



Rapport d'étude

Evaluation de l'utilisation des ouvrages d'art non-dédiés par la faune sauvage sur l'autoroute A64 (département de la Haute-Garonne)

26 janvier 2022



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional

Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie

17 avenue Jean Gonord, CS 85861, 31506 TOULOUSE Cedex 5

Tél. : 09.72.65.11.82 Fax : 09.72.55.25.29

Courriel : contact@frcoccitanie.fr

Coordinateurs du rapport :

Johan ROY— Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie—j.roy@frcoccitanie.fr

Anaïs SENTENAC— Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie—
a.sentenac@chasseurdefrance.com

Rédacteurs du rapport :

Margaux D'AMBLY – Service civique à la Fédération Régionale des Chasseurs (2020)

Alice CARPENTIER – Service civique à la Fédération Régionale des Chasseurs (2021)

Remerciements :

La Fédération Régionale des Chasseurs souhaite remercier les partenaires techniques et financiers de Via Fauna sans lesquels ce projet n'aurait pu voir le jour. Elle remercie également toutes les personnes qui ont participé à la réussite de ce projet, notamment les stagiaires et volontaires de services civiques pour leur implication dans les actions conduites au cours de ces 3 années.

Site internet :

www.chasse-nature-occitanie.fr/biodiversite-et-observatoire/viafauna.php

Création : FRCO—26 janvier 2022



TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	3
1. Introduction	5
1.1. État de l'art	5
1.2. Via Fauna : un projet pour mieux comprendre et mieux agir	6
1.3. Un bilan des expériences et des données existantes	7
2. Analyse des données historiques sur le secteur entre 1997 et 2002	8
2.1 Zone d'étude et ouvrages.....	8
2.2 Méthodologies de suivi	9
2.1. Résultats par année de suivi et par ouvrage	9
2.1.1. Année 1997.....	9
2.1.2. Année 1998.....	11
2.1.3. Année 1999.....	12
2.1.4. Année 2000.....	14
2.1.5. Année 2001	15
2.1.6. Année 2002.....	17
2.2. Analyse des résultats.....	18
2.2.1. Des ouvrages inégalement utilisés	18
2.2.2. Les dimensions sont importantes pour les ongulés, mais pas que...	19
2.2.3. La fréquentation humaine pourrait limiter l'utilisation d'un ouvrage par la grande faune	20
2.2.4. L'environnement paysager dans lequel s'inscrit l'ouvrage semble primordial pour les ongulés	21
2.3. Discussion.....	23
3. Évaluation de la perméabilité écologique des ouvrages d'art non dédiés par la Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie	25
3.1. Objectif de l'action	25
3.2. Matériel et méthodes	25
3.2.1. Choix du secteur et des OA suivis	26
3.2.2. Caractérisation des ouvrages sélectionnés.....	28
3.2.3. Protocole du suivi par pièges photographiques.....	29
3.2.4. Traitement des données collectées.....	30
3.3. Résultats et analyse	33
3.3.1. Données récupérées.....	33



3.3.2.	Les ongulés sont les animaux les plus sélectifs.....	34
3.3.3.	Le contexte paysager influence la présence de la faune sauvage	37
3.3.4.	La fréquentation humaine et l'inondation des ouvrages pourraient jouer un rôle dans le comportement de la faune.....	40
3.4.	Conclusion	41
3.5.	Limites et perspectives	42
3.5.1.	Les limites de l'étude	42
3.5.2.	Les perspectives de l'étude	43
4.	Références bibliographiques.....	44
5.	Annexes	45
5.1.	Fiche terrain	45
5.2.	Fiche terrain clôtures.....	46
5.3.	Fiches espèces	47
5.4.	Fiches OA	56



1. INTRODUCTION

1.1. ÉTAT DE L'ART

En France, la multiplication des infrastructures linéaires de transport (ILT) depuis 70 ans fragmente les habitats de la faune sauvage et entrave les continuités écologiques terrestres. Pour pallier aux ruptures engendrées par le réseau d'infrastructures et limiter ces entraves, le législateur a imposé la mise en place de mesures et d'aménagements visant à permettre le franchissement sécurisé de la faune sur les infrastructures nouvelles. L'utilisation effective des ouvrages dédiés au passage de la faune (éco pont, écoduc, etc.) est bien documentée et la littérature scientifique regorge de données indiquant le rôle positif de ces éléments sur les déplacements de la faune.

Même si certaines infrastructures anciennes ont fait l'objet de politiques de mise en transparence, une grande partie du réseau d'infrastructures structurantes est dépourvue d'ouvrages dédiés au passage de la faune, notamment en ce qui concerne les ongulés. Néanmoins, de nombreuses observations de terrain indiquent que certains ouvrages non dédiés à la faune sauvage (ouvrages hydrauliques, ouvrages mixtes, ouvrages routiers stricts, etc.) peuvent, dans certaines conditions, jouer le rôle de passage à faune, avec cependant une efficacité moindre en comparaison d'un passage à faune spécifique. Toutefois la fonctionnalité effective et les conditions nécessaires pour garantir une utilisation par la faune de ces ouvrages sont peu documentées.

Un travail bibliographique a permis de relever un certain nombre d'études scientifiques portant sur l'utilisation par la faune d'ouvrages non-dédiés. Les auteurs ont alors identifié plusieurs facteurs ayant une influence sur l'utilisation de ces ouvrages par la faune sauvage.

La structure de l'ouvrage est un facteur déterminant. Il existe extrêmement peu d'études sur l'utilisation par la faune d'ouvrages supérieurs non-dédiés. Les ongulés refusent généralement d'utiliser ces ouvrages (Trocmé, 2017), à l'exception de sangliers qui ont été vus les utilisant lorsque ceux-ci étaient très peu fréquentés par l'Homme (Mata *et al.*, 2007). Concernant les ouvrages inférieurs, les ongulés préfèrent des passages larges, hauts et courts, tandis que de nombreux petits mammifères ont une préférence pour les tunnels plus étroits. En général, il existe une corrélation entre la taille de l'animal et les dimensions de l'ouvrage utilisé (Ng *et al.*, 2003 ; Mata *et al.*, 2005 ; Donaldson, 2006 ; Seiler *et al.*, 2009 ; Bhardwaj *et al.*, 2020).

Les perturbations humaines ont un effet majeur sur la capacité d'un ouvrage à favoriser le passage de la faune. En effet, la fréquentation par l'Homme de l'ouvrage ou de zones à proximité réduit significativement l'utilisation de l'ouvrage par les ongulés et les carnivores (Clevenger *et al.*, 2000 ; Seiler *et al.*, 2009 ; Bhardwaj *et al.*, 2020).



Le contexte paysager dans lequel l'ouvrage se situe est un facteur supplémentaire influant. Il existe une corrélation positive entre l'utilisation des ouvrages par la faune et la présence d'habitats favorables à proximité (Clevenger *et al.*, 2000).

D'autres facteurs tels que le bruit, l'ancienneté de l'ouvrage, le type de substrat, et la présence de lumière artificielle ont également un impact sur la perméabilité écologique effective des ouvrages. Le bruit et la lumière artificielle sont des facteurs dissuasifs. La présence d'un substrat naturel dans l'ouvrage peut procurer une continuité de l'habitat et encourager l'animal à utiliser le passage (Glista *et al.*, 2009). L'ancienneté de l'ouvrage est un paramètre non négligeable car les animaux ont besoin d'un temps d'accoutumance, les rendant de fait, méfiants avec un ouvrage nouveau et plus susceptibles d'utiliser un ouvrage ancien auquel ils sont habitués. L'adaptation des populations animales au nouvel ouvrage dure au moins 4 ans, pendant lesquels l'utilisation de l'ouvrage augmente (Clevenger *et al.*, 2003).

Des études supplémentaires sont nécessaires, afin de confirmer dans la région Occitanie les résultats d'études menées ailleurs, et d'approfondir nos connaissances sur l'utilisation par la faune d'ouvrages non dédiés.

1.2. VIA FAUNA : UN PROJET POUR MIEUX COMPRENDRE ET MIEUX AGIR

En Occitanie, comme en France, la multiplication des ILT a eu un impact sur les continuités écologiques terrestres essentielles à la survie de la faune sauvage (alimentation, repos, reproduction). Ces infrastructures sont également une source directe de mortalité animale, en raison des nombreuses collisions avec les véhicules chaque année. Ceci entraîne un déficit démographique important chez certaines populations animales, mais les collisions routières engendrent également des pertes financières et une atteinte à la sécurité des usagers.

Le projet Via Fauna est porté par la Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie (FRCO) depuis le 1er septembre 2017, avec l'appui des Fédérations Départementales des Chasseurs en ce qui concerne des déclinaisons plus locales. Le périmètre d'action correspond aux 8 départements de l'ancienne région administrative Midi-Pyrénées. Il s'inscrit dans le cadre de l'Appel à Projets régional pour l'amélioration, la valorisation et la diffusion de la connaissance sur la biodiversité en ex-région Midi-Pyrénées.

Ainsi, Via Fauna vise à mieux comprendre les interactions entre les Infrastructures Linéaires de Transport (ILT) existantes sur l'ex-région Midi-Pyrénées et les continuités écologiques de la faune terrestre afin de participer à l'identification et à la prise en compte des continuités écologiques auprès des gestionnaires d'infrastructures de transport et des collectivités territoriales.

Le projet a abouti à divers outils, notamment :

- Une méthode de modélisation des corridors écologiques de la grande faune.



- La constitution d'une base de données répertoriant quelques 100.000 ouvrages routiers, ferroviaires et hydrauliques (ORFeH) sur les réseaux de Midi-Pyrénées ; cette base de données vise à identifier les ouvrages les plus favorables au franchissement de la faune et permet d'identifier rapidement ceux pouvant faire l'objet d'aménagements.
- La création d'une application ODK permet de localiser les cadavres d'animaux observés sur les réseaux, afin d'alimenter en temps réel un observatoire de la mortalité routière de la faune pour permettre de localiser des secteurs à risque de rupture de continuité écologique.

1.3. UN BILAN DES EXPERIENCES ET DES DONNEES EXISTANTES

Un axe important du projet Via Fauna consiste à dresser le bilan des actions qui ont pu être conduites ultérieurement par les différents partenaires du projet et acteurs au niveau régional. Un travail de recherche documentaire a permis de mettre en évidence que plusieurs acteurs régionaux se sont livrés à des études ou ont mis en place des actions afin de mieux comprendre l'impact des ILT, de restaurer des continuités écologiques ou d'évaluer le succès des actions conduites. On citera par exemple des suivis d'écoducs réalisés par la Fédération des Chasseurs du Lot ou par l'Association Nature en Occitanie, ou encore des outils de relevé de la mortalité routière mis en place par le Conseil Départemental du Lot.

Dans ce cadre, la FRC Occitanie (FRCO) a eu accès aux données issues d'une étude conduite entre 1997 et 2002 par la Fédération Départementale des Chasseurs (FDC31) de la Haute-Garonne en partenariat avec ASF Vinci-Autoroutes sur l'A64. Ces documents concernent l'évaluation de l'intensité des franchissements par la faune de 10 ouvrages dédiés, 5 ouvrages hydrauliques mixtes, et d'un ouvrage routier supérieur depuis les communes de Lestelle à Ausson, dans le Comminges.

La FRCO s'est livrée à une analyse de ces éléments dans le cadre d'une étude visant l'évaluation de la perméabilité écologique d'ouvrages d'art non-dédiés dans ce même secteur géographique. L'objectif poursuivi était d'améliorer les connaissances concernant les facteurs favorisant ou empêchant l'utilisation d'ouvrages autoroutiers sur le secteur par les ongulés. Associées à des suivis photographiques réalisés entre 2021 et 2022, l'analyse de données historiques sur le même secteur géographique pourrait donner un éclairage intéressant à cette étude.



2. ANALYSE DES DONNEES HISTORIQUES SUR LE SECTEUR ENTRE 1997 ET 2002

2.1 ZONE D'ETUDE ET OUVRAGES

La zone d'étude des données historiques s'étend sur une distance 25 km de l'autoroute A64, entre les communes de Lestelle-de-St-Martory et Ausson. Les ouvrages sont représentés par une étoile rouge sur la carte ci-dessous (Figure 1).

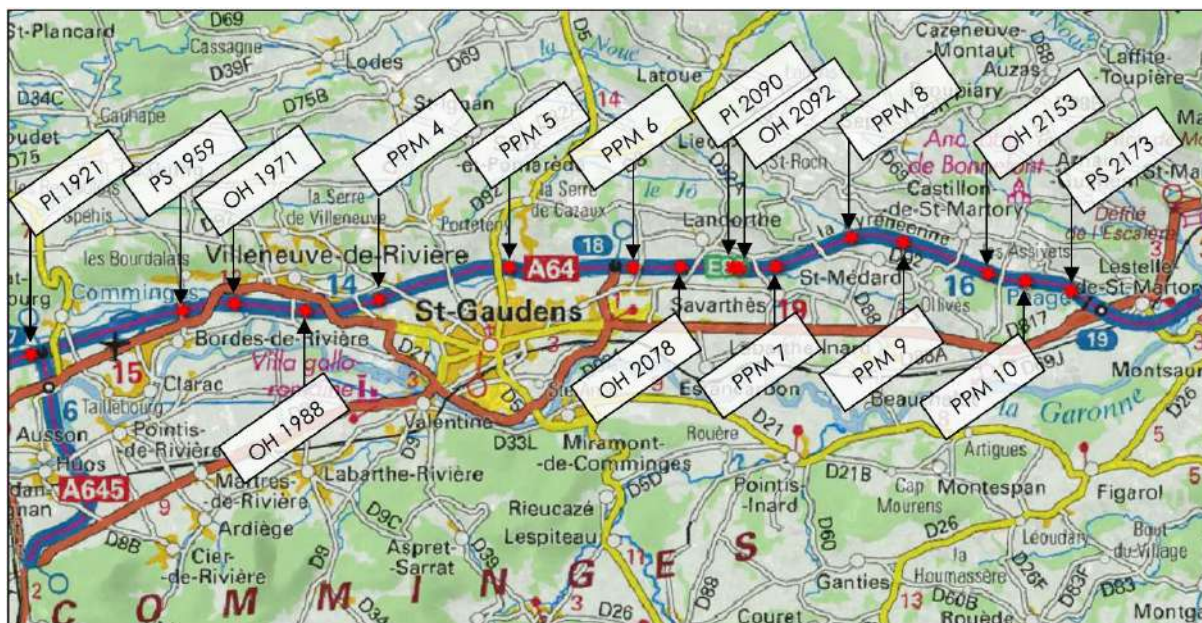


Figure 1. Localisation des 16 ouvrages suivis par la FDC31

Les caractéristiques des 16 ouvrages suivis sont détaillés dans le tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1. Nom, fonction, dimensions et indice d'ouverture des ouvrages suivis

Ouvrage	Fonction	Largeur x Hauteur x Longueur (m)	IO
PS 2173	Ecopont (dédié faune)	8,7 x NA x 60	NA
PPM 10	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
OH 2153	Ouvrage hydraulique mixte	6,3 x 4 x 30	0,8
PPM 9	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
PPM 8	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
PPM 7	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
OH 2092	Ouvrage hydraulique mixte	6 x 3,4 x 32	0,6
PI 2090	Passage inférieur (dédié faune)	4,5 x 3,5 x 20	0,8
OH 2078	Ouvrage hydraulique mixte	6,2 x 5 x 35	0,9
PPM 6	Passage petits mammifères	1,5 x 1 x 30	0,05
PPM 5	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
PPM 4	Passage petits mammifères	∅ 0,8 x 30	0,02
OH 1988	Ouvrage hydraulique mixte	6 x 4 x 28	0,9
OH 1971	Ouvrage hydraulique mixte	13 x 3,2 x 28	1,5
PS 1959	Route départementale supérieure	7,5 x NA x 55	NA
PI 1921	Passage inférieur (dédié faune)	7,5 x 4,4 x 30	1,1

L'indice d'ouverture (IO) se calcule de la manière suivante : Largeur x Hauteur / Longueur. En marron sont les dimensions obtenues par logiciel cartographique sans vérification de terrain. En rouge, sont les IO supposés.

Les dimensions des ouvrages ne sont pas entièrement communiquées dans le rapport papier de la FDC31. En effet, la longueur des passages ne figure pas dans les données. Une partie des ouvrages suivis a été prospectée en décembre 2020 par la FRCO dans le cadre de son étude, ce qui a permis de compléter une partie du tableau 1.

Outre les passages supérieurs, certains ouvrages étudiés disposent d'indices d'ouverture (IO) très élevés (> 1), alors que ceux des ouvrages hydrauliques et des passages inférieurs sont relativement élevés ($0,9 > IO > 0,6$), alors que les indices d'ouverture des passages petits mammifères sont très faibles ($< 0,05$).

2.2 METHODOLOGIES DE SUIVI

Les archives précisent que deux méthodes de suivi de faune ont été utilisées par la FDC31 : par pièges à empreintes ou par pièges photographiques. Les ouvrages PS 2173, dédié à la faune, et OH 2153, ouvrage hydraulique mixte, ont tous deux été suivis par pièges photographiques. Un seul appareil par ouvrage était utilisé. Les autres ouvrages ont été suivis par pièges à empreintes.

La durée du suivi a varié d'une année sur l'autre, allant de 5 à 12 mois. Une seule ou deux visites par mois des pièges à empreintes et pièges photographiques était réalisée.

Selon les données disponibles, les espèces recensées lors du suivi correspondent aux cerfs, sangliers, chevreuils, renards, blaireaux, mustélidés et ragondins.

2.1. RESULTATS PAR ANNEE DE SUIVI ET PAR OUVRAGE

2.1.1. ANNEE 1997

Mois suivis : Juillet, Septembre, Octobre, Novembre, Décembre (5 mois)

Nombre de visites : 9

En 1997, tous les ouvrages ont été franchis par au moins une espèce mais avec des intensités différentes (Figure 2).



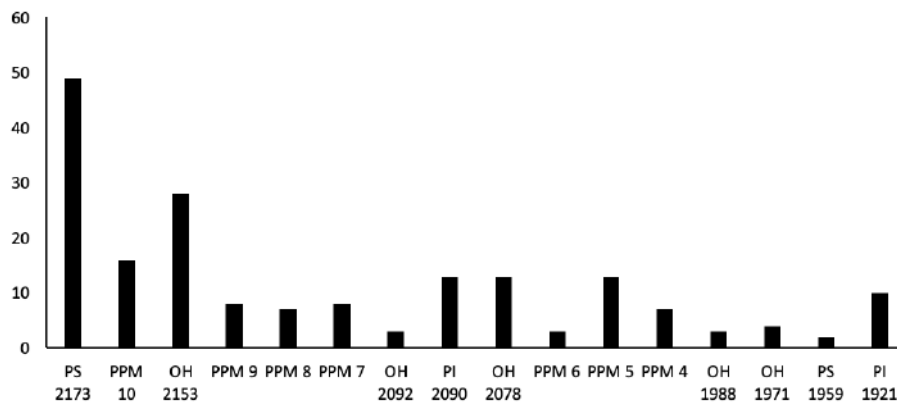


Figure 2. Intensité des franchissements (nombre de passages) par ouvrage, toutes espèces confondues

L'ouvrage le plus utilisé est l'éco pont (PS 2173), avec 49 passages sur 5 mois. L'ouvrage hydraulique mixte OH 2153 est le plus utilisé après l'éco pont, avec 28 passages. Ces deux ouvrages se trouvent à 2 kilomètres l'un de l'autre, sont de grandes dimensions et présentent des habitats favorables pour la faune à proximité (surface élevée de boisements). L'ouvrage le moins franchi de tous (2 passages) est l'ouvrage routier supérieur (PS 1959). Cet ouvrage comprend une palissade en bois sur un côté seulement, laissant le trafic de l'A64 visible et audible. De plus, son substrat est entièrement goudronné.

Les ongulés ont franchi 5 ouvrages suivis, mais n'ont pas franchi de passages pour petits mammifères, ni l'ouvrage routier supérieur (Figure 3).

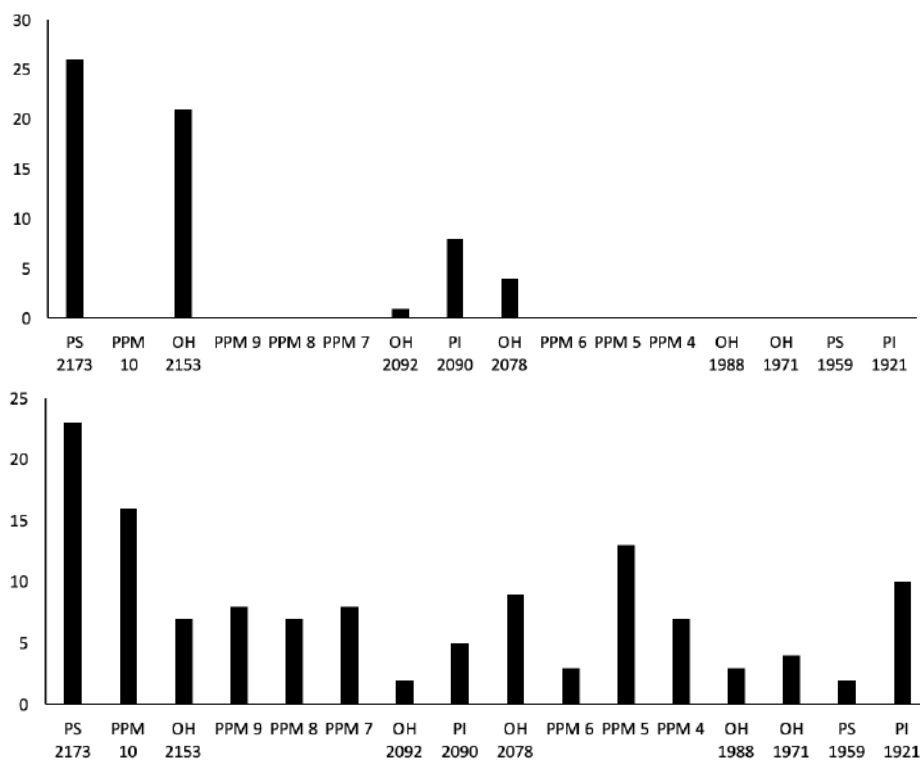


Figure 3. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)



Les ongulés ont préféré l'éco pont, l'ouvrage hydraulique (OH 2153) et un passage inférieur dédié grande faune (PI 2090), tous les trois situés dans un contexte paysager favorable (boisé) et de dimensions adaptées aux grands mammifères ($IO > 0,8$). On constate néanmoins quelques passages d'ongulés dans des ouvrages hydrauliques plus étroits (OH 2078 et OH 2092), disposant d'un IO jusqu'à 0,6.

Les moyens et petits mammifères ont franchi tous les types d'ouvrages sans exception. Les dimensions de l'ouvrage ne semblent pas être un facteur influant pour ces espèces. L'éco pont est également l'ouvrage le plus franchi mais les passages pour petits mammifères et les ouvrages hydrauliques mixtes semblent efficaces car largement utilisés aussi.

2.1.2. ANNEE 1998

Mois suivis : Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, Aout, Septembre, Octobre, Novembre (11 mois)

Nombre de visites : 18

En 1998, le seul ouvrage non franchi par la faune est l'ouvrage routier supérieur (PS 1959), (Figure 4).

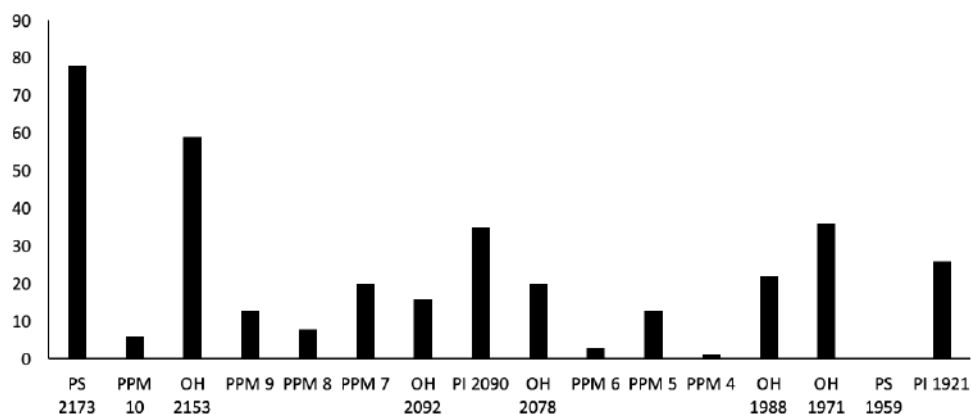


Figure 4. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues

Les ouvrages favorisés sont de nouveau l'éco pont avec 78 passages, l'ouvrage hydraulique OH 2153 avec 59 passages, le passage inférieur dédié (PI 2090) avec 35 passages mais aussi l'ouvrage hydraulique OH 1971 avec 36 passages.

Les ongulés ont franchi 6 ouvrages suivis, et encore une fois, ni passage petits mammifères, ni la route supérieure n'ont été franchis par les ongulés (Figure 5).

