraînent la modification et la disparition de divers habitats : sites de chasse/gagnage, gîtes de reproduction ou de repos, postes de chant... De plus, les habitats bordant la route peuvent être abandonnés pour cause de dérangement, ce qui peut être assimilé à une dégradation et donc une perte indirecte d'habitats.
- Impacts indirects :
 - **Dérangement** : en particulier par les pollutions sonores et visuelles engendrées par le chantier, puis par la circulation des véhicules (oiseaux, chiroptères) ainsi que par les vibrations (reptiles) ;
 - **Rupture de corridors** : la modification du paysage et en particulier les actions de défrichage peuvent mener à une perte de fonctionnalité par rupture de la continuité écologique (morcellement des territoires et des populations). Cela peut être considéré comme une altération ou une dégradation des habitats et peut donc nuire à la survie de certaines populations.

Les 3 premiers impacts (mortalité, perte d'habitat et dérangement) dépendent très largement des groupes faunistiques concernés. C'est pourquoi l'entrée taxonomique est retenue pour en discuter.

La problématique de continuité écologique s'appréhende en revanche de manière plus intégrative, à l'échelle du paysage et du peuplement global. Elle est donc traitée dans un chapitre unique.

3.2.1. Les insectes

3.2.1.1. Impacts directs

➤ **Mortalité**

L'impact est direct et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

Chez les 2 espèces protégées concernées (Grand Capricorne et Agrion de Mercure), les stades pré-imaginaux (œufs, larves et nymphes) sont les plus concernés par la mortalité en phase travaux lorsque ceux-ci impactent leurs sites de reproduction. Rappelons qu'il s'agit globalement des arbres feuillus sénescents pour le Grand Capricorne et des ruisseaux partiellement végétalisés pour l'Agrion de Mercure. Toute action destructrice d'habitats implique une mortalité chez les invertébrés en général, généralement par écrasement ou enfouissement.

L'impact peut être semi-direct dans le cas des larves de Grand Capricorne survivant dans les ligneux abattus, les conditions de leur développement n'étant plus forcément favorables (humidité des bois au sol).

A l'inverse, c'est au stade adulte, plus mobile, que ces espèces subissent logiquement la plus forte mortalité en phase d'exploitation, par collision et écrasement.

Pour le Grand Capricorne, il faut garder en mémoire que le développement pré-imaginal dure plusieurs années, ce qui ne permet pas de définir une période optimale d'intervention comme ça peut être le cas pour des espèces effectuant un cycle annuel ou infra-annuel.

➤ **Perte d'habitat**

L'impact est direct et permanent ; il apparaît durant la phase de chantier et perdure ensuite.

Les insectes concernés (Grand Capricorne et Agrion de Mercure), occupent des territoires relativement vastes avec des zones de nourrissage ou de maturation plus ou moins distinctes et distantes de leurs sites de reproduction.

La problématique liée au Grand Capricorne repose essentiellement sur le maintien d'arbres sénescents. Au-delà de la conservation des sujets présentant effectivement des trous d'émergence de larves, la conservation de l'habitat à long terme passe par le maintien à l'échelle de la zone d'étude d'un panel d'arbres de différentes classes d'âge. Les arbres les plus âgés, qui présentent d'ores et déjà des signes de sénescence, sont bien entendu ciblés en priorité, mais leur conservation exclusive ne serait pas une solution durable.

Par ailleurs, l'impact perdure en phase d'exploitation avec notamment l'entretien des arbres aux abords de l'aménagement. Certains arbres étant âgés, on peut craindre à terme des décisions sécuritaires d'abattage préventif, localisé voire intégral.

3.2.1.2. Impacts indirects

➤ **Dérangement**

L'impact est indirect et temporaire ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

Le dérangement pour les insectes peut être considéré sous deux aspects.

En phase travaux, la mise en suspension de poussières est un facteur perturbant qui peut occasionner de véritables désertions de sites par l'entomofaune.

Durant la phase de chantier et de manière plus significative lors de l'exploitation, l'éclairage de nuit est un facteur de dérangement pour les insectes vespéraux ou nocturnes (Grand Capricorne) et, dans une moindre mesure, diurnes (Agrion de Mercure). Sans que l'on en comprenne totalement les raisons, bon nombre d'insectes sont attirés par les lumières électriques. Cette attraction altère la reproduction, augmente la prédation (araignées, chauves-souris, rapaces nocturnes...) et, aux abords des routes, renforce les risques de collision.

3.2.2. Les amphibiens

3.2.2.1. Impacts directs

➤ **Mortalité**

L'impact est direct et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

En phase chantier, le risque de mortalité provient essentiellement des travaux de défrichage et de terrassement.

Les amphibiens sont particulièrement sensibles car ils ont une faible capacité de fuite. Ils peuvent être écrasés par le passage des engins de chantier ou ensevelis lors des travaux de terrassement. Le risque est particulièrement important au niveau des zones humides et durant la période de reproduction (février à août). Les pontes et les larves sont particulièrement vulnérables, mais les adultes, dissimulés dans le substrat, peuvent également être touchés. Dans le cadre du présent projet, le tracé prévu passe à l'écart des sites de reproduction et ne les menace donc pas directement.

En hiver, les amphibiens hibernent dans les talus, sous des blocs rocheux, à l'abri d'une souche ou dans des terriers de rongeur. Il demeure donc un risque, même à cette saison, en cas de bouleversement important du sol, surtout au niveau des boisements, des lisières forestières, des haies et des talus végétalisés.

Une fois le tronçon routier ouvert à la circulation, le principal risque de mortalité est celui de la collision avec les véhicules. Le risque est important pour les amphibiens, notamment lors des migrations vers les sites de reproduction. La Salamandre tachetée, qui représente l'enjeu principal parmi les amphibiens, peut se rencontrer sur les routes durant l'ensemble de sa période d'activité, c'est-à-dire de février à novembre, et on l'observe même parfois en plein hiver. Elle présente toutefois deux pics d'activité durant lesquels elle traverse plus fréquemment les axes routiers :

- La première au printemps, de février à mai : période de mise-bas ;
- Le seconde en automne, de septembre à octobre : période d'accouplement et de mise-bas.

On la rencontre principalement lors des nuits chaudes (plus de 8°C) et humides.

Le risque de collision est particulièrement important sur les chaussées qui traversent les habitats de prédilection de l'espèce, à savoir les boisements feuillus humides. A l'échelle de la zone d'étude les risques concernent essentiellement les boisements, leurs lisières et le chemin creux. En revanche, ils sont très faibles au cœur de la prairie.

➤ **Perte d'habitat**

L'impact est direct et permanent ; il apparaît durant la phase de chantier et perdure ensuite.

Pour les amphibiens, 2 principaux habitats peuvent être touchés :

- Les lieux de pontes, qui correspondent aux écoulements d'eau particulièrement appréciés de la Salamandre tachetée. Le tracé actuel évite cependant les trois sites de reproduction identifiés dans l'emprise ;
- Les habitats utilisés en dehors de la période de ponte. Il s'agit surtout des espaces arborés, car ce sont les habitats de prédilection de la Salamandre tachetée. Ils sont également favorables aux autres espèces, surtout en période d'hibernation, car ils y trouvent de nombreux refuges (terriers, souches...).

3.2.2.2. Impacts indirects

➤ **Dérangement**

L'impact est indirect et temporaire ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

Les amphibiens sont assez peu sensibles au dérangement. Le bruit des machines (phase chantier) et des véhicules (phase exploitation) peut couvrir le chant de certaines espèces (grenouilles, crapauds) et donc nuire à la reproduction. Comme les espèces présentes sont essentiellement actives la nuit, le risque est faible en phase chantier, tant que les travaux se déroulent de jour. De plus, l'espèce la plus fréquente du site, à savoir la Salamandre tachetée, n'a pas recours au chant pour se reproduire ; l'impact du dérangement sur cette espèce est négligeable.

3.2.3. Les reptiles

3.2.3.1. Impacts directs

➤ Mortalité

L'impact est direct et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

En phase chantier, la probabilité d'écraser des reptiles est un peu plus faible que pour les amphibiens car ces animaux ont une meilleure capacité de fuite. Un risque d'ensevelissement subsiste cependant, surtout près des lisières de boisement, des haies, des talus et fourrés. Les pontes, enterrées ou déposées à l'abri d'une souche ou d'une pierre, sont également très fragiles (mai à août). Enfin, la période d'hibernation est particulièrement critique puisque les animaux léthargiques sont incapables de s'enfuir.

D'après la faible densité des reptiles sur la zone d'étude, le risque de destruction est faible pour l'ensemble des espèces.

En phase d'exploitation, le risque de collision concerne surtout la Couleuvre verte et jaune car sa longueur (souvent plus d'1 mètre) accroît le risque de collision lorsqu'elle traverse la chaussée. Le risque s'étend durant l'ensemble de sa période d'activité, à savoir de mars à octobre et, contrairement au cas de la Salamandre tachetée, il ne se limite pas aux secteurs boisés. Il est particulièrement élevé à proximité des fourrés, des haies et des lisières forestières.

Des cas de collision avec la Couleuvre verte et jaune sont connus sur l'A20 (données GMHL et observation personnelle), à hauteur de la zone d'étude.

➤ Perte d'habitat

L'impact est direct et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de préparation que durant l'exploitation du site.

La suppression de fourrés, de haies, de talus et de lisières forestières (sites de repos, de chasse, de ponte et de thermorégulation) constitue la principale menace pour les deux espèces présentes.

Comme les amphibiens, les reptiles ont besoin de retraites (talus, bois morts, souches...) où se réfugier en cas de danger, par mauvais temps, durant la nuit ou pour hiberner. Une densité trop faible de ces abris leur est néfaste.

3.2.3.2. Impacts indirects

➤ Dérangement

L'impact est indirect et temporaire ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de préparation que durant l'exploitation du site.

Bien que certains reptiles soient assez craintifs et plus sensibles au dérangement que les amphibiens, les deux espèces présentes sur le site (Lézard des murailles, Couleuvre verte et jaune) s'adaptent bien à la proximité humaine tant qu'ils disposent de lieux où se réfugier (pierriers, fourrés). Les deux espèces recensées sont d'ailleurs les plus communément rencontrées près des habitations et dans les jardins.

Les reptiles, et plus particulièrement les serpents, sont très sensibles aux vibrations.

3.2.4. Les oiseaux

3.2.4.1. Impacts directs

➤ **Mortalité**

L'impact est direct et permanent ; il concerne les phases de chantier et d'exploitation du site.

A de rares exceptions près (le Rougegorge familier niche parfois au sol), **tous les oiseaux protégés qui occupent le site** nichent dans des arbres, arbustes ou fourrés ; le risque de destruction de nids ou de jeunes non volants en phase de chantier concerne donc principalement les zones boisées ou buissonnantes, qui couvrent une part importante de l'aire d'étude. Toute action de coupe ou de débroussaillage en période de reproduction (mi-février à fin août) est susceptible de conduire à l'abandon ou la destruction des couvées. Le risque de mortalité dépend donc beaucoup de la période d'intervention retenue ; il est négligeable en automne et en hiver.

Parmi les espèces remarquables du site, seuls le Bouvreuil pivoine et le Chardonneret élégant (nicheurs possibles), sont potentiellement concernés en cas de coupe et débroussaillage (suppression de la végétation arbustive) durant la reproduction (début avril à fin août). En effet, les autres espèces remarquables (Effraie des clochers, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, Milan noir) ne nichent pas dans l'emprise.

Le risque de mortalité perdure lors de la mise en circulation de la nouvelle liaison, puisque les oiseaux sont régulièrement percutés par des véhicules. Les rapaces diurnes, éblouis par les phares, paient ainsi un lourd tribut. L'Effraie des clochers est la plus touchée, mais en contexte forestier la Chouette hulotte peut également être concernée. Ces deux espèces fréquentent le périmètre du projet.

Dans une moindre mesure, **certains rapaces diurnes (Buse variable)** sont aussi victimes de collisions car ils sont attirés par la disponibilité de nourriture sur la chaussée et ses abords (proies circulant à découvert, cadavres).

Selon le contexte et les études réalisées, les passereaux (notamment Rougegorge familier et Moineau domestique) arrivent en première ou seconde place (après les rapaces nocturnes) parmi les espèces touchées. Bien que l'impact soit difficile à chiffrer précisément, on estime que le nombre d'oiseaux tués en France par collisions routières se situe entre 30 et 75 millions par an (Girard, 2011), ce qui en ferait la plus importante cause de mortalité avec la prédation du chat domestique. La mortalité culmine sur les voies rapides et la proximité de haies, d'alignements d'arbres ou de lisières boisées aggrave l'impact, surtout si le contexte paysager est par ailleurs très ouvert.

Comme pour les chiroptères, les routes en déblais ou bordées de merlons sont moins accidentogènes. Enfin, le nombre de collisions est plus important à l'aurore et au crépuscule.

➤ **Perte d'habitat**

L'impact est direct et durable ; il intervient majoritairement en phase de chantier.

Ce sont les oiseaux forestiers qui subiront l'impact le plus évident car la destruction touche un habitat propice au repos, à la reproduction (élaboration de nids dans des arbres), à l'alimentation et au chant.

De plus, les 2 espèces remarquables qui nichent vraisemblablement sur le site (Bouvreuil pivoine et Chardonneret élégant) édifient leurs nids dans des arbres ou des arbustes.

Aucune espèce protégée nichant au sol (Alouette lulu par exemple), n'est observée dans la prairie. La suppression d'une partie de celle-ci représente cependant une légère perte de territoire de chasse pour l'Effraie des clochers.

3.2.4.2. Impacts indirects

➤ Dérangement

L'impact est indirect et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de travaux que durant l'exploitation du site.

En phase chantier, le dérangement touche particulièrement la faune aviaire puisque la majorité des espèces est diurne. L'importante activité humaine, que ce soit lors des défrichements ou des terrassements, peut perturber les individus installés sur l'emprise du projet et en périphérie. Ceci peut mener à la désertion du site ou à l'abandon de couvées. En fonction de son intensité, le bruit des engins peut couvrir le chant de certains passereaux et les forcer à abandonner l'espace couvert par cette pollution sonore. Cet impact est d'autant plus important de la fin de l'hiver au printemps, principale période de chant des oiseaux. Contrairement au cas des amphibiens, la période de chant (diurne pour la plupart des espèces) coïncide grandement avec les horaires habituels de travaux.

En phase d'exploitation, le bruit engendré par la circulation routière gêne également les oiseaux et cause l'abandon de certains secteurs, comme cela est constaté au bord des autoroutes. Le bruit a en effet des répercussions importantes car les oiseaux ont une excellente ouïe et se basent sur des signaux acoustiques pour communiquer, pour repérer les prédateurs ou pour rechercher des partenaires en période de reproduction (REIJNEN et FOPPEN 1994).

L'impact sur l'avifaune dépend beaucoup du type d'infrastructure, de l'importance du trafic routier et des espèces concernées (caractère plus ou moins grave du chant). Des travaux menés en Allemagne par Annick Garniel sur le bruit routier et l'avifaune nous apprennent que l'impact peut se faire ressentir sur 100 à 500 m selon les cas. Dans le cas d'axes secondaires, à faible trafic (moins de 10 000 véhicules/jour), l'impact pour la majorité des espèces serait surtout sensible dans une bande 100 m, de part et d'autre de la route (GARNIEL, 2010).

3.2.5. Les Chiroptères

3.2.5.1. Impacts directs

➤ Mortalité

L'impact est direct et permanent ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de préparation (coupe) que durant l'exploitation du site (collisions).

En phase de chantier, le risque de mortalité pour les chiroptères intervient uniquement lors de l'abattage des arbres à cavités et concerne surtout la Barbastelle d'Europe. En effet, les autres espèces qui fréquentent régulièrement le site sont toutes anthropophiles et ne s'abritent que rarement dans des arbres.

En l'absence d'exploration fine et systématique des nombreux arbres de l'emprise, il faut considérer qu'il existe un risque de mortalité lors des coupes de l'ensemble des arbres feuillus d'au moins 20 cm de diamètre, qu'ils soient vivants ou morts. Le risque est particulièrement élevé pour les 82 sujets remarquables qui possèdent des cavités, des décollements d'écorces et/ou des branches mortes.

Le risque de mortalité culmine en été (avril à juillet) du fait de la présence possible de jeunes non volants, et en hiver car des individus peuvent hiberner dans les arbres creux. Le risque est moindre à l'automne, puisque les animaux sont encore actifs et que les jeunes sont capables de voler.

La création de routes constitue un facteur de mortalité par collision difficile à quantifier mais largement démontré (Sétra, 2008). Aux Pays-Bas, on estime que les collisions sont à l'origine de 1 à 5 % de la mortalité chez les chiroptères (Limpens et al., 2005) et une étude allemande estime ce taux à 30 % (Furmann et Kiefer, 1996 in Lemaire et Arthur, 1998). Plus près de nous, dans le Cher, 15 % de la mortalité des chauves-souris seraient dus aux collisions (Lemaire et Arthur, 1998). Le risque est particulièrement important sur les secteurs propices à la chasse et il est donc plus important dans les boisements matures que dans les parcelles cultivées. Parmi les zones particulièrement sensibles figurent également les points d'intersection entre les axes routiers et les axes de vols (corridors biologiques) qui relient le gîte aux terrains de chasse ou les territoires de chasse entre eux. Il s'agit le plus souvent de rivières et de leurs ripisylves, de haies ou d'alignements d'arbres (Lesiński, 2007 & 2008). Lors de la traversée d'un massif forestier, il apparaît que la mortalité est plus importante dans le boisement qu'à l'extérieur de celui-ci, mais c'est surtout aux points d'intersection de la route avec les lisières forestières que l'impact culmine (Lesiński, 2007).

Certaines espèces volent systématiquement au ras du sol lorsqu'elles doivent franchir des zones ouvertes et sont d'autant plus exposées. C'est le cas du Petit Rhinolophe (les jeunes sont particulièrement touchés) et, dans une moindre mesure, des oreillards. Parmi les espèces identifiées sur le site, plusieurs sont des victimes fréquentes des collisions : Le Petit Rhinolophe, les oreillards, la Pipistrelle commune (car abondante, anthropophile et attirée par les éclairages) (Sétra, 2008).

La densité de la circulation, la taille des véhicules et la vitesse du trafic routier sont positivement corrélées au risque de mortalité. Il a aussi été démontré que cette dernière est maximale dans le cas d'un trafic épars et rapide (Limpens et al., 2005). Les passages en remblais sont plus néfastes car ils favorisent le passage au ras de la chaussée. Par ailleurs, l'impact est plus important en début de nuit (forte activité de chasse) et touche davantage les jeunes de l'année, peu expérimentés, lors de leur émancipation de juillet à septembre (Bickmore & Wyatt, 2006). La proximité de gîtes ou de secteurs à fort potentiel (vieux boisements, surtout en présence de points d'eau) accentue donc le risque de collision. La période évoquée ci-dessus coïncide également avec une recherche accrue de nourriture afin de constituer les réserves énergétiques nécessaires à l'hibernation et donc à des déplacements plus importants. Un autre pic de mortalité est identifié au printemps (avril-mai) et correspond à la sortie d'hibernation (Kiefer et al., 1995).

➤ **Perte d'habitat**

Les chiroptères seront touchés à 2 niveaux :

- La perte de gîtes arboricoles : la coupe de vieux arbres susceptibles d'abriter des chiroptères réduira le nombre d'abris disponibles pour les espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe) ;
- La perte de territoire de chasse : elle correspond à la destruction des habitats favorables à la chasse, c'est à dire le chemin creux, la lisière forestière et, dans une moindre mesure les sous-bois et la prairie.

En phase d'exploitation, la perte d'habitat peut s'étendre aux secteurs désertés pour cause de dérangement, notamment par l'éclairage.

3.2.5.2. Impacts indirects

➤ Dérangement

L'impact est indirect et temporaire ; il peut se faire ressentir tant durant la phase de chantier que durant l'exploitation du site.

En phase de travaux, le dérangement des chiroptères peut avoir deux origines principales :

- Abattage d'arbres : si des individus peuvent être tués lors des coupes, d'autres sont simplement dérangés et contraints d'abandonner leurs gîtes. Cela peut avoir une influence négative sur l'espérance de vie, notamment dans le cas de réveils en période d'hibernation (épuisement des réserves de graisse avant le printemps) ;
- L'éclairage nocturne, qui est parfois mis en place sur les chantiers, est défavorable aux chiroptères puisque la majorité des espèces rechignent à s'aventurer dans les zones trop lumineuses. Quelques espèces de lisière ou de zone ouverte (pipistrelles, Sérotine commune, Noctule de Leisler) profitent occasionnellement des nombreux insectes attirés par les lampadaires. Cependant, en dehors de ce contexte particulier, même ces espèces évitent les zones éclairées où elles sont plus exposées aux prédateurs (rapaces nocturnes). Enfin, les éclairages nocturnes ont un effet néfaste sur les populations d'insectes volants nocturnes (phénomène de « piège écologique ») et donc sur le réservoir de proies. En général les chantiers demeurent toutefois peu perturbants puisqu'ils ont principalement lieu de jour, en dehors des périodes d'activité des chauves-souris.

Comme évoqué précédemment, beaucoup de chiroptères sont lucifuges et l'installation d'éclairages de bord de route (lampadaires) leur est nuisible car elle génère un effet de barrière et rend les zones éclairées inhospitalières (perte de territoire de chasse). *A contrario*, cela peut avoir un effet positif sur les espèces les plus lucifuges en réduisant le risque de collision, ou du moins en le limitant aux espaces non éclairés.

A proximité immédiate des gîtes (et en particuliers des sites de reproduction), l'éclairage retarde l'heure d'envol des animaux et réduit le temps consacré à la chasse. Cela a un impact négatif sur les chances de survie (réserves insuffisantes pour l'hibernation) et le succès reproducteur (mortalité de jeunes sous-alimentés). Ainsi, il a été démontré que les jeunes étaient significativement plus faibles dans des bâtiments illuminés que dans ceux non éclairés. Cet impact est moindre sur les espèces qui fréquentent les espaces ouverts (pipistrelles, Sérotine commune) mais concerne probablement les espèces arboricoles, telles que la Barbastelle d'Europe.

« Les impacts du bruit et des vibrations de la route sont plus difficiles à évaluer mais il apparaît fort probable qu'ils s'ajoutent aux impacts de la lumière » (Sétra, 2008). L'efficacité de la chasse serait ainsi affectée par le niveau sonore à proximité des routes chez le Grand Murin (SIEMERS & SCHAUB, 2011), ce qui s'explique par l'écologie particulière de cette espèce. En effet, cette grande chauve-souris (présente sur la zone d'étude) est capable de repérer ses proies aux sons qu'elles produisent (déplacement d'un coléoptère au sol), sans recourir nécessairement et exclusivement à l'écholocation. De ce fait, les bruits parasites peuvent réduire le succès de la chasse.

3.3. Continuité écologique

3.3.1. Considérations générales

La fragmentation et l'isolement des habitats réduit la viabilité des populations d'espèces qui y vivent, du fait de la limitation, voire la disparition, des échanges entre populations.

L'impact de la fragmentation est particulièrement important sur les espèces qui exploitent un vaste territoire et doivent effectuer de longs déplacements : grands mammifères, chiroptères et certains oiseaux (rapaces en particulier).

Même si certaines parcelles demeurent intrinsèquement favorables, elles sont désertées lorsqu'elles sont trop petites pour permettre la survie d'une population (ressources trophiques insuffisantes) ou trop isolées pour faire partie d'un territoire plus vaste. Ainsi, un boqueteau est insuffisant pour permettre la survie d'une colonie de chiroptères forestiers, à moins qu'il ne soit connecté efficacement à d'autres sites par un maillage de haies, de bosquets ou de ruisseaux.

Plusieurs espèces de chiroptères observées sur le site privilégient les zones arborées pour chasser. C'est le cas du Petit Rhinolophe, du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe et de l'Oreillard gris.

On observe notamment la présence soutenue de la Barbastelle d'Europe dans une zone arborée, calme et éloignée des sources lumineuses (chemin bocager en bordure orientale de la zone étudiée). Bien qu'on la rencontre parfois dans des espaces ouverts, la Barbastelle affectionne les forêts feuillues âgées, avec une strate buissonnante bien développée. Elle évolue à la cime des arbres, à la lisière des zones boisées, sur les chemins forestiers, le long des haies, dans les jardins et les parcs. Les femelles de Barbastelle se déplacent dans un rayon de 4 à 5 km autour de leur gîte et exploitent entre 5 et 10 territoires de chasse différents chaque nuit. Les mâles adultes se déplacent moins.

Le territoire moyen de barbastelles suivis par télémétrie en Rhône-Alpes, était de 12.2 +/- 16 km². Ces individus parcouraient en moyenne 2,8 +/- 3,6 km pour atteindre leurs territoires de chasse. En Suisse, une expérience de télémétrie a permis d'établir des territoires individuels de 8,8 ha en moyenne (SIERRO, 1994).

Ces éléments illustrent le fait que les chiroptères exploitent de vastes territoires de chasse et que le maintien d'une population nécessite la conservation d'habitats de chasse et d'un réseau de gîtes suffisamment étendus et interconnectés.

Les espaces boisés situés sur la partie Est du projet représentent moins de 13 ha (0,13 km²) en tenant compte des boisements linéaires, tels que le chemin bocager. Ils sont donc insuffisants pour permettre à eux seuls le maintien d'une population de chiroptères (notion de colonie) et doivent nécessairement s'inscrire dans un ensemble plus vaste de zones favorables interconnectées.

La rupture des corridors écologiques a également un impact sur les espèces exploitant des territoires plus petits (cas des amphibiens et des reptiles) car le cloisonnement de sous-populations conduit à leur régression, voire à leur disparition. En effet, le morcellement entraîne l'apparition d'isolats plus sensibles aux facteurs de régression, qu'il s'agisse de causes naturelles (maladies, conditions météorologiques défavorables...) ou anthropiques (collisions). Ces sous-populations présentent de ce fait un taux d'extinction plus important. Le cloisonnement réduit également le brassage des individus et appauvrit le patrimoine génétique, ce qui fragilise encore la population et accroît le risque de disparition.

L'isolement d'un habitat peut être dû à la distance qui le sépare des autres éléments favorables du paysage ou à la présence d'obstacles difficilement franchissables pour l'espèce. Le réseau routier peut faire partie de ces derniers.

Plusieurs facteurs réduisent la perméabilité des routes :

- La largeur de l'ouvrage : pour les espèces les plus forestières et notamment certains chiroptères, la largeur à prendre en compte correspond à la chaussée mais également aux accotements ;
- La densité du trafic : lorsque celle-ci est très importante, certaines espèces de vertébrés cessent de traverser. Cela réduit la perméabilité, mais également le risque de mortalité. Pour les chiroptères, c'est uniquement le trafic routier entre le crépuscule et l'aurore qui importe. Les insectes sont, quant à eux, concernés jour et nuit dans leur ensemble, avec un risque d'autant plus élevé que le trafic est dense ;
- L'absence de passage inférieur (pont, buse) : ce type de connexion est surtout utilisé par les petits mammifères. A l'exception des chiroptères, ceux-ci n'ont cependant pas les capacités de déplacement suffisantes pour longer la route sur de grandes distances. La perméabilité dépend donc du nombre et de l'intervalle entre les points de franchissement. Les chiroptères utilisent les passages sous route surtout lorsqu'ils sont suffisamment spacieux et placés sur le réseau hydrographique ;
- L'absence de passage supérieur : du fait de leur taille ou de leurs mœurs, certaines espèces (grands mammifères et certains chiroptères) n'empruntent pas les passages sous route à moins qu'ils ne soient de très grande dimension (viaduc). La présence de passages à faune, de « chiropteroducs », de passages mixtes ou, mieux, de portions de route couvertes (tunnel) facilite en revanche la mobilité de nombreuses espèces ;
- La présence de murets, de clôtures et de grillages de sécurité : ces aménagements, s'ils améliorent la sécurité des usagers et de la faune, aggravent en revanche le cloisonnement des populations. Les murets centraux représentent à la fois une barrière et un risque de mortalité important, en particulier pour les petits mammifères terrestres (Hérisson d'Europe), les reptiles et les amphibiens, qui se trouvent bloqués au milieu de la chaussée ;
- L'éclairage : la plupart de mammifères préfèrent se déplacer dans l'obscurité et traversent donc les routes dans les zones non éclairées. Certains insectes étant attirés par les lumières électriques, l'éclairage génère une attractivité perturbant les déplacements ; le niveau de cette perturbation varie selon la puissance, la hauteur et la direction de l'éclairage.

La zone d'étude se situe d'ores et déjà dans un contexte d'enclavement assez avancé du fait de la forte urbanisation des espaces périphériques et de la présence de l'autoroute A20.

Le site est d'ailleurs scindé en deux par l'A20 (dont le franchissement routier fait l'objet du présent dossier) et l'on peut donc distinguer :

- Le secteur ouest, coté Bastide,
- Le secteur est, coté Puy Ponchet.

3.3.2. Secteur ouest, coté Bastide

Le principal risque induit par le tracé est une rupture de la continuité écologique entre les espaces arborés situés principalement au nord (bois de la Bastide) et, dans une moindre mesure, au sud du tracé (flèches vertes de la figure suivante).

De prime abord, la conservation d'une continuité écologique sur cette partie de l'aire d'étude n'est pas d'une importance capitale, puisque le corridor arboré qui longe l'autoroute vers le sud bute rapidement sur un dense réseau de routes (échangeur autoroutier, à 400 m environ). Toutefois, nos inventaires ont mis en évidence la présence de chiroptères (notamment le Petit Rhinolophe), évoluant le long de la bordure ouest de l'autoroute.

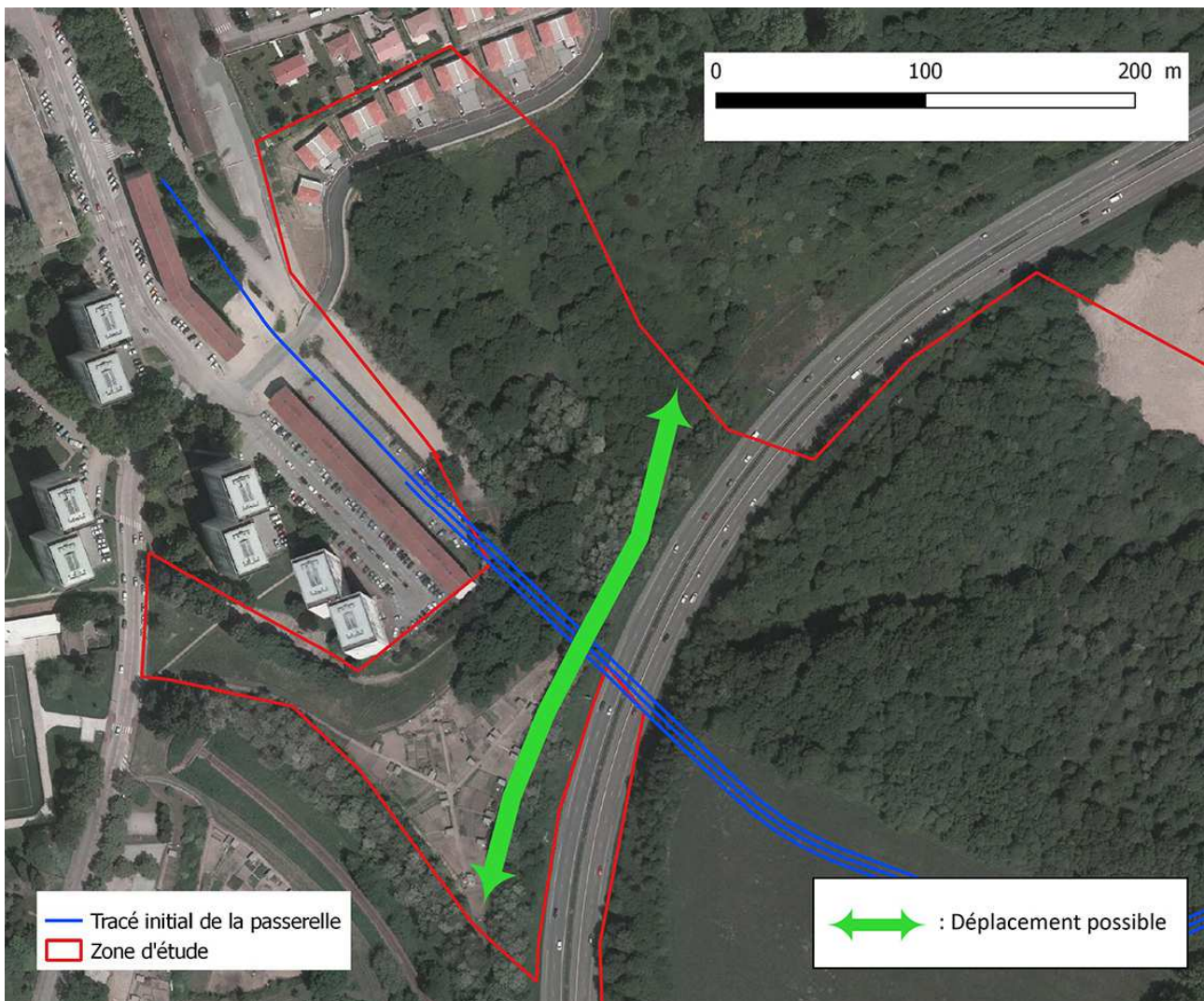


Figure 27. Identification des risques de rupture de continuité écologique (secteur Bastide)

Pour le franchissement de l'autoroute, le choix a été fait de recourir à un pont à béquilles, ce qui permet de limiter l'emprise au sol. En effet, l'ouvrage est simplement supporté par 2 béquilles et 2 culées, sans recourir à d'importants remblais. Un espace important est ainsi maintenu sous l'ouvrage, ce qui permet à l'ensemble de la faune de circuler aisément au-dessous, à l'écart de l'autoroute. L'impact attendu (réduction de la perméabilité) sur la faune est très faible.

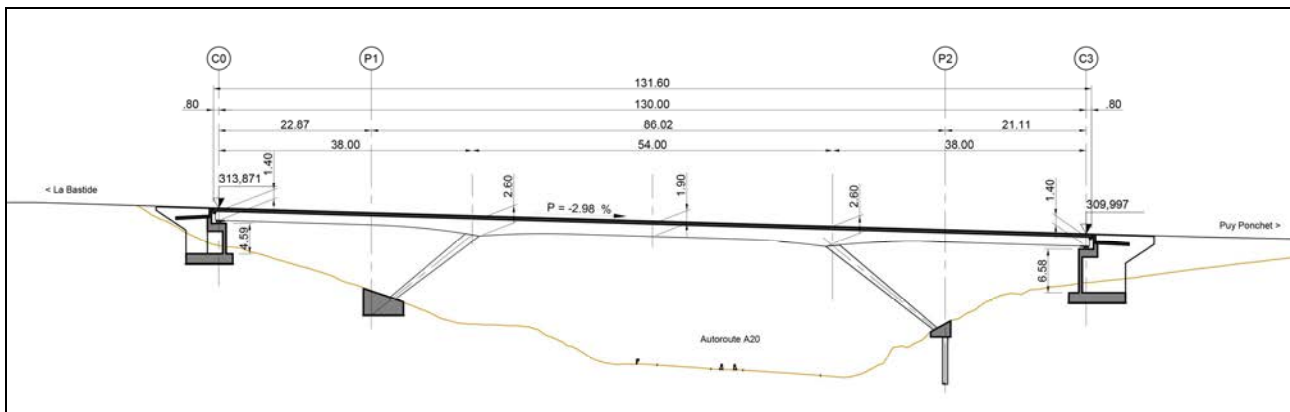


Figure 28. Ouvrage prévu (pont à béquilles) pour le franchissement de l'A20 (schéma de principe, issu de la phase d'Avant-Projet Détaillé)

3.3.3. Secteur est, coté Puy Ponchet

Le principal effet prévisible coté Puy Ponchet est un aggravement de l'isolement du boisement indiqué en jaune sur la figure suivante. Des éléments limitent déjà de manière importante la continuité écologique sur sa bordure nord-ouest (A20), nord-est (parc aquatique) et dans une moindre mesure à l'est (quartier résidentiel).

La création d'une passerelle aggravera la rupture côté oriental et en causera une nouvelle en bordure sud du boisement.

Un point de passage est maintenu sous l'ouvrage de franchissement de l'A20 (flèche verte de la figure suivante), de la même manière que du côté Bastide, d'autant qu'aucun remblaiement important n'est prévu.

Les inventaires menés sur le site ont montré que c'est le chemin creux, situé en bordure est du projet, qui représente le meilleur corridor pour la faune du fait d'une bonne couverture arborée et d'un environnement assez calme (peu de bruit, peu d'éclairage). La lisière sud du bois est également favorable. Riche en vieux arbres, elle est empruntée par diverses espèces, dont la Barbastelle d'Europe.

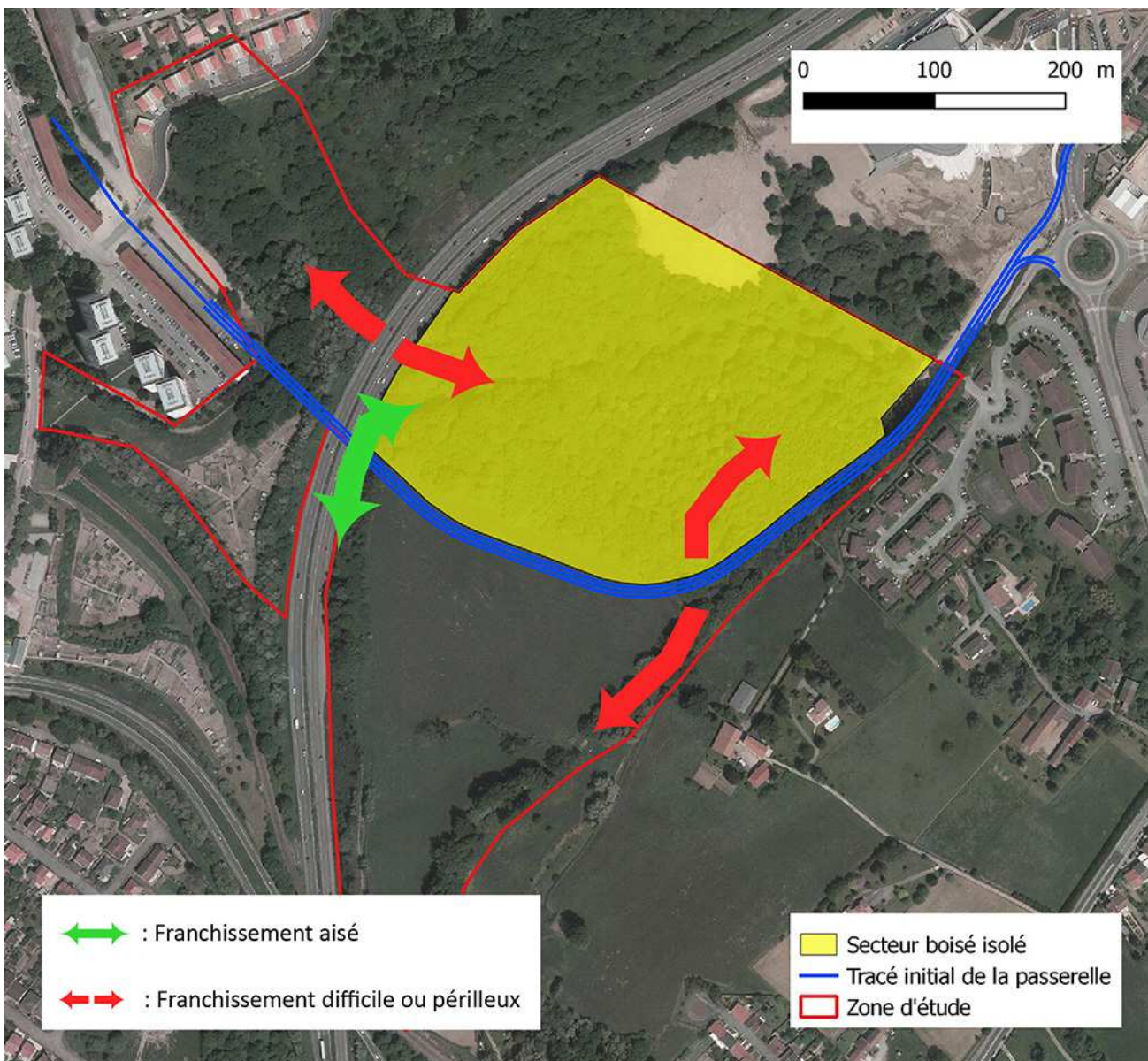


Figure 29. Identification des risques de rupture de continuité écologique et d'isolement (secteur Puy Ponchet)

L'effet de rupture dépend beaucoup des espèces considérées. La Salamandre tachetée est particulièrement concernée par cette problématique puisque la population s'étend de part et d'autre du tracé et dispose de sites de reproduction de chaque côté. En dehors de la reproduction, cet urodèle fréquente le boisement et le chemin creux.

