

ANIMATION DU DOCOB « GAVES DE PAU ET DE CAUTERETS »

MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS « SA01 ET SA02 »

**ETUDE DES HABITATS « D'ESPECES SENSIBLES » ET DES OUVRAGES
DANGEREUX OU FAVORABLES POUR CES ESPECES SUR LA PARTIE
AVAL DU SITE**



Novembre 2020

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	1
2. METHODOLOGIE.....	3
2.1. CONDITIONS DES INVENTAIRES.....	3
2.1.1. Zone d'étude.....	3
2.1.2. Organisation des prospections.....	6
2.1.3. Paramètres étudiés sur les ponts et barrages vis-à-vis de la Loutre.....	10
2.2. NOTICE DES TABLES ATTRIBUTAIRES	15
2.2.1. Table de polygones « habitat berge riverain Gave ».....	15
2.2.2. Table de points " habitats intérêts espèces Gave ».....	16
2.2.3. Tables de points « Ouvrages_espèces_Gave ».....	19
2.3. PRESENTATION DES RESULTATS	22
3. RESULTATS	23
3.1. LA LOUTRE D'EUROPE	23
3.1.1. Présentation de l'espèce.....	23
3.1.2. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats favorables.....	24
3.1.3. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats d'intérêt communautaire.....	25
3.1.4. Synthèse de l'analyse cartographique des ruptures (ouvrages et habitats) et propositions de mesures.....	26
3.2. LES CHIROPTERES.....	33
3.2.1. Présentation des espèces.....	33
3.2.2. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats favorables	35
3.2.3. Synthèse de l'analyse cartographique des ponts favorables et propositions de mesures de préservation...36	
3.2.4. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats d'intérêt communautaire.....	39
3.2.5. Synthèse de l'analyse cartographique des ruptures et propositions de mesures.....	40
3.3. LES INSECTES SAPROXYLIQUES.....	45
3.3.1. Présentation des espèces.....	45
3.3.2. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats favorables	46
3.3.3. Synthèse de l'analyse cartographique des habitats d'intérêt communautaire.....	47
3.3.4. Analyse des ruptures et propositions de mesures.....	49
4. CONCLUSION.....	53
5. ANNEXES.....	55
5.1. EXEMPLE DE MESURES SUR LES OUVRAGES AFIN DE FACILITER LEUR PERMEABILITE VIS-A-VIS DE LA LOUTRE	55
5.2. GUIDE TECHNIQUE POUR LA PRISE EN COMPTE DES CHAUVES-SOURIS DANS LES PONTS	58

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le site Natura 2000 « Gaves de Pau et de Cauterets » intègre des habitats rivulaires qui présentent un potentiel d'accueil important pour les espèces d'intérêt communautaire comme la Loutre d'Europe, qui trouve dans les boisements alluviaux un lieu de gîte et d'élevage des jeunes. Certaines espèces de chiroptères et d'insectes saproxyliques utilisent des vieux arbres situés en forêt alluviale dans leur cycle de vie.

Le DOCOB du site Natura 2000 prévoit dans sa fiche action SA01 : « Habitats d'espèces sensibles : diagnostic et propositions », la localisation et la préservation des habitats rivulaires favorables aux espèces d'intérêt communautaire qui en dépendent.

Par ailleurs, de nombreux ouvrages hydrauliques ponctuent le linéaire des gaves. Il s'agit de ponts de voirie ou encore de seuils de centrales hydroélectriques. Ces ouvrages peuvent représenter un gîte pour certaines espèces de chauves-souris ou un danger pour la Loutre lorsque celle-ci est contrainte d'abandonner le cours d'eau pour contourner l'ouvrage (risque de collisions avec le trafic routier).

La fiche action « SA02 : Ouvrages et gorges : diagnostic et propositions » intègre ce constat et vise à diagnostiquer ces ouvrages puis à réduire leur impact sur la Loutre d'Europe et/ou à préserver ceux qui peuvent potentiellement servir de gîtes pour les chiroptères.

La présente étude permet de mettre en œuvre le contenu de ces deux fiches actions du DOCOB. Ses objectifs peuvent être développés comme suit :

- Localiser les ouvrages et la végétation (vieux arbres à cavité...) pouvant servir de gîte aux chiroptères et aux insectes d'intérêt communautaire du site ;
- Localiser la végétation (système racinaires, buissons bas...) ou les anfractuosités rocheuses pouvant servir de zones refuges pour la Loutre ;
- Localiser les ruptures de continuité écologique sur les berges du site du cours d'eau, soit par l'absence de couvert végétal, soit par des ouvrages non franchissables par l'eau qui peuvent contraindre la Loutre d'Europe à emprunter une route ;
- Proposer des mesures permettant de réduire les risques de sortie du cours d'eau (aménagement d'ouvrages ou de berge...) et de rétablir la continuité écologique ;
- Proposer des mesures de conservation sur les ouvrages et/ou la végétation pouvant servir de gîte ou d'abris aux espèces ciblées par l'étude.

Les espèces listées dans le DOCOB et ciblées dans cette étude sont les suivantes :

- Mammifères semi-aquatiques : la Loutre d'Europe ;
- Chiroptères : la Barbastelle d'Europe, le Vespertillon de Beichstein... ;
- Insectes : le Grand capricorne, le Lucane-cerf-volant et la Rosalie des Alpes.

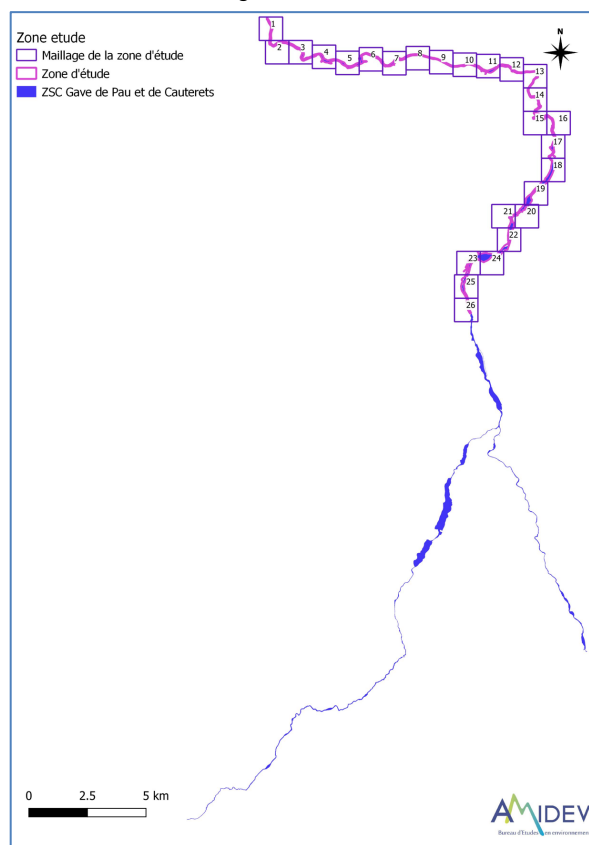
2. METHODOLOGIE

2.1. CONDITIONS DES INVENTAIRES

2.1.1. ZONE D'ETUDE

L'étude est ciblée sur la partie aval du gave de Pau, de Argelès-Gazost (pont de Tilhos) à Saint- Pé-de-Bigorre (limite aval du site Natura 2000).

Carte n° 1 : Zone d'étude au regard de l'ensemble du site Natura 2000

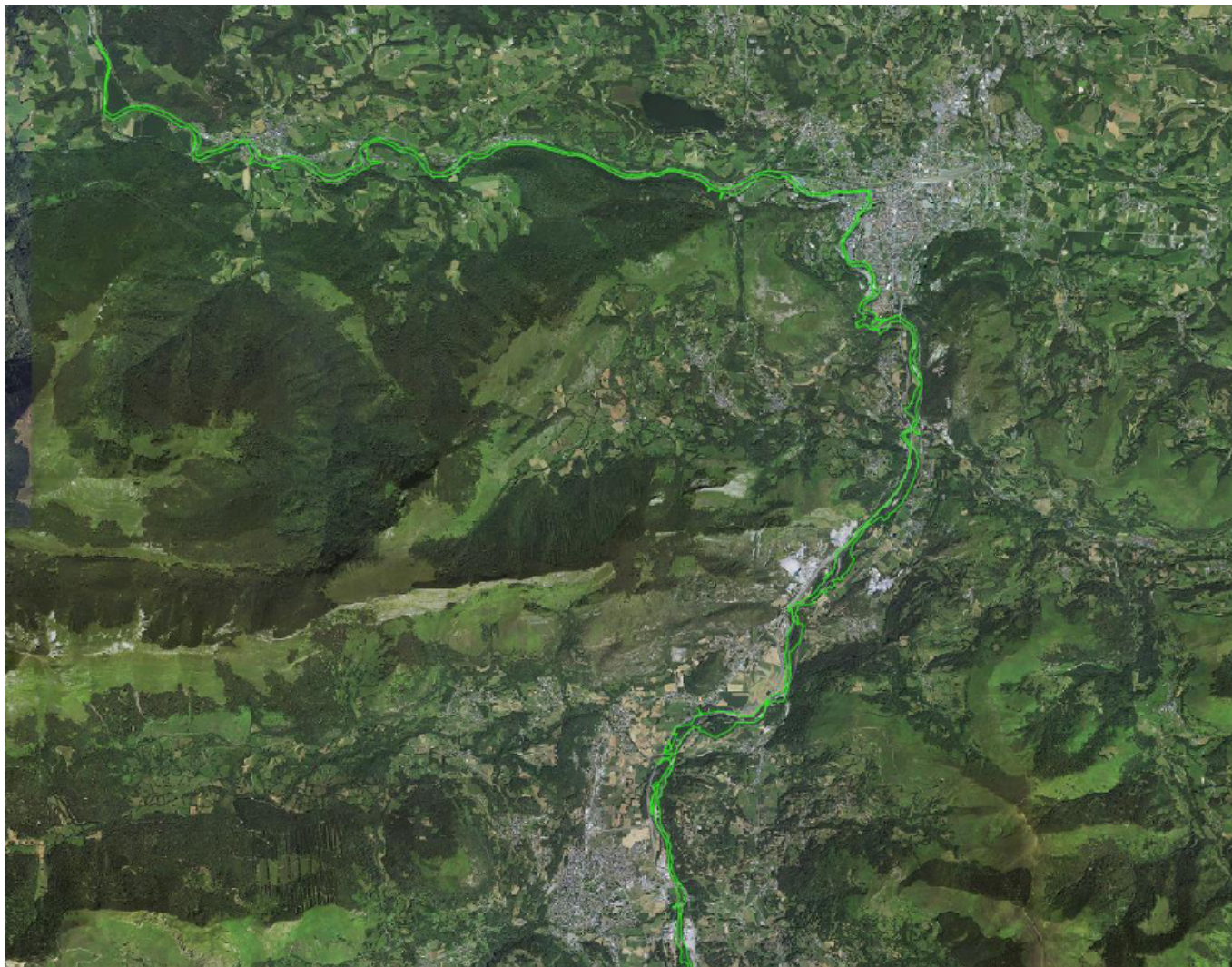


Source : Amidev

Ceci représente un linéaire de cours d'eau de près de 30 km. En effet, ce tronçon du gave concentre une grande partie des boisements alluviaux favorables aux espèces dites « sensibles ».

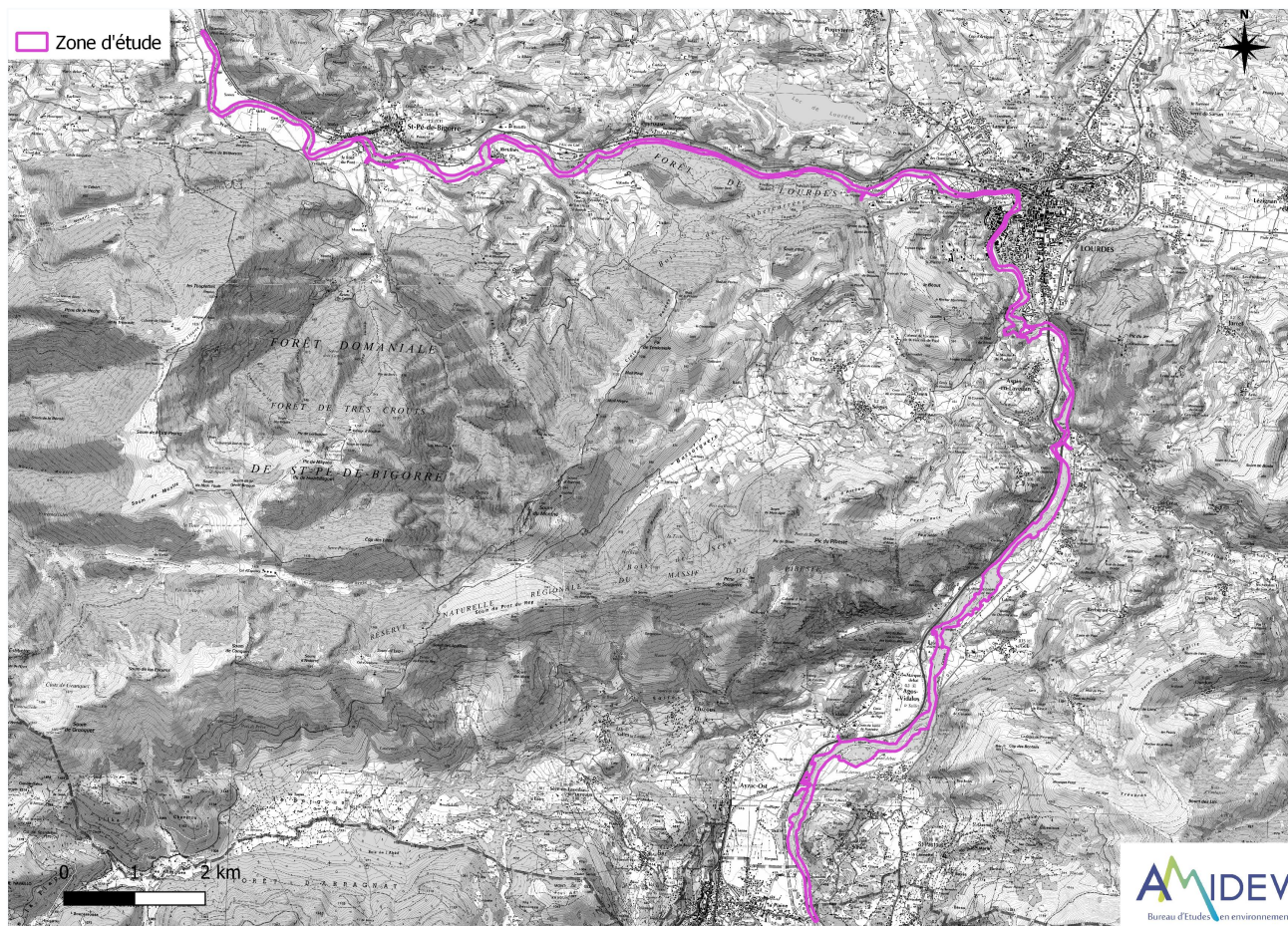
Étude des habitats « d'espèces sensibles » et des ouvrages dangereux ou favorables sur la partie aval du site Natura 2000 « Gaves de Pau et de Cauterets » - AMIDEV – Novembre 2020

Carte n° 2 : *Vue aérienne de la partie du site « Gave de Pau et de Cauterets (et Gorges de Cauterets) » concernée par l'étude*



Source : PLGV

Carte n° 3 : Vue sur fond de carte IGN de la zone d'étude



Source : AMIDEV

Sont intégrés au périmètre de l'étude :

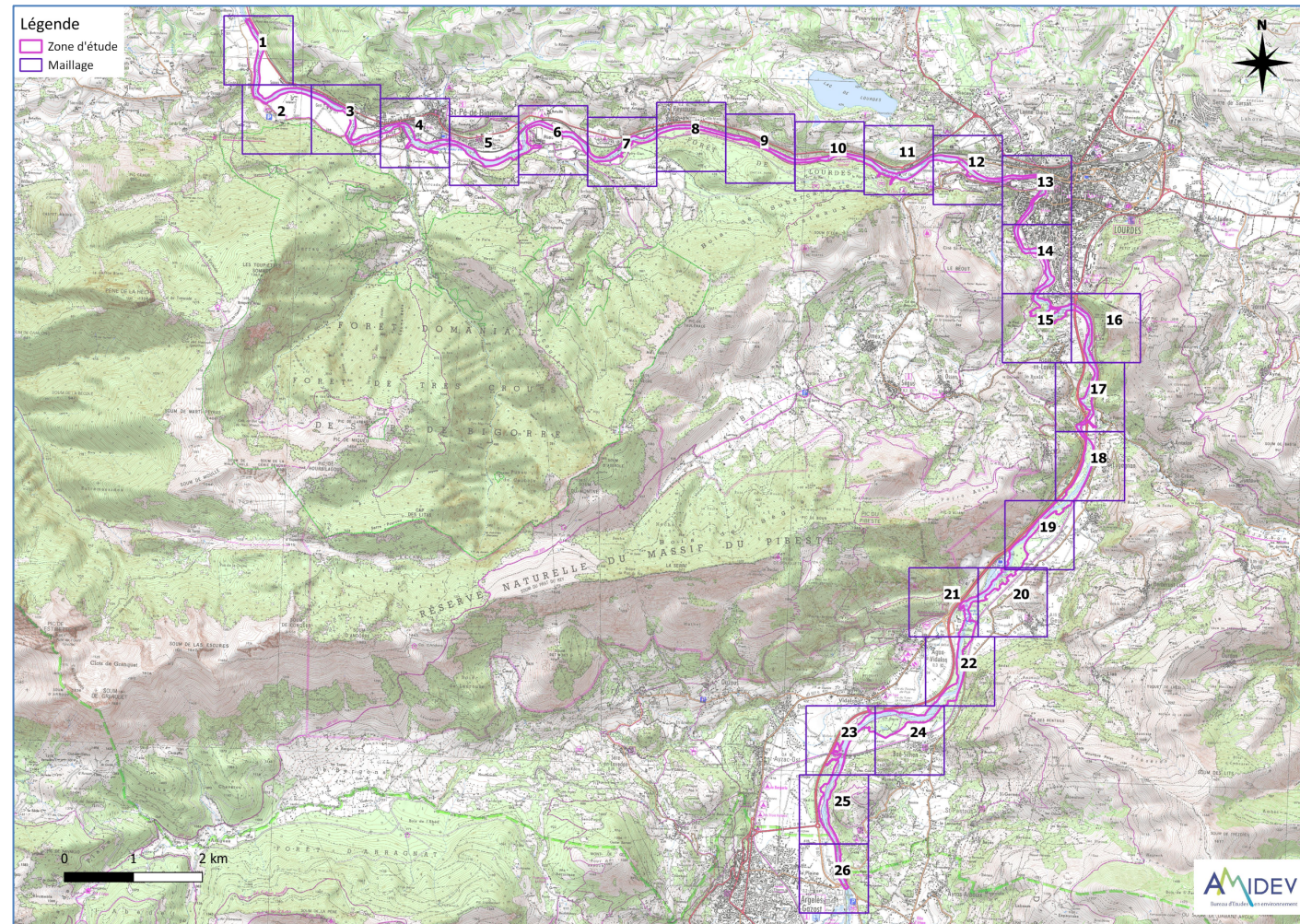
- les berges et boisements alluviaux situés dans le tracé du site Natura 2000 ;
- les ouvrages transversaux au lit du gave de Pau ;
- les ouvrages transversaux situés sur les affluents du gave de Pau au niveau des confluences avec celui-ci.

Au regard du contour du site Natura 2000, parfois ne prenant plus en compte exactement le lit du cours d'eau (modifié notamment suite aux crues de 2013), nous avons défini la zone d'étude afin qu'elle prenne en compte le contour du site Natura 2000, mais également la réalité du terrain.

2.1.2. ORGANISATION DES PROSPECTIONS

Afin de faciliter la prospection, ainsi que les rendus cartographiques, les 30 km de cours d'eau de la zone d'étude ont été découpés en mailles régulières de 1km², numérotées de 1 à 26 (cf illustration ci-dessous).

Carte n° 4 : Cartographie de la zone d'étude avec les 26 mailles de 1 km²



Source : Amidev

Tout le linéaire a été prospecté en terrestre depuis les berges (mailles 1 à 3 et 17 à 26) et depuis le cours d'eau en rafting (mailles 4 à 16). En effet les parties peu ou pas accessible par la voie terrestre ont nécessité des prospections depuis le gave. Le PLVG a mis à disposition un rafting accompagné d'un encadrant navigation.

Le tableau ci-après présente les avantages et inconvénients des deux méthodes de prospection utilisées :

Tableau n° 1 : *Avantages et inconvénients des méthodes de prospection utilisées*

METHODE DE PROSPECTIONS	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Par la voie terrestre	Description des habitats terrestres plus détaillées -	Chronophage (accès) Visibilité sous les berges difficiles
Par la voie aquatique	Bonne visibilité des berges depuis le cours d'eau – Accès aux indices de présences de la Loutre au sein du cours d'eau - Méthode plus rapide	Description des habitats terrestres plus succincte et moins approfondie

Dans chacune des mailles prospectées, la végétation en berge et des habitats riverains a été cartographiée à l'aide de tablette de terrain, ainsi que les zones refuges pour la Loutre, les vieux arbres, isolés ou en groupements, favorables aux chiroptères et aux insectes saproxyliques.

Tableau n° 2 : *Détail des inventaires*

DATE D'INVENTAIRES	GROUPE INVENTORIE	INTERVENANT(S)
28/02/2020	Repérage du site en terrestre	Maily Moschetti et Fanny Catanzano
09/03/2020	Prospection terrestre toutes espèces et milieux	
10/03/2020	Prospection terrestre toutes espèces et milieux	
11/03/2020	Prospection en raft et terrestre toutes espèces et milieux	
12/03/2020	Prospection en raft et terrestre toutes espèces et milieux	
13/03/2020	Prospection terrestre toutes espèces et milieux	
17/03/2020	Prospection terrestre toutes espèces et milieux	
18/03/2020	Prospection terrestre toutes espèces et milieux	

Les habitats riverains ont été prospectés de manière aléatoire, c'est-à-dire en parcourant l'habitat sans itinéraire défini à l'avance mais en fonction de l'intérêt du milieu, évalué directement par l'observateur.

Cette étude n'a pas pour objectif de diagnostiquer de manière très précise les habitats, mais de les cartographier de manière simplifiée (grands ensembles) au regard des espèces cibles. Cela a été un compromis entre le temps imparti et l'accessibilité des sites.

Les points d'intérêt particuliers pour ces espèces cibles, ainsi que leurs indices de présence, ont été recherchés et localisés par GPS.