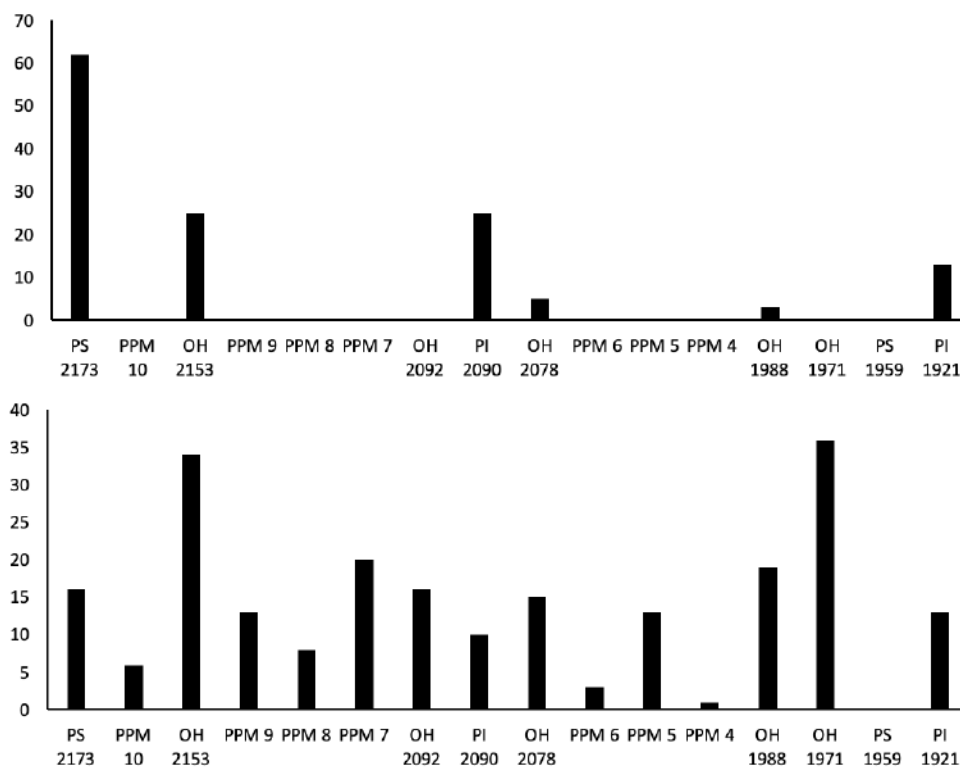


Figure 5. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)

Comme en 1997, c'est l'éco pont, l'ouvrage hydraulique OH 2153 et le passage inférieur dédié PI 2090 qui sont les plus utilisés par les ongulés. L'éco pont est toutefois 2,5 fois plus utilisé que ces deux derniers.

Le passage inférieur PI 1921, non utilisé en 1997 par les ongulés, a été utilisé à hauteur de 13 passages en 1998. Il en est de même pour l'ouvrage hydraulique OH 1988, non utilisé en 1997 par les ongulés et fréquenté à hauteur de 3 passages en 1998.

Les deux ouvrages les plus utilisés par les petits et moyens mammifères sont des ouvrages hydrauliques de grandes dimensions, OH 2153 et OH 1971.

2.1.3. ANNEE 1999

Mois suivis : Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, Aout, Septembre, Novembre, Décembre (10 mois)

Nombre de visites : 10

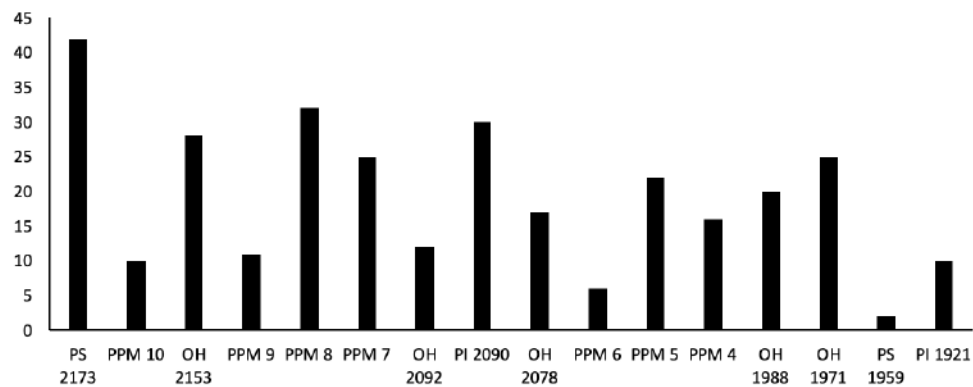


Figure 6. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues

L'éco pont, le passage inférieur dédié PI 2090 et le passage petits mammifères n°8 sont les ouvrages les plus utilisés en 1999 (Figure 6).

Les ongulés ont franchi 7 ouvrages et comme les années précédentes, l'éco pont, l'ouvrage hydraulique OH 2153 et le passage inférieur dédié PI 2090 sont les plus utilisés (Figure 7).

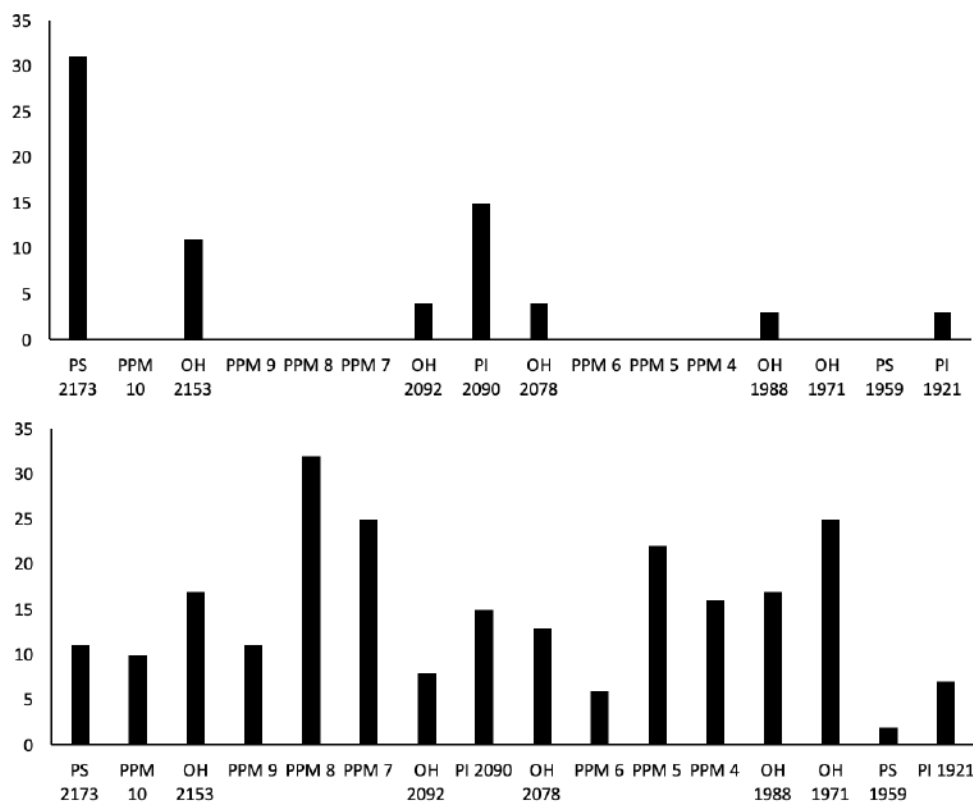


Figure 7. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)

Il est surprenant de constater que comme les années précédentes, le passage inférieur dédié PI 1921 est beaucoup moins fréquenté que PI 2090, alors que l'ouvrage est de plus grandes dimensions (IO = 1,1 contre IO = 0,8). Ces résultats montrent clairement que les dimensions de l'ouvrage ne sont pas le seul facteur à avoir une



influence sur l'utilisation par les ongulés de celui-ci, et pourraient indiquer que d'autres éléments jouent un rôle, comme éventuellement une différence de niveaux de populations d'ongulés, ou bien le paysage alentour, ou encore des perturbations à proximité de l'ouvrage.

Cette conclusion est confirmée par l'exemple de OH 1971 qui au contraire des autres ouvrages hydrauliques mixtes (les OH) n'est pas fréquenté par les ongulés, malgré ses dimensions qui sont largement supérieures aux autres OH.

Tous les ouvrages ont été franchis par les moyens et petits mammifères. Contrairement aux ongulés, l'éco pont n'est pas l'ouvrage le plus fréquenté avec seulement 11 passages, tandis que le PPM 8 compte 32 passages.

2.1.4. ANNEE 2000

Mois suivis : Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, Aout, Septembre, Octobre, Novembre, Décembre (12 mois)

Nombre de visites : 12

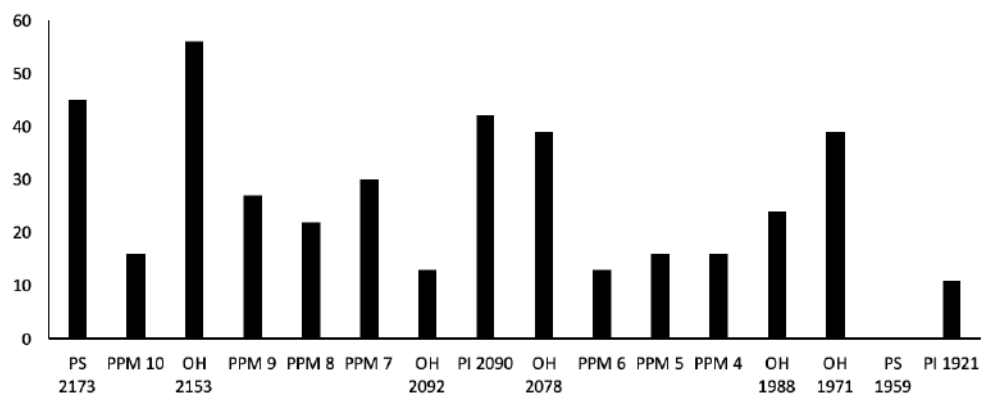


Figure 8. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues

Tous les ouvrages sont franchis sauf l'ouvrage routier PS 1959. En l'an 2000 c'est l'ouvrage hydraulique OH 2153 qui a été le plus fréquenté avec 56 passages (Figure 8).

Cette année, 7 ouvrages ont été utilisés par les ongulés et l'ouvrage hydraulique OH 2153 a été préféré à l'éco pont (Figure 9).

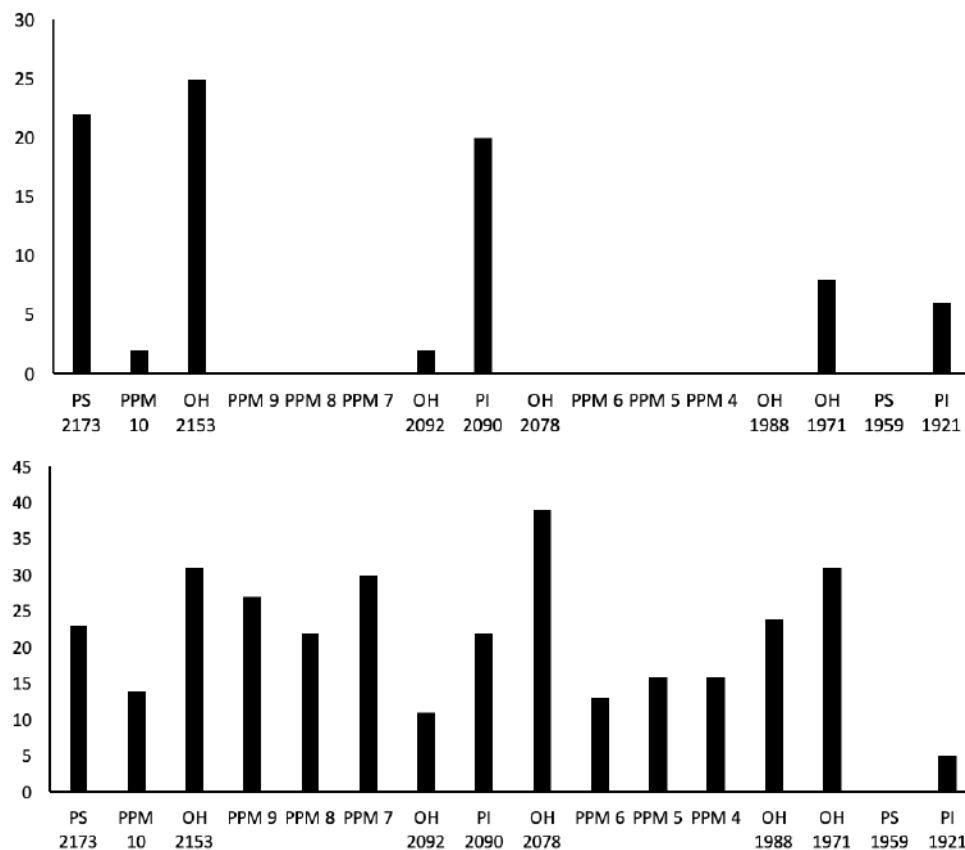


Figure 9. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)

L'ouvrage PI 2090 est encore une fois l'ouvrage le plus utilisé avec l'éco pont et OH 2153. Le passage petits mammifères PPM 10 a été utilisé par un chevreuil et par un sanglier sachant que cet ouvrage est une buse de 80 cm de diamètre, et d'une longueur probable d'une trentaine de mètres. Cette donnée est intéressante car elle indique que des grands mammifères peuvent sporadiquement utiliser de très petits ouvrages, dont les indices d'ouverture sont extrêmement faibles. Nous remarquons également que OH 1971, qui n'avait jusqu'alors pas été franchi par les ongulés malgré l'indice d'ouverture le plus élevé, a été utilisé jusqu'à 8 reprises cette année-là.

Les petits et moyens mammifères ont utilisé tous les ouvrages, à l'exception de l'ouvrage routier supérieur PS 1959. Cette année, c'est l'ouvrage hydraulique OH 2078 qui est le plus fréquenté par ces espèces.

2.1.5. ANNEE 2001

Mois suivis : Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Juillet, Aout, Septembre, Octobre, Novembre, Décembre (12 mois)

Nombre de visites : 12



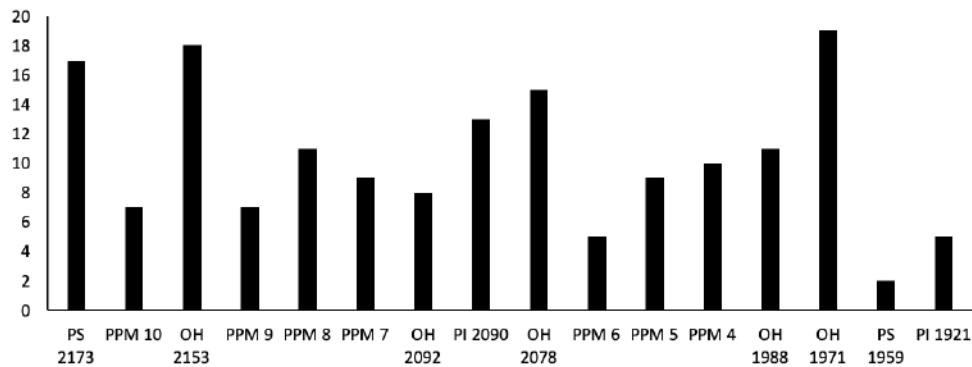


Figure 10. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues

L'ouvrage le plus utilisé est l'ouvrage hydraulique OH 1971 avec 19 passages. En 2001, nous constatons une baisse significative du nombre de franchissements sur tous les ouvrages (Figure 10).

En 2001, seulement 5 ouvrages sont fréquentés par les ongulés et le nombre de passages enregistrés est bien plus faible par rapport aux années précédentes (divisé par 2 ou par 3 en fonction des ouvrages), (Figure 11).

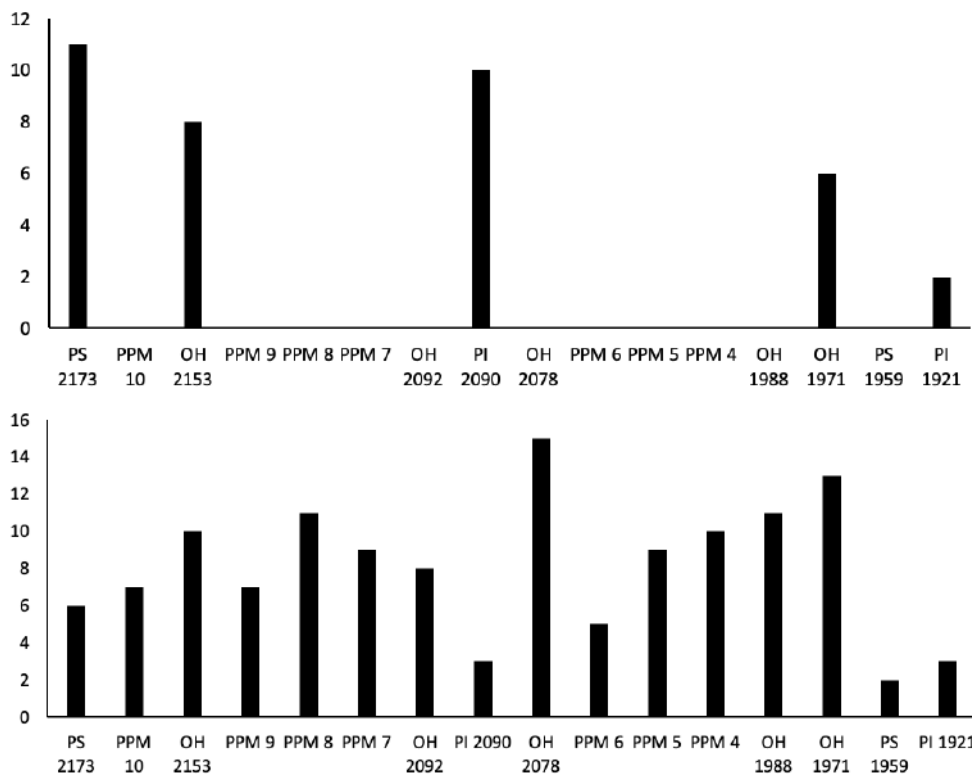


Figure 11. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)

Pour les ongulés, ce sont encore les trois mêmes ouvrages qui sont les plus utilisés, l'éco pont, PI 2090 et OH 2153.

Les moyens et petits mammifères ont utilisé tous les ouvrages sans exception.



2.1.6. ANNEE 2002

Mois suivis : Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, Juin (6 mois)

Nombre de visites : 6

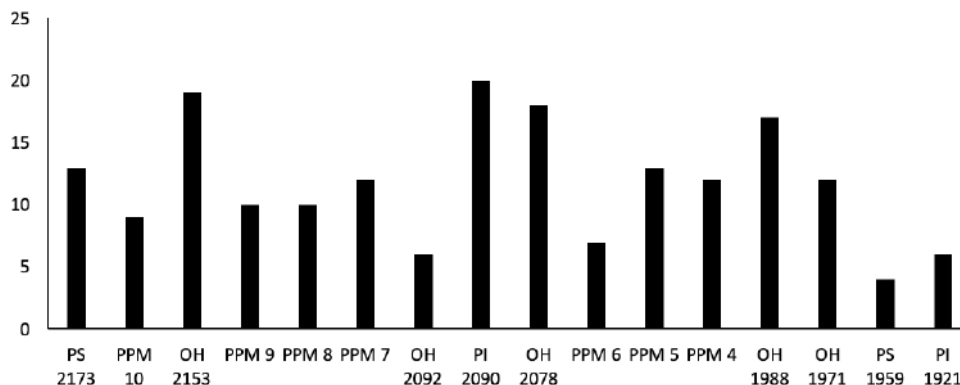


Figure 12. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues

Tous les ouvrages sans exception ont été franchis. L'ouvrage le plus utilisé étant PI 2090 avec 20 passages en 6 mois (Figure 12).

En 2002, 9 ouvrages ont été utilisés par les ongulés, et c'est le passage inférieur dédié PI 2090 qui est le plus utilisé par les ongulés avec 10 passages contre 8 passages sur l'éco pont (Figure 13).

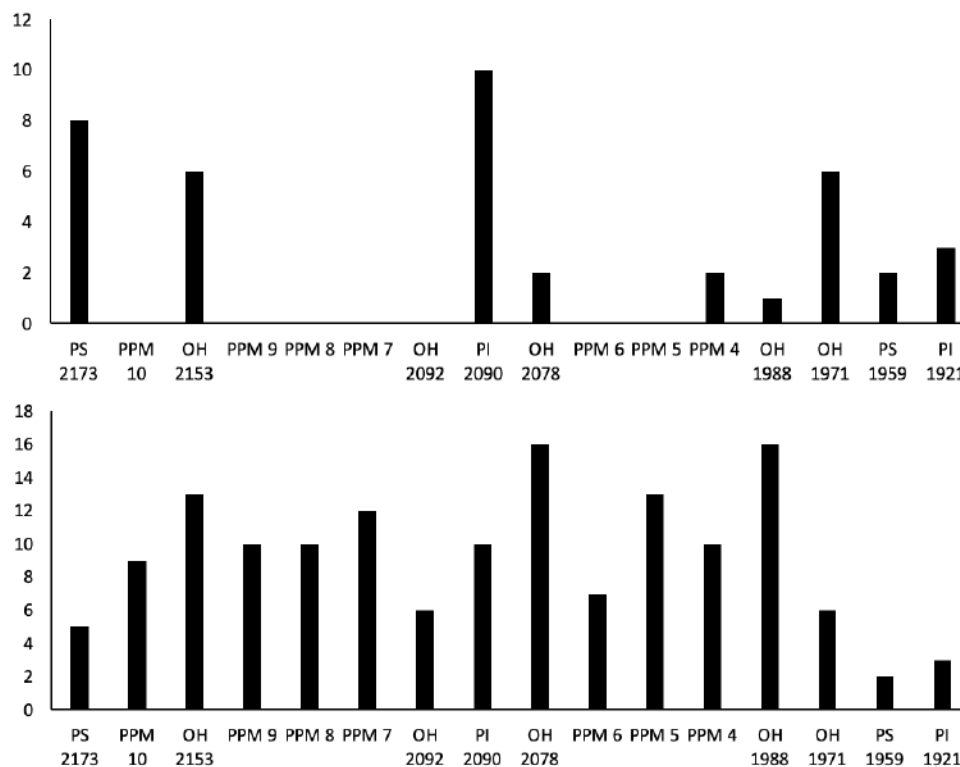


Figure 13. Intensité des franchissements par ouvrage pour les ongulés : cerfs, chevreuils, sangliers (en haut) et pour les moyens et petits mammifères : renards, mustélidés, blaireaux, et ragondins (en bas)



Les ouvrages hydrauliques OH 2153 et OH 1971 sont autant fréquentés, à hauteur de 6 passages chacun. Deux chevreuils ont utilisé le PPM 4, une buse étroite dont l'indice d'ouverture est particulièrement faible, et deux chevreuils ont également utilisé l'ouvrage routier supérieur PS 1959.

Les petits et moyens mammifères ont fréquenté tous les types d'ouvrage.

2.2. ANALYSE DES RESULTATS

2.2.1. DES OUVRAGES INEGALEMENT UTILISES

L'analyse des données montrent que si tous les ouvrages sont utilisés entre 1997 et 2002, tous ne présentent pas la même intensité de fréquentation par la faune sauvage (Figure 14).

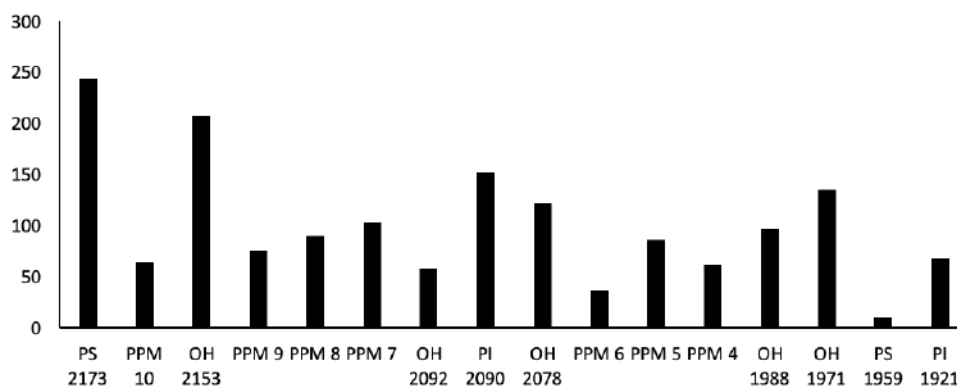


Figure 14. Intensité des franchissements par ouvrage pour toutes les espèces confondues sur les six années

Les grands ouvrages dédiés à la faune sauvage et les grands ouvrages hydrauliques sont naturellement les plus utilisés par les animaux du secteur. A l'inverse, les passages routiers supérieurs non aménagés sont très peu utilisés par rapport aux autres ouvrages. Les passages dédiés à la petite faune et les ouvrages plus étroits peuvent être abondamment utilisés par la petite faune et moins, voire pas du tout, par les grands mammifères.

La préférence des ongulés, chevreuil en tête, pour l'éco pont est évidente avec toutefois une utilisation légèrement supérieure de l'ouvrage hydraulique OH 2153 en 2000 et du passage inférieur dédié PI 2090 en 2002. Ces trois ouvrages sont chaque année les plus fréquentés par les ongulés. Deux d'entre eux, l'éco pont et PI 2090 sont des ouvrages dédiés grande faune avec des dimensions adaptées, un contexte paysager favorable et une faible fréquentation par l'Homme. L'ouvrage OH 2153 est un double pont cadre, laissant passer un cours d'eau d'un côté et une berge en sable de l'autre. Cet ouvrage est également de grandes dimensions et avec une ouverture importante ($IO=0,8$), se trouve en milieu boisé et n'est jamais fréquenté par l'Homme (Figure 15).