Dans une moindre mesure, les reptiles et les chiroptères sont également concernés. Parmi ces derniers ce sont les espèces les plus lucifuges et au vol lent qui sont principalement concernées (Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris), surtout en cas d'éclairage de ce tronçon routier.

3.4. Synthèse des risques spécifiques

Sur la base des résultats d'inventaire présentés précédemment, le tableau suivant offre un aperçu synthétique des enjeux et des risques encourus par les espèces protégées de l'emprise du projet.

Tableau 9 : Synthèse des risques encourus par les espèces protégées.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de patrimonialité	Enjeu	Destruction (habitat) / mortalité (faune)		Perturbation (habitat) / dérangement (faune)		Perte d'habitat d'espèce		Rupture de corridor
					Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation	
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Très fort	Modéré à faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agriçon de Mercure	Très fort	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Très faible	Modéré	Modéré	Fort	Négligeable	Négligeable	Fort	Nul	Fort
	<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Très faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible
	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Très faible	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible
Reptiles	<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouilles vertes indéterminées	Très faible	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible
	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul	Modéré
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Nul	Modéré
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Très faible	Négligeable	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Fort	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fort	Fort	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Faible	Négligeable	Nul	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpeur des jardins	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Modéré	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Modéré	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Milvus migrans</i>	Milan Noir	Fort	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Très faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Très faible	Faible	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	Modéré	Fort
	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Modéré
	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Faible	Faible	Modéré	Négligeable	Modéré
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Faible	Faible	Négligeable	Fort	Modéré	Modéré	Fort	Modéré	Fort
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Fort	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Fort
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Modéré	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	

4. Mesures d'évitement

4.1. Evitement géographique : choix du tracé

Pour donner suite à la réalisation de l'état initial et de l'évaluation des enjeux naturalistes, une réunion avec le maître d'œuvre SCE Aménagement & Environnement, en charge des études préliminaires, est organisée au cours de l'automne 2017 afin de confronter les enjeux environnementaux et les contraintes techniques, puis d'élaborer un projet de moindre impact. Le tracé alternatif issu de cette rencontre représente la principale mesure d'évitement des impacts.

Le choix du nouveau tracé a été guidé par deux objectifs prioritaires :

- Eviter autant que possible les secteurs regroupant les plus forts enjeux, à savoir le chemin creux et la lisière forestière ;
- Eviter les impacts les plus difficilement remédiables (coupes d'arbres remarquables).

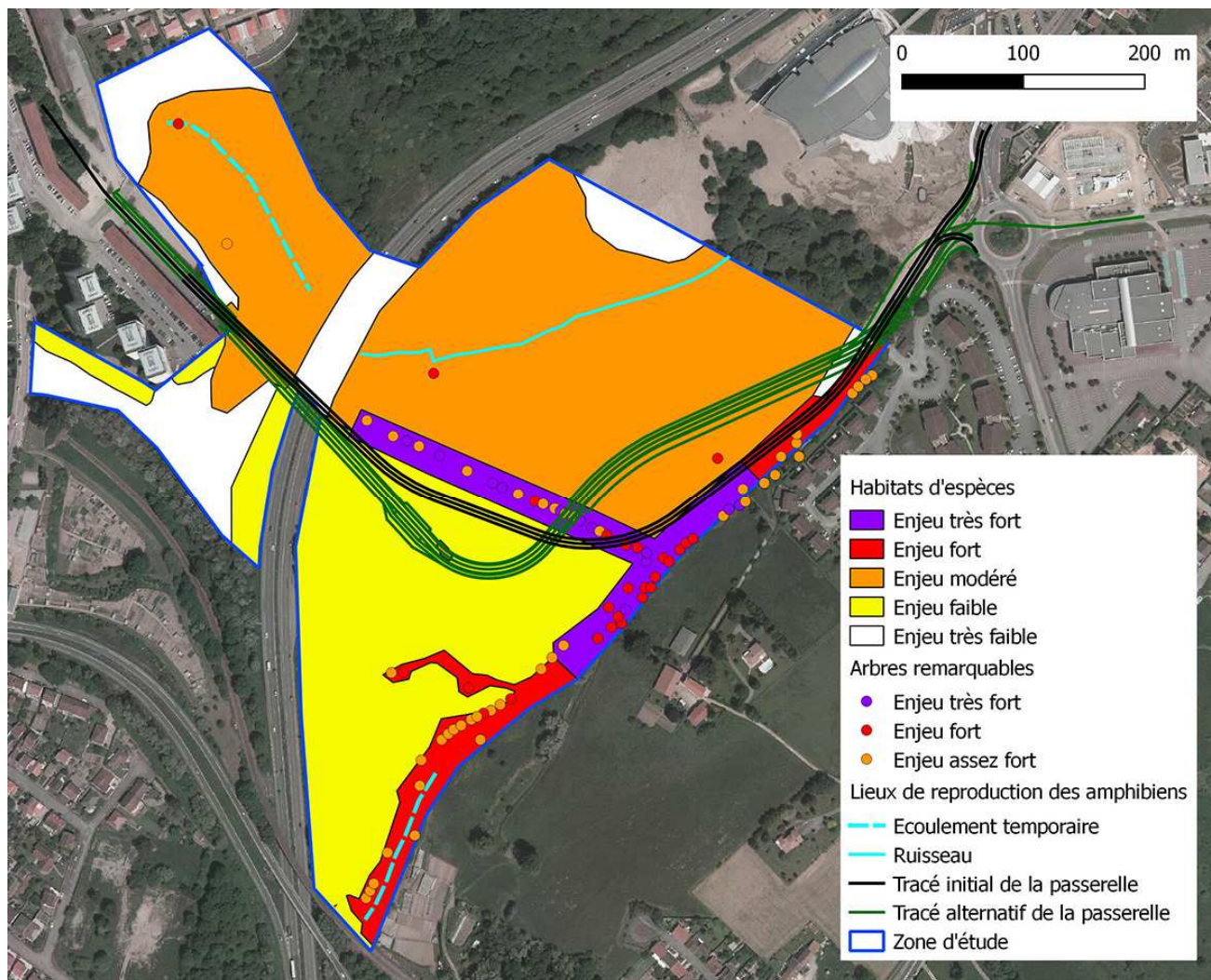


Figure 30. Localisation du tracé alternatif

Le tracé alternatif permet :

- De s'écarter du chemin creux et de préserver l'intégralité des vieux arbres qui le bordent. Alors que le tracé initial longeait le chemin creux à moins de 20 m sur l'ensemble de sa traversée du bois de Ponchet, le tracé alternatif se trouve à 70 m du chemin creux lorsqu'il entre dans le bois, par l'est, et se maintient à plus de 30 m de celui-ci sur la plus grande partie du tracé et sur toute la portion à très fort enjeu. Il se rapproche du chemin creux uniquement près de l'extrémité nord-est du chemin creux, portion de moindre intérêt écologique (enjeu fort). Le tracé s'éloigne ainsi de plusieurs dizaines de mètres du chemin creux et de 16 arbres remarquables qui le bordent (cf. figure précédente) ;
- De s'écarter de la lisière forestière, écotone particulièrement favorable à la faune protégée : chiroptères en chasse ou en transit, reptiles en thermorégulation, postes de chant des oiseaux. Le tracé initial se maintenait à moins de 20, voire 15 m de la lisière forestière. Le tracé alternatif débouche depuis le franchissement autoroutier à 15 m de la lisière, mais s'en écarte rapidement, jusqu'à 60 m, avant de repiquer directement dans le massif pour le traverser ;
- De couper la lisière forestière de manière franche, avec un angle proche de 90°, ce qui permet de réduire le nombre d'arbres remarquables concernés. Seuls 2 à 5 arbres remarquables de la lisière devraient ainsi être touchés.

Ces gains ont toutefois des contreparties :

- Morcèlement plus prononcé du boisement, du côté du Puy Ponchet. Une petite partie du boisement se trouve en effet isolée (coté est), du reste du boisement (coté ouest). Il reste cependant connecté au chemin creux ;
- Emprise légèrement plus importante sur le boisement : le décalage de la partie nord-est du fuseau permet d'éviter le chemin creux, mais cela se fait aux dépens du boisement. Ainsi, le tracé initial s'inscrivait à cheval sur le bois et le chemin creux sur un linéaire d'environ 210 m, dans sa partie sud-ouest, avant de rejoindre définitivement le chemin près de l'extrémité nord-est. Le nouveau tracé traverse pour sa part le boisement sur un linéaire de 260 m, avant de déboucher dans une ancienne coupe. En se reportant à la carte des habitats (tome 1, figure 8, p. 27), on remarque cependant que le fuseau retenu traverse surtout les secteurs boisés de moindre valeur écologique : formation subspontanée de Chêne rouge, ronciers, ourlets nitrophiles et friches rudérales.

En termes d'impacts sur les habitats à fort ou très fort enjeu, le gain est particulièrement évident. En effet :

- Le tracé initial entrainait en conflit avec des habitats à fort ou très fort enjeu (lisière forestière, puis chemin creux), sur environ **300 m** de son linéaire.
- Le tracé alternatif ne touche plus qu'un habitat à très fort enjeu sur une linéaire d'environ **30 m**, lors de la traversée de la lisière.

Cela correspond à un abaissement de 90 % de l'empiètement sur les habitats à fort ou très fort enjeu, ce qui apparaît nettement sur la figure précédente.

4.2. Evitement temporel : prise en compte du cycle biologique des espèces

Les risques de mortalité (écrasement, ensevelissement, destruction de nid...) et de dérangement (désertion du site) dépendent énormément du cycle biologique des espèces. Afin de déterminer la période de moindre

impact, il est nécessaire de se pencher sur le cas des principaux groupes faunistiques concernés et des espèces les plus remarquables.

Pour certains groupes et certains impacts, le choix des dates permet d'éviter totalement (ou presque) les risques. Pour le Grand Capricorne, il n'est pas possible de définir une période optimale d'intervention (long développement larvaire). Dans d'autres cas, l'effet sera partiel et la mesure devra alors être considérée comme « réductrice » d'impact.

Les mesures qui figurent dans ce chapitre visent uniquement la phase de chantier.

4.2.1. Amphibiens

En présence de Salamandre tachetée, il n'existe pas de période réellement appropriée pour la réalisation de travaux (terrassement en particulier) puisque la reproduction s'étale sur une grande partie de l'année et que l'espèce reste présente dans les habitats boisés ou arborés de la zone d'étude tout au long de l'année. On évitera prioritairement le printemps (février à mai) et si possible l'automne (septembre-octobre), périodes de forte mobilité pour les salamandres. La saison la moins impactante est l'été (juillet à août), car les périodes chaudes et sèches limitent l'activité de l'espèce. C'est donc celle qui sera privilégiée. En hiver, les salamandres sont en léthargie et donc particulièrement vulnérables lorsque leurs refuges sont détruits (terrassement).

4.2.2. Reptiles

Même si le risque de destruction est assez faible pour ce groupe (bonne capacité de fuite), il est plus important en hiver puisque les reptiles sont alors en léthargie, cachés dans le sol ou sous des rochers, et sont incapables de s'échapper. Les travaux de terrassement préparatoire (décapage du sol) seront réalisés en dehors de cette saison.

Lorsqu'ils sont actifs, les reptiles ont tendance à fuir les vibrations. Ce comportement réduit temporairement leur territoire, mais également le risque d'écrasement par les engins.

4.2.3. Oiseaux

Pour préserver les oiseaux protégés, la réalisation des coupes forestières et le débroussaillage (suppression de la végétation arbustive) seront programmés en dehors de la période de reproduction, qui se situe de mi-février à fin août. En effet, les arbres, arbustes et fourrés servent de support aux nids de la quasi-totalité des espèces recensées.

4.2.4. Chiroptères

Dans la mesure où certains arbres disposent de cavités, de fissures et d'écorces décollées susceptibles d'abriter des chiroptères, les coupes d'arbres (diamètre du tronc supérieur à 20 cm) seront exclues en période de reproduction (mi-avril à mi-août) et en période d'hibernation (mi-novembre à février). Dans le premier cas, ce sont principalement les jeunes non volants qui sont menacés, dans le second ce sont des individus adultes. Durant l'hibernation, les chiroptères sont incapables de fuir rapidement et sont donc très vulnérables. De plus, la sortie de léthargie et la recherche d'un nouveau gîte en cours d'hiver causent une consommation accrue des réserves énergétiques et peut entraîner leur épuisement avant le retour des beaux jours.

4.2.5. Synthèse

En tenant compte des différentes espèces présentes, il apparaît que la période la plus adaptée à la **coupe des arbres** (plus de 20 cm de diamètre) se situe à l'automne, plus précisément de début septembre à fin octobre. C'est donc celle-ci qui sera retenue.

Le **débroussaillage** (suppression de la végétation arbustive) pourra par contre se prolonger durant la période hivernale. Il sera impérativement mené entre début septembre et fin janvier et, de préférence, de début novembre à fin janvier.

Ces choix permettent d'éliminer de manière drastique le risque de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères en phase chantier. Le risque résiduel est négligeable.

Pour les actions de **terrassament**, il n'existe pas de période sans risque, mais celle de moindre impact se situe de début juillet à fin août. A cette saison, un risque subsiste principalement pour la Salamandre tachetée, puisqu'elle peut encore être active, surtout lors des soirées chaudes et humides.

Tableau 10 : Évaluation du risque de mortalité et de dérangement au cours de l'année, en fonction du groupe faunistique et du type d'intervention.

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Coupes d'arbres	Amphibiens												
	Reptiles												
	Oiseaux												
	Chiroptères												
Débroussaillage	Amphibiens												
	Reptiles												
	Oiseaux												
	Chiroptères												
Décapage du sol / Terrassement	Amphibiens												
	Reptiles												
	Oiseaux												
	Chiroptères												

Période : Conseillée Acceptable Fortement déconseillée Prohibée

4.3. Risques résiduels après mesures d'évitement

Le tableau suivant offre une vision synthétique des risques encourus par les principales espèces et groupes d'espèces protégées rencontrés dans l'emprise du projet, après la mise en place des mesures d'évitement.

Tableau 11 : Synthèse des risques encourus par les espèces protégées après application des mesures d'évitement.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de patrimonialité	Enjeu	Destruction (habitat) / mortalité (faune)		Perturbation (habitat) / dérangement (faune)		Perte d'habitat d'espèce		Rupture de corridor	
					Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation		
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Très fort	Modéré à faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agriçon de Mercure	Très fort	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Très faible	Modéré	Modéré	Fort	Négligeable	Négligeable	Modéré	Nul	Fort	
	<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Très faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	
	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Très faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	
	<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouilles vertes indéterminées	Très faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul	Faible	
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Faible	Nul	Faible	
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Très faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Négligeable	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Modéré	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Apus apus</i>	Martin noir	Modéré	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Milvus migrans</i>	Milan Noir	Fort	Faible	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Très faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	
	Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Fort	Fort	Faible	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Fort
		<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Modéré
		<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Faible	Faible	Fort	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Modéré
<i>Plecotus austriacus</i>		Oreillard gris	Faible	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Fort	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>		Petit Rhinolophe	Fort	Modéré	Négligeable	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Fort	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		Pipistrelle commune	Modéré	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible		

4.1. Impacts résiduels

Malgré les importantes améliorations apportées par les mesures d'évitement, des risques résiduels persistent et quelques impacts sont même amplifiés.

4.1.1. Destruction/mortalité

Quel que soit le scénario retenu, la circulation sera ouverte dans un secteur occupé par une importante population de Salamandre tachetée. Le risque de mortalité par collision est élevé, notamment dans les secteurs arborés. **Le Hérisson d'Europe encoure le même risque, mais sur l'ensemble du tracé.**

A un degré plus modeste, le risque de mortalité par collision persiste pour une grande partie de la faune protégée recensée sur le site.

4.1.2. Perte d'habitat d'espèce

Le tracé empiète largement sur le boisement occupé par la Salamandre tachetée. De plus, il est probable que l'effet débordera de la stricte emprise de la nouvelle liaison, car les abords pourront devenir défavorables (pollution, modification de la végétation) et l'effet de cloisonnement du massif boisé pourra entraîner un dépérissement, voire une disparition de la population.

4.1.3. Perte de continuité écologique

La création de la passerelle constitue une nouvelle rupture de la continuité écologique, dans un contexte d'habitats partiellement isolés, au sein d'un paysage fortement urbanisé.

Le boisement du secteur Puy Ponchet se trouvera ainsi enserré par l'A20, le parc aquatique et la nouvelle passerelle.

L'effet sera surtout perceptible sur les espèces terrestres les moins mobiles, telles que la Salamandre tachetée, mais également pour les chiroptères les plus lucifuges et qui requièrent des territoires de chasse suffisamment vastes (Petit Rhinolophe, Barbastelle et Oreillard gris).

5. Mesures de réduction d'impacts

5.1. Mesures de réduction en phase de travaux

5.1.1. Mesure réductrice n°1 : limitation de l'emprise du chantier

5.1.1.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise l'ensemble des espèces protégées présentes dans les habitats jouxtant le tracé de la nouvelle liaison.

5.1.1.2. Objectifs

Outre la surface concernée par le projet à proprement parler (emprise de la voie nouvelle), des espaces périphériques peuvent être détruits ou dégradés par la création de voies d'accès ou de diverses installations de chantier (parkings, sites de stockage, bungalows, toilettes...).

Il s'agira donc de réduire au minimum l'espace impacté en phase travaux.

5.1.1.3. Description

Afin de réduire l'impact du chantier, la surface utilisée pour les installations de chantier (parkings, sites de stockage, bungalows, toilettes...) et pour la circulation des engins viendra au maximum se calquer sur les aménagements préexistants (voies de circulation actuelles) et sur la stricte emprise de la future nouvelle liaison. De cette manière, les habitats périphériques seront épargnés.

Si des zones de stockage complémentaires sont nécessaires, elles seront réalisées sur des secteurs confinés et éloignés des milieux les plus sensibles.

L'accès au chemin creux sera interdit car il est peu adapté à la circulation des engins de chantier et les vieux arbres qui le bordent pourraient être endommagés par leur circulation (blessures des troncs, bris de branches, compactage du réseau racinaire...). Afin de consolider cette mesure, un zonage du chantier et des voies de circulation sera intégré au cahier des charges de l'entreprise et sera préalablement présenté par le maître d'ouvrage lors d'une réunion de terrain. De même, un marquage physique sera mis en place sur le site, pour éviter toute méprise.

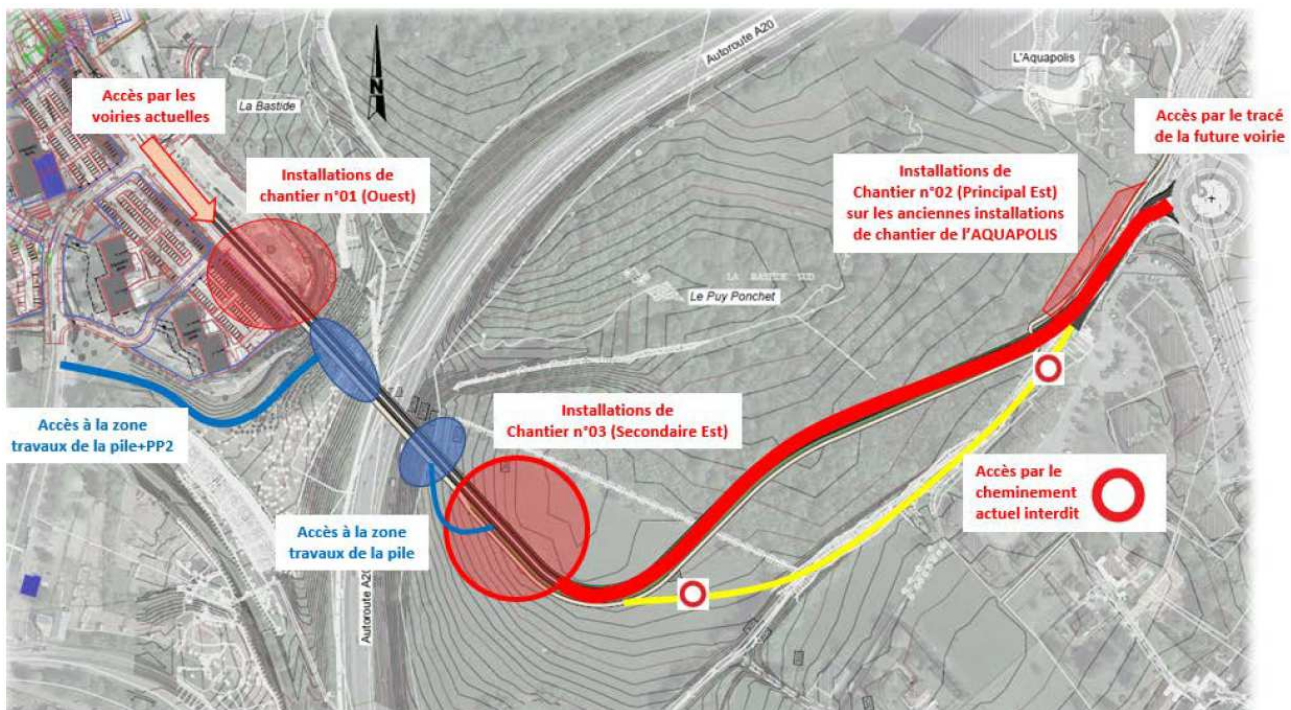


Figure 31. Plan de localisation des accès au chantier (dossier PRO)

Les deux figures suivantes permettent de situer l'emprise foncière définitive et temporaire du projet au regard des zones les plus sensibles, en termes d'habitats d'espèces (en violet et en rouge).

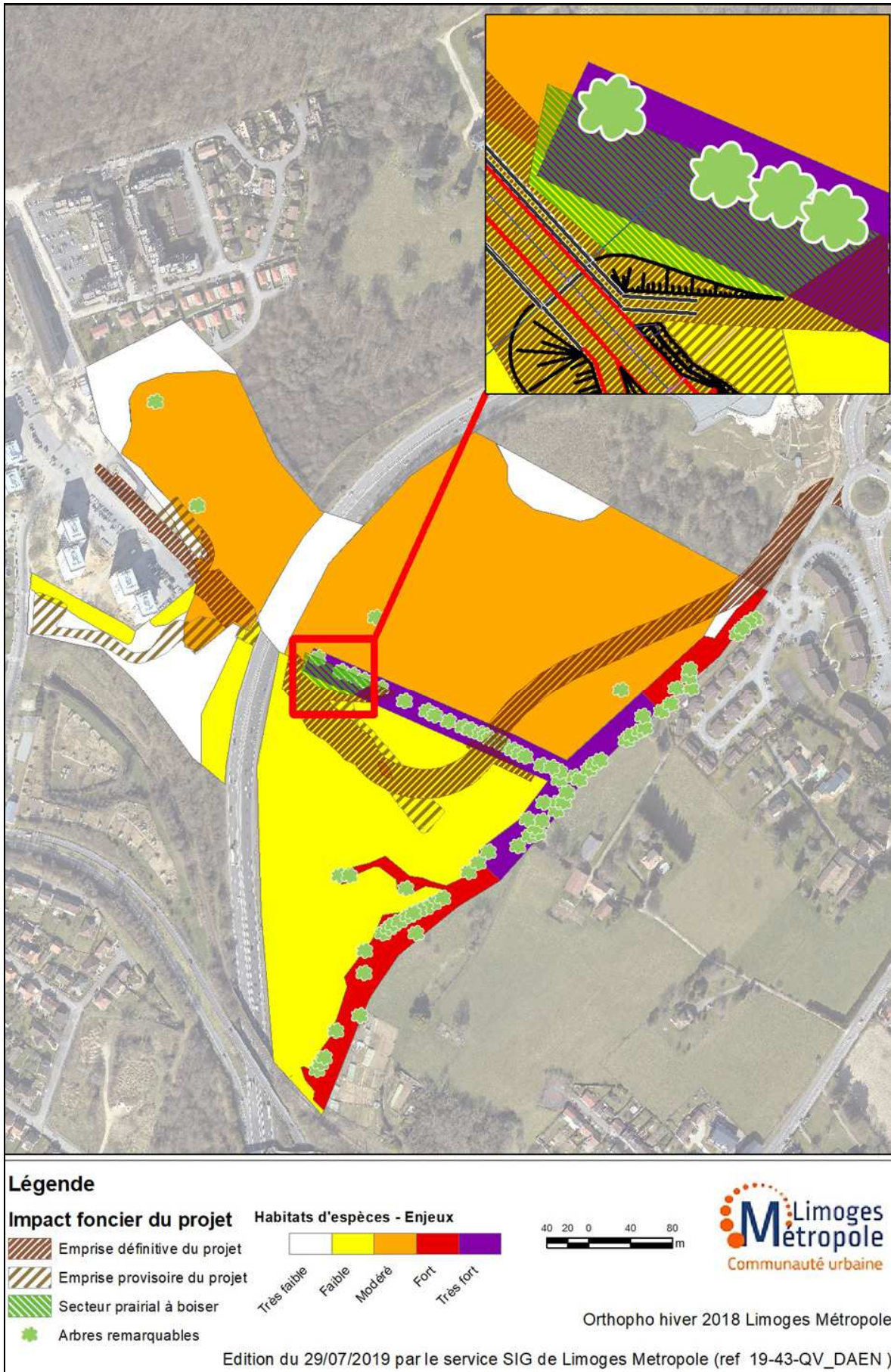


Figure 32. Impact foncier vis-à-vis des espaces les plus sensibles du site (en rouge et violet)



Figure 33. Emprise définitive du projet vis-à-vis des espaces les plus sensibles du site (en rouge et violet)

Comme l'indiquent les figures précédentes, le tracé retenu traverse principalement des habitats d'un intérêt faible ou moyen (prairie et boisement jeune). L'impact foncier sur les habitats à fort ou très fort enjeu se limitent à deux zones très réduites :

- Le franchissement de la lisière forestière sur une surface d'environ 0,07 ha, en considérant l'effet lisière sur une largeur de 30 mètres. En termes d'arbres remarquables, ce sont 2 à 5 individus (maximum) qui seront supprimés au niveau de cette lisière. L'emprise est définitive ;
- La zone de connexion de la passerelle à chiroptères avec le boisement (encadrés rouges des figures précédentes), sur une surface d'environ 0,13 ha. Même si un habitat à très fort enjeu est concerné (lisière forestière avec présence de vieux chênes), l'impact est ici très limité puisqu'il s'agira simplement de modifier l'habitat en boisant une petite portion de la prairie afin d'améliorer la connexion entre le boisement et sa lisière avec la passerelle à chiroptères (rectification de l'effet lisière pour un meilleur guidage des chiroptères). Aucun des vieux arbres de ce secteur ne sera supprimé.

Comme évoqué au paragraphe 1.3.2, la charpente métallique sera lancée depuis le Puy Ponchet. L'aire qui servira au montage puis au lancement de cette charpente est représentée figure 6 p.11. Elle est incluse en grande partie dans l'emprise finale du projet.

5.1.1.4. Coût

Cette mesure n'engendre aucun surcoût particulier.

5.1.2. Mesure réductrice n°2 : réduction des risques de pollutions accidentelles

5.1.2.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise l'ensemble des espèces présentes dans les zones de travaux et sa périphérie. Les amphibiens sont tout particulièrement concernés, car très sensibles à la pollution.

5.1.2.2. Objectifs

Il s'agit d'éviter le déversement accidentel de matières polluantes et de déchets lors des travaux.

5.1.2.3. Description

Plusieurs mesures seront mises en place pour réduire le risque de pollution du site durant le chantier :

- Les engins de chantier disposeront d'un contrôle technique récent ;
- Le stockage des matières dangereuses ou polluantes (huiles, carburants, produits de nettoyage...) se fera sur un site spécifique, adapté (zone de rétention étanche) et à l'écart des habitats les plus sensibles ;
- De même, les vidanges, les ravitaillements en carburant, les réparations et l'entretien des engins seront réalisés sur des espaces aménagés à cet effet : plateformes étanches permettant de retenir les substances polluantes et de récupérer les eaux usées ;
- Les eaux usées (y compris celles des sanitaires) seront traitées sur place avant d'être relâchées dans le milieu naturel ou exportées vers un centre de traitement ;
- La collecte et le tri des déchets seront facilités par la présence de poubelles et de conteneurs en nombre suffisant et vidés régulièrement.

Toutes ces mesures seront inscrites dans le cahier des charges de l'appel d'offres soumis aux entreprises et pourront faire l'objet de contrôles.

5.1.2.4. Coût

Cette mesure n'occasionne aucun surcoût particulier.

5.1.3. Mesure réductrice n°3 : repérage et marquage des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères ou des oiseaux cavernicoles

5.1.3.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise surtout les chiroptères et concerne dans une moindre mesure les oiseaux cavernicoles.

5.1.3.2. Objectifs

Il s'agit d'identifier et de marquer les arbres susceptibles d'être occupés par des chiroptères puisqu'ils devront faire l'objet de précautions particulières, notamment dans le choix de la période de coupe (automne).

5.1.3.3. Description

Le repérage sera conduit dans l'emprise précise de la zone à défricher et permettra de compléter la première reconnaissance menée à l'échelle plus large de la zone d'étude, lors des inventaires.

Le marquage des arbres pourra débuter dès que le bornage de la zone à défricher sera en place et il sera achevé fin août 2019, au plus tard, afin que les arbres concernés puissent être coupés dans les meilleurs délais, entre début septembre et fin octobre 2019.

Le repérage des arbres sera effectué par un écologue. Un marquage coloré sera appliqué sur le tronc des arbres concernés. Lorsqu'il sera accompli, l'écologue en avertira le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage ; il leur précisera le type et la couleur des repères.

5.1.3.4. Coût

Le coût de cette action est estimé à 1350 Euros comprenant le repérage de terrain (900 Euros) et le rendu d'une note en fin de mission (450 Euros).

5.1.4. Mesure réductrice n°4 : précautions visant les chiroptères lors des coupes d'arbres

5.1.4.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise exclusivement les chiroptères.

5.1.4.2. Objectifs

Il s'agit de réduire le risque de mortalité en cas de présence de chauves-souris lors de l'abattage des arbres les plus favorables.

5.1.4.3. Description

Même en dehors des périodes les plus sensibles, des cavités arboricoles peuvent être occupées par des chiroptères.

Ces derniers ont pour réflexe de rester dissimulés dans leur cavité lorsqu'un arbre est abattu et de n'en sortir qu'une fois l'arbre à terre. Le risque de blessure et de mortalité pour les éventuels occupants dépend beaucoup de la violence de l'impact au sol. C'est pourquoi la coupe des arbres respectera les consignes suivantes :

- Sur terrain incliné, on ne fera pas chuter l'arbre vers le bas de pente ;
- Les arbres ne seront pas élagués avant abattage. De cette façon, les branches latérales amortiront la chute.

Pour les arbres les plus favorables, l'affaissement sera accompagné à l'aide d'un engin de chantier (grappin), afin d'assurer une descente progressive et sans choc violent au contact du sol. Un écologue examinera ensuite ces arbres pour rechercher et recueillir des chiroptères qui pourraient s'être réfugiés dans des cavités, des fissures ou des écorces décollées (cf. mesure réductrice n°6).

Enfin, les arbres coupés seront stockés sur place pendant 48 heures (au moins 2 nuits), avant d'être débités et/ou transportés. Cela laissera le temps à d'éventuels occupants, qui n'auraient pas été découverts durant l'étape précédente, de s'échapper et de rejoindre un gîte de substitution.

A condition de respecter ces recommandations, le risque d'impact sur les éventuels occupants sera quasiment nul.

5.1.4.4. Coût

Cette mesure représente un simple ajustement des travaux prévus sur le chantier et n'occasionnera pas de surcoût particulier.

5.1.5. Mesure réductrice n°5 : installation de clôtures provisoires pour les amphibiens

5.1.5.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise principalement les amphibiens - en particulier la Salamandre tachetée - mais elle pourra également bénéficier aux reptiles, au Hérisson d'Europe et à l'ensemble des petits mammifères terrestres.

5.1.5.2. Objectifs

Il s'agit d'éviter que les amphibiens puissent accéder aux terrains en cours de travaux et ainsi limiter le risque de mortalité, en particulier par la circulation des engins.

5.1.5.3. Description

Pour minimiser les impacts du chantier sur les populations d'amphibiens, des barrières de protection seront mises en place temporairement de manière à éviter que les animaux puissent accéder aux terrains en cours d'aménagement. Un écologue interviendra au préalable lors d'une réunion de chantier et sera présent lors de la pose des clôtures pour s'assurer que la mesure soit fonctionnelle.

L'installation de ces barrières pourra être gérée indépendamment sur les portions du chantier situées de part et d'autre de l'autoroute.

En cas de présence fortuite d'amphibiens dans l'emprise du chantier, un écologue habilité sera prévenu et procédera au transfert des individus vers des milieux appropriés et à l'écart du chantier (mesure réductrice n°6).

5.1.5.4. Coût

Sur la base de 1000 mètres de filets, le coût de cette mesure est évalué à 5000 Euros (hors intervention de l'écologue).

5.1.6. Mesure réductrice n°6 : capture et déplacement d'individus en perdition

5.1.6.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise les chauves-souris arboricoles et la Salamandre tachetée.

Les autres amphibiens sont beaucoup plus rares sur la zone d'étude et le tracé passe à l'écart des sites de reproductions. Il est donc peu probable qu'ils soient concernés par cette mesure.

5.1.6.2. Objectifs

Il s'agit de capturer et, si nécessaire, de déplacer des individus en perdition ou menacés par le chantier.

5.1.6.3. Description

➤ Cas des chiroptères arboricoles :

Il s'agit de capturer temporairement, puis de relâcher en soirée, des individus qui pourraient être découverts lors de l'abattage de quelques arbres remarquables. Pour cela un écologue sera présent lors de la coupe des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères. Il procédera à l'examen des arbres au sol et de leurs éventuelles cavités, à la recherche de possibles occupants. Pour une exploration complète, il aura recours à l'utilisation d'une lampe torche, d'un miroir orientable d'inspection, d'une caméra thermique et d'un endoscope. Le cas échéant, les animaux seront capturés, identifiés, mesurés puis conservés en pochons jusqu'au crépuscule. Ils seront relâchés sur place, au plus près du gîte supprimé, tout en se maintenant à l'écart de l'autoroute, de façon à éviter tout risque de collision. Les animaux seront relâchés en début de nuit, ce qui leur laissera une nuit complète pour rejoindre un gîte de substitution.

La capture et l'ensemble des manipulations seront menées par un écologue formé à cette pratique et disposant d'une autorisation.

Rappelons que l'abattage sera mené à l'automne, hors période de parturition ou d'hibernation, mais que des animaux en transit peuvent occuper des gîtes arboricoles de la zone d'étude.

➤ Cas de la Salamandre tachetée :

Il s'agit de recueillir les individus qui pourraient s'introduire dans la zone de chantier, malgré la mise en place de clôtures provisoires (mesure n°5).

Si des individus sont signalés sur la zone de travaux, un écologue sera missionné pour venir les recueillir et les relâcher sur le site du Bois du Grand Beaune (cf. figure suivante) qui dispose de conditions favorables à la Salamandre tachetée : boisement feuillu disposant de nombreux points d'eau (ruisselets et mares). Ce site est situé à 7 km au nord de la zone d'étude.

5.1.6.4. Coût

Il est difficile d'évaluer le coût de cette mesure, du fait du caractère hypothétique et non quantifiable à l'avance, de la découverte d'amphibiens ou de chiroptères. Les mesures prises en amont réduisent toutefois le risque. La présence d'un écologue est prévue pendant 2 jours, lors des campagnes d'abattage, et pendant 8 demi-journées supplémentaire pour la capture et le transport des salamandres qui pourraient être découvertes dans l'emprise du chantier. Cela représente un coût de 3500 Euros.

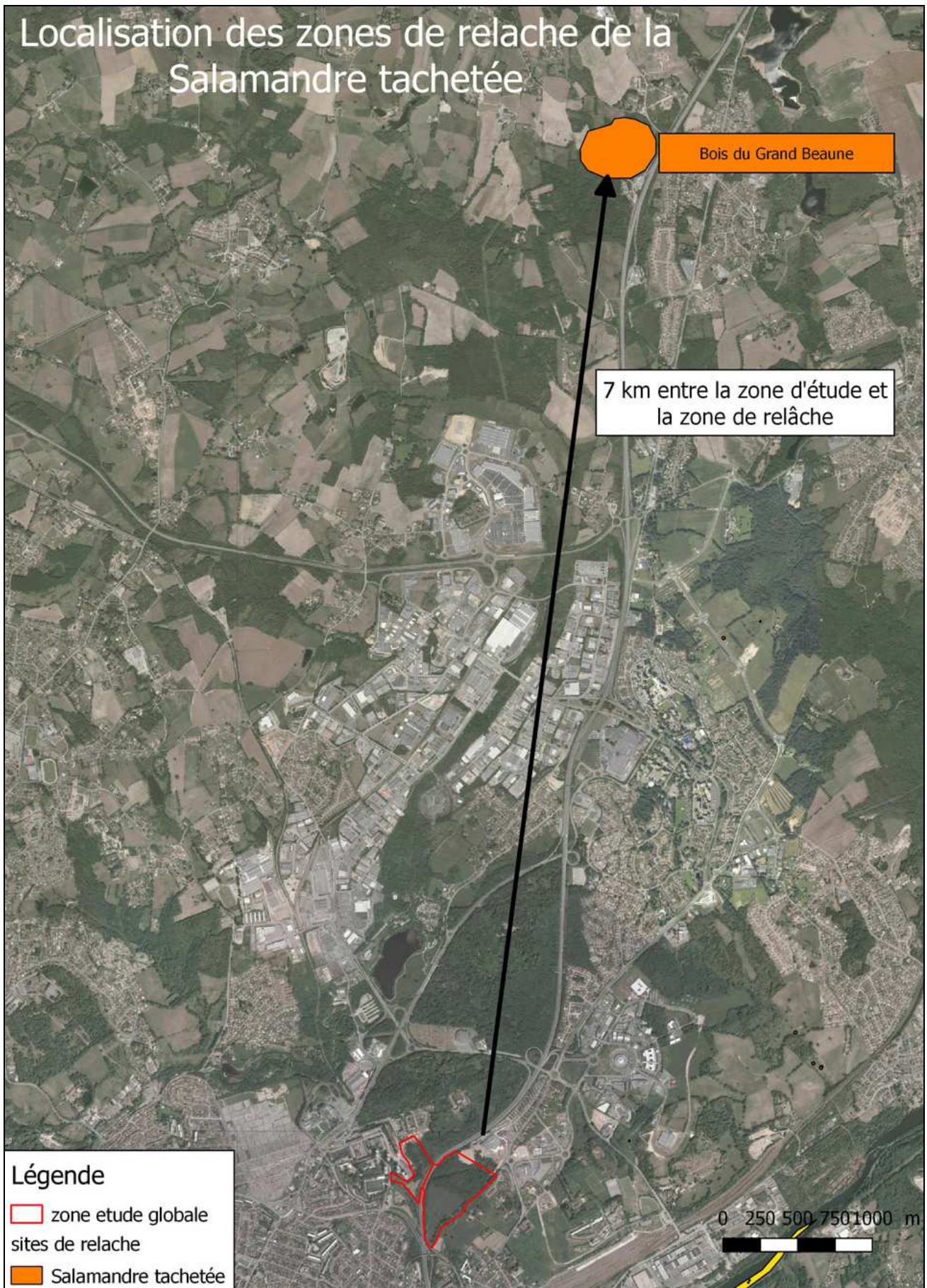


Figure 34. Localisation de la zone prévue pour relâcher la Salamandre tachetée.