Photo n° 1 : Exemples d'habitats favorables à la Loutre recherchés



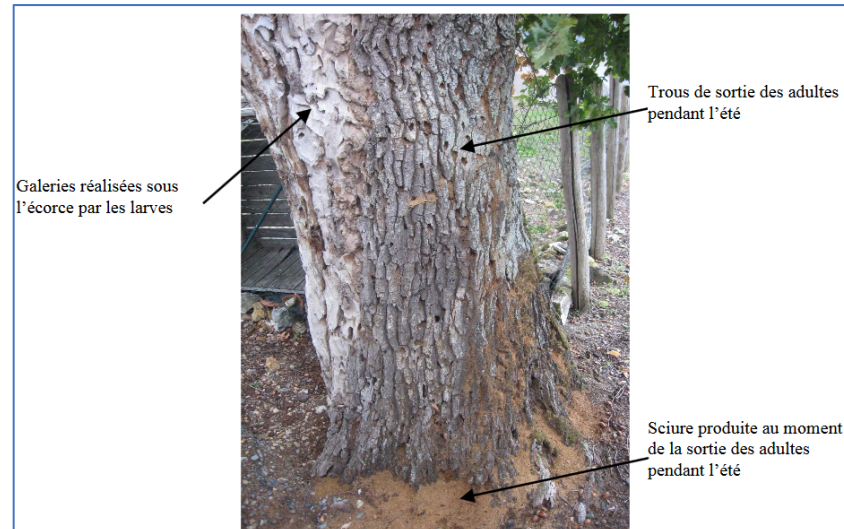
Source : *Thésés.vert-alfort.fr et internet*

Photo n° 2 : Exemple d'empreintes de Loutre recherchées



Source : *SFEPM*

Photo n° 3 : Exemple d'indices de présence du Grand capricorne recherchés

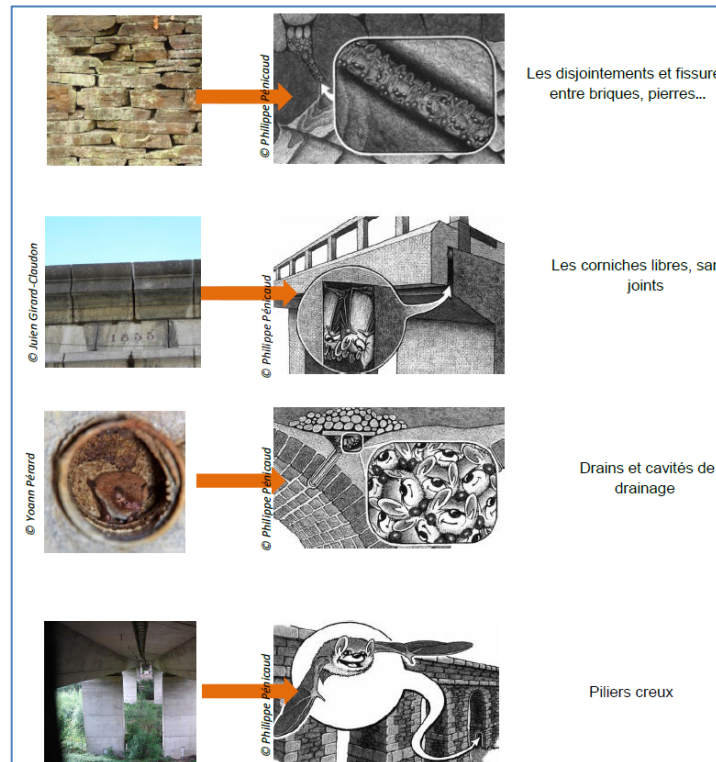


Source : DDT72 SEE/FCN, novembre 2015

Nous avons également étudié 34 ponts et 9 seuils au regard de la Loutre (franchissabilité, dangerosité) et des chiroptères (capacité à servir de gîte de reproduction). Le pont n°10, inaccessible, n'a pu être étudié.

Photo n° 4 : Exemple d'habitats favorables aux chiroptères au sein des ponts recherchés





Les disjointements et fissures entre briques, pierres...

Les corniches libres, sans joints

Drains et cavités de drainage

Piliers creux

Source : Picardie Nature

2.1.3. PARAMETRES ETUDIÉS SUR LES PONTS ET BARRAGES VIS-A-VIS DE LA LOUTRE

a) Obstacles constitués par les prises d'eau (seuils)

Les seuils de régulation des eaux, particulièrement les barrages en créant une discontinuité hydrographique constituent des obstacles au déplacement des mammifères semi-aquatiques, notamment la Loutre d'Europe. Les difficultés de franchissement de ces aménagements dépendent de la topographie et de la taille de l'ouvrage. Par ailleurs, le passage des animaux peut être compliqué ou interdit par la présence d'engrillagements. Les remarquables capacités de déplacement de la Loutre d'Europe rendent cependant rares les obstacles totalement infranchissables. Néanmoins, les contournements peuvent entraîner des franchissements de routes, entraînant un risque de collision similaire aux ponts routiers. Dans d'autres cas, le franchissement est impossible, ou non-effectif, car le contournement est peu évident ou peu attractif.

b) Obstacles constitués par les ponts

Ce franchissement s'effectue en effet souvent sur la route, en raison de trois effets distincts induits par la présence de l'ouvrage hydraulique :

- **l'effet tunnel** : un certain nombre d'ouvrages de petit diamètre (buses notamment), mais aussi des ouvrages de diamètre plus conséquent mais de longueur importante, présentent un tirant d'air insuffisant pour que la Loutre s'y engage ;
- **l'effet entonnoir** : en dehors de la période d'étiage (et notamment en période de crue), l'accélération du courant provoquée par l'ouvrage peut dissuader l'animal d'y pénétrer ;
- **l'effet cascade** : la présence d'un seuil au niveau du pont, ou d'un dénivelé important à son aval, peut dissuader ou empêcher l'animal de passer.

Remarque : Les ponts ne constituent pas, dans la plupart des cas, des obstacles à proprement parler infranchissables par la voie aquatique pour la Loutre, mais ces trois effets ont un impact dissuasif. Or, lors de ses déplacements, elle utilise fréquemment la terre ferme, alternant continuellement la nage et la marche sur les berges du cours d'eau. Ainsi, face à un pont présentant un effet tunnel ou entonnoir, elle préférera emprunter la voie terrestre en passant sur la route, ce phénomène étant d'autant plus fréquent que le niveau d'eau est haut

Photo n° 5 : Exemple effets cascade, entonnoir et tunnel



Source : Ménage M., Simonnet F. & Moulin A. (2015) Statut de la Loutre d'Europe et risque de mortalité routière sur le territoire du SAGE Elorn - GM

Photo n° 6 : Exemple de passages à Loutre aménagés



Source : Ménage M., Simonnet F. & Moulin A. (2015) Statut de la Loutre d'Europe et risque de mortalité routière sur le territoire du SAGE Elorn - GM

L'évaluation du comportement de la Loutre a été basée sur diverses caractéristiques de l'ouvrage et de la topographie qui déterminent les possibilités de franchissement et sur divers indices : gabarit (largeur, hauteur ou diamètre, longueur), configuration des berges qui créent ou non « l'effet tunnel » et « l'effet entonnoir », présence ou non d'un cheminement sous l'ouvrage, preuves d'emprunt de ce cheminement ou de passage sur la route (empreintes, épreintes, coulées), etc.

Trafic routier : Le risque de collision au niveau d'un ouvrage dépend également du trafic de la route en question. Il s'agit d'une part de la vitesse des véhicules déterminée par la configuration de la route et d'autre part de la densité du trafic. Les routes ont donc été classées en 3 catégories :

- 4 voies/autoroute ;
- Nationales ou départementale ;
- Voie communale.

On considère que le trafic routier est le plus élevé sur une 4 voies que sur une voie communale.

Quelle que soit la configuration du pont la dangerosité de la traversée par la route a été évaluée et l'intérêt de mettre en place un franchissement artificiel sous le pont a également été étudié.

Précisons que le risque de collision au niveau d'un ouvrage n'est jamais nul : même sur un ouvrage très perméable, la Loutre peut, un jour, décider de passer sur la route. De même, des cadavres sont parfois retrouvés sur de très petites routes de campagne où le trafic est faible.

2.2. NOTICE DES TABLES ATTRIBUTAIRES

En vue de la création d'un atlas cartographique afin de restituer les observations et analyses de terrain, nous avons inséré nos données de terrain dans une tablette sous la forme de 3 tables :

- une table reprenant des polygones d'habitats en berge ;
- une table reprenant des points d'intérêt particulier ;
- une table reprenant l'ensemble des ouvrages (ponts et seuils).

Les tables attributaires contiennent les données des entités géographiques et permettent d'afficher, d'interroger et d'analyser ces données.

Les chapitres suivants détaillent pour chaque table cartographique utilisée, le contenu des champs renseignés.

2.2.1. TABLE DE POLYGONES « HABITAT BERGE RIVERAIN GAVE »

Cette table caractérise les principaux habitats rencontrés sur la zone d'étude (habitat en berge et habitat riverain du Gave). Pour chaque habitat, son intérêt au regard de la Loutre/des chiroptères et des insectes a été évalué.

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
Observateur	Prénom Nom	Nom de la personne qui a décrit et dessiné le polygone
Numéro de tronçon	1 à 26	Numéro de tronçon (numéro attribué pour la réalisation de l'atlas cartographique avec des mailles 1 km X 1 km) dans lequel se situe majoritairement le polygone.
Sens prospection	Amont-aval / Aval-amont	Sens dans lequel a été réalisée la prospection du polygone : de l'amont vers l'aval ou de l'aval vers l'amont
Rive	RG/RD	Rive à laquelle appartient le polygone : gauche ou droite
Type d'habitat	Terre/ Enrochement / Béton / Muret en pierre / Sable, Galets / Forêt de feuillus / Forêt de conifères / Forêt mixte / Arbustes / Arbres isolés / herbe-pelouse / Roche mère/Bras mort	Description succincte du type d'habitat dominant dans le polygone – Par exemple un habitat dominant « herbe-pelouse » avec quelques arbres isolés au sein de ce même polygone a été rentré dans la catégorie « herbe-pelouse » et non arbres isolés.
Arbre mort	Non / au sol / sur pied	Précise la présence ou non dans le polygone d'arbres morts. La mention au sol représente un intérêt pour la Loutre (zone de cache) alors que sur pied cela représente potentiellement un intérêt pour les insectes et les chauves-souris (gîtes à chiroptères et habitat larvaire coléoptères saproxyliques)
Loutre	Nul/Faible/Moyen/Fort	L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de l'habitat (=polygone) au regard de la Loutre. Plus un habitat présente des zones propices à la Loutre pour se cacher et se reproduire (végétation dense, arbres au sol, anfractuosités...), plus l'intérêt de l'habitat est important. A noter que certains habitats pourtant

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
		favorables (exemple boisement) ont été évalués nul car ils ne sont pas accessibles pour la Loutre (berge abrupte par exemple).
Chiroptères	Nul/Faible/Moyen/Fort	L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de l'habitat (=polygone) au regard des chauves-souris : gîtes de reproduction potentiels et corridors de déplacements et de chasse. Plus un habitat présente des zones propices à sa reproduction et sa chasse (cordon de végétation, vieux arbres avec fissures/cavités...), plus l'intérêt de l'habitat est important.
Insectes	Nul/Faible/Moyen/Fort	L'observateur apprécie l'intérêt de l'habitat (=polygone) au regard des insectes saproxyliques (Grand Capricorne, Lucane cerf-volant et Rosalie des Alpes): habitats larvaires potentiels et zone d'alimentation. Plus un habitat présente des zones propices à leur reproduction (boisements/arbres de gros diamètres, sénescents et de chêne ou de hêtre...) plus l'intérêt de l'habitat est important.
Menace	Pas de cache / berge peu-pas accessible / description d'une activité anthropique particulière source de dérangement ou menace pour l'habitat (par exemple parcours de kayak)	Ce champ correspond à la description des principales menaces observées à l'échelle du polygone au regard de la Loutre qui pourrait lui être préjudiciable : impossible d'accéder à la berge, pas de zones de quiétude, dérangement particulier.
Remarques	Champs libre	Complément de description, observation particulière
Date création	Année_Mois_Jour	Date de l'observation du polygone
Identifiant	Numéro	Numéro attribué automatiquement par la tablette sur le terrain. Certains polygones repris directement sur la cartographie ne possèdent pas d'identifiant.

2.2.2. TABLE DE POINTS " HABITATS INTERETS ESPECES GAVE »

Cette table répertorie sur la zone d'étude des points précis représentant un intérêt particulier pour la Loutre et/ou les chiroptères et/ou les insectes saproxyliques : vieux arbres, buissons, anfractuosités rocheuses, ...

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
Observateur	Prénom Nom	Nom de la personne qui a décrit et pris le point d'intérêt
Numéro de tronçon	1 à 26	Numéro de tronçon (numéro attribué pour la réalisation de l'atlas cartographique avec des mailles 1 km X 1 km) dans lequel se situe le point d'intérêt
Loutre	Nul/Faible/Moyen/Fort	<p>L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de cet habitat particulier (=point d'intérêt) au regard de la Loutre. Plus un habitat présente des zones propices à la Loutre pour se cacher et se reproduire plus l'intérêt de l'habitat est important.</p> <p>Pour les « buissons, fourrés, ronciers », plus il sera grand et dense plus il a été évalué d'intérêt – les ronciers peu accessibles localisés sur des berges abruptes n'ont pas été relevés.</p> <p>Pour les « systèmes racinaires sous berges », plus il est développé et présente des caches, plus l'enjeu est important.</p> <p>Pour les « gros arbres, souches creuse », plus il est grand et proche du cours d'eau plus l'enjeu est important.</p> <p>Pour les « arbres au sol », s'il est potentiel uniquement pour du marquage, l'enjeu a été évalué faible. S'il permet également la cache de la Loutre l'enjeu est plus important.</p> <p>Pour les anfractuosités rocheuses, l'enjeu dépend du contexte et de la taille des anfractuosités : favorable à l'installation d'une cache ou uniquement de la cache en journée.</p> <p>Pour les vieux arbres et groupement vieux arbres, l'enjeu est évalué systématiquement nul. L'enjeu en tant qu'habitat pour la Loutre a déjà été évalué dans la table des polygones habitats. Ces points d'intérêt particulier ont été relevés uniquement au regard des chiroptères et des insectes saproxyliques.</p>
Insectes	Nul/Faible/Moyen/Fort	<p>L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de cet habitat particulier (=point d'intérêt) au regard de la reproduction des insectes saproxyliques : Grand Capricorne, Lucane cerf-volant et Rosalie des Alpes. Plus un habitat présente des zones propices à leur reproduction, (Groupements/arbres de gros diamètres, sénescents, de chêne ou de Hêtre avec des trous d'émergences...), plus l'intérêt de l'habitat est important. Cette évaluation concerne uniquement les vieux arbres, groupement vieux arbres et très ponctuellement les arbres au sol (relevé plus fréquemment pour l'intérêt au regard de la Loutre).</p> <p>Pour les « buissons, fourrés, ronciers », les « systèmes racinaires sous berges », les « gros arbres, souches creuses », l'enjeu est évalué systématiquement nul. Ces points d'intérêt particulier ont été relevés uniquement au regard de la Loutre mais ne concernent pas les insectes.</p>
Chiroptères	Nul/Faible/Moyen/Fort	<p>L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de cet habitat particulier (point d'intérêt) au regard uniquement de la reproduction des chauves-souris. Les corridors de déplacement et de chasse ont été évalués dans la table des habitats (polygone).</p> <p>Plus un habitat présente des zones propices au gîte (cavité, fente, interstices...), plus l'intérêt de l'habitat est important. Cette évaluation concerne uniquement les vieux arbres, groupement vieux arbres et ruines.</p> <p>Pour les « buissons, fourrés, ronciers », les « systèmes racinaires sous berges », les « gros arbres, souches creuses », « les arbres au sol » l'enjeu est évalué systématiquement nul.</p> <p>Ces points d'intérêt particulier ont été relevés uniquement au regard de la Loutre mais ne concernent pas les chauves-souris</p>

Type de Gîte	Pas de champ / Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres/ruine avec gîte potentiel observé : Cavité/fissure/sous écorce/fente	Ce champ a été renseigné uniquement pour les vieux arbres, groupement vieux arbres et ruine quand, depuis le sol, nous avons pu observer des cavités/fissure... Dans le cas contraire, ce champ n'a pas été rempli.
Occupation	Pas de champ /Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres/ruine avec gîte potentiel observé : Avéré/ Probable/Possible	La probabilité de présence d'une chauve-souris en gîte a été évaluée uniquement quand le champ précédent a été rempli.
Essence	Pas de champ /Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres : Hêtre / chêne/Autres feuillus/Résineux	Champ renseigné uniquement pour les vieux arbres et groupement de vieux arbres qui permet de distinguer l'essence de l'arbre ou l'essence majoritaire présente dans un groupement. En cas de doute sur la détermination de l'essence pour un feuillus (parfois complexe sans la feuillaison de l'arbre), le champ « autre feuillus » a été renseigné.
État	Pas de champs / Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres : Vivant/ Mort	Champ renseigné uniquement pour les vieux arbres et groupement de vieux arbres et distingue l'état des arbres
Devenir	Pas de champs / Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres : Tombé/En place	Champ renseigné uniquement pour les vieux arbres et groupement de vieux arbres. Il distingue la situation de l'arbre.
Taille	Pas de champs / Uniquement si vieux arbres ou groupement vieux arbres : Gros/Moyen/Petit	Champ renseigné uniquement pour les vieux arbres et groupement de vieux arbres. Il distingue d'après le regard de l'observateur une tendance sur la taille de l'arbre, ou de la moyenne de la taille des arbres présents dans un groupement.
Situation Milieu	Bois/Lisière/Berge/Rivière/ilot	Champ qui permet de situer l'habitat d'intérêt
Rive	RD / RG	Rive à laquelle appartient le point d'intérêt : gauche ou droite
Remarques	Champs libre	Complément de description, observation particulière
Date création	Année_Mois_Jour	Date de l'observation du polygone
Identifiant	Numéro	Numéro attribué automatiquement par la tablette sur le terrain. Chaque photo prise de ces points d'intérêts a été renommée avec cet identifiant.
Type Habitat	Systèmes racinaires sous berges / buisson, fourrés, ronciers / Gros arbres, souches creuses / arbres au sol / anfractuosités rocheuses / vieux arbres / Groupement vieux arbres /ruine/ Catiches avérés	Ce champ permet de distinguer quel est l'habitat d'intérêt relevé au GPS.
Indice présence	Pas de champs /Empreinte de loutre/ épreinte de Loutre/reste repas loutre/guano/ sciure de bois/trou émergence insecte/trou pic	Champ renseigné en cas d'observation d'un indice de présence ci-contre.
Espèce vue	Champ libre	

2.2.3. TABLES DE POINTS « OUVRAGES_ESPECES_GAVE »

Cette table permet une identification et un diagnostic de l'ensemble des ponts/seuils de la zone étudiée, au regard de leur intérêts vis-à-vis des chiroptères et de leur franchissabilité et/ou dangerosité vis-à-vis de la Loutre.

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
Observateur	Prénom Nom	Nom de la personne qui a décrit le pont/seuil
Numéro de tronçon	1 à 26	Numéro de tronçon (numéro attribué pour la réalisation de l'atlas cartographique avec des mailles 1 km X 1 km) dans lequel se situe le pont/seuil
Numéro ouvrage	1 à 43	Numéro d'ouvrage (numéro attribué pour le repérage de terrain et les photographies)
Ouvrage	Pont/Seuil	Type d'ouvrage : pont ou seuil ; deux types d'ouvrage ont fait l'objet de l'étude
Type ouvrage pont	Pont routier/ piste cyclable/ piste forestière/ route de desserte privée/	Description du type de pont présent
Catégorie de la route	Nationale/ 4 voie – autoroute/ départementale/ communale/ piste cyclable	Permet d'estimer le trafic routier et les dangers liés à celui-ci
Dimension longueur	< 10 m/ 10-20 m/ 20-30 m/ > 30 m	L'observateur apprécie la longueur de l'ouvrage
Dimension hauteur	< 10 m/ 10-20 m/ 20-30 m/ > 30 m	L'observateur apprécie la hauteur de l'ouvrage
Matériaux	Pierre/ Béton, Acier/ Enrochement/Bois	L'observateur identifie le matériau dominant de l'ouvrage (pont et seuil)
Nombre d'arches	0 à 4	L'observateur indique le nombre d'arche présente
Type d'arches	Buse/ Dalot/ Tôle ondulée/ Dalot rectangulaire/ Voute/ Pont sur piliers/ Viaduc	Permet de décrire le pont et l'identifier sur le terrain
Épaisseur du seuil	Champs libre (en mètre) seulement pour les seuils	L'observateur apprécie l'épaisseur de l'ouvrage (seuil uniquement)
Aménagement piscicole	Champs libre	L'observateur identifie la présence d'un aménagement piscicole comme les passes à poisson
Intérêt chiroptères	Nul/Faible/Moyen/Fort	L'observateur apprécie (à dire d'expert) l'intérêt de de l'ouvrage (pont) au regard des chauves-souris : gîtes de reproduction potentiels ou avérés. Plus un habitat présente des zones propices à sa reproduction avec fissures/cavités/drain/disjointement, ... plus l'intérêt de l'habitat est important.
Disjointement	Nul/Faible/Moyen/Fort	L'observateur apprécie la présence de disjointement sur l'ouvrage (pont). Plus l'ouvrage présente de disjointement plus l'intérêt est important.
Parement	Oui/ Non	L'observateur identifie la présence ou non de parement.

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
Autres habitats	Drains/ Tabliers creux/ Corniches bétonnées/ Joints de dilatation	L'observateur note l'ensemble des habitats favorables à l'installation de chauves-souris sur l'ouvrage.
Franchissement terrestre sous l'ouvrage par la loutre	Naturel/ Artificiel	Champ renseigné lorsque le franchissement terrestre est possible sous l'ouvrage
Passage terrestre à l'étiage pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la Loutre, l'animal-passera-t-il sous l'ouvrage par la voie terrestre à l'étiage
Passage terrestre à l'intermédiaire pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la Loutre, l'animal passera-t-il sous l'ouvrage par la voie terrestre à l'intermédiaire
Passage terrestre en crue pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la Loutre, l'animal passera-t-il sous l'ouvrage par la voie terrestre lors d'une crue
Passage aquatique à l'étiage pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la loutre, l'animal passera-t-il sous l'ouvrage par la voie aquatique à l'étiage
Passage aquatique à l'intermédiaire pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la loutre, l'animal passera-t-il sous l'ouvrage par la voie aquatique lors d'un niveau intermédiaire du cours d'eau
Passage aquatique en crue pour la loutre	Oui/ Non	L'observateur apprécie (à dire d'expert) le comportement le plus probable de la loutre, l'animal passera-t-il sous l'ouvrage par la voie aquatique lors d'une crue
Contournement obligatoire à l'étiage pour la loutre	Oui/ Non	Pour une même condition hydraulique, si les deux voies de passages possibles ont reçu la « réponse non », alors le contournement de l'ouvrage est obligatoire, la réponse est « oui » dans cette colonne. Si une seule de ces deux voies de passage a reçu la réponse « non », le contournement de l'ouvrage n'est alors pas obligatoire, la réponse est dans ce cas « non »
Contournement obligatoire à l'intermédiaire pour la loutre	Oui/ Non	
Contournement obligatoire en crue pour la loutre	Oui/ Non	
Contournement rive	RG/ RD/ les deux/ Impossible	L'observateur apprécie si le contournement de l'ouvrage par la loutre est possible ou non et par quelle rive.
Contournement dangereux	Oui/ Non	L'observateur estime si le contournement de l'ouvrage par la loutre est dangereux, en prenant en compte la catégorie de la route, le trafic routier et la présence de protection ou non type grillage. Si au droit de l'ouvrage le contournement est mentionné impossible (colonne précédente) (présence de grillage de protection, berge infranchissable...) nous avons estimé systématiquement le contournement comme pas dangereux puisqu'il n'est pas possible.
Aménagement possible	Champs libre	

Nom du champs	Champs renseigné	Précision
Indice de présence	Guano/ Epreinte/ Empreinte/ autre	Champ renseigné si des indices de présence de chiroptères et/ou de loutre sont observés.
Individus vu	Champs libre	
Remarques	Champs libre	Complément de description, observation particulière
Date création	Année_Mois_Jour	Date de l'observation
Identifiant	Numéro	Numéro attribué automatiquement par la tablette sur le terrain
Trafic	Nul/ Faible/ Moyen/ Fort	L'observateur apprécie le trafic en fonction de la catégorie de la route.
Dimensions largeur	< 10 m/ 10-15 m/ 15-20 m/ 20-30 m	L'observateur estime la largeur de l'ouvrage.
Note franchissabilité	Note de 0 à 20	<p>Cette colonne permet de synthétiser la franchissabilité de l'ouvrage par la Loutre en fonction des colonnes « passage terrestre en étiage, en niveau intermédiaire et en crue, passage aquatique en étiage, en intermédiaire et en crue, contournement obligatoire en étiage, en intermédiaire et en crue et contournement rive ».</p> <p>Passage terrestre : oui, note de 0, non, note de 2 Passage aquatique : oui, note de 0, non, note de 2 Contournement obligatoire : oui, note de 2, non, note de 0 Contournement : rive droite, note de 1, rive gauche, note de 1, les deux, note de 0 et impossible note de 2.</p> <p>Plus la note totale est élevée, plus la franchissabilité de l'ouvrage par la Loutre est évalué difficile.</p>

2.3. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats des inventaires seront présentés sous la forme de 12 atlas cartographiques pour chaque maille représentant :

- Les habitats favorables pour la Loutre (cache, continuité écologique) ;
- Les habitats favorables pour les chiroptères (chasse + reproduction) ;
- Les habitats favorables pour les insectes saproxyliques (reproduction) ;
- Les habitats non favorables pour la Loutre (absence de cache, rupture de continuité, zone infranchissable) ;
- les habitats non favorables pour les chiroptères (habitats non favorables à la chasse et à la reproduction) ;
- Les habitats non favorables pour les insectes saproxyliques (habitats non favorables à la reproduction) ;
- La hiérarchisation des habitats, niveau de franchissabilité/dangerosité des ponts au regard de la Loutre ;
- La hiérarchisation des habitats au regard des chiroptères ;
- La hiérarchisation des habitats au regard des insectes saproxyliques ;
- La corrélation des habitats à enjeux pour la Loutre et des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ;
- La corrélation des habitats à enjeux pour les chiroptères et des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ;
- La corrélation des habitats à enjeux pour les insectes saproxyliques et des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000.