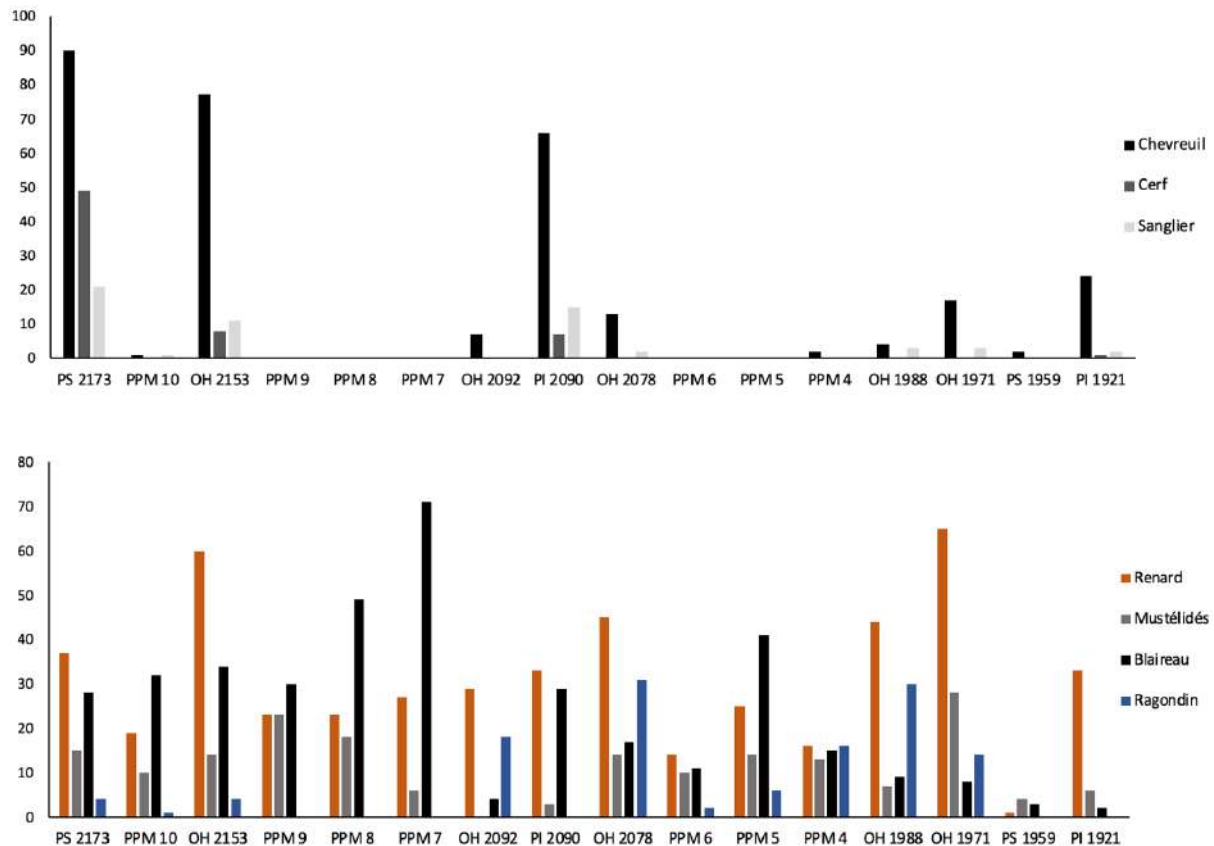


Figure 15. Intensité des franchissements par ouvrage et par espèce entre 1997 et 2002

Sur les six années, trois chevreuils et un sanglier ont utilisé des ouvrages dédiés aux petits mammifères qui sont des buses de 0,80 mètre de diamètre. Deux chevreuils sont passés sur l'ouvrage routier supérieur en 2002. L'extrême rareté de ces événements montre que ces deux typologies d'ouvrages ne sont pas adaptées aux grands mammifères et ne participent que très marginalement à la transparence écologique des autoroutes pour ces espèces.

2.2.2. LES DIMENSIONS SONT IMPORTANTES POUR LES ONGULES, MAIS PAS QUE...

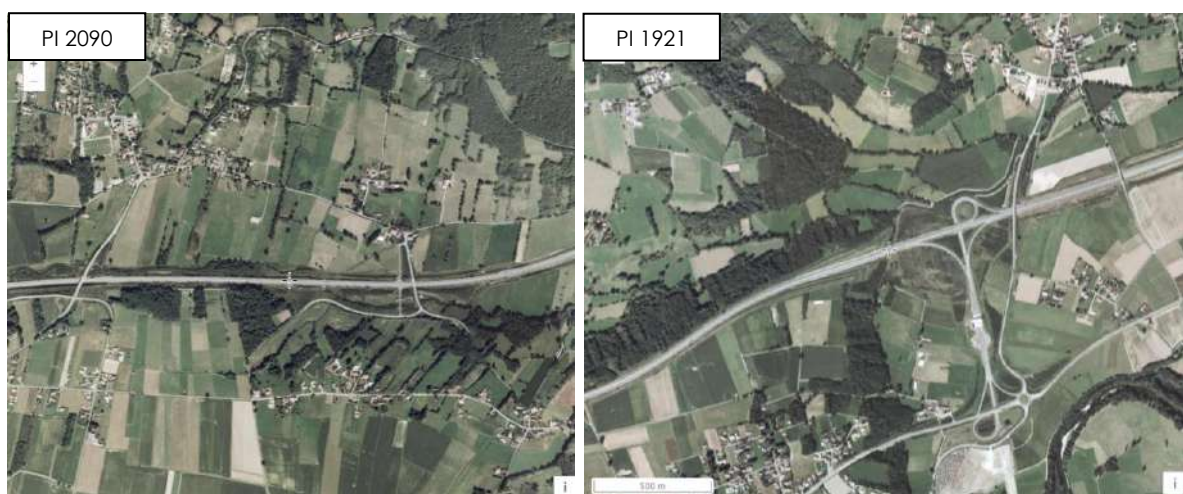
Dans le cas des ouvrages inférieurs, les dimensions des ouvrages sont bien évidemment très importantes pour les ongulés dans le sens où les grands mammifères n'utilisent pas ou très rarement les petits passages comme les PPM (dont les dimensions sont inférieures ou égales à 1,5m x 1m). L'étude montre en revanche que des ouvrages de 4,50m x 3,50m sont amplement suffisants pour permettre le passage du cerf élaphe, comme on le constate dans le cas de PI 2090, l'un des 3 ouvrages les plus utilisés par les ongulés.



2.2.3. LA FREQUENTATION HUMAINE POURRAIT LIMITER L'UTILISATION D'UN OUVRAGE PAR LA GRANDE FAUNE

Cependant, nous constatons dans cette étude que lorsque les dimensions permettent aisément la circulation de grands mammifères, la fréquentation humaine pourrait influencer sur le comportement des ongulés quant à l'utilisation de l'ouvrage. Nous constatons ainsi que les deux passages inférieurs dédiés grande faune, distant d'à peine quelques kilomètres, sont fréquentés de manière très inégale.

En effet, PI 2090 est deux fois plus utilisé par la faune sauvage que PI 1921 alors que celui-ci présente de plus grandes dimensions et se situe dans un contexte plus boisé que son homologue, d'après l'étude des photographies aériennes anciennes (2000-2005), disponibles sur le site de l'IGN.



Ceci pourrait être dû à l'activité humaine largement supérieure dans le passage PI 1921, qui comptabilise près d'une centaine de passages de VTT, cavaliers et motos (Figure 16).

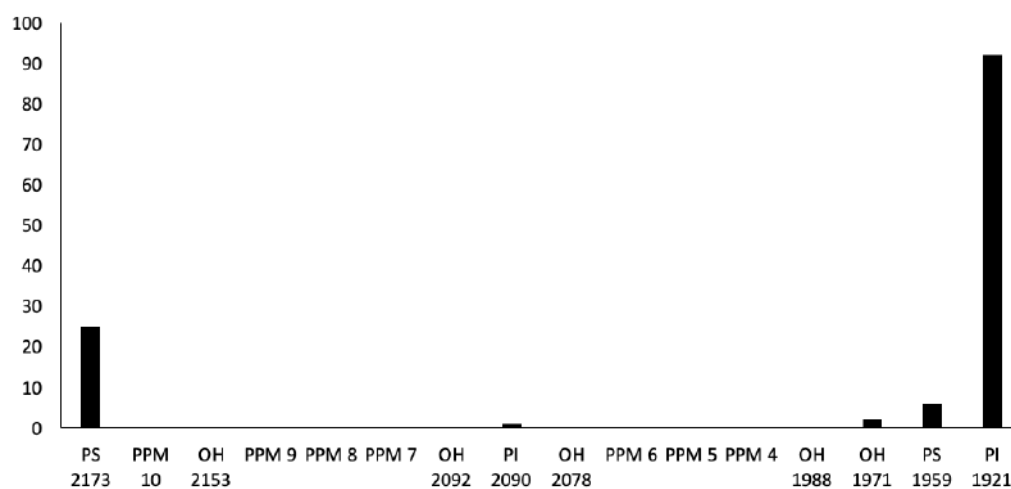


Figure 16. Activité humaine comprenant les passages de chevaux, VTT et motos pour chaque ouvrage sur les six années



Il n'est pas précisé dans les archives de la FDC 31 si les piétons et les autres véhicules sont compris dans ces chiffres.

2.2.4. L'ENVIRONNEMENT PAYSAGER DANS LEQUEL S'INSCRIT L'OUVRAGE SEMBLE PRIMORDIAL POUR LES ONGULES

Les ouvrages hydrauliques étudiés sur le secteur nous permettent d'entrevoir l'importance de l'environnement paysager dans l'utilisation d'ouvrages non-dédiés par les grands mammifères. Une étude des photographies aériennes anciennes (2000-2005), disponibles sur le site de l'IGN, a concerné ces ouvrages hydrauliques.

Tous les ouvrages hydrauliques sont de grandes dimensions ($IO \geq 0,6$), ils sont tous peu ou pas fréquentés par l'Homme et tous sont utilisés par la faune mais de manière inégale.

Une rapide analyse permet de classer l'utilisation des ouvrages par les ongulés afin de chercher d'autres facteurs entrant en ligne de compte (Tableau 2).

Tableau 2. Fréquentation des ouvrages par les ongulés

Identifiant de l'ouvrage	Fréquentation relative
OH 2153	++++
OH 1971	+++
OH 2078	++
OH 2092	+
OH 1988	+



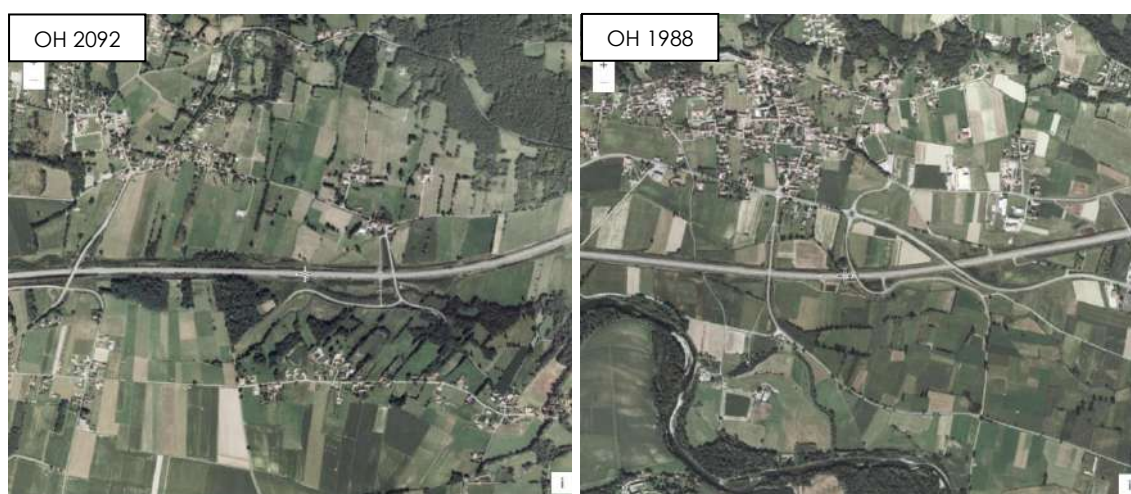
Pour l'ouvrage le plus utilisé par les ongulés, OH 2153, on constate à l'époque une surface élevée de boisements directement au contact de l'ouvrage et l'absence de bâtiments à proximité, ce qui pourrait expliquer l'utilisation importante de cet ouvrage.

Concernant OH 1971, la présence de l'unique ripisylve du Lavet, reliant des



boisements de part et d'autre de l'ouvrage à travers un espace agricole dépourvu d'éléments boisés, est probablement responsable de la présence d'ongulés dans l'ouvrage, mais dans des proportions moindres que OH 2153. L'urbanisation était alors relativement éloignée à l'époque mais la route D817 qui dessert Montréjeau et Saint-Gaudens et qui s'inscrit à une centaine de mètres au nord de l'ouvrage pourrait également représenter un facteur de perturbation, en dépit du passage hydraulique inférieur qu'elle présente dans la continuité d'OH 1971.

OH 2078 était à cette époque proche de quelques petits bosquets, même si ces derniers étaient relativement peu étendus et ceinturés d'habitations par le sud. L'urbanisation au nord était également relativement proche de l'ouvrage et le réseau routier départemental était particulièrement important sur le secteur, « enclavant » l'ouvrage entre la D33E et la D33R.



Les ouvrages OH 1988, et OH 2092 ont été peu, voire très peu, fréquentés par les ongulés malgré leurs grandes dimensions. Bien que non fréquentés par l'Homme, ces ouvrages étaient faiblement végétalisés à l'époque et/ou sont concernés par une urbanisation proche (habitation, réseau routier).

Les raisons pour lesquelles OH 2092 est si peu fréquenté restent difficiles à expliquer, d'autant plus qu'il se trouve à 150 mètres seulement du passage inférieur PI 2090, lui-même très fréquenté par les ongulés mais totalement ceinturé de boisements. La végétalisation moins importante et la présence d'entraves physiques pourraient expliquer la faible utilisation de ces ouvrages. La phrase retrouvée dans les archives de 1997 faisant état d'une « importante quantité de bois entassée contre la pile de l'OH 2092 » renforce l'hypothèse des entraves physiques.

Par ailleurs, certaines clôtures autour de parcelles agricoles peuvent représenter une entrave physique aux déplacements des ongulés et ainsi réduire l'accessibilité des ouvrages. Ce facteur ne peut malheureusement pas être vérifié aujourd'hui, près de 20 ans plus tard.



2.3. DISCUSSION

La mise en évidence des données brutes anciennes de la Fédération des Chasseurs de la Haute-Garonne représente une chance permettant de bénéficier d'un point de comparaison avec des études conduites actuellement.

A première vue, les données étudiées permettent d'identifier, de confirmer ou de préciser un certain nombre de facteurs jouant de manière favorable ou défavorable sur l'utilisation d'ouvrages non dédiés par la grande faune. Les dimensions des ouvrages, leur contexte paysager et la fréquentation par l'Homme sont les trois facteurs qui semblent avoir eu une influence sur l'intensité de franchissement des ouvrages entre 1997 et 2002 (Tableau 3).

Tableau 3. Facteurs jouant sur l'utilisation d'ouvrages non dédiés par la grande faune

Facteurs	Défavorables	Favorables
Dimensions	Faibles ($IO < 0,6$)	Grandes ($> 0,6$)
Surface en boisement	Faible	Elevée
Entraves physiques	Présence	Absence
Urbanisation proche	Urbanisation ou ILT proche	Absence d'urbanisation
Fréquentation humaine	Elevée	Faible

Cependant, aucune information n'a été relevée concernant le substrat à l'intérieur des ouvrages. Ce facteur pourrait pourtant être un élément primordial jouant sur la transparence écologique d'un ouvrage, comme mis en avant en 2019 par la FRCO dans la cadre du projet Via Fauna, lors d'un suivi photographique d'ouvrages non dédiés. Il n'a pas non plus été fait mention du degré d'inondation des ouvrages au fil du temps, quand on sait que certaines espèces de mustélidés, voire de grands mammifères, peuvent ne pas fréquenter des ouvrages dès lors qu'ils sont trop inondés. L'évolution de l'inondation au sein de ces ouvrages pourrait également peut-être expliquer la fluctuation de leur utilisation par la faune.

L'étude a permis de mettre en lumière le rôle important des ouvrages mixtes de grandes dimensions dans la transparence écologique des ILT. Cependant, une majorité de ces ouvrages sont hydrauliques, susceptibles de se combler d'embâcles charriés par les crues ; pour qu'ils restent fonctionnels ils devraient faire l'objet de visites après les périodes de crue afin de vérifier qu'aucun dépôt de matériel ne représente une entrave pour les déplacements de la grande faune.

Par ailleurs, il est apparu que certains ouvrages de grandes dimensions apparaissent comme significativement moins fréquentés par les ongulés que des ouvrages de dimensions moindres ou équivalentes. Si le paysage aux abords de l'ouvrage peut expliquer cette différence d'utilisation, il est probablement à mettre en lien avec la biologie, la répartition spatiale et les densités de population de ces espèces. En d'autres termes, il est possible que les déplacements observés dans un ouvrage ne répondent pas aux mêmes types de besoins biologiques de la grande faune que ceux observés dans un autre ouvrage. Les ouvrages situés à l'intérieur ou à la périphérie immédiate de grands boisements sont probablement des éléments plus fréquentés



parce qu'ils se situent au cœur des habitats de la faune, là où les niveaux de populations sont les plus importants et où les espèces effectuent des déplacements journaliers. A contrario, les ouvrages inscrits au sein d'espaces agricoles, qui enregistrent en général moins de déplacements, pourraient être uniquement utilisés pour les grands déplacements de dispersion ou pour sillonner le territoire vital de l'espèce. Il faut donc se garder de conclure a priori qu'un ouvrage est moins efficace s'il est moins fréquenté qu'un autre : il ne répond peut-être juste pas aux mêmes besoins biologiques et écologiques.

Par ailleurs, l'extrême rareté de l'utilisation d'ouvrages de petites dimensions par les ongulés dans un contexte présentant des ouvrages bien plus favorables pose question. L'étude, ne permet pas véritablement de conclure si, dans un contexte ne présentant pas d'ouvrages adaptés, les animaux seraient plus enclins à utiliser ces ouvrages de petites dimensions ou non. Un suivi analogue dans un secteur dépourvu de grands ouvrages pourrait éventuellement fournir des éléments de réponse.

On constate que le chevreuil est l'espèce de loin la plus représentée parmi les ongulés fréquentant les ouvrages suivis. Ce constat interroge quant à une éventuelle différence d'exigences entre les espèces d'ongulés ou seulement s'agit-il d'une différence de densité entre les populations de cerf, de chevreuil et de sanglier. L'analyse des plans de chasse et des prélèvements pourraient peut-être fournir des éléments de réponse. Concernant le chevreuil, les attributions de Plan de chasse étaient à la hauteur des demandes jusqu'en 2010. L'évolution importante de leur population a été l'élément déclencheur d'une augmentation des attributions pour assurer la régulation de l'espèce. Les Coteaux de Gascogne et du Gers sont le secteur où la densité de chevreuil est la plus élevée, avec une attribution pour la saison 2020-2021 de près de 3300 animaux. C'est depuis ce secteur que la colonisation du département a eu lieu. Concernant le sanglier, dont la population et l'aire de répartition n'ont fait que croître ces dernières décennies, a contribué à la forte progression des prélèvements. En 1987, les prélèvements étaient de l'ordre de 1000 sangliers, pour dépasser le chiffre de 6700 en 2017-18.

Une forte variabilité interannuelle au niveau de l'utilisation des ouvrages est mise en évidence par cette étude, démontrant un intérêt certain de réaliser des suivis pluriannuels sur un même secteur afin d'obtenir des résultats exploitables et significatifs.

Dans le cadre du projet Via Fauna, un suivi d'ouvrages non-dédiés à la faune par pièges photographiques a débuté en février 2021 sur ce même secteur. Parmi ces ouvrages, il a été fait le choix de suivre également le passage inférieur PI 2090 ainsi que l'éco pont PS 2173 en tant qu'ouvrage « témoin ». Ce suivi a pour objectif d'étudier de nouvelles caractéristiques pouvant jouer un rôle dans l'utilisation des ouvrages par la faune. Une fois ce suivi terminé il sera intéressant de comparer l'intensité d'utilisation des ouvrages PI 2090 et PS 2173 près de 20 ans après, au regard des évolutions paysagères et des densités de populations d'ongulés.



3. ÉVALUATION DE LA PERMEABILITE ECOLOGIQUE DES OUVRAGES D'ART NON DEDIES PAR LA FEDERATION REGIONALE DES CHASSEURS D'OCCITANIE

3.1. OBJECTIF DE L'ACTION

Cette action a deux objectifs principaux. Le premier est méthodologique avec deux intentions. Tout d'abord, déterminer les facteurs favorisant et limitant l'utilisation des ouvrages par la faune sauvage terrestre. Ensuite, identifier les différences potentielles de comportement entre les espèces sur différents types ouvrages. Pour ce faire, la première étape qui s'est déroulée fin 2020 et en 2021, a consisté à la mise en place du protocole de suivi des ouvrages non dédiés à la faune, visant à une accumulation de données par notre équipe. Le but final de ce suivi prévu sur une année mais qui s'étend sur 4 années est de cumuler suffisamment de données de fréquentation d'ouvrages non dédiés pour en faire une analyse statistiquement fiable et déterminer les facteurs permettant la transparence des ouvrages.

Le deuxième objectif est opérationnel en déterminant les ouvrages franchissables en Occitanie sur les ILT déjà existantes, en fournissant des conseils d'aménagement pour les ouvrages d'art déjà existants qui ne seraient pas franchissables par la faune sauvage. Enfin, en étant capable de préconiser des recommandations pour l'implantation d'ouvrages d'art transparents pour de nouvelles infrastructures.

Le groupe taxinomique cible : les ongulés. Les données collectées sur les carnivores et d'autres taxons seront conservés pour être exploitées ultérieurement.

La Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie a missionné une stagiaire entre avril et septembre 2019 afin d'évaluer la faisabilité d'un protocole visant à améliorer les connaissances sur la fonctionnalité effective et les conditions nécessaires pour garantir une utilisation des ouvrages non-dédiés par la faune sauvage. Cette première étude, [disponible sur le centre de ressource Via Fauna](#), a montré que l'utilisation de pièges photographiques associés à une expertise de terrain pouvait permettre de répondre à l'objectif fixé.

Une évaluation de l'efficacité effective des ouvrages non-dédiés à la faune pourra permettre in fine une amélioration de la précision de la modélisation Via Fauna.

3.2. MATERIEL ET METHODES

L'étude s'est portée sur un *pool* d'ouvrages non dédiés avec des relevés des caractéristiques des ouvrages et un suivi par pièges photographiques.



3.2.1. CHOIX DU SECTEUR ET DES OA SUIVIS

Pour le choix du secteur d'étude, plusieurs caractéristiques nécessaires ont été identifiées :

- ILT grillagée : infrastructure capable d'entraver les déplacements de la grande faune sauvage et de contraindre les déplacements des animaux vers les ouvrages identifiés.
- Suivi de plusieurs typologies d'ouvrages d'art représentatives des ouvrages présents dans la région et susceptibles d'être utilisés par la faune : pour étudier les différences d'utilisation de la faune sauvage selon les caractéristiques des ouvrages.
- Territoire riche en espèces recherchées (dans notre cas les ongulés) avec la densité même approximative de la densité : pour pouvoir observer les espèces, la grande faune est plus facile à suivre d'un point de vue technique ; c'est aussi la principale impactée par la fragmentation du territoire.
- Ouvrages situés au sein d'un même territoire et faiblement espacés : pour limiter les biais (différence de niveau de population, perturbations extérieures, habitats, comportements individuels...).
- Ouvrages proches du siège de la structure (dans notre cas Toulouse) : pour faciliter les relevés des données.
- Suivi pluriannuel : acquérir suffisamment de données pour faire une analyse robuste et couvrir l'ensemble du cycle biologique des espèces.

La première année de suivi d'ouvrages a été effectuée dans le département de la Haute-Garonne, le secteur retenu présentant plusieurs avantages. Il est situé à 80 kilomètres au sud de Toulouse (Figure 17).

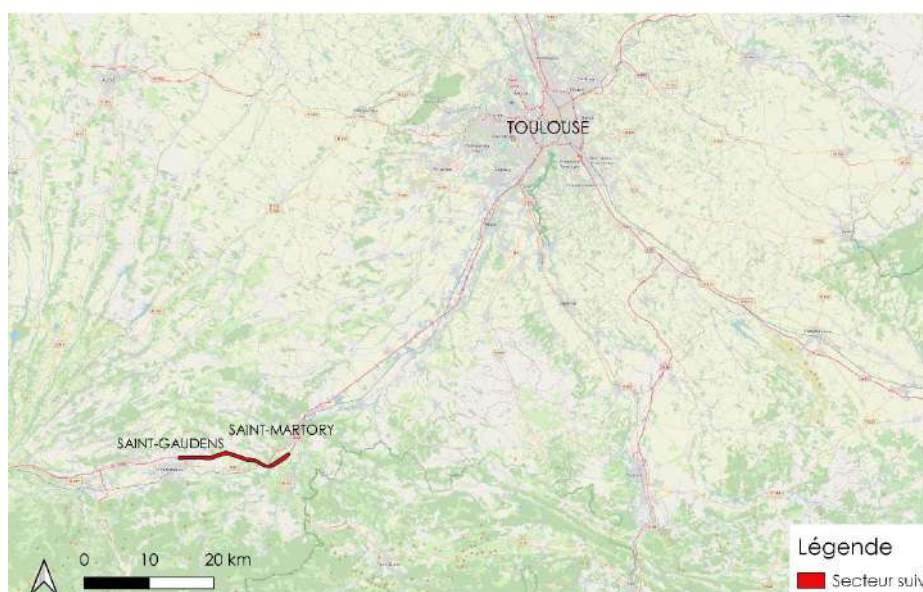


Figure 17. Position du secteur retenu par rapport au siège de la structure

Allant des villes de Saint-Martory à Saint-Gaudens, dans le Comminges, les ouvrages étudiés se situent au niveau de l'autoroute A64, infrastructure clôturée, sur un secteur



de 18 kilomètres. Le secteur comprend une grande diversité d'ouvrages d'art et des populations d'ongulés importantes. Le paysage majoritairement agricole, est composé également de zones boisées (habitats favorables).

La sélection des ouvrages pour le suivi doit s'effectuer au regard des besoins identifiés pour l'étude mais aussi au regard des limites techniques. Courant décembre 2020, l'inventaire complet des 37 ouvrages d'art présents sur le secteur (Tableau 4), notamment grâce à l'application ODK Collect, a permis de sélectionner les 12 ouvrages répondant au mieux aux besoins de l'étude et aux limites techniques.