5.1.7. Mesure réductrice n°7 : éviter le dérangement dû à la pollution lumineuse

5.1.7.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise les insectes, les oiseaux nocturnes, les chauves-souris et, dans une moindre mesure, les amphibiens.

5.1.7.2. Objectifs

Il s'agit d'éviter que les éclairages nocturnes perturbent le déroulement du cycle biologique des espèces.

5.1.7.3. Description

L'utilisation d'éclairages nocturnes puissants sera proscrite en phase chantier, de façon à préserver la quiétude de la faune. Cela concerne notamment :

- Les projecteurs permettant de travailler de nuit sur le chantier ;
- L'éclairage parfois mis en place sur les zones de stockage de matériel ou les parkings (engins de chantier).

Si pour des raisons de sécurité importantes, des espaces devaient toutefois être équipés d'éclairages nocturnes, on placera ces derniers à l'écart des zones naturelles les plus sensibles (boisement et lisières, chemin creux) et à proximité de zones déjà soumises à la pollution lumineuse (du côté du quartier de la Bastide (installation de chantier n°1 ; figure 31), ou côté Puy Ponchet, à proximité immédiate de l'Aquapolis (installation de chantier n°2 ; figure 31)).

5.1.7.4. Coût

Cette mesure n'aura pas de conséquence négative sur le budget.

5.1.8. Mesure réductrice n°8 : lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

5.1.8.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise les espèces végétales exotiques à caractère envahissant qui pourraient se développer sur le chantier à la faveur des travaux.

5.1.8.2. Objectifs

Il s'agit d'éviter la propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes lors des opérations de terrassement.

5.1.8.3. Description

Préalablement au chantier, l'écologue en charge du suivi signalera toutes les stations d'espèces végétales envahissantes qu'il identifiera sur l'emprise du chantier.

Toutes les mesures préventives et curatives appropriées seront prises pour éviter l'introduction, à la faveur des travaux, de nouvelles espèces exotiques envahissantes, et maîtriser celles déjà présentes. Toutes les mesures de prévention, éradication et confinement précoces seront prises pour éviter l'introduction et la dispersion d'espèces envahissantes sur le chantier et ses abords, notamment concernant l'entretien et la circulation des véhicules de travaux, la formation du personnel, le repérage et le balisage des stations d'espèces envahissantes, la gestion des déchets verts issus du dégagement des emprises de travaux, le stockage de terre végétale et de la litière, la remise en état et la revégétalisation des emprises.

L'utilisation d'herbicides, ainsi que le mélange ou le transfert de terres végétales entre les secteurs contaminés de façon avérée ou potentielle et les secteurs indemnes sont interdits.

Pour les opérations de revégétalisation, seules des espèces végétales indigènes, de provenance régionale, seront utilisées.

5.1.8.4. Coût

Il est difficile d'évaluer le coût de cette mesure, du fait du caractère non quantifiable à l'avance, de la découverte de stations d'espèces végétales exotiques envahissantes sur l'emprise du chantier. En fonction des espèces, de leur potentiel envahissant et de la taille des stations, le temps alloué à cette mission sera variable.

La présence d'un écologue est prévue pendant 3 jours au commencement des travaux (1 journée d'inventaire pour réaliser l'état initial de la zone de chantier et 2 journées pour la formation du personnel), et pendant 8 demi-journées supplémentaire pour le suivi du chantier sur toute sa durée. Cela représente un coût de 4200 Euros.

5.2. Mesures de réduction en phase d'exploitation

5.2.1. Mesure réductrice n°9 : création d'une passerelle à chiroptères

5.2.1.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise principalement les chiroptères. Dans une moindre mesure, elle peut aussi bénéficier à d'autres mammifères (mustélidés, Ecureuil roux...).

5.2.1.2. Objectifs

Cette mesure est prévue pour répondre à deux objectifs qui se recoupent amplement :

- Réduire les impacts prévisibles du projet de voie nouvelle en termes de rupture des corridors biologiques, en proposant une amélioration de la connectivité au-dessus de l'autoroute A20. Le but est de faciliter la circulation des chiroptères entre le boisement de Puy Ponchet, à l'est de l'A20, et les espaces forestiers situés côté Bastide (Bois de la Bastide, lui-même intégré à la Trame Verte et Bleue de la communauté urbaine), à l'ouest de l'A20.
- Réduire l'enclavement du boisement de Puy Ponchet et de ses lisières, qui sans cela perdraient une grande partie de leur intérêt pour les chiroptères. La surface de cet ensemble boisé est en effet insuffisante pour permettre à elle seule le maintien d'une population de chiroptères ; ce boisement n'a d'intérêt qu'au sein d'un réseau de sites interconnectés.

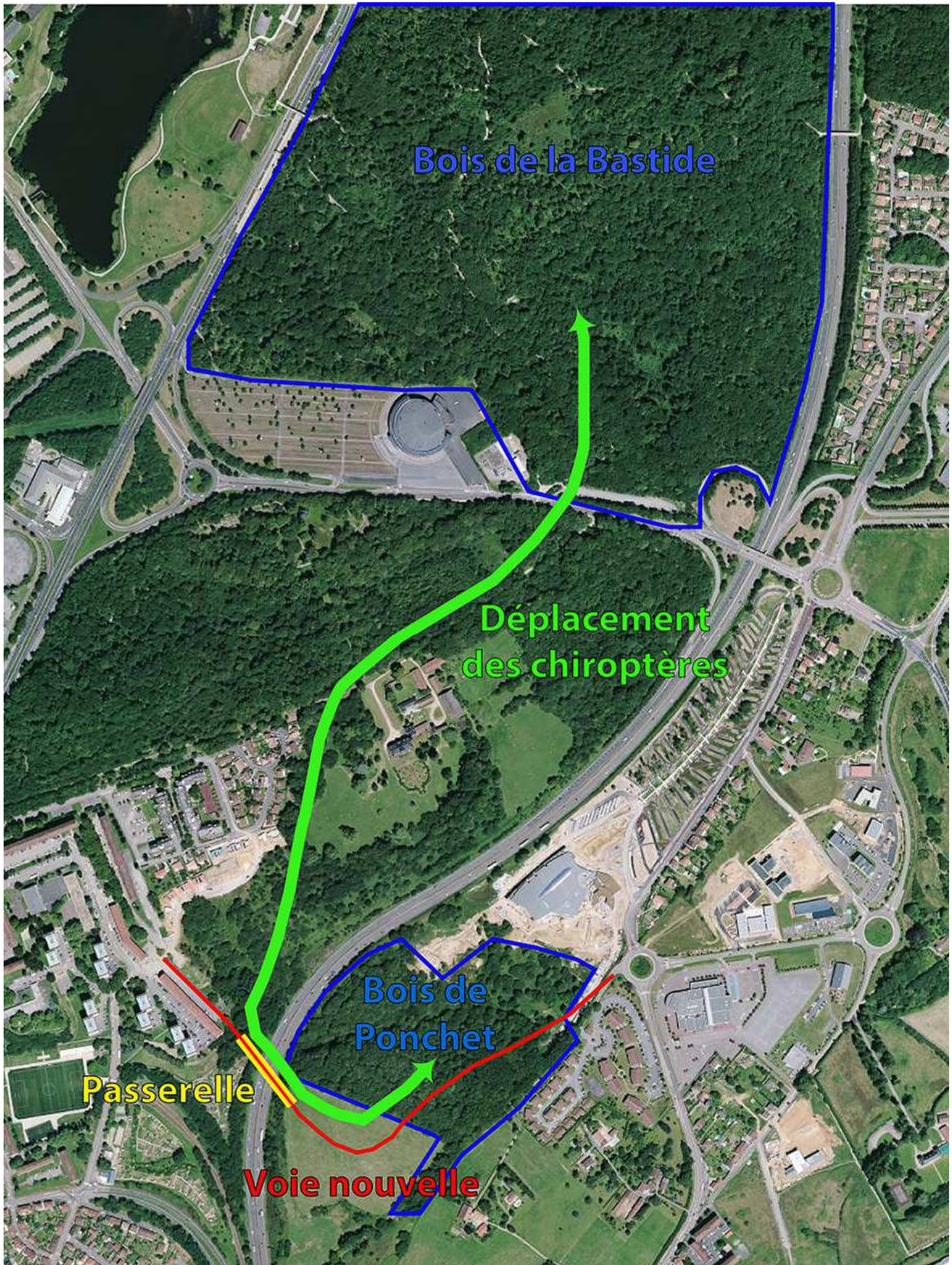


Figure 35. Principe du transit des chiroptères entre le Bois de Ponchet et celui de la Bastide, en empruntant la passerelle.

La configuration du site (boisements jouxtant l'autoroute de part et d'autre, route située en position de déblais) et la construction programmée d'un ouvrage de franchissement supérieur (passerelle routière) sont autant d'opportunités qui facilitent l'élaboration d'un tel projet.

Un suivi réalisé dans le massif forestier de Haye (54), sur une passerelle piétonne enjambant l'autoroute A33, a mis en évidence une utilisation régulière de l'ouvrage par les chiroptères, malgré l'absence de rambardes qui limiteraient l'éclairage par les phares des véhicules (SETRA 2007).

La configuration du site (autoroute bordée de boisements) est assez comparable à celle de l'A20, aux abords du projet de passerelle.



Figure 36. Passerelle pour piétons sur l'A33 (Source : Cerema - Est)

5.2.1.3. Description

Le principe est de réserver un couloir pour les chiroptères sur l'un des flancs de la passerelle. Ce passage présentera une largeur 1,2 m et sera équipé, de part et d'autre, de palissades occultantes en bois, permettant de préserver le couloir des sources de pollution lumineuse (lampadaires, phares des véhicules) et de le maintenir dans l'obscurité. Des balustrades sont déjà prévues de part et d'autre de l'ouvrage, dans son projet initial. Seule une cloison intermédiaire sera donc ajoutée à l'intention des chiroptères. La hauteur de la cloison extérieure (garde-corps) sera de 2 m minimum. Celle de la paroi intermédiaire (séparant la chaussée du passage à chiroptère) sera de 1,5 m.

Ce dispositif sera placé sur l'aile nord de la passerelle, de manière à relier le plus directement les espaces boisés.

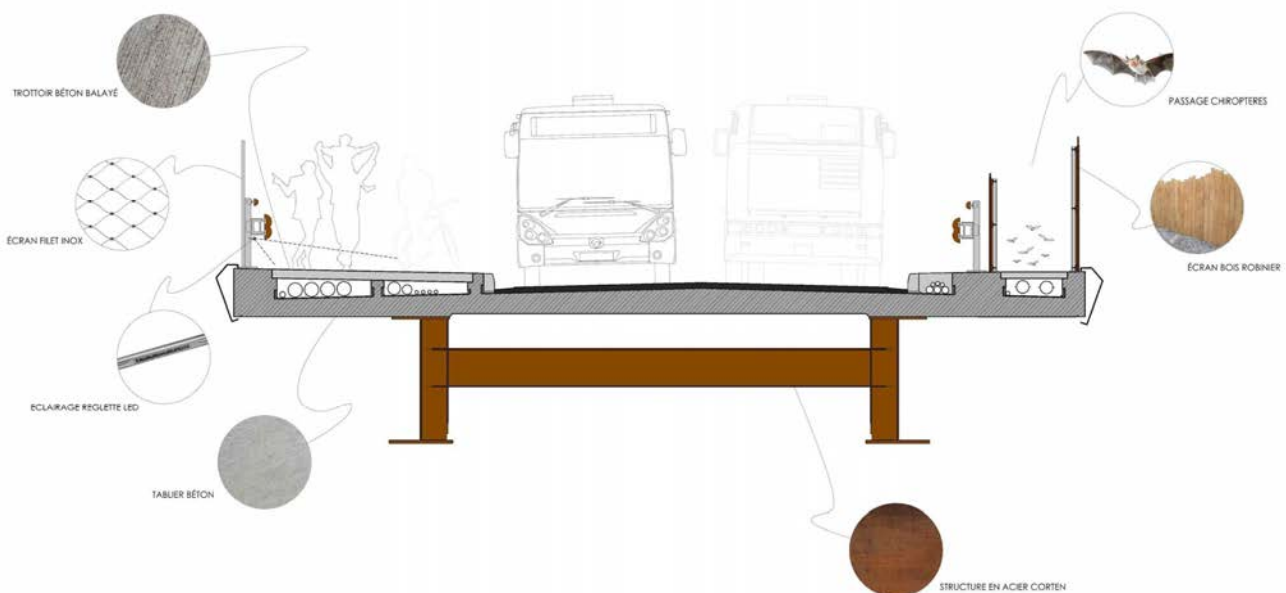


Figure 37. Projet de passage à chiroptères sur la passerelle enjambant l'A20 (schéma de principe, issu de la phase d'Avant-Projet Détaillé)

En complément, des haies seront plantées afin de guider les chiroptères vers ce passage à chiroptères. Elles s'intercaleront entre les deux extrémités de la passerelle à chiroptères et les boisements les plus proches. La

nécessité d'une telle plantation est particulièrement évidente côté Ponchet, où une haie devra s'intercaler entre la lisière du boisement et le bout de la passerelle.

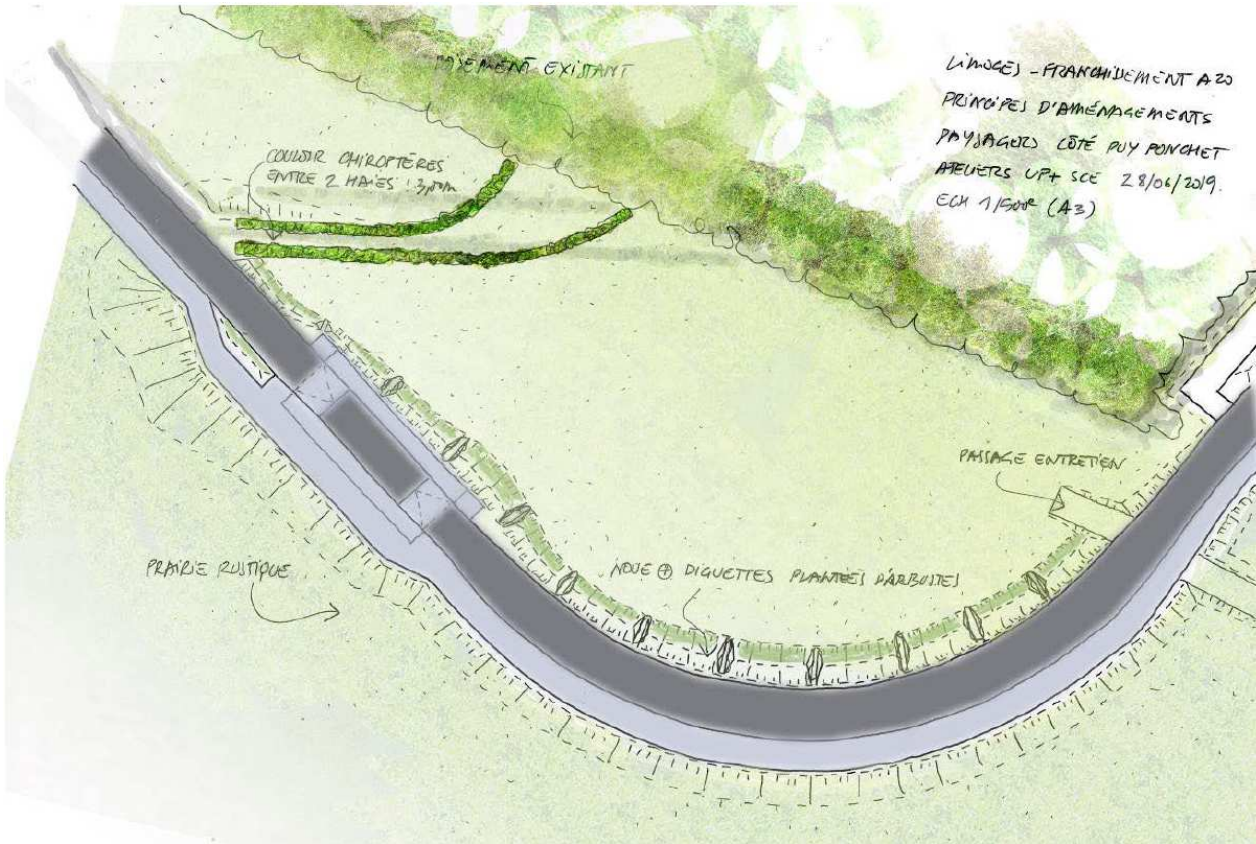


Figure 38. Implantation des haies de guidage, côté Ponchet (Dossier PRO).



Figure 39. Implantation des haies de guidage, côté Bastide (dossier PRO).

On aura recours à des haies hautes multi-stratifiées, composées d'arbres et d'arbustes d'essences autochtones variées. Le choix des espèces sera basé sur l'observation des peuplements forestiers en place et respectera la liste des essences naturellement présentes en Limousin. Parmi les espèces qui seront privilégiées se trouvent : le Chêne pédonculé, le Châtaignier, l'Erable champêtre, le Charme, le Cornouiller sanguin, le Noisetier, l'Aubépine monogyne, le Pommier sauvage, le Prunellier, le Sureau noir...

Les haies arborées étant les plus propices aux chiroptères, la présence d'arbres de haut jet (Châtaignier, Chêne pédonculé, Charme, Merisier, Frêne...) est prévue, sauf contre-indication liée à la sécurité (proximité immédiate de l'ouvrage).

Afin d'assurer rapidement la présence d'un écran assez dense, multi-stratifié et disposant d'une bonne hauteur de tiges, on plantera par exemple une haie basée sur une cépée de châtaigniers, de charmes et de noisetiers. L'entretien d'une telle haie sera assez simple et pourra être mené tige par tige, sans altérer l'effet d'écran.

Toute espèce non autochtone et toute variété ornementale seront proscrites. Une attention particulière sera portée sur le choix du fournisseur (connaissance des essences autochtones) et la qualité des plants (souches locales). La densité de plantation sera adaptée aux conditions locales et aux espèces retenues. Les plants seront protégés contre d'éventuels dommages causés par la faune sauvage (Chevreuil). Les plantations seront réalisées entre novembre et mars dans des conditions climatiques favorables à la reprise des végétaux (hors période de forte gelée, sécheresse...).

La liste des plants proposés par l'entreprise retenue sera soumise à un écologue disposant d'une bonne connaissance du site pour être validée.

Remarque : du côté du Puy Ponchet, l'espace délimité par la haie plantée la plus au nord, la lisière du boisement existant et le domaine autoroutier, actuellement occupé par de la prairie de fauche, ne fera plus l'objet d'une fauche annuelle, comme actuellement. Les ourlets, puis les taillis qui se développeront naturellement seront maintenus, en vue d'un boisement à long terme de cette portion de parcelle (figures 32 et 33 p.67-68).

5.2.1.4. Coût

En se basant sur un agrandissement global de l'ouvrage (élargissement du tablier), une estimation réalisée par le maître d'œuvre au stade avant-projet détaillé évaluée à environ 440 000 Euros le coût de l'ajout d'un passage à chiroptères au projet initial de passerelle. Cette évaluation comprend l'installation de barrières anti-intrusions aux deux extrémités du couloir à chiroptères.

Le coût de la plantation des haies de guidage est pour sa part incorporé aux mesures paysagères relatives au projet.

5.2.2. Mesure réductrice n°10 : création de passages à petite faune

5.2.2.1. Groupes / espèces concernés

Cette mesure vise principalement les amphibiens et les reptiles, mais sera également utile aux petits mammifères (Hérisson d'Europe, Renard roux, mustélidés...).

5.2.2.2. Objectifs

Il s'agit de proposer des passages inférieurs sous la nouvelle voie qui prolongera la passerelle vers l'est, côté Ponchet. Ces aménagements visent à :

- Réduire l'impact de la fragmentation des habitats (isolement des populations, donc suppression des possibilités d'essaimage et suppression des apports génétiques des populations extérieures) ;
- Réduire le risque de collision routière.

5.2.2.3. Description

Quatre passages inférieurs seront mis en place sur la portion de la route qui traverse le boisement situé côté Ponchet (environ 350 m). La littérature spécialisée recommande la réalisation d'au moins 1 passage à petite faune tous les 300 m. En présence de la Salamandre tachetée, il est toutefois préférable de réduire cet écart dans l'habitat le plus favorable, à savoir en forêt. En effet, cet urodèle n'est pas le plus enclin à emprunter les passages inférieurs à petite faune et ne le fera que si les ouvrages sont suffisamment nombreux et que les animaux sont contraints à les utiliser (clôtures à amphibiens).

Dans la mesure du possible, l'un d'entre eux sera disposé en lisière de forêt (côté prairie), puisqu'il s'agit d'un corridor propice à la circulation de la faune ; les trois autres seront placés au cœur du massif.

Pour assurer l'efficacité de ces passages, on aura recours à l'utilisation de dalots de 80 cm de large et 50 cm de haut. En effet, les tunnels rectangulaires (dalots) sont préférables pour les amphibiens et probablement d'autres espèces, car ils y sont mieux guidés par les parois verticales (SETRA 2007).

Des conduites plus hautes (80 cm) sont généralement conseillées dans la littérature. Cependant les conditions topographiques ne permettent pas de mettre en place des passages d'une telle élévation sans devoir surcreuser et accroître, à la même occasion, le risque d'inondation de l'ouvrage. Par ailleurs, la faune visée prioritairement par cette mesure (Salamandre tachetée et, dans une moindre mesure Crapaud commun, Hérisson d'Europe...) est de petite taille et pourra donc circuler sans difficulté dans des conduites de 50 cm de haut.

Afin de permettre l'évacuation de l'eau, une légère pente est prévue. Le sol sera aussi naturel que possible (sable, pierre...), sans bitume ni goudron.

Enfin, un contrôle et un entretien (si nécessaire) des aménagements seront réalisés 1 ou 2 fois l'an, dont une fois en fin d'hiver (janvier à février), avant la période de reproduction des amphibiens. Il s'agira de veiller à :

- Désobstruer au besoin la canalisation ;
- Entretenir la végétation afin que le passage à petite faune demeure accessible.

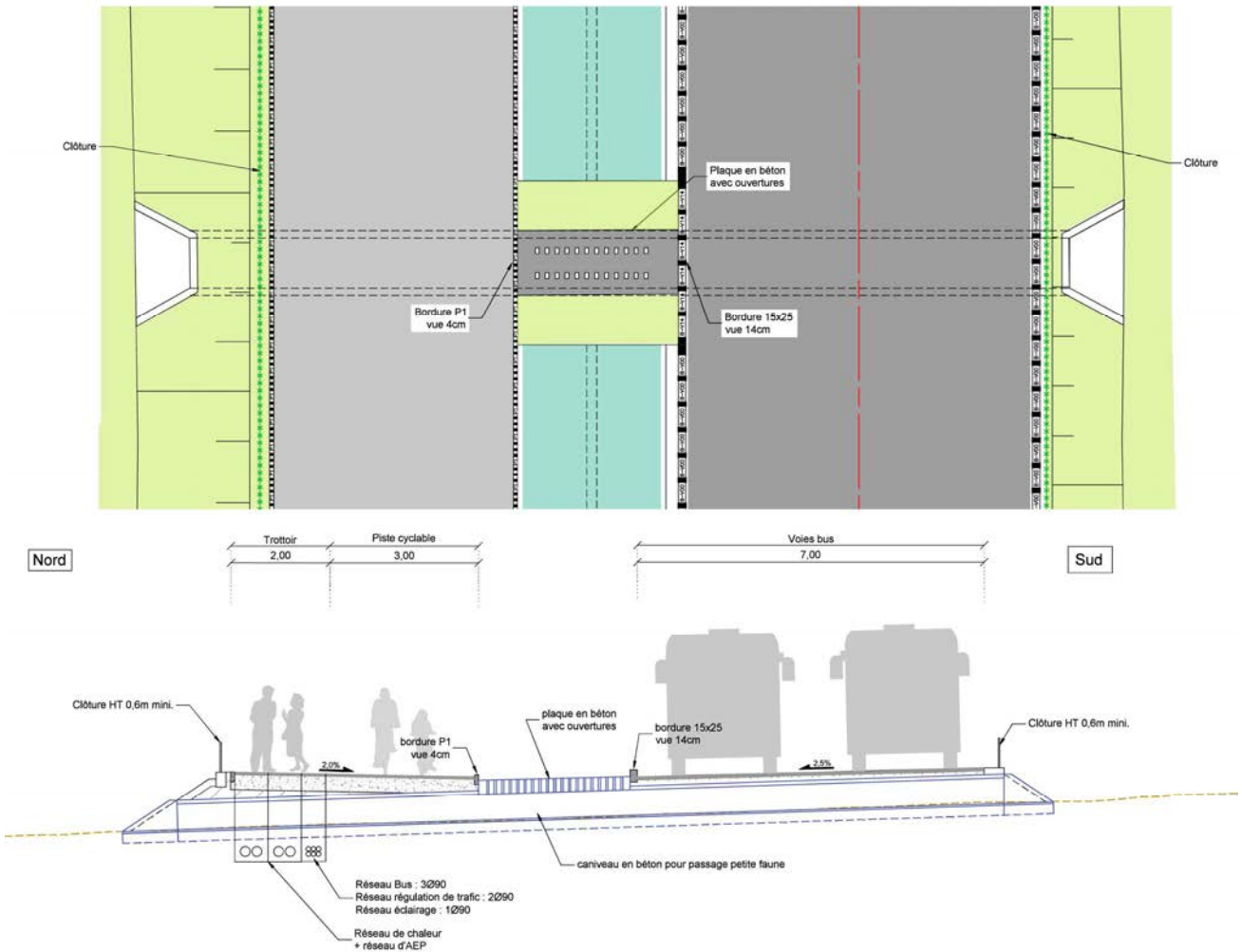


Figure 40. Projet de passage à faune sur le tracé de la nouvelle liaison (schémas de principe, issus de la phase d'Avant-Projet Détaillé)

La largeur de voirie à traverser étant importante (plus de 16 m), une partie ajourée (plaque en béton avec ouvertures) est prévue au niveau du terre-plein central. Cette technique, en laissant filtrer un courant d'air, permet d'uniformiser l'humidité et la température dans le conduit, ce qui accroît l'attractivité du dispositif pour les amphibiens.



Exemple de passage inférieur (type dalot) (source : SETRA / H. Cormont).



Salamandre tachetée dans un écoduc (source : LPO Drôme, VINCI Autoroutes).

5.2.2.4. Coût

Le coût de l'aménagement des passages inférieurs est estimé à 12 450 Euros par unité, soit 49 800 Euros au total (estimation issue du dossier d'Avant-Projet Détaillé).

5.2.3. Mesure réductrice n°11 : mise en place de clôtures adaptées pour la faune

5.2.3.1. Groupes / espèces concernés

Cette mesure vise prioritairement les amphibiens et les reptiles, mais profitera également au Hérisson d'Europe.

5.2.3.2. Objectifs

L'objectif est double :

- Limiter le risque de collision ;
- Guider les amphibiens vers les ouvrages de transparence écologique (passages inférieurs).

5.2.3.3. Description

Des clôtures de 60 cm de haut minimum seront disposées de part et d'autre de la route, le long du tronçon qui traverse le boisement, côté Ponchet. Cette hauteur est largement suffisante pour les espèces visées (Salamandre tachetée, Crapaud commune, Hérisson d'Europe...)

Les clôtures seront constituées d'un treillis à mailles fines (6,5 x 6,5 mm) soudées. Un rabat de 6 à 10 cm, orienté vers l'extérieur de la chaussée, est également prévu sur la partie supérieure.

Pour éviter que des animaux passent sous cette clôture, deux techniques pourront être employées :

- Le treillis sera prolongé d'au moins 20 cm sous la surface du sol ;
- La base de la clôture sera solidement amarrée contre un parapet en béton préalablement mis en place le long de la chaussée.

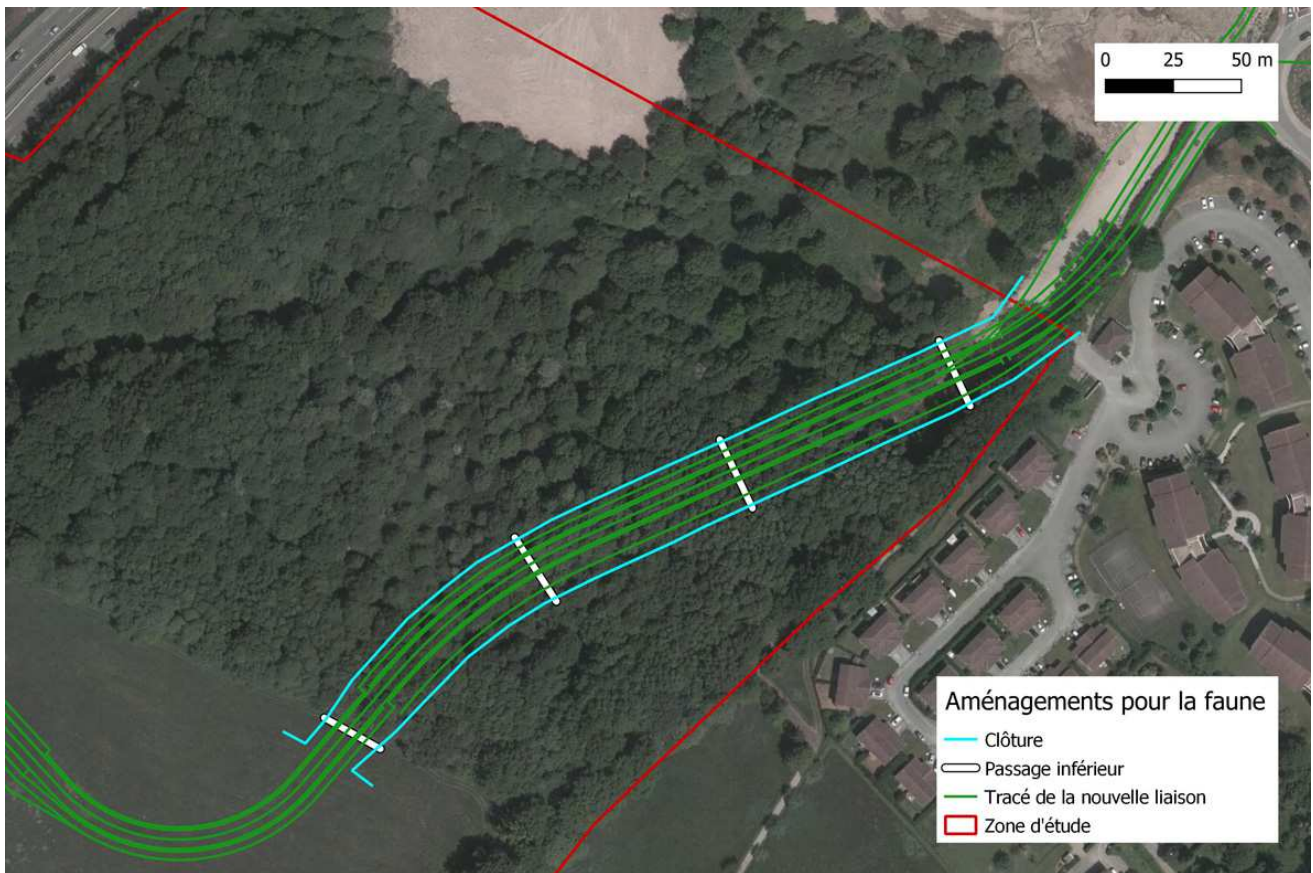


Figure 41. Emplacement des clôtures et des passages inférieurs à petite faune (schéma de principe, issu de la phase d'Avant-Projet Détaillé).



Exemple de clôture à petite faune (source : <http://www.karch-ge.ch>).



Exemple de clôture posée sur glissière

L'efficacité des clôtures et leur longévité dépendent beaucoup de leur entretien. Dans de bonnes conditions, la durée de vie des clôtures pourra atteindre 30 ans. Les aménagements seront donc contrôlés 1 à 2 fois par an.

L'entretien des clôtures comprendra :

- La réparation des éventuelles dégradations, qu'elles soient d'origine naturelles ou dues à des actes de vandalisme. Ces réparations seront réalisées avant la fin de l'hiver (fin janvier), de manière à ce que le dispositif soit parfaitement opérationnel avant la période de reproduction des amphibiens.
- Un fauchage sera réalisé le long de la clôture sur une largeur de 2 mètres (talus + 1 mètre en pied de talus) par débroussaillage manuel. Cet entretien évitera que des ronces ou des branches viennent peser sur la clôture et finissent par l'endommager. Par ailleurs, les bandes enherbées ainsi créées faciliteront grandement le contrôle et l'entretien de la clôture. Le fauchage sera réalisé de manière mécanique et l'utilisation de produits phytosanitaires est exclue. Le fauchage sera réalisé en régie, par des agents de Limoges Métropole.

De manière optimale, une première visite sera conduite à la fin de l'été ou début d'automne (fauche et contrôle de la clôture). Si des dégradations sont constatées, les réparations seront programmées au cours des mois suivants, impérativement avant fin janvier.

5.2.3.4. Coût

A raison de 135 Euros par mètre linéaire, la mise en place d'environ 884 mètres de clôture reviendra à 119 340 Euros (estimation issue du dossier d'Avant-Projet Détaillé).

5.2.4. Mesure réductrice n°12 : végétalisation et gestion des dépendances vertes

5.2.4.1. Groupes / espèces concernés

Cette mesure vise prioritairement les oiseaux, mais concerne également l'ensemble des espèces susceptibles d'occuper les accotements végétalisés et autres dépendances.

5.2.4.2. Objectifs

Les principaux objectifs de cette mesure sont :

- Améliorer les capacités d'accueil des emprises (talus de bord de route, accotements...) pour la faune ;
- Réduire le risque de mortalité pour les oiseaux.

5.2.4.3. Description

Les accotements routiers seront ensemencés avec des mélanges grainiers adaptés à l'exposition et aux conditions édaphiques ; ils seront exclusivement constitués d'espèces autochtones. La composition du mélange de graines sera préalablement présentée à un écologue disposant d'une bonne connaissance du site pour être validée.

On limitera le potentiel de collision en maintenant une végétation herbacée haute sur l'emprise, le plus longtemps possible (fauche tardive). En effet, une végétation basse favoriserait la chasse des rapaces (Effraie des clochers) et une végétation buissonnante encouragerait la nidification des passereaux. Dans les deux cas, le risque de collision serait accru.

5.2.4.4. Coût

Cette mesure entre dans le champ de l'entretien courant des bords de route et n'occasionne aucun surcoût notable.

5.2.5. Mesure réductrice n°13 : éviter le dérangement dû à l'éclairage public

5.2.5.1. Espèces / groupes d'espèces concernés

Cette mesure vise les insectes, les oiseaux nocturnes, les chauves-souris et, dans une moindre mesure, les amphibiens.

5.2.5.2. Objectifs

Il s'agit d'éviter que les éclairages nocturnes perturbent le déroulement du cycle biologique des espèces.

5.2.5.3. Description

Afin de limiter les effets indésirables des installations lumineuses propres au projet d'aménagement, un certain nombre de principes seront respectés :

- Les voies dédiées aux bus ne seront pas éclairées ;
- Seule la voie réservée aux modes doux (vélos et aux piétons) sera éclairée à l'avancée, à l'aide de détecteurs de présence, ce qui limitera considérablement les temps d'éclairage. Ainsi la luminosité sera abaissée à 10 % et ne passera à 100 % qu'au passage des piétons et des vélos ;
- Les ampoules utilisées émettront une couleur chaude (3000 Kelvin), pour être moins attractives pour les insectes. Il existe des modèles qui émettent une lumière encore plus chaude (2000-2500 Kelvin), mais celles-ci sont plus énergivores ;
- Afin de limiter l'impact des nuisances lumineuses pour les usagers de l'A20 en contrebas et pour garantir l'obscurité du franchissement réservé aux chauves-souris, l'éclairage de la voie verte sur l'ouvrage sera rasant. Constitué de réglettes, il prendra place dans une rampe lisse positionnée sous la barrière de retenue (cf. figure suivante) ;



LAVIGNE CHERON Architectes	sce de aménagement & d'urbanisme	N° de projet :		Limoges Métropole Communauté d'Agglomération	MAITRISE D'OEUVRE POUR LE FRANCHISSEMENT DE L'AUTOROUTE A20 SECTEUR BASTIDE PUY PONCHET	ILLUSTRATION 07 USAGER Anisance nocturne	Date :	07/08/2019
		N° de plan :					Date :	07/08/2019

Figure 42 : Illustration de l'ouvrage de franchissement de nuit (dossier PRO)

- En-dehors de l'ouvrage, l'éclairage sera assuré par des luminaires implantés sur des mâts de 5 m. Le nombre et la hauteur des mâts sont définis de façon à minimiser les nuisances lumineuses ;

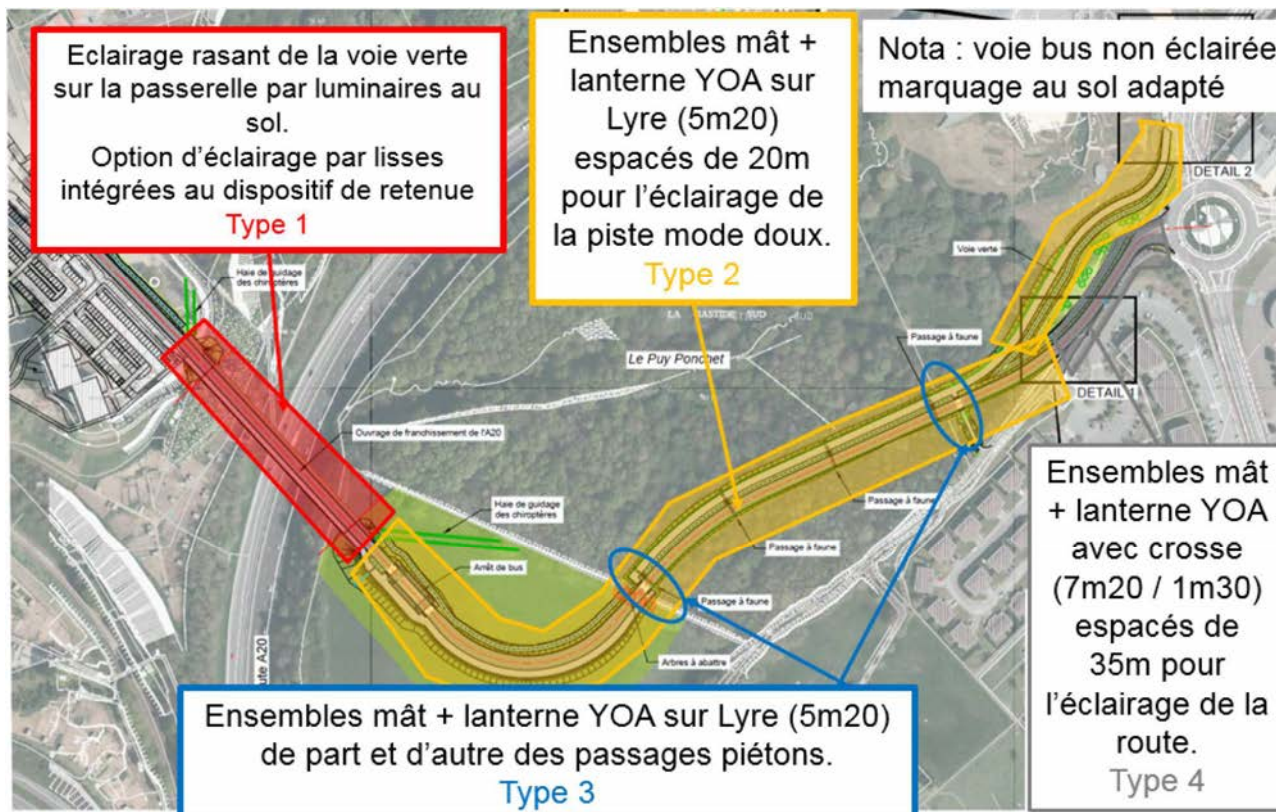


Figure 43. Projet d'implantation de l'éclairage sur le tracé de la nouvelle liaison (schéma de principe, issu de la phase d'Avant-Projet Détaillé)

- Les luminaires comporteront des systèmes optiques très directionnel permettant de diriger le flux lumineux afin d'éviter les débordements de lumière inutiles, et des déflecteurs ou d'autres dispositifs de contrôle dirigeant la lumière vers le bas. L'éclairage sera dirigé uniquement sur les voies modes doux, les passages piétons et les arrêts de bus.