Une analyse détaillée des ruptures de continuité par maille ainsi que des propositions de mesures seront également présentées sous forme de tableau. Enfin, une corrélation entre les habitats d'intérêt communautaire et les habitats identifiés comme favorables sera présentée.

3. RESULTATS

3.1. LA LOUTRE D'EUROPE

Cette partie d'étude répond aux fiches actions suivantes :

- GH11 Préserver les zones sensibles : habitats Loutre et Chauves-souris du DOCOB
- GH07 Entretien et restaurer la ripisylve
- SA01 Habitats d'espèces sensibles : diagnostic et proposition
- SA02 : Ouvrages et gorges : diagnostic et propositions

3.1.1. PRESENTATION DE L'ESPECE

Extrait du DOCOB :

La loutre est un mammifère carnivore, un des plus grands mustélidés d'Europe. Sa taille est en moyenne de 70 à 90 cm, pour le corps, 30 à 45 cm pour la queue, pour un poids moyen de 4.5 à 12 kg. Le pelage est de couleur brun à marron foncé, avec des zones plus claires sur le ventre, la poitrine et la gorge. La fourrure est très dense. La forme du corps est allongée, parfaitement adaptée à la nage en surface et en plongée. Les pattes palmées, la queue longue qui sert de propulseur dans l'eau. Les vibrisses (longs poils tactiles) lui permettent de détecter ses proies dans l'eau sale ou l'obscurité. Les oreilles sont courtes. La reproduction est généralement calquée sur les périodes de disponibilité de proies mais peut survenir toute l'année. La gestation dure 60 à 62 jours. Les portées sont généralement de 1 ou 2 petits (loutrons) mais atteignent rarement 3 ou 4 jeunes. Elle reste active toute l'année. Son activité est essentiellement nocturne et se passe surtout dans l'eau (déplacements, pêche). Elle se déplace également hors de l'eau pour rejoindre d'autres milieux aquatiques, pour remonter un secteur de fort courant, pour franchir un obstacle. Le repos se fait au sec dans un abri appelé la « catiche » qui peut être dans un trou (sous une pierre, dans une grotte, dans un arbre creux), entre les racines ou caché dans la végétation dense au bord de l'eau. Il n'existe à notre connaissance aucune donnée de densités pour le Gave, ou concernant Midi-Pyrénées. Les densités estimées en Catalogne par des campagnes de mesures de traces et d'affûts d'observation, varient entre 0.1 et 0.9 individus par kilomètre carré, selon les années et les rivières.

Le document d'objectif mentionne la prise en considération des habitats nécessaires à l'espèce pour ses besoins vitaux ainsi que des sites potentiellement dangereux pour des individus, aussi bien que les activités pouvant avoir un impact contraire aux phases clés de son cycle vital (zones de reproduction avérées, refuges, nœuds de communication démographique).

La préservation des rives et de leur végétation est fondamentale pour conserver l'habitat de la loutre ainsi que la continuité du couvert végétal et sa diversité.

Les facteurs importants à prendre en considération sur le Gave, pour l'analyse des zones favorables, sont :

- certains milieux rocheux proches de l'eau (parois, grottes, dalles voire enrochements faits de blocs grossiers) surtout hors de longues gorges ;
- les ruisseaux affluents avec une végétation hydrophyte et héliophyte abondante ;

- la présence de nombreux canaux et bras semble positive, mais peut dans certains cas éloigner la loutre du cours principal et favoriser les collisions sur les ponts de petits gabarits ;
- la présence de massifs de broussailles denses en rive, voire d'arbres touffus ou creux ;
- l'existence d'un couvert arboré avec sous-bois, de saulaies arbustives denses, ou d'une végétation herbacée haute, sur les rives et les îles ;
- l'absence de desserte routière longeant ou accédant à la rive, voire leur inaccessibilité (propriétés privées, ...).

3.1.2. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS FAVORABLES

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Le tableau ci-dessous, synthétise les habitats d'intérêt au regard de la Loutre (enjeux faible, moyen ou fort) définis sur la zone d'étude ainsi que leur surface.

Type d'habitat favorable	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables recensés (112,86 ha)	% au regard du total des habitats recensés (128,3ha)
Arbres isolés	5,09	4,50%	3,97%
Arbustes	14,79	13,10%	11,53%
Bras mort	0,76	0,67%	0,59%
Enrochement	1,64	1,45%	1,28%
Forêt feuillus	84,07	74,50%	65,53%
Forêt mixte	0,05	0,04%	0,04%
Galet	2,81	2,49%	2,19%
Herbe/pelouse	0,87	0,77%	0,68%
Mare	0,51	0,45%	0,40%
Muret	1,07	0,95%	0,83%
Roche mère	1,07	0,95%	0,83%
Terre	0,13	0,11%	0,10%

Sur la totalité des habitats observés sur la zone d'étude (128,3ha), 88% (112,86 ha) représentent à minima un intérêt faible pour la Loutre. Cela prouve que le site d'étude est globalement favorable à la présence de la Loutre. Dans une analyse plus détaillée, nous pouvons constater que **l'habitat « forêt de feuillus » apparait comme l'habitat favorable le plus présent sur la zone d'étude**. Cet habitat de par ses caractéristiques (densité importante d'arbres, zone de cache/repos en berge) est également **le plus favorable à cette espèce**.

Au regard du degré d'intérêt de ces habitats, la majorité de ces habitats présentent un enjeu modéré. Les habitats d'intérêt fort ne représentent même pas 1% des habitats recensés favorables.

Niveau d'enjeux des habitats au regard de leur intérêt pour la Loutre	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables (112,86 ha)
Faible	47,51	42,10
Moyen	64,7	57,33
Fort	0,67	0,59

Ces habitats d'intérêt fort ont été recensés dans la maille 5 (arbres au sol et arbuste très favorables à la cache) et la maille 9 (roche mère et arbres au sol très favorables à la cache/catiche). Des habitats ponctuels favorables ont également été recensés maille 3 (« arbre au sol » favorable à la cache et au marquage de la Loutre : épreinte trouvée), maille 9 (« anfractuosités rocheuses », favorable à une catiche/cache).

3.1.3. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Afin d'établir une corrélation entre les habitats les plus favorables que nous avons identifiés pour la Loutre et les habitats d'intérêt communautaire cartographiés sur le site Natura 2000, nous avons superposé nos polygones d'habitats favorables avec ceux d'intérêt communautaire. Nous avons ainsi pu établir les constats suivants.

Les habitats d'intérêt communautaire considérés comme habitats favorables à la Loutre (enjeu moyen à fort) sont listés par ordre du plus représenté au moins présent sur la zone d'étude

- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * : 32,46 ha ;
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculon fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* : 6.9 ha.
- Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique : 1,02 ha ;
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p,p*, et du *Bidention p,p* : 0.31 ha ;
- Mégaphorbiaies hygrophiles ourlets planitiaux et des étages montagnard a alpin : 0,29 ha ;
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumement sur calcaires *Festuco-Brometalia* (*sites d'orchidées remarquables) : 0,19 ha ;
- Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à *Salix elaeagnos* : 0,08 ha ;
- Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp* : 0,06 ha ;

Sur les 25 habitats d'intérêt communautaires, 8 constituent des habitats identifiés comme favorables pour la Loutre.

Au total, la zone d'étude recense 169 ha d'habitats d'intérêt communautaire. Pour ce qui concerne la Loutre, 65,37 ha au total ont été recensés comme habitats favorables (enjeu moyen à fort) sur l'ensemble de la zone d'étude (habitats d'intérêt communautaire ou non communautaire confondus). Parmi ces 65,37 ha, 41,31 ha sont des habitats d'intérêt communautaire (soit 63,19% des habitats d'intérêt Loutre recensés sont des habitats d'intérêt communautaire). Avec une approche du total des habitats d'intérêt communautaire (169 ha) recensés sur la zone d'étude, seulement 24,44 % de ces habitats d'intérêt communautaire ont été évalués d'intérêts pour la Loutre. Parmi les 41,31 ha d'habitat d'intérêt communautaire favorables à la Loutre, 32,46 ha correspondent aux « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) *** », soit 78,57 %.

3.1.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES RUPTURES (OUVRAGES ET HABITATS) ET PROPOSITIONS DE MESURES

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Une surface totale d'habitat en berges de 128,3 ha a été cartographiée. Sur ces 128,3 Ha, 15,44 ha (soit 12% des habitats de la zone d'étude) ont été classé en « **habitat non favorable pour la Loutre** » : absence de cache, végétation non propice et/ou pas d'accès à la berge. Le tableau présenté en page suivante détaille, par maille, les zones où les habitats présents constituent réellement un problème pour la continuité écologique et les mesures associées.

34 ponts et 9 seuils situés dans la zone d'étude sur le Gave de Pau ou sur ses affluents au niveau des confluences ont également fait l'objet d'une prospection afin d'identifier le niveau de franchissabilité de ces ouvrages ainsi que leur dangerosité de contournement vis-à-vis de la Loutre.

Synthèse de cette analyse :

Ouvrages	Total contournement dangereux (avec détail numéro des ouvrages concernés)	Total ouvrages avec obstacle significatif à la franchissabilité (avec détail numéro des ouvrages concernés)	Total ouvrages concernés par les 2 problématiques (avec détail numéro des ouvrages concernés)
Seuil	0	5 (seuils n°2, 6, 9, 13 et 36)	0
Pont	16 (Ponts n°1, 3, 4, 5, 7, 8, 11,12, 16, 18, 20, 28, 29, 33, 41, 42)	5 (ponts n° 4, 11, 12, 16 et 20)	5 (ponts n° 4, 11, 12, 16 et 20)

Une analyse plus détaillée, ainsi que des mesures permettant d'éviter/limiter ces problématiques sont présentés dans le tableau en page suivante à l'échelle des mailles. Des mesures ont parfois été proposées sur des ponts de niveau de franchissabilité évalué « moyen » afin d'assurer le plus de continuité écologique possible. Les couleurs permettent d'identifier les niveaux d'enjeu.

Les couleurs utilisées pour représenter les niveaux d'enjeux des ouvrages et habitats problématiques pour la Loutre sont les suivantes :

	Pas d'incidence significative : habitat sans intérêt pour la Loutre mais ne constituant pas une rupture (exemple habitat naturel type sable, galet qui fait partie du fonctionnement naturel du cours d'eau) – Pont/seuil avec niveau de franchissabilité favorable et contournement non dangereux
	Incidences présentes, atténuées par d'autres facteurs, les mesures présentées constituent une plus-value pour la Loutre : Pont/seuil peu franchissable mais contournement non dangereux ou inversement... ; Peu franchissable pour la Loutre uniquement en crue..., Habitat constituant une rupture très ponctuelle, entouré de nombreux habitats favorables, et/ou aucune mesure n'apparaît judicieuse...
	Incidences notables avec mesures importantes : Pont/seuil avec niveau de franchissabilité faible et contournement dangereux ou impossible ou pont/seuil constituant un obstacle mais où la présence de la Loutre reste à vérifier ; habitat constituant une rupture pour lequel des mesures permettraient d'améliorer la continuité écologique dans ce secteur
	Incidences notables avec mise en place de mesures prioritaires : Pont/seuil infranchissables et contournements dangereux ; habitat constituant une rupture significative pour lequel la mise en place de mesures améliorerait de façon notable la continuité écologique de ce secteur

Tableaux des ouvrages et habitats problématiques pour la Loutre et mesures associées

N° maille	Loutre	
	Points négatifs	Mesures
1	Au niveau des habitats rien de notable.	Il est peu probable que la Loutre remonte dans l'affluent concerné par le pont n°4 (ruisseau très petit peu favorable). Présence de la Loutre à vérifier le cas échéant installation de panneaux de signalisation, aucune autre mesure ne paraît adaptée sur ce pont. Le seuil 2 apparaît facilement contournable et sans danger par la voie terrestre en rive droite. La pose d'une rampe de franchissement peut tout de même être envisagée.
	Pont n°4 : obstacle à la franchissabilité et contournement sur une route	
	Seuil n°2 : obstacle à la franchissabilité contournement par rive droite favorable.	
	Autres ouvrages (pont 1 et seuil 43) : bonne perméabilité le long du gave.	
2	Un linéaire d'enrochement en rive gauche abrupt est à noter mais au vu de la proximité avec la route ne pas prendre de mesure pour favoriser un accès en berge	Prévoir une banquette, ou un ponton flottant, sous le pont n°3 afin de permettre le passage terrestre de la Loutre sous l'ouvrage
	Le pont n°3 peut constituer un obstacle pour le passage de la Loutre avec contournement sur route	

Loutre		
N° maille	Points négatifs	Mesures
3	Un linéaire d'enrochement en rive gauche abrupt est à noter mais au vu de la proximité avec la route ne pas prendre de mesure pour favoriser un accès en berge	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre
	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon	
4	Le long de la retenue du seuil n°6 un linéaire de béton apparaît non favorable en rive gauche mais en rive droite un boisement apparaît favorable. La Loutre peut également emprunter le bras du gave non dérivé. Le linéaire d'enrochement présent en rive droite étant entouré en amont et en aval d'habitat favorable l'incidence apparaît limité en termes de continuité.	Au regard du seuil n°6 et des habitats en berges quelques points négatifs existent mais ils sont ponctuels, entourés d'habitats favorables et sont facilement contournables par la Loutre. En rive gauche, sous le pont n°5 la pose de quelques blocs rocheux supplémentaires favorisera le passage de la Loutre par voie terrestre en période de crue. Vérifier la présence de Loutre sur l'affluent du pont °7, le cas échéant voir l'installation d'une buse sèche, voire d'un ponton flottant.
	Le seuil n°6 constitue un obstacle à la franchissabilité de la Loutre mais celle-ci peut emprunter le bras du gave non concerné par ce seuil ou passer par voie terrestre dans le boisement présent en rive droite.	
	Sous le pont n°5 une épreinte présente en rive gauche prouve le passage de l'espèce sous l'ouvrage sur les quelques blocs rocheux, immergés en période de crue.	
	Le pont n°7 constitue un obstacle à la franchissabilité de la Loutre avec contournement par une route.	
5	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats en rive droite et gauche favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
6	Pont n°8 avec contournement dangereux mais franchissabilité par voie aquatique évalué favorable	L'installation de rocher en pied du pont n°8, sur au moins une des deux rives, permettrait le passage de la Loutre par voie terrestre sous l'ouvrage dans la mesure où elle évite souvent la voie aquatique.
	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge.	
7	Les ponts n°11 et 12, constituent un obstacle pour la franchissabilité de la Loutre et implique un contournement sur route mais avec risque d'écrasement très faible (route peu passante).	Pour les ponts 11 et 12 vérifier la présence effective de la Loutre sur ces affluents – en cas de présence effective voir la nécessité d'équiper une buse sèche dans le prolongement de la berge ou de remplacer la

Loutre		
N° maille	Points négatifs	Mesures
	<p>Le seuil n°9 constitue un obstacle à la franchissabilité de la Loutre mais son contournement par la rive gauche apparait facile et sans danger.</p> <p>Le long de la retenue du seuil n°9 un linéaire de béton et d'enrochements apparait non favorable en rive droite mais en rive gauche un boisement apparait favorable.</p>	<p>buse par un pont cadre, diminuant l'effet d'entonnoir. Le contournement par la route qui apparait très peu fréquentée présente peu de risque de collision.</p> <p>Le seuil 9 apparait facilement contournable et sans danger par la voie terrestre en rive gauche. La pose d'un escalier au sein de l'ouvrage peut tout de même être envisagée.</p>
8	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats en rive droite et gauche favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
9	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats en rive droite et gauche favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
10	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats en rive droite et gauche favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
11	<p>Le pont n°16 constitue un obstacle pour la franchissabilité de la Loutre et impose un contournement sur route et voie ferrée avec risque important d'écrasement.</p> <p>Le seuil n°13 constitue un obstacle pour la franchissabilité de la Loutre.</p> <p>Pont n°15, pont 14 seuil 17 : obstacles en période de crue</p>	<p>Pour le pont n°16, entre le gave et la route, l'affluent est busé sous la voie ferrée rendant un aménagement très difficile. Nous avons proposé des aménagements uniquement pour la buse qui traverse sous la route. Un grillage en U pour inciter la Loutre à franchir l'ouvrage doit être suffisamment long afin qu'elle ne le contourne pas. La présence de la voie ferrée en amont de la route rend impossible cette installation.</p> <p>Il peut être envisagé d'agrandir la buse existante (pose d'un pont cadre par exemple) afin de diminuer l'effet tunnel et entonnoir. La mise en place d'une buse sèche sous la route à proximité de la buse existante peut également être étudiée, couplée à la mise en place de panneaux de signalisation mentionnant la présence de Loutre, afin d'inciter les usagers de la route à ralentir.</p> <p>Pour le seuil n°13 et le pont 14, il est peu probable que la Loutre emprunte ce canal et elle reste probablement dans le cours du Gave.</p> <p>Pour le pont 15, améliorer sa franchissabilité en installant une rampe.</p> <p>Pour le seuil 17, en rive droite, une partie bétonnée parait favorable pour servir de rampe de franchissement, à voir l'efficacité en période de crue</p>

Loutre		
N° maille	Points négatifs	Mesures
12	Pont n°20 : buse infranchissable pour la Loutre et pollution constatée (rejet eau usée). Buse très longue sous la route, nous n'avons pas vu l'affluent dans son cours naturel.	Pont n°20 : contrôle de la qualité de l'eau en sortie de cette buse – aucune autre mesure pour la Loutre n'apparaît envisageable (sa présence sur cet affluent reste à confirmer, les parties que nous avons vues ne sont pas favorables)
	Pont 21 peu perméable.	Pont 21 : prévoir l'installation de blocs rocheux en pied de l'ouvrage pour faciliter le passage de la Loutre sous l'ouvrage ou l'accès aux berges.
	Présence de zone de rupture de continuité écologique des habitats présents en rive gauche et droite, avec absence d'accès en berge et/ou aucune zone refuge ou cache (zone des sanctuaires).	Prévoir en rive droite la plantation d'arbuste, zones de fourrés au niveau des arbres isolés (pas d'entretien de la végétation avec coupe rase sous les arbres) pour permettre la présence de zone de cache pour la Loutre
13	Présence de zone de rupture de continuité écologique des habitats présents en rive gauche et droite avec absence d'accès en berge et/ou aucune zone refuge ou cache (zone des sanctuaires).	Prévoir en rive droite la plantation d'arbuste, zones de fourrés au niveau des arbres isolés et sur les hauts d'encrochements contre le mur (pas d'entretien de la végétation avec coupe rase sous les arbres) pour permettre la présence de zone de cache pour la Loutre.
	De nombreux ponts (5) et un seuil sont présents sur cette maille. La succession de ces ouvrages d'un niveau de franchissabilité moyen n'est pas favorable à la continuité écologique du cours d'eau vis-à-vis de la Loutre	Sur les différents ponts prévoir un franchissement par le biais d'une banquette ou une passerelle.
14	Un encrochement assez conséquent présent en rive droite crée une rupture dans la continuité écologique des habitats présents en berges	Prévoir la plantation d'arbustes/fourrés au niveau de l'encrochement
	Les ponts ne présentent pas de rupture notable sauf en période de crue où ils apparaissent difficilement franchissables avec un contournement dangereux sur route.	Pont 28 : Installer une passerelle Pont 29 : déposer d'autres blocs rocheux en rive gauche
15	Au niveau des habitats rien de notable.	
	Le seuil n°30 paraît peu favorable à son franchissement par la Loutre.	Prévoir une rampe de franchissement sur le seuil pour faciliter le passage de la Loutre
16	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats surtout en rive droite, favorables. Pas d'obstacle ou de danger significatif au regard du pont n°31 : les viaducs constituent les ouvrages les plus perméables à la faune.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables

Loutre		
N° maille	Points négatifs	Mesures
17	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge.	Equiper le pont n°32 d'une banquette (ponton flottant par exemple) afin de permettre la circulation sous l'ouvrage par voie terrestre de la Loutre.
	Le pont n°32 peut constituer un obstacle à la franchissabilité de la Loutre pour lequel il n'existe pas de passage terrestre sous l'ouvrage.	
	Le pont 35 paraît peu favorable à son franchissement lors de crue mais il est équipé par une buse terrestre présente en rive droite qui peut être utilisée par Loutre.	
18	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats favorables sur les deux rives et en particulier en rive gauche Pas d'obstacle ou de danger significatif au regard du pont n°34	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
19	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats en rive droite et gauche favorables. Aucun ponts/seuils dans ce tronçon	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
20	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats surtout en rive droite, favorables. Aucun ponts/seuils dans ce tronçon	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
21	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats riverains en rive droite, favorables. Aucun ponts/seuils dans ce tronçon	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
22	Dans cette maille plusieurs habitats « naturels », surtout en rive gauche, peu favorables à la cache/zone refuge des loutres.	Prévoir la plantation d'arbuste/fourrés en berge au niveau des zones de pelouse
	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon	
23	Aucun obstacle à la continuité écologique des habitats en berge, présence de nombreux habitats favorables sur les deux rives.	Les ponts 38, 39 et 40 sont déjà équipés de banquette facilitant le passage terrestre sous l'ouvrage. A vérifier hauteur d'eau banquette/crue, voir si nécessité pause d'une passerelle au-dessus ou de créer des banquettes avec plusieurs niveaux. Pour les ponts 38, 39 et 40, la présence de grillage le long de la route empêche le contournement par la 2x2 voies. Il serait intéressant de poser du grillage en U au niveau des berges afin de canaliser les individus.
	Les ponts ne présentent pas de rupture notable sauf en période de crue où ils apparaissent difficilement franchissables. (à vérifier niveau de crue décennale pour adapter la qualité des banquettes déjà présentes)	

Loutre		
N° maille	Points négatifs	Mesures
24	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge, présence d'habitats riverains en rive droite, favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre.
	Le seuil n°36 constitue un obstacle à la franchissabilité de la Loutre. Contournement terrestre tout de même possible.	Le seuil 36 apparaît facilement contournable et sans danger par la voie terrestre en rive droite. La pose d'une rampe de franchissement peut tout de même être envisagée.
25	Aucun ponts/seuils dans ce tronçon Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge. Seul un linéaire ponctuel d'enrochement en rive gauche n'est pas favorable - Présence d'habitats en rive droite et gauche favorables.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre, si ce n'est le maintien de ces habitats favorables
26	Aucun obstacle notable à la continuité écologique des habitats en berge. Les linéaires d'enrochements en rive gauche sont relativement dégradés et n'empêchent pas l'accès aux habitats favorables présents en berges. De par leur très grande dimension et la présence de quelques blocs rocheux en pied de berges les ponts 41 et 42 présentent une bonne perméabilité vis-à-vis de la Loutre.	Aucune mesure particulière n'est à mettre en œuvre

Cette première analyse des ouvrages et habitats problématiques, doit être suivie d'une expertise plus fine avant intervention, pour observer le comportement de la Loutre sur les ouvrages (pièges photos) et pour définir plus précisément la faisabilité et le coût des mesures. Pour les habitats, les possibilités d'interventions seront très dépendantes du foncier (nature du propriétaire et de ses intentions pour une collaboration).