Tableau 4. Liste des typologies des 37 ouvrages inventoriés

10 Cours d'eau, Ponts, inférieurs	19 Ouvrages hydrauliques
9 Cours d'eau, Buses, inférieurs	
7 Routes départementales, supérieures	15 Ouvrages routiers
3 Routes départementales, inférieures	
3 Chemins agricoles, inférieurs	
1 Route, supérieure	
1 Piste cyclable, inférieure	
1 Voie ferrée, inférieure	1 Ouvrage ferroviaire
1 Élément naturel, supérieur (écopont)	2 Ouvrages dédiés faune
1 Élément naturel, inférieur	

D'avantage de typologies d'ouvrages répondant aux besoins de l'étude n'ont pas été retenues pour le suivi. En effet, le seul ouvrage ferroviaire du secteur se trouvant dans un contexte paysager trop anthropisé, avec trop de clôtures aux abords n'a pu être inclus dans le suivi. Il en est de même pour les 3 routes départementales inférieures, en raison d'un contexte paysager trop anthropisé et du risque de vol des caméras trop élevé. Par ailleurs, les ouvrages hydrauliques de grandes dimensions n'ont pu être suivis en raison du risque élevé de crue et de perte du matériel. Les ouvrages non-dédiés supérieurs n'ont pas été pris en compte. En effet, des études préalables ont mis en lumière qu'ils ne permettent pas le passage de la faune sauvage. Un suivi réalisé en 2019 par la FRCO a montré que les ongulés n'empruntent pas ces passages non dédiés supérieurs (Pradines, 2019).

Les 12 ouvrages suivis se découpent en 4 catégories (Tableau 5).



Tableau 5. Ouvrages retenus pour le suivi

1 élément naturel supérieur : ouvrage n°80389	Eco pont, ouvrage dédié au passage de la faune de dimension 8,7 mètres de large pour 60 mètres de longueur
1 élément naturel inférieur : ouvrage n°80285 et 2 chemins agricoles inférieurs : ouvrages n°80724 et 80330	3 ponts cadres inférieurs de dimensions moyennes : 4,2 x 3,3 x 26 mètres
3 ouvrages hydrauliques n°33038, 32461 et 30626	3 buses de dimensions moyennes : 2,5 x 2,6 x 33 mètres
5 ouvrages hydrauliques n°83365, 32457, 27611, 32639 et 30169	5 dalots de dimensions moyennes : 2,5 x 2,4 x 28 mètres

Le suivi d'un ouvrage dédié nous permet de quantifier l'utilisation par la faune d'un ouvrage aux conditions idéales (grandes dimensions, pas d'effet tunnel, contexte paysager boisé, substrat naturel jamais inondé) et de comparer avec l'utilisation des 11 ouvrages inférieurs. L'éco pont nous sert de témoin positif.

La zone d'étude et les ouvrages sont représentés sur la carte ci-dessous (Figure 18).

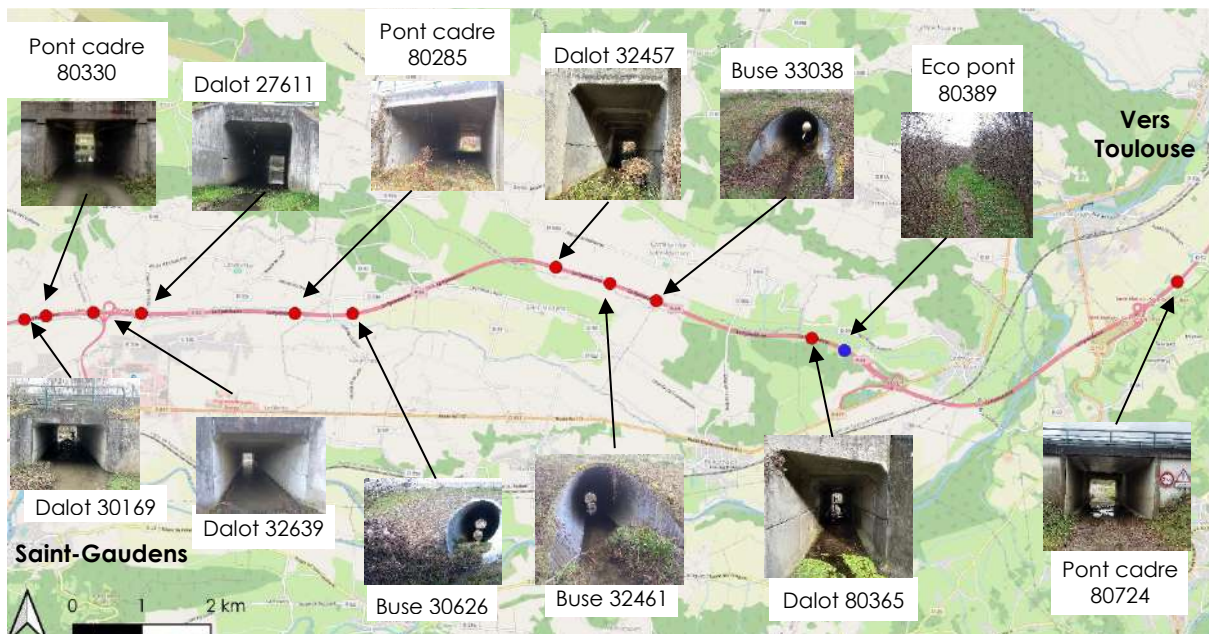


Figure 18. Carte du secteur suivi par pièges photographiques

3.2.2. CARACTERISATION DES OUVRAGES SELECTIONNES

Afin d'identifier les facteurs ayant une influence significative sur l'utilisation des ouvrages d'art par la faune sauvage, ceux-ci ont fait l'objet d'une reconnaissance terrain préalable afin de relever un certain nombre de paramètres les concernant.

Les ouvrages suivis ont pu être caractérisés selon deux types de variables.

Tout d'abord, les variables structurelles suivantes ont été relevées :



- Les dimensions à l'aide d'un télémètre laser.
- L'indice d'ouverture (largeur x hauteur / longueur).
- La nature du substrat (terre, sable, béton, métal, goudron...) et sa hauteur (si substrat très meuble).
- La hauteur d'eau était relevée chaque semaine pour suivre son évolution, ainsi que si l'ouvrage était partiellement ou complètement en eau
- La date de construction (ancienneté de l'ouvrage). Si les ouvrages ont tous plus de 5 ans d'ancienneté, il ne sera pas nécessaire de prendre en compte cette variable dans l'analyse.
- La présence ou non d'écran pouvant stopper l'éclairage et la vue du flux du trafic.



Les variables paysagères, dans un rayon de 300 mètres pour chaque ouvrage, ont ensuite pu être calculées sur le logiciel QGIS :

- Les éléments naturels (surface de forêts, haies, landes, et surface en eau) - données BD TOPO et OCSGE.
- Les éléments agricoles - données OCSGE.
- Les éléments anthropiques tels que les surfaces en ILT et zones urbaines (données OCSGE) ainsi que les linéaires clôtures (données terrain).

Les clôtures ont fait l'objet d'un relevé de terrain (fiche en annexes). Comme pour les autres variables paysagères, dans un rayon de 300 mètres, le linéaire des clôtures a été relevé pour chaque ouvrage. Elles ont été classées en deux catégories : franchissables ou infranchissables par les ongulés. Les clôtures dites infranchissables étant les clôtures supérieures à 1,80m hors sol.

3.2.3. PROTOCOLE DU SUIVI PAR PIEGES PHOTOGRAPHIQUES

L'élaboration du protocole de suivi a été faite avec l'aide du Cerema.

Dans l'idéal, chaque ouvrage suivi devrait être équipé de deux appareils photographiques infrarouges réglés sur une détection de mouvement. L'un des appareils devrait être disposé à l'une des entrées de l'ouvrage, orienté vers l'extérieur, et le second disposé à l'autre extrémité orienté vers l'extérieur également. De fait les photographies permettraient de différencier les animaux traversant l'ouvrage de ceux ne faisant qu'en fréquenter les abords. Un compromis devrait être trouvé entre l'angle de prise de vue, la distance de détection et la visibilité du dispositif afin de limiter les risques de vol.

En cas de risque de vol élevé et/ou de faible quantité d'appareils photographiques à disposition, les ouvrages suivis pourraient être équipés d'un seul appareil réglé en mode vidéo, et placé légèrement en retrait et en face de l'entrée. Ceci permettrait de différencier, à l'aide d'un seul appareil, les individus fréquentant les abords de l'ouvrage et ceux le franchissant. Par ailleurs, il est préférable qu'il n'y ait ni branches,



ni hautes herbes dans le champ de vision de l'appareil afin d'éviter qu'il ne se déclenche inutilement et que la carte mémoire soit rapidement saturée.

Dans cette étude, le suivi a été réalisé à l'aide de pièges photographiques Bushnell Nature View Cam HD ou Bushnell Core no glow. Chaque ouvrage disposait d'un seul piège pour des raisons techniques et financières. Ce piège était placé dans un boîtier fermé par un cadenas, fixé sur un piquet ou à un arbre (Figure 19).



Figure 19. Exemple de pièges posés près des ouvrages

Au début du suivi, les appareils étaient réglés pour prendre 3 photos consécutives après détection de mouvement. Après 3 semaines de suivi, il a été jugé préférable de paramétrer les pièges pour prendre une photo plus une vidéo à chaque déclenchement afin de bien déterminer le comportement des individus vis-à-vis des ouvrages. La durée des vidéos était de 60 secondes de jour et de 15 secondes de nuit. Seuls les 2 éléments naturels ont disposé d'un piège programmé en mode photos tout le long du suivi.

Les pièges fonctionnaient sur piles et avec des cartes SD. Chaque semaine (fiche terrain en annexes), les cartes SD étaient changées (2 jeux de cartes SD par ouvrage) et le niveau des piles vérifié. Les piles étaient changées au besoin, cela variait donc d'un piège à un autre selon le modèle et la fréquentation de l'ouvrage (2 à 9 semaines).

Le suivi a duré 9 mois, du 16 février au 16 novembre 2021, soit 39 semaines.

3.2.4. TRAITEMENT DES DONNEES COLLECTEES

Chaque photo et vidéo récupérée a été traitée. Les informations recueillies ont été enregistrées dans un tableur (Figure 20).



Période	Classe	Espèce	A/F/R
16.02.21 au 24.02.21	Canidé	Renard	A
	Mustélide	Blaireau	A
	Mustélide	Blaireau	A
	Ongulé	Chevreuril	A
	Ongulé	Chevreuril	A
	Canidé	Renard	F
	Canidé	Renard	A
	Oiseau	Buse	A
	Canidé	Renard	A

Figure 20. Exemple d'informations recueillies pour un ouvrage sur une semaine de relevé (A = présence aux abords, F = Franchissement de l'ouvrage, R = refus de franchissement)

Le tableur comporte un onglet par ouvrage. Pour chaque semaine de relevé, la classe (famille), l'espèce et le comportement de l'individu observé sont notés. Pour tout ce qui est lié aux humains (piéton, cycliste, cavalier, véhicule), la famille notée était « humain ». Conformément à la réglementation, seuls les clichés d'animaux sauvages ou domestiques sont conservés aux fins de l'étude ou de communication. Les photographies faisant figurer des personnes ou des véhicules ont été supprimées.

Trois comportements étaient susceptibles d'être observés :

- L'abord : l'animal reste seulement aux abords de l'ouvrage et ne s'y intéresse pas.
- Le franchissement : l'animal rentre dans l'ouvrage et n'est pas détecté à nouveau par le piège.
- Le refus : l'animal s'intéresse à l'ouvrage mais n'y rentre pas ou il s'engage dans l'ouvrage sur quelques mètres avant de faire demi-tour.

Toutes les photos traitées ont été en parallèle étiquetées avec l'aide du logiciel XnView (Figure 21).



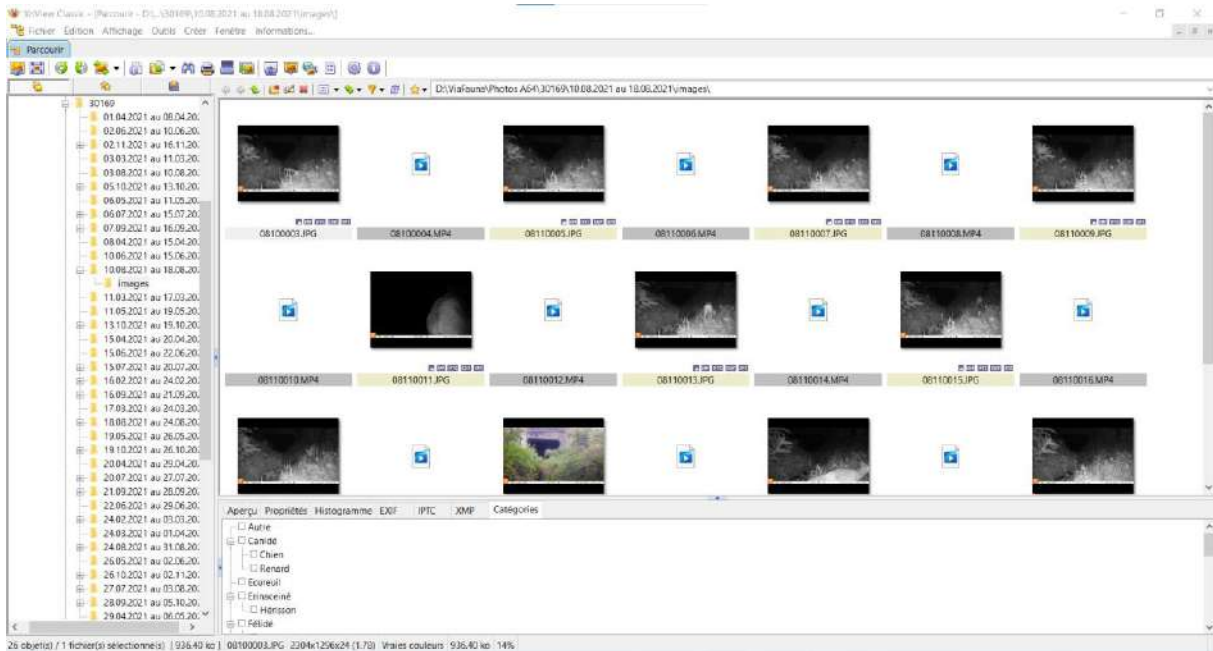


Figure 21. Etiquetage des photos sur le logiciel XnView

Des fichiers Excel des photos étiquetées sont ainsi obtenus (Figure 22).

	A	B	C	D	E
1	SourceFile	DateTimeOriginal	Subject	HierarchicalSubject	
2	images/02180081.JPG	2021:02:18 04:23:05	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
3	images/02180082.JPG	2021:02:18 04:27:49	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
4	images/02190092.JPG	2021:02:19 03:57:10	Mustélidé, Bla	Mustélidé, Mustélidé Blaireau	
5	images/02190106.JPG	2021:02:19 22:09:48	Mustélidé, Bla	Mustélidé, Mustélidé Blaireau	
6	images/02200114.JPG	2021:02:20 04:11:55	Ongulé, Chevr	Ongulé, Ongulé Chevreuil	
7	images/02200115.JPG	2021:02:20 08:52:38	Ongulé, Chevr	Ongulé, Ongulé Chevreuil	
8	images/02200137.JPG	2021:02:20 23:43:32	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
9	images/02200138.JPG	2021:02:20 23:43:33	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
10	images/02200139.JPG	2021:02:20 23:50:55	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
11	images/02210142.JPG	2021:02:21 21:26:02	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	
12	images/02220150.JPG	2021:02:22 13:03:38	Oiseau	Oiseau	
13	images/02240019.JPG	2021:02:24 20:40:49	Canidé, Renar	Canidé, Canidé Renard	

Figure 22. Exemple de fichier obtenu après l'étiquetage des photos



3.3. RESULTATS ET ANALYSE

3.3.1. DONNEES RECUPEREES

Ce suivi par pièges photographiques sur l'A64 a permis de récupérer environ 32 000 photos pour les 2 éléments naturels et environ 47 000 photos/vidéos pour les 10 autres ouvrages (hydrauliques et chemins agricoles).

Le nombre de détections de la faune sauvage terrestre se porte à 3 631 individus. Plusieurs espèces ont pu être observées (Figure 23).

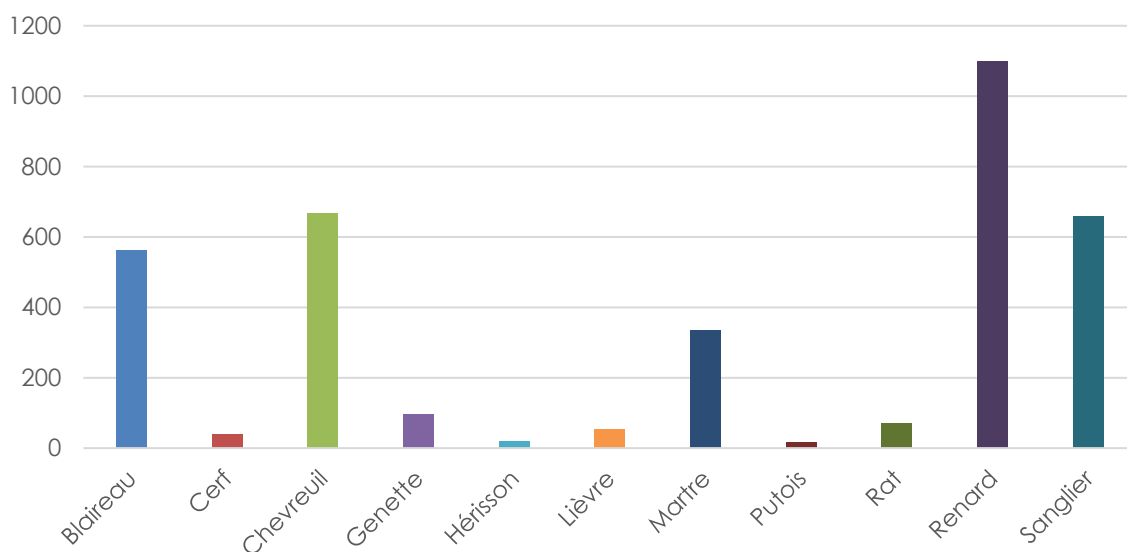


Figure 23. Nombre d'observations des principales espèces contactées

Le renard est l'espèce la plus présente avec 1099 observations, suivi du chevreuil avec 668 observations, du sanglier avec 657 observations et du blaireau avec 561 observations. Le cerf et les petits mammifères sont moins observés, à l'exception de la martre avec 335 observations.

Le comportement de tous ces individus a été analysé mais le comportement de certains vis-à-vis de l'ouvrage n'était pas toujours clair avec les données à disposition, dans ce cas le comportement était noté comme indéterminé.

Parmi l'ensemble des observations, il y a 2 849 franchissements. Ces franchissements ne sont pas répartis de la même façon entre les ouvrages (Figure 24).



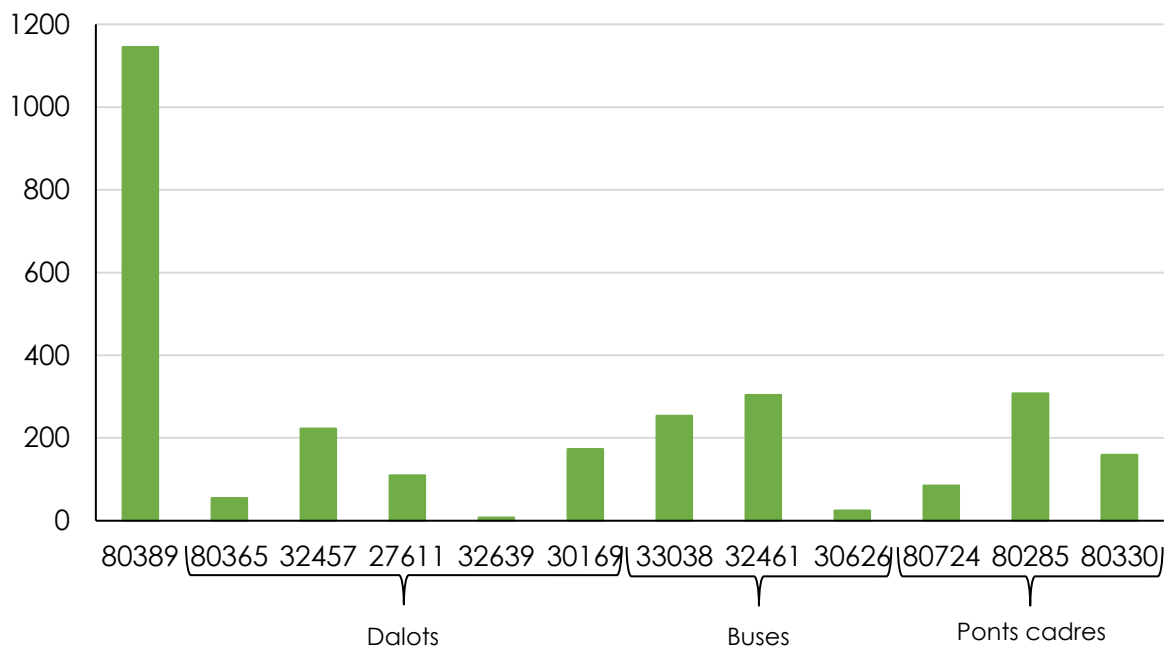


Figure 24. Intensité des franchisements par ouvrage

L'éco pont, avec ses 1 145 franchisements, représente à lui seul 40% des franchisements de l'ensemble des ouvrages suivis. Bien que chaque ouvrage non dédié présente un nombre modéré de franchisements, l'ensemble des ouvrages non dédiés représentent 60% des franchisements observés et semblent donc jouer un rôle important dans la transparence écologique de l'infrastructure.

3.3.2. LES ONGULES SONT LES ANIMAUX LES PLUS SELECTIFS

Lorsque l'on observe le nombre de franchisements d'ongulés par semaine tout ouvrage confondu par rapport aux franchisements totaux de faune sauvage (Figure 26), on remarque une augmentation de l'activité des ongulés en fin d'été et un pic à l'automne, alors que les franchisements de la faune dans son ensemble sont les plus intenses en automne et en hiver. Cette donnée indique que les suivis photographiques de la faune sauvage sont à réaliser en priorité entre aout et la fin décembre, avec un focus entre aout et octobre pour les ongulés.



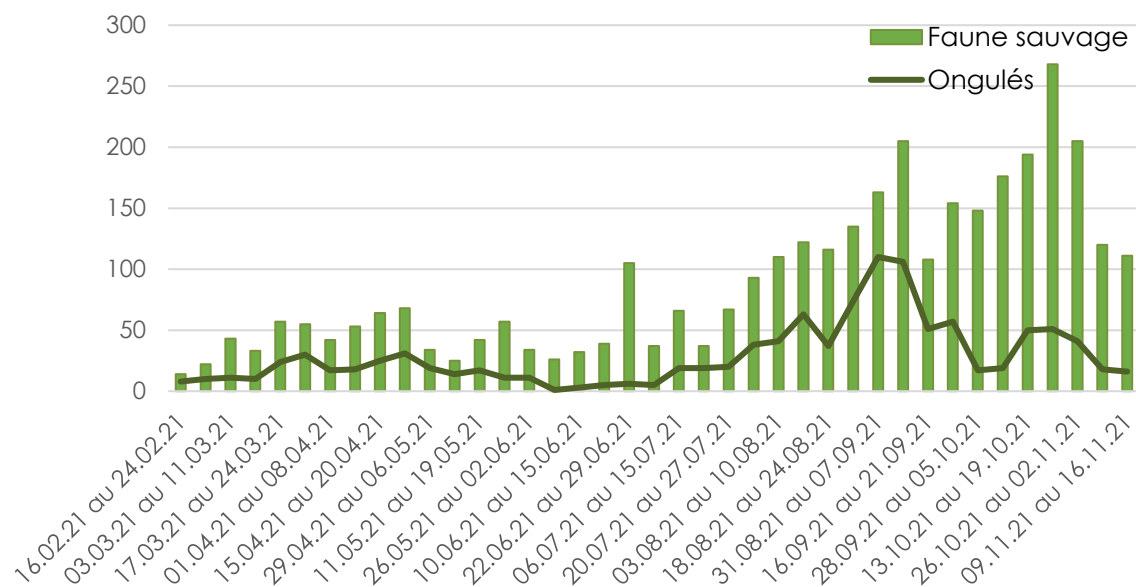


Figure 25. Franchissements par semaine de la faune sauvage et des ongulés

Les moyens mammifères franchissent tous les ouvrages de notre étude. Ce n'est pas le cas des petits mammifères certainement à cause d'un problème de détection sur des animaux de petite taille et selon les angles de prises de vue (Tableau 6).

Tableau 6. Nombre de franchissements par ouvrage

ID OA	Ongulés (cerf, chevreuil, sanglier)	Moyens mammifères (renard, blaireau)	Petits mammifères (tous les autres sauf ragondin)
80724	0	85	0
80365	1	52	2
33038	31	157	66
32461	176	97	31
32457	43	7	173
30626	3	20	2
80285	205	96	7
27611	0	108	2
32639	0	6	2
80330	0	159	0
30169	19	154	0

Les ongulés sont eux plus sélectifs, tous les ouvrages ne sont pas franchis (Figure 26). Le cerf est l'espèce la plus sélective avec seulement un des ouvrages inférieurs franchi en plus de l'éco pont. L'ouvrage 80285 est un ouvrage de grandes dimensions avec ses 4,5 mètres de large par 3,5 mètres de haut pour 26 mètres de long. Son indice d'ouverture de 0,61 et son substrat en terre jamais inondé sont idéaux. Cet ouvrage utilisé par le cerf est d'ailleurs aussi franchi par les autres espèces.