Figure 44. Matériel d'éclairage retenu pour la nouvelle liaison (informations issues de la phase d'Avant-Projet Détaillé)

5.2.5.4. Coût

Cette mesure n'engendre pas de surcoût financier. **Au contraire, la conception retenue générera des économies de travaux (VRD, matériel) et d'exploitation avec des coûts de fonctionnement réduits.**

5.3. Impacts résiduels

Le tableau suivant offre une vision synthétique des risques encourus par les principales espèces et groupes d'espèces rencontrés dans l'emprise du projet, après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction d'impacts.

Il demeure toutefois des impacts modérés à faible qui toucheront quelques espèces. Des mesures compensatoires sont donc prévues à leur intention.

Tableau 12 : Apport des mesures d'évitement et de réduction des risques pour la préservation des espèces protégées concernées par la présente demande.

Dénomination	Grand Capricorne	Agrion de Mercure	Salamandre tachetée	Triton palmé	Crapaud commun	Grenouilles vertes indéterminées	Lézard des murailles	Couleuvre verte et jaune	Accenteur mouchet	Bergeronnette grise	Bouvreuil pivoine	Buse variable	Chardonnet élégant	Chouette hulotte	Effraie des clochers	Epervier d'Europe	Fauvette à tête noire	Fauvette grisette	Grimpereau des jardins	Hirondelle de fenêtre	Hypolaïs polyglotte	Martinet noir	Mésange à longue queue	Mésange bleue	Mésange charbonnière	Mésange nomette	Milan noir	Pic épeche	Pic vert	Pinson des arbres	Pouillot véloce	Roitelet à triple bandeau	Rossignol philomèle	Rougegorge familier	Sticte torcheur	Tarin des aulnes	Troglodyte mignon	Bardaestelle d'Europe	Grand Murin	Hérisson d'Europe	Oreillard gris	Petit Rhinolophe	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl	Sérotine commune				
<i>Mesure d'évitement</i>																																																	
> Mesure d'évitement n°1 : évitement géographique : choix du tracé	++						+	+																																									
> Mesure d'évitement n°2 : évitement temporel : prise en compte du cycle biologique des espèces			+	+	+	+	+	+	++	+	++	++	++	++		++	++	++	++	++	++		++	++	++	++	++		++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
<i>Mesures réductrices en phase travaux</i>																																																	
> Mesure réductrice n°1 : limitation de l'emprise du chantier	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
> Mesure réductrice n°2 : réduction des risques de pollutions accidentelles	+	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
> Mesure réductrice n°3 : repérage et marquage des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères ou des oiseaux cavernicoles														++					++																														
> Mesure réductrice n°4 : précautions visant les chiroptères lors des coupes d'arbres																																																	
> Mesure réductrice n°5 : installation de clôtures provisoires pour les amphibiens			++	++	++	++	+	+																																									
> Mesure réductrice n°6 : capture et déplacement d'individus en perdition			+																																														
> Mesure réductrice n°7 : éviter le dérangement dû à la pollution lumineuse	+	+	+	+	+									+	+																																		
> Mesure réductrice n°8 : lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	mesure destinée au maintien en bon état de conservation des végétations et de la flore locales																																																
<i>Mesures réductrices en phase d'exploitation</i>																																																	
> Mesure réductrice n°9 : création d'une passerelle à chiroptères																																																	
> Mesure réductrice n°10 : création de passage à petite faune			++	+	+	+	+	+																																									
> Mesure réductrice n°11 : mise en place de clôtures à faune			++	+	+	+	+	+																																									
> Mesure réductrice n°12 : végétalisation et gestion des dépendances vertes									+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
> Mesure réductrice n°13 : éviter le dérangement dû à l'éclairage public	+	+												++	++																																		

Légende : + : effet bénéfique ; ++ : effet bénéfique fort

Les risques encourus après mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts sont considérés comme négligeables pour 7 espèces protégées. Il s'agit de l'Agrion de Mercure, du Triton palmé, du Crapaud commun, du complexe des Grenouilles vertes indéterminées, de l'Hirondelle de fenêtre, du Martinet noir et du Milan noir (cf. tableau suivant et chapitre 1.4).

Pour les 38 autres espèces, les mesures environnementales permettent de diminuer de manière importante les principales menaces, sans toutefois les écarter totalement. Plus aucune espèce n'est concernée par un risque important ou très important.

Tableau 13 : Synthèse des risques résiduels encourus par les espèces protégées malgré la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction d'impact.

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de patrimonialité	Enjeu	Destruction		Perturbation		Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos	
					Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Très fort	Modéré à faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	Très fort	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Très faible	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Modéré	Nul
	<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Très faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Très faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Pelophylax sp.</i>	Grenouilles vertes indéterminées	Très faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Négligeable
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Très faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Négligeable
	<i>Pyrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible
	<i>Certhia brachyactyla</i>	Grimpereau des jardins	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Delichon urbicum</i>	Hirondelle de fenêtre	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible
	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Fort	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Très faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	
Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible
	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Nul	Nul
	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul
	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Faible	Faible	Négligeable	Modéré	Négligeable	Modéré	Nul	Nul
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Nul	Nul
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Modéré	Faible	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Nul	Nul
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Nul	Nul
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Nul	

5.3.1. Destruction d'espèces

5.3.1.1. Phase de travaux

Le risque de destruction d'espèces protégées en phase de travaux a été fortement réduit par la mise en place des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Les risques résiduels concernent principalement :

- **Le Grand Capricorne** : coupe de quelques arbres susceptibles d'abriter des œufs, des larves, voire des imagos ;
- **La Salamandre tachetée** : risque de destruction d'individus au repos dans le sol, sous du bois mort ou sous des souches (secteur forestier plus particulièrement) ;
- **Le Hérisson d'Europe** : risque de destruction d'individus au repos dans le sol, sous du bois mort ou sous des souches (boisements et lisières plus particulièrement).

5.3.1.2. Phase d'exploitation

Malgré les mesures prévues, un risque de mortalité, essentiellement par collision avec les véhicules, persiste en phase d'exploitation. Il concerne pratiquement tous les groupes :

- **Le Grand Capricorne** : des imagos peuvent être écrasés ou percutés par des véhicules, d'autant que la nouvelle chaussée passera à proximité de vieux arbres favorables au développement et à l'émergence de ces coléoptères.
- **Le Couleuvre verte et jaune** : des individus peuvent être écrasés sur la chaussée ;
- **Les oiseaux** : toutes les espèces sont susceptibles d'être victimes de collisions avec les véhicules. Le risque est cependant plus faible pour le Tarin des aulnes, car il ne fréquente le site qu'en hiver ;
- **Les chiroptères** : comme pour les oiseaux, il existe un risque de collision pour les individus traversant la chaussée en vol. Le risque est plus faible pour le Grand Murin et la Sérotine commune, qui volent généralement plus haut (au moins en transit) que les pipistrelles, l'Oreillard gris ou la Barbastelle d'Europe. Le Petit Rhinolophe est particulièrement sensible aux risques de collision, mais il semble très peu fréquent sur le secteur traversé par le projet et n'est entendu que le long de l'autoroute (sous le futur ouvrage de franchissement) ;
- **Le Hérisson d'Europe** : malgré les aménagements prévus, des individus peuvent être écrasés sur certains tronçons de la nouvelle chaussée.

5.3.2. Perturbation

5.3.2.1. Phase de travaux

- **Les reptiles** : le mouvement des engins de chantier et les vibrations sont susceptibles de déranger et faire fuir les reptiles ;
- **Les oiseaux** : la circulation des engins de chantier et le bruit engendré peuvent entraîner la fuite des oiseaux et couvrir leur chant. L'impact attendu est cependant négligeable pour l'Effraie des clochers, qui ne fréquente le site que de nuit, et pour le Tarin des aulnes, qui n'est présent qu'en hivernage ;
- **La Barbastelle d'Europe** : il s'agit d'une espèce arboricole qui dispose de gîtes favorables au repos, voire à la reproduction (vieux arbres à cavités ou écorces décollées). Les coupes d'arbres, les vibrations et le bruit engendrés par le chantier sont de nature à déranger les animaux ;

5.3.2.2. Phase d'exploitation

- **Le Grand Capricorne** : l'éclairage nocturne est un facteur de dérangement pour les insectes vespéraux, nocturnes et, dans une moindre mesure, diurnes. Sans que l'on en comprenne totalement les raisons, bon nombre d'insectes sont attirés par les lumières électriques. Cette attraction perturbe la reproduction et, aux abords des routes, renforce les risques de collision ;
- **Les oiseaux** : le bruit engendré par la circulation routière gênera les oiseaux et causera l'abandon de certains secteurs. L'impact sera plus important sur les passereaux qui nichent sur le site, puisque la pollution sonore est susceptible de couvrir leur chant (recherche de partenaires, défense du territoire) ;
- **Les chiroptères** : les éclairages, malgré le choix de modèles de moindre impact, sont de nature à perturber les chiroptères, de même que les phares des véhicules. La perturbation touchera surtout les espèces les plus forestières et les plus lucifuges (Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Petit Rhinolophe).

5.3.3. Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos

5.3.3.1. Phase de travaux

- **Le Grand Capricorne** : quelques vieux arbres propices à la reproduction (actuelle ou prochaine) du Grand Capricorne devront être coupés. L'espèce souffre de la trop faible densité de vieux arbres sénescents ;
- **La Salamandre tachetée** : le nouveau tracé empiète sur un espace boisé (milieu de prédilection de la Salamandre tachetée), ce qui réduira la surface d'habitat disponible pour cette espèce. Le territoire occupé par la Salamandre a déjà fortement régressé dans ce secteur périurbain, qui est en outre de plus en plus morcelé ;
- **Les reptiles** : les travaux entraîneront la suppression de fourrés et de lisières forestières favorables aux reptiles (sites de repos, de chasse, de ponte et de thermorégulation) ;
- **Les oiseaux** : ce sont les oiseaux plus ou moins forestiers qui subiront l'impact le plus fort, car la destruction touche un habitat propice au repos et à la reproduction. Les espaces plus ouverts (prairie) sont fréquentés par d'autres espèces (Bergeronnette grise, Effraie des clochers, Hirondelle de fenêtre...) mais aucune d'entre elles ne les utilise comme sites de repos ou de reproduction ;
- **La Barbastelle d'Europe** : il s'agit de la seule espèce typiquement arboricole qui dispose de gîtes favorables au repos, voire à sa reproduction (vieux arbres à cavités ou à l'écorce décollée) sur l'emprise du projet. Quelques vieux arbres convenant à la Barbastelle seront coupés ;
- **Le Hérisson d'Europe** : cet insectivore fréquente aussi bien les prairies que les boisements, mais ces derniers lui offrent un plus grand nombre de refuges propices au repos, à l'hibernation ou à la reproduction (terriers, souches d'arbres, tas de bois mort...). La suppression d'une portion du boisement s'accompagnera de la disparition d'une partie de ces abris.

5.3.3.2. Phase d'exploitation

- **Les oiseaux** : comme évoqué précédemment, le bruit engendré par la circulation routière gêne les oiseaux et peut causer l'abandon de certains secteurs. La pollution sonore induit donc une dégradation de la capacité d'accueil des habitats jouxtant le nouvel aménagement ;

- **La Barbastelle d'Europe** : la présence de sources lumineuses (lampadaires, phares de véhicules) cause une pollution lumineuse qui réduit l'attrait des habitats les plus proches de la route (cas des vieux arbres favorables à la Barbastelle).

6. Mesure de compensation d'impacts : acquisition et gestion d'espaces naturels

6.1. Groupes / espèces concernés

Cette mesure vise l'ensemble des 38 espèces protégées pour lesquelles il subsiste un impact non négligeable (niveau d'impact faible ou supérieur).

6.2. Objectifs

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, il est prévu de recourir à l'acquisition d'un site naturel et d'y conduire une gestion écologique favorable aux espèces impactées.

6.3. Surface impactée

La surface prise en compte correspond à l'emprise du projet sur les habitats touchés (boisement et prairie), élargie d'une zone complémentaire de 100 m de part et d'autre du tracé. Cette zone correspond à la distance de forte influence des pollutions sonores et lumineuses qui rendent les abords de routes défavorables à de nombreuses espèces (avifaune nicheuse et chiroptères notamment).

Les surfaces impactées sont ainsi évaluées à **3,9 ha de milieux ouverts** (prairies et buissons) et **6,6 ha de boisements feuillus**.

6.4. Coefficient de compensation

Un coefficient de compensation est calculé pour chaque espèce remarquable pour laquelle il subsiste un impact résiduel notable. Le calcul de ce coefficient est largement inspiré d'un modèle proposé par Biotope dans le cadre de précédentes expertises conduites sur le territoire de Limoges Métropole. Il se base sur plusieurs critères :

- Indice de patrimonialité** : Note attribuée : 1 (faible ou très faible), 2 (moyen), 3 (fort ou très fort) ;
- Enjeu de conservation de l'espèce** sur le site (reproduction sur le site, abondance de l'espèce...) : Note attribuée : 1 (faible ou très faible), 2 (moyen), 3 (fort) ;
- Impact du projet sur l'état de conservation**, sur la base des impacts résiduels (cf. tableau. 13) : Note attribuée : 1 (faible), 2 (moyen), 3 (fort) ;
- Plasticité de l'espèce** (caractère ubiquiste) : Note attribuée : 1 (forte), 2 (moyenne), 3 (faible) ;
- Capacité de reconquête** du milieu après la perturbation (mobilité, caractère migrateur...) : Note attribuée : 1 (forte), 2 (moyenne), 3 (faible) ;
- Capacité à éviter les perturbations** (mobilité, capacité de fuite) : Note attribuée : 1 (forte), 2 (moyenne), 3 (faible) ;
- Proportion de zone impactée** par rapport à l'habitat sur la zone étudiée : Note attribuée : 1 (faible), 2 (moyenne), 3 (forte) ;
- Etat de conservation des habitats** favorables à l'espèce sur la zone étudiée : Note attribuée : 1 (mauvais), 2 (moyenne), 3 (bon) ;

- I. **Présence d'habitats de substitution** à proximité : Note attribuée : 1 (importante), 2 (moyenne), 3 (faible) ;
- J. **Surface d'habitat nécessaire pour la viabilité d'une population** : Note attribuée : 1 (faible), 2 (moyenne), 3 (forte). Les prédateurs (rapaces) et les espèces vivant en colonie (chiroptères) ont généralement besoin de territoires plus vaste que les autres.

Le taux de compensation est obtenu sur la base d'une note intégrant des critères ci-dessus et calculée de la manière suivante : $((A+B)/2+(C+D+E+F)/4+(G+H+I+J)/4)/3$.

Le taux de compensation est ensuite déterminé de la manière suivante :

- 1/1 : note comprise entre [1 et 1,5[;
- 2/1 : note comprise entre [1,5 et 2[;
- 3/1 : note comprise entre [2 et 2,5[;
- 4/1° : note supérieure ou équivalente à 2,5.

Tableau 14 : calcul du coefficient de compensation pour l'ensemble des espèces protégées touchées par des impacts résiduels.

Taxon	Nom scientifique	Nom français	Indice de patrimonialité	Enjeu de conservation de l'espèce sur le site	Impact (résiduel) du projet sur l'état de conservation	Plasticité de l'espèce (caractère ubiquiste)	Capacité de reconquête du milieu après la perturbation	Capacité à éviter les perturbations (fuite)	Proportion de zone impactée par rapport à l'habitat sur la zone	Etat de conservation des habitats	Présence d'habitats de substitution à proximité	Surface d'habitat nécessaire pour la viabilité d'une population	Note globale	Coefficient de compensation	Surface d'habitat impacté (ha)		Surface d'habitat à compenser (ha)		
															Espaces boisés etlisières	Espaces ouverts ou semi-ouvert	Espaces boisés etlisières	Espaces ouverts ou semi-ouvert	
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	3	2	1	3	3	3	1	2	3	1	2,3	3	6,6	0	19,8	0	
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1,9	2	6,6	0	13,2	0	
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1,2	1	0	3,9	0	3,9	
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1,3	1	0	3,9	0	3,9	
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1,3	1	0	3,9	0	3,9	
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	3	3	2	1	2	1	2	3	2	1	2,2	3	6,6	0	19,8	0	
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	1,5	2	6,6	3,9	13,2	7,8	
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	3	3	2	1	1	1	2	3	2	1	2,1	3	6,6	3,9	19,8	11,7	
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2,4	1	6,6	3,9	6,6	3,9	
	<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	1	1	2	1	1	1	1	3	2	2	1,4	1	0	3,9	0	3,9	
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1,4	1	6,6	3,9	6,6	3,9	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	3,9	6,6	3,9	
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	0	3,9	0	3,9	
	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	0	3,9	0	3,9	
	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Picus viridis</i>	Pic vert	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	3,9	6,6	3,9	
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1,3	1	6,6	0	6,6	0	
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1,4	1	6,6	0	6,6	0	
	Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2,5	4	6,6	0	26,4	0
		<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2,1	3	6,6	3,9	19,8	11,7
		<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1,6	2	6,6	3,9	13,2	7,8
		<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1,5	2	6,6	3,9	13,2	7,8
		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	3	2	2	2	3	1	2	2	3	2	2,3	3	6,6	0	19,8	0
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	2	1	2	1	1	1	2	3	1	2	1,6	2	6,6	3,9	13,2	7,8
<i>Pipistrellus kuhlii</i>		Pipistrelle de Kuhl	1	1	2	1	1	1	2	3	1	2	1,4	1	6,6	3,9	6,6	3,9	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1,5	2	6,6	3,9	13,2	7,8		

6.5. Surface à compenser

D'après l'analyse précédente, il apparaît que les mesures compensatoires doivent porter au minimum sur :

- **26,4 ha de milieux boisés feuillus** favorables au Grand Capricorne, à la Salamandre tachetée, aux différents oiseaux forestiers, au Hérisson d'Europe et aux chiroptères (Barbastelle notamment) ;
- **11,7 ha de milieux ouverts et semi-ouverts** (prairie avec haies arbustives ou buissons) propices aux reptiles, aux oiseaux liés à ces milieux (notamment Effraie des clochers et Chardonneret élégant).

6.6. Description

Afin de correspondre au mieux aux impacts identifiés sur le site, 2 milieux sont visés par les actions compensatoires : le boisement feuillu et la prairie fauchée, bordée de haies arbustives ou de buissons.

Des recherches sont actuellement menées par Limoges Métropole pour désigner un ou plusieurs sites compensatoires, mais il n'est pas possible pour le moment de fournir des secteurs précisément localisés (cf. chapitre suivant).

Le cas échéant, les sites retenus seront gérés par Limoges Métropole pendant 30 ans et feront l'objet d'un plan de gestion établi pour 5 ans, qui sera ensuite révisé tous les 5 ans.

6.7. Démarches d'acquisition ou de conventionnement de parcelles de compensation

Le présent chapitre détaille :

- la méthodologie utilisée pour identifier et hiérarchiser les grands secteurs présentant un intérêt écologique fort sur territoire de Limoges Métropole (habitats boisés, ouverts et semi-ouverts), ainsi qu'une cartographie des résultats obtenus ;
- au sein de ces grands ensembles favorables, la stratégie envisagée par Limoges Métropole pour acquérir ou conventionner des parcelles correspondant aux milieux à compenser, ainsi qu'une première liste de sites pour lesquels des acquisitions seraient possibles à court ou moyen terme.

6.7.1. Aménagements et parcelles de compensation de Limoges Métropole – Contexte

6.7.1.1. Objectifs

Au total, Limoges Métropole s'engage à acquérir ou à conventionner :

- au moins **33 hectares de milieux boisés feuillus** favorables au Grand Capricorne, à la Salamandre tachetée, aux différents oiseaux forestiers, aux Hérissons d'Europe et aux chiroptères (Barbastelle d'Europe notamment) ;
- au moins **11,7 hectares de milieux ouverts et semi-ouverts** (prairies avec haies arbustives ou buissons) propices aux reptiles et aux oiseaux liés à ces milieux (notamment Effraie des clochers et Chardonneret élégant).

Remarque : suite à des échanges techniques avec les services de la DREAL, et puisque que la maîtrise foncière des parcelles de compensation n'aura que peu avancé au commencement des travaux (prise de contacts avec les propriétaires, début de la négociation), il a été convenu de porter le coefficient de compensation de la Barbastelle d'Europe de à 4/1 (tableau précédent) à 5/1, ce qui portera le nombre d'hectares à compenser de 26,4 à 33. Cette mesure sera également favorable aux autres chauves-souris et aux oiseaux forestiers.

6.7.1.2. Rappel des grands projets de Limoges Métropole – Secteurs de compensation retenus

3 grands projets d'aménagement portés par Limoges Métropole ont déjà nécessité la mise en œuvre de mesures de compensation foncières (acquisition ou conventionnement). Des parcelles de compensation ont donc été acquises ou conventionnées sur les secteurs suivants (tableau 15, figures 46 et 47) :

Tableau 15 : Sites retenus pour la compensation des grands projets de Limoges Métropole

Grand projet compensé (localisation)	Type de compensation / Localisation des parcelles de compensation acquises ou conventionnées		
	Zones humides	Boisements favorables aux espèces forestières	Milieus ouverts et semi-ouverts
Voie de Liaison Nord (VLN) (Limoges)	Secteur de Bouty Mazauran (Limoges) 8 ha	Bois du Grand Beaune (Limoges) 11 ha	Secteur des Prés de la Bische (Limoges) 6,1 ha
Centre aquatique de Limoges Métropole (Limoges)	Secteur de Bouty Mazauran (Limoges) 1,2 ha	-	-
Parc d'activités de la Grande Pièce (Limoges)	Secteur de Villechenoux et tourbière de la queue de l'étang communal (Bonnac-la-Côte) 15,7 ha	Col de la Sablonnade et secteur du Monteil (Bonnac-la-Côte) 42 ha	-
Total des surfaces de compensation	24,9 ha	53 ha	6,1 ha

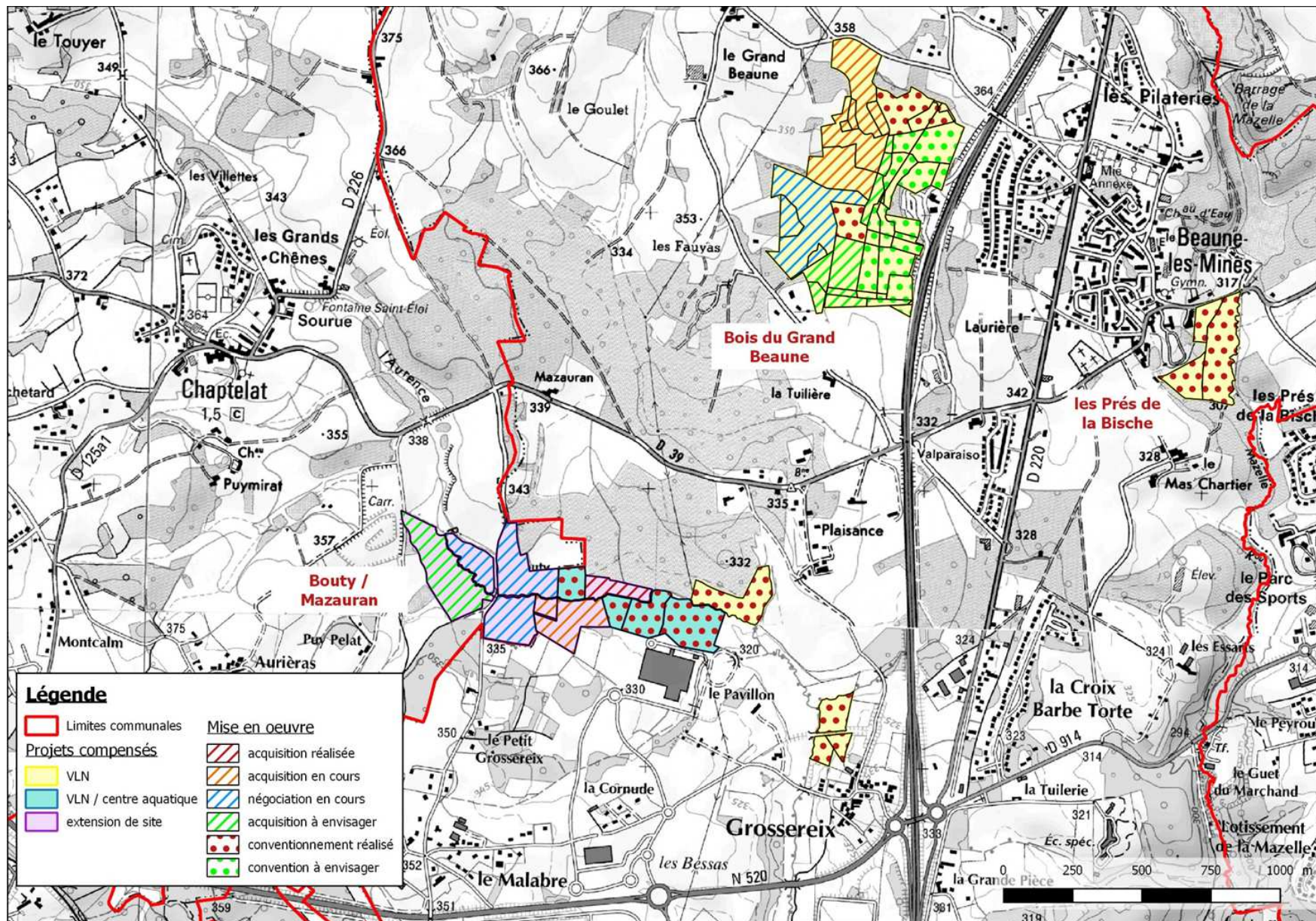


Figure 45 : Localisation des secteurs identifiés pour la mise en oeuvre des mesures de compensation des grands projets d'aménagement de Limoges Métropole (Limoges)

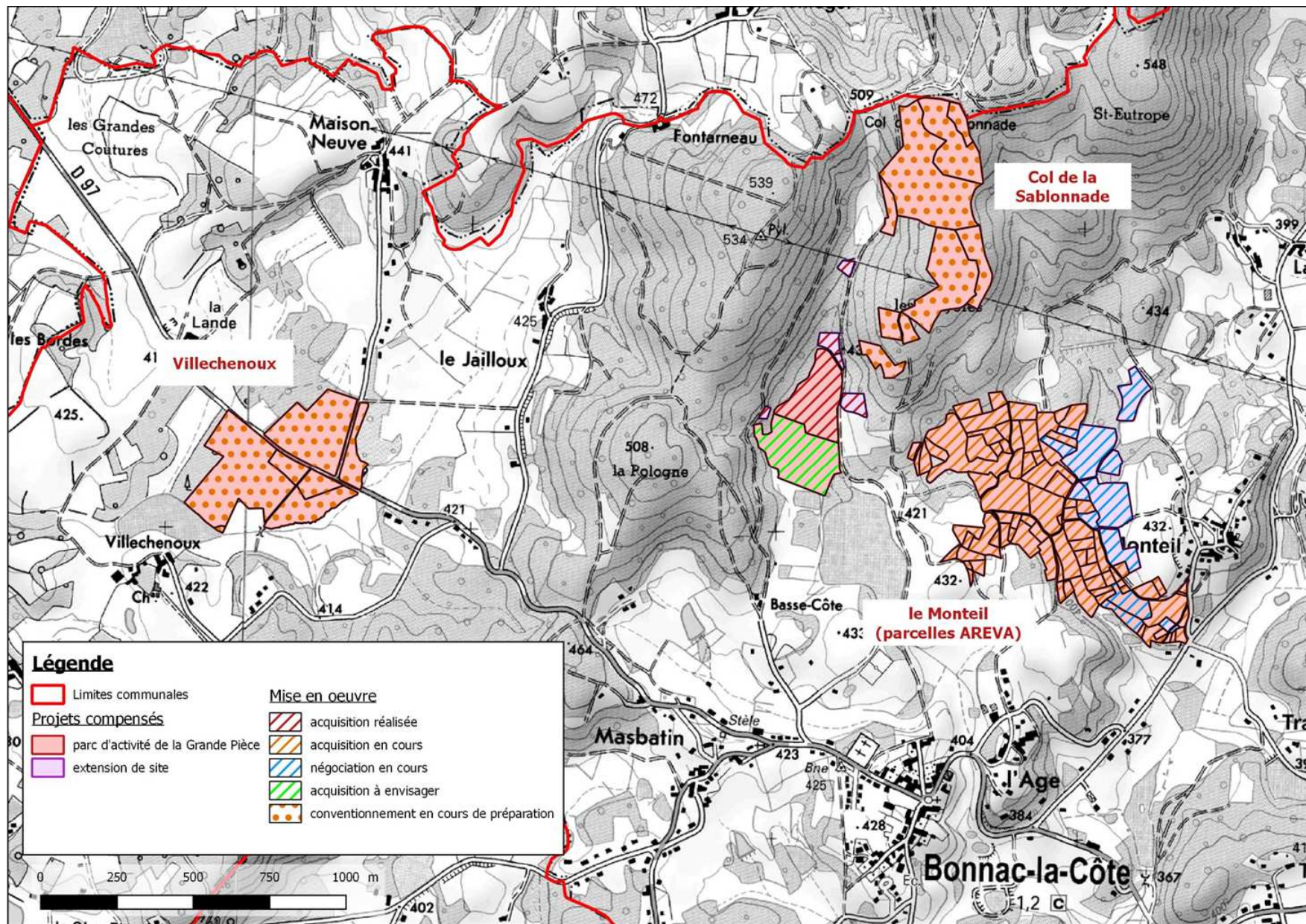


Figure 46 : Localisation des secteurs identifiés pour la mise en œuvre des mesures de compensation des grands projets d'aménagement de Limoges Métropole (Limoges)

6.7.2. Identification des secteurs à fort potentiel écologique

Le travail présenté dans ce chapitre prend comme base l'analyse cartographique du territoire de Limoges Métropole réalisé en 2013 pour l'identification des périmètres favorables à la mise en œuvre des mesures de compensation d'impacts engendrés par l'aménagement du Parc d'activités de la Grande Pièce (Limoges).

6.7.2.1. Méthodologie employée

Cette analyse cartographique se déroule en 4 étapes :

- Etape 1 : superposition des couches cartographiques existantes et consultation de la bibliographie ;
- Etape 2 : prise en compte des observations faunistiques disponibles dans l'Observatoire communautaire de la biodiversité de Limoges Métropole ;
- Etape 3 : prise en compte des données naturalistes et des avis des experts locaux ;
- Etape 4 : cartographie des secteurs identifiés au cours des étapes précédentes et hiérarchisation de leur intérêt écologique.

➤ **Etape 1 : superposition des couches cartographiques à disposition dans le SIG communautaire (tableau suivant) et consultation de la bibliographie existante.**

Tableau 16 : Couches cartographiques utilisées pour l'identification des secteurs à fort potentiel écologique

	Boisements favorables à la faune forestière	Milieux ouverts et semi-ouverts
Couches cartographiques utilisées	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Trame Verte et Bleue</u>¹ de Limoges Métropole (cœur de nature et corridors boisés) – 2012 • <u>Cartographie des végétations humides</u>¹ du territoire de Limoges Métropole – 2007-2008 • <u>BD Forêts</u>® V2 – IGN • <u>Plans Locaux d'Urbanisme</u> – zonage N 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Trame Verte et Bleue</u>¹ de Limoges Métropole (cœur de nature et corridors bocagers) – 2012 • <u>Registre Parcellaire Graphique</u> (RPG), catégories « prairies permanentes » – 2016 • <u>Plan Local d'Urbanisme</u> – zonage N et A

¹ : la Trame Verte et Bleue, ainsi que l'inventaire et la cartographie des végétations humides de Limoges Métropole, sont en cours d'actualisation

La partie Est du territoire communautaire, la plus proche du projet, est plus particulièrement étudiée, dans un rayon de **12 kilomètres autour du projet** (figure suivante).

Règlementairement, il est nécessaire de compenser « au plus près » les impacts de l'aménagement. Toutefois, dans le cas présent, le projet de création de voie nouvelle est situé en contexte urbain (figure suivante), et les zones naturelles les plus proches, c'est-à-dire situées à moins de 5 kilomètres, :

- ne correspondent pas aux habitats d'espèces recherchés ;
- sont destinées à l'accueil du public, ont une vocation de loisir, et ne sont pas favorables à la mise en œuvre de mesures conservatoires visant à la préservation des espèces (bois de la Bastide) ;
- sont favorables en terme d'habitats d'espèces, mais sont destinées à l'extension urbaine. Ces secteurs apparaissent dans les zonages urbains et à urbaniser des Plans Locaux d'Urbanisme (bois du Châtenet et prairies de Ventenat).

La recherche de parcelles de compensation s'est donc faite sur une aire beaucoup plus large.