Des exemples de mesures issues de recherches bibliographiques sont présentées en annexe.

3.2. LES CHIROPTERES

Cette partie d'étude répond aux fiches actions suivantes :

- GH11 Préserver les zones sensibles : habitats Loutre et Chauves-souris du DOCOB ;
- SA01 Habitats d'espèces sensibles : diagnostic et proposition ;
- SA02 Ouvrages et gorges : diagnostic et propositions.

3.2.1. PRESENTATION DES ESPECES

a) La Barbastelle d'Europe

Extrait du DOCOB

Espèce sylvicole de taille moyenne, assez peu sensible au froid et donc susceptible d'être trouvée assez haut en montagne. Son habitat est constitué par les écorces soulevées des arbres vieux ou morts, voire certains types de fissures dans le bois. Elle hiverne en général sans former de grandes colonies et semble assez peu attachée aux cavités souterraines. Son preferendum écologique correspond aux bois contenant des vieux arbres et arbres à cavités.

Cette espèce n'est pas rencontrée en grand nombre en Midi-Pyrénées mais est signalée assez régulièrement un peu partout en montagne et dans les ripisylves notamment sur le bassin de la Garonne (amont et aval). Elle semble plus rare en plaine.

b) La Petit-Rhinolophe

Extrait du DOCOB

C'est une petite espèce assez sédentaire, occupant les cavités souterraines (surtout en hiver parfois en été) et formant souvent des colonies de reproduction sous les toitures des granges, maisons, bâtiments désaffectés où l'air se réchauffe suffisamment. Elle est considérée comme liée au bocage ; elle utilise, pour chasser, des milieux ouverts sans s'éloigner des haies ou des bordures d'arbres. C'est notamment une consommatrice de coléoptères coprophages, en particulier au moment de la reproduction. A ce titre, elle serait sensible à certains produits agro-pharmaceutiques destinés à la vermifugation du bétail. Elle peut souffrir du dérangement de ses colonies dans les maisons occupées occasionnellement, de la transformation des combles, de l'abandon et de la disparition voire de la réaffectation des granges isolées. Cette espèce reste assez présente dans certaines parties de Midi-Pyrénées ; on la rencontre assez fréquemment dans les villages de montagne, mais elle est surtout repérée lors des visites de gîtes, formant parfois des colonies de plusieurs centaines d'individus. Elle a été trouvée sur le bassin de la Garonne amont.

c) Le Grand Rhinolophe

Extrait du DOCOB :

Cette grande chauve-souris est, elle aussi, une utilisatrice mixte, de cavités en hiver (grottes, mines, caves, ...) et de greniers ou cavités également, pour la reproduction. Elle recherche les paysages semi-ouverts avec une grande diversité d'habitats notamment les ripisylves ; évite les espaces ouverts pour se déplacer.

Elle est sensible à l'accumulation de traitements insecticides dans son environnement, qui peuvent : -en se concentrant dans ses tissus, lui être fatals ou la rendre

stérile ; -en étant trop répandus, raréfier voire faire disparaître ses proies. Elle apprécie les prairies naturelles de fauche qui ont généralement une bonne productivité en insectes variés. Cette espèce n'est pas très abondante en Midi-Pyrénées.

d) Le Petit-Murin et Grand-Murin

Extrait du DOCOB

Ce sont deux espèces jumelles de grandes chauves-souris plutôt sédentaires mais capables d'effectuer de grands déplacements. Occupant en hiver des cavités souterraines, elles peuvent former de très grandes colonies de reproduction, disposées dans des sites épigés (église, ponts, châteaux, ...) ou des cavités où la température s'élève suffisamment (39°C et plus) et où elles s'associent parfois à d'autres espèces. Elles sont liées, pour la chasse, à la présence de zones à végétation herbacée rase (sous-bois de pinède, futaies, zones tondues par le bétail, prairies fraîchement fauchées, ...). Ces espèces resteraient bien représentées dans le sud de l'Europe, les régions Aquitaine et Midi-Pyrénées accueillant les colonies de reproduction les plus importantes de France. Dans le département, elles sont également présentes sur la Neste (gîte dans un pont).

e) Le Vespertillon de Bechstein

Extrait du DOCOB

Espèce sylvicole de taille moyenne, assez reconnaissable à ses grandes oreilles, ses gîtes sont des arbres creux ou crevassés. Elle hiverne en général dans les arbres mais on la trouve parfois dans des cavités souterraines. Son habitat est constitué par des bois avec de vieux arbres au sous-bois dense avec à proximité des mares ou ruisseaux et une strate herbacée continue. Cette espèce est difficile à contacter et donc mal connue en Midi-Pyrénées ; elle peut fréquenter la montagne jusqu'à 1400 m aussi bien que des zones boisées de plaine.

f) Le Vespertillon à oreilles échancrée

Extrait du DOCOB : Espèce de taille moyenne de couleur grise à claire, plutôt sédentaire, elle forme des essaims suspendus, occupant en hiver des cavités souterraines et pour la reproduction des situations variées mais restant assez chaudes. Elle est tolérante à la lumière. Elle apprécie, pour s'installer, les zones de feuillus entrecoupées de zones humides et le bocage. Elle vole généralement à proximité ou à l'abri des arbres. Son régime alimentaire est constitué de mouches et d'araignées. L'espèce serait rare dans une grande partie de l'Europe ; en France, elle semble en progression pour les comptages hivernaux. D'autres vallées pyrénéennes, comme la Haute vallée de la Garonne, comptent également des colonies de reproduction.

g) Autres espèces de chiroptères inscrites à l'annexe IV

Extrait du DOCOB : L'annexe IV reprend toutes les espèces de chiroptères. Ici ce sont donc la Pipistrelle commune, la P. de Kuhl, la P. pygmée, la Sérotine commune, le Molosse de Cestoni, le Vespertillon de Daubenton, les Oreillard, la Noctule de Leisler, le Vespère de Savi, le Vespertillon à moustache, le Murin d'Alcatohe (information PNP). Il s'agit d'espèces essentiellement repérées sur la partie amont de la zone étudiée, à proximité du cours (bande de 500 m autour du lit).

3.2.2. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS FAVORABLES

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Le tableau ci-dessous, synthétise les habitats d'intérêt au regard des chiroptères (enjeux faible, moyen ou fort) définis sur la zone d'étude ainsi que leur surface.

Type d'habitat favorable	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables (108,61 ha)	% au regard du total des habitats (128,3ha)
Arbres isolés	5,87	5,40	4,58
Arbustes	13,75	12,66	10,72
Bras mort	0,76	0,70	0,59
Forêt feuillus	86,07	79,25	67,08
Forêt mixte	0,06	0,06	0,05
Galet	0,29	0,27	0,23
Herbe/pelouse	1,16	1,07	0,90
Mare	0,51	0,47	0,40
Roche mère	0,04	0,04	0,03
Terre	0,1	0,09	0,08

Sur la totalité des habitats observés sur la zone d'étude (128,3ha), 85% (108,61 ha) représentent à minima un intérêt faible pour les chiroptères (chasse et/ou reproduction). Cela prouve que le site d'étude est globalement favorable à la présence de ces espèces.

Dans une analyse plus détaillée, nous pouvons constater que l'habitat « forêt de feuillus » apparait comme l'habitat favorable le plus présent sur la zone d'étude. Cet habitat de par ses caractéristiques (densité importante d'arbres/potentialité gîtes/corridor de déplacement de chasse) est également le plus favorable à ce groupe.

Au regard du degré d'intérêt de ces habitats, la majorité de ces habitats (presque 60%) présente un enjeu modéré. Les habitats d'intérêt fort représentent 5% des habitats recensés favorables.

Type d'enjeux	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables (108,61 ha)
Faible	38,93	35,84
Moyen	64,35	59,25
Fort	5,33	4,91

Les habitats à enjeux forts (chasse et présence de gîtes potentiels) pour lesquels il conviendra de prévoir des mesures de préservation

Numéro de maille	Habitats à enjeux forts chiroptères	Mesures
5	Forêt de feuillus avec présence de vieux arbres à gîte potentiel en rive droite	Préservation de ces habitats, pas de coupe d'arbres avec maintien d'îlot de senescence (un chemin permet d'accéder aux berges du gave de Pau)
10	Forêt de feuillus favorable à la présence de chiroptères. Cette forêt est traversée par le GR 78.	Préservation de ces habitats, pas de coupe d'arbres avec maintien d'îlot de senescence, mise en place de panneaux signalétiques sur la faune forestière et plus particulièrement les chiroptères et les insectes saproxyliques.
11		
12	Forêt de feuillus (située en rive droite) avec présence d'arbres à gîte potentiel (arbres têtards avec des trous et des cavités)	Cette forêt semble relativement protégée car située entre la voie ferrée et le gave de Pau, pas de coupe d'arbres avec maintien d'îlot de senescence
17	Forêt de feuillus de chênes et de peupliers avec des vieux arbres à gîtes potentiels (en rive droite)	Forêt bordée par la piste cyclable, maintien de cette forêt par la mise en place d'un îlot de senescence et de panneaux signalétiques.

Les arbres ponctuels d'intérêts forts (arbres avec présence de fissures, fentes et/ou de cavités très propice en tant que gîte) devront également être préservés en priorité. Ils ont été recensés : mailles 3,4, 5, 12, 17, 20 et 24.

3.2.3. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES PONTS FAVORABLES ET PROPOSITIONS DE MESURES DE PRÉSERVATION

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Les 34 ponts situés dans la zone d'étude sur le Gave de, ou sur ses affluents au niveau des confluences, ont fait l'objet d'une prospection afin de recenser ceux susceptibles de servir aux chiroptères et sur lesquels des précautions doivent être prises pour limiter les éventuels impacts lors de travaux. En effet, certains ponts constituent des gîtes parfois très favorables à l'accueil des chauves-souris : espaces entre corniche et bord de dalle, disjointements, joints de dilatation, drains, intérieurs de voussoirs, etc.

Sur les 34 ponts prospectés, **16 sont favorables à l'installation de chiroptères (enjeux faible et moyen) soit 47.1%**. Les ponts ont été considérés comme favorables lorsqu'ils présentaient un, ou plusieurs, habitats pouvant servir de gîte. Lors de nos prospections, nous n'avons observé aucun indice de présence de chiroptère, comme du guano par exemple.

Le tableau ci-après récapitule par maille les ponts d'intérêt identifiés pour les chiroptères et les mesures de préservation à mettre en place.

N° Pont avec intérêt	Intérêt particulier du pont	Mesures de préservation et d'amélioration à mettre en place
Pont n°1	Intérêt évalué moyen : présence de disjointement faible, de corniches bétonnées et de drains	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, vérifier la présence avérée de chiroptères et éviter de fermer les disjointements, les drains.
Pont n°8	Intérêt faible, présence de corniche bétonnée	Maintenir en l'état les corniches bétonnées
Pont n°15	Intérêt moyen, pont de piste forestier peu fréquenté en pierres, présence de disjointement, de parement, et de drains)	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, vérifier la présence avérée de chiroptères et éviter de fermer les disjointements, les parements, et les drains.
Pont n°18	Intérêt moyen, présence de corniches bétonnées et drains	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, vérifier la présence avérée de chiroptères et éviter de fermer les drains.
Pont n°22	Intérêt faible, présence de drains	Éviter de condamner les drains
Pont n°24	Intérêt faible, présence de corniche bétonnée	Maintenir en l'état les corniches bétonnées
Pont n°27	Intérêt faible, présence de drains	Éviter de condamner les drains
Pont n°29	Intérêt faible, présence faible de disjointements et de corniches bétonnées	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, vérifier la présence avérée de chiroptères et éviter de fermer les disjointements, et maintenir en l'état les corniches bétonnées.
Pont n°31	Intérêt faible, présence de corniches bétonnées et de drains	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, vérifier la présence avérée de chiroptères et éviter de fermer les drains, et maintenir en l'état les corniches bétonnées.
Pont n°32	Intérêt moyen, pont en pierre avec des disjointements et des parements ainsi qu'une corniche bétonnée.	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, creuser les joints, éviter de boucher les disjointements, et les parements
Pont n°33	Intérêt faible, présence de drains et de tabliers creux	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, éviter de boucher les drains et de fermer les tabliers creux.
Pont n°34	Intérêt faible, présence de drains et tabliers creux	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, éviter de boucher les drains et de fermer les tabliers creux.
Pont n°39	Intérêt moyen, pont en béton avec des corniches	Maintenir en l'état les corniches bétonnées et installation de gîtes artificiels
Pont n°37	Intérêt faible, présence de corniches bétonnées	Maintenir en l'état les corniches bétonnées
Pont n°41	Intérêt faible, présence de drains et de corniches bétonnées	Lors de travaux d'entretien ou de rénovation du pont, éviter de boucher les drains et maintenir en l'état les corniches bétonnées

Pont n°42	Intérêt moyen, pont en acier avec une corniche bétonnée	Maintenir en l'état les corniches bétonnées et installation de gîtes artificiels
------------------	---	--

Les mesures de préconisation lors de travaux présentées ci-après sont générales et applicables à l'ensemble des ponts.

La réfection et l'entretien des ouvrages par des opérations de renforcement, de rejointement des creux (manuelle ou par projection), le coulage de béton dans les espaces vides peuvent entraîner la mort des chiroptères par emprisonnement. Ces travaux sont également susceptibles de créer des nuisances sonores et des vibrations qui s'ajoutent aux modifications des conditions thermiques et hydriques du gîte. Le cumul des contraintes crée des conditions de nuisance pouvant conduire au déplacement de la population.

La vérification de l'absence des chauves-souris du gîte potentiel ou connu est préférable juste avant l'intervention sur la structure. La présence d'un chiroptérologue est également indispensable lors de la destruction de gîtes connus ou potentiels afin de prendre d'éventuelles mesures d'urgence pour sauver les animaux. Si des chauves-souris sont trouvées, des procédures d'exclusion doivent être mises en place. Ceci, soit en empêchant les chauves-souris de revenir dans le gîte, soit, en les dérangeant pour qu'elles partent d'elles-mêmes. Cette situation, à éviter absolument, doit s'effectuer aux périodes durant lesquelles les chauves-souris sont les moins vulnérables (hors périodes de mise bas et d'élevage, hors hibernation). Il est ainsi généralement préconisé d'intervenir à l'automne, période durant laquelle les jeunes sont émancipés et les individus ne sont pas encore entrés en hibernation.

En période de chantier, afin d'éviter la perturbation des déplacements, le travail de nuit est à éviter à proximité des routes de vol et des gîtes, au moins pendant les périodes les plus sensibles pour les chauves-souris (notamment la période de mise-bas). Si le travail de nuit est indispensable, il est conseillé d'éclairer de façon très localisée la zone du chantier et non les alentours afin de réduire l'effet barrière. L'installation provisoire d'écrans anti-bruit et/ou anti-lumière est également envisageable. Les infrastructures de chantiers provisoires (zone de dépôt, piste de chantier) doivent également être réalisées à l'écart des gîtes.

Les ponts étant facilement colonisés par certaines espèces de chauves-souris, l'aménagement des nouveaux ponts ou déjà existants pour l'accueil des chiroptères représente une mesure efficace et facile à mettre en œuvre. Pour cela plusieurs dispositions peuvent être prises :

- Équiper les ponts de corniches disjointes de 20 mm ± 5 mm ;
- Laisser des espaces entre le pont et ses piliers de soutènement ;
- Utiliser des joints expansifs ;
- Créer des espaces creux sous les ponts.

Les gîtes de substitution présentent également une alternative mais les facteurs déterminant le choix ou le refus d'un gîte par les chauves-souris ne sont pas connus précisément. C'est pour cette raison que le remplacement d'un gîte détruit par un autre, artificiel, est très délicat. Dans tous les cas, leur emplacement doit être choisi en fonction des exigences des espèces présentes pour re-créeer les fonctions d'origine des gîtes détruits (hibernation, estivage, etc.). D'après la bibliographie, les Rhinolophes n'utilisent ni les nichoirs (tout comme les Minioptères), ni les gîtes de substitution.

Cette première analyse des ouvrages favorables, doit être suivie d'une expertise plus fine avant intervention, ne serait-ce que pour vérifier la présence d'individus fréquentant l'ouvrage.

Des exemples de mesures issues de recherches bibliographiques sont présentées en annexe.

3.2.4. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Afin d'établir une corrélation entre les habitats les plus favorables que nous avons identifiés pour les chiroptères et les habitats d'intérêt communautaires cartographiés sur le site Natura 2000, nous avons superposé nos polygones d'habitats favorables avec ceux d'intérêt communautaire. Nous avons établi les constats suivants.

Les habitats d'intérêt communautaire considérés comme habitats favorables aux chiroptères (enjeu moyen à fort) sont par ordre du plus représentés au moins présents sur la zone d'étude :

- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) * : 34,10 ha → intérêt pour la chasse et le gîte ;
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitriche-Batrachion* : 3,84 ha → intérêt pour la chasse ;
- Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* * : représentant 1,63 ha => intérêt pour la chasse et le gîte ;
- Mégaphorbiaies hygrophiles ourlets planitiales et des étages montagnards a alpin : 1,43 ha → intérêt pour la chasse ;
- Formations stables xérophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*) : 1,28 ha → intérêt pour la chasse ;
- Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique : 1,05 ha → intérêt pour la chasse et gîte ;
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* : 0,37 ha → intérêt pour la chasse ;
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires *Festuco-Brometalia* (* sites d'orchidées remarquables) : 0,34 ha → intérêt pour la chasse ;
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* : 0,17 ha → intérêt pour la chasse ;
- Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*) * : 0,07 ha → intérêt pour la chasse ;
- Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp* : r 0,06 ha → intérêt pour la chasse ;
- Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* : 0,0026 ha → intérêt pour la chasse et gîte.

Sur les 25 habitats d'intérêt communautaire recensés sur la zone d'étude, 12 constituent des habitats identifiés comme favorables pour les chiroptères.

Au total, la zone d'étude recense 169 ha d'habitat d'intérêt communautaire. Pour ce qui concerne les chiroptères, 69,68 ha au total ont été recensé comme habitats favorables (enjeu moyen à fort) sur l'ensemble de la zone d'étude (habitats d'intérêt communautaire ou non communautaire confondus).

Parmi ces 69,68 ha, 44,36 ha sont des habitats d'intérêt communautaire (soit 63,66 % des habitats d'intérêt totaux recensés sont des habitats d'intérêt communautaire). Avec une approche au regard du total des habitats d'intérêt communautaire (169 ha) recensés sur la zone d'étude seulement 26,25% de ces habitats d'intérêt communautaire ont été évalués d'intérêts pour les chiroptères.

Parmi les 44.36 ha d'habitat d'intérêt communautaire favorables aux chiroptères, 34,1 ha correspondent aux « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) * » », soit 76.87 %.**

On peut remarquer la présence d'un grand nombre de vieux arbres isolés ou de groupements de vieux arbres en berge du gave de Pau. Certains présentent des cavités, des fentes, des abris sous écorces...propices à l'installation de gîte de chiroptères. Ces arbres, ou groupements de vieux arbres, sont plutôt bien repartis le long du linéaire parcouru. Néanmoins, on remarque une forte absence au niveau de la ville de Lourdes. De plus, des forêts de feuillus ont été estimées avec à enjeu faible, du fait de leur jeune âge, ces forêts sont à préserver sur le long terme.

3.2.5. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES RUPTURES ET PROPOSITIONS DE MESURES

Une surface totale d'habitat en berges de 128,3 ha a été cartographiée. Sur ces 128,3 Ha, 19,69 ha (soit 15 % des habitats de la zone d'étude) ont été classé en « **habitat non favorable pour les chiroptères** » : absence de végétation ou végétation éparse non propice à la chasse et à la reproduction. Le tableau présenté ci-après, détaille par maille les zones où les habitats présents constituent réellement un problème pour la continuité écologique de ces espèces et les mesures associées. Les ouvrages ne présentant pas d'intérêt en l'état pour les chiroptères sont également dans le tableau ci-dessou

Le tableau présenté en page suivante détaille, par maille, les habitats et ouvrages qui ne sont pas favorables pour les chiroptères. Les couleurs permettent d'identifier les niveaux d'enjeu.