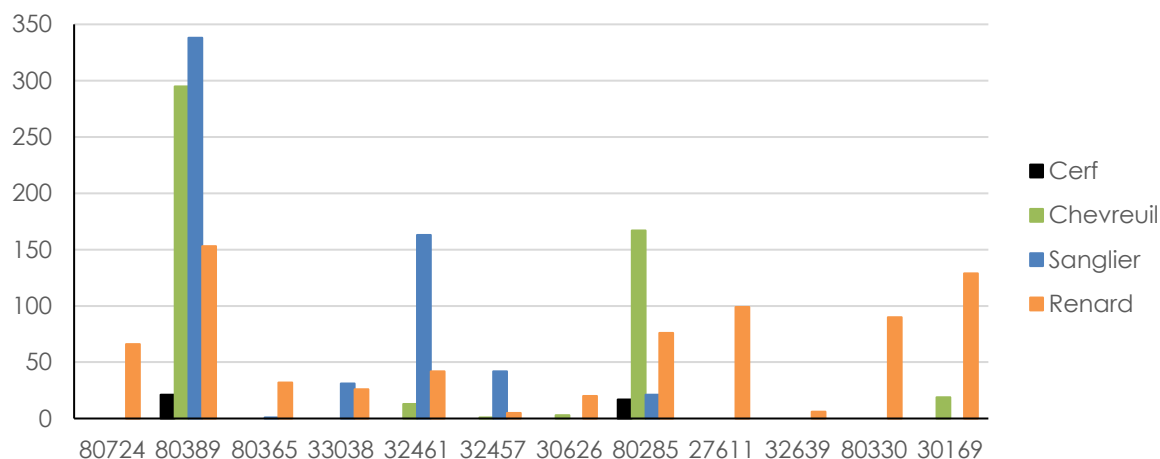


Figure 26. Intensité des franchissements par ouvrages

Le chevreuil est présent sur chaque ouvrage mais seulement quatre sont franchis. Des refus ont été détectés sur sept ouvrages. Certains ouvrages comportent des refus mais aussi des franchissements, on peut penser que c'est lié à l'individu qui se présente à l'ouvrage, notamment pour le 32461. Il a en effet été observé que lorsque qu'il y avait deux chevreuils ensemble et que le premier faisait un refus, le deuxième en faisait un également.

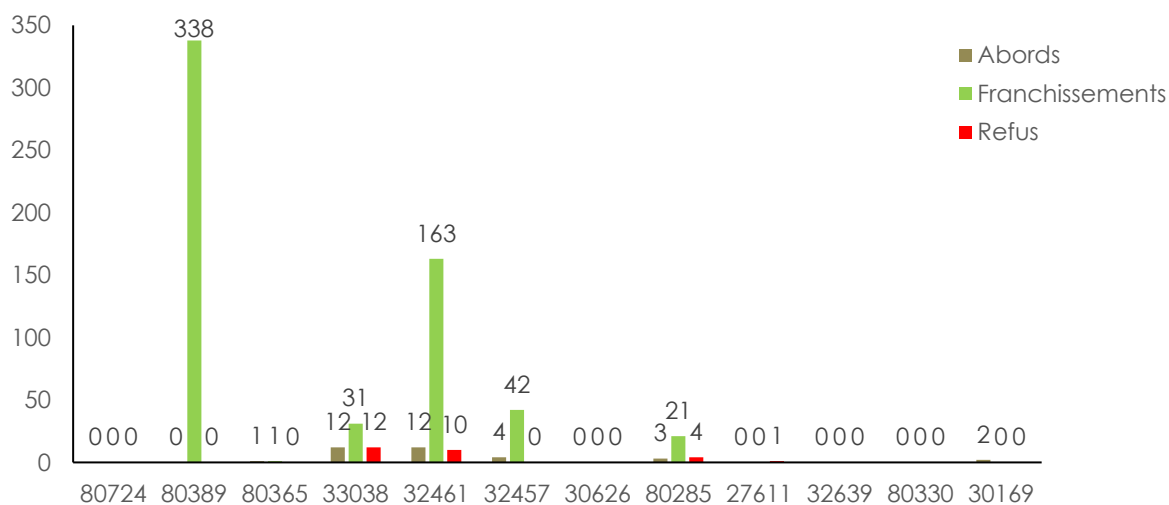


Figure 27. Comportement des sangliers observés par ouvrages

Les sangliers sont présents aux abords de la moitié des ouvrages étudiés (Figure 27). Les sangliers sont retrouvés en majorité sur l'éco pont qu'ils franchissent à chaque fois. Mais ils utilisent aussi des ouvrages non dédiés tels que les buses 33038 (IO = 0,19) et 32461 (IO = 0,23), le dalot 32457 (IO = 0,3) et le pont cadre inférieur 80285 (IO = 0,61). Ceux sont des ouvrages qui pour certains sont toujours en eau. En effet, le 32457 est toujours inondé et comporte de la vase.

Les deux chemins agricoles (80274 et 80330) ne sont pas franchis par les ongulés. Des chevreuils y sont pourtant retrouvés aux abords mais ont majoritairement refusé de franchir l'ouvrage (Figure 28). Ceux sont pourtant deux ouvrages avec des dimensions suffisantes, notamment le 80724 avec son indice d'ouverture de 0,71.



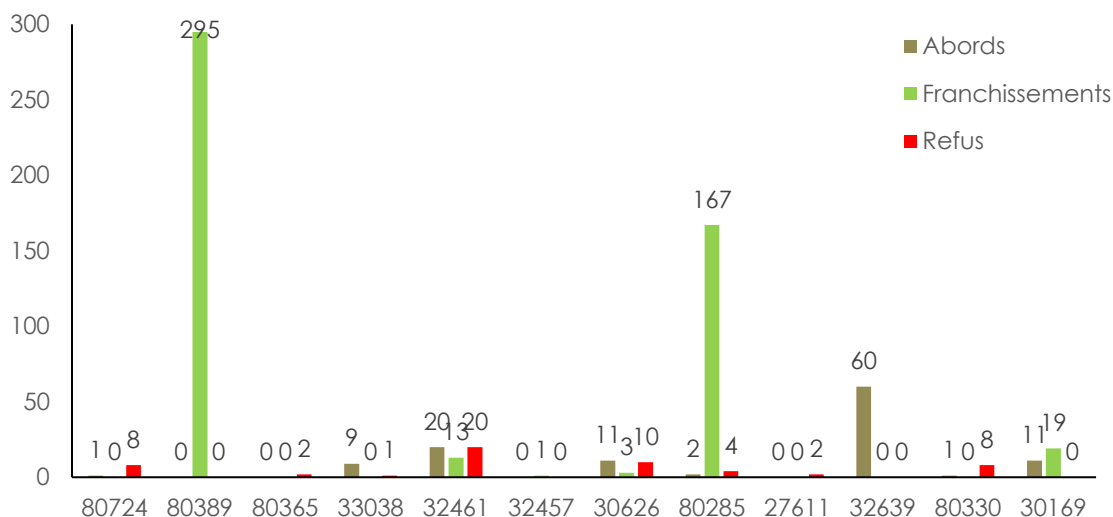


Figure 28. Comportement des chevreuils observés par ouvrages

Le renard lui utilise tous les ouvrages, quels que soient le substrat ou les dimensions. L'ouvrage 80365 qui a l'indice d'ouverture le plus petit de notre étude (0,15), et qui est le seul avec un substrat artificiel bétonné, est franchi par le renard et par le blaireau (Tableau 7).

Tableau 7. Nombre de franchissements par ouvrages

(En vert les ouvrages qui ont au moins 5% des franchissements totaux de l'espèce)

ID OA	Cerf		Chevreuil		Sanglier		Renard		Blaireau	
	Nf	If cerf	Nf	If chevreuil	Nf	If sanglier	Nf	If renard	Nf	If blaireau
80724	0	0	0	0	0	0	66	0,96	0	0
80365	0	0	0	0	1	0,50	32	0,68	20	0,8
33038	0	0	0	0	31	0,56	26	0,68	131	0,8506
32461	0	0	13	0,25	163	0,88	42	0,37	52	0,5532
32457	0	0	1	1,00	42	0,91	5	0,71	2	0,6667
30626	0	0	3	0,13	0	0	20	0,39	0	0
80285	17	1	167	0,97	21	0,75	76	0,82	20	0,7692
27611	0	0	0	0	0	0	99	0,74	9	0,75
32639	0	0	0	0	0	0	6	0,23	0	0
80330	0	0	0	0	0	0	90	0,74	58	0,9508
30169	0	0	19	0,63	0	0	129	0,54	25	0,8065

Les moyens mammifères sont donc plus flexibles que les autres espèces dans le franchissement des ouvrages (Nf = nombre total de franchissements observés, If = nombre de franchissements par rapport au nombre total d'observations de l'espèce)

3.3.3. LE CONTEXTE PAYSAGER INFLUENCE LA PRESENCE DE LA FAUNE SAUVAGE

Le contexte paysager varie d'un ouvrage à un autre (Figure 29). L'éco pont a un contexte paysager idéal avec sa grande part de boisement, il en est de même pour les ouvrages 80365, 32461, 32457 et 80285. Les autres ont un paysage plus ouvert et agricole.



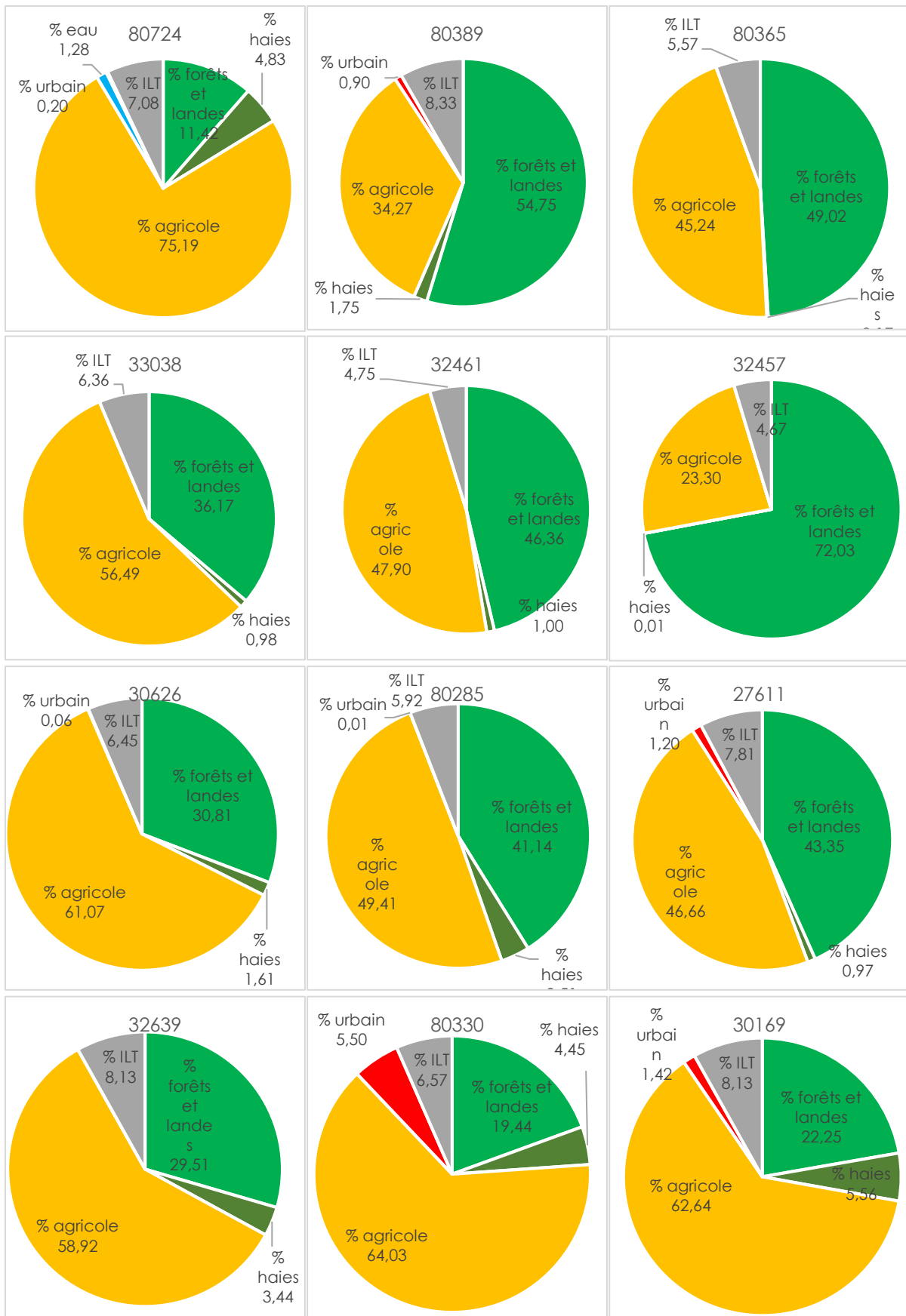


Figure 29. Contexte paysager dans un rayon de 300 mètres autour des ouvrages



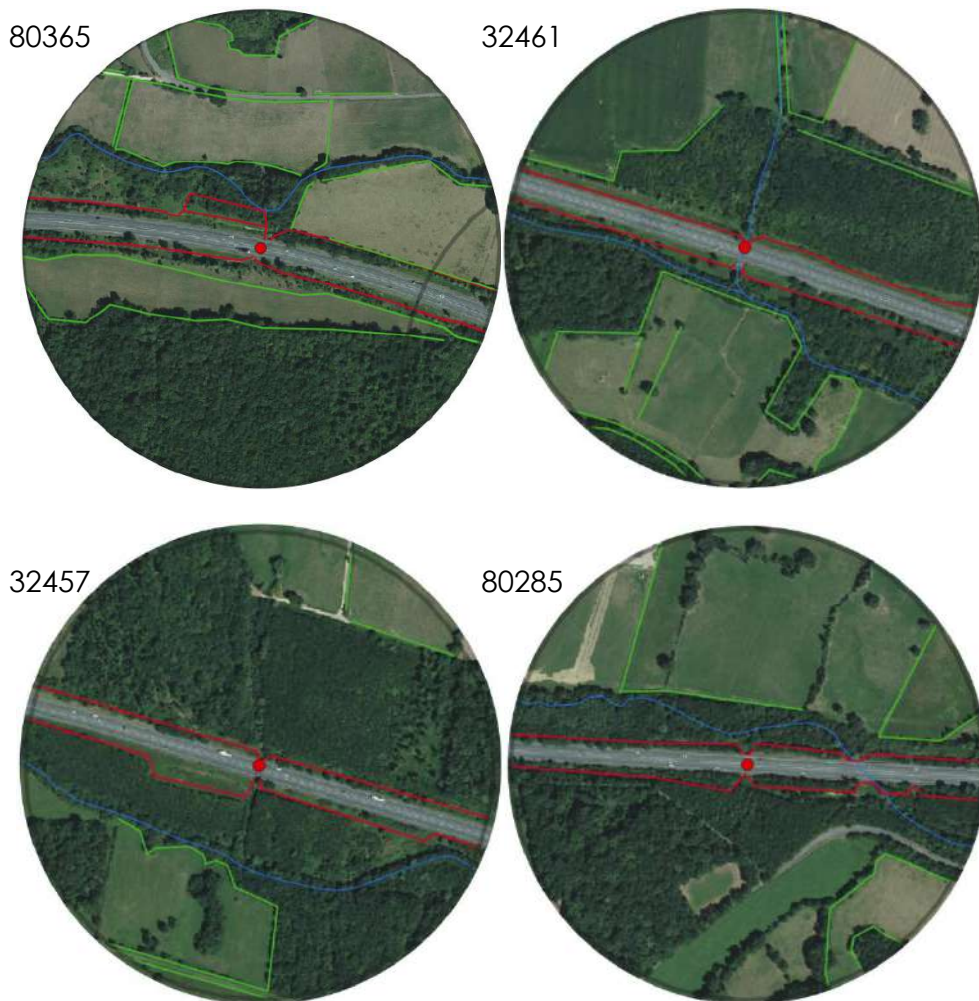


Figure 30. Photographies aériennes des ouvrages avec une grande part de boisement

Hormis 80365, les ouvrages avec une part de boisement importante se situent directement au sein de l'espace boisé et donc de l'habitat des espèces forestières (Figure 30).

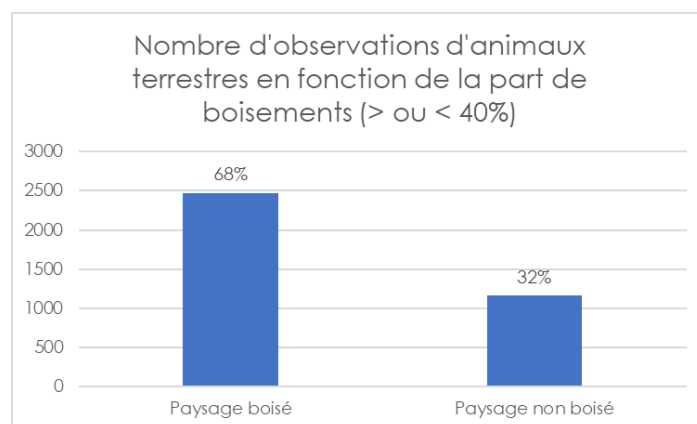


Figure 31. Nombre de données d'observation en fonction de l'état boisé ou non des alentours des ouvrages (est considéré comme boisé un ouvrage disposant de plus de 40% de boisements dans un rayon de 300m).



Les données indiquent que les ouvrages présentant plus de 40% de forêts et de landes à leurs alentours regroupent plus de 68% de l'ensemble des 3 631 observations de faune terrestre (Figure 31). Cela ne signifie pas pour autant que les individus franchissent ces ouvrages. La buse 32461 a en effet plus de chevreuils aux abords (20) ou qui refusent de franchir l'ouvrage (20) que de chevreuils qui le franchissent (13). Une part de boisement importante permet donc de garantir un accès de la faune aux ouvrages, mais c'est bien les caractéristiques de ces derniers qui conditionnent leur franchissement.

3.3.4. LA FREQUENTATION HUMAINE ET L'INONDATION DES OUVRAGES POURRAIENT JOUER UN ROLE DANS LE COMPORTEMENT DE LA FAUNE

La fréquentation humaine diffère d'un ouvrage à un autre (Figure 32), tout comme la variation du niveau d'eau (Figure 33).

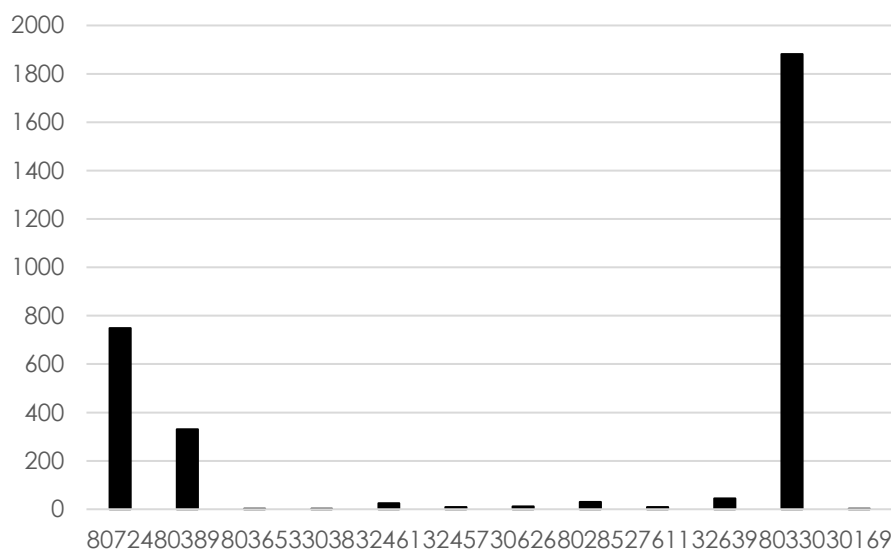


Figure 32. Intensité de l'activité humaine par ouvrages

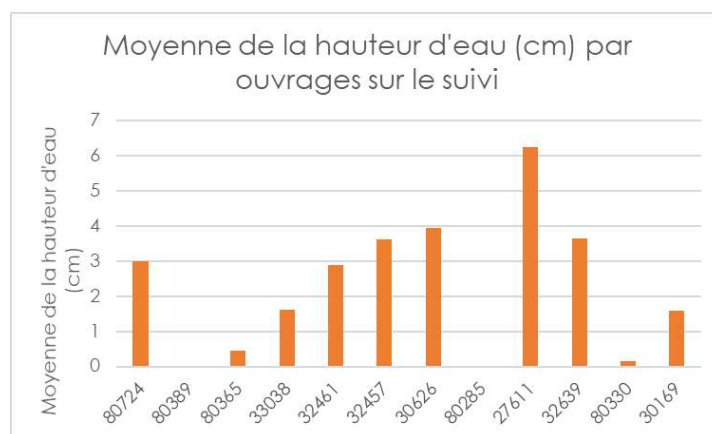


Figure 33. Hauteur d'eau moyenne dans chaque ouvrage calculé sur la durée du suivi (9 mois)



En l'état actuel des données, il est particulièrement difficile de se prononcer catégoriquement quant à l'impact de la fréquentation humaine et du niveau d'eau sur le franchissement par la faune terrestre. Néanmoins, on constate qu'alors même que certains ouvrages disposent de caractéristiques adaptées (IO supérieurs à 0,2 et substrat naturel), ces derniers enregistrent peu de franchissements d'ongulés et présentent de nombreux refus de franchissement de la part d'ongulés, notamment de chevreuil. Ainsi, les chemins agricoles sont constamment et intégralement inondés entre septembre et octobre, et ils présentent l'activité humaine la plus importante. Par exemple, l'ouvrage 80330 présente de nombreux passages quotidiens de véhicules, de cyclistes, de piétons ou de chiens, et l'ouvrage 80724 présente un niveau d'eau moyen de 6cm en automne. La présence humaine et le niveau d'inondation pourraient donc avoir un impact négatif sur les franchissements des ongulés les plus exigeants, tels que le chevreuil. Des répliques et des études plus poussées devront permettre de corroborer ou non ces premières analyses.

3.4. CONCLUSION

De nombreux facteurs semblent influencer le franchissement d'ouvrages non-dédiés par la faune sauvage, notamment en ce qui concerne les ongulés. Les boisements constituant l'habitat de prédilection des grands mammifères et des petits carnivores, une part importante de boisements autour d'un ouvrage induit donc une plus grande probabilité d'observer des individus aux abords de cet élément. En revanche, ce sont bien les caractéristiques de l'ouvrage qui semblent conditionner son franchissement par la faune.

Ainsi, des ouvrages de grandes dimensions, pourvus d'un substrat naturel, non inondés et faiblement fréquentés par l'homme, semblent bénéficier d'une plus forte probabilité de franchissements pour toutes les espèces. Toutefois, lorsque les ouvrages ne présentent pas ces caractéristiques optimales, l'étude a montré une forte variabilité inter-spécifiques. Certaines espèces, comme le renard ou le blaireau s'affranchissent facilement des caractéristiques des ouvrages, sans doute en lien avec la biologie et l'écologie de ces espèces, alors que d'autres, comme le cerf ou le chevreuil, semblent beaucoup plus exigeantes.

La variabilité du comportement individuel intra-spécifique (réaction différente des individus d'une même espèce face aux caractéristiques d'un ouvrage, au bruit, à la lumière, aux odeurs) pourrait également être un facteur non négligeable dans le franchissement, mais il est particulièrement difficile à apprécier ; seule une approche statistique réalisée sur un grand nombre d'observations et d'ouvrages permettrait de tirer des conclusions à l'échelle d'une espèce.

Les travaux réalisés, et les résultats préliminaires obtenus, ont aussi permis de déterminer les caractéristiques minimales nécessaires pour garantir le franchissement des espèces (Tableau 8). Même si ces travaux doivent être poursuivis pour permettre de disposer de résultats robustes, ces premières indications permettent d'évaluer la



transparence écologique théorique de certains tronçons d'ILT existantes et d'évaluer l'impact de futures infrastructures.

Tableau 8. Nombre de franchissements par ouvrages

(Nt = nombre d'observations totales, Nf = nombre de franchissements) / * minimum suivi

Caractéristiques ouvrages	Renard (Nt = 938, Nf = 591)	Sanglier (Nt = 319, Nf = 258)	Chevreuil (Nt = 373, Nf = 203)	Cerf (Nt = 19, Nf = 17)
Largeur x hauteur minimales	2 x 2,2 *	2,4 x 2,4	3 x 2	4,5 x 3,5
Longueur maximale en P.I.	34	34	34	26
Indice d'ouverture	0,15 *	0,19	0,23	0,61
Type de substrat privilégié	Naturel	Naturel	Naturel	Naturel et dur
% minimal d'éléments boisés (rayon 300 mètres)	16,25 *	37,15	27,81	44,65
Activité humaine maximale	48,3 / semaine	0,8 / semaine	0,8 / semaine	0,8 / semaine

3.5. LIMITES ET PERSPECTIVES

3.5.1. LES LIMITES DE L'ETUDE

Plusieurs limites ont été rencontrées dans cette étude. Tout d'abord le choix du secteur. Il faut que ce dernier réponde à de nombreux critères. Il est difficile d'en trouver un qui réponde à tous les critères.

De plus, ces travaux sont particulièrement chronophages, puisqu'il est nécessaire d'engager à minima une journée de terrain par semaine pour récupérer les données et vérifier l'état des photopièges, ainsi qu'un à deux jours par semaine pour effectuer le traitement des données relevées.

L'équipement peut aussi être une limite. Le comportement de l'animal détecté ne peut pas toujours être déterminé, il peut y avoir une vidéo plus courte que le temps programmé ou un enclenchement d'une photo/vidéo suivante trop long pour pouvoir s'assurer du comportement de l'animal vis-à-vis de l'ouvrage. Les petits mammifères ne sont pas toujours détectés surtout s'ils se trouvent loin du piège photographique. Le suivi était initialement prévu sur un an mais il a dû être écourté à 9 mois à cause du vol de deux appareils et de la destruction d'un troisième.