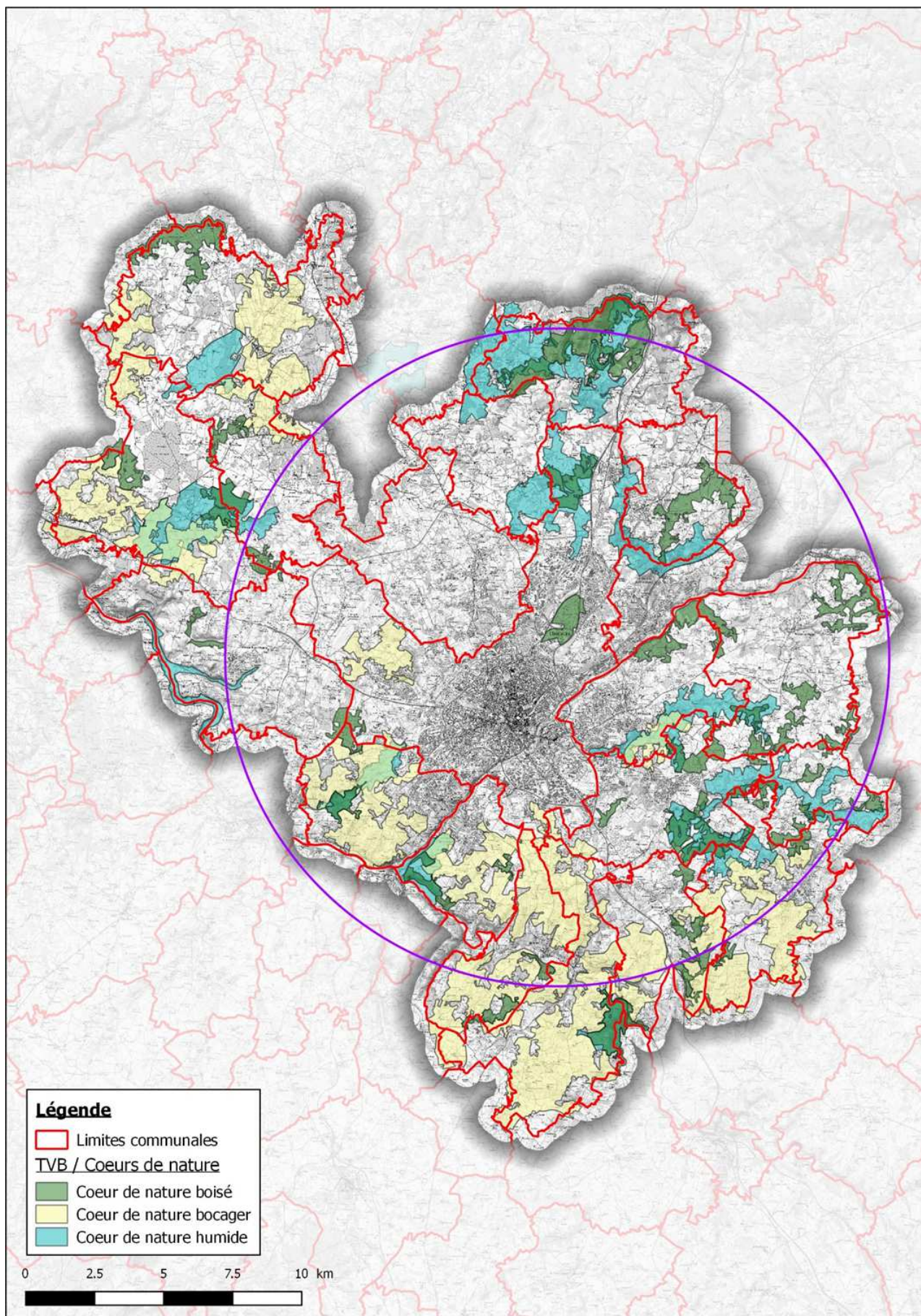


Figure 47 : Communes de Limoges Métropole dans un périmètre de 12 kilomètres autour du projet de franchissement

➤ **Etape 2 : prise en compte des observations faunistiques disponibles dans l'Observatoire communautaire de la Biodiversité de Limoges Métropole.**

Une première approche, basée uniquement sur les espèces protégées considérées dans le présent dossier de demande de dérogation, a été menée pour chaque type de milieu. Les espèces concernées et les observations recensées dans l'Observatoire sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Espèces faunistiques impactées par la création d'une voie nouvelle, prises en compte au cours de l'analyse territoriale et de l'identification des secteurs à fort potentiel écologique

	Espèces ciblées par la demande de dérogation	Commentaires
Boisements favorables à la faune forestière	<ul style="list-style-type: none"> • Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>) • Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>) • Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>) • Buse variable (<i>Buteo buteo</i>) • Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>) • Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>) • Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>) • Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>) • Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>) • Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>) • Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>) • Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>) • Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>) • Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>) • Mésange nonette (<i>Poecile palustris</i>) • Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>) • Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>) • Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>) • Pic vert (<i>Picus viridis</i>) • Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>) • Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) • Pipistrelle de Kulh (<i>Pipistrellus khulii</i>) • Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>) • Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>) • Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>) • Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>) • Salamandre tachetée (<i>Salamandra salamandra</i>) • Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) • Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>) • Tarin des aulnes (<i>Carduelis spinus</i>) • Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>) 	<p>32 espèces et 3612 observations de moins de 10 ans, dont 1041 observations (soit 28,8%) portant uniquement sur 3 espèces : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kulh et Sérotine commune.</p> <p>Pour ne pas faire ressortir les secteurs urbanisés au détriment des milieux forestiers (car ces 3 espèces sont anthropophiles), <u>elles sont écartées de l'analyse.</u></p> <p>Restent 2571 observations récentes utilisées dans l'analyse (figure 49).</p>
Milieux ouverts et semi-ouverts	<ul style="list-style-type: none"> • Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>) • Buse variable (<i>Buteo buteo</i>) • Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>) • Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>) • Couleuvre verte et jaune (<i>Hierophis viridiflavus</i>) • Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>) • Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>) • Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>) 	<p>18 espèces et 2020 observations de moins de 10 ans, dont 1041 observations (soit 51,5%) portant uniquement sur 3 espèces : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kulh et Sérotine commune.</p> <p>Pour ne pas faire ressortir les secteurs urbanisés au détriment des milieux ouverts de prairies et de cultures (car ces 3 espèces</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)• Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)• Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>)• Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>)• Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)• Pic vert (<i>Picus viridis</i>)• Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)• Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)• Pipistrelle de Kulh (<i>Pipistrellus khulii</i>)• Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	<p>sont anthropophiles), <u>elles sont écartées de l'analyse.</u></p> <p>Restent 979 observations récentes utilisées dans l'analyse (figure 50).</p>
--	---	---

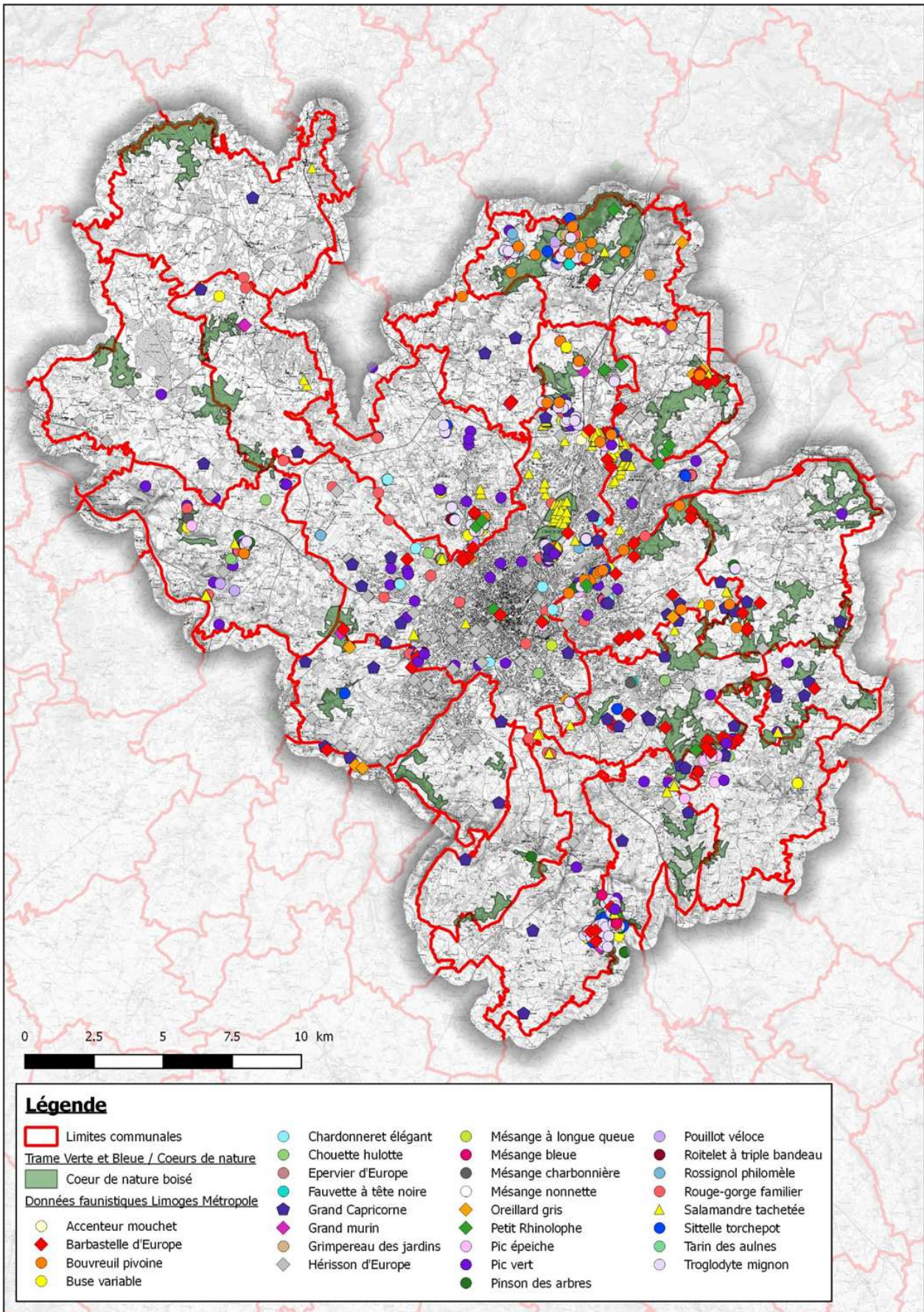


Figure 48 : Observations récentes d'espèces faunistiques protégées, concernées par la demande de dérogation sur Limoges Métropole (milieux forestiers)

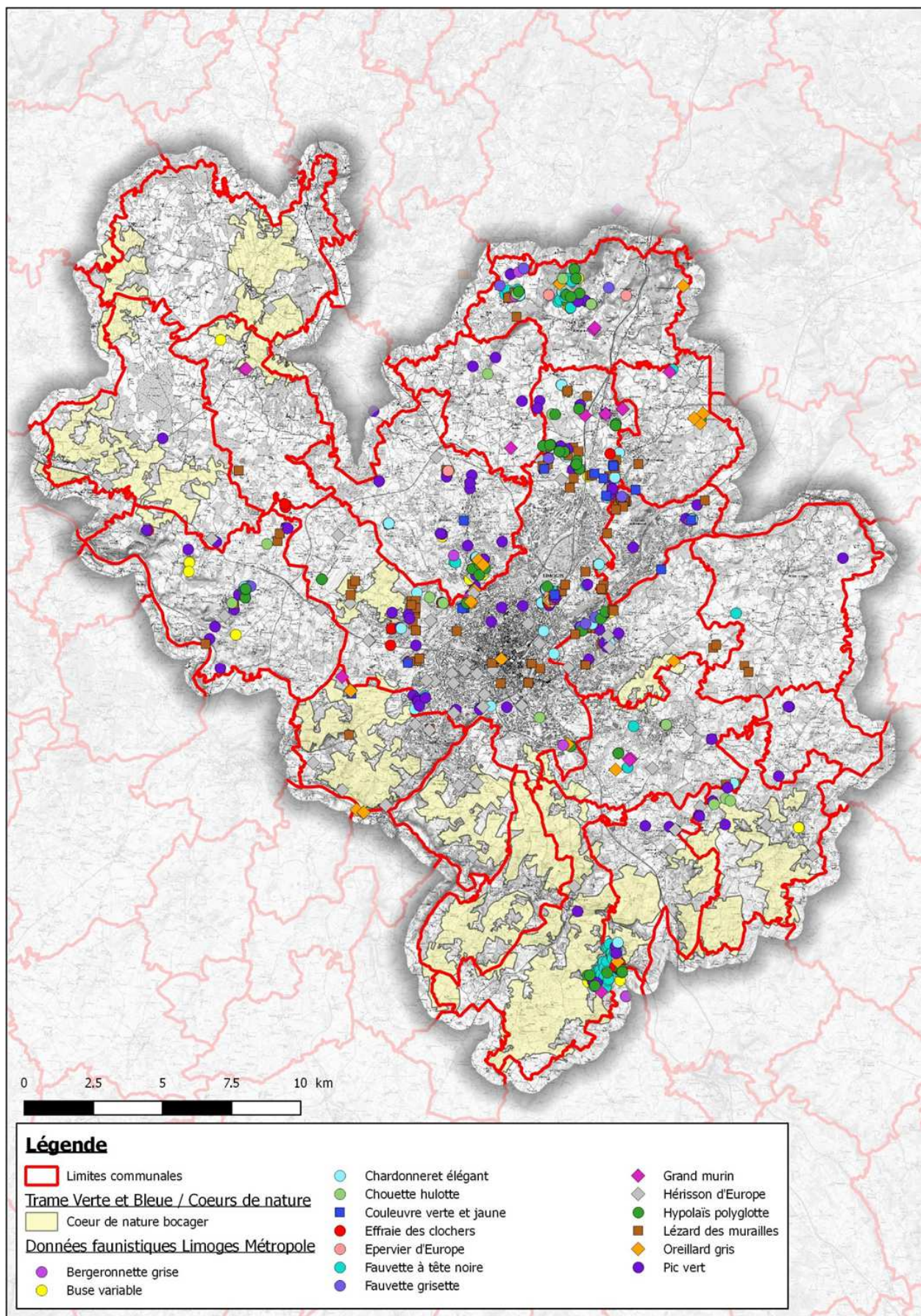


Figure 49 : Observations récentes d'espèces faunistiques protégées, concernées par la demande de dérogation sur Limoges Métropole (milieux ouverts et semi-ouverts)

Toutefois, l'affichage sur le SIG des espèces ciblées, listées dans le tableau précédent, par type de milieu étudié, met en évidence une **hétérogénéité de la pression de prospection sur le territoire** – certains secteurs ont été prospectés plus que d'autres à la faveur des études menées par le service. Des **manques de données** apparaissent donc sur certaines communes, notamment sur le Sud du territoire où peu d'études et de prospections ont été menées (tous groupes d'espèces confondus).

Cela est particulièrement vérifiable lorsque les observations récentes des 18 espèces retenues pour la recherche de milieux ouverts et semi-ouverts sont affichées (figure précédente). Certains cœurs de nature, notamment sur Condat-sur-Vienne, Solignac, Boisseuil, etc. n'ont pas fait l'objet d'observations récentes dans le cadre de l'Observatoire.

Pour cette raison, afin d'augmenter le nombre de données disponibles et minimiser ainsi le biais lié aux lacunes de prospection, des espèces caractéristiques du bocage, **non concernées par la demande de dérogation mais observées récemment sur le territoire de Limoges Métropole**, ont été également prises en compte (figure et tableau suivants).

Tableau 18 : Espèces faunistiques impactées par la création d'une voie nouvelle, prises en compte au cours de l'analyse territoriale et de l'identification des secteurs à fort potentiel écologique

	Cortège d'espèces retenu pour caractériser le type de milieu recherché	Commentaires
Milieus ouverts et semi-ouverts	<ul style="list-style-type: none"> • Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>) • Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>) • Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>) • Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>) • Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>) • Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>) • Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>) • Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>) • Gazé (<i>Aporia crataegi</i>) • Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>) • Lézard vert occidental (<i>Lacerta bilineata</i>) • Lièvre d'Europe (<i>Lepus europaeus</i>) • Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>) • Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>) • Pic vert (<i>Picus viridis</i>) • Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>) • Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>) • Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>) • Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) 	<p>342 observations supplémentaires ont été prises en compte dans l'analyse cartographique, soit un total de 1321 observations récentes pour les milieux ouverts et semi-ouverts.</p>

Au total, cette étape permet d'afficher **2571 observations récentes d'espèces caractéristiques des milieux forestiers** et **1321 observations récentes d'espèces caractéristiques des milieux ouverts et semi-ouverts**. Malgré l'adjonction de ces nouvelles espèces, les observations restent hétérogènes sur l'ensemble du territoire.

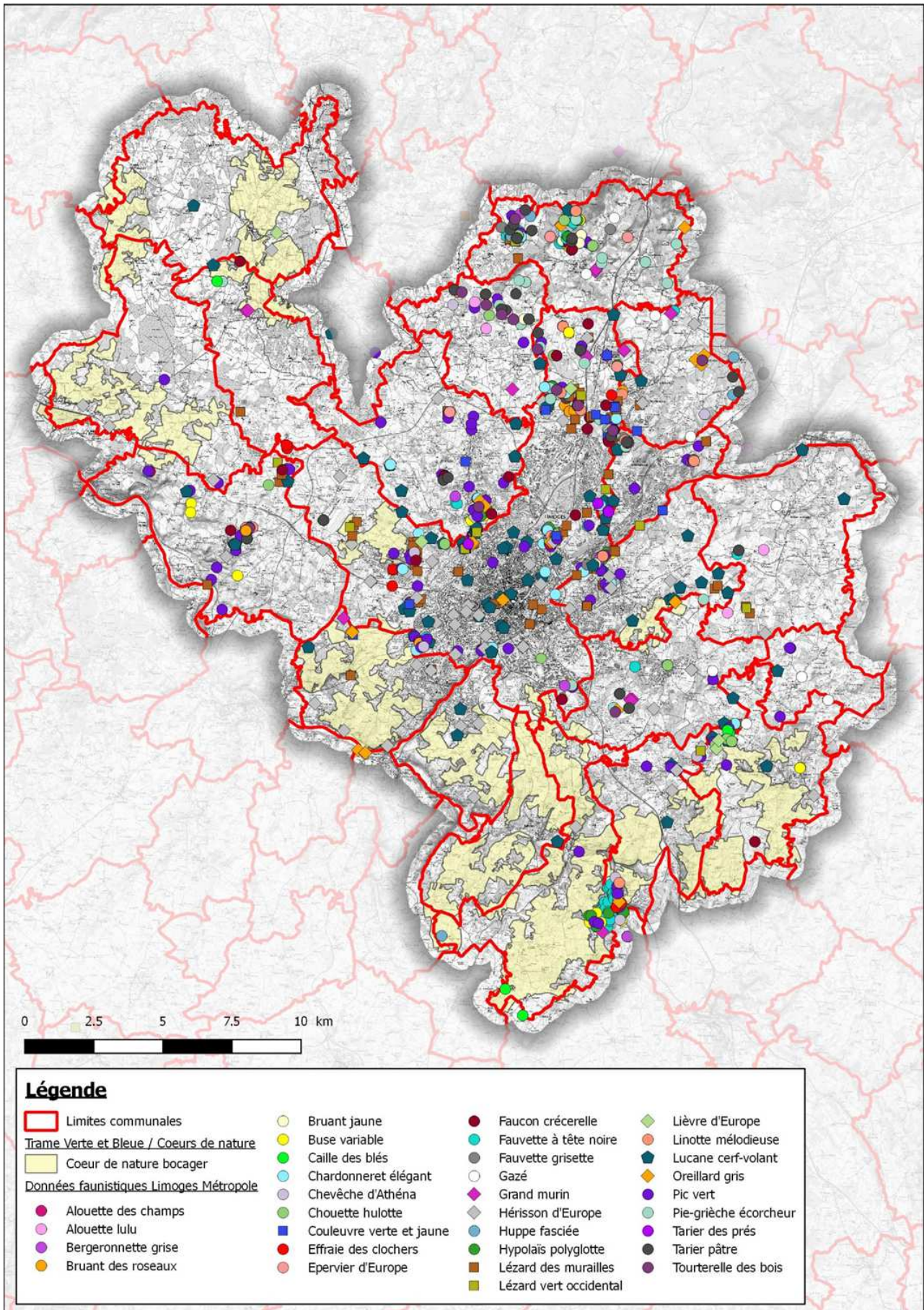


Figure 50 : Observations récentes d'espèces faunistiques caractéristiques des milieux ouverts et semi-ouverts

- **Etape 3 : prise en compte des données naturalistes (consultation des bases de données) couplées aux avis d'experts des naturalistes locaux (associations de protection de la nature, Conservatoire botanique national du Massif central, agents de terrain de la Direction des Espaces Naturels de Limoges Métropole).**
- **Etape 4 : cartographie des secteurs identifiés au cours des étapes précédentes et hiérarchisation de leur intérêt écologique en fonction des critères suivants :**
 - Boisements favorables aux chauves-souris :
 - **superficie de l'entité et indice de surface-compacité ;**
 - distance minimale (à vol d'oiseau et en kilomètres) entre l'entité identifiée et le projet ;
 - distance minimale (à vol d'oiseau et en kilomètres) entre l'entité identifiée et le site de compensation le plus proche (cf. 6.7.1.2) ;
 - appartenance ou non à un **cœur de nature boisé** identifié au sein de la Trame Verte & Bleue de Limoges Métropole ;
 - **nature du boisement** (sur la base de la photo-interprétation, de la BD Forêt® de l'IGN et, plus ponctuellement, de visites de terrain) ;
 - **évaluation de la fragmentation ou de l'enclavement** du site par des axes structurants (routes, chemin de fer, etc.) ou par l'urbanisation ;
 - **évaluation des pressions liées à l'urbanisation**, sur la base des zonages des Plans Locaux d'Urbanisme ou tout autre projet connu ;
 - **présence des espèces protégées à compenser**, listées dans le tableau 17. Compte-tenu du manque d'observations sur certains secteurs, ce critère n'est pas limitatif. Des inventaires seront à envisager sur ces secteurs pour en améliorer la connaissance.
 - Milieux ouverts et semi-ouverts :
 - **superficie de l'entité ;**
 - distance minimale (à vol d'oiseau et en kilomètres) entre l'entité identifiée et le projet ;
 - distance minimale (à vol d'oiseau et en kilomètres) entre l'entité identifiée et le site de compensation le plus proche (cf. 6.7.1.2) ;
 - appartenance ou non à un **cœur de nature bocager** identifié au sein de la Trame Verte & Bleue de Limoges Métropole ;
 - **nature et qualité du maillage bocager** (sur la base de la photo-interprétation et très ponctuellement, de visites de terrain) ;
 - **évaluation de la fragmentation ou de l'enclavement** du site par des axes structurants (routes, chemin de fer, etc.) ou par l'urbanisation ;
 - **évaluation des pressions liées à l'urbanisation**, sur la base des zonages des Plans Locaux d'Urbanisme ou tout autre projet connu ;

- **présence des espèces protégées à compenser**, listées dans le tableau 17. Là encore, compte-tenu du manque d'observations sur certains secteurs, ce critère n'est pas limitatif. Des inventaires seront à envisager sur ces secteurs pour en améliorer la connaissance.

Cette méthode permet de mettre en évidence des secteurs à enjeu fort en matière de biodiversité sur l'ensemble du territoire. Toutefois, la **partie Est du territoire communautaire**, la plus proche du projet, a été plus particulièrement étudiée (dans un rayon de 12 kilomètres ; figure 52).

6.7.2.1. Résultats obtenus

➤ Boisements favorables aux chauves-souris

La méthodologie précédemment exposée permet de mettre en évidence 24 secteurs boisés, majoritairement composés d'essences feuillues, correspondant potentiellement à notre recherche de secteurs de compensation, et ce dans un rayon de 12 kilomètres autour de l'aménagement de la voie nouvelle. Ces secteurs sont présentés dans le tableau et sur la figure qui suivent.

Tableau 19 : Secteurs boisés identifiés comme potentiellement favorables à la mise en œuvre de mesures de compensation

id	Intitulé	Intérêt en mesure de compensation	Surface (ha)	Surface / compacité (classe)	Distance minimale au projet (km)	Sites de compensation le plus proche (km)	Cœur de nature boisé	Nature du boisement (photo-interprétation + BD Forêts)	Fragmentation ou enclavement par des axes structurant ou urbanisation	Pressions liées à l'urbanisation	Observations d'espèces forestières présentes
1	Boisement de Bonnac-la-Côte Nord	fort	488,2	4	9,3	inclus	oui	forêt majoritairement de feuillus / quelques coupes forestières et quelques secteurs enrésinés	légère fragmentation	faible	oui
2	Boisement de la Drouille Noire	moyen	194,5	5	10,2	0,2	oui	forêt majoritairement de feuillus / quelques coupes forestières et secteurs enrésinés à hauteur de 1/3 de la surface du site	faible	faible	non, à prospecter
3	Boisements de la Cane, du Cussou et de la Mazelle	moyen à fort	447,0	3	3,6	1,0	oui	forêt majoritairement de feuillus / rares coupes forestières et quelques secteurs enrésinés	légère fragmentation	moyenne	lacunaire
4	Boisements du Grand Beaune et de Bouty / Mazauran	fort	190,6	4	5,1	inclus	oui	forêt majoritairement de feuillus + rares secteurs mixtes / quelques coupes forestières et quelques secteurs enrésinés	légère fragmentation	moyenne	oui
5	Boisement du Chazaud / Mas Gautier	moyen	36,4	1	6,7	10,8	non	forêt majoritairement de feuillus / un secteur de coupes forestières	faible	faible	lacunaire
6	Boisement de Montignac	moyen	88,5	1	7,6	10,5	oui	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
7	Boisement du Tuquet du Breuil	moyen	201,3	2	10,3	13,1	oui	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
8	Boisement des Pouges	moyen à faible	55,8	1	11,9	15,8	oui	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
9	Boisement de Sainte-Marie / Moulinard	moyen à faible	40,2	1	10,4	14,5	oui	forêt majoritairement de feuillus / un secteur de coupes forestières	faible	faible	non, à prospecter
10	Boisement du Bois de la Grange	moyen	147,0	2	4,8	8,4	oui	forêt majoritairement de feuillus / quelques coupes forestières	faible	faible	non, à prospecter
11	Boisements du Puy châtain et du Puy du Breix	moyen	198,3	1	6,3	7,8	oui	forêt majoritairement de feuillus / quelques coupes forestières et quelques secteurs enrésinés	faible	faible	lacunaire
12	Boisement de la Croix Combattand	moyen	48,2	1	8,3	9,2	oui	forêt majoritairement de feuillus / quelques coupes forestières	faible	faible	non, à prospecter

13	Boisements de la Lande d'Eyeux et du Petit Crouzeix	moyen à faible	283,8	2	7,2	10,5	oui	forêt majoritairement de feuillus / surfaces de coupes forestières importantes et des secteurs enrésinés + un secteur de lande	légère fragmentation	moyenne	lacunaire
14	Boisement de Boissac	faible	57,8	1	12,5	17,3	oui	forêt de feuillus mais surfaces importantes en taillis de Châtaignier pur	faible	faible	non, à prospecter
15	Boisements de Cherveix et de Bois du Maury	moyen à faible	59,4	1	10,9	15,7	oui	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
16	Boisement des Jonchères	moyen	20,5	1	7,4	12,3	oui	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
17	Boisements du Puy Moulinier et du ruisseau des Villettes	moyen	279,7	2	2,9	4,5	oui	forêt majoritairement de feuillus, mais grande abondance de Chêne rouge / des secteurs enrésinés	légère fragmentation	moyenne	oui
18	Boisement de Petit Bois	moyen	148,1	2	6,8	6,1	non	forêt majoritairement de feuillus, mais grande abondance de Chêne rouge / quelques coupes forestières et quelques secteurs enrésinés	faible	faible	non, à prospecter
19	Boisements des bords de Vienne à Saint-Just-le-Martel	moyen	194,0	2	9,3	8,0	oui	forêt majoritairement de feuillus + quelques secteurs mixtes / quelques coupes forestières et rares secteurs enrésinés	faible	faible	non, à prospecter
20	Boisement de Chaluset	moyen	185,6	3	12,4	16,8	oui	forêt majoritairement de feuillus + forêt mixte / des surfaces importantes de coupes forestières	légère fragmentation	faible	oui
21	Boisements de la vallée de la Briance	moyen	107,7	1	8,6	13,2	oui	forêt majoritairement de feuillus + forêt mixte	faible	faible	non, à prospecter
22	Boisement de la vallée de l'Aurence aux Meynieux	moyen à fort	73,8	2	8,1	12,1	oui	forêt de feuillus	faible	faible	lacunaire
23	Boisement de la forêt du Puy Dieu	moyen	86,6	1	8,9	7,6	non	forêt de feuillus	faible	faible	non, à prospecter
24	Boisement de Chantelauve	moyen	64,7	1	10,1	10,0	oui	forêt majoritairement de feuillus + forêt mixte	faible	moyenne	non, à prospecter

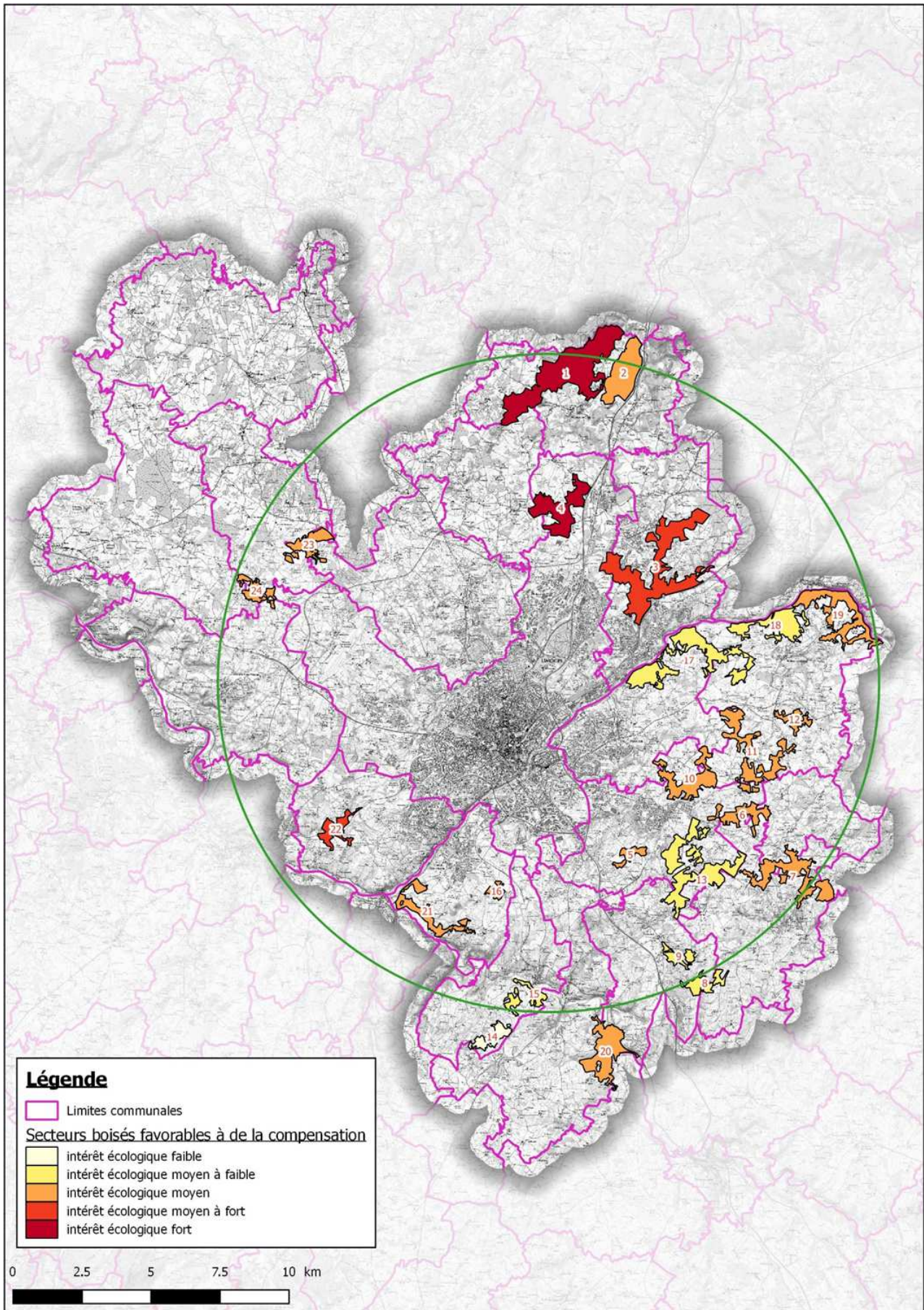


Figure 51 : Secteurs boisés favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires dans un rayon de 12 km autour du projet

Les boisements présentant un intérêt écologique fort sont ceux dont les **peuplements, majoritairement feuillus, parfois mixtes, ne sont pas dégradés par des plantations de résineux** (Douglas, Epicéa, etc.) **ou par des coupes forestières de trop grande importance**. Une décote de l'intérêt écologique a été appliquée pour les boisements dominés par le Chêne rouge (uniquement visible après visite sur le terrain) ou par les taillis de Châtaignier, globalement peu favorables à la diversité biologique.

Issus de l'analyse cartographique, ces 24 secteurs ont pour certains déjà fait l'objet de prospections ciblées ou à la faveur d'études de terrain. Le tableau suivant récapitule les dates de visites qui ont été faites au cours des 10 dernières années.

Tableau 20 : Récapitulatif des prospections menées sur les secteurs boisés potentiellement favorables à la mise en œuvre de mesures de compensation

Sites prospectés	Secteur / Lieu-dit	Date de(s) visite(s)	Commentaires
1. Boisement de Bonnac-la-Côte Nord	Le Monteil	Été 2016	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile en très bon état de conservation, saulaie marécageuse ; plus ponctuellement, taillis à Châtaignier, coupes forestières, plantations de résineux, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (mares forestières ; arbres de gros diamètre, à cavités ; bois morts au sol ; étangs privés). - Etat de conservation globalement bon ; certains boisements en voie d'eutrophisation. <p>Favorable aux chiroptères et aux oiseaux forestiers. Présence de milieux humides (prairie à Jonc, saulaies marécageuses) favorables aux amphibiens.</p>
	La Pologne	22/07/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile et taillis de Châtaignier ; plus ponctuellement, coupes forestières en régénération naturelle. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (mares forestières ; arbres de gros diamètre, à cavités). - Etat de conservation globalement bon, parfois dégradé par la présence d'espèces exotiques envahissantes). <p>Favorable aux chiroptères et aux oiseaux forestiers. Présence de points d'eau et de zones humides (en périphérie) favorables aux amphibiens.</p>
	Bled	17/09/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile ; taillis de Châtaignier ; chênaie-châtaigneraie jeune, pionnière ; taillis subsponané de Sapin blanc ; plantation de Mélèze ; plus ponctuellement, ourlets à Fougère aigle ; roncier ; recrût forestier ; petits secteurs humides dans les points bas des chemins (présence de Jonc diffus) - Présence de micro-habitats favorables à la faune (arbres de gros diamètre ; vieux châtaigniers à cavités ; bois morts et petits bûchers laissés au sol ; souches ; murets de pierre sèche à restaurer). - Etat de conservation : globalement bon à moyen ; certaines parcelles de hêtraie-chênaie ont fait l'objet de travaux forestiers, de qualité inégale (du bûcheronnage sélectif pour un traitement en futaie régulière, à de la coupe à blanc avec abandon sur place des branchages). <p>Très favorable aux chiroptères et aux oiseaux forestiers. La faible</p>

			quantité de points d'eau n'est pas favorable à la Salamandre tachetée.
2. Boisement de la Drouille Noire		03/08/2018	<p>- Sur des surfaces importantes : jeune taillis de Châtaignier et boisements de résineux ; plus ponctuellement : plantations de Chêne rouge, chênaie-châtaigneraie acidophile eutrophe ; hêtraie-chênaie acidiphile à Houx ; boisement pionnier à Bouleau verruqueux, etc.</p> <p>Présence de prairies mésophiles en déprise, d'ourlets à Fougère aigle en nappe qui s'intercalent au sein des boisements pouvant constituer des terrains de chasse intéressants pour les chauves-souris.</p> <p>- Présence de micro-habitats favorables à la faune (quelques arbres de gros diamètre ; arbres sénescents, à cavités ; arbres en chandelle ; bois morts au sol ; ponctuellement, caries et champignons ; 1 mare forestière dégradée).</p> <p>- Etat de conservation moyen à mauvais (embroussaillage ; présence d'espèces végétales exotiques envahissantes).</p> <p>Moyennement ou peu favorables aux espèces faunistiques recherchées (boisements jeunes / boisements de résineux / boisements plus mûres manquant d'entretien, embroussaillés, ou en bon état de conservation mais sur des surfaces restreintes, etc.).</p> <p>Très peu de points d'eau car les boisements se situent sur des versants parfois pentus : peu de secteurs propices à la Salamandre tachetée.</p>
3. Boisements de la Cane, du Cussou et de la Mazelle	Vallée de la Mazelle / Bois d'Anguernaud / Ruisseau du Palais	06/04/2011 10/03/2016 11/03/2016	<p>- Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile sur les versants, et chênaie-frênaie riveraine ou aulnaie marécageuse sur les berges de la rivière Mazelle ; plus ponctuellement, plantations de résineux, ourlets nitrophiles, fourrés, clairières, etc.</p> <p>- Les micro-habitats en présence n'ont pas été relevés lors de ces sorties (prospections botaniques).</p> <p>Favorable à la Loutre d'Europe, aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et aux amphibiens.</p>
	Moulin Chabrou	06/08/2018	<p>- Hêtraie-chênaie acidiphile à Houx (plateau) et chênaie-hêtraie acidophile dégradée (versants) ; plus ponctuellement : taillis de châtaigniers ; plantation de résineux âgés (Epicéa de Sitka) au niveau du fond de vallée du Lavadour ; chênaie-frênaie riveraine, le long de la rivière Cane ; aulnaie marécageuse ; coupe forestière.</p> <p>- Présence de micro-habitats favorables à la faune (bois mort au sol ; quelques arbres mûres de gros diamètre ; alignements de vieux chênes pédonculés ; petits bras morts favorables aux amphibiens ; source, etc.)</p> <p>- Etat de conservation variable en fonction des boisements : globalement plutôt bon ou moyen ; mauvais très ponctuellement lorsque les boisements ont fait l'objet d'une mauvaise exploitation sylvicole (développement d'essences exotiques envahissantes).</p> <p>Favorable aux chiroptères et aux oiseaux forestiers. La présence de milieux humides de long du Lavadour notamment est particulièrement favorable à la Salamandre tachetée et aux autres amphibiens.</p>

4. Boisements du Grand Beaune et de Bouty / Mazauran	Bouty	Eté 2011	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile à acidicline, plantations de résineux ; plus ponctuellement, boisements pionniers à Bouleau verruqueux, aulnaie-boulaie marécageuse, chênaie-frênaie riveraine, landes humides, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (milieux tourbeux humides ; ornières, etc.) - Etat de conservation très variable, de bon à mauvais, en fonction du type de boisements. <p>Favorable à la Loutre d'Europe, aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.</p>
	Bois du Grand Beaune	12/01/2012 14/03/2012 01/10/2014	<ul style="list-style-type: none"> - Mosaïque de boisements en fonction de la topographie et du degré d'humidité des sols : hêtraie-chênaie acidiphile à Houx, saulaie marécageuse, formations à Noisetier, boulaie à Molinie bleue, ronciers, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (alignement de vieux chênes à cavités ; ruisselets ; mares forestières (parfois de grande taille) ; etc.) - Etat de conservation globalement moyen à bon en fonction du type de boisement. <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.</p>
	Bois du Got	31/07/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Boisements globalement de bonne qualité : chênaie-hêtraie acidiphile favorable aux chiroptères forestiers, chênaie hygrophile à Molinie bleue favorable aux amphibiens forestiers ; plus ponctuellement, saulaie marécageuse, coupes forestières avec reprise de la végétation, boisements mixtes, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (arbres de gros diamètre ; arbres sénescents, à cavité ; arbres en chandelle ; bois morts au sol). <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.</p>
7. Boisement du Tuquet du Breuil	La Maison Neuve	11/03/2019	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, chênaie acidicline, taillis de Chêne et de Châtaignier ; plus ponctuellement, boisement pionnier à Peuplier tremble, saulaie marécageuse, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (sources et suintements ; ruisselet ; arbres de gros diamètre et à cavité ; bois morts au sol ; ronciers) - Etat de conservation variable en fonction du type de boisement, de moyen à bon ; dégradé sous la ligne à moyenne tension qui traverse le site. <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.</p>
10. Boisement du Bois de la Grange	Bois de la Grange	08/06/2018	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, hêtraie-chênaie acidiphile, chênaie acidicline, chênaie-charmaie neutrocline, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (mares forestières ; ornières ; ruisselet ; souches, etc.). - Etat de conservation moyen à bon en fonction du type de boisement. <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et aux</p>

			amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Salamandre tachetée).
13. Boisements de la Lande d'Eyejeux et du Petit Crouzeix	Lande d'Eyejeux	Eté 2010	- Majoritairement : hêtraie-chênaie acidiphile, chênaie acidiline, taillis de Châtaignier, fourrés à Bourdaine, plantations de résineux, entrecoupés de landes humides ; plus ponctuellement, aulnaie-saulaie marécageuse, formation pionnière à Frêne élevé, boulaie pionnière acidiphile, mégaphorbiaies, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (ruisselets ; bois morts au sol ; arbres de gros diamètre ; etc.) Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.
	Etangs du Petit Crouzeix	Eté / Automne 2017	- Hêtraie-chênaie acidiphile, chênaie acidiline, chênaie-charmaie, fourrés à Noisetier et à Sureau noir ; plus ponctuellement, taillis de Châtaignier, aulnaie-saulaie marécageuse, dalles rocheuses, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (arbres de gros diamètre ; mare forestière). Moyennement favorable aux chiroptères et aux oiseaux forestiers du fait de l'artificialisation du site. Favorable aux amphibiens.
15. Boisements de Chervey et de Bois du Maury	Bois de Maury	30/03/2016	- Majoritairement, chênaie acidiline, chênaie-frênaie riveraine, taillis de Châtaignier ; plus ponctuellement, éboulis rocheux, ruisselets, source ; - Présence de micro-habitats favorables à la faune (bois morts au sol ; souches ; arbres à cavités). Favorable à la Salamandre tachetée et aux oiseaux forestiers. Une étude de l'utilisation de ce boisement par les chiroptères serait à envisager.
16. Boisement des Jonchères		12/03/2019	- Chênaie acidiline composée de jeunes individus, pâturée par les bovins (état de conservation mauvais car absence de strate herbacée caractéristique, mais possibilité de restauration si arrêt du pâturage). - Présence de micro-habitats favorables à la faune (bois morts au sol ; quelques gros arbres à cavité dans le boisement et dans les haies alentour ; mares prairiales à proximité). Peu favorable aux chauves-souris (boisement trop jeune) ; peu favorable à la Salamandre tachetée (absence de points d'eau).
17. Boisements du Puy Moulinier et du ruisseau des Villettes		2013 - 2014	- Majoritairement, formations subspontanées de Chêne rouge, taillis de Châtaignier, hêtraie-chênaie neutrocline, chênaie acidiline ; plus ponctuellement, plantation de Chêne rouge, plantation de résineux, saulaie marécageuse, etc. Globalement, les formations subspontanées de Chêne rouge (Puy Moulinier) sont défavorables aux chiroptères et aux oiseaux forestiers (faible diversité spécifique faunistique et floristique). Les boisements autour du ruisseau des Villettes sont mieux typés et plus favorables à la faune en général. De petites zones humides en bord de Vienne, ainsi que les abords du ruisseau des Villettes, sont potentiellement favorables à la Salamandre tachetée.
18. Boisement de Petit Bois		14/09/2018	- Majoritairement, boisements subspontanés de Chêne rouge (dans les coupes forestières, sur les versants pentus de la Vienne) ; taillis de châtaignier ; plantations vieillissantes de Douglas (notamment le long du cours d'eau traversant le site) ; plus ponctuellement,

			<p>chênaie-châtaigneraie acidiline ; taillis jeune à Bouleau verruqueux et à Châtaignier ; taillis de Noisetier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présence de micro-habitats favorables à la faune (quelques arbres de gros diamètre ; vieux châtaigniers à cavité ; bois morts au sol ; quelques souches ; quelques zones humides de petite taille le long des cours d'eau traversant le site). - Etat de conservation moyen à mauvais ; la naturalité des boisements du site est dégradée par l'abondance de résineux (plantés) et de Chêne rouge (spontané). Quelques secteurs occupés par la chênaie-châtaigneraie acidiline présentent un état de conservation moyen à bon et sont toutefois plus favorables. Dégradations constatées : décharge sauvage à l'entrée du boisement le long du sentier de randonnée ; déchets dans le sentier à proximité. <p>Moyennement favorables aux espèces faunistiques recherchées (boisements de chêne rouge / boisements de résineux / nombreuses surface en taillis ; quelques boisements plus mûres, en bon état de conservation favorable). Quelques zones humides de taille réduite le long des cours d'eau traversant le site, potentiellement favorables à la Salamandre tachetée.</p>
20. Boisement de Chalusset	Château de Chalusset et berges de la Ligoure	30/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, chênaie acidiline thermophile, chênaie-frênaie riveraine, plantations de résineux ; plus ponctuellement, clairières, berges de cours d'eau, parois rocheuses. - Les micro-habitats en présence n'ont pas été relevés lors de cette sorties (prospections botaniques). Une étude menée sur les Coléoptères saproxyliques (CHAMBORD, 2018) déplore la faible quantité de bois mort de gros volume, même si quelques arbres vieillissants à cavité ont été observés. <p>Favorable à la Loutre d'Europe, aux chiroptères, aux oiseaux forestiers, aux insectes saproxyliques et aux amphibiens.</p>
22. Boisement de la vallée de l'Aurence aux Meynieux		2009 - 2010 14/04/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Majoritairement, chênaie-frênaie riveraine, chênaie-hêtraie à Jacinthe des bois, hêtraie-chênaie acidiphile à Houx ; plus ponctuellement, formations spontanées à Robinier, landes sèches, dalles rocheuses, etc. - Présence de micro-habitats favorables à la faune (ornières ; mares forestières ; bois morts au sol ; rochers ; etc.) - Etat de conservation globalement bon, même si certains secteurs sont sujets à l'eutrophisation. <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée.</p>

Des campagnes d'inventaire sont à envisager sur les boisements n'ayant jamais fait l'objet de prospections pour en évaluer l'intérêt écologique (sites n°5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 19, 21, 23 et 24).