Les couleurs utilisées pour représenter les niveaux d'enjeux des habitats et ouvrages non favorables pour les chiroptères sont les suivantes

	Pas d'incidence significative : habitat sans intérêt pour les chiroptères mais ne constituant pas une rupture (exemple habitat naturel type sable, galet qui fait partie du fonctionnement naturel du cours d'eau) car ponctuel et habitats favorables à proximité
	Incidences présentes mais limitées : habitat sans intérêt pour les chiroptères mais constituant une rupture car peu d'habitat favorable à proximité
	Incidences notables avec mise en place de mesures importantes : habitat dégradé, anthropisé, constituant une rupture pour lequel des mesures permettraient d'améliorer la continuité écologique dans ce secteur

Tableaux des ouvrages et habitats problématiques pour les chiroptères et mesures associées

Chiroptères		
N° maille	Points négatifs	Mesures
1	Présence de végétation épars peu propice (arbuste de très petite taille, sable), ponctuel et anecdotique Présence sur un certain linéaire d'enrochement mais vue la surface l'impact semble faible	RAS
	Pont 4 : Buse béton	RAS
2	Pont 3 : pont en voute bétonnée de petite taille, absence de disjointement, de parement ou autres habitats favorables au gîte	RAS
	Présence d'enrochement et sable mais à la vue de la surface l'impact semble faible – présence d'arbre à enjeux	Préserver les arbres à enjeux
3	Présence de sable et d'enrochement mais à la vue de la surface l'impact semble faible – présence d'une forêt de feuillus avec des vieux arbres à enjeux forts en rive gauche notamment	Préserver les arbres à enjeux
4	Présence d'un linéaire important de berges artificielles (enrochement et béton) notamment en amont au seuil 6	Présence de feuillus jeunes le long de la berge à préserver
	Pont 5 : voute en pierre avec béton ne présentant pas d'intérêt pour les chiroptères (absence de parement, disjointement, creux...)	Installer un gîte artificiel
	Pont 7 : voute en pierre avec béton ne présentant pas d'intérêt pour les chiroptères (absence de parement, disjointement, creux...)	RAS
5	Présence d'habitats naturels non favorables aux chiroptères ; sable et galet (habitats liés au fonctionnement du cours d'eau) de manière ponctuelle et anecdotique – présence d'une portion de forêt évaluée en enjeux fort	RAS
6	Présence d'habitats naturels non favorables aux chiroptères ; terre et roche mère représentant une très faible surface. Présence d'habitats artificiels : enrochement sous le pont 8, béton en soutien de la voie ferrée et murets en pierre.	RAS
7	Ponts 11 et 12 : buses en béton ne présentant aucun intérêt pour les chiroptères.	RAS
	Présence d'habitats artificiels non favorables en aval et amont du seuil 9 : béton et enrochement Présence de roche en bords de berge mais anecdotique Présence de forêt de feuillus et de vieux arbres à gîtes potentiels en rive gauche notamment	Préserver les arbres déjà présents en berges
8	Présence de roche mère, habitat naturel et murets en pierre	Préserver les arbres déjà présents en berges
9	Présence d'enrochement et de roche mère – présence d'arbres isolés en rive droite et de forêt de feuillus avec des arbres à gîtes potentiels en rive gauche	RAS

Chiroptères		
N° maille	Points négatifs	Mesures
10	Présence enrochement (soutien de la voie ferrée) – présence de forêt de feuillus jeunes et de quelques arbres à gîtes potentiels	Préserver la ripisylve et Maintenir les quelques arbres déjà présents
11	Présence de roche mère – présence forêt de feuillus à fort enjeux à proximité	RAS, maintien de forêt en l'état
	Pont 14 : pont en béton sur piliers, absence de gîtes favorables aux chiroptères. - présence forêt de feuillus à fort enjeux à proximité	RAS
	Pont 16 : buse béton défavorable à l'installation de chiroptères	RAS
12	Pont 20 : buse béton défavorable à l'installation de chiroptères - présence de forêt de feuillus et arbres à enjeux dans la maille	RAS
	Pont 19 : pont en béton sans habitat favorables - présence de forêt de feuillus et arbres à enjeux dans la maille	RAS
	Pont 21 : pont en acier – absence de parement, disjointement, fissures, creux - présence de forêt de feuillus et arbres à enjeux dans la maille	RAS
	Présence d'habitat naturel peu propice : herbe/pelouse rase (peu propice à la chasse) mais présence de quelques arbres éparses à enjeux Présence de berges bétonnées et enrochement mais faibles surfaces.	Prévoir dans cette maille le maintien des arbres déjà en place et à enjeux - Une taille en têtard peut être envisagée pour quelques-uns d'entre eux afin de favoriser la présence de cavités
13	Présence de berges bétonnées (secteur centre-ville de Lourdes).	Comme pour la Loutre, prévoir en rive droite sur les hauts d'enrochements contre le mur, aucun entretien de la végétation pour permettre la présence de zone de chasse plus riches, plus dense.
	Pont 23 : pont en acier - absence de parement, disjointement, fissures, creux...	RAS
	Pont 25 : pont en pierre mais joints en béton n'offrant pas d'habitat gîte aux chiroptères	Creuser les joints à la main afin de permettre des disjointements
14	Pont 28 : pont en béton avec présence d'un renforcement au niveau des piliers qui semble peu favorable à l'installation de chiroptère.	Installer un gîte artificiel
	Présence d'enrochement (secteur Lourdes) Présence d'arbustes et d'herbes peu propices aux chiroptères	Préserver les quelques vieux arbres d'intérêt présents – prévoir plantation arbres (chênes préférentiellement) dans les secteurs où c'est possible

Chiroptères		
N° maille	Points négatifs	Mesures
15	Ce secteur présente sur une grande partie de son linéaire de la roche mère, de la terre et arbustes (habitats naturels)	Maintien des arbres à enjeux (gîtes potentiels)
16	Présence d'arbustes peu propices (de petite taille, buddleia en grand partie), roche mère.	Préserver les arbres à gîtes potentiels en particulier en rive gauche et lutter contre la prolifération du buddleia (espèce envahissante)
17	Pont 35 : pont en pierre avec jointement en béton n'offrant pas d'habitat gîte aux chiroptères et voute en béton.	Installer les gîtes artificiels
	Berges bétonnées au niveau des ponts 32 et 33. Présence de roche mère, et de quelques taches anecdotiques d'arbustes, herbe/pelouse =, sable et galet. Présence d'une forêt à enjeux fort avec de nombreux arbres à gîtes potentiels	Préserver cette forêt et les arbres à enjeux (îlot de sénescence)
18	Berges bétonnées au niveau des piliers du pont 34 Quelques habitats naturels (galet, herbe/pelouse et arbustes) – présence de forêt de feuillus sur les deux rives avec des arbres à gîtes potentiels	RAS
19	Présence de galet en abondance, liés au fonctionnement du cours d'eau Quelques arbustes épars ne présentant pas d'intérêt du fait de leur faible densité. Deux petits secteurs enrochés mais sans impact particulier	Préserver la forêt de feuillus (îlot de sénescence) et maintien des arbres à gîtes potentiels
20	Présence d'habitats naturels pas ou peu propices aux chiroptères mais présence d'habitats favorables à proximité en particulier en rive droite avec présence de vieux arbres à gîtes potentiels.	RAS
21	Présence d'habitats naturels pas ou peu propices aux chiroptères (jeunes arbustes)	Cette plantation d'arbustes a pour objectif de végétaliser la ripisylve – dans quelques années ce milieu aura un intérêt, il est donc à préserver.
22	Ce secteur présente deux zones enrochées proches des routes. Présence d'habitats naturels pas ou peu propices aux chiroptères (herbes/pelouse, sable et arbustes).- présence de forêt de feuillus à proximité	RAS
23	Pont 38 : pont entièrement bétonné n'offrant pas d'habitat gîte aux chiroptères – présence de forêt de feuillus à proximité pouvant servir aux chiroptères	RAS
	Pont 44 : pont en pierre avec jointement béton n'offrant pas d'habitat gîte aux chiroptères	Creuser les joints à la main afin de créer des anfractuosités (sans altérer l'ouvrage)
	Pont 40 : pont entièrement bétonné n'offrant pas d'habitat gîte aux chiroptères	Installer des gîtes artificiels
	Présence de galets liés en fonctionnement du cours d'eau	RAS

Chiroptères		
N° maille	Points négatifs	Mesures
24	Présence de galets liés en fonctionnement du cours d'eau et arbustes de manière anecdotique - présence de d'une forêt de feuillus et d'une mare à proximité qui semblent très favorables à la chasse et au gîte des chiroptères. Présence également d'arbres à gîtes potentiels (fente, cavités...)	RAS
25	Présence d'arbustes de manière ponctuelle et anecdotique en rive gauche	Quelques vieux arbres à gîtes potentiels en rive gauche et droite à préserver et présence de forêt de feuillus en rive droite, pas de mesure spécifique
26	Linéaire de berge principalement composée de galets en rive droite et roche mère ainsi que d'herbe de manière anecdotique. La rive gauche est entièrement enrochée.	En rive droite présence de forêt de feuillus à proximité directe, pas de mesure spécifique

3.3. LES INSECTES SAPROXYLIQUES

Cette partie d'étude répond aux fiches actions suivantes :

- SA12 Inventaires Insectes et Amphibiens ;
- GH10 Conserver les arbres sénescents ;
- SA01 Habitats d'espèces sensibles : diagnostic et proposition.

3.3.1. PRESENTATION DES ESPECES

a) Le Grand capricorne

Extrait du DOCOB :

Le grand capricorne est un des plus gros coléoptères que l'on puisse rencontrer en France. De forme allongée, il a des élytres noires constellées de petits tubercules, très caractéristiques. Les adultes portent de longues antennes constituées d'articles assez grossiers, qui sont plus longues chez le mâle que chez la femelle.

Cet insecte du bois est strictement inféodé au genre quercus, c'est-à-dire qu'il pond uniquement ses œufs dans le bois des chênes. Ses larves se développent en trois ans, d'abord sous l'écorce, puis en s'enfonçant plus profondément dans le bois. Nombreuses elles forent des galeries d'un peu plus d'un cm de diamètres très facilement repérables lorsque l'arbre dépérit et que l'écorce tombe. Le vol a lieu de juin à octobre.

L'habitat est constitué par des chênes généralement vieux. Le bocage constitue une situation de choix pour cette espèce.

b) Le Lucane cerf-volant

Extrait du DOCOB :

Le Lucane est un des plus gros coléoptères que l'on puisse rencontrer en France. De forme plus trapue, il a des élytres lisses, brunes avec un reflet marron à rougeâtre. Le mâle est caractérisé par ses longues mandibules en forme de pinces qui ont un développement souvent exceptionnel, très caractéristiques. Le Lucane est un décomposeur de la partie inférieure des arbres feuillus. La femelle pond dans la partie basse des troncs d'arbres morts ou dépérissants ou dans les souches.

Les larves se développent en deux ans, trois si nécessaire en consommant le bois des racines, restant souvent dans la partie plus tendre entre le sol et le bois en décomposition ; à la fin de leur développement elles forment une loge durcie à proximité de la surface, près du collet de l'arbre. De là, dès que la température et le développement sera suffisant, s'extraient des adultes. La ponte peut avoir lieu dans des souches d'arbres morts depuis plusieurs années.

Le Lucane est en général en situation moins précaire que le grand capricorne et mieux représenté au bord des rivières ; il est important de laisser dans son aire de présence de vieux arbres feuillus dépérissants (tilleuls, chênes, merisiers, érables, ...) ; en cas de coupe il est intéressant de laisser des souches en place qui seront inoculées par une femelle de Lucane et pourront servir au développement de ses larves.

c) La Rosalie des Alpes

Extrait du DOCB :

La Rosalie est un beau coléoptère de couleur gris-bleu marqué de taches noires, de forme élancée et plus petit que les précédents. C'est un longicorne dont le mâle à des antennes plus longues que celles de la femelle et peuvent dépasser la longueur de l'abdomen. Cette espèce ne peut être confondue avec aucune autre.

Seules larves se développent surtout dans le Hêtre. Elle peut-cepndant aussi utiliser le Frêne ou le Peuplier, mais c'est plus rare et ça concerne souvent les basses altitudes de son aire. La femelle pond dans le bois frais ou demi frais, correspondant à des arbres ou de grosses branches tombées. Les parties qui l'intéressent sont celles qui sont exposées au soleil.

Aussi les ensembles d'arbres tombés, les coupes et même les tas de bois de chauffage sont-ils mis à profit. Les larves se développent en deux ans, trois si elles ont des conditions froides en consommant le bois. Les adultes, volent à partir de la fin juin et en juillet.

3.3.2. SYNTHESE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS FAVORABLES

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Le tableau ci-dessous, synthétise les habitats d'intérêt au regard des insectes saproxyliques (enjeux faible, moyen ou fort) définis sur la zone d'étude ainsi que leur surface.

Type d'habitat favorable	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables (94,47 ha)	% au regard du total des habitats (128,3ha)
Arbres isolés	5,42	5,74	4,22
Arbustes	3,44	3,64	2,68
Forêt feuillus	85,01	89,99	66,26
Herbe/pelouse (avec présence arbres isolés favorables)	0,6	0,64	0,47

Sur la totalité des habitats observés sur la zone d'étude (128,3ha), 73% (94,47 ha) représentent à minima un intérêt faible pour les insectes saproxyliques (habitats larvaires et/ou d'alimentation). Cela prouve que le site d'étude est globalement favorable à la présence de ces espèces.

Dans une analyse plus détaillée, nous pouvons constater que l'habitat « forêt de feuillus » apparait comme l'habitat favorable le plus présent sur la zone d'étude. Cet habitat de par ses caractéristiques (densité importante d'arbres) est également le plus favorable à ce groupe.

Au regard du degré d'intérêt de ces habitats, la majorité de ces habitats (56%) présentent un enjeu modéré. Les habitats d'intérêt fort représentent tout de même 7% des habitats recensés favorables.

Niveau d'enjeux des habitats au regard de leur intérêt pour les insectes saproxyliques	Surface (en Ha)	% au regard des habitats favorables (94,47 ha)
Faible	34,83	36,87
Moyen	52,97	56,07
Fort	6,67	7,06

Habitats à enjeux forts pour lesquels il conviendra de prévoir des mesures de préservation :

Numéro de maille	Habitats à enjeux forts insectes saproxyliques	Mesures
5	Forêt de feuillus présente en rive droite, présentant des groupements de vieux arbres : chênes et platanes têtards avec indices d'émergences de larves	Préservation de ces habitats, pas de coupe d'arbres avec maintien d'îlot de senescence
11	Forêt de feuillus présente en rive gauche, avec présence de vieux arbres favorables	
17	Forêt de feuillus présente en rive droite, présentant des groupements de vieux arbres : chênes et peuplier avec indices d'émergences de larves	
18	Forêt de feuillus présente en rive gauche, avec présence de vieux arbres favorables	

Les arbres ponctuels d'intérêts forts (arbres âgés avec présence de trous d'émergence et/ou de cavités) devront également être préservés en priorité. Ils ont été recensés dans les mailles 1, 2, 5, 9, 7, 19, 21, 22, 23, 24, 25 et 26.

3.3.3. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE CARTOGRAPHIQUE DES HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Afin d'établir une corrélation entre les habitats les plus favorables que nous avons identifiés pour les insectes saproxyliques et les habitats d'intérêt communautaires cartographiés sur le site Natura 2000, nous avons superposé nos polygones d'habitats favorables avec ceux d'intérêts communautaires. Nous avons ainsi pu établir les constats suivants :

Les habitats d'intérêt communautaire considérés comme habitats favorables aux insectes saproxyliques (enjeu moyen à fort) sont par ordre du plus représentés au moins présents sur la zone d'étude :

- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * : 29,78 ha ;
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* : 3,32 ha ;
- Mégaphorbiaies hygrophiles ourlets planitiales et des étages montagnards à alpin : 1,43 ha ;
- Formations stables xérophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion* p.p.) : 1,28 ha ;
- Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* * : 1,27 ha ;
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition* : 0,37 ha ;
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires *Festuco-Brometalia* (* sites d'orchidées remarquables) : 0,15 ha ;
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. : 0,12 ha ;
- Pentas rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique : 1,06 ha ;
- Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*) * : 0,07 ha ;
- Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp : 0,06 ha.
- Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* : 0,001ha ;

Sur les 25 habitats d'intérêt communautaire recensés sur la zone d'étude, 12 constituent des habitats identifiés comme favorables pour les insectes saproxyliques.

Nous avons cartographié les habitats les plus favorables (grands ensembles de végétation) de façon beaucoup moins détaillée que cela a été fait pour la cartographie des habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000. De ce fait, il est possible que pour certains habitats d'intérêt communautaire, la corrélation ne puisse être réellement établie. Par exemple, l'habitat d'intérêt communautaire « source pétrifiantes avec formation de tuf » ne peut être considéré comme un habitat favorable pour la reproduction des insectes saproxyliques, seuls les habitats forestiers peuvent réellement l'être. Nos ensembles de végétations favorables englobent donc des habitats d'IC qui ne sont pas particulièrement favorables à ces insectes. En réalité, seuls les trois habitats d'IC suivants sont vraiment favorables :

- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) * : 29,78 ha ;
- Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* * : 1,27 ha ;
- Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* : 0,001ha ;

Au total, la zone d'étude recense 169 ha d'habitat d'intérêt communautaire. Pour ce qui concerne les insectes saproxyliques, 59,64 ha au total ont été recensés comme habitats favorables (enjeu moyen à fort) sur l'ensemble de la zone d'étude (habitats d'intérêt communautaire ou non communautaire confondus).

Parmi ces 59,64 ha, 31 ha des habitats favorables aux insectes saproxyliques sont des habitats d'intérêt communautaire (soit 52% des habitats d'intérêt totaux recensés sont des habitats d'intérêt communautaire). Avec une approche au regard du total des habitats d'intérêt communautaire (169 ha) recensés sur la zone d'étude, 18,34 % de ces habitats d'intérêt communautaire ont été évalués d'intérêts pour les insectes saproxyliques.

Parmi les 31 ha d'habitat d'intérêt communautaire favorables aux insectes saproxyliques, 29,78 ha sont composés de « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) *** », soit 96,06%.

3.3.4. ANALYSE DES RUPTURES ET PROPOSITIONS DE MESURES

Les cartographies sont présentées dans l'atlas cartographique.

Une surface totale d'habitat en berges de 128,3 ha a été cartographiée. Sur ces 128,3 Ha, 33,83 ha (soit 26% des habitats de la zone d'étude) ont été classés en « **habitat non favorable pour les insectes saproxyliques** » : absence de végétation ou végétation éparse non propice à l'alimentation et l'habitat larvaire de ces espèces.

Le tableau présenté en page suivante détaille, par maille, les habitats qui ne sont pas favorables pour les insectes saproxyliques. Les couleurs permettent d'identifier les niveaux d'enjeu.

Les couleurs utilisées pour représenter les niveaux d'enjeux des habitats non favorables pour les insectes saproxyliques sont les suivantes

	Pas d'incidence significative : habitat sans intérêt pour les insectes saproxyliques mais ne constituant pas une rupture (exemple habitat naturel type sable, galet qui fait partie du fonctionnement naturel du cours d'eau) car ponctuel et habitats favorables à proximité
	Incidences présentes mais limitées : habitat sans intérêt pour les insectes saproxyliques mais constituant une rupture car peu d'habitat favorable à proximité –
	Incidences notables avec mise en place de mesures importantes : habitat dégradé, anthropisé, constituant une rupture pour lequel des mesures permettraient d'améliorer la continuité écologique dans ce secteur

Tableaux des habitats non favorables pour les insectes saproxyliques et mesures associées

N° maille	Insectes saproxyliques	
	Points négatifs	Mesures
1	Présence d'habitats naturels : roche mère, arbustes, et galets (ces habitats ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées) mais ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
2	Présence d'habitats naturels : roche mère, arbustes, galets et forêt de feuillus très éparse (ces habitats ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées) mais ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
3	Présence d'habitats naturels : sable, roche mère, arbustes, galet (ces habitats ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées) mais ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
4	Présence d'habitats naturels (roche mère, arbustes) et d'habitats artificiels (béton) → cela ne peut être modifié car canal d'acheminement de l'eau vers le seuil – habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
5	Présence roche mère, galet et arbustes (ces habitats ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées) mais ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
6	Présence d'habitats naturels de type terre, galet, arbustes. Habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	Prévoir sur cet habitat forestier le maintien d'arbres au sol, d'arbres mort – prévoir de laisser des arbres en vieillissement
	La forêt de feuillus présente en rive gauche mentionnée sur cette maille semble peu favorable aux insectes du fait de sa très faible densité.	
7	Présence de manière anecdotique d'arbustes, de roche mère, de béton et d'enrochement. Le bras mort est considéré comme non favorable car il ne répond pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées.	RAS
8	Roche mère est considérée comme non favorable car il ne répond pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées - Habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	Ras
9	Roche mère est considérée comme non favorable car il ne répond pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées - habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS

Insectes saproxyliques		
N° maille	Points négatifs	Mesures
10	RAS	RAS
11	Roche mère et herbe/pelouse considérées comme non favorables car ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées - habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
12	Présence des habitats naturels herbe/pelouse, arbustes mais de façon éparse et anecdotique. La partie de berge bétonnée est relativement importante (sanctuaire de Lourdes)	Prévoir dans cette maille le maintien des arbres déjà en place - Une taille en têtard peut être envisagée pour quelques-uns d'entre eux afin de favoriser la présence de cavités appréciées par les insectes saproxyliques
13	Linéaire de berge bétonnée relativement importante avec la présence d'arbustes épars.	Prévoir dans cette maille le maintien des arbres déjà en place - Une taille en têtard peut être envisagée pour quelques-uns d'entre eux afin de favoriser la présence de cavités appréciées par les insectes saproxyliques
14	Présence de nombreux habitats non favorables : arbustes, herbe/pelouse, sable, enrochement et arbres isolés (jeunes arbres et densité faible) – peu d'habitat favorable	Préserver les quelques vieux arbres d'intérêt présents – Prévoir plantation arbres (chênes préférentiellement) dans les secteurs où c'est possible
15	Présence de roche mère, de terre et de galet à proximité directe de l'eau et d'arbustes non propices aux insectes saproxyliques. Habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
16	Arbustes, sable et galet (très peu), bras mort - considérées comme non favorables car ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées - Habitats ponctuels et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
17	Présence d'habitats : sables, arbustes, galets - considérées comme non favorables car ne répondent pas aux exigences écologiques des 3 espèces ciblées. Linéaire d'arbustes non favorable relativement important Portions bétonnées au niveau des piliers des ponts 33 et 32.	Préserver les linéaires de vieux arbres d'intérêt présents – Prévoir plantation arbres (chênes préférentiellement) intercalés dans les secteurs d'arbustes
18	Quelques habitats naturels ne répondant pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées mais présence d'habitats favorables à proximité en particulier en rive gauche	RAS

Insectes saproxyliques		
N° maille	Points négatifs	Mesures
19	Quelques habitats naturels très ponctuels ne répondant pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
20	Quelques habitats naturels ponctuels ne répondant pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées et présence d'habitats favorables à proximité	RAS
21	Présence d'arbres isolés en très faible densité ainsi que des arbustes plantés avec peu de végétation au sol	Cette plantation d'arbustes a pour objectif de végétaliser la berge – dans quelques années ce milieu aura un intérêt, il est donc à préserver.
22	Présence de trois groupes d'arbres isolés ne présentant pas d'intérêt particulier pour les insectes saproxyliques du fait de leur très faible densité et de leur jeune âge. Présence également arbustes, herbe/pelouse, de sable, de terre non favorable.	Privilégier la senescence des arbres dans cette maille
23	RAS	RAS
24	Quelques habitats naturels très ponctuels ne répondant pas aux exigences écologiques des 3 espèces d'insectes saproxyliques ciblées et présence de nombreux d'habitats favorables à proximité	RAS
25	Présence d'arbustes sans intérêt particulier – mais présence d'habitats favorables à proximité	RAS
26	Présence de galets en quantité (liés au fonctionnement du cours d'eau) Présence d'arbustes, d'herbe/pelouse et de roche mère sans intérêt particulier surtout en rive gauche mais présence d'habitats favorables en particulier rive droite	RAS

D'une façon générale sans cibler une zone précise, la mise en place d'îlot de senescence sur des boisements jeunes, la plantation d'essence de chêne/hêtre en ripisylve, le maintien des arbres remarquables identifiés dans les points d'intérêt seront propices à ce groupe ainsi qu'aux autres espèces étudiées.

4. CONCLUSION

➤ Les limites de la méthodologie

La feuille de route était assez audacieuse :

- **30 km de rivière à prospecter** incluant les berges et les boisements alluviaux situés dans le site Natura 2000 ;
- **43 ouvrages à évaluer** (34 ponts et 9 seuils) ;
- **1 espèce et 2 groupes d'espèces à aborder** ;
- **Un temps compté à la fois pour rester dans l'enveloppe prévue et dans le calendrier** (prospection avant la feuillaison afin de mieux diagnostiquer les arbres à cavités et pouvoir accéder aux berges) avec une commande tardive.

8 journées à deux personnes entre le 28 février et le 18 mars 2020.

Cette étude a permis de caractériser les principaux habitats d'intérêts et les secteurs présentant des ruptures de continuité écologique pour la Loutre, les chiroptères et les insectes saproxyliques. Cet apport de connaissance a été complété par la proposition de mesures en faveur de ces espèces sensibles. Certaines mesures ont pu être ciblées sur des zones précises, d'autres sont plus générales, et s'appliquent à l'ensemble de la zone d'étude.

Du fait du temps imparti, et du linéaire parcouru important, les habitats et ouvrages ont été évalués à dire d'expert. Les ouvrages n'ont pu être étudiés de manière approfondie (partie non visible, non accessible). Les mesures n'ont pas pu être détaillées et adaptées à chaque situation. Le temps terrain aurait dû être augmenté d'au moins ¼.

Le travail de réalisation de l'atlas cartographique a pris beaucoup plus de temps que prévu. Ceci est lié à la masse importante de données à traiter et ce dans des conditions rendues parfois difficiles du fait du télétravail en période de confinement (Pandémie du COVID 19).

La mise en forme de ces données était primordiale pour pouvoir aller plus loin. On peut regretter que le temps ait manqué pour travailler les mesures plus en finesse et se livrer à d'autres analyses.

Cette étude constitue cependant un premier stade riche, où sont distingués les zones favorables à ces espèces et les points négatifs principaux à enjeux qui méritent la mise en place de mesures. Toutes ces informations constituent une base de données géolocalisées sur laquelle le travail à venir pourra s'appuyer.