L'utilisation de pièges photographiques GSM, qui transmettent directement les photos ainsi que les coordonnées géographiques, pourrait permettre de limiter le temps consacré à la phase de terrain et de limiter le risque de dégradation au matériel.





3.5.2. LES PERSPECTIVES DE L'ETUDE

Ce suivi va être reproduit sur plusieurs autres secteurs pour continuer à collecter des données. Ces suivis supplémentaires vont permettre d'avoir une analyse de plus en plus robuste et d'affiner nos résultats.

Ces autres secteurs vont comprendre des ouvrages d'art avec des caractéristiques similaires pour consolider nos résultats mais aussi des ouvrages avec des caractéristiques diversifiées. Il est notamment prévu d'avoir plus d'ouvrages suivis avec un substrat artificiel et des ouvrages avec des dimensions plus petites.



4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bhardwaj M, Olsson M, Seiler A (2020). Ungulate use of non-wildlife underpasses. *Journal of Environmental Management* 273

Clevenger A, Waltho N (2000). Factors Influencing the Effectiveness of Wildlife Underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. Article in *Conservation Biology*

Clevenger A, Waltho N (2003). Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies.

Clevenger A, Waltho N (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121

Donaldson B (2006). The use of highway underpasses by large mammals and other wildlife in virginia and factors influencing their effectiveness. Virginia Transportation Research Council.

Glista D, DeVault T, DeWoody A (2009). A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. *Landscape and Urban Planning* 91

Mata C, Hervas I, Herranz J, Suarez F, Malo J (2008). Are motorway wildlife passages worth building? Vertebrate use of road-crossing structures on a Spanish motorway. *Journal of Environmental Management* 88

Mata C, Hervas I, Herranz J, Suarez F, Malo J (2005). Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation* 124

Ng S, Dole J, Sauvajot R, Riley S, Valone T (2003). Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. *Biological Conservation* 115

Seiler A, Olsson M (2009). Are non-wildlife underpasses effective passages for wildlife?

Trocmé M, Krause K, Rieder J (2017). Grunddurchlässigkeit von Nationalstrassen für Wildtiere. ASTRA 88013



5. ANNEXES

5.1. FICHE TERRAIN

Ouvrage	Boîtier n°	Caméra n°	Cadenas n°	Antivol n°	Support
80724	VF 19	9	14	-	Piquet bois
80389	VF 15	15	15	-	Piquet bois
80365	VF 3	6	6	-	Piquet bois
33038	VF 17	19	19	-	Piquet bois
32461	VF 18	18	18	-	Arbre
32457	VF 16	16	16	-	Piquet bois
30626	VF 9	7	7	-	Piquet bois
80285	VF 10	22	20	VF 9	Arbre
27611	VF 8	8	8	-	Piquet bois
32639	VF 5	10	10	-	Piquet bois
80330	VF 11	24	11	-	Piquet bois
30169	VF 13	20	12	-	Arbre

Ouvrage	Hauteur d'eau (cm)	OA partiellement ou complètement en eau ?
80724		
80389		
80365		
33038		
32461		
32457		
30626		
80285		
27611		
32639		
80330		
30169		

Matériel à emporter :

- Masse
- Clés
- Colle
- Écran pour lire les caméras
- Serpette
- Piles de rechange
- Carte SD de rechange
- Mètre mesureur
- Bottes

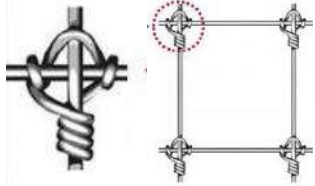

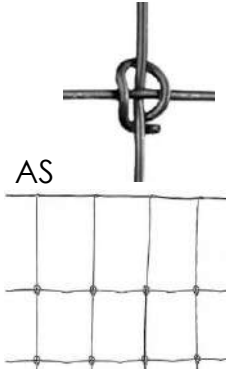





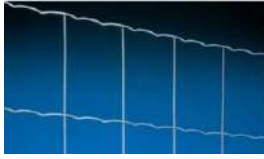

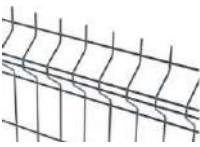

Prendre la hauteur d'eau à l'entrée, au centre et à la sortie de l'OA.

Prendre une photo de l'intérieur de chaque ouvrage (suivi inondation)



5.2. FICHE TERRAIN CLOTURES

CLÔTURES AGRICOLES / AUTOROUTES / PARTICULIERS

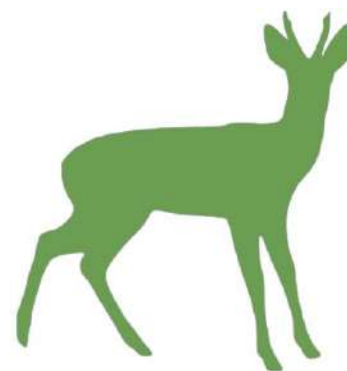
<p>URSUS CYCLONE (cervidés)</p> 	<p>URSUS / AS / LEGER</p> 	<p>URSUS HEAVY & HEAVY</p> 
<p>RONCES MOTTO (fil barbelé à torsions alternées) (bétail)</p> 	<p>HEXANET (grillage à poules)</p> 	<p>CASANET (enclos animaliers, jardins, loisirs créatifs)</p> 
<p>RAZOR TAPE – RONCE CONCERTINA</p> 	<p>TRESSE A CHEVAUX (fils d'acier tressés)</p> 	<p>REMPART</p> 
<p>ANTI-GRAFFITI</p> 	<p>BEKAFOR</p> 	<p>NILOFOR</p> 

N°	Accessibilité	Etat	Type	Hauteur	Coulée / Poils



5.3. FICHES ESPECES

Fiche Espèce – Chevreuil



OA	Hauteur (m)	Largeur (m)	IO	Substrat	Franchissements
80724	4	5	0.71	Naturel et dur	0
80330	2.4	3	0.23	Naturel et dur	0
80365	2.2	2	0.15	Béton et dur	0
33038	2.4	2.4	0.19	Naturel et meuble	0
27611	2.5	2.5	0.24	Naturel et très meuble	0
32639	2.2	2.5	0.16	Naturel et très meuble	0
32457	3	2.5	0.30	Naturel et très meuble	1
30626	2.6	2.5	0.20	Naturel et très meuble	3
32461	2.8	2.8	0.23	Naturel et très meuble	13*
30169	2	3	0.23	Naturel et dur	19*
80285	3.5	4.5	0.61	Naturel et dur	167*

*significatif, $N_{f_{OA}}/N_{tot} \geq 5\%$

Total : 203 franchissements de chevreuil



Caractéristiques des ouvrages inférieurs pour le franchissement :

Caractéristiques	Critères nécessaires
Franchissement	Élément naturel ou cours d'eau
Largeur x hauteur minimales	3 x 2
IO minimum	0,23
Substrat	Naturel
% boisement minimum	27,81 %
% agricole maximum	62,64 %
% eau	Pas de surface en eau nécessaire
% urbain maximum	1,42 %
% ILT maximum	8,13 %
Linéaire clôtures infranchissables maximum	1362 mètres
Activité humaine moyenne maximale	0,8 / semaine

Tableau basé sur les ouvrages avec des franchissements significatifs.

Classement pour passages inférieurs selon différents critères :

IO	Nombre de franchissements
$IO \geq 0,7$	0
$0,45 \leq IO < 0,7$	167*
$0,2 \leq IO < 0,45$	36*
$IO < 0,2$	0

Substrat	Nombre de franchissements
Naturel dur	186*
Naturel meuble	0
Naturel très meuble	17*
Béton	0

Activité humaine moyenne par semaine	Nombre de franchissements
$H \geq 5$	0
$1 \leq H < 5$	0
$H < 1$	203*

Longueur	Nombre de franchissements
$32 \leq L < 35$	16*
$28 \leq L < 32$	0
$25 \leq L < 28$	187*

Moyenne de hauteur d'eau sur le suivi (cm)	Nombre de franchissements
$E \geq 4,5$	0
$3 \leq E < 4,5$	4
$1,5 \leq E < 3$	34
$E < 1,5$	167

*significatif, $Nf_{OA}/N_{tot} > 5\%$



Classement des OA pour le franchissement du chevreuil :

OA	Catégorie franchissabilité
Id : 80285 Id : 30169	Franchissable
Id : 32461 Id : 32457	Potentiellement franchissable
Id : 30626	Potentiellement infranchissable
Id : 27611 Id : 32639 Id : 33038 Id : 80330 Id : 80365 Id : 80724	Infranchissable

Franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux dont l'indice de franchissement (If) est supérieur ou égal à 0,5.

Potentiellement franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux ou dont l'indice de franchissement est supérieur ou égal à 5.

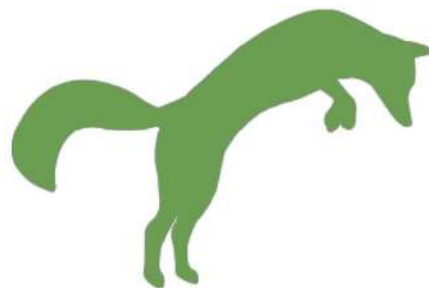
Potentiellement infranchissable : OA sans observation de chevreuil ou avec un indice de franchissement compris entre 0 et 0,5.

Infranchissable : OA avec des observations de chevreuil dont l'indice de franchissement est égal à 0.

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)



Fiche Espèce – Renard



OA	Hauteur (m)	Largeur (m)	IO	Substrat	Franchissements
32457	3	2.5	0.30	Naturel et très meuble	5
32639	2.2	2.5	0.16	Naturel et très meuble	6
30626	2.6	2.5	0.20	Naturel et très meuble	20
33038	2.4	2.4	0.19	Naturel et meuble	26
80365	2.2	2	0.15	Béton et dur	32*
32461	2.8	2.8	0.23	Naturel et très meuble	42*
80724	4	5	0.71	Naturel et dur	66*
80285	3.5	4.5	0.61	Naturel et dur	76*
80330	2.4	3	0.23	Naturel et dur	90*
27611	2.5	2.5	0.24	Naturel et très meuble	99*
30169	2	3	0.23	Naturel et dur	129*

*significatif, $N_{f_{OA}}/N_{tot} \geq 5\%$

Total : 591 franchissements de renard



Caractéristiques des ouvrages inférieurs pour le franchissement :

Caractéristiques	Critères nécessaires
Franchissement	Tout type
Largeur x hauteur minimales	2 x 2,2
IO minimum	0,15
Substrat	Naturel ou béton
% boisement minimum	16,25 %
% agricole maximum	75,19 %
% eau	Pas de surface en eau nécessaire
% urbain maximum	5,50 %
% ILT maximum	8,13 %
Linéaire clôtures infranchissables maximum	1429 mètres
Activité humaine moyenne maximale	48,3 / semaine

Tableau basé sur les ouvrages avec des franchissements significatifs.

Classement pour passages inférieurs selon différents critères :

IO	Nombre de franchissements
$IO \geq 0,7$	66*
$0,45 \leq IO < 0,7$	76*
$0,2 \leq IO < 0,45$	461*
$IO < 0,2$	64*

Activité humaine moyenne par semaine	Nombre de franchissements
$H \geq 5$	0
$1 \leq H < 5$	0
$H < 1$	203*

Substrat	Nombre de franchissements
Naturel dur	361*
Naturel meuble	26
Naturel très meuble	172*
Béton	32*

Longueur	Nombre de franchissements
$32 \leq L < 35$	68*
$28 \leq L < 32$	124*
$25 \leq L < 28$	399*

Moyenne de hauteur d'eau sur le suivi (cm)	Nombre de franchissements
$E \geq 4,5$	99
$3 \leq E < 4,5$	31
$1,5 \leq E < 3$	263
$E < 1,5$	198

*significatif, $N_{foA}/N_{tot} > 5\%$



Classement des OA pour le franchissement du renard :

OA	Catégorie franchissabilité
Id : 80724 Id : 80285 Id : 27611 Id : 80330 Id : 30169 Id : 80365	Franchissable
Id : 32461 Id : 33038 Id : 32457	Potentiellement franchissable
Id : 30626 Id : 32639	Potentiellement infranchissable

Franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux dont l'indice de franchissement (If) est supérieur ou égal à 0,5.

Potentiellement franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux ou dont l'indice de franchissement est supérieur ou égal à 5.

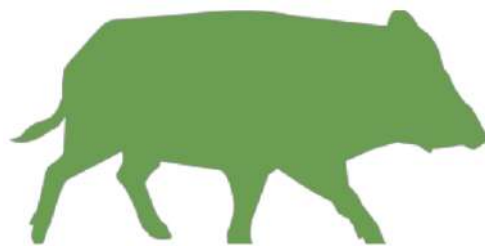
Potentiellement infranchissable : OA sans observation de renard ou avec un indice de franchissement compris entre 0 et 0,5.

Infranchissable : OA avec des observations de renard dont l'indice de franchissement est égal à 0.

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)



Fiche Espèce – Sanglier



OA	Hauteur (m)	Longueur (m)	IO	Substrat	Franchissements
80724	4	5	0.71	Naturel et dur	0
80330	2.4	3	0.23	Naturel et dur	0
32639	2.2	2.5	0.16	Naturel et très meuble	0
30626	2.6	2.5	0.20	Naturel et très meuble	0
27611	2.5	2.5	0.24	Naturel et très meuble	0
30169	2	3	0.23	Naturel et dur	0
80365	2.2	2	0.15	Béton et dur	1
80285	3.5	4.5	0.61	Naturel et dur	21*
33038	2.4	2.4	0.19	Naturel et meuble	31*
32457	3	2.5	0.30	Naturel et très meuble	42*
32461	2.8	2.8	0.23	Naturel et très meuble	163*

*significatif, $N_{f_{OA}}/N_{tot} \geq 5\%$

Total : 258 franchissements de sanglier



Caractéristiques des ouvrages inférieurs pour le franchissement :

Caractéristiques	Critères nécessaires
Franchissement	Élément naturel ou cours d'eau
Largeur x hauteur minimales	2,4 x 2,4
IO minimum	0,19
Substrat	Naturel
% boisement minimum	37,15 %
% agricole maximum	56,49 %
% eau	Pas de surface en eau nécessaire
% urbain maximum	0,01 %
% ILT maximum	6,36 %
Linéaire clôtures infranchissables maximum	1614 mètres
Activité humaine moyenne maximale	0,8 / semaine

Tableau basé sur les ouvrages avec des franchissements significatifs.

Classement pour passages inférieurs selon différents critères :

IO	Nombre de franchissements
$IO \geq 0,7$	0
$0,45 \leq IO < 0,7$	21*
$0,2 \leq IO < 0,45$	205*
$IO < 0,2$	32*

Activité humaine moyenne par semaine	Nombre de franchissements
$H \geq 5$	0
$1 \leq H < 5$	0
$H < 1$	258*

Substrat	Nombre de franchissements
Naturel dur	21*
Naturel meuble	31*
Naturel très meuble	205*
Béton	1

Longueur	Nombre de franchissements
$32 \leq L < 35$	163*
$28 \leq L < 32$	32*
$25 \leq L < 28$	63*

Moyenne de hauteur d'eau sur le suivi (cm)	Nombre de franchissements
$E \geq 4,5$	0
$3 \leq E < 4,5$	42
$1,5 \leq E < 3$	194
$E < 1,5$	22

*significatif, $Nf_{0A}/N_{tot} > 5\%$



Classement des OA pour le franchissement du sanglier :

OA	Catégorie franchissabilité
Id : 32457 Id : 32461 Id : 33038 Id : 80285	Franchissable
Id : 80365	Potentiellement franchissable
Id : 32639 Id : 80330 Id : 80724	Potentiellement infranchissable
Id : 27611 Id : 30169 Id : 30626	Infranchissable

Franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux dont l'indice de franchissement (If) est supérieur ou égal à 0,5.

Potentiellement franchissable : OA avec au moins 5% des franchissements totaux ou dont l'indice de franchissement est supérieur ou égal à 5.

Potentiellement infranchissable : OA sans observation de sanglier ou avec un indice de franchissement compris entre 0 et 0,5.

Infranchissable : OA avec des observations de sanglier dont l'indice de franchissement est égal à 0.

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)



5.4. FICHES OA

Fiche Suivi d'Ouvrage – N°27611



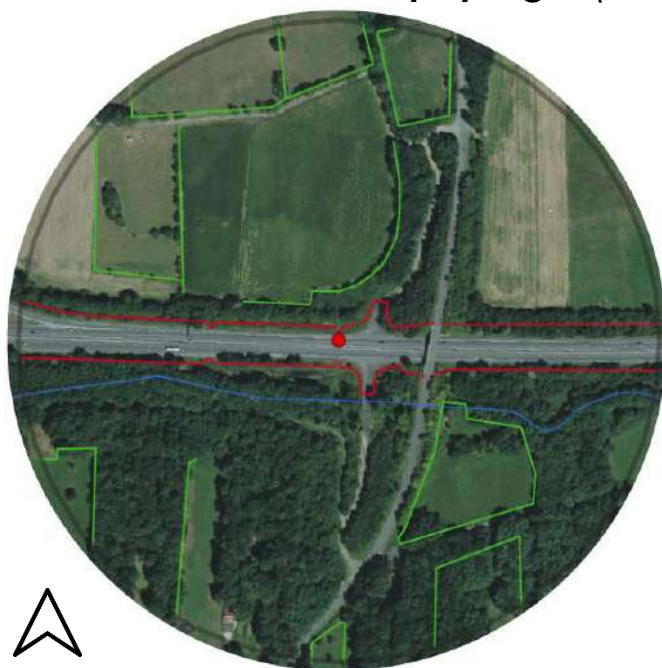
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 27611

Coordonnées GPS : 0.7657 ; 43.1249	Commune : Landorthe
Type d'ouvrage : Dalot	Substrat : Naturel et très meuble
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

Caractéristiques de l'ouvrage

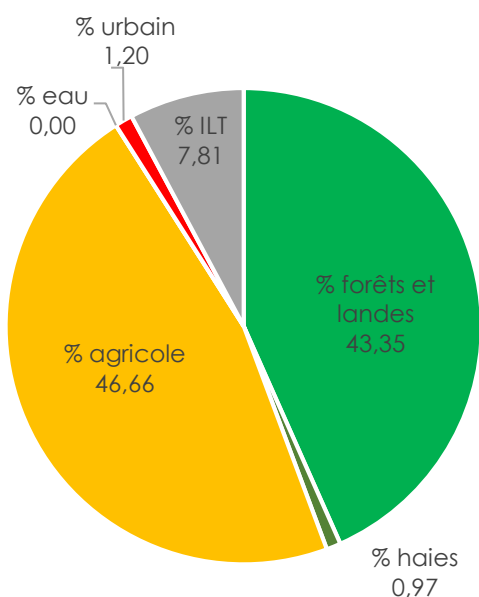
Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,5
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,5
Longueur du passage pour la faune (m)	26
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,24

Contexte paysager (300 mètres de rayon)

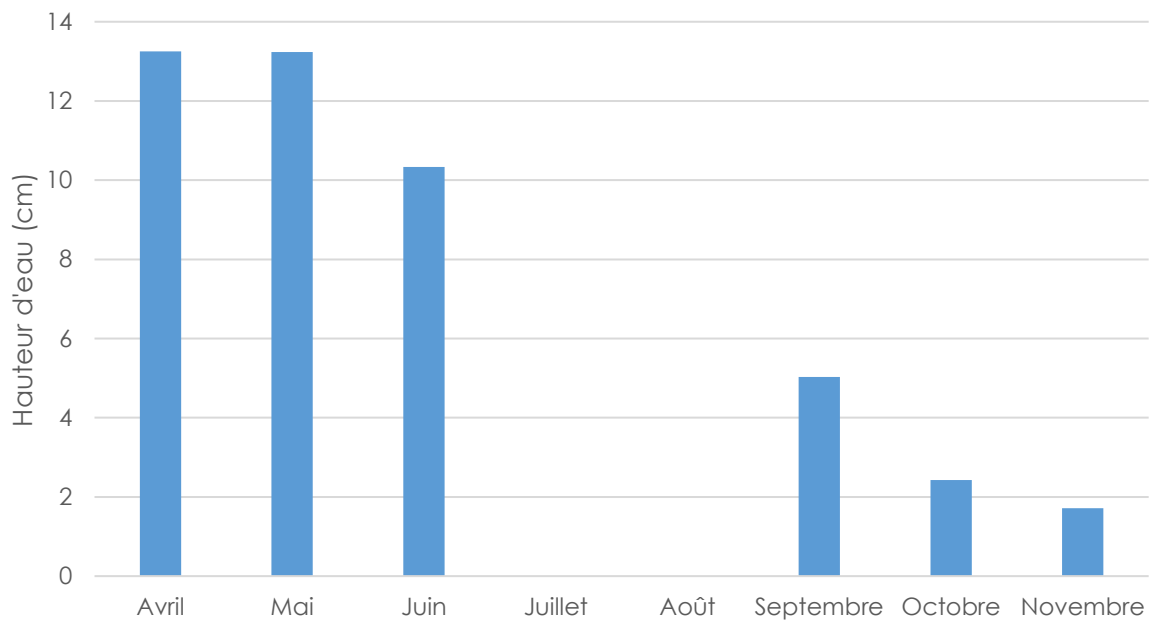


- Clôtures franchissables : 2263 mètres
- Clôtures infranchissables : 1268 mètres
- Cours d'eau permanents

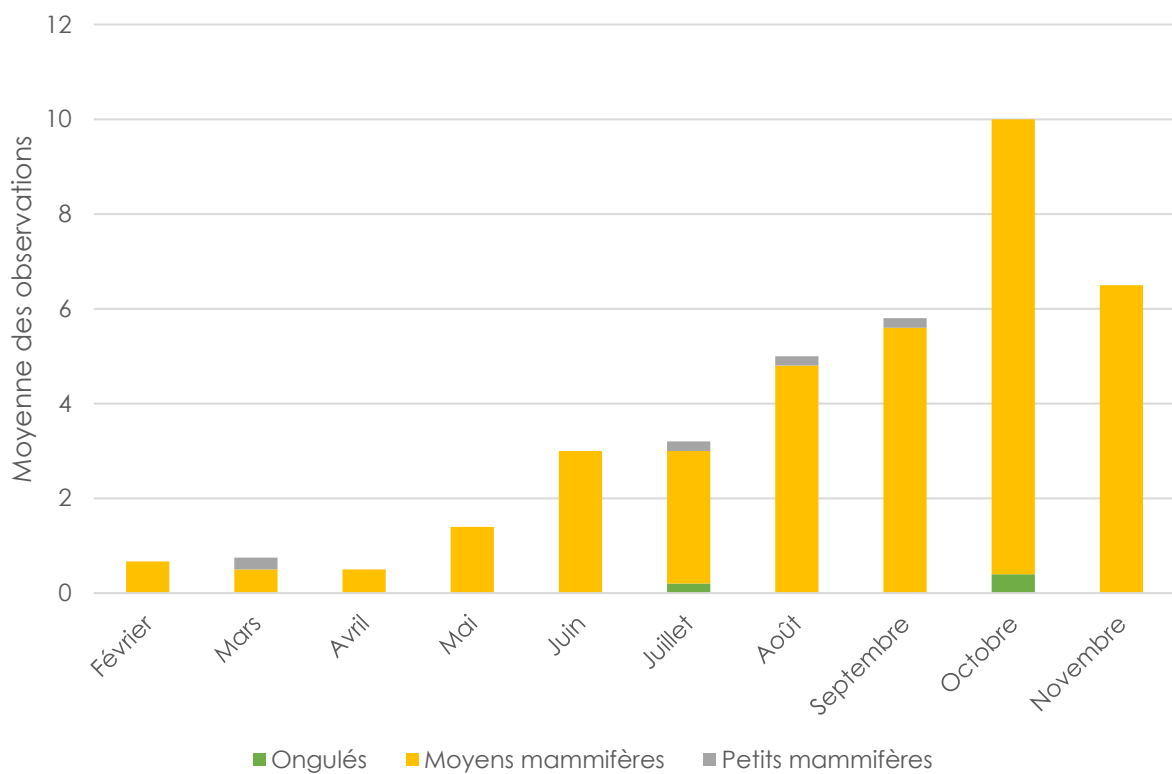
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=3$

$I_{f_{ong}} = 0$ ($N_r=0$)

$I_{r_{ong}} = 1$ ($N_r=3$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=145$

$I_{f_{mma}} = 0,74^*$ ($N_r=108$)

$I_{r_{mma}} = 0,11^*$ ($N_r=16$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=3$

$I_{f_{pma}} = 0,67$ ($N_r=2$)

$I_{r_{pma}} = 0,33$ ($N_r=1$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (12), ragondin (157) et renard (133).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,2 / semaine (9 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°30169



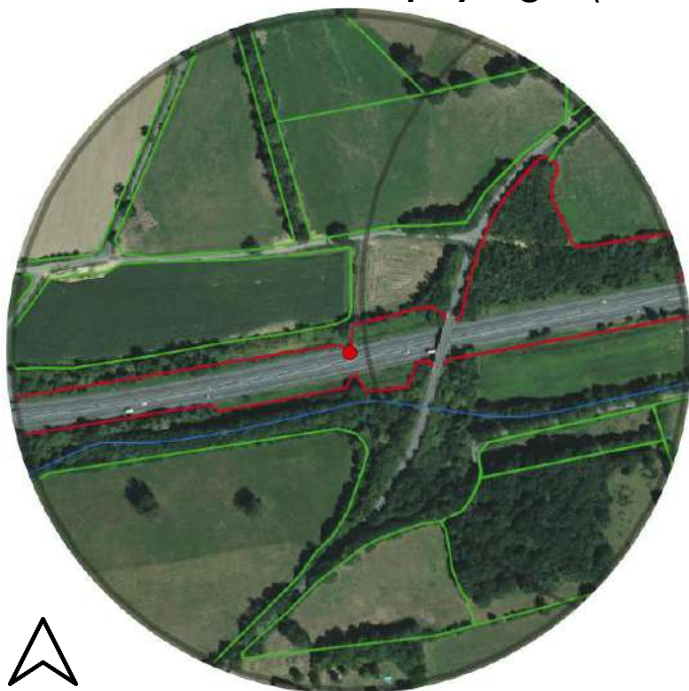
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 30169