➤ Milieux ouverts et semi-ouverts

La méthodologie précédemment exposée permet de mettre en évidence **11 secteurs de milieux ouverts et semi-ouverts**, essentiellement prairiaux et bocagers, correspondant potentiellement à notre recherche de secteurs de compensation, et ce dans un rayon de 12 kilomètres autour de l'aménagement de la voie nouvelle. Ces secteurs sont présentés dans le tableau et sur la figure qui suivent.

Tableau 21 : secteurs ouverts et semi-ouverts identifiés comme potentiellement favorables à la mise en œuvre de mesures de compensation

id	Intitulé	Intérêt en mesure de compensation	surface (ha)	Distance minimale au projet (km)	Sites de compensation le plus proche (km)	Cœur de nature bocager	Nature du bocage (photo-interprétation)	fragmentation ou enclavement par des axes structurant ou urbanisation	Pressions liées à l'urbanisation	Observations d'espèces milieux ouverts présentes
1	Chaptelat - prairies de Morscheval à Puy Betout	fort	460,6	7,5	1,3	non	moyen	légère fragmentation	faible	oui
2	Bonnac-la-Côte - Prairies de Villechenoux	fort	201,1	10,3	inclus	non	moyen	non	faible	oui
3	Prairies d'Eyjeaux et d'Aureil	moyen à fort	820,3	8,3	10,6	non	moyen à bon	légère fragmentation	faible	lacunaire
4	Prairies d'Eyjeaux et de Boisseuil	moyen à fort	1010,9	10,1	14,2	oui	bon	non	faible	non, à prospecter
5	Limoges - Prairies de la Déliade et de Beauvais	moyen	291,9	5,2	7,0	oui	bon	enclavement	forte	lacunaire
6	Condat - Prairies de Peyreleine et Veyrinas	moyen à fort	400,2	7,5	12,0	oui	bon	non	moyen	non, à prospecter
7	Le Vigen / Solignac - Prairies de Puy Méry / Pouzol	moyen à fort	636,9	5,5	10,1	oui	moyen à bon	légère fragmentation	moyen	lacunaire
8	Le Vigen / Boisseuil - Prairies du Mas du Puy	faible	50,2	9,1	13,6	oui	moyen	fragmentation	faible	non, à prospecter
9	Prairies du Vigen et de Boisseuil	moyen	1628,6	10,2	14,4	oui	moyen à bon	fragmentation	faible	non, à prospecter
10	Prairies de Solignac	moyen	792,3	10,8	15,5	oui	moyen à bon	non	faible	non, à prospecter
11	Prairies de Isle	moyen	1011,0	6,3	10,1	oui	bon	non	forte	non, à prospecter

Globalement, peu d'inventaires ont été menés par Limoges Métropole sur les milieux ouverts et semi-ouverts.

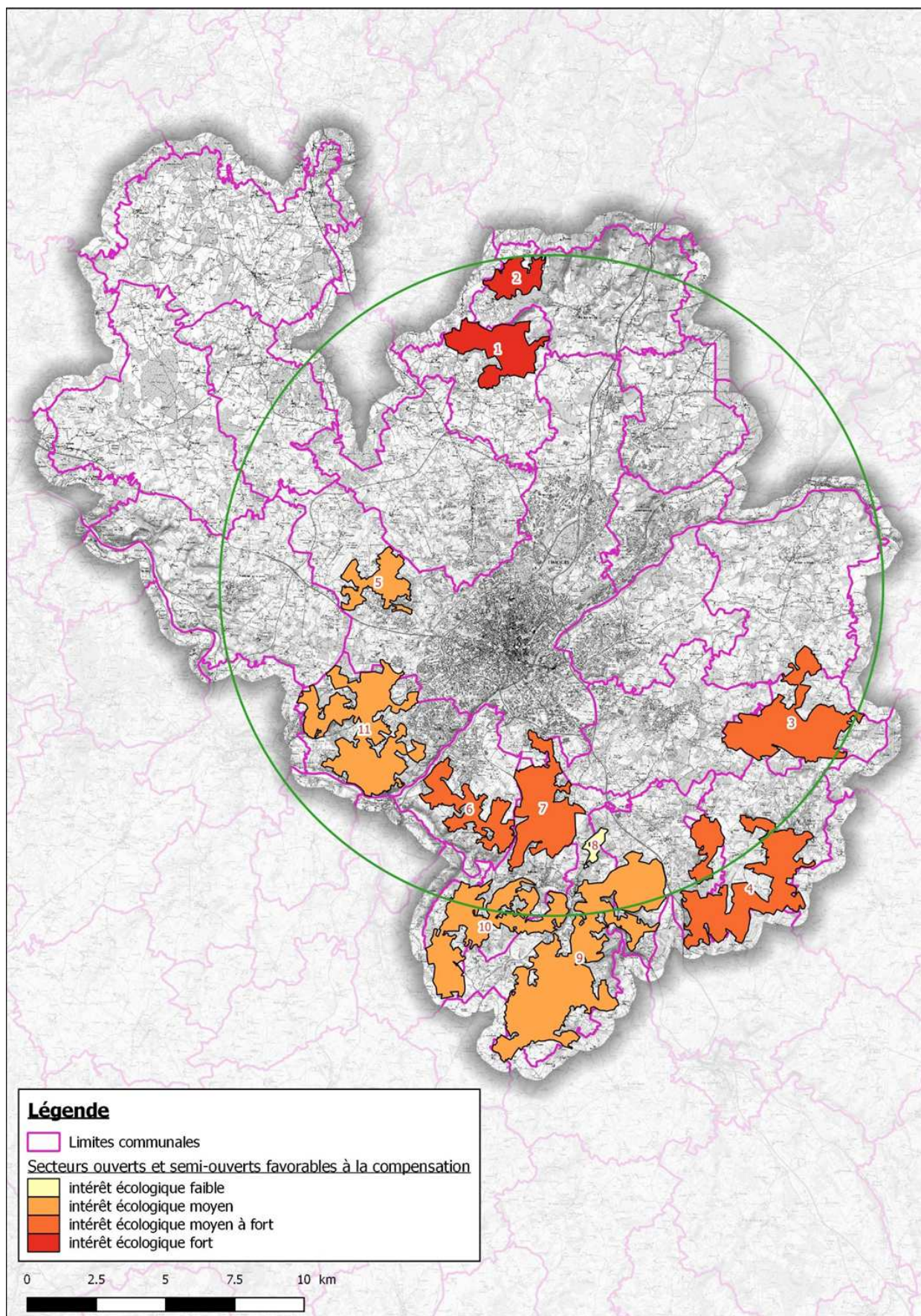


Figure 52 : secteurs ouverts et semi-ouverts favorables à la mise en œuvre de mesures compensatoires dans un rayon de 12 km autour du projet

6.7.3. Recherche de parcelles de compensation au sein des secteurs potentiellement favorables

Au sein des secteurs boisés ou ouverts et semi-ouverts préalablement identifiés, 2 stratégies seront développées simultanément :

- **Stratégie 1** : Limoges Métropole envisage de rechercher et d'acquérir des parcelles permettant d'étendre des secteurs déjà partiellement maîtrisés d'un point de vue foncier au titre des mesures compensatoires mises en œuvre pour d'autres projets (figures 46 et 47).

Les boisements favorables à la faune forestière seront donc recherchés prioritairement sur les sites suivants :

- **Boisement de Bonnac-la-Côte Nord**, où ont été acquises des parcelles pour compenser le Parc d'activités de la Grande Pièce ;
- **Boisements du Grand Beaune et de Bouty / Mazauran**, où ont été acquises et conventionnées des parcelles pour compenser l'aménagement de la Voie de Liaison Nord.

Les parcelles favorables à la faune des milieux ouverts et semi-ouverts seront donc recherchées prioritairement sur les sites suivants :

- **2. Bonnac-la-Côte - Prairies de Villechenoux**, où vont être conventionnées des parcelles pour compenser le Parc d'activités de la Grande Pièce.

Ces secteurs, identifiés comme présentant un intérêt écologique fort, feront l'objet de prospections foncières actives. Des contacts ont d'ores-et-déjà été pris avec des propriétaires pour agrandir et compléter le site boisé du Monteil.

- **Stratégie 2** : Limoges Métropole envisage l'acquisition de parcelles sur des opportunités de vente. Ce cas de figure se présente régulièrement, pour des prairies notamment, dans le cadre du projet d'aménagement d'une ceinture maraîchère péri-urbaine porté par la Communauté urbaine. Un travail en collaboration avec le service en charge de cette opération, qui dispose d'une liste de terrains pouvant potentiellement répondre à nos critères de sélection, a été mené. Des lots de parcelles prairiales et boisées ont ainsi été proposés à la vente ou ont été identifiés récemment pour leur intérêt écologique (tableau 22).

Tableau 22 : opportunités foncières récentes sur Limoges Métropole et correspondant aux milieux à compenser

Secteurs prospectés	Appartenance à un secteur potentiellement favorable	Date(s) de visite	Milieu(x) compensé(s)	Commentaires	Travaux à envisager / Objectifs
La Maison neuve (Eyjeaux)	7. Boisement du Tuquet du Breuil	11/03/2019 15/07/2019	Boisements favorables à la faune forestière Milieux ouverts et semi-ouverts	<p>- superficie du site : 26,45 hectares (figures 54, 55).</p> <p>- milieux en présence : boisements de feuillus (13,3 ha) (chênaie acidophile, taillis de Chêne et de Châtaignier, boisement pionnier de Peuplier tremble, saulaie marécageuse, etc.) dont l'état de conservation est globalement moyen à mauvais / prairie mésophile oligotrophe de fauche (2,4 ha) dont l'état de conservation est moyen / ronciers / ourlets à Fougère aigle / cultures (6,0 ha) avec haies relictuelles et bosquets de feuillus, facilement reconvertibles en prairies permanentes.</p> <p>- <u>Présence de micro-habitats favorables à la faune</u> : sources et suintements, ruisseau, arbres de gros diamètre et à cavité, bois morts au sol, ronciers.</p> <p>- <u>Etat de conservation</u> variable en fonction du type de boisement, de moyen à bon ; dégradé sous la ligne à moyenne tension qui traverse le site.</p> <p>- <u>Accessibilité</u> facile (route, chemins) / parcelles formant un ensemble foncier cohérent d'un point de vue écologique.</p> <p>Favorable aux chiroptères, aux oiseaux forestiers et à la Salamandre tachetée ; favorable aux espèces des milieux ouverts et semi-ouverts.</p> <p>Suites à donner : envoi d'un courrier au propriétaire pour suites favorables à l'acquisition et entame des négociations.</p>	<p>- Secteur de cultures (en 2019, parcelles occupées par de la prairie temporaire) : reconversion en prairie permanente gérée par une fauche annuelle tardive ; création d'un réseau de haies champêtres pluristratifiées (hautes ou basses) ; gestion douce des lisières ; conservation de bandes et/ou petites parcelles de friches favorables au Chardonneret élégant.</p> <p>↳ Renaturation du secteur pour le rendre plus attractif pour la faune des milieux ouverts et bocagers ; favoriser le déplacement de ces espèces.</p> <p>- Secteurs prairiaux : fauche annuelle tardive avec export des résidus végétaux (maintien du caractère oligotrophile de la végétation) ; maintien de zones-refuges (fauche biennale) ; broyage des ourlets à Fougère aigle et des ronciers qui tendent à s'étendre vers le centre de la prairie ; création de lisières pluristratifiées en interface avec les boisements, ainsi qu'autour du nouveau lotissement.</p> <p>↳ Rendre ce secteur plus attractif pour la faune des milieux ouverts et bocagers ; favoriser le déplacement de ces espèces.</p> <p>- Secteurs boisés : maturation nécessaire des boisements : création d'îlots de vieillissement, et bûcheronnage sélectif pour favoriser les arbres de haut jet (futaie irrégulière) ; bûcheronnage des espèces exotiques envahissantes (Laurier palme, Robinier faux-acacia) ; bûcheronnage des arbres morts (volis) et création de petits bûchers avec les branches coupées ; préservation des arbres de gros diamètre ; conservation des arbres vieillissants ou morts (mise en sécurité sous forme de totem).</p> <p>↳ Agir en faveur de la naturalité des boisements et rendre ce secteur plus attractif pour la faune des milieux forestiers, notamment les chauves-souris en favorisant la maturation des boisements existants.</p>

<p>Les Jonchères (Condat-sur-Vienne)</p>	<p>16. Boisement des Jonchères</p>	<p>12/03/2019</p>	<p>Milieus ouverts et semi-ouverts</p>	<p>- <u>superficie du site</u> : 20 hectares (figures 56, 57). - <u>milieux en présence</u> : boisements de feuillus (chênaie acidophile composée de jeunes individus, pâturée par les bovins (état de conservation mauvais car absence de strate herbacée caractéristique, mais possibilité de restauration si arrêt du pâturage) ; taillis de Chêne pédonculé pionnier sur strate herbacée colonisée par les ronces) / alignement de Chênes pédonculés de gros diamètre / haies bocagères / prairie mésophile pâturée eutrophe / prairie mésophile alternativement pâturée et fauchée mésotrophe / mares prairiales. - <u>présence de micro-habitats favorables à la faune</u> : bois morts au sol ; quelques arbres de gros diamètre et à cavité dans le boisement et les haies alentour ; deux mares prairiales présentant un état de conservation moyen. - <u>accessibilité facile</u> (route). <i>Boisements peu favorables aux chiroptères (boisements trop jeunes) et peu favorables à la Salamandre tachetée (absence de points d'eau) ; parcelles prairiales favorables aux espèces de milieux ouverts et semi-ouverts ; mares prairiales potentiellement favorables aux amphibiens (tritons).</i> <u>Suites à donner</u> : envoi d'un courrier au propriétaire pour suites favorables à l'acquisition et entame des négociations.</p>	<p>- <u>Secteurs prairiaux</u> : actuellement pâturés par des bovins. Entretien de préférence par fauche annuelle tardive, ou par pâturage ovin (éventuellement équin) extensif (dans ce cas, les périodes de pâturage et le chargement seront à adapter en fonction des enjeux écologiques ; une fauche annuelle ou bisannuelle des refus sera à envisager) ; recréation d'un réseau de haies champêtres pluristratifiées (hautes ou basses) ; gestion douce des lisières. ↳ Restauration des fonctionnalités écologiques des milieux ouverts et bocagers, par fauche tardive ou gestion pastorale, pour les rendre plus attractifs pour la faune et favoriser les déplacements d'espèces. - <u>Secteurs boisés</u> : la plupart des boisements est composé d'individus très jeunes : leur maturation sur le long terme est nécessaire pour qu'ils puissent être attractifs pour les chauves-souris. Envisager des éclaircies dans les taillis : bûcheronnage sélectif pour privilégier les arbres de haut jet (Chênes pédonculés en priorité, Châtaigniers) et favoriser une pluri-stratification / diversification du boisement ; éviter le pâturage des lisières pour permettre à une strate herbacée caractéristique de se développer ; conserver les arbres de gros diamètre et/ou vieillissants et/ou à cavité. ↳ Agir en faveur de la naturalité des boisements et rendre ce secteur plus attractif pour la faune des milieux forestiers, notamment les chauves-souris, en favorisant la maturation des boisements existants. Compte-tenu de la jeunesse des boisements, ces opérations ne seront effectives que sur le très long terme. - <u>Alignement d'arbres de haut jet</u> : à conserver ; entretien doux (élagage des branches mortes) ; favoriser une densification de ces structures, à raccorder aux futures plantation de haies pour recréer un maillage fonctionnel. - <u>Mares prairiales</u> : berges déstructurées par le pâturage. A reprofiler et à recréuser. ↳ améliorer la biodiversité du secteur en restaurant des habitats humides, en diversifiant les habitats d'espèces et en facilitant leurs déplacements.</p>
--	------------------------------------	-------------------	--	---	---

<p>Lande du Chazaud (Feytiat)</p>	<p>5. Boisement du Chazaud / Mas Gautier</p>	<p>2017 / Printemps 2018 20/06/2019</p>	<p>Milieux ouverts et semi-ouverts</p>	<p>- <u>superficie du site</u> : 12,06 hectares (<u>figures 58,59</u>).</p> <p>- <u>milieux en présence</u> : prairies pâturées mésophiles à mésohygrophiles mésotrophes (certaines parcelles sont actuellement en déprise); prairies humides mésotrophes à eutrophes, marécageuses; moliniaies; pelouses vivaces en voie d'ourlification; aulnaies-saulaies marécageuses, etc.</p> <p>Végétations présentant globalement un <u>état de conservation moyen à mauvais</u> en fonction de l'abandon des pratiques agricoles (fauche ou pâturage) sur certaines parcelles. Les pelouses mésophiles et/ou humides sont particulièrement remarquables.</p> <p>- présence d'un <u>réseau de haie bocagère bien constitué</u> favorable aux déplacements de la faune.</p> <p>- <u>présence de micro-habitats favorables à la faune</u> : chemin creux, mares prairiales, ruisselet, rigoles et suintements, etc.</p> <p>- <u>accessibilité</u> : moyenne (chemin rural).</p> <p>Parcelles prairiales et bocagères favorables aux chiroptères (territoires de chasse à proximité d'assez grandes surfaces de boisements), aux amphibiens et au Campagnol amphibie.</p> <p><u>Suites à donner</u> : <u>envoi d'un courrier aux propriétaires pour savoir s'ils seraient vendeurs de ces parcelles. Si oui, entame des négociations.</u></p>	<p>- <u>Secteurs prairiaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>pâturés</u> : privilégier le pâturage ovin au pâturage bovin; adapter la charge pastorale et la période de pâturage en fonction du degré d'humidité du sol; prévoir une fauche annuelle ou bisannuelle des refus de pâturage. • <u>fauchés</u> : privilégier une fauche tardive annuelle avec export des résidus végétaux; maintien de zones-refuges (fauche bisannuelle). <p>- <u>Secteurs pelousaires</u> : fauche tardive annuelle avec export des résidus végétaux (limiter au maximum l'enrichissement trophique du sol); maintien de zones-refuges (fauche bisannuelle).</p> <p>☞ Rendre ces secteurs plus attractifs pour la faune des milieux ouverts et bocagers, par fauche tardive ou gestion écopastorale.</p> <p>- <u>Alignement d'arbres et réseau bocager</u> : préserver le maillage existant et le densifier par endroit en le complétant par une plantation de haies champêtres pluristratifiées.</p> <p>☞ Améliorer la biodiversité du secteur en diversifiant les habitats d'espèces et en facilitant leurs déplacements.</p>
-----------------------------------	--	---	--	---	--

<p>Boisements de Saint-Eutrope (Bonnac-la-Côte)</p>	<p>1. Boisement de Bonnac-la-Côte Nord</p>	<p>16/05/2019</p>	<p>Boisements favorables à la faune forestière</p>	<p>- superficie du site : 17 hectares (figures 60, 61). - milieux en présence : boisements de feuillus mésophiles (chênaie-châtaigneraie acidiphile et thermophile ; hêtraie-chênaie acidiphile à Houx ; taillis de Châtaignier ; quelques faciès à Douglas). Boisements présentant un état de conservation plutôt bon. Présence de Hêtres de gros diamètre et/ou à cavités, particulièrement intéressants pour les chauves-souris et/ou les pics. - présence de micro-habitats favorables à la faune : chaos rocheux, quelques bois morts au sol. - accessibilité difficile (chemin de randonnée ; versants très pentus). Boisements de feuillus mésophiles en bon état de conservation particulièrement favorables aux chauves-souris et à la faune forestière. Suites à donner : <ul style="list-style-type: none"> • 4 parcelles communales: envoi d'un courrier à la commune de Bonnac-la-Côte pour discuter des modalités de mise en œuvre d'une convention de partenariat de gestion entre Limoges Métropole et la commune. • 1 parcelle privée (AH0024), identifiée pour constituer un ensemble cohérent : envoi d'un courrier au propriétaire pour savoir s'il serait vendeur de cette parcelle. Si oui, entame des négociations. </p>	<p>- parcelles AH0022, AH0023, AH0024 et AH0028 : boisements de feuillus matures, en bon état de conservation ; peu de travaux à envisager à court terme : création d'îlots de vieillissement, pour diversifier les faciès et reconstituer des clairières ; bûcheronnage sélectif possible sur les faciès à Douglas ; préservation des arbres de gros diamètre ; conservation des arbres vieillissants ou morts. - parcelle AH0021 : création d'îlots de vieillissement, et bûcheronnage sélectif pour favoriser les arbres de haut jet (futaie irrégulière) ; bûcheronnage des arbres morts (volis) et création de petits bûchers avec les branches coupées ; préservation des arbres de gros diamètre ; conservation des arbres vieillissants ou morts. ➤ Maintien en bon état de conservation de ces boisements matures favorables à la faune des milieux forestiers, et notamment les chauves-souris.</p>
---	--	-------------------	--	--	--

Si les négociations portant sur ces lots de parcelles n'aboutissent pas, **d'autres parcelles occupées par des milieux similaires à ceux recherchés et présentant un intérêt écologique fort feront à nouveau l'objet de prospections** sur les grands secteurs identifiés comme favorables à la mise en œuvre de mesures de compensation, et ce jusqu'à acquisition (en priorité) ou conventionnement des surfaces à compenser.

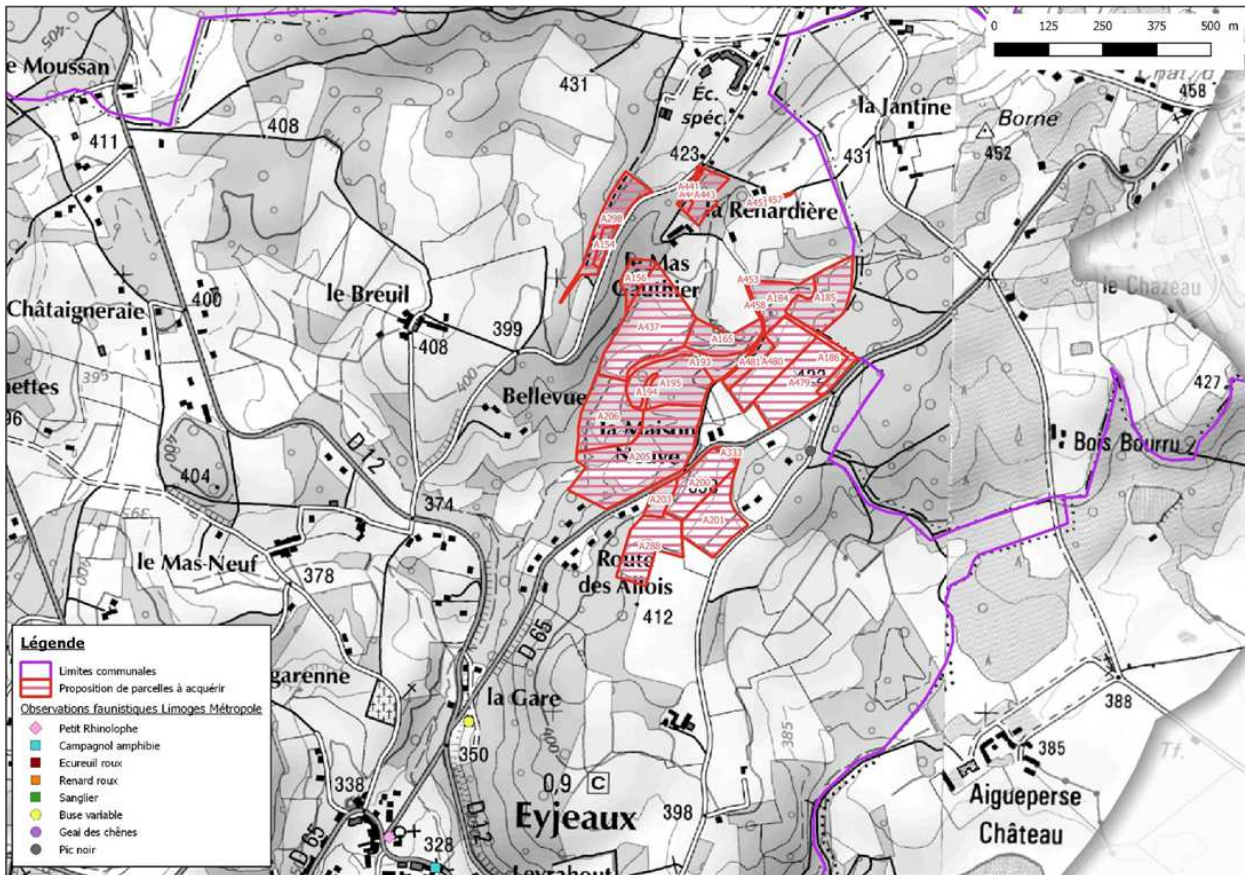


Figure 53 : proposition de parcelles à acquérir – La Maison neuve à Eyjeaux

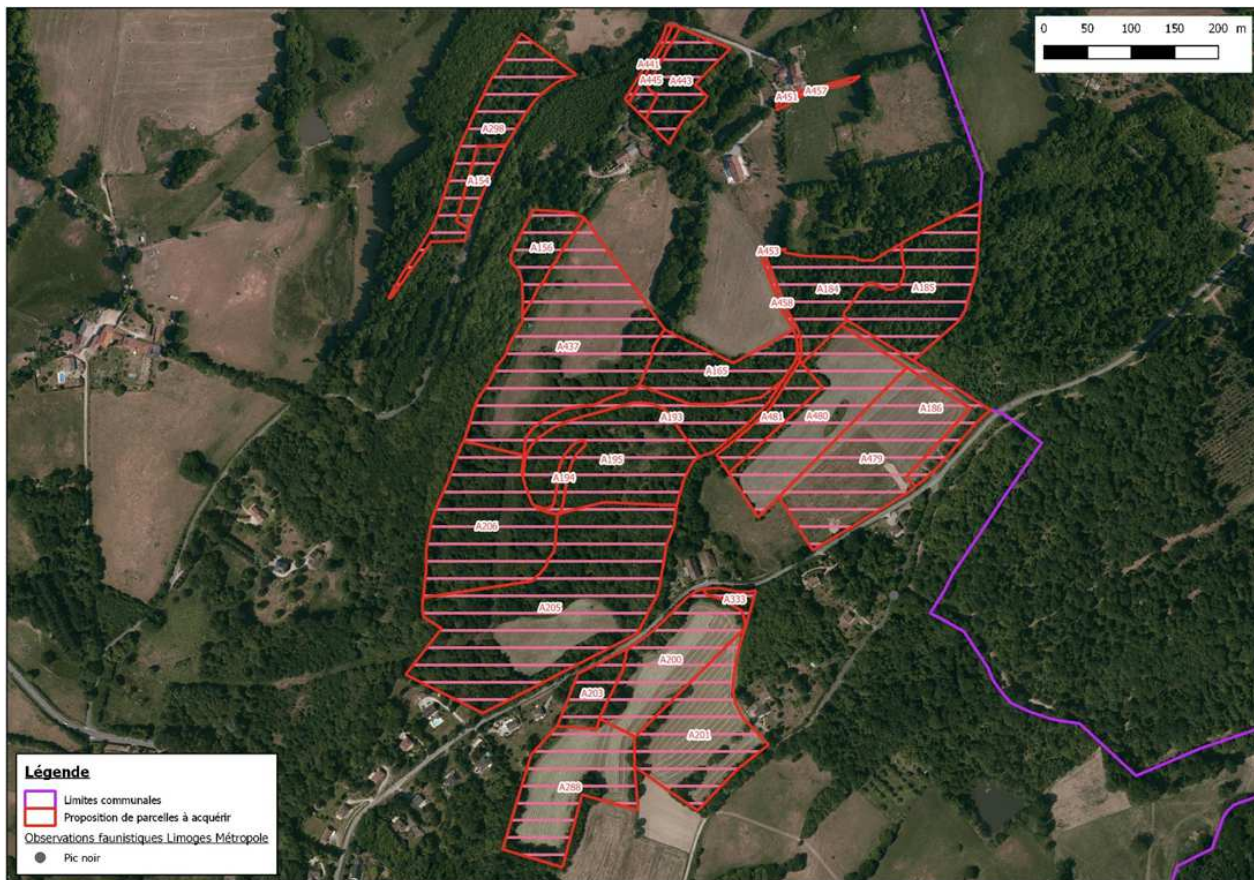


Figure 54 : proposition de parcelles à acquérir – La Maison neuve à Eyjeaux



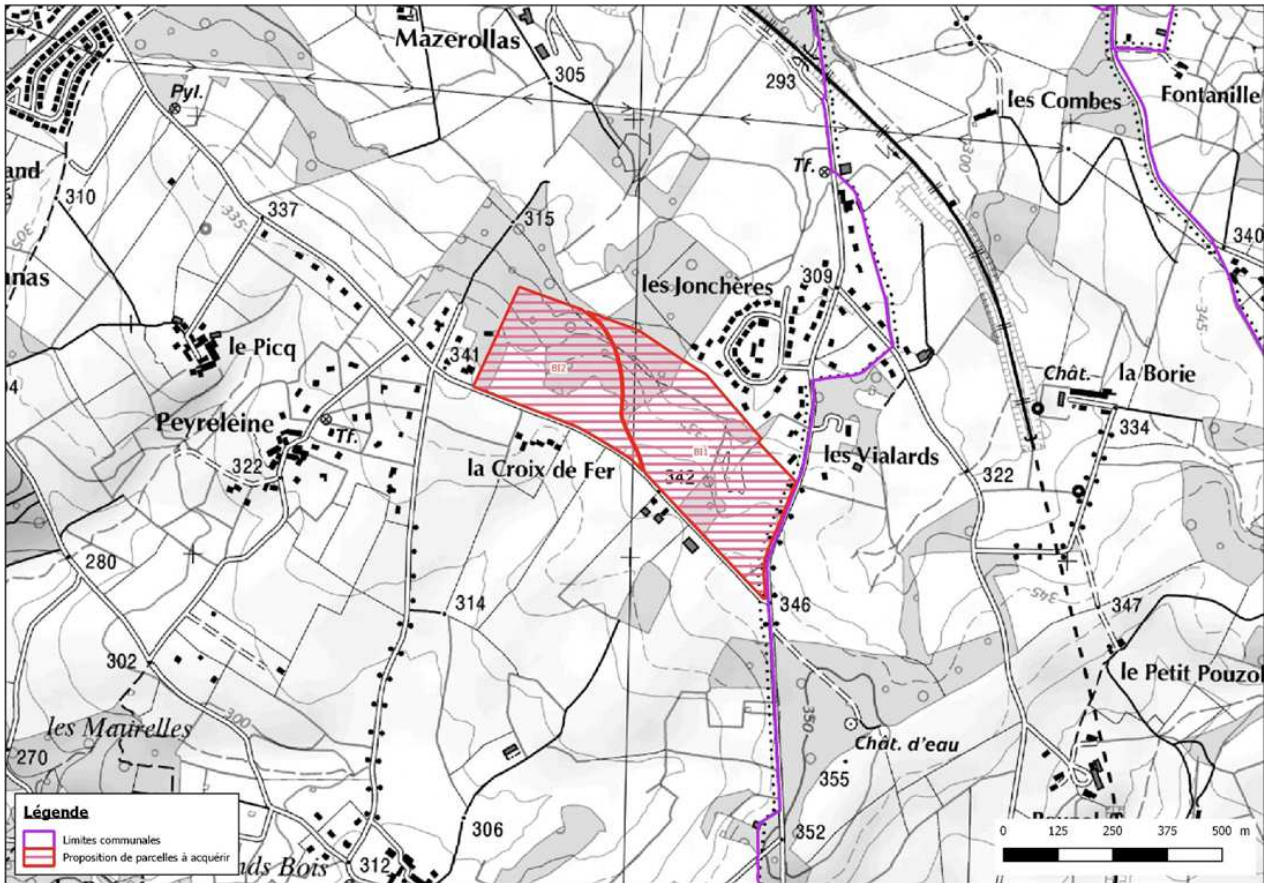


Figure 55 : Proposition de parcelles à acquérir – Les Jonchères à Condac-sur-Vienne

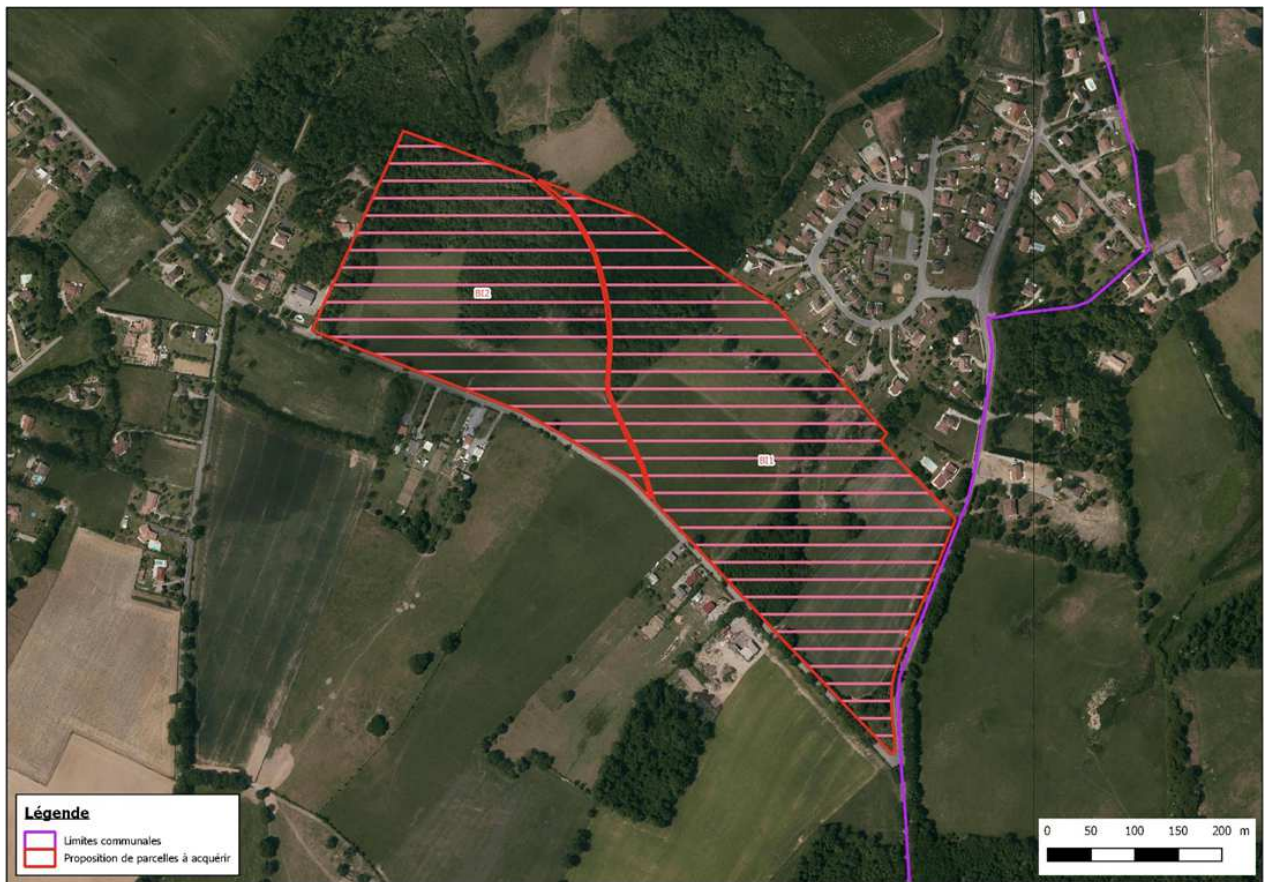


Figure 56 : Proposition de parcelles à acquérir – Les Jonchères à Condac-sur-Vienne