La définition des mesures dans les secteurs les plus problématiques nécessite un deuxième travail plus précis et plus ciblé sur les différentes problématique et/ou zones mises en évidence : recherche de cas de collision/Loutre au niveau des contournements d'ouvrages, fréquentation effective de la Loutre sur l'affluent, présence effective de chiroptères au niveau des ponts, maîtrise du foncier pour l'instauration d'îlot de senescence.... Ces informations pourront alimenter la base de données constituées à l'occasion de cette étude.

L'évaluation du coût de ces mesures n'était pas envisageable à ce stade. En effet, elle dépend de trop nombreux paramètres (choix de l'aménagement le plus adapté, faisabilité technique, choix des matériaux, travaux en régie, via des associations d'insertion, par des artisans généralistes ou spécialisés, ...).

➤ Les résultats

L'analyse des habitats d'intérêts pour la Loutre, les chiroptères et les insectes saproxyliques, de façon logique et attendue, montre qu'ils sont pour la majorité situés sur la partie amont de la zone d'étude (de Argelès jusqu'à l'entrée de l'agglomération Lourdaise) dans les boisements riverains et dans la partie aval de la zone d'étude (après l'agglomération Lourdaise).

Sur l'ensemble des habitats observés, 88% de ces habitats représentent un intérêt faible à fort pour la Loutre, 85 un intérêt faible à fort pour les chiroptères et 73% un intérêt faible à fort pour les insectes saproxyliques. **Le site d'étude est globalement favorable à la présence de ces espèces, c'est d'ailleurs pour cela qu'il a été classé en site Natura 2000.** Dans une analyse plus détaillée, nous pouvons constater que l'habitat « forêt de feuillus » apparaît comme l'habitat favorable le plus présent sur la zone d'étude et de par ses caractéristiques, il est également le plus favorable à ces espèces.

Sur les 34 ponts prospectés, 16 paraissent favorables à l'installation de chiroptères (enjeux faible et moyen) soit 47.1%. Nous avons présenté quelques mesures en faveur des chiroptères, à mettre en œuvre par les gestionnaires des ponts.

Concernant la corrélation entre les habitats d'intérêt communautaire et les habitats d'intérêts (moyen à fort) Loutre, chiroptères et insectes saproxyliques, c'est l'habitat « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) * » qui ressort majoritairement de cette analyse (superposition majoritaire de cet habitat avec des zones d'intérêt). **C'est donc cet habitat d'intérêt communautaire prioritaire qui représente le plus d'enjeux de conservation au regard des espèces sensibles étudiées. Il est d'ailleurs un des piliers du classement de ce site Natura 2000.**

Sur l'ensemble du site d'étude, **les zones réelles de rupture sont peu nombreuses** car souvent l'habitat non favorable, voire défavorable, est présent sur un très faible linéaire, non significatif, et il est souvent entouré par des habitats propices (à l'amont, à l'aval, ou sur la rive opposée). Pour cette raison, peu de mesures ont été proposées sur cette thématique. Elles portent sur la plantation d'arbustes et/ou un entretien plus limité de la végétation, afin de permettre le développement d'une végétation plus dense.

C'est au niveau de l'agglomération Lourdaise que nous trouvons la rupture la plus forte de la continuité écologique des habitats riverains du gave (berges peu végétalisées, trop entretenues, non accessibles).

La majorité des ponts et seuils les moins perméables vis-à-vis de la Loutre, et pour lesquels des mesures ont été présentées, sont localisés dans l'agglomération lourdaise et sur la partie aval de la zone d'étude.

5. ANNEXES

5.1. EXEMPLE DE MESURES SUR LES OUVRAGES AFIN DE FACILITER LEUR PERMEABILITE VIS-A-VIS DE LA LOUTRE

La rampe d'accès

Elle doit présenter les caractéristiques suivantes : - accès facile depuis l'eau
- raccordement avec la berge naturelle





- La rampe en enrochement, formée de palliers accessibles pour la Loutre, limite l'embroussaillage et donc les besoins d'entretien.
- La rampe en béton : en pente douce (30°), avec revêtement rugueux.
- Hors crue, les déflecteurs à la base de la banquette cassent le courant et offrent des niches de repos qui facilitent la traversée à contre-courant pour la Loutre, mais aussi le Vison, le Castor, le Campagnol amphibie...

L'en grillage

L'en grillage, mesure complémentaire parfois indispensable, n'est pas systématique. Le conseil des spécialistes est indispensable.



conseillé

Grillage «en U», suffisamment ouvert et long, pour canaliser la faune jusqu'au passage. Trop court, il est contourné et devient un piège mortel.



déconseillé

Grillage longeant la route. (déconseillé). Trop court, il est contourné et devient un piège mortel.

Si le passage est utilisable par des espèces plus grandes (blaireau, chevreuils), prévoir le doublement par un grillage grande faune à mailles progressives sur une hauteur de 2 m.



Il est indispensable de s'assurer régulièrement du bon état du grillage. Il peut se transformer en piège mortel s'il n'est pas bien conçu et entretenu.

Caractéristiques du grillage :
Inoxydable, Hauteur : 1m
Mailles soudées de 4 cm (ou grillage petite faune).
Coulé dans le béton.

Les mammifères semi-aquatiques en Bretagne



Aménager des passages à Loutres et autres mammifères semi-aquatiques

- **Constat :** le trafic routier est une cause majeure de mortalité pour la Loutre. Celle-ci est souvent obligée de traverser la chaussée, même hors période de crues, faute d'ouvrages adaptés. En effet, certains ponts ont des effets négatifs pour la Loutre :
 - effet tunnel : ouvrage de petit gabarit (buse...) ou trop long, à faible tirant d'air.
 - effet entonnoir : rétrécissement du lit du cours d'eau au niveau de l'ouvrage entraînant une accélération du courant.
 - effet cascade : seuil, fort dénivelé...

Depuis 1987, environ 120 collisions routières ont été recensées en Bretagne, la plupart sur les routes à fort trafic (> 1000 véhicules/jour). Mais, les routes de campagne ne sont pas sans danger, quelle que soit la taille du cours d'eau.

- Un cheminement à pied sec doit être créé sous les ponts (« passage à Loutre »). Bien réalisé et positionné, cet aménagement est très efficace et régulièrement emprunté par la Loutre, mais aussi d'autres animaux : renards, martres, visons, belettes, hérissons, micro-mammifères, reptiles, batraciens etc.



Où créer un passage à Loutre ?

- sur toutes les zones où l'espèce est présente, ainsi que les zones de recolonisation potentielles, en particulier dans les corridors biologiques.
- au franchissement de chaque cours d'eau (rus compris) en cas de nouveau projet routier. Intégrés dès la conception, ils présentent un faible surcoût.
- sur les rénovations d'ouvrages hydrauliques, sur les routes à trafic important identifiées comme points noirs par le GMB.

Les passages à Loutre doivent s'intégrer dans un ensemble de passages à faune assurant la perméabilité de l'infrastructure (un passage petite faune tous les 300 m en moyenne est requis).



Le GMB est disponible pour apporter des préconisations adaptées à chaque cas. Il doit être consulté dès la conception du projet. Il réalise également des formations à l'attention des professionnels des routes, ainsi que des évaluations du risque de collision routière des ouvrages existants.








Conception / Réalisation : GMB (C. Caroff, F. Simonnet, X. Grémillet) - Mise en page Catherine Caroff - Photos de fond Catherine Caroff - Gilbert Caroff
Impression : Imprimerie de Bretagne - Morlaix - 2009
Groupe Mammalogique Breton - www.gmb.asso.fr - Mail : contact@gmb.asso.fr
Maison de la Rivière - 29450 Sizun - Tél : 02 98 24 14 00 - fax : 02 98 24 17 44

Étude des habitats « d'espèces sensibles » et des ouvrages dangereux ou favorables sur la partie aval du site Natura 2000 « Gaves de Pau et de Cauterets » - AMIDEV – Novembre 2020

55

🐾 Quelques principes généraux

- Placer le dispositif au-dessus du niveau de crues décennales.
- L'accès depuis l'eau et le raccordement à la berge sont cruciaux
- Privilégier les matériaux pérennes (béton), exclure les autres.
- Assurer la maintenance du passage (réparations, entretien de la végétation).
- Surdimensionner l'ouvrage pour anticiper les modifications hydrauliques.
- choisir la rive la mieux adaptée (celle au courant le plus lent...).



INDISPENSABLE
Chaque cas étant unique, consulter les naturalistes dès la conception (type, dimensions, emplacement du grillage, choix de la rive, etc.) et lors de la réalisation.

🐾 Différents types de passages à Loutre

Le type d'aménagement dépend du site : taille de l'ouvrage, cours d'eau, route.

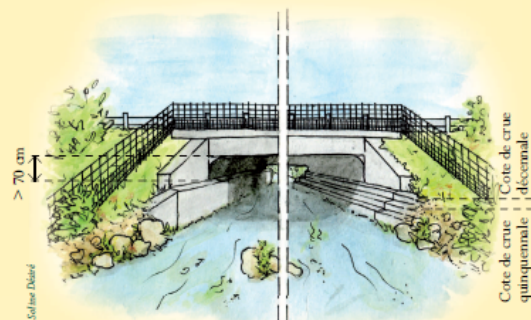
1. Les viaducs

Ce sont les ouvrages les plus perméables à la faune (ci-contre).

2. Les berges artificielles

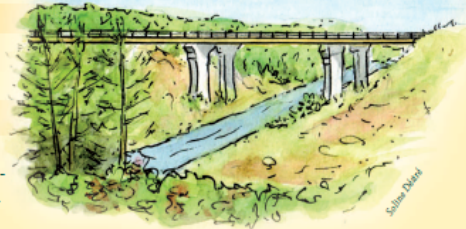
Sur d'autres types de ponts, une **berge artificielle** créée à partir du substrat environnant permet le franchissement de nombreuses espèces (ongulés compris).

3. Les banquettes et passerelles



- Les banquettes en béton sont tout à fait adaptées à la Loutre et résistent bien à l'usure. Il existe des éléments préfabriqués incluant de telles banquettes.

- En cas de variations importantes du niveau d'eau, on prévoiera l'établissement de plusieurs niveaux (marches).



Banquette.



Banquette en encorbellement

La banquette doit être pleine, pour une solidité maximale.



Le comblement en concassé derrière un muret est à éviter. Il peut être miné par les crues.



Solène Délaté

Cote de crue décennale

- Les passerelles (en matériau pérenne) sont à réserver à l'aménagement de ponts déjà existants si aucune autre solution n'est satisfaisante.



Limites : les équerres qui les soutiennent peuvent créer des embâcles ou se corroder.

Franck Simonnet

Cote de crue décennale



4. Les buses sèches sont efficaces si leur positionnement et leur gabarit est suffisant (rapport diamètre/longueur).

Elles doivent être réservées aux petits ouvrages (diamètre minimal de la buse sèche : 600 mm).

Adapter le diamètre à la longueur :

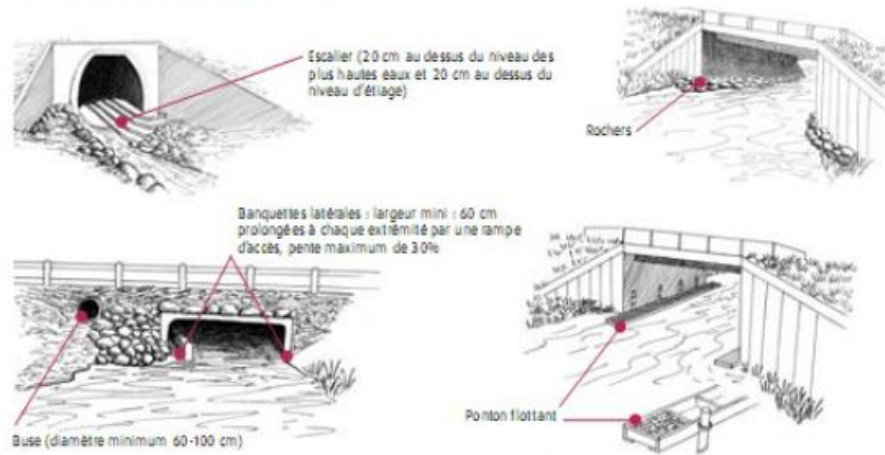
- 20 m de long → 600 mm
- 30 m de long → 800 mm
- 40 m de long → 1000 mm
- 50 m de long → 1200 mm



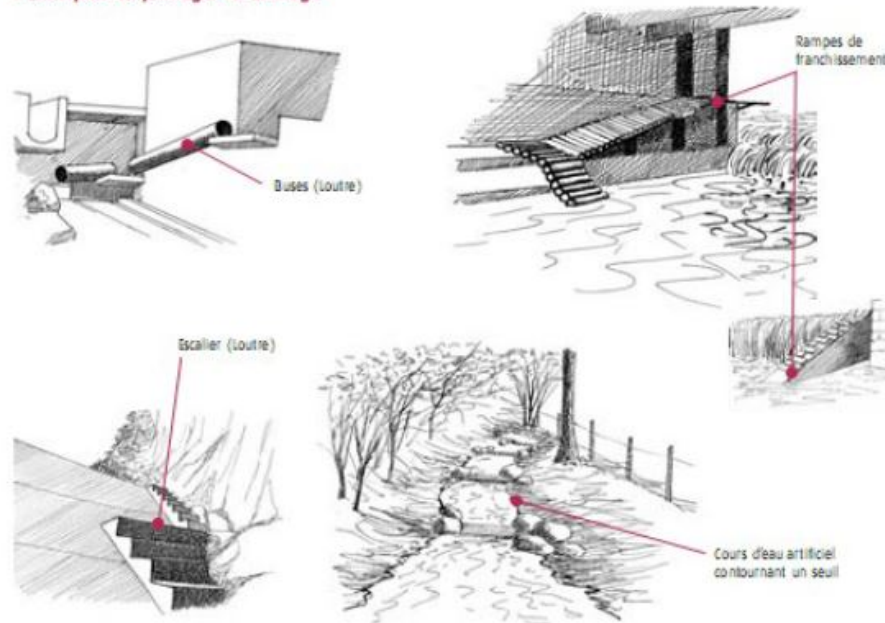
Buse sèche placée au plus près de l'ouvrage, dans le prolongement de la berge, au dessus du niveau de crue.

Solène Délaté

• Exemples de passages sous routes



• Exemples de passages de barrage



Illustrations : d'après Bodmer et Garmond, 2000 ; Bouchardy, 2001 ; Mardion, 1996 ; PNR Enoie.

5.2. GUIDE TECHNIQUE POUR LA PRISE EN COMPTE DES CHAUVES-SOURIS DANS

LES PONTS

PLAN D' ACTIONS EN FAVEUR DES CHIROPTERES EN RHÔNE-ALPES



Guide technique pour la prise en compte des chauves-souris dans les ponts



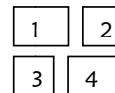
Guide technique pour la prise en compte des chauves-souris dans les ponts



photo 1 : Murins de Daubenton © Yoann PEYRARD

Rédaction : Julien CORNUT, Julien GIRARD-CLAUDON

Crédits photographiques : Sophie BAREILLE, Julien CORNUT, Julien GIRARD-CLAUDON (1 et 4 de couverture), Robin LETSCHER, Yoann PEYRARD (2 et 3), Cyril SCHÖNBÄCHLER, Société d'Histoire Naturelle d'Autun



Ce guide technique a été rédigé par la LPO Coordination Rhône-Alpes dans le cadre du plan d'actions en faveur des chiroptères en Rhône-Alpes, il s'appuie notamment sur une enquête engagée au niveau national auprès de tous les acteurs concernés par les ouvrages d'art.

Les modalités de prise en compte des chauves-souris ont été décrites selon le contexte rhônalpin (types d'ouvrages, associations présentes...) mais peuvent être déclinées sur d'autres régions.

Ce guide s'adresse à toutes personnes ou organismes susceptibles d'intervenir sur les ponts ou de faire des préconisations : associations naturalistes, bureaux d'études, services techniques des Départements, Directions Interdépartementales des Routes, communes, Réseau Ferrés de France, sociétés d'autoroute, entreprises de BTP, CETE...

Remerciements : Nos remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué à ce guide technique à travers leurs conseils, relectures, informations, la mise à disposition de leurs illustrations etc.

Daniel ARIAGNO, Laurent ARTHUR, Sophie BAREILLE, Gérard BIRON, Christophe BOREL, René BOULAY, Simon DUTILLEUL, Gilbert FORTUNA, Gérard HYTTE, Ludovic JOUVE, Robin LETSHER, Jean-François NOBLET, Claire PARISSÉ, Yoann PEYRARD, Sébastien ROUE, Audrey TAPIERO





Sommaire

1	Introduction	4
2	Schéma décisionnel des interventions sur les ponts	4
3	Les chauves-souris	6
3.1	Biologie des chauves-souris	6
3.2	Les chauves-souris, des espèces protégées	6
3.3	Chauves-souris et ponts	7
3.4	Périodes d'occupation	9
4	Recommandations relatives aux dates d'interventions	9
5	Evaluer les potentialités d'accueil	11
6	Evaluer la présence de chauves-souris	11
6.1	Contribution d'experts en chauves-souris	11
6.2	Observation et recherche d'indices	13
6.2.1	Observation directe	13
6.2.2	Observation indirecte	13
7	Maintenir les gîtes existants	15
8	En cas d'absence de chauves-souris, comment améliorer les potentialités d'accueil ?	16
9	Travaux en période de présence des chauves-souris	16
10	Destruction d'un pont	18
11	Créer un pont favorable	19
12	Il n'y a pas que des chauves-souris sous les ponts !	20
13	Convention de partenariat	22
14	Cahier des charges	22
15	Contacts	29
15.1	Groupes chiroptères	29
15.2	Fournisseur de nichoirs	29
16	Bibliographie	30



1 Introduction

L'intérêt porté pour les chauves-souris dans les ouvrages d'arts est assez récent. La première convention entre un Conseil Général et une association naturaliste date de 1987 en Haute Vienne (CHAMARAT, 1991). Cette expérience montre déjà la nécessité de conserver des disjointements. Dès 1993, certains maîtres d'ouvrage formulent le besoin de mettre en place des cahiers des charges pour les accompagner.

Plusieurs associations de protection de la nature proposent ensuite des formations à l'attention des agents des ex-Directions Départementales de l'Équipement et aux Directions Interdépartementales des Routes. Ces derniers suggèrent que les formations soient également proposées à d'autres acteurs comme les sous-traitants et dans les écoles de formation.

Le problème des sous-traitants, difficiles à sensibiliser, est également soulevé par le Museum d'Histoire Naturelle de Bourges en 2007. Il rajoute que la rotation du personnel des services techniques demande de renouveler les formations.

Aujourd'hui, conventions, chartes, partenariats et formations sont proposées par de nombreuses associations et d'innombrables aménagements ont été mis en place. Il semble utile de s'appuyer sur ces expériences pour formuler de nouvelles propositions d'action.

2 Schéma décisionnel des interventions sur les ponts

La prise en compte des chauves-souris dans les ouvrages d'art exige un dialogue entre techniciens et naturalistes, ce qui demande l'adoption d'un langage commun (voir Photo 2).

Certains travaux sur les ouvrages d'art (ponts, murs, tunnels, viaducs, aqueducs, barrages) tels que les réfections de chaussées ou les réfections des appuis (piles et culées) peuvent généralement être entrepris librement. En revanche, toute intervention sur la structure (tablier, voûte maçonnée ou béton) et sur les équipements tels que les corniches devra tenir compte des chauves-souris.

Pour cela, le schéma ci-contre (Figure 1) guide le décideur dans les actions à mettre en place. La présence de chauves-souris conditionne les dates et les modalités d'intervention. Par conséquent, pour réduire les coûts, il est conseillé d'anticiper les prospections « chauves-souris » pour définir des dates d'interventions optimales ou des préconisations particulières.

Cette procédure de décision pourra être simplifiée dans le cadre d'une convention avec une association ou d'autres spécialistes en chiroptères. Après visite des ponts soumis à travaux, ceux-ci pourront émettre des recommandations précises et adaptées à chaque pont.



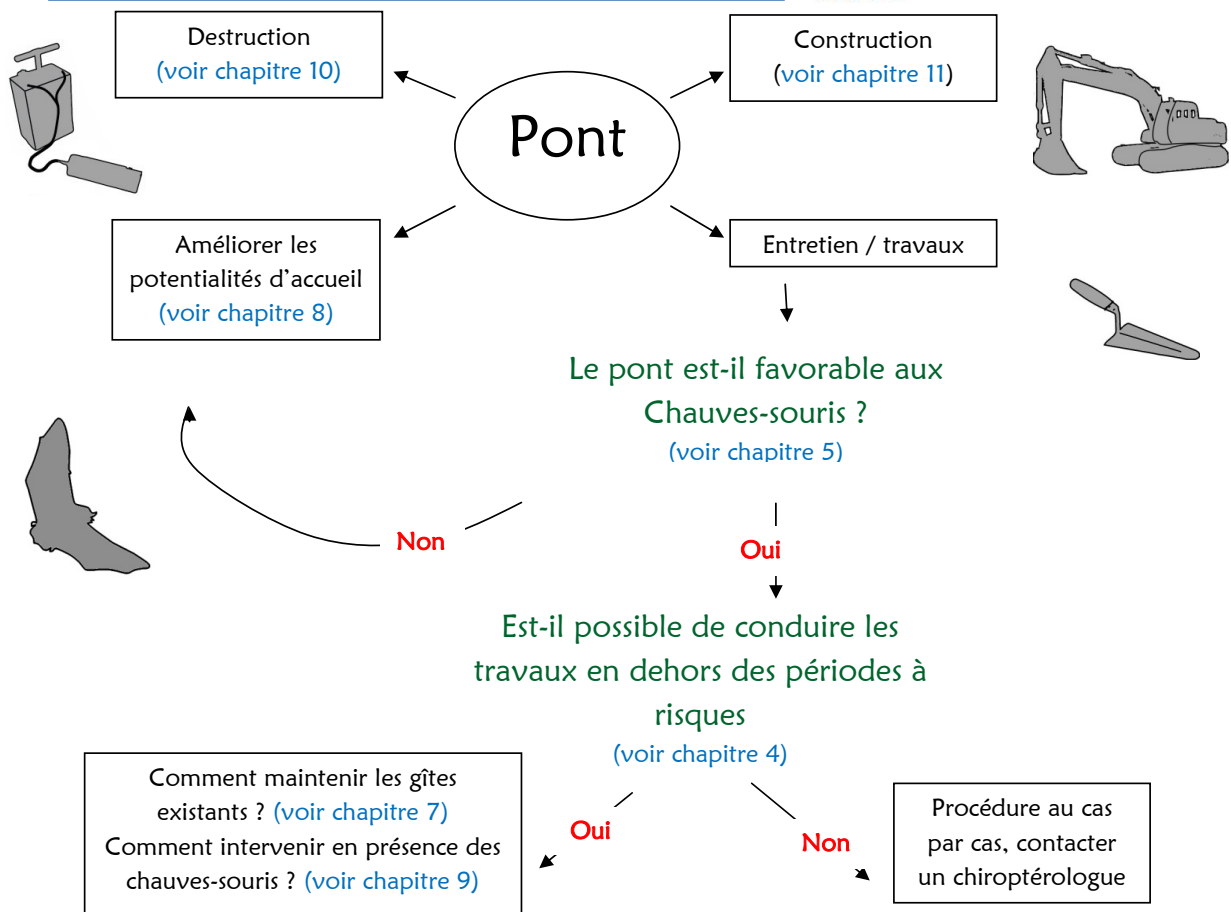


Figure 1 : Clé de détermination des interventions sur un ouvrage d'art



Photo 2 : Lexique illustré sur un pont en maçonnerie © Julien CORNUT

3 Les chauves-souris

3.1 Biologie des chauves-souris

Toutes les chauves-souris françaises sont insectivores. Ce régime alimentaire conditionne tout leur cycle de vie. En effet, les insectes disparaissant en hiver, les chauves-souris doivent migrer ou hiberner. L'hibernation consiste à passer les 4 à 6 mois d'hiver en léthargie. Le ralentissement du métabolisme permet de pallier le manque de nourriture. La température de l'animal peut alors passer de 35 °C à 5 °C, le rythme cardiaque, de 400 battements par minutes à 20 et les apnées peuvent atteindre plus d'une heure. Afin de limiter toute dépense d'énergie, les chauves-souris occupent des milieux frais, calmes et à température constante. L'humidité régnant dans les gîtes permet d'éviter le dessèchement des membranes alaires et des muqueuses.