Coordonnées GPS : 0.745078 ; 43.123637	Commune : Saint-Gaudens
Type d'ouvrage : Dalot	Substrat : Naturel et dur
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

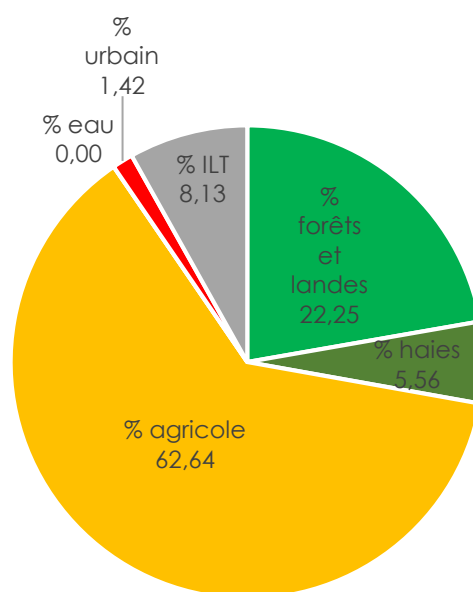
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	3
Hauteur du passage pour la faune (m)	2
Longueur du passage pour la faune (m)	26
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,23

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



- Clôtures franchissables : 4142 mètres
- Clôtures infranchissables : 1362 mètres
- Cours d'eau permanents

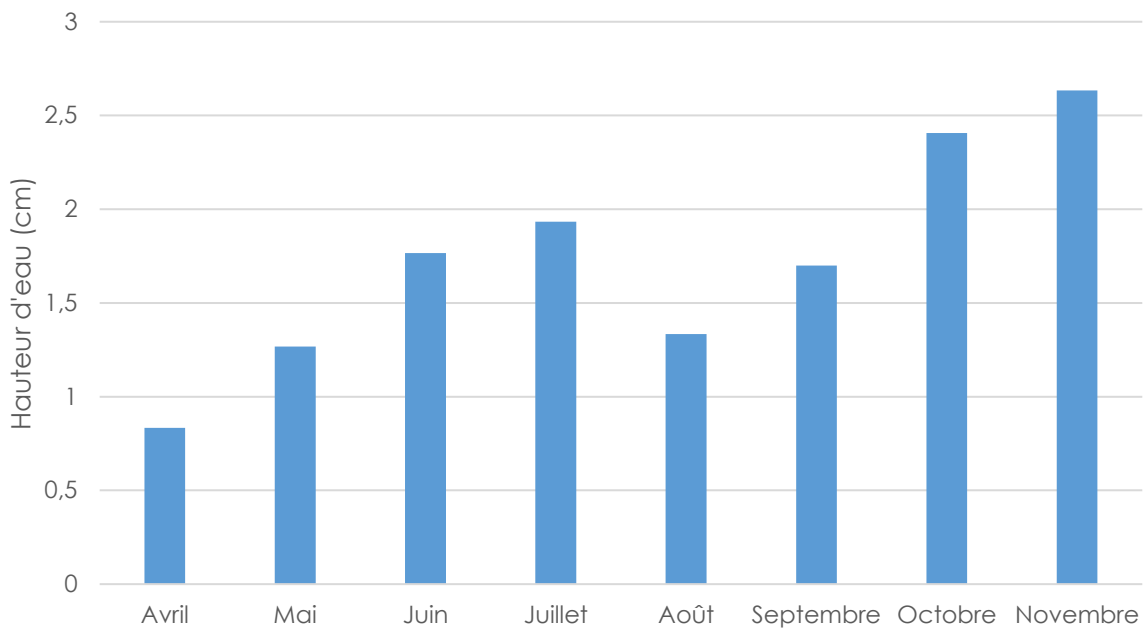


Source photo : Photographies aériennes

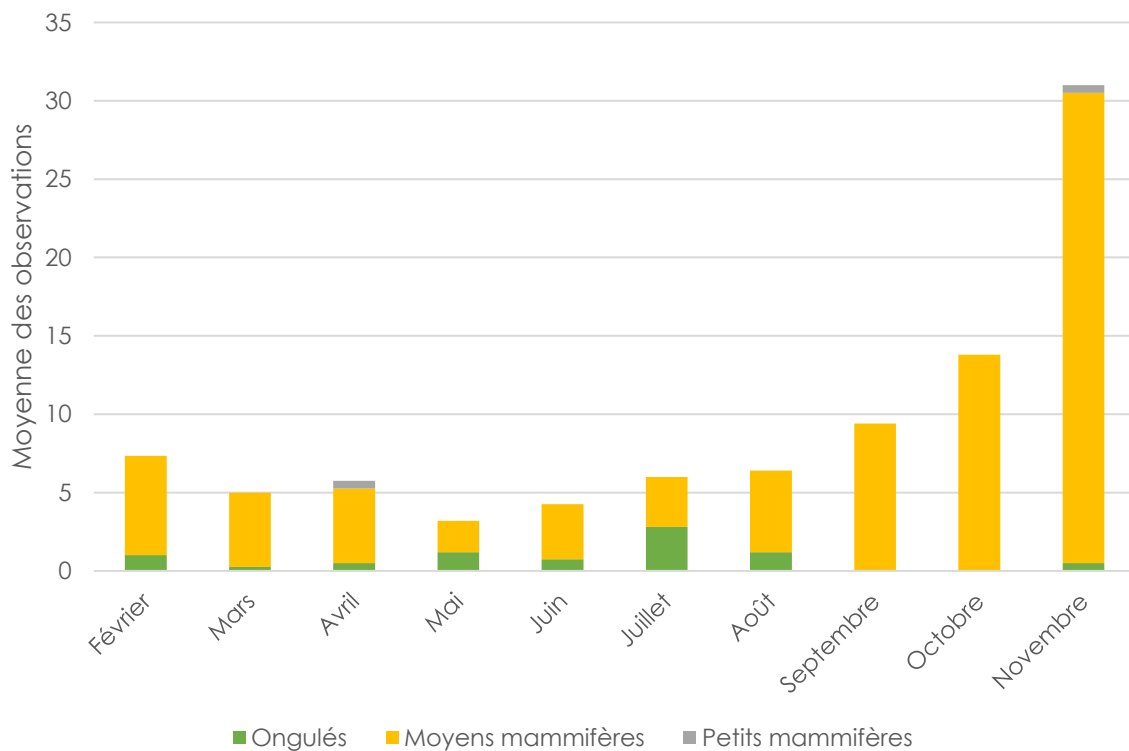
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{\text{tot}}=32$

$If_{\text{ong}} = 0,59^*$ ($N_r=19$)

$Ir_{\text{ong}} = 0^*$ ($N_r=0$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{\text{tot}}=270$

$If_{\text{mma}} = 0,57^*$ ($N_r=154$)

$Ir_{\text{mma}} = 0,06^*$ ($N_r=17$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{\text{tot}}=3$

$If_{\text{pma}} = 0$ ($N_r=0$)

$Ir_{\text{pma}} = 0$ ($N_r=0$)



*significatif, $N_{\text{tot}} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (31), chevreuil (30) et renard (239).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,1 / semaine (3 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°30626



Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 30626

Coordonnées GPS : 0.803324 ; 43.12548	Commune : Savarthes
Type d'ouvrage : Buse	Substrat : Naturel et très meuble
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

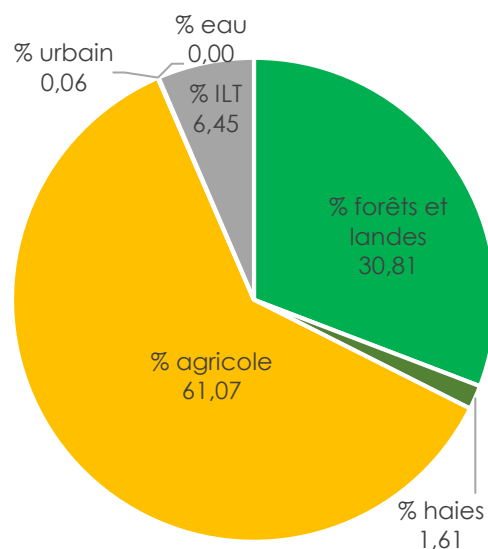
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,5
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,6
Longueur du passage pour la faune (m)	33
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,20

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



- Clôtures franchissables : 2981 mètres
- Clôtures infranchissables : 1337 mètres
- Cours d'eau permanents

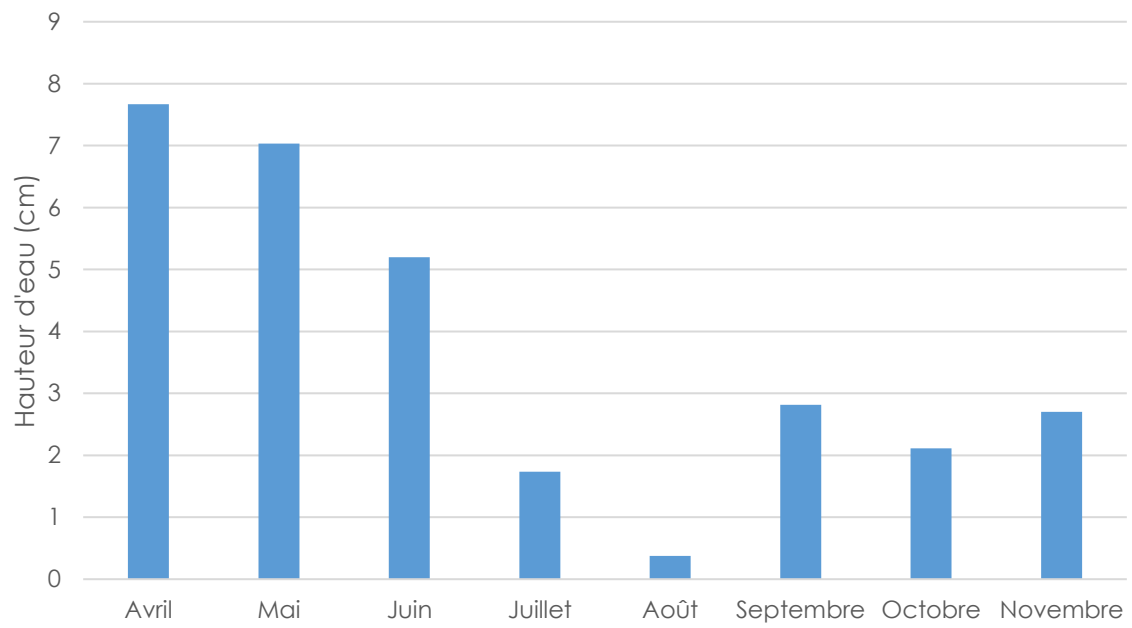


Source photo : Photographies aériennes

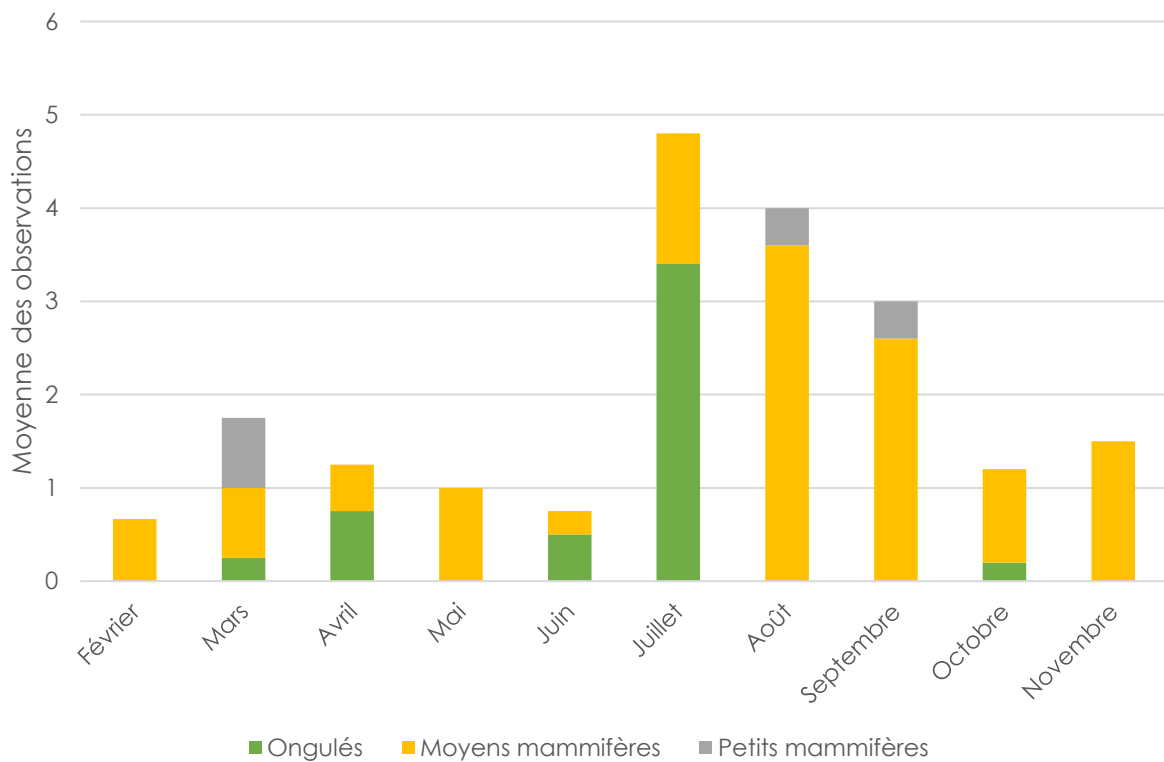
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=24$

$If_{ong} = 0,13$ ($N_f=3$)

$Ir_{ong} = 0,42$ ($N_r=10$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=57$

$If_{mma} = 0,35^*$ ($N_f=20$)

$Ir_{mma} = 0,16^*$ ($N_r=9$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=7$

$If_{pma} = 0,29$ ($N_f=2$)

$Ir_{pma} = 0,14$ ($N_r=1$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : chevreuil (24), ragondin (18) et renard (51).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,3 / semaine (12 pour 39 semaines).

Fiche Suivi d'Ouvrage – N°32457



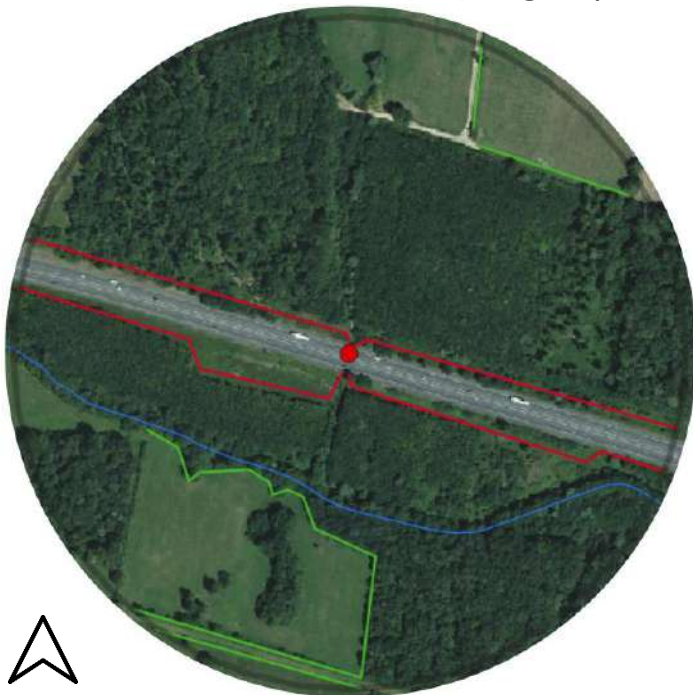
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 32457

Coordonnées GPS : 0.8391 ; 43.1328	Commune : Castillon-de-Saint-Martory
Type d'ouvrage : Dalot	Substrat : Naturel et très meuble
ILT franchise : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

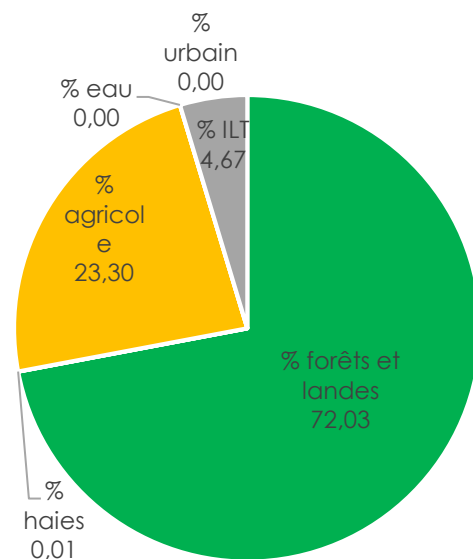
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,5
Hauteur du passage pour la faune (m)	3
Longueur du passage pour la faune (m)	25
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,30

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



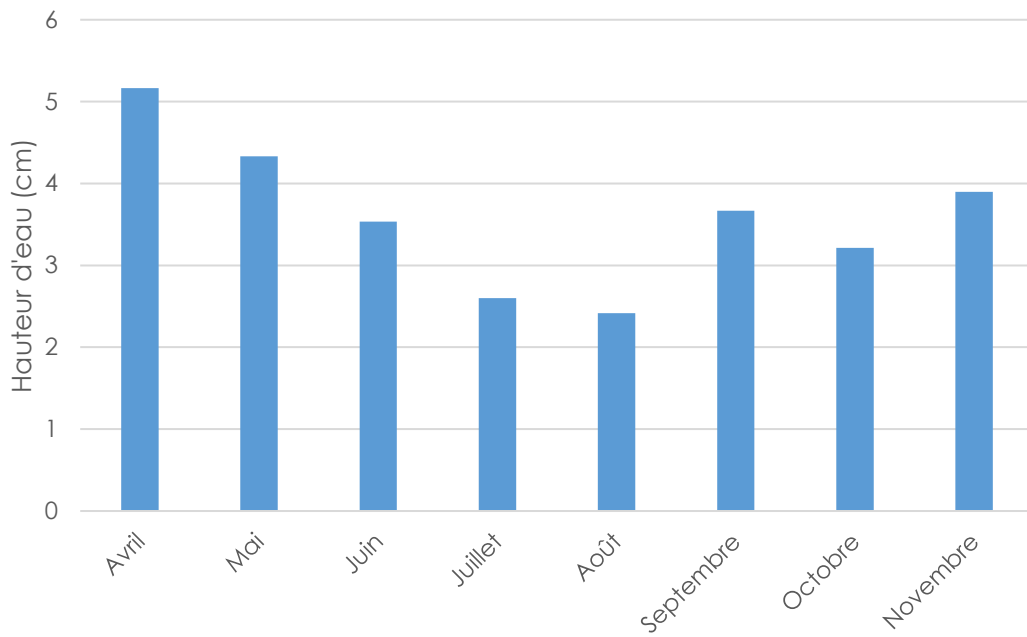
- Clôtures franchissables : 994 mètres
- Clôtures infranchissables : 1234 mètres
- Cours d'eau permanents



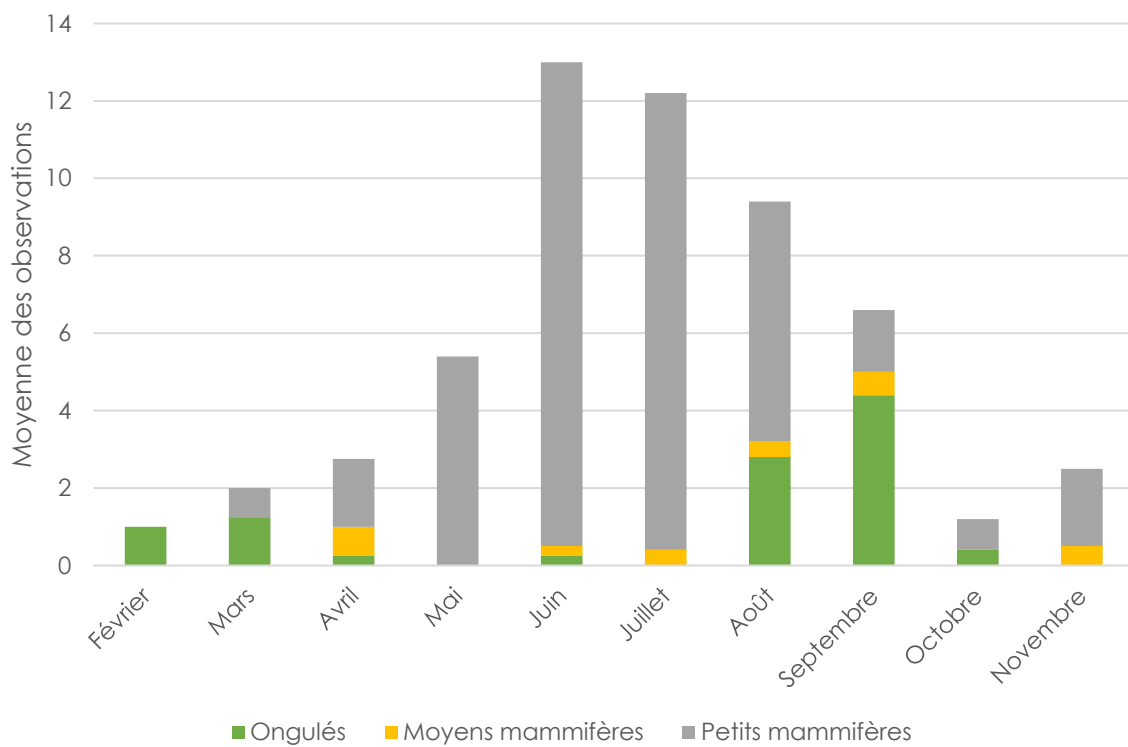
Source photo : Photographies aériennes
 Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{\text{tot}}=48$

$I_{\text{f}_{\text{ong}}} = 0,9^*$ ($N_{\text{f}}=43$)

$I_{\text{r}_{\text{ong}}} = 0^*$ ($N_{\text{r}}=0$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{\text{tot}}=10$

$I_{\text{f}_{\text{mma}}} = 0,7$ ($N_{\text{f}}=7$)

$I_{\text{r}_{\text{mma}}} = 0,2$ ($N_{\text{r}}=2$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{\text{tot}}=185$

$I_{\text{f}_{\text{pma}}} = 0,94^*$ ($N_{\text{f}}=173$)

$I_{\text{r}_{\text{pma}}} = 0,01^*$ ($N_{\text{r}}=2$)



*significatif, $N_{\text{tot}} \geq 30$

Principales espèces contactées : genette (8), martre (174) et sanglier (46).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,2 / semaine (9 pour 38 semaines).