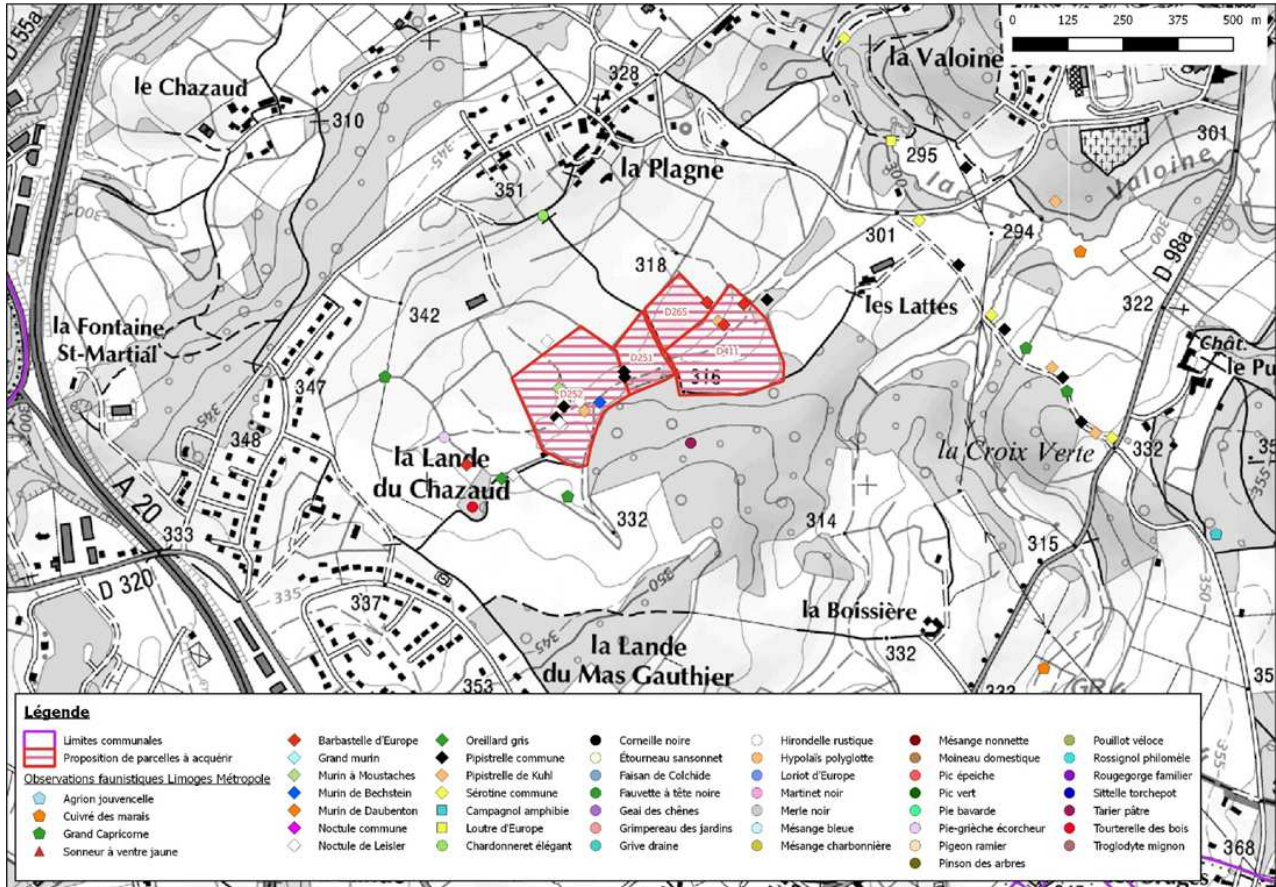


Figure 57 : Proposition de parcelles à acquérir – Lande du Chazaud à Feytiat

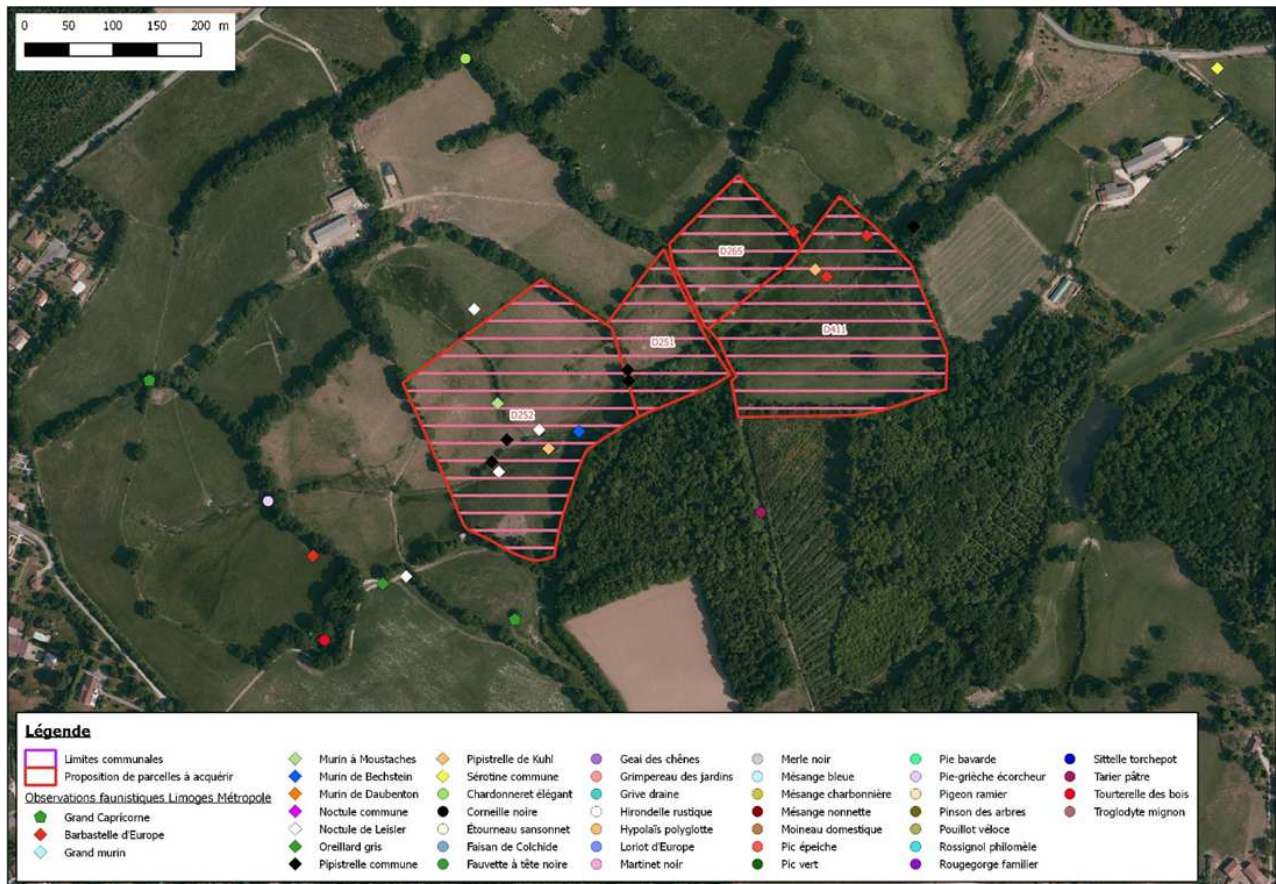


Figure 58 : Proposition de parcelles à acquérir – Lande du Chazaud à Feytiat



1. Prairie pâturée hygrophile mésotrophe



2. Pelouse méso-hygrophile oligotrophe



3. Prairie mésophile



4. Pelouse méso-hygrophile oligotrophe

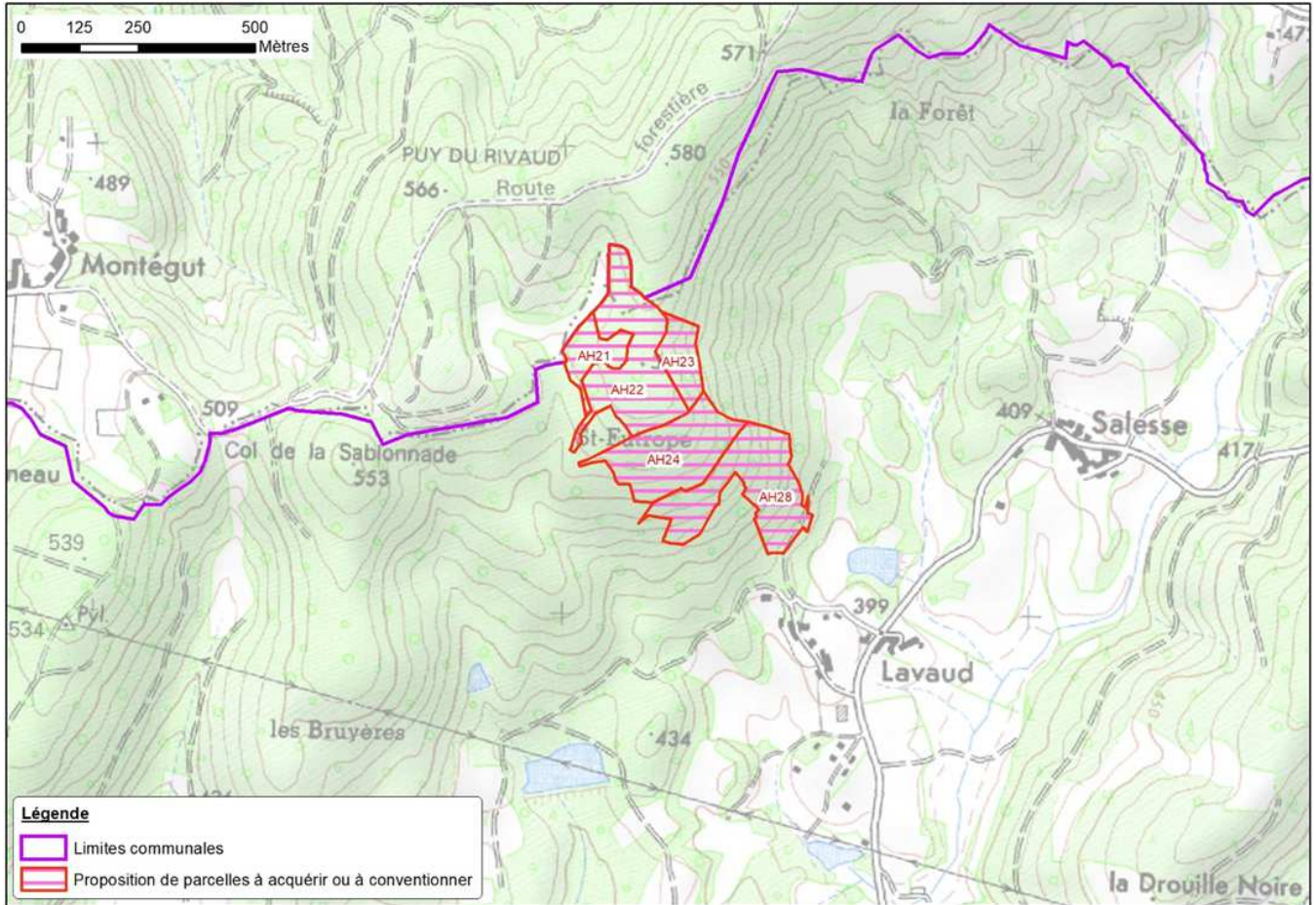


Figure 59 : Proposition de parcelles à acquérir – Boisements mésophiles de Saint-Eutrope



Figure 60 : Proposition de parcelles à acquérir – Boisements mésophiles de Saint-Eutrope



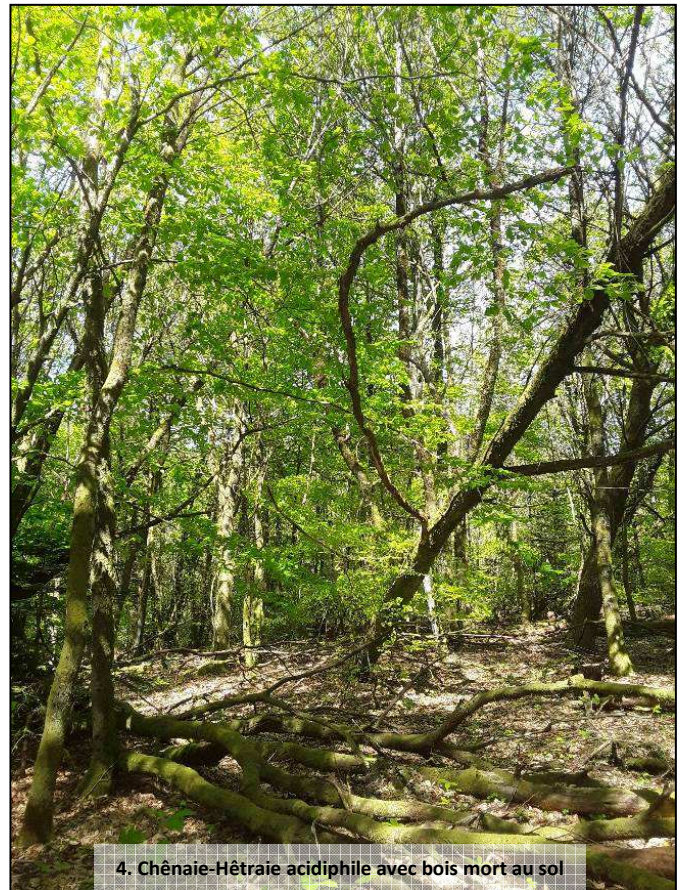
1. Chênaie-Châtaigneraie acidiphile thermophile



2. Chênaie-Châtaigneraie acidiphile thermophile sur chaos rocheux



3. Hêtre remarquable de gros diamètre



4. Chênaie-Hêtraie acidiphile avec bois mort au sol

6.7.4. Opérations de gestion prévisionnelles en faveur des populations d'espèces protégées impactées par le projet

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indice de patrimonialité	Enjeu	Destruction		Perturbation		Destruction, altération ou dégradation de sites de reproduction ou d'aire de repos		Opérations en faveur des espèces protégées, envisagées sur les parcelles de compensation, visant le maintien dans un état de conservation favorable de leurs populations	Sites envisagés pour mise en œuvre de ces opérations
					Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation	Phase travaux	Phase exploitation		
Insectes	<i>Cerambyx cerdo</i>	Grand Capricorne	Très fort	Modéré à faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	- Conservation des arbres de gros diamètre, vieillissants ou morts, notamment des Chênes pédonculés, au sein des boisements et des haies (élagage / émondage possible si mise en sécurité nécessaire) ; - Maturation et diversification des boisements (flots de vieillissement, diversification des strates et des espèces).	Boisements de Saint-Eutrope (Bonnac-la-Côte) La Maison neuve (Eyjeaux)
Amphibiens	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Très faible	Modéré	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Modéré	Nul	- Amélioration par bûcheronnage sélectif de la qualité des boisements humides et riverains (saulaies marécageuses) ; - Création ou recréation de mares forestières et/ou prairiales (si boisements à proximité).	La Maison neuve (Eyjeaux) Les Jonchères (Condat-sur-Vienne) Lande du Chazaud (Feytiat)
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Nul	- Gestion douce des lisières (interfaces boisements / prairies) et maintien d'ourlets à Fougère aigle et à rongiers ; - Recréation d'un maillage de haies champêtres hautes ou basses, pluristratifiées (essences locales) ; - Dépôts ponctuels de petits pierriers (création de site de thermorégulation).	La Maison neuve (Eyjeaux) Les Jonchères (Condat-sur-Vienne)
	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul		
Mammifères	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	- Maturation et diversification des boisements (création d'îlots de vieillissement, diversification par bûcheronnage sélectif des strates et des essences) ;	Boisements de Saint-Eutrope (Bonnac-la-Côte)
	<i>Myotis myotis</i>	Grand Murin	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Nul	Nul		

	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Faible	Faible	Négligeable	Modéré	Négligeable	Modéré	Nul	Nul	<p>- Conservation d'arbres de gros diamètre, vieillissants ou morts, et/ou à cavités (élagage / émondage possible si mise en sécurité nécessaire) dans les boisements et les haies ;</p> <p>- Maintien d'espaces ouverts de qualité à proximité de ces boisements (prairies permanentes, friches, ourlets à ronciers), à vocation de territoires de chasse.</p> <p>- Recréation d'un maillage de haies champêtres hautes ou basses, pluristratifiées (essences locales) et gestion douce des lisières (interfaces boisements / prairies), favorables aux déplacements d'espèces telles le Petit Rhinolophe.</p>	La Maison neuve (Eyjeaux)
	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	Fort	Modéré	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Nul	Nul		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Modéré	Faible	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Nul	Nul		
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Nul	Nul		
	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Modéré	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Nul	Nul		
	<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul	<p>- Maintien d'espaces ouverts de qualité : fauche tardive annuelle des prairies permanentes, avec exports des résidus végétaux pour limiter l'enrichissement trophique du sol ; conservation de zones-refuge (fauche bisannuelle) favorables aux insectes ; maintien de petites zones de ronciers ;</p> <p>- Maintien de boisements de bonne qualité en contact ;</p> <p>- Recréation d'un maillage de haies champêtres hautes ou basses, pluristratifiées (essences locales, variétés fruitières à privilégier) et gestion douce des lisières (interfaces boisements / prairies) ;</p>	<p>La Maison neuve (Eyjeaux)</p> <p>Les Jonchères (Condat-sur-Vienne)</p> <p>Lande du Chazaud (Feytiat)</p>
Oiseaux	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	<p>Espèces des cortèges forestiers</p> <p>- Maturation et diversification des boisements (création d'îlots de vieillissement, diversification par bûcheronnage sélectif des strates et des essences) ;</p> <p>- Conservation d'arbres de gros diamètre, vieillissants ou morts, et/ou à cavités (élagage / émondage possible si mise en</p>	Boisements de Saint-Eutrope (Bonnac-la-Côte)
	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Très faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Négligeable		
	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
	<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable		
	<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Fort	Fort	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
	<i>Strix aluco</i>	Chouette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible	La Maison neuve (Eyjeaux)	

	hulotte									<p>sécurité nécessaire) ;</p> <p>- Densification ou éclaircie ponctuelle de la strate arbustive ;</p> <p>- Maintien d'espaces ouverts de qualité à proximité de ces boisements (prairies permanentes, friches, ourlets à ronciers).</p> <p>Espèces des cortèges de milieux ouverts et bocagers</p> <p>- Maintien d'espaces ouverts de qualité : fauche tardive annuelle des prairies permanentes, avec exports des résidus végétaux pour limiter l'enrichissement trophique du sol et conservation de zones-refuge (fauche bisannuelle) ;</p> <p>- Un pâturage ovin peut également être envisagé sur certains secteurs (charge pastorale et périodes de pâturage à déterminer) ;</p> <p>- Maintien de petites parcelles cultivées / de friches favorables aux oiseaux granivores ;</p> <p>- Recréation d'un maillage de haies champêtres hautes ou basses, pluristratifiées (essences locales variétés fruitières à privilégier) ;</p> <p>- Conservation des arbres de gros diamètre, vieillissants ou morts, isolés ou situés dans les haies relictuelles.</p>	<p>Les Jonchères (Condat-sur-Vienne)</p> <p>Lande du Chazaud (Feytiat)</p>
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable		
<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible		
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Faible	Faible		
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		
<i>Carduelis spinus</i>	Tarin des aulnes	Très faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Négligeable		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Très faible	Faible	Négligeable	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Faible		

6.8. Coût

Le coût de cette mesure est évalué à 6 000 Euros/ha. La compensation devant porter sur 11,7 ha de prairie et 33 ha de bois, soit un total de 44,7 ha, cela représente un coût global de 268 200 Euros.

7. Mesures d'accompagnement

7.1. Accompagnement en phase chantier

Lors de la mise en place des différentes mesures, la présence d'un écologue est indispensable pour s'assurer qu'elles seront conformes aux attentes et qu'elles correspondent bien aux exigences écologiques des espèces visées. Un écologue sera donc présent lors d'une réunion de chantier préalable aux travaux et lors du lancement des travaux sur le terrain. Enfin, il contrôlera également les installations en fin de travaux pour s'assurer que les aménagements sont parfaitement fonctionnels.

Un tel accompagnement est prévu pour :

- La création de la passerelle à chauves-souris ;
- La création des passages à petites faune ;
- La mise en place des clôtures.

Le coût imputable à l'accompagnement en phase chantier est évalué à 3 900 Euros.

7.2. Suivis des mesures

La mise en œuvre de suivis scientifiques a pour objectif d'évaluer l'efficacité des mesures environnementales et, si nécessaire, de proposer des actions correctrices. L'ensemble des mesures sera suivi sur une période de trente années, à raison de 8 campagnes réparties ainsi : années n+1, n+3, n+5, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30.

Les suivis porteront sur :

- Les oiseaux : suivi standardisé de l'avifaune, sur la base du protocole STOC EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs). Il visera la zone du projet et les espaces compensatoires. Il comportera 2 visites (mai et juin) à chaque campagne annuelle et 4 demi-journées seront nécessaires pour mener à bien chacune de ces campagnes. Le coût global des inventaires de terrain est ainsi évalué à 9 600 Euros sur 30 ans ;
- Les chiroptères : suivi acoustique par détection active sur des points d'écoute fixes. Il comportera deux campagnes annuelles (mai/juin, puis août/septembre). Chaque année de suivi, 4 soirées seront consacrées à ce volet. Le coût des inventaires de terrain et de l'identification des séquences acoustiques est évalué à 17 600 Euros sur 30 ans ;
- Le passage à chiroptères : suivi acoustique par détection automatique (2 détecteurs). Chaque année de suivi, deux campagnes d'inventaire seront réalisées : l'une en période de parturition et d'élevage des jeunes (mai à juillet), l'autre en période de dispersion des jeunes et de migration (août à septembre). Chaque année de suivi, 10 journées seront consacrées à ce volet. Le coût total est estimé à 24 000 Euros sur 30 ans ;
- Les amphibiens : le suivi sera basé sur la visite des principaux points d'eau selon le protocole MARE (Milieux où les Amphibiens se Reproduisent Effectivement) et sera complété d'un transect forestier

visant la Salamandre tachetée. Au cours d'une même année, 3 campagnes d'inventaire seront menées en mars, mi-avril et fin mai à début juin. Chaque année de suivi, 8 journées seront consacrées à ce volet. Le coût global est évalué à 19 200 Euros sur 30 ans ;

- Les passages à « petite faune » : il s'agira de réaliser un suivi par piège photographique des 4 passages, à raison d'une campagne par an. Le coût de cette mesure est évalué à 14 000 Euros sur 30 ans, en incluant l'acquisition du matériel, la pose et la dépose des appareils, ainsi que le tri et l'identification des clichés ;
- Le Grand Capricorne : le suivi consistera en l'examen des vieux arbres à la recherche d'indices de présence (loges) et d'adultes, ces derniers étant également capturés si possible par piégeage non létal en période favorable, à raison d'une visite par année. Chaque année de suivi, une demi-journée sera consacrée à ce volet. Le coût est estimé à 2 400 Euros sur 30 ans.

8. Evaluation financière des mesures environnementales

Les prix (hors taxes) sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer en fonction de la définition des mesures en phase projet et des entreprises retenues.

Le coût global des mesures environnementales programmées sur le site au cours du chantier et des 30 années qui suivront est estimé à 1 074 990 Euros, hors taxes.

Tableau 23 : Estimation financière des mesures environnementales programmées sur le site au cours du chantier et des 30 années suivantes.

Dénomination	Coût unitaire (HT)	Quantité	Unité	Coût total (HT)
Mesures environnementales (phase travaux)				
> Mesure réductrice n°3 : repérage et marquage des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères ou des oiseaux cavernicoles	1 350,00 €	1	-	1 350,00 €
> Mesure réductrice n°5 : installation de clôtures provisoires pour les amphibiens	5,00 €	1000	mètre linéaire	5 000,00 €
> Mesure réductrice n°6 : capture et relâché des chiroptères arboricoles	550,00 €	2	journée	1 100,00 €
> Mesure réductrice n°6 : capture et déplacement de salamandres	300,00 €	8	demi-journée	2 400,00 €
> Mesure réductrice n°8 : lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	300,00 €	14	demi-journée	4 200,00 €
Mesures environnementales (phase exploitation)				
> Mesure réductrice n°9 : création d'une passerelle à chiroptères	440 000,00 €	1	-	440 000,00 €
> Mesure réductrice n°10 : création de passage à petite faune	12 450,00 €	4	-	49 800,00 €
> Mesure réductrice n°11 : mise en place de clôtures à petite faune	135,00 €	884	mètre linéaire	119 340,00 €
> Mesure compensatoire : acquisition de prairies	6 000,00 €	11,7	hectare	70 200,00 €
> Mesure compensatoire : acquisition de boisements feuillus	6 000,00 €	33	hectare	198 000,00 €
> Mesure compensatoire : rédaction du plan de gestion quinquennal du site compensatoire	20 000,00 €	1		20 000,00 €
> Mesure compensatoire : actualisation quinquennal du plan de gestion du site compensatoire	10 000,00 €	5		50 000,00 €
Ss Total				961 390,00 €
Accompagnement en phase chantier (écologie)				
> Réunions préparatoires	300,00 €	2	demi-journée	600,00 €
> Création du passage à chiroptères	300,00 €	5	demi-journée	1 500,00 €
> Création des passages à petite faune	300,00 €	3	demi-journée	900,00 €
> Installation des clôtures temporaires	300,00 €	3	demi-journée	900,00 €
> Installation des clôtures permanentes	300,00 €	3	demi-journée	900,00 €
Ss Total				4 800,00 €
Suivi des mesures (site passerelle et espaces compensatoires) sur 5 ans				
> Suivi des oiseaux	300,00 €	32	demi-journée	9 600,00 €
> Suivi des chiroptères	550,00 €	32	journée	17 600,00 €
> Suivi du passage à chiroptères	300,00 €	80	demi-journée	24 000,00 €
> Suivi des amphibiens	300,00 €	64	demi-journée	19 200,00 €
> Acquisition de pièges photographiques	500,00 €	4	appareil	2 000,00 €
> Suivi des passages inférieurs à petite faune (pièges photographiques)	300,00 €	40	demi-journée	12 000,00 €
> Suivi du Grand Capricorne	300,00 €	8	demi-journée	2 400,00 €
> Rapports annuels	550,00 €	40	journée	22 000,00 €
Ss Total				108 800,00 €
Total				1 074 990,00 €

9. Calendrier prévisionnel des mesures environnementales

Le tableau suivant présente le calendrier prévisionnel de la mise en place des principales mesures environnementales, ainsi que des suivis qui permettront d'apprécier leurs effets.

Ces prévisions sont basées sur un achèvement des travaux en fin d'année 2021. En cas de retard, certaines actions et, plus encore, l'ensemble des suivis pourront être reportés d'une année.

Tableau 24 : Calendrier prévisionnel des principales mesures environnementales et des suivis scientifiques.

	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
2019	Repérage et marquage des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères ou des oiseaux cavernicoles								Coupes d'arbres		Mise en place de clôtures temporaires à amphibiens	
	Elaboration des plans de la passerelle à chiroptères								Débroussaillage			
	Acquisitions foncières des espaces naturels compensatoires											
2020	Travaux de création d'une liaison nouvelle sur l'A20 entre le Puy Ponchet et La Bastide											
											Entretien des clôtures à amphibiens	
Acquisitions foncières des espaces naturels compensatoires												
2021	Travaux de création d'une liaison nouvelle sur l'A20 entre le Puy Ponchet et La Bastide											
	Rédaction du plan de gestion, pour 5 ans, des espaces naturels compensatoires											
	Création des passages à petite faune et de la passerelle à chiroptères, mise en places des clôtures pour la faune										Plantation des haies de guidage	
2022	Végétalisation et gestion des dépendances vertes											
	Engagement du plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2024	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2026	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2027	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2031	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2032	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2036	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2037	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2041	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2042	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2046	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2047	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
Suivis du Grand Capricorne												
2051	Suivis des amphibiens											
	Suivis des passages à « petite faune »											
	Suivis des oiseaux											
	Suivis des chiroptères						Suivis des chiroptères			Rapports des suivis		
	Suivis de la passerelle à chiroptères											
	Suivis du Grand Capricorne											
	Actualisation du plan de gestion des espaces naturels compensatoires											
2052	Engagement du nouveau plan de gestion sur les espaces compensatoires, pour une durée de 5 ans											

- Travaux
- Mesures environnementales
- Suivis scientifiques

10. Fiches récapitulatives « espèces »

Les fiches présentées dans ce chapitre concernent les 7 espèces protégées les plus remarquables et présentant des enjeux de conservation modérés à fort :

- Le Grand Capricorne
- La Salamandre tachetée
- Le Bouvreuil pivoine
- Le Chardonneret élégant
- Le Petit Rhinolophe
- La Barbastelle d'Europe
- Le Grand Murin

10.1. Insectes

10.1.1. Le Grand Capricorne - *Cerambyx cerdo*

➤ Statut



Grand Capricorne

Protégé en France, le Grand Capricorne est également d'intérêt communautaire (annexes 2 et 4 de la directive européenne Habitat-Faune-Flore).

➤ Biologie et écologie

Le Grand Capricorne est un coléoptère xylophage dont la larve consomme le bois des chênes sénescents, d'un diamètre généralement supérieur à 60 cm. Le cycle larvaire dure trois ans ou plus.

➤ Répartition et évolution des effectifs

Cartographie des données connues de répartition de *Cerambyx cerdo* en Limousin

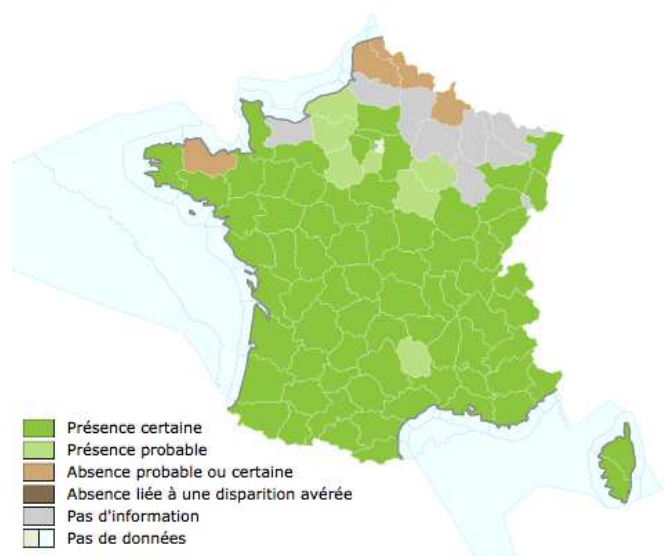
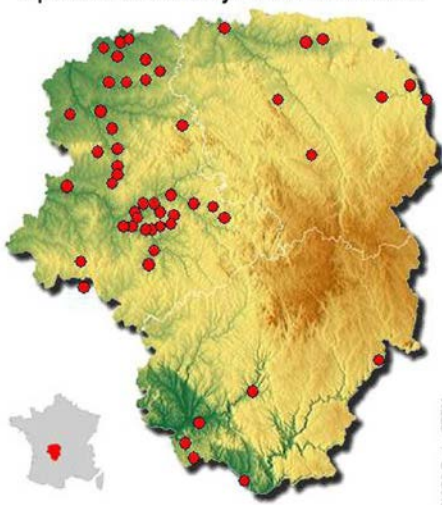


Figure 61 : Répartition du Grand Capricorne en Limousin (Société Entomologique du Limousin) et en France (<https://inpn.mnhn.fr>)

Il n'est pas rare en Limousin mais doit être considéré comme potentiellement menacé par la destruction de ses habitats (haies, vieux boisements).

➤ Situation dans la zone d'étude

Ce coléoptère n'a pas été observé dans la zone d'étude, mais sa présence y est suspectée. Sa reproduction *in situ* est vraisemblable dans certains arbres sénescents, en particulier deux chênes morts présentant les trous d'émergence de larves de gros coléoptères d'espèce indéterminée.

➤ Enjeu

Le Grand Capricorne se reproduit possiblement sur place, deux arbres étant suspectés d'accueillir des larves. On note par ailleurs un nombre important d'arbres favorables à cette espèce (au niveau du chemin creux et des lisières de bois notamment). **L'enjeu de conservation est considéré comme modéré à faible.**

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité :

Les stades pré-imaginaux (œufs, larves, nymphes) sont menacés en phase travaux, lors de la coupe de vieux arbres. L'impact peut être semi-direct dans le cas des larves survivant dans les ligneux coupés, les conditions de leur développement n'étant plus forcément favorables (humidité des bois au sol).

En revanche, ce sont les adultes qui sont les plus menacés en phase d'exploitation, du fait du risque de collision et d'écrasement.

Perte d'habitat :

Elle résulte surtout de l'abattage des arbres les plus âgés et effectivement favorables au développement des larves du Grand Capricorne. Toutefois, la coupe d'arbres plus jeunes représente également une perte d'habitat dans la mesure où ces éléments sont nécessaires pour assurer le renouvellement progressif des vieux arbres sénescents sur le site.

Dérangement :

Il découle essentiellement de l'éclairage nocturne. Comme bon nombre d'insectes, le Grand Capricorne est attiré par les lumières électriques. Cette attraction altère la reproduction, augmente la prédation (chiroptères, rapaces nocturnes) et, aux abords des routes, renforce les risques de collision ou d'écrasement.

➤ Mesures d'évitement

Dans le cas du présent projet, il n'existe pas de mesure d'évitement pour cette espèce. Cependant, la modification du tracé initial permet de réduire l'impact sur les habitats du Grand Capricorne en évitant l'abattage de la majorité des vieux arbres favorables au développement larvaire de ce coléoptère.

➤ Mesures de réduction

Deux mesures profiteront au Grand Capricorne :

- La réduction de l'emprise du chantier, qui réduit autant que possible l'impact sur les habitats de cet insecte ;
- La limitation de la pollution lumineuse, tant en phase chantier que lors de l'exploitation.

➤ Impacts résiduels

Malgré les mesures programmées, de faibles impacts résiduels persisteront. Il s'agit principalement de :

- La mortalité des œufs et de larves possiblement installés dans les quelques vieux arbres qui devront être abattus ;
- La mortalité par écrasement ou collision routière ;
- La perte d'habitats d'espèces (vieux arbres et éléments plus jeunes, propices au renouvellement des premiers).

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un espace naturel boisé sera acquis et fera l'objet d'une gestion écologique favorable au Grand Capricorne. Elle s'attachera à favoriser la conservation et le renouvellement des arbres morts ou sénescents.

10.2. Amphibiens

10.2.1. La Salamandre tachetée - *Salamandra salamandra*

➤ Statut



La Salamandre tachetée est protégée en France.

Cependant, elle n'apparaît pas sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Limousin, ni parmi les espèces menacées de la liste rouge nationale.

➤ Biologie et écologie

Cet urodèle privilégie les boisements feuillus, mais peut aussi s'installer dans les forêts mixtes. Il doit disposer de points d'eau à proximité, pour sa reproduction : mares, ruisselets, ornières, fossés, fontaines.

La Salamandre tachetée est surtout nocturne. Le jour, elle se cache sous des pierres, des souches ou dans des galeries de rongeurs abandonnées. Elle hiberne lorsque les températures deviennent froides, mais redevient active au moindre redoux. Ovovivipares, les femelles déposent leurs larves dans des points d'eau au printemps, mais aussi à l'automne.

➤ Répartition et évolution des effectifs

La Salamandre tachetée est l'un des amphibiens les plus répandus de France. Sa présence est attestée dans la totalité des départements de métropole, à l'exception de la Corse.

La situation est comparable à l'échelle régionale puisqu'elle est présente sur l'ensemble du Limousin.

Bien qu'elle soit encore commune et relativement abondante, la Salamandre tachetée semble en régression dans de nombreuses régions. Elle souffre de la destruction de ses habitats de reproduction et de la mortalité par écrasements routiers.

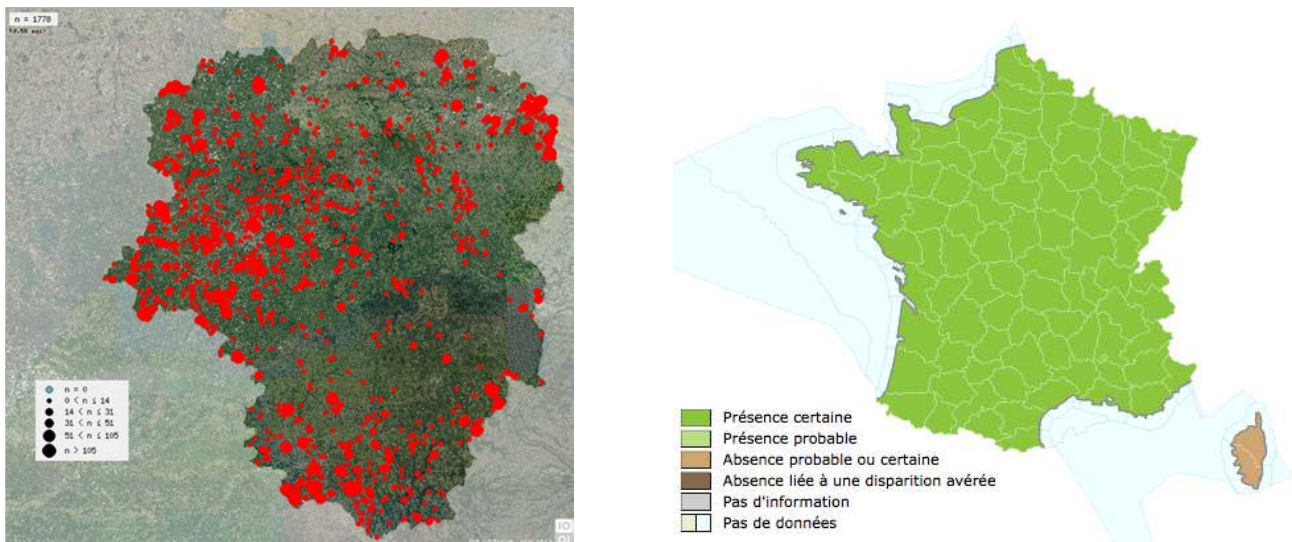


Figure 62: Répartition de la Salamandre tachetée en Limousin (Collectif, in <https://www.faune-limousin.eu> (extraction le 23/02/2019)) et en France (<https://inpn.mnhn.fr>)

➤ Situation dans la zone d'étude

C'est l'espèce d'amphibien la plus abondante sur le site et la seule pour laquelle la reproduction soit avérée (plusieurs centaines de larves). L'espèce est observée de part et d'autre de l'autoroute ; elle se reproduit dans 1 ruisseau (côté Puy Ponchet) et dans 2 écoulements d'eau (1 côté Puy Ponchet, l'autre côté Bastide).

➤ Enjeu

La population est importante et l'espèce dispose d'habitats propices au bon déroulement de l'intégralité de son cycle biologique. C'est pourquoi, malgré son caractère assez commun, **l'enjeu de conservation de cette espèce est modéré.**

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : en phase de travaux, comme en phase d'exploitation, il existe un risque de destruction d'animaux. Dans le premier cas, il découle de la circulation des engins de chantiers et des travaux de terrassement. Dans le second, il s'agit du risque d'écrasement des individus s'aventurant sur la chaussée. **Le risque de mortalité est modéré lors des travaux et devient fort en phase d'exploitation.**

Perte d'habitat : le tracé de la nouvelle liaison routière évite les trois sites de reproduction identifiés dans l'emprise. En revanche, des habitats occupés en dehors de la période de ponte seront détruits. Il s'agit notamment des espaces arborés, qui sont les milieux de prédilection de la Salamandre tachetée. **L'impact attendu est fort**, d'autant qu'à l'échelle locale, les habitats de l'espèce sont déjà fortement réduits et fragmentés.

Dérangement : comme les autres amphibiens, et plus particulièrement les urodèles (qui ne chantent pas), la Salamandre tachetée est peu sensible au dérangement. **L'impact attendu est donc négligeable.**

➤ Mesures d'évitement

Dans le cas du présent projet, il n'existe pas de mesure d'évitement pour cette espèce. Cependant, en s'écartant du chemin creux, la modification du tracé initial permet de limiter l'impact sur un secteur fréquenté par l'espèce.

➤ Mesures de réduction

Les principales mesures qui permettront de réduire l'impact sur la Salamandre tachetés sont :

- La réduction des risques de pollution ;
- L'installation temporaire de barrières à amphibiens en phase chantier ;
- La réalisation, sous la chaussée, de passages à faune adaptés aux amphibiens, dans le secteur le plus propice à la Salamandre (boisement) ;
- La mise en place de clôtures permanentes afin d'empêcher l'accès à la chaussée et guider les animaux vers les passages précités.

➤ Impacts résiduels

Malgré les mesures prévues, des impacts résiduels d'ampleur modérée persisteront. Il s'agit principalement de la perte d'habitat forestier liée à la traversée du boisement de Puy Ponchet.

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un ou plusieurs sites naturels seront acquis et feront l'objet d'une gestion écologique favorable à la Salamandre tachetée.

10.3. Oiseaux

10.3.1. Le Bouvreuil pivoine - *Pyrrhula pyrrhula*

➤ Statut



Bouvreuil pivoine

Protégée, le Bouvreuil pivoine apparaît comme « **vulnérable** » sur la liste rouge des espèces menacées en France. En tant que nicheur, il est également déterminant pour la création de ZNIEFF en Limousin.