Au réveil printanier, les chauves-souris cherchent avant tout à reconstituer leur réserve de graisse. Les frivolités liées à la recherche d'un partenaire n'ont lieu qu'à l'automne et les femelles conservent le sperme du mâle suite à l'accouplement, la fécondation n'ayant lieu qu'au printemps.

Les chauves-souris sont des animaux sociaux, en été, les femelles forment des colonies pour élever ensemble leur unique jeune. Les naissances interviennent entre mai et juillet, au début des grosses chaleurs permettant ainsi aux jeunes de se développer en pleine période d'opulence des insectes.

3.2 Les chauves-souris, des espèces protégées

La législation sur les espèces protégées est intégrée au code de l'environnement.

L'article L-411-1 stipule que sont interdits:

- « [...] **la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des espèces protégées.** »
- **La destruction, l'altération ou la dégradation des habitats de ces espèces. »**

L'article L-411-2 stipule que des **dérogations à ces interdictions peuvent être délivrées**, « [...] dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impérieuses d'intérêt public majeur [...], **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 [...] ».

Les CERFA 13616-01 et 13614-01 sont respectivement nécessaires pour déposer une demande de dérogation relative à la destruction des espèces et des habitats d'espèces.

Le décret du 23 avril 2007 fixe la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire. Il complète la notion de protection des habitats d'espèces en ajoutant que « **sont interdites la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et aires de repos des espèces protégées aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction.** »

L'article L122-1 du code de l'environnement présente l'étude et la notice d'impact. Celles-ci concernent les projets de travaux d'ouvrages [...] susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement. Les travaux d'entretien et de grosse réparation, couramment effectués sur les ponts, ne sont pas concernés par l'étude d'impact.

A proximité des sites Natura 2000, les études d'incidences ont été mises en place afin de répondre aux impératifs de conservation des espèces d'intérêt communautaire (dont certaines chauves-souris). Sont notamment soumis à étude d'incidence :





- Les travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau,
- **les travaux d'entretien, de réparation ou de renforcement de la structure des ponts** ainsi que les installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur ou majeur d'un cours d'eau, lorsqu'ils sont inscrits sur la liste locale.

3.3 Chauves-souris et ponts

Les chauves-souris sont susceptibles d'occuper une grande diversité de gîtes. Leur capacité à voler et à se déplacer dans l'obscurité leur permet de rejoindre des gîtes isolés et difficilement accessibles pour les prédateurs. Les gîtes naturels fréquentés sont essentiellement des arbres à cavités, des écorces décollées, des grottes, des fissures dans les falaises voire des terriers de blaireau.

Face à la disparition de vieilles forêts (et des arbres à cavités) et au développement concomitant des constructions humaines (bâtiments, ponts, tunnels), certaines espèces de chauves-souris se sont adaptées à ces nouveaux habitats.

Les ponts possèdent de nombreux atouts pour les chauves-souris. Ils offrent la sécurité (difficulté d'accès pour d'éventuels prédateurs), des conditions de température relativement stables et sont généralement situés à proximité d'autres composantes indispensables à la biologie des chauves-souris : des proies, de l'eau pour boire et enfin des corridors de déplacements (linéaires de ruisseaux et ripisylves). Les chauves-souris ne semblent pas être effrayées par le bruit ou par les vibrations qui règnent dans les ouvrages d'art.

La plupart des espèces de chauves-souris est susceptible de gîter dans les ouvrages d'art, dont certaines originellement arboricoles. Les individus montrent une extrême fidélité à ce type de gîte. L'aménagement des ponts en faveur des chauves-souris est donc une manière peu onéreuse d'assurer la préservation durable de gîtes et de réseaux de gîtes.

Toutes les cavités suffisamment obscures et peu ventilées sont susceptibles d'être occupées : joints de dilatation, corniches, espace entre le tablier et les piles de pont, tabliers creux (pont caissons), pavements extérieurs, espaces entre pierres de voûte, drains, barbacanes, disjointements. L'espace façonné par le raccord entre deux buses peut aussi abriter des chauves-souris ([voir photos page 8](#)).

Parmi ces gîtes, certains sont pérennes comme les corniches et les drains mais d'autres sont susceptibles d'être modifiés (disjointements notamment) ou vandalisés (intrusion dans les volumes creux), ce qui induit une réflexion au cas par cas.

Les chauves-souris ne causent aucun dommage aux ouvrages et ne transportent pas de matériaux, leur présence est donc tout à fait compatible avec la fonction du pont.



Gîtes occupés et potentiels



photo 3 : Ouvrage d'art à tablier creux © Julien GIRARD-CLAUDON



photo 4 : Inspection d'une corniche © Julien CORNUT



photo 5 : Disjointement entre les dalles © Julien CORNUT



photo 6 : Grand Murin dans l'espace entre deux buses © Julien CORNUT



7 : Murin de daubenton dans un drain © Yoann PEYRARD



photo 8 : Murins de Natterer dans un disjointement © Yoann PEYRARD

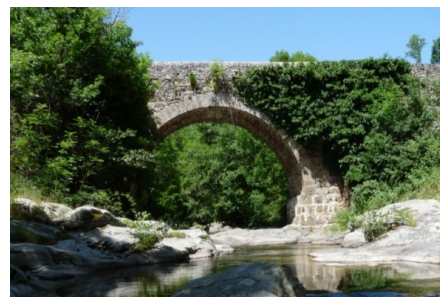


photo 9 : Ouvrage en pierre présentant des disjointements © Julien GIRARD-CLAUDON

3.4 Périodes d'occupation

Les femelles se regroupent en colonies de mise-bas à partir du mois d'avril. Les naissances interviennent entre mai et juillet et l'élevage des jeunes se prolonge jusqu'en août. Les colonies sont alors très peu mobiles. Durant la période estivale, les mâles et les jeunes d'un an peuvent occuper les ponts de manière solitaire, en petit groupe (jusqu'à une quarantaine d'individus) ou mélangés aux femelles. Notons que plusieurs individus solitaires peuvent se rencontrer sur le même ouvrage et que plusieurs espèces peuvent cohabiter.

Après l'émancipation des jeunes, en août-septembre, les chauves-souris quittent progressivement les gîtes de mise-bas. A l'automne, les individus se dispersent et occupent des gîtes variés. Pendant cette période de copulation, certaines espèces peuvent former des harems sous les ponts.

C'est en septembre-octobre puis mars-avril, périodes de transit entre gîtes d'été et gîtes d'hiver que le nombre de ponts occupés est le plus important. Au printemps cette importante occupation peut s'expliquer par l'émergence précoce des proies au dessus de l'eau ou le rapide réchauffement des gîtes dans les corniches ou sous le tablier.

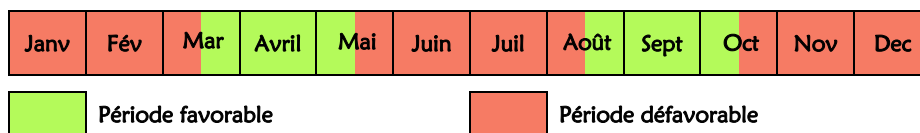
Peu de données sont disponibles sur l'occupation des ponts en hiver. D'une part, le faible pouvoir de tampon thermique de ces ouvrages les rend peu propices et d'autre part les chauves-souris qui les fréquentent ont certainement tendance à s'enfoncer profondément dans les cavités échappant ainsi au contrôle.

4 Recommandations relatives aux dates d'interventions

Les chauves-souris sont susceptibles d'occuper les ouvrages d'art en toute saison. Les dates d'intervention souhaitables se définissent par opposition aux dates fortement déconseillées. Elles sont présentées ci-après mais il s'agit de règles générales, le passage préalable d'un chiroptérologue sur chaque ouvrage permettra de définir plus précisément les périodes d'intervention adaptées en fonction des dates et de la nature des occupants.

L'étude d'impact (paragraphe 3.2), préalable au projet, est également susceptible de fournir des recommandations quant aux dates de travaux.

Toute intervention en période d'hibernation (mi-octobre à mi-mars) est à proscrire. Mieux vaut intervenir en période d'activité car les chauves-souris sont alors mobiles et peuvent changer de gîtes en cas de dérangement. Cependant, il est également déconseillé d'intervenir en période d'élevage des jeunes (du 15 mai au 15 août) sur les ponts abritant des colonies de reproduction, au risque que les mères abandonnent leur jeune.



Exemple d'un suivi de fréquentation en Drôme

Durant l'hiver 2009-2010, des membres du groupe chiroptères Rhône-Alpes ont mené un suivi d'occupation hivernal sur deux ponts TGV. Chaque semaine, de novembre à mars, le nombre de chauves-souris et les espèces présentes ont été relevés. Le suivi a été prolongé l'été avec des intervalles de visites plus longs. Aucun suivi n'a été réalisé en août.

Au moins quatre espèces différentes ont fréquenté les ouvrages (pipistrelles, noctules, murins de grande taille et murin de Daubenton). Les périodes d'occupation varient en fonction des espèces, les noctules par exemple ne sont présentes qu'en hiver. Le pic de fréquentation est en été avec une somme de 128 individus en juin. Les effectifs hivernaux sont fluctuants, indiquant que même en période d'hibernation, il y a des mouvements d'individus.

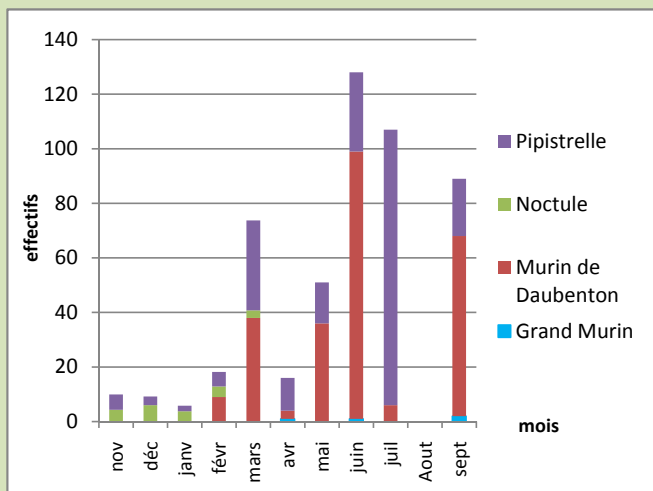


Photo 10 : Inspection des corniches d'un pont TGV
© Julien CORNUT



5 Évaluer les potentialités d'accueil

Les chauves-souris peuvent occuper de nombreux types de gîtes dans les ponts. Il existe cependant des ouvrages pour lesquels la probabilité d'occupation est nulle ([voir photos page 12](#)):

- Les ponts à structure métallique qui ne comportent pas de joints de dilatation ;
- Les ponts à poutres qui ne comportent pas de joints de dilatation ;
- Les ponts, sans drains ni corniches, dont les voûtes en pierres ne comportent plus de disjointements suite à rénovation ou crépissage récent ;
- Les ponts en béton préfabriqué ne présentant aucun interstice (joint de dilatation, jonction entre éléments ou corniche notamment) ;
- Les ponts ne comportant aucun des types de gîtes présenté dans les illustrations de la [page 8](#).

Sur ces types d'ouvrages, les travaux peuvent être entrepris sans précaution particulière liée aux chauves-souris. Attention toutefois car même en l'absence de cavités, un pont suffisamment large et obscur peut abriter des chauves-souris.

Si le maître d'ouvrage le souhaite, il est possible de favoriser la présence de chauves-souris via la pose d'aménagements spécifiques ([voir fiches techniques en fin de document](#)). La pose de ceux-ci devra prendre en compte leur pérennité et évaluer le risque de dégradation accidentel ou volontaire afin de ne pas augmenter le risque de destruction des chauves-souris.

6 Évaluer la présence de chauves-souris

6.1 Contribution d'experts en chauves-souris

De nombreuses associations distribuées sur le territoire français, belge et suisse s'intéressent aux chauves-souris ([voir contacts](#)). Elles inspectent parfois les ouvrages d'art dans le cadre de leurs activités et sont susceptibles d'avoir des renseignements sur l'occupation d'un pont par les chauves-souris dans leur base de données.

En absence de données sur un ouvrage, un diagnostic doit être réalisé. Les membres d'une association ou d'un bureau d'études peuvent y contribuer. Lors de la visite sur site ils, peuvent identifier puis marquer les gîtes occupés et/ou potentiels afin de faciliter les travaux. Pour les cavités difficilement accessibles, leur examen pourra intervenir juste avant les travaux alors que les échafaudages sont déjà en place, ou par comptage en sortie de gîte.

Ces diagnostics peuvent être réalisés ponctuellement ou dans le cadre de partenariat plus large ([voir chapitre 13](#)). Ainsi, dans ce cas-là, la liste des ouvrages pour lesquels des travaux sont prévus peut être transmise à des spécialistes en chiroptères. Ceux-ci pourront alors identifier les enjeux et faire des recommandations en matière de prise en compte des chauves-souris lors des travaux.

Si l'ouvrage s'avère fréquenté par les chauves-souris et qu'une dérogation est nécessaire, des recommandations complémentaires seront apportées par l'autorité compétente (DREAL).

Sur les sites à enjeux, une intervention lors des réunions de chantier est obligatoire surtout en cas de sous-traitance. Une vérification des travaux par le chiroptérologue est également recommandée.



Ouvrages n'accueillant pas de chauves-souris

Ces ponts n'abritent pas de chauves-souris, tant pis...

Essayons dorénavant d'en construire de plus favorables aux chauves-souris et à la biodiversité



photo 11: Ponts à structure ou voûte métallique non favorable aux chauves-souris.
© Julien GIRARD-CLAUDON et Julien CORNUT



photo 12 : Ouvrage récemment rénové et ne comportant plus aucune cavité favorable aux chauves-souris © Julien GIRARD-CLAUDON



6.2 Observation et recherche d'indices

Les chauves-souris recherchant l'obscurité, elles s'enfoncent généralement dans des cavités ou des disjointements de plus de 10 cm de profondeur. **L'inspection des ponts demande de l'expérience, il est donc préférable de faire appel à une structure compétente.** A défaut, voici quelques conseils de prospections. La recherche d'individus ou d'indices doit intervenir au début du printemps, période de forte occupation.

6.2.1 Observation directe

- **Ponts de petite taille** : une paire de **bottes** ou de waders ainsi qu'une **lampe** sont suffisants. Il faut **inspecter tous les espacements entre les pierres de la voûte**, ainsi que les **drains** et **corniches** où les chauves-souris sont susceptibles de gîter (page 8). Des petits **cris aigus** peuvent trahir la présence des animaux.

- **Ponts de grande taille** : la prospection est plus compliquée. Elle exige généralement l'utilisation de matériels plus spécifiques comme une **petite embarcation** et une **paire de jumelles**. Les jours de beau-temps il est possible d'utiliser un miroir qui reflètera le soleil et permettra d'éclairer les **interstices** pour inspecter les ouvrages. Sur les ouvrages d'art important, les éventuels **corps creux** doivent également être inspectés.

Tel propriétaire, telles chauves-souris :

Les ouvrages sont généralement caractéristiques de leur propriétaire : grands ponts à corniches pour RFF, petits ponts de pierre pour les communes et les conseils généraux, ponts intermédiaires pour la DIR... Cette diversité se traduit également en termes d'espèces. En 2000, la LPO Rhône-Alpes (ex-CORA) constate que les ponts sur les routes rurales sont les plus favorables aux chiroptères. La tranquillité de ces gîtes et/ou les restaurations moins fréquentes expliquent ce résultat.

En complément, **l'observation du pont au crépuscule** permet parfois de détecter les animaux sortant du gîte, cependant **cette méthode ne convient pas pour déceler les animaux solitaires** qui sortent trop discrètement et passent inaperçus.

6.2.2 Observation indirecte

La **présence de chauves-souris peut aussi être révélée par des indices**. Ainsi, l'observation de tas de guano dans les corps creux voire de traces d'urines noirâtres ou de patine sur les pierres indique la présence saisonnière de chauves-souris (photo 13, photo 14, photo 15 et photo 16).

En cas de découverte de chauves-souris, de pose d'aménagements ou toutes autres questions relatives à la présence des chauves-souris dans les ouvrages d'art n'hésitez pas à contacter les spécialistes en chiroptères (voir contact) qui pourront vous apporter des conseils.



Indices de présence de chauves-souris



photo 13 : Drain présentant des traces de passage sur la partie supérieure. © Julien CORNUT



photo 14 : Grain de guano au sol, à la verticale du gîte fréquenté. © Julien CORNUT



photo 15 : Marquage sur une paroi verticale à l'intérieur d'un pont « caisson » trahissant la présence de Grands murins © Yoann PEYRARD



photo 16 : Accumulation de guano à la verticale de la photo 15. © Yoann PEYRARD

7 Maintenir les gîtes existants

Afin de préserver les gîtes utilisés ou utilisables par les chauves-souris, toutes les cavités qui ne présentent aucun risque pour la structure sont à conserver. Il convient donc de :

- **Préférer un crépissage sélectif à la main à proximité des gîtes.** Néanmoins, en cas de projection de béton, il est possible de maintenir les accès aux cavités existantes (voir fiche 4).
- **Maintenir des accès aux corps creux.** En cas de pose de grillage visant à empêcher l'accès des pigeons, des ouvertures pour les chauves-souris doivent être maintenues. Une fente de moins de 7 cm ou des chicane sont dissuasives pour les pigeons mais accessibles aux chauves-souris. Sans ces précautions, les chauves-souris peuvent quitter le site (photo 17), mourir enfermées ou coincées dans le grillage.

photo 17 : Grillage anti-pigeons à l'entrée d'un pont à tablier creux qui abritait des chauves-souris et un couple de chouettes effraie

© Julien GIRARD-CLAUDON



- **Ne pas condamner les vieux drains.** Les drains peuvent être utilisés par les chauves-souris pour gîter et certains donnent accès à des volumes internes susceptibles d'accueillir une colonie. L'occlusion des drains provoque la disparition de ces gîtes ou la mort des chauves-souris qui y auraient été enfermées.
- **Veiller à ne pas déboucher des barbacanes ou gargouilles dans lesquelles auraient pu gîter des chauves-souris si cela n'est pas indispensable (sécurité).**

La réalisation d'un suivi d'occupation post-installation par une structure compétente permettra de mieux évaluer l'efficacité des aménagements et contribuera à améliorer la connaissance sur les exigences des chauves-souris.

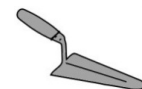


8 En cas d'absence de chauves-souris, comment améliorer les potentialités d'accueil ?

De petits aménagements peu onéreux et faciles à mettre en œuvre sont susceptibles d'améliorer l'attractivité d'un pont pour les chauves-souris.

- **Ouverture des accès aux corps creux (voir fiche 3).** Le maintien d'ouvertures dans les trappes de contrôle est souvent suffisant. A défaut, il faut créer des ouvertures horizontales de 40 cm de long sur 7 cm de large qui permettent à toutes les chauves-souris de pénétrer dans l'ouvrage. L'installation de trous de drains sous le tablier ou de fentes plus étroites pourra suffire aux espèces capables de ramper (mais toutes ne le sont pas).
- **Coupe des drains près de la maçonnerie.** Un tube de drain sortant de quelques centimètres de la maçonnerie évite le ruissellement tout en permettant aux chauves-souris de s'accrocher à la voûte pour entrer dans le drain.
- **Réouverture de disjointements.** En solution curative, suite à des travaux réalisés sans prise en compte des chauves-souris, il est possible de rouvrir les disjointements à l'aide d'une disqueuse ou un burin si cela n'affecte pas l'intégrité de l'ouvrage.
- **Pose de gîtes artificiels externes (bois, briques, gîtes spécifiques...)** et de **nichoirs externes (voir fiches 1 et 2)**. Ils sont à poser hors d'eau et il est nécessaire d'anticiper les crues. Ces gîtes sont à proscrire sur les ponts enjambant une route ou une voie ferrée au risque d'accroître les collisions. L'implantation de plusieurs gîtes sur un même ouvrage permet de créer différentes conditions microclimatiques favorables aux chauves-souris. De manière générale, les gîtes doivent être situés en hauteur, pour permettre l'envol et limiter les risques de vandalisme. L'emplacement prendra en compte la facilité de prospection ultérieure (trous d'envol verticaux). Ces aménagements ne seront généralement pas utilisés par les chauves-souris en hiver en raison de leur faible inertie thermique. Ces gîtes externes sont peu isolants, exposés aux intempéries et au vandalisme et moins durable que des gîtes intégrés. Ils sont donc uniquement à envisager lors des aménagements de ponts lorsqu'aucun autre type d'aménagement n'est possible. Leur mise en place nécessitera d'évaluer les risques de dégradations volontaires ou accidentels (lors de travaux ultérieurs par exemple).

9 Travaux en période de présence des chauves-souris



La destruction, la dégradation ou l'altération d'un gîte de chauves-souris sont interdites. Le paragraphe 3.2 indique la procédure à suivre en cas de destruction ou altération envisagée.

En période de présence des chauves-souris, il est plus que jamais nécessaire d'éviter les produits chimiques (traitement phytosanitaires) et les feux à proximité des ouvrages.

Face à un dérangement, les chauves-souris auront tendance à s'enfoncer dans l'ouvrage, risquant alors d'être emmurées lors des opérations de rénovation. Les mesures préconisées dépendront du type de cavités et de leur occupation, il sera donc nécessaire de réaliser des travaux manuellement pour être sélectif. Il faut distinguer :





- **Les cavités qui ne présentent pas de danger pour la structure** (disjointements, corniches, anciens drains). Il faut les conserver, elles peuvent abriter des chauves-souris ou d'autres animaux (bergeronnette, cincle plongeur, voir paragraphe 12). Pendant les travaux, les chauves-souris occupant ces cavités peuvent être « isolées » des travaux pour limiter leur dérangement. Pour cela une planchette de bois, du carton ou du tissu peut être maintenu contre la cavité à l'aide d'un étais, **cet aménagement doit impérativement être enlevé chaque nuit et à la fin des travaux.**
- **Les cavités à combler manifestement occupées par des chauves-souris.** Les travaux peuvent être réalisés seulement si le maître d'ouvrage dispose d'une autorisation administrative à la destruction d'habitats d'espèces protégées (voir paragraphe 3.2). Il faut obturer les accès à l'aide de papier mouillé par exemple (photo 18), avant le retour des animaux, dont la date dépendra de la météo et du type de cavité. En dehors de la période d'élevage des jeunes, il est aussi possible d'obturer l'entrée après l'envol nocturne. Les cavités « longues » (type corniche), dont la largeur est supérieure à deux centimètres peuvent être bouchées avec de la gaine d'isolation de tuyaux de chauffage (photo 19). La mousse expansive en polyuréthane est à éviter au maximum. Il en est de même du ruban adhésif de plombier « spécial béton » qui n'adhère pas suffisamment.
- **Les cavités à combler manifestement inoccupées.** Lorsqu'elles semblent favorables aux chauves-souris (plus de 10 cm de profondeur) elles doivent aussi être obturées par du papier mouillé pour éviter que des chauves-souris ne s'y installent juste avant les travaux.
- **Les cavités à combler dont on ne voit pas le fond** (drains, disjointements profonds). Il ne faut surtout pas les obturer. Des aménagements anti-retour doivent être posés au moins une semaine avant les travaux pour évacuer les individus (fiche 5).