Fiche Suivi d'Ouvrage – N°32461



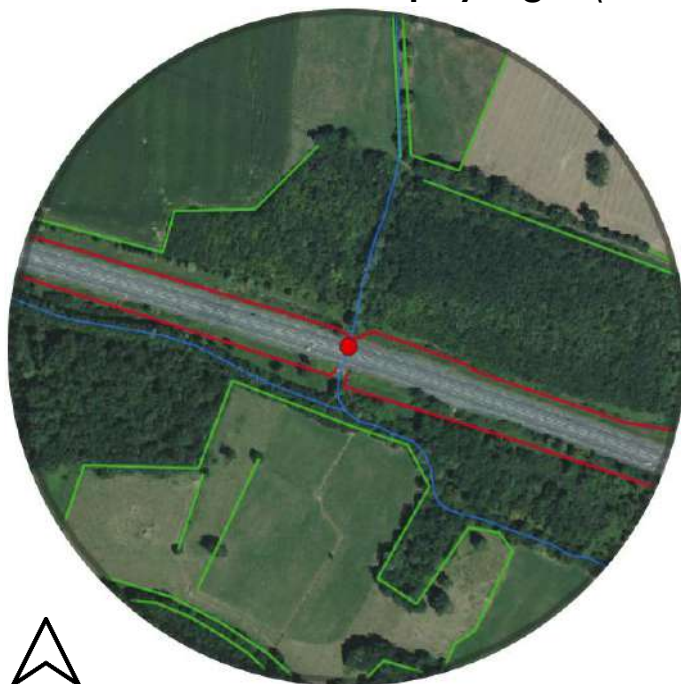
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 32461

Coordonnées GPS : 0.848857 ; 43.130877	Commune : Castillon-de-Saint-Martory
Type d'ouvrage : Buse	Substrat : Naturel et très meuble
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

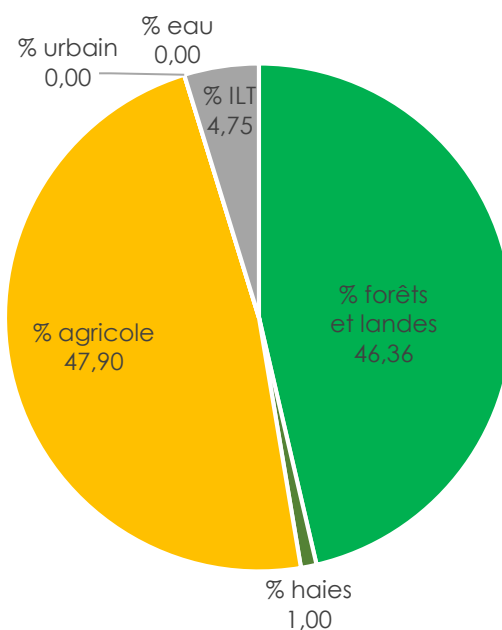
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,8
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,8
Longueur du passage pour la faune (m)	34
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,23

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



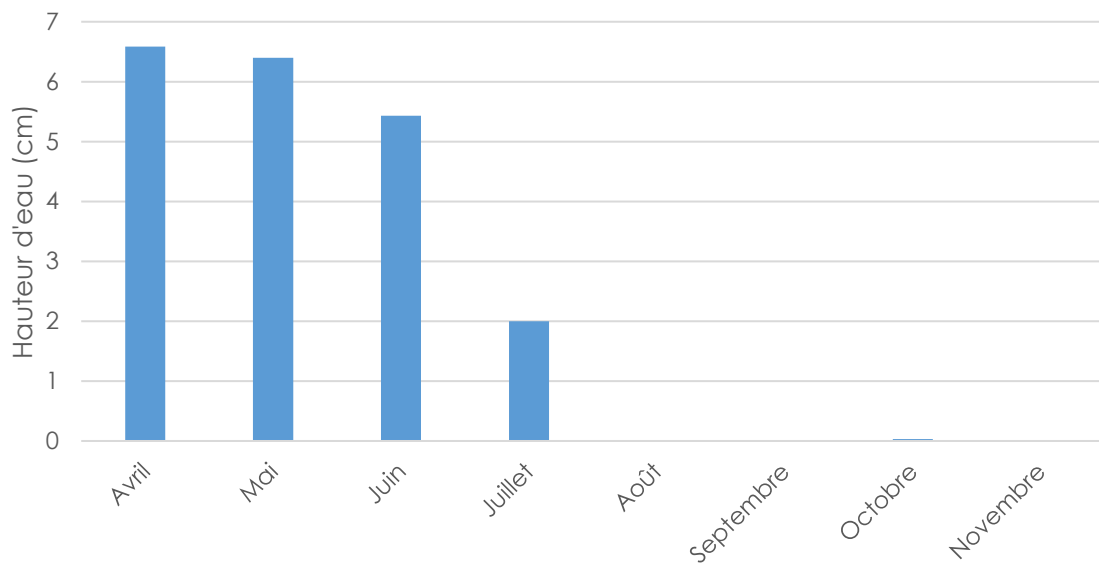
- Clôtures franchissables : 2394 mètres
- Clôtures infranchissables : 1200 mètres
- Cours d'eau permanents



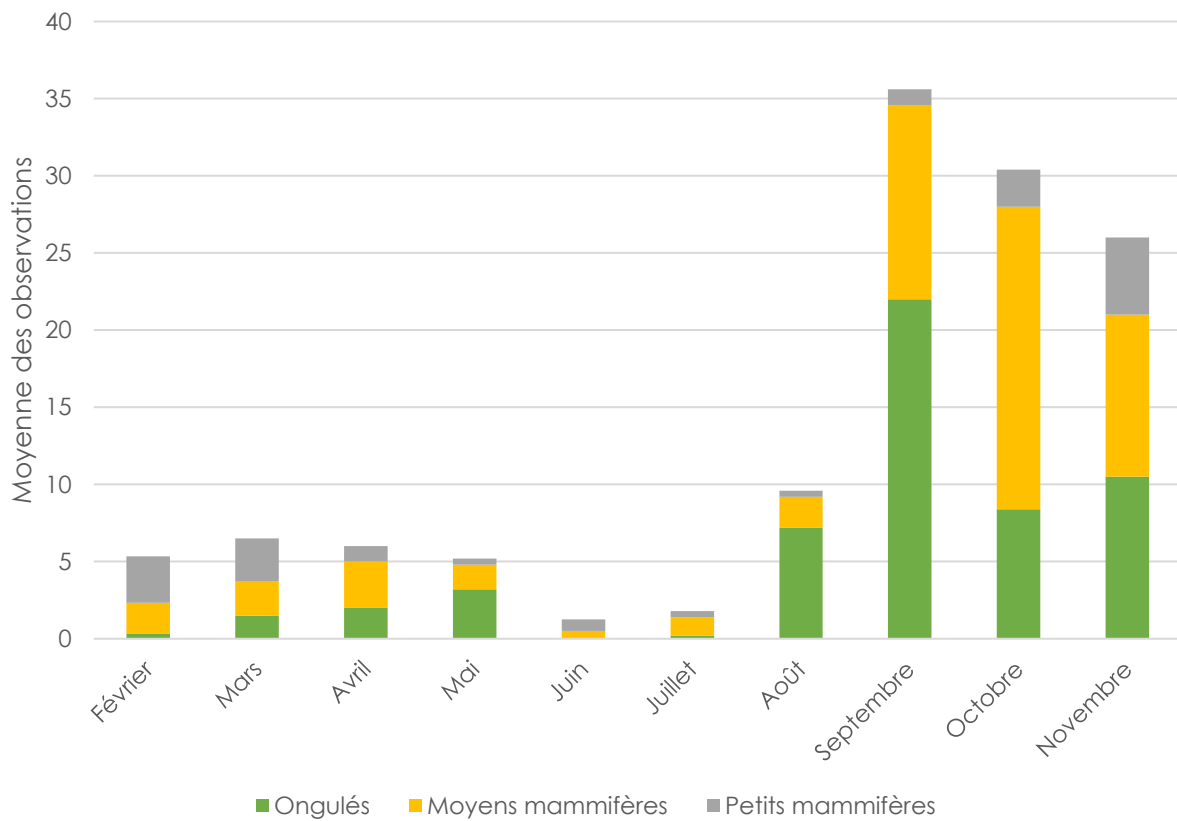
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés
 $N_{tot}=239$
 $If_{ong} = 0,74^*$ ($N_f=176$)
 $Ir_{ong} = 0,13^*$ ($N_r=31$)



Ratio Moyens Mammifères
 $N_{tot}=207$
 $If_{mma} = 0,45^*$ ($N_f=94$)
 $Ir_{mma} = 0,14^*$ ($N_r=28$)

Ratio Petits Mammifères
 $N_{tot}=53$
 $If_{pma} = 0,64^*$ ($N_f=34$)
 $Ir_{pma} = 0,04^*$ ($N_r=2$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (94), chevreuil (53), renard (113) et sanglier (185).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,6 / semaine (25 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°32639



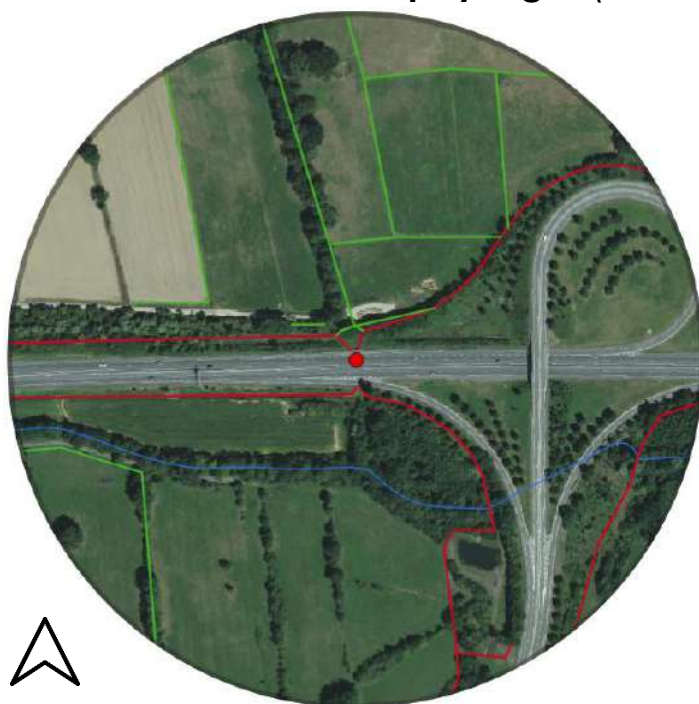
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 32639

Coordonnées GPS : 0.75714 ; 43.124756	Commune : Saint-Gaudens
Type d'ouvrage : Dalot	Substrat : Naturel et très meuble
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

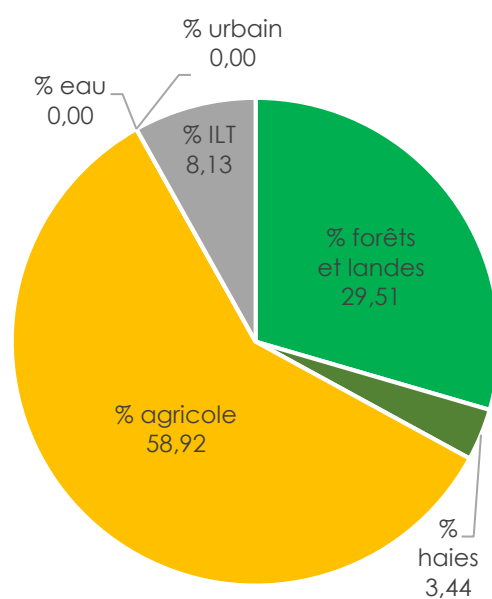
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,5
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,2
Longueur du passage pour la faune (m)	34
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,16

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



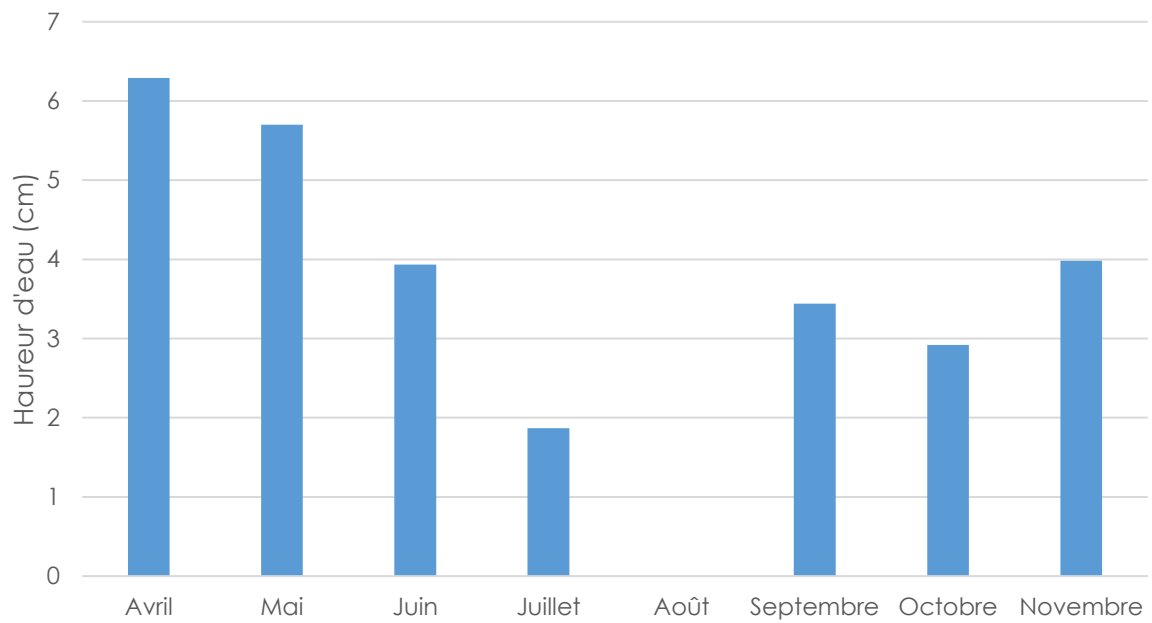
- Clôtures franchissables : 1563 mètres
- Clôtures infranchissables : 1566 mètres
- Cours d'eau permanents



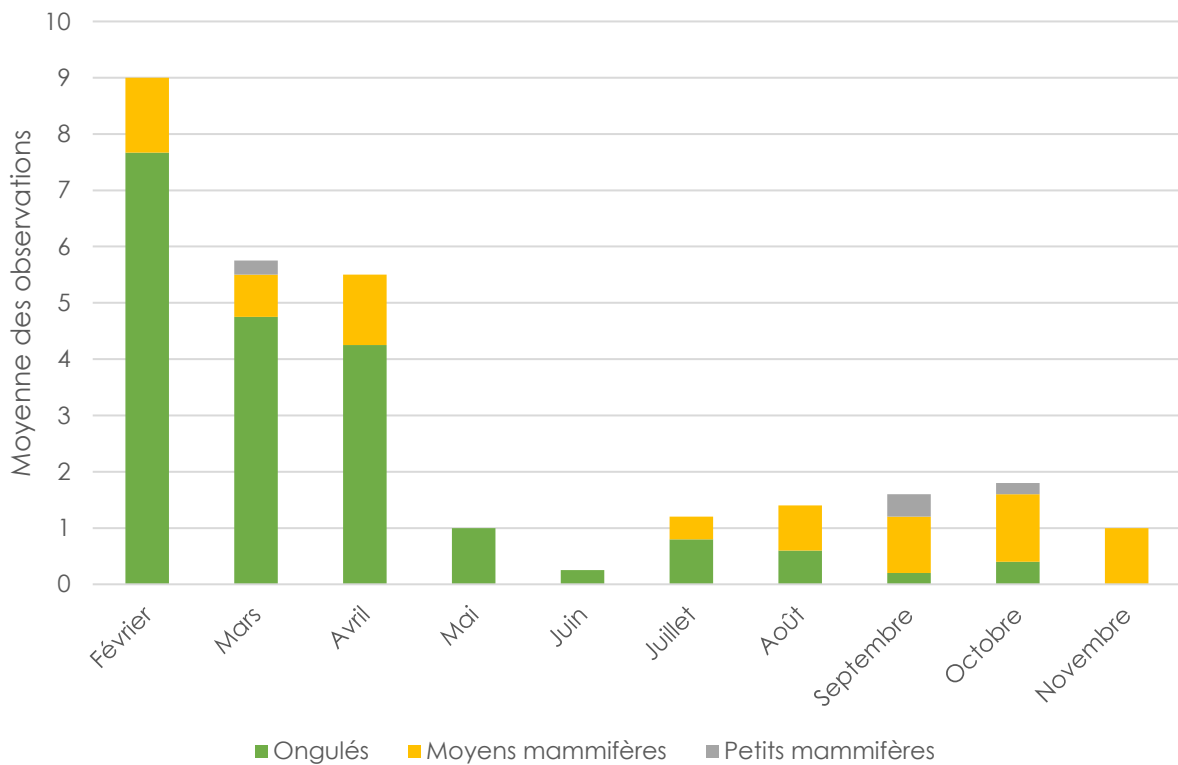
Source photo : Photographies aériennes
 Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=60$

$If_{ong} = 0^* (N_r=0)$

$Ir_{ong} = 0^* (N_r=0)$



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=29$

$If_{mma} = 0,21 (N_r=6)$

$Ir_{mma} = 0,1 (N_r=3)$

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=4$

$If_{pma} = 0,5 (N_r=2)$

$Ir_{pma} = 0 (N_r=0)$



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : chevreuil (60), ragondin (39) et renard (26).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 1,2 / semaine (45 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°33038



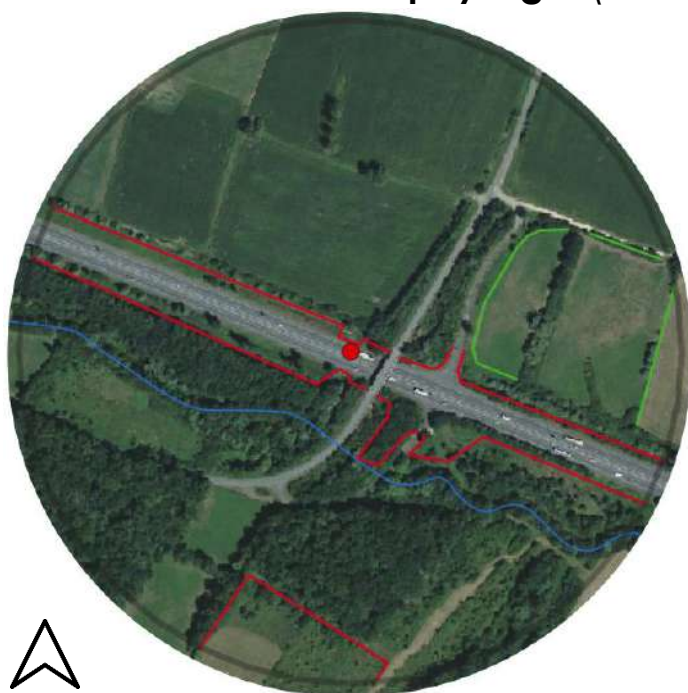
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 33038

Coordonnées GPS : 0.856963 ; 43.128381	Commune : Castillon-de-Saint-Martory
Type d'ouvrage : Buse	Substrat : Naturel et meuble
ILT franchise : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

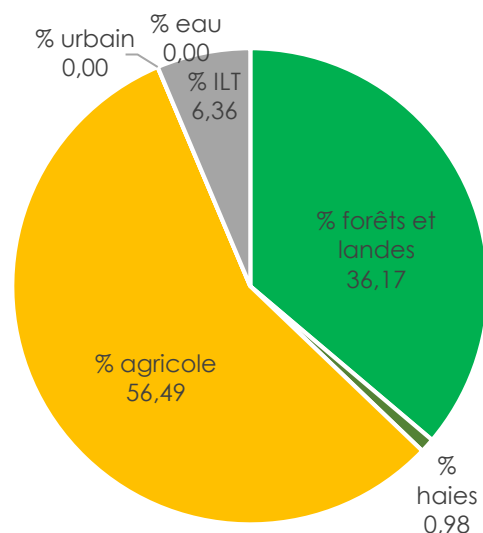
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2,4
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,4
Longueur du passage pour la faune (m)	31
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,19

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



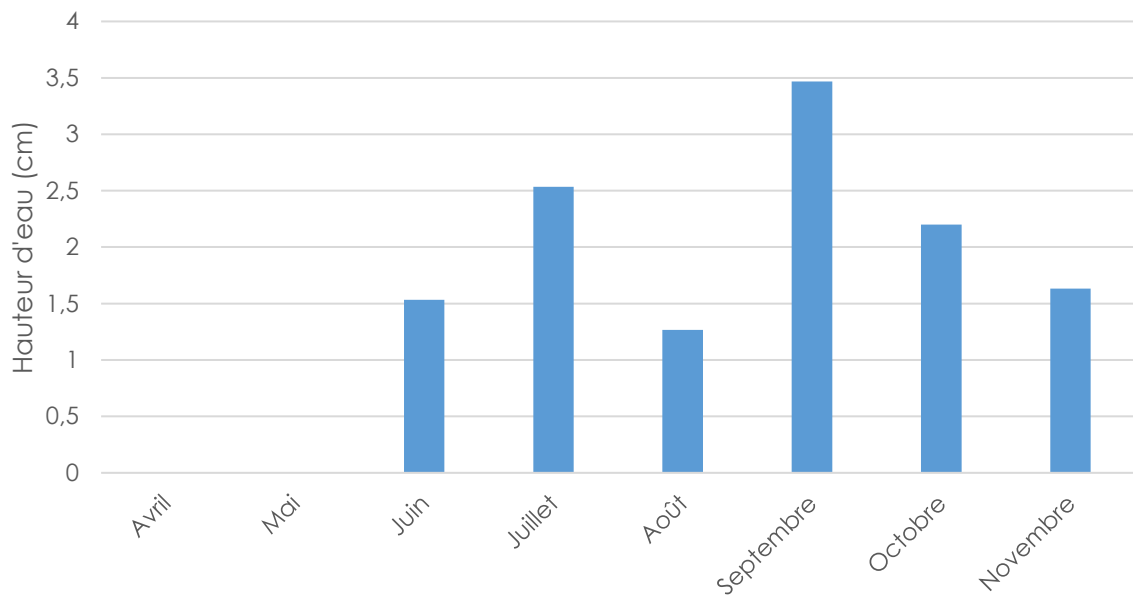
- Clôtures franchissables : 402 mètres
- Clôtures infranchissables : 1614 mètres
- Cours d'eau permanents



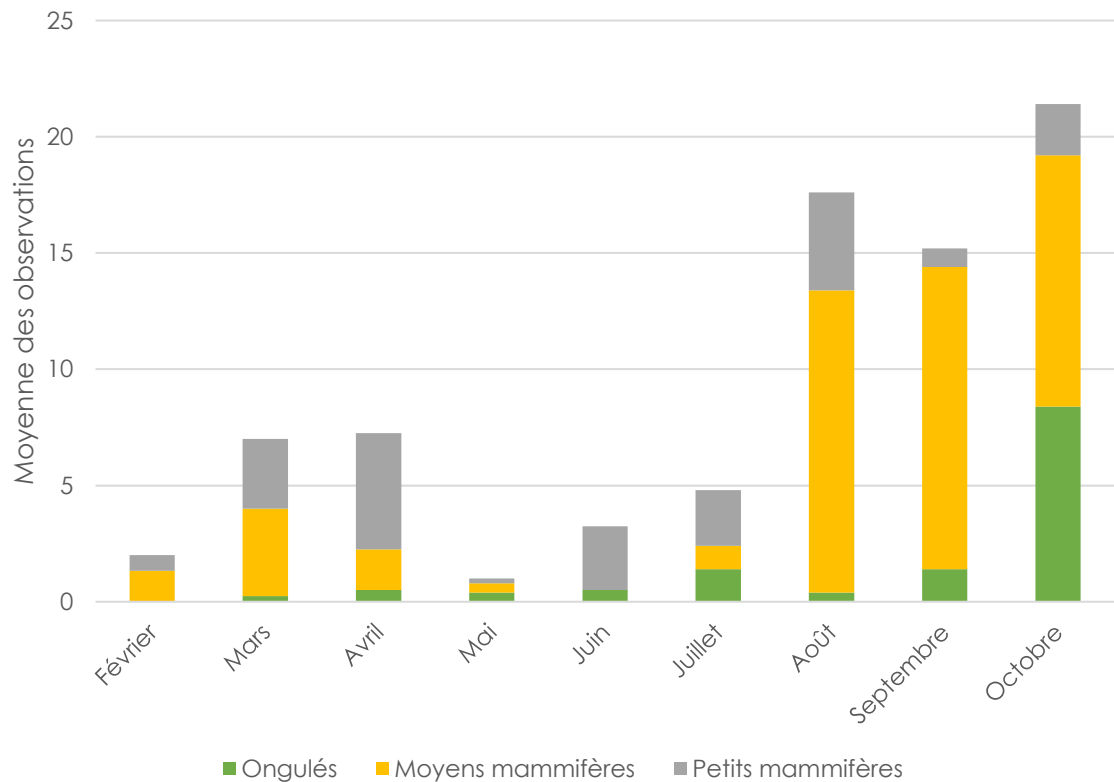
Source photo : Photographies aériennes
 Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{\text{tot}}=65$

$If_{\text{ong}} = 0,48^* (N_f=31)$

$Ir_{\text{ong}} = 0,2^* (N_r=13)$



Ratio Moyens Mammifères

$N_{\text{tot}}=192$

$If_{\text{mma}} = 0,82^* (N_f=157)$

$Ir_{\text{mma}} = 0,03^* (N_r=6)$

Ratio Petits Mammifères

$N_{\text{tot}}=86$

$If_{\text{pma}} = 0,77^* (N_f=66)$

$Ir_{\text{pma}} = 0,01^* (N_r=1)$



*significatif, $N_{\text{tot}} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (154), martre (57), renard (38) et sanglier (55).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,1 / semaine (2 pour 36 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°80285



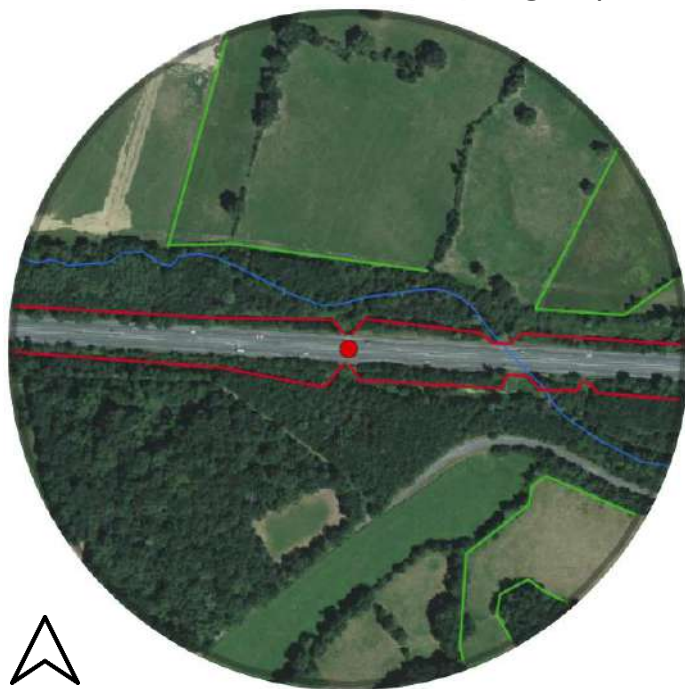
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 80285

Coordonnées GPS : 0.792934 ; 43.125891	Commune : Landorthe
Type d'ouvrage : Pont cadre inférieur	Substrat : Naturel et dur
ILT franchise : Autoroute A64	Franchissement : Élément naturel

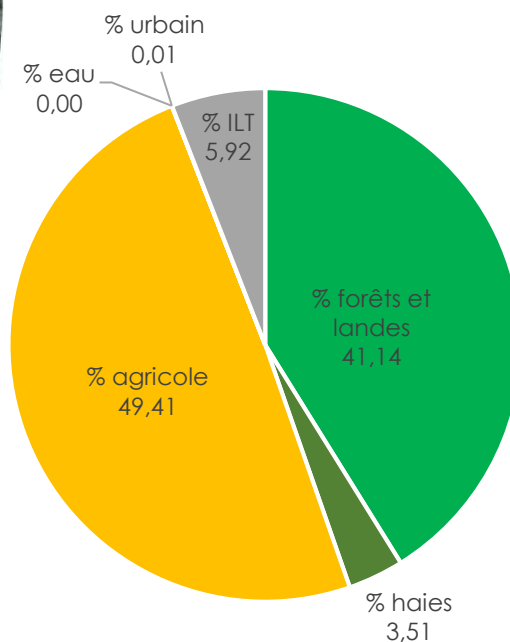
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	4,5
Hauteur du passage pour la faune (m)	3,5
Longueur du passage pour la faune (m)	26
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,61

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



- Clôtures franchissables : 1129 mètres