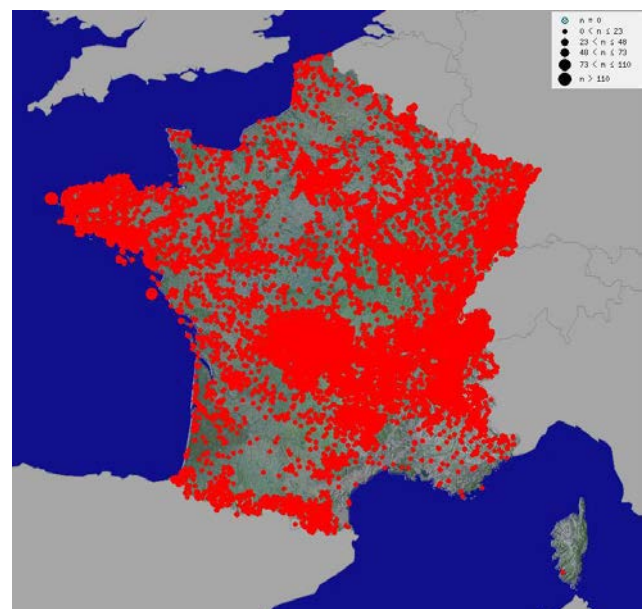
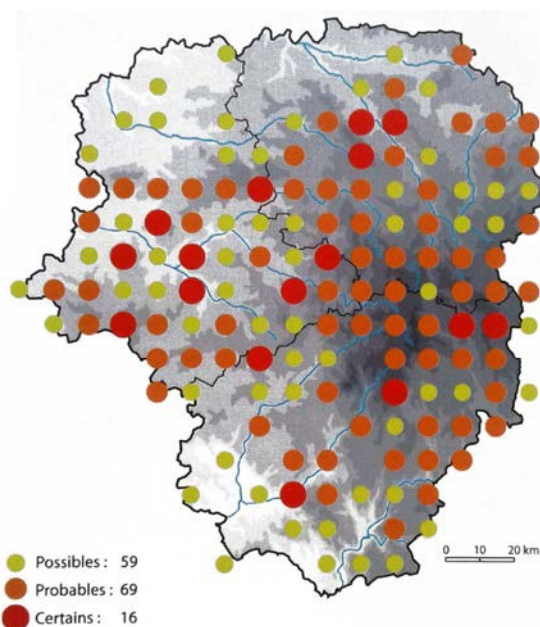
➤ Biologie et écologie

Le Bouvreuil pivoine est un passereau forestier, qui affectionne les boisements disposant d'un sous-bois dense. Il peut également s'installer dans les jardins, les parcs arborés, les vergers ou en lisière de forêt. Il apprécie les peuplements variés (résineux, feuillus ou mixtes), mais plutôt frais. Il a également besoin de zones ouvertes où il se nourrit de graines (de pissenlits notamment).

L'espèce est sédentaire en Limousin, mais la population augmente sensiblement en hiver avec l'arrivée d'oiseaux nordiques.

La femelle construit le nid dans un arbre ou un buisson, à au moins 2 mètres de hauteur. Le Bouvreuil dépose généralement deux pontes par an, parfois suivies d'une troisième au cours des longs étés. La première ponte a lieu vers fin-avril ou mai et la seconde vers juin ou début juillet. Les jeunes quittent le nid à l'âge de 16 à 18 jours.

➤ Répartition et évolution des effectifs



Bouvreuil pivoine - Répartition en période de **reproduction**
carte atlas 2005-2010

Figure 63 : Répartition du Bouvreuil pivoine en Limousin (SEPOL 2013) et en France (Collectif, in <https://www.faune-france.org> (extraction le 23/02/2019))

L'espèce est largement répartie sur l'ensemble du territoire métropolitain, excepté le littoral méditerranéen et la Corse où elle est très rare.

Le Bouvreuil est en net déclin en France, bien que les raisons ne soient pas clairement identifiées. La situation française semble plus préoccupante que celle de la population européenne, qui subit pourtant elle-aussi un déclin important. L'indice d'abondance du programme Suivi Temporel des Oiseaux Commun (STOC) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) indique une diminution de 6 % des effectifs de cette espèce depuis 1989 et de 45 % depuis 2001 (Jiguet, 2010 in Rogeon & Sordello 2012).

➤ Situation dans la zone d'étude

Le Bouvreuil est entendu à plusieurs reprises côté Ponchet, dans la partie boisée située au sud-est de l'A20. Les conditions y sont propices à l'espèce et la nidification d'un couple y est possible. La prairie présente également un intérêt en tant que zone de nourrissage.

➤ Enjeu

Dans la mesure où l'espèce dispose de conditions favorables à sa reproduction, sa présence représente un **fort enjeu** de conservation.

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : en phase de travaux, les couvées sont menacées par les coupes d'arbres et le débroussaillage s'ils sont réalisés en période de reproduction (début avril à fin août). Le **risque de mortalité en phase de travaux est fort**. Les oiseaux volants sont concernés par un risque de collision une fois la nouvelle liaison ouverte à la circulation. **Le risque encouru est alors modéré**.

Perte d'habitat : en tant qu'espèce forestière, le Bouvreuil subira le défrichement d'une surface boisée propice à sa reproduction. **Le risque en phase de travaux est jugé modéré**. En phase d'exploitation, le bruit engendré par la circulation routière gêne également les oiseaux et peut causer l'abandon des secteurs les plus proches de la chaussée. **L'impact est jugé faible** après ouverture de la nouvelle liaison.

Dérangement : le Bouvreuil peut être dérangé par les travaux de création de la liaison nouvelle, puis par la circulation des véhicules sur cette nouvelle voie. **L'impact attendu est modéré**.

➤ Mesures d'évitement

Les travaux de défrichement seront menés à l'automne, en dehors de la période de reproduction. Cette mesure permet d'écarter le risque de mortalité en phase de chantier.

➤ Mesures de réduction

Les principales mesures qui permettront de réduire l'impact sur le Bouvreuil sont :

- La réduction de l'emprise du chantier ;
- La limitation des risques de pollution accidentelle ;
- La végétalisation des dépendances vertes où pourront venir se nourrir les oiseaux.

➤ Impacts résiduels

Malgré les mesures prévues, des impacts résiduels d'ampleur modérée persisteront. Les principaux sont :

- La perte d'habitats d'espèces (boisement notamment) ;
- Le risque de mortalité par collision routière ;
- Le dérangement en phase de fonctionnement (bruit des véhicules notamment).

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un ou plusieurs sites naturels seront acquis et feront l'objet d'une gestion écologique favorable au Bouvreuil pivoine.

10.3.2. Le Chardonneret élégant - *Carduelis carduelis*

➤ Statut



Chardonneret élégant (Ghislain38 - Wikimedia Commons)

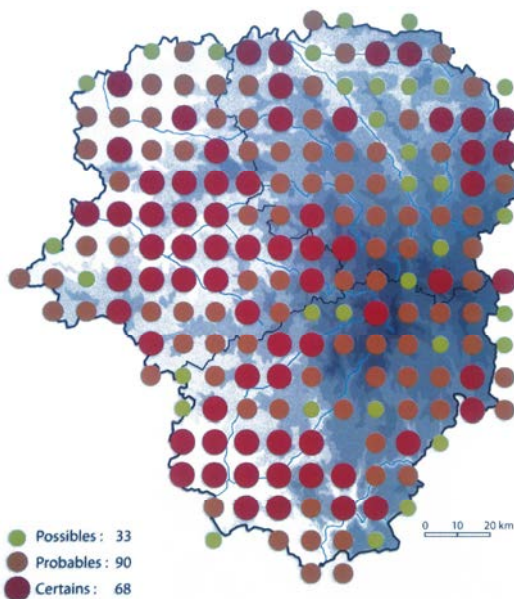
Protégé, le Chardonneret élégant apparaît comme « **vulnérable** » sur la liste rouge des espèces menacées en France et en Limousin.

➤ Biologie et écologie

Le Chardonneret élégant est un passereau des milieux boisés ouverts, feuillus ou mixtes. Il apprécie particulièrement les lisières et clairières. En contexte urbain, on le trouve également dans les parcs et jardins arborés. Le Chardonneret a besoin d'arbres où construire son nid, mais également d'espaces plus ouverts (friches, prairies) à strate herbacée dense pour s'alimenter (graines).

L'espèce est sédentaire en Limousin. Son comportement grégaire en hiver peut conduire à des rassemblements importants (parfois plusieurs centaines d'individus). La femelle construit le nid dans un arbuste ou un arbre, à une hauteur généralement comprise entre 2 et 10 mètres de haut. Les pontes débutent en avril et les premiers jeunes s'envolent en juin. A l'occasion d'une seconde nichée, on peut encore observer des jeunes au mois d'août, et plus rarement début septembre.

➤ Répartition et évolution des effectifs



Chardonneret élégant - Répartition en période de reproduction
carte atlas 2005-2010

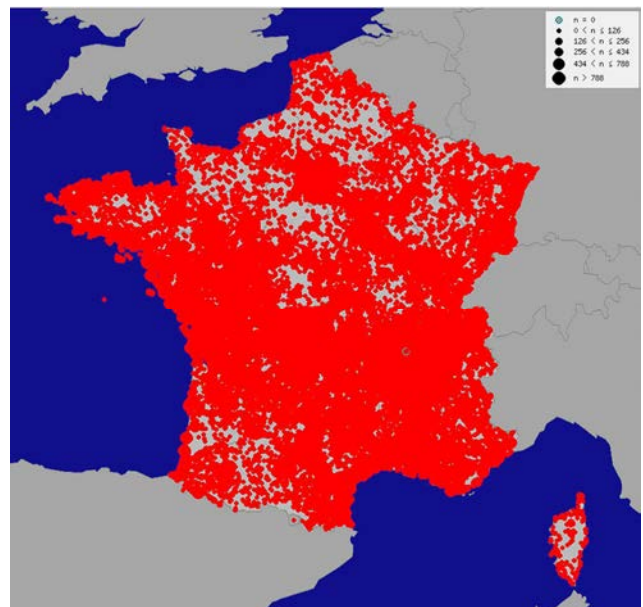


Figure 64 : Répartition du Chardonneret élégant en Limousin (SEPOL 2013) et en France (Collectif, in <https://www.faune-france.org> (extraction le 23/02/2019))

Le Chardonneret est très largement réparti sur l'ensemble du territoire métropolitain. Il reste commun en France et en Limousin, mais l'évolution de ses effectifs est néanmoins préoccupante. Il a en effet perdu plus de la moitié de sa population depuis 2001, en raison notamment de la raréfaction des zones de friches et de certaines plantes nourricières, sous l'effet des herbicides.

➤ Situation dans la zone d'étude

Un couple fréquente les boisements situés au nord-ouest de l'A20 et y niche sans doute. Un second est possiblement installé dans la partie nord-est.

➤ Enjeu

Dans la mesure où l'espèce dispose de conditions favorables à sa reproduction, sa présence représente un **fort enjeu** de conservation.

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : en phase de travaux, les couvées sont menacées par les coupes d'arbres et le débroussaillage s'ils sont réalisés en période de reproduction (début avril à fin août). Le **risque de mortalité en phase de travaux est fort**. Les oiseaux volants sont concernés par un risque de collision une fois la nouvelle liaison ouverte à la circulation. **Le risque encouru est alors modéré**.

Perte d'habitat : en tant qu'espèce occupant les espaces arborés, le Chardonneret élégant subira le défrichement d'une surface boisée propice à sa reproduction. **Le risque en phase de travaux est jugé modéré**. En phase d'exploitation, le bruit engendré par la circulation routière gênera également les oiseaux, ce qui pourra causer l'abandon de secteurs bordant la chaussée. **L'impact est jugé faible** après ouverture de la nouvelle liaison.

Dérangement : le Chardonneret peut être dérangé par les travaux de création de la liaison nouvelle, puis par la circulation des véhicules sur cette nouvelle voie. **L'impact attendu est modéré**.

➤ Mesures d'évitement

Les travaux de défrichement seront menés à l'automne, en dehors de la période de reproduction. Cette mesure permet d'écarter le risque de mortalité en phase de chantier.

➤ Mesures de réduction

Les principales mesures qui permettront de diminuer l'impact sur le Chardonneret sont :

- La réduction de l'emprise du chantier ;
- La limitation des risques de pollution accidentelle ;
- La végétalisation des dépendances vertes où pourront venir se nourrir les oiseaux.

➤ Impacts résiduels

Malgré les mesures prévues, des impacts résiduels d'ampleur modérée persisteront. Les principaux sont :

- La perte d'habitats d'espèces (boisement notamment) ;
- Le risque de mortalité par collision routière ;
- Le dérangement en phase de fonctionnement (bruit des véhicules notamment).

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un ou plusieurs sites naturels seront acquis et feront l'objet d'une gestion écologique favorable au Chardonneret élégant.

10.4. Chiroptères

10.4.1. Le Petit Rhinolophe - *Rhinolophus hipposideros*

➤ Statut



Protégé en France, comme tous les chiroptères, le Petit Rhinolophe est cité en **Annexes 2 et 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore »**. Il est également **déterminant pour la création de ZNIEFF** en Limousin.

Comme les autres chauves-souris, l'espèce fait l'objet d'un Plan d'Action National.

➤ Biologie et écologie

En été, le Petit Rhinolophe présente un fort caractère anthropophile. On le rencontre le plus souvent dans des combles ou des clochers. En hiver il recherche des gîtes souterrains (caves, tunnels, ancienne mines...) qu'il occupe de septembre-octobre à mars-avril, en fonction des conditions météorologiques. L'espèce est sédentaire ; la distance qui sépare les sites de reproduction et d'hibernation est généralement très faible et dépasse rarement 10 km.

Les femelles donnent naissance à un unique jeune au cours du mois de juin, parfois en juillet.

Le Petit Rhinolophe chasse dans le bocage et en forêt. Il apprécie tout particulier les boisements rivulaires et leurs lisières. Il fréquente peu les cultures intensives et les milieux ouverts dépourvus de végétation arbustive ou arborée. La présence de corridors reliant son gîte et ses territoires de chasse est indispensable. Il s'agit généralement de lisières ou de haies.

➤ Répartition et évolution des effectifs

L'espèce est largement répartie en France, mais n'est bien représentée qu'au sud de la Loire. En limousin, où la Haute-Vienne accueille les plus grosses populations, il est surtout présent en plaine.

Le Petit Rhinolophe a subi une régression importante de sa population au cours du siècle dernier.

Distribution du Petit Rhinolophe



Légende

- Espèce actuellement très rarement inventoriée ou exceptionnellement observée (moins de 5 données)
- Espèce actuellement rare ou assez rare
- Espèce peu commune ou localement commune
- Espèce assez commune à très commune
- Espèce présente mais mal connue
- Espèce disparue ou non retrouvée sur la zone
- Espèce absente, n'ayant jamais été trouvée

Source : Arthur L., Lemaire M., 2015. - Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotopie, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2^e éd., 544p.

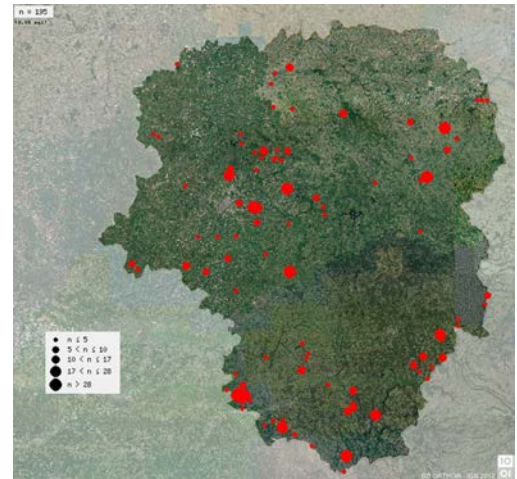


Figure 65 : Répartition du Petit Rhinolophe en France (Arthur & Lemaire 2015) et en Limousin (Collectif, in <http://www.faune-limousin.eu> (extraction le 22/02/2019)).

➤ Situation dans la zone d'étude

La présence du Petit Rhinolophe n'est décelée qu'en bordure de l'A20, par l'emploi du détecteur automatique. 2 contacts sont obtenus de part et d'autre de la chaussée.

La lisière forestière et le chemin creux situés côté Puy Ponchet sont de prime abord propices à cette espèce, mais elle n'y a pas été observée.

➤ Enjeu

Le Petit Rhinolophe ne dispose pas de lieu convenant au repos ou à la reproduction (combles, cavités souterraines...) dans l'emprise du projet. Certains habitats sont cependant favorables au transit (chemin creux, lisières...) ou à la chasse (lisières, sous-bois...). **La présence du Petit Rhinolophe constitue un enjeu modéré.**

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : en l'absence de gîte, le risque est négligeable en phase travaux. Les rhinolophes, qui pratiquent un vol rasant, sont par contre très sensibles au risque de collision avec les véhicules. L'espèce semblant peu abondante sur le site, **le risque de mortalité encouru par l'espèce est modéré.**

Dérangement : en phase chantier comme en phase d'exploitation, c'est surtout la pollution lumineuse (phares et lampadaires) qui dérangera cette espèce lucifuge. **Le risque de dérangement est modéré.**

Perte d'habitats : le Petit Rhinolophe subira une réduction globale des habitats qui lui sont favorables. L'impact découle des travaux (défrichage), mais persiste en phase d'exploitation par l'intermédiaire du risque de désertion des abords de la nouvelle liaison (pollution lumineuse). La perte d'habitat est modérée.

Rupture de corridors : la fragmentation déjà importante des habitats propices au Petit Rhinolophe (espaces boisés, zones préservées de la pollution lumineuse) sera accentuée par la création d'une nouvelle voie de circulation. **L'impact prévu est considéré comme fort.**

➤ Mesures d'évitement

Dans le cas du présent projet, il n'existe pas de mesure d'évitement pour cette espèce. Cependant, en préservant le chemin creux et en limitant l'impact sur la lisière boisée, la modification du tracé initial permet de réduire l'impact sur des habitats favorables au Petit Rhinolophe.

➤ Mesures de réduction

La création d'une passerelle facilitera la circulation des animaux entre les boisements situés de part et d'autre de l'autoroute, de manière à réduire le risque de fragmentation des territoires favorables au Petit Rhinolophe. De plus, les sources de pollution lumineuse seront limitées dans l'espace et le temps (pas d'éclairage de la voie de bus, utilisation de sources lumineuses chaudes et d'éclairages à détecteurs de présence...).

➤ Impact résiduel

Malgré les mesures mises en place, **des impacts résiduels modérés persisteront**. Il s'agit surtout du risque de collision avec les véhicules et, dans une moindre mesure, du dérangement lié à la pollution lumineuse et d'une faible perte d'habitat.

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un espace naturel boisé sera acquis et fera l'objet d'une gestion écologique favorable au Petit Rhinolophe.

10.4.2. La Barbastelle d'Europe - *Barbastella barbastellus*

➤ Statut



Protégée en France, comme tous les chiroptères, La Barbastelle figure en **Annexes 2 et 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore »**. Elle est également inscrite sur la **liste rouge nationale, en tant qu'espèce quasi-menacée**, et parmi les **espèces déterminantes pour la création de ZNIEFF** en Limousin.

Comme les autres chauves-souris, elle fait l'objet d'un Plan National d'Action.

➤ Biologie et écologie

La Barbastelle d'Europe est une espèce essentiellement forestière, qui affectionne les boisements mixtes âgés, conduits en futaie irrégulière ou en taillis sous futaie. Elle chasse préférentiellement en lisière ou le long des couloirs forestiers et évite les peuplements les plus jeunes. En zone bocagère, on la contacte également le long des haies arborées.

Bien qu'elle soit connue pour gîter dans des cavités arboricoles (écorces décollées, arbres fissurés), beaucoup de colonies connues en Limousin se situent dans le bâti (doubles linteaux d'entrées de granges, volets demeurant ouverts).

Résistante au froid, elle hiberne dans des sites très variés : arbres creux, tunnels désaffectés, anciennes mines, ponts, caves...

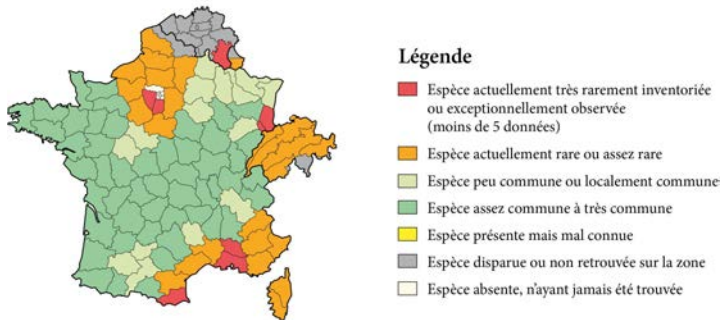
➤ Répartition et évolution des effectifs

La Barbastelle est largement répartie en France mais est surtout présente dans le centre, l'ouest et le sud-ouest du pays. Elle est rare en bordure méditerranéenne et dans le nord.

En Limousin, elle est présente dans les 3 départements. Bien qu'elle soit régulièrement contactée lors des soirées d'écoute au détecteur d'ultrasons, elle semble peu abondante.

La Barbastelle a énormément souffert au cours du siècle dernier de l'utilisation importante du DDT dans les habitats forestiers. Ses populations semblent en progression depuis quelques années, mais l'espèce demeure fragile.

Distribution de la Barbastelle d'Europe



Source : Arthur L., Lemaire M., 2015. - *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Méze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2^e éd., 544p.*

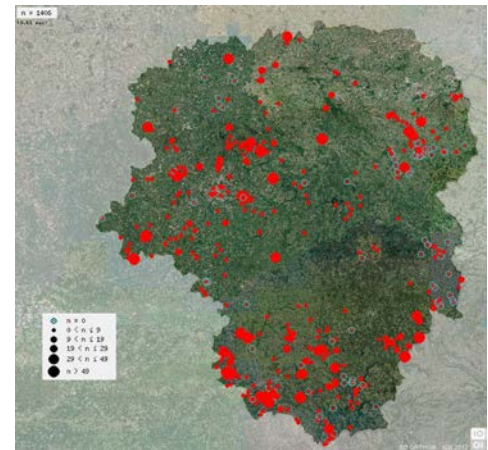


Figure 66 : Répartition de la Barbastelle en France (Arthur & Lemaire 2015) et en Limousin (Collectif, in <http://www.faune-limousin.eu> (extraction le 22/02/2019)).

➤ Situation dans la zone d'étude

Déjà connue antérieurement à proximité du site (Bois de la Bastide), la Barbastelle d'Europe est observée en 2016 sur la frange sud-est de la zone étudiée, dans un chemin creux bordé de vieux chênes, puis en 2018 le long de la lisière du bois, côté prairie.

La présence de gîtes, voire d'une colonie est possible sur la zone d'étude car de nombreux arbres présentent des fissures ou des écorces décollées, abris particulièrement appréciés de la Barbastelle.

➤ Enjeu

La Barbastelle d'Europe est la seule espèce qui profite probablement de gîtes favorables à son repos, voire à sa reproduction, au sein de la zone d'étude (vieux arbres). Elle bénéficie également de la présence d'habitats qui lui conviennent tant pour s'alimenter que pour se déplacer (lisière boisée, chemin creux). **L'enjeu de conservation est donc fort.**

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : le risque est présent au cours des travaux (abattage de vieux arbres pouvant servir de gîte), mais également en phase d'exploitation (collisions avec les véhicules). **Le risque de mortalité encouru par l'espèce est fort.**

Dérangement : durant le chantier, le danger résulte de l'abattage des plus gros arbres (dérangement des occupants) et de l'utilisation d'éclairages nocturnes. En phase d'exploitation, c'est surtout la pollution lumineuse (phares et lampadaires) qui dérangera cette espèce lucifuge. **Le risque de dérangement est fort en phase de travaux et modéré en phase d'exploitation.**

Perte d'habitats : outre la suppression de quelques arbres disposant de cavités pouvant servir de gîtes, la Barbastelle subira une réduction globale des habitats qui lui sont favorables. L'impact découle principalement des travaux (défrichage), mais il est aggravé en phase d'exploitation par le risque de désertion des abords de la nouvelle liaison (pollution lumineuse).

Rupture de corridors : la fragmentation déjà importante des habitats propices à la Barbastelle (espaces boisés, zones préservées de la pollution lumineuse) sera accentuée par la création d'une nouvelle voie de circulation. **L'impact est considéré comme fort.**

➤ Mesures d'évitement

Dans le cas du présent projet, il n'existe pas de mesure d'évitement pour cette espèce. Cependant, la modification du tracé initial permet de réduire l'impact sur les habitats de la Barbastelle en préservant le chemin creux et en limitant la coupe de vieux arbres. De plus, les travaux de défrichement seront menés à la période présentant le risque de mortalité le plus faible, à savoir l'automne.

➤ Mesures de réduction

La création d'une passerelle facilitera la circulation des animaux entre les boisements situés de part et d'autre de l'autoroute, de manière à réduire le risque de fragmentation des territoires occupés par la Barbastelle. Pour éviter le risque de mortalité, les arbres susceptibles d'accueillir la Barbastelle et visés par le défrichement seront préalablement marqués et feront l'objet d'un abattage adapté. Les sources de pollution lumineuse seront limitées dans l'espace et le temps (pas d'éclairage de la voie de bus, utilisation de sources lumineuses chaudes et d'éclairages à détecteurs de présence...).

➤ Impact résiduel

Les impacts résiduels présagés sont modérés. Les plus importants seront :

- La perte d'habitats de chasse et de quelques gîtes (défrichement) ;
- Les collisions avec les véhicules ;
- Le dérangement dû à la pollution lumineuse (phares des véhicules et lampadaires).

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un espace naturel boisé sera acquis et fera l'objet d'une gestion écologique favorable à la Barbastelle d'Europe.

10.4.3. Le Grand Murin - *Myotis myotis*

➤ Statut



Protégé en France, comme tous les chiroptères, le Grand Murin figure en **Annexes 2 et 4 de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore »**. Il est également **déterminant pour la création de ZNIEFF** en Limousin.

Comme les autres chauves-souris, cette espèce fait l'objet d'un Plan d'Action National.

➤ Biologie et écologie

Malgré son caractère sédentaire, cette espèce est capable de déplacements de plus de 100 km entre le gîte d'hiver et le gîte d'été. De même les femelles reproductrices peuvent se rendre chaque soir sur des sites de chasse situés à plus de 20 km de leur gîte, même si la distance moyenne entre celui-ci et les territoires de chasse est plutôt de l'ordre de 5 à 10 km.

Les colonies de mise-bas du Grand Murin sont le plus souvent situées dans les combles de bâtiments ou des clochers d'églises. Au sud de l'aire de répartition de l'espèce, les colonies occupent également des cavités souterraines.

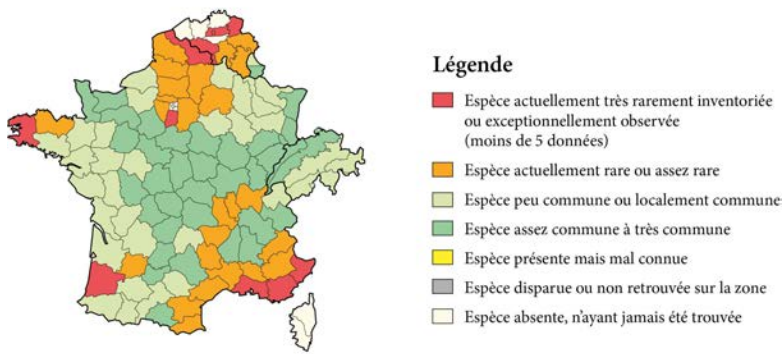
Les terrains de chasse les plus appréciés du Grand Murin sont les forêts aux sous-bois dégagés, les prairies de fauche et les pâturages.

➤ Répartition et évolution des effectifs

Les populations de Grands Murins sont réparties sur toute la France. Les populations de la moitié nord du pays paraissent moins fragmentées et dans un meilleur état de conservation que les populations du sud. Après une importante phase de régression au cours du siècle dernier, l'espèce semble en phase de reconquête mais est loin d'avoir retrouvé ses effectifs d'antan.

En Limousin, le Grand Murin est largement réparti et il est particulièrement bien représenté en Haute-Vienne (secteur des Monts d'Ambazac) Les données sont plus rares en Montagne limousine où aucune colonie de reproduction n'est connue.

Distribution du Grand Murin



Source : Arthur L., Lemaire M., 2015. - *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2^e éd., 544p.*

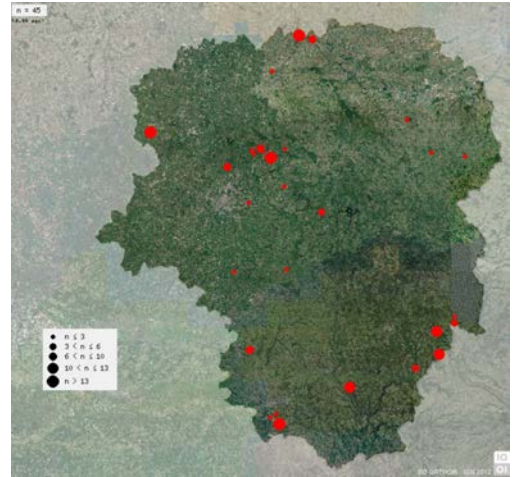


Figure 67 : Répartition du Grand Murin en France (Arthur & Lemaire 2015) et en Limousin (Collectif, in <http://www.faune-limousin.eu> (extraction le 22/02/2019)).

➤ Situation dans la zone d'étude

Un unique individu en transit est contacté en juillet 2017, alors qu'il transitait dans le chemin creux, sur la frange sud-est du site.

➤ Enjeu

Le Grand Murin ne disposent pas de lieu convenant au repos ou à la reproduction (combles, cavités souterraines...) dans l'emprise du projet. Certains habitats sont cependant favorables au transit (chemin creux, lisières...) ou à la chasse (lisières, prairie...). **La présence du Grand Murin constitue un enjeu modéré.**

➤ Impact du projet sur l'espèce

Mortalité : en l'absence de gîte, le risque est négligeable en phase travaux. Le Grand Murin, qui chasse fréquemment au ras du sol, est toutefois sensible au risque de collision avec les véhicules. L'espèce étant peu fréquente sur le site, **le risque de mortalité encouru par l'espèce est faible.**

Dérangement : en phase chantier comme en phase d'exploitation, ce sont le bruit et la pollution lumineuse (phares et lampadaires) qui dérangeront cette espèce. **Le risque de dérangement est modéré.**

Perte d'habitats : le Grand Murin subira une légère réduction des habitats qui lui sont favorables. L'impact découle des travaux (défrichage), mais persiste en phase d'exploitation par l'intermédiaire du risque de désertion des abords de la nouvelle liaison (pollution sonore et lumineuse). Le Grand Murin exploitant de vastes territoires, **l'ampleur de la perte d'habitat est faible.**

Rupture de corridors : la fragmentation déjà importante des habitats propices Grand Murin (lisières boisées, zones préservées de la pollution lumineuse) sera accentuée par la création d'une nouvelle voie de circulation. L'espèce dispose cependant d'un vol puissant, qui lui permet de transiter rapidement au-dessus des espaces défavorables. **L'impact attendu est considéré comme modéré.**

➤ Mesures d'évitement

Dans le cas du présent projet, il n'existe pas de mesure d'évitement pour cette espèce. Cependant, en préservant le chemin creux et en limitant l'impact sur la lisière boisé, la modification du tracé initial permet de réduire l'impact sur des habitats favorables au Grand Murin.

➤ Mesures de réduction

La création d'une passerelle facilitera la circulation des animaux entre les territoires de chasse situés de part et d'autre de l'autoroute, de manière à réduire le risque de fragmentation des territoires favorables au Grand Murin. De plus, les sources de pollution lumineuse seront limitées dans l'espace et le temps (pas d'éclairage de la voie de bus, utilisation de sources lumineuses chaudes et d'éclairages à détecteurs de présence...).

➤ Impact résiduel

Malgré les mesures mises en place, **des impacts résiduels faibles à modérés persisteront**. Il s'agit principalement du risque de collision avec les véhicules, après ouverture de la nouvelle liaison.

➤ Mesures compensatoires

Afin de compenser les impacts résiduels identifiés, un espace naturel boisé sera acquis et fera l'objet d'une gestion écologique favorable au Grand Murin.

Ouvrages consultés

Flore et habitats

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J-C., 1997 - CORINE Biotopes. Version originale : types d'habitats français. ENGREF, Nancy. 175 pages.

BRUGEL E., BRUNERYE L. & VILKS A., 2001 - Plantes et végétation en Limousin. Atlas de la flore vasculaire. Espaces Naturels du Limousin, Saint-Gence. 800 pages.

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 pages.

RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française, tome 1 : plaines et collines. Institut pour le Développement Forestier, Paris. 1785 pages.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze. xx + 1196 pages.

Vertébrés

BARATAUD M., 1994 - Identification sur le terrain des Chiroptères français grâce à un détecteur d'ultrasons. Actes des 5èmes rencontres nationales « Chauves-souris » à Bourges – SFEPM, Bourges : 19-22

BARATAUD M., 1996 - Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle, Mens, 2 CD + livret 48 p.

BARATAUD M., 1999 - Etude qualitative et quantitative de l'activité de chasse des Chiroptères, et mise en évidence de leurs habitats préférentiels : indications utiles à la rédaction d'un protocole. Arvicola, 11(2) : 38-40

BARATAUD M., 2012 - Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum National d'Histoire Naturel, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

BARATAUD M. & GIOSSA S. - 2012. Biodiversité des chiroptères et gestions forestières en Limousin. Rapport d'étude GMHL. 32 p. http://ecologieacoustique.fr/?attachment_id=1044

- BICKMORE C. et WYATT L. (traduction Laurent Arthur), 2006 - Synthèse des travaux conduits pour les chauves-souris sur une route nationale au Pays de Galles (Country Council of Wales, juillet 2003). Symbiose n°15 : 39-42.
- DUGUET R. MELKI F., 2003 - Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope. Biotope, Mèze, France. 480 p.
- GARNIEL A. 2010. Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, 140 p.
- GEROUDET P., 2010 - Les passereaux d'Europe. Tome 2 - De la Bouscarle aux Bruants. Éditions Delachaux & Niestlé. Paris, France. 512 p.
- GIRARD O., 2011 - La mortalité aviaire due à la circulation routière en France (première partie). Alauda 79 : 249-257
- KIEFER A., MERZ H., RACKOW W., ROER H. et SCHLEGEL D., 1995 -. Bats as traffic casualties in Germany. Myotis n°32-33 : 215-220.
- LEMAIRE M., ARTHUR L., 1998 - Les Chauves-souris et les routes. Actes des 3e rencontres « Routes et Faune Sauvage : 139-150.
- LESINSKI G., 2007 - Bat road casualties and factors determining their level. Mammalia 71:138–142
- LESINSKI G, 2008 - Linear landscape elements and bat casualties on road – an example. Ann. Zool. Fennici 45 : 277-280.
- LIMPENS H.J.G.A., TWISK P. et VEENBAAS G., 2005 - Bats and road construction. Brochure about bats and the ways in which practical measures can be taken to observe the legal duty of care for bats in planning, constructing, reconstructing and managing roads. Published by Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Delft, the Netherlands and the Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, the Netherlands, 24 p.
- MACDONALD D. & BARRETT P., 1995 - Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne. 304 p.
- MIAUD C. & MURATET J., 2004 - Identifier les œufs et les pontes des amphibiens de France. INRA éditions, Paris. 200 pages.
- ROGEON G. & SORDELLO R. 2012 - Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula* (Linnaeus, 1758)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 8 pages.
- SETRA, 2000 - Fragmentation de l'habitat due aux infrastructures de transport - État de l'art. 190p.
- SETRA, 2005 - Aménagements et mesures pour la petite faune. Guide technique. 264 p.
- SETRA, 2006 - Routes et passages à faune 40 ans d'évolution. Bilan d'expériences. 55 p.
- SETRA, 2007 - Rapport COST 341 - Fragmentation des habitats due aux infrastructures de transport. Faune et trafic : Manuel européen d'identification des conflits et de conception de solutions. 179 p.
- SETRA, 2008 - Clôtures routières et faune : critères de choix et recommandations d'implantation. Note d'information n°86
- SIEMERS B.M. & SCHAUB A. 2011 - Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. Proceedings of The Royal Society B-Biological Sciences, 278, 1646–1652

- SIERRO, A. 1997 - Sélection de l'habitat et spécialisation trophique chez la Barbastelle. *Arvicola* 9(1) : 11-14
- SIRIWARDENA G.-M., FREEMAN N. & CRICK H.-Q.-P., 2001 - The decline of the Bullfinch *Pyrrhula pyrrhula* in Britain : is the mechanism known? *Acta* 2 : 143-152.
- SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTROM D. & GRANT P.J., 1999 - Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Lausanne. 400 pages.
- VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coords), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pages.

Insectes (principaux ouvrages)

- DELMAS S., DESCHAMPS P., SIBERT J.-M., CHABROL L. & ROUGERIE R., 2000 - Guide écologique des papillons du Limousin, Lépidoptères Rhopalocères. Société Entomologique du Limousin, Limoges. 416 pages.
- GRAND D., & BOUDOT J.-P., 2006 - Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope Éditions, Mèze. 480 pages.
- LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes. Diatheo. 351 pages.
- LUPOLI R. & DUSOULIER F., 2015 - Les Punaises Pentatomoidea de France. Editions Ancyrosoma, Fontenay-sous-Bois. 429 pages.
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 - Cahier d'identification des orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze. 304 pages + CD.
- SOCIETE LIMOUSINE D'ODONATOLOGIE, 2003 - Atlas des Libellules du Limousin. *Epops*, hors-série. 110 pages.
- WENDLER A. & NUSS J.-H., 1994 - Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. SFO, Bois d'Arcy. 129 pages.

Evaluation patrimoniale

- CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, 2013 - Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin. 66 pages.
- DREAL ALPC, 2016 - ZNIEFF Limousin. Liste des espèces et habitats déterminants. Service VERPN, site de Limoges. 32 pages.
- ROGER J., LAGARDE N., 2015 - Liste rouge régionale des oiseaux du Limousin. SEPOL, Limoges, 25 p.
- SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004 - Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 : 125-137.
- SOCIETE LIMOUSINE D'ODONATOLOGIE, 2006 - Elaboration d'une liste rouge des odonates menacés du Limousin. *Epops*, 70 (4) : 8-10.
- UICN France, FCBN & MNHN, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Paris, France, 23 pages.
- UICN France, MNHN & SHF, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Amphibiens et Reptiles de France métropolitaine. Paris, France, 12 pages.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France, 12 pages.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France, 32 pages.

UICN France, MNHN, Opie & SEF, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France, 18 pages.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France, 15 pages.

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2017 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 pages.

Dossiers techniques

ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Evaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. Collection THEMA. CEREMA Centre-Est. 134 p.

BOUROULLEC Y., 2014 - Dossier de demande de dérogation pour destruction d'individus, déplacement d'espèces et destruction / altération d'habitats d'espèces, au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement. Parc d'activités de la Grande Pièce – Limoges (87). BIOTOPE pour Limoges Métropole, 311 p.

CHAMBORD R., 2018 - Inventaires des coléoptères saproxyliques de la ZNIEFF « Vallée de la Ligoure et de la Briance au château de Chalucet » (87). Société entomologique du Limousin \ Limoges Métropole. 21 p.

CLEACH E., 2011 - Aménagement de la Voie de Liaison Nord de Limoges. Elaboration d'un dossier de dérogation au titre de l'article L. 411-2 de Code de l'Environnement. Biotope \ Communauté d'agglomération Limoges Métropole. 199 p. + annexes

FERRAGUT M., 2018 - Evaluation de la naturalité des habitats forestiers dans la cadre de la mise à jour des sites patrimoniaux de Limoges Métropole. Rapport de stage pour l'obtention Master 1 « Biodiversité, Ecologie, Evolution ». Université catholique de l'Ouest, Angers. 41 p.

MARCILLAUD C., 2015 - Evaluation de l'intérêt faunistique des cœurs de nature « milieux humides » de Limoges Métropole, en vue de l'acquisition des parcelles présentant un fort potentiel écologique. Rapport de stage pour l'obtention du Master « Biologie et Environnement », Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand. 54 p. + annexes.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE (MEDDE), 2012 - Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures ». Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures. 59 p.

SABRI E., SAUTTER A., 2017 - Restructuration du réseau de bus en lien avec le nouveau franchissement de l'A20. Etudes préliminaires du TCSP de Limoges Métropole. SYSTRA \ Limoges Métropole. 23 p.