En cas de sous-traitance, pour que ces préconisations soient appliquées il faut élaborer un cahier des charges détaillé (voir paragraphe 14) ou assurer la présence d'un chiroptérologue lors des réunions de chantier et des travaux.



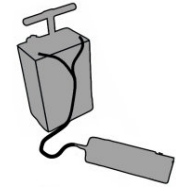
photo 18 : Cavité bouchée à l'aide de papier mouillé © Julien CORNUT



photo 19 : Cavité bouchée à l'aide de gaine d'isolation de tuyaux de chauffage © Sophie BAREILLE



10 Destruction d'un pont



La destruction d'un gîte de chauves-souris est interdite. Le paragraphe 3.2 indique la procédure à suivre si la destruction est inévitable.

En cas de doute sur la présence de chauves-souris dans un ouvrage, un diagnostic faunistique complet est souhaitable. Le spécialiste en chiroptère contacté (association ou bureau d'études) pourra inventorier les espèces présentes et formuler, le cas échéant, les mesures nécessaires à leur prise en compte lors des travaux ou lors de la destruction de l'ouvrage. L'autorité compétente apportera aussi son avis après lecture de la demande de dérogation de destruction.

Si l'ouvrage s'avère occupé, plusieurs solutions sont envisageables, sous conditions d'obtention des dérogations nécessaires :

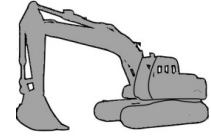
- **Intervenir hors période de présence des chauves-souris** suivant les préconisations du diagnostic. Toute intervention entre le 15 mai et le 15 août est à proscrire en cas de présence d'une colonie de reproduction.
- **Empêcher l'installation des chauves-souris avant destruction.** Hors période de présence des chauves-souris ou pendant l'envol nocturne (sauf s'il s'agit d'une colonie de reproduction ou d'hibernation), il est possible d'obturer les cavités avec du papier mouillé ou des gaines d'isolation thermique de tuyaux de chauffage.
- **Evacuer les individus avant la destruction.** Pour les cavités dont on ne voit pas le fond, il faut installer des dispositifs anti-retour ([voir fiche 5](#)). Pour les autres cavités il faut boucher les accès après envol nocturne.

Dans tous les cas, quelques mois avant la destruction du pont, des gîtes de substitutions doivent être mis en place à proximité de l'ouvrage, notamment dans le cadre de mesures compensatoires au dossier de dérogation. Les facteurs déterminant les choix d'un gîte par les chauves-souris ne sont pas connus, l'occupation d'un gîte de substitution n'est donc pas assurée. De tels gîtes doivent cependant être mis en place et suivis pour permettre un retour d'expérience et améliorer les connaissances à ce sujet.





11 Créer un pont favorable



Plus la diversité en gîtes potentiels sera élevée, plus le pont sera favorable. Ci-dessous sont présentés quelques exemples d'aménagements mais toute autre initiative visant à conserver ou créer des volumes est bénéfique.

Les expériences menées en France indiquent que **les aménagements intégrés à l'ouvrage (coulés dans la masse, fissure) sont davantage occupés que les éléments ajoutés sur la structure (nichoirs)**. De plus ce type d'aménagement est moins vulnérable au vandalisme et ne présente aucun risque de chute. Plusieurs actions sont envisageables :

- **Création de corniches disjointes** (voir fiche 6) en réalisant si possible des cloisonnements réguliers tous les mètres pour créer différents microclimats ;
- **Ne pas colmater l'espace entre corniches et tablier** ainsi que les espaces de dilatation par des joints expansifs lors de la construction d'un ouvrage ;
- **Éviter de créer des cavités lisses**. Les drains, disjointements, espaces de dilatation, et autres cavités doivent être légèrement rugueux (un appareil à haute pression de type Kärcher® peut permettre de créer des aspérités) ;
- **Couper les drains à quelques centimètres de la maçonnerie** pour que les chauves-souris puissent y pénétrer ;

Ces premières propositions sont à privilégier tandis que les suivantes exigent une information des services techniques pour garantir leur pérennité sur le long terme (risque de comblement des trous par méconnaissance).

- **Réaliser des trous dans les briques ou moellons de la structure**. Ces trous d'accès devront être situés sur le bas du moellon pour que les chauves-souris puissent se pendre dans une « poche d'air chaud »¹ ;
- **Intégrer des nichoirs dans la structure**. Des nichoirs à installer dans les aménagements sont disponibles chez René BOULAY et SCHWEGLER (voir fiche 7) ;
- **Créer des trous de réservation dans le béton** (coulage de dalle ou béton projeté) (voir fiche 4) ;
- **Créer des trous de réservation ou usiner les buses et matériaux préfabriqués pour accueillir les chauves-souris**.

La préservation des chauves-souris passe aussi par une conception paysagère des ponts visant à limiter leur impact sur les corridors de déplacements et le risque de collision. Les études d'impacts préalables à chaque projet formuleront des propositions en ce sens.

¹ Cette solution est à bien étudier afin qu'il n'y ait pas de risque de « rebouchage » de la cavité lors de futurs travaux.



Il n'y a pas que des chauves-souris sous les ponts !

Cette partie n'a pas vocation à être exhaustive, elle cite quelques autres utilisations des ponts par la faune.

Les ponts peuvent accueillir de nombreuses espèces animales et végétales (CORA, 2005). Parmi ces espèces de nombreuses sont protégées. Le tableau ci-dessous, liste pour quelques groupes faunistiques les zones fréquentées sur un pont.

Groupe d'espèces	Zone fréquentée (liste non exhaustive)
Oiseaux	Gîtes divers dans les piles et la voûte.
Reptiles	Idem
Amphibiens	Les cavités fréquentées sont celles se situant au niveau du sol dans les piles
Mammifères	Les cavités utilisées sont celles situées dans les piles. En outre, les mammifères aquatiques sont amenés à passer sous les ponts au cours de leurs déplacements, des aménagements spécifiques peuvent être à prévoir pour leur faciliter le franchissement.

De manière générale toute cavité (disjointements, barbacane présentant des aspérités...) peut potentiellement être favorable à la faune. Les ouvrages à tablier creux peuvent accueillir des chouettes effraies et même des mésanges !

Des aménagements simples sont réalisables pour augmenter le nombre de gîtes disponibles.

La page ci-contre présente des gîtes potentiels ou utilisés ainsi que des aménagements faisables pour la faune :

- **Maintien d'espaces horizontaux** (d'au moins 15 x 15 cm). Ceux-ci sont favorables à la nidification de plusieurs espèces d'oiseaux (cinclé - photo 20, troglodyte, rouge-gorge, bergeronnette etc.)
- **Fixation de planches de coffrage** (photo 21 et photo 22)
- **Conservation des disjointements** et de larges renforcements (photo 23, photo 24, photo 25 et photo 26)
- **Maintien des barbacanes et drains**, d'autant plus favorables qu'ils débouchent sur un grand volume interne. On peut y rencontrer des oiseaux, des reptiles etc.





photo 20 : Deux nids de cincle sur une pile © Julien GIRARD-CLAUDON



photo 21 : Une planche posée entre les poutrelles métalliques (et fixée) constituerait un nichoir de premier choix !
© Julien GIRARD-CLAUDON



photo 22 : Nid de troglodyte sur une ancienne planche de coffrage
© Julien GIRARD-CLAUDON



photo 23 : Nid de troglodyte dans un disjointement
© Julien GIRARD-CLAUDON



photo 24 : Nid de troglodyte
© Cyril SCHÖNBÄCHLER



photo 25 : Loir gris
© Cyril SCHÖNBÄCHLER



photo 26 : Nid de bergeronnette des ruisseaux
© Julien CORNUT

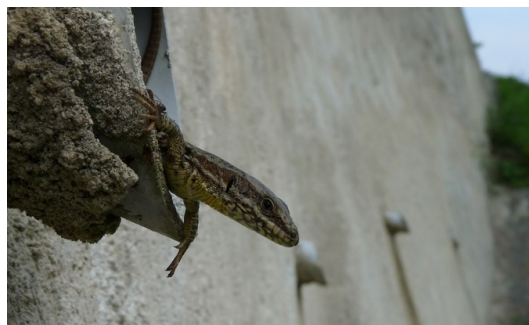


photo 27 : Lézard des murailles
© Julien GIRARD-CLAUDON



13 Convention de partenariat

Afin de faciliter la prise en compte des chiroptères dans les ouvrages d'art, une convention peut être signée entre une collectivité territoriale ou une entreprise et une association naturaliste ou autre spécialiste en chauve-souris. Elle pourra notamment prévoir :

- La communication à l'association ou au spécialiste, un an à l'avance de la liste d'ouvrages soumis à travaux,
- La réalisation de diagnostics écologique,
- La formulation de recommandations en fonction de chaque cas constaté (absence de chauves-souris, présence de chauves-souris, période des travaux...),
- La mise en place de sessions de formation. Ces formations visent d'abord à sensibiliser les agents à la préservation des chauves-souris et à leur accorder plus d'autonomie quant à la réalisation des inspections et des travaux.
- La compensation financière des journées de travail et frais de déplacements réalisés par l'association ou le spécialiste dans le cadre de la convention.

De telles conventions ont déjà été signées dans de nombreux départements en France.

14 Cahier des charges

Des spécifications d'ordre environnemental peuvent être intégrées aux cahiers des charges. Ainsi, l'article 14 du code des marchés publics précise qu'un marché public peut contenir des clauses sociales et environnementales (notamment en termes de bruit et de formation du personnel). L'article 6 indique que les spécifications techniques, décrites dans les documents de consultation, peuvent faire référence à des normes ou à des exigences fonctionnelles [...] pouvant inclure des caractéristiques environnementales (utilisation de produits labellisés par exemple).

L'adjudicataire peut transmettre ses exigences environnementales aux candidats répondant à l'appel d'offre à travers le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE). Celui-ci comprend :

- Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Il décrit les exigences relatives à l'exécution des projets. Il est constitué de différents articles dont certains peuvent concerner la fabrication de gîtes à chauves-souris.
- Un Schéma Organisationnel de Protection et de Respect de l'Environnement (SOPRE) dont l'entreprise doit tenir compte pour présenter les moyens mis en œuvre pour respecter l'environnement. Il est plutôt axé sur la gestion des déchets mais peut aborder d'autres thématiques environnementales.
- Pour les gros projets, une Notice de Respect de l'Environnement (NRE) peut être ajoutée. Elle consigne tous les enjeux environnementaux et formule les principales dispositions à adopter en matière de respect de l'environnement.

Hors marché public, un cahier des charges peut également être établi dans le cadre de l'attribution d'une subvention (dans le cadre d'une participation financière d'un Conseil Général pour la réfection d'un pont par exemple).



Exemple de Partenariat :

La LPO coordination Rhône-Alpes anime le Plan Régional d'Actions en faveur des Chiroptères. Le Département de l'Ain a souhaité s'associer à la LPO pour soutenir cette démarche. Outre un soutien financier des aménagements sont effectués sur certains ouvrages.

Ainsi, lors de la remise en état du Pont des Pierres à Montanges (photo 28), des aménagements en faveur des chauves-souris ont été mis en place (installation de chiroptières, pose de briques plâtrières, fixation de planches non traitées).



photo 28 : Pont des Pierres © Robin LETSCHER

Suite à cette initiative le Conseil Général de l'Ain et la LPO Rhône-Alpes ont été primés au concours organisé par l'Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité.

Quatre autres ouvrages d'art ont fait l'objet d'aménagements en faveur des chauves-souris et la démarche va se prolonger dans les années futures.

Exemple de Cahier des Clauses Techniques Particulières :

En 2001, dans le cadre d'instructions de dossiers de déclarations, la DDT du Jura a intégré des prescriptions en faveur de la prise en compte des chauves-souris à plusieurs reprises. Elle a ainsi prescrit l'aménagement de nichoirs à chauves-souris lors de travaux d'enrochements et le recours à une association spécialisée pour mener l'inspection d'un ouvrage avant travaux.



Fiche 1 : Gîtes artificiels externes (brique plâtrière, tuile faîtière)

Les orifices des briques sont suffisants pour abriter des individus isolés tandis que les tuiles peuvent abriter des colonies.

Détails : L'efficacité des briques plâtrières comportant des alvéoles carrées de 5 cm est prouvée. Les briques de 50 cm de long sont coupées en biseau pour former deux morceaux d'une profondeur variable entre 20 et 30 cm. Pour limiter les courants d'air il faut obturer les orifices du haut (pour les briques verticales) ou les trous orientés du côté lumineux et/ou venteux (pour les briques horizontales).



En raison du risque de décollement à cause de l'humidité ou du gel, **il est indispensable de fixer les gîtes à l'aide de chevilles et tire-fonds**. Attention à ne pas fendre la brique lors du serrage. L'utilisation de mousse polyuréthane est à exclure en raison des risques de toxicité.



L'exposition préférentielle est sud ou sud-est, toutefois, lorsque plusieurs gîtes sont posés, il est intéressant de diversifier les expositions afin de proposer différentes conditions de température.

Remarques : Ces aménagements seront posés sous des ponts non fréquentés par le public pour éviter tous problèmes de responsabilités en cas d'accident. Lorsque les briques sont posées sur la courbure d'un pont, l'espace résiduel entre une brique et la voûte peut également servir de gîte. Ces gîtes peuvent être peints ou crépis au chiffon pour s'intégrer visuellement dans la structure.

Coût : 1 brique, 2 tirefonds et 2 chevilles soit environ 3 € par aménagement.

Cet aménagement a l'avantage de présenter un faible coût mais sa pérennité peut être faible. Il ne doit être utilisé lorsqu'aucune autre solution ne peut être envisagée dans le cas de travaux de rénovation. Dans le cas de travaux de création d'ouvrages, les gîtes devront être intégrés dans la structure de l'ouvrage.

Fiche 2 : Nichoirs extérieurs

Ils sont suffisamment volumineux pour accueillir une colonie de reproduction

Dimensions : une largeur inférieure à 1,5 cm est propice aux Pipistrelles, espèces communes, une fente plus large est favorable à d'autres espèces plus rares mais la probabilité d'occupation est plus faible.

Détails : Des nichoirs préfabriqués sont disponibles chez René BOULAY ou SCHWEGLER ([voir contacts](#)), certains s'installent sur les parois tandis que d'autres doivent être intégrés lors de la construction ([voir fiche Nichoirs intégrés](#)). Il est possible d'en fabriquer à partir de bois ni traité ni poncé (attention à la toxicité éventuelle des peintures). Des tasseaux de 1 à 3 cm d'épaisseur séparant deux planches et ménageant un espace de 20 cm de profondeur s'ouvrant vers le bas sont suffisants pour abriter des chauves-souris.

La fixation doit être faite avec des chevilles et des tires-fonds (et pas uniquement au ciment prompt).

Coût : Pour les nichoirs préfabriqués, entre 30 et 100 €. La fabrication artisanale peut s'appuyer sur du matériel de récupération (planches de coffrage)



Fiche 3 : Corps creux

Accès : Des ouvertures doivent être aménagées pour faciliter l'accès des chauves-souris. Il peut s'agir d'ouvertures dans les trappes ou de la pose de drains traversant. La mise en place de plastique rugueux type moustiquaire, le long des parois des drains facilite leur utilisation par les chauves-souris.



Détails : Des parpaings dispersés dans les corps creux avec l'ouverture vers le bas ou à l'horizontale constituent des gîtes potentiels.

D'autres dont les alvéoles auront été cassées pourront être installés juste au dessus de l'embouchure des drains. Tous ces aménagements doivent être cimentés ou boulonnés et indiqués comme gîte à chauves-souris pour éviter qu'ils ne soient malencontreusement déplacés par la suite.

Coût : Faible car peut facilement être réalisé avec des matériaux de récupération

Fiche 4 : loges dans le béton

Sandwich de pierre : L'introduction de « sandwich de pierre » sur les coffrages avant coulage du béton permet de créer des gîtes favorables. Ces sandwiches, constitués d'une lame de polystyrène (4 cm x 20 cm x 40 cm) prise entre deux tranches de béton, sont à déposer sur le coffrage et à arrimer aux fers à bétons. Le retrait du polystyrène après coulage du béton ménage un gîte adéquat.

Béton projeté et conservation de gîtes : Sur les voûtes soumises à crépissage mais présentant des disjoints favorables, coincer quelques centimètres d'un morceau de polystyrène (4 x 4 x 40) dans la cavité. Réaliser un coffrage perdu autour du morceau de polystyrène à l'aide de mortier (ciment Prompt) pour couvrir la cavité sans la boucher. Projeter le béton, après séchage déposer le polystyrène qui a permis de ménager un accès vers le disjoints

Béton projeté et création de gîtes : Plusieurs méthodes permettent d'aménager des gîtes à chiroptères dans l'épaisseur de béton projeté. Pose d'une lame de polystyrène à l'aide de mortier (3 cm de large, 40 cm de long et d'une épaisseur supérieure à celle du béton projeté). Projection du béton puis dépose du polystyrène. Pose d'une brique plâtrière au mortier à la verticale (4 cm x 30 dont la longueur aura été coupé selon l'épaisseur de béton projeté), Obturation des vides à l'aide de papier, projection du béton puis dépose des papiers pour rendre accessible les cavités.

Fiche 5 : Dispositif anti-retour

Détails : Ces dispositifs doivent être mis en place en avril ou entre août et septembre. Ils ne doivent surtout pas être posés durant la période d'élevage des jeunes entre mai et août au risque d'entraîner leur mort.

Ces dispositifs doivent être fixés sur un cadre adapté, lui-même collé aux trous d'accès aux gîtes (à l'aide de clous, colle ou ciment). L'espace résiduel entre le cadre et la voûte doit être obturé par du papier par exemple. Des manchons en plastique (découpés dans des sacs) peuvent être utilisés sur les accès verticaux. Pour les accès horizontaux, des chaussettes en polyane, des bâches plastiques fendues ou des feuilles plastiques semi-rigides en appui sur le cadre peuvent être utilisées.

Coût : Ces dispositifs ne s'achètent pas, ils peuvent être fabriqués à partir de matériel de récupération. La fabrication et la pose exige tout de même du temps de travail

Fiche 6 : Corniches disjointes

Les corniches ont une utilité esthétique et pratique. Leur emploi est fréquent dans les ouvrages d'arts modernes.

Détails : Il est conseillé de ne pas obturer les corniches existantes et même d'en créer dans la mesure du possible. Ce sont des gîtes efficaces, pérennes et ne nécessitant aucun investissement supplémentaire. Une profondeur de 15 cm et une largeur supérieure comprise entre 1,5 et 7 centimètres sont suffisantes pour abriter des chauves-souris. Dans le Cher, tous les ponts dont le tablier est à plus de 2,5 m sont systématiquement équipés de corniches.

Remarque : Ne pas installer de corniches sur les ponts franchissant des routes à forte circulation.



Fiche 7 : Nichoirs intégrés

Les nichoirs intégrés dans le pont sont suffisamment isolés pour accueillir une colonie été comme hiver.

Détails : Les nichoirs SCHWEGLER, en matériaux inertes s'installent dans les piles de ponts lors de la construction, ils contiennent une petite chambre et une entrée par le bas. Plusieurs nichoirs peuvent être posés côte à côte.

Le gîte W de l'association Faune et espace est enfoui dans les remblais, il comporte plusieurs fissures parallèles reliées à l'extérieur par une fente dans l'intrados de la maçonnerie. Le modèle proposé mesure environ 30 cm de haut pour 65 cm de long. L'association propose aussi de faire des gîtes sur mesure en fonction du gabarit de l'ouvrage.

Coût : Gîte-parpaing à chauve-souris de SCWEGLER à 43 €. Gîte W pour chiroptères de Faune et Espace à environ 330 €.



Gîte W © Société d'Histoire Naturelle d'Autun



15 Contacts

15.1 Groupes chiroptères

Toutes les adresses et coordonnées des différents groupes régionaux sont disponibles sur :

<http://sfepm.org/groupeChiropteres.htm>

<http://www.plan-actions-chiropteres.fr/Les-acteurs-au-niveau-regional>

15.2 Fournisseur de nichoirs

LPO Service Diffusion
BP 90263
17305 ROCHEFORT cedex
05 46 82 12 66

<http://www.lpo-boutique.com/catalogue-en-ligne/>

Nichoir pour l'étude et la protection des chiroptères (Catalogue sur demande)
René BOULAY
4 rue Hector BERLIOZ
76120 GRAND QUEVILLY
02 35 69 39 28.

SCHWEGLER / VALLIANCE
Z.A Grange la Chapelle
69120 SAVIGNY
tél : 04 74 01 23 10
vallianc@club-internet.fr





16 Bibliographie

- ARTHUR L. et LEMAIRE M. 2002. Les chauves-souris hôtes des ponts : Connaissance et protection. SFPEM
- ARTHUR L. et LEMAIRE M., 2007. Relations entre les ponts et les chauves-souris dans le département du Cher : Quel suivi pour quelle efficacité ? *Symbiose* N°16. P 21 - 25
- Association Faune et Espace. 2011. Fîtes pour l'étude et la protection des chauves-souris
- BAZIN M., 1992. Les cavités des ouvrages d'art. 4^{ème} rencontres nationales « chauves-souris »
- BEC J. et POUX J., 2006. Action de préservation des gîtes à chauve-souris localisés dans les ponts routiers. In : LEGRAND R., BERNARD M. BERNARD T., Recueil d'expériences : étudier, préserver les chauves-souris en Auvergne autour des bâtiments, des souterrains, des ouvrages d'art et des milieux naturels.
- BODIN J., 2009. Méthodes d'inventaire des chiroptères dans les ouvrages d'art et leur prise en compte lors des travaux de rénovation. CREM Midi-Pyrénées
- BOULAY R. 2005. Modèle de gîte W pour chiroptères
- BROCHET A.L. et ROUE S., 2007. Les chauves-souris en Bourgogne : Cahier Technique. SHNA, 20 p.
- CHAMARAT N., 1991 - Protection des chauves-souris gîtant sous les ponts. 3^{èmes} Rencontres Nationales « chauves-souris », S.F.E.P.M., Paris : 41-43
- Conseil Général des Ardennes et Conservatoire du Patrimoine Naturel de Champagne-Ardenne. 2007. Convention cadre pour la protection des chauves-souris dans le département des Ardennes
- Conseil Général de l'Ain et CORA Faune-Sauvage, 2011. Convention de partenariat, suivi post-aménagement de la population d'Hirondelles de fenêtre et des Chiroptères
- CORA Faune Sauvage, 2010. Le maintien de passages pour les mammifères aquatiques : Cahier technique mammifères : La Loure
- Direction générale des ressources naturelles et de l'environnement - Division de l'eau, Octobre 1997. La création de gîtes favorables au cincle et à la bergeronnette des ruisseaux : « Guide technique pour l'intégration des gîtes de nidification pour le Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*) et la Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*) dans les ponts, barrages et autres ouvrages de stabilisation des berges le long des cours d'eau ». Région Wallonne. 22 p
- LEGARDINIER A. et RIDEAU C., 2008. Inventaire des chiroptères dans les ouvrages d'art des bassins de la Sée et de la Sélune, Manche – Le petit Lérot N° 63, p 6 – 16
- LEUZINGER Y., 1993. Utilisation d'un viaduc comme gîte potentiel pour les chauves-souris. 5^{ème} rencontre nationale « Chauves-souris »
- NOBLET J.F., 2005. Prendre en compte la faune sauvage dans l'entretien et la restauration des ouvrages d'art. Groupe Chiroptère Rhône-Alpes. 20 p + annexes
- SCHWEGLER, 2007. Bird and nature conservation products. Catalogue N°65, 2007/2008
- SETRA, 2009. Chiroptères et infrastructures de transports terrestres : Menaces et actions de préservation. Note d'information du Sétra. Série Economie Environnement Conception N°91
- SETRA, 2008. Routes et chiroptères : Etat des connaissances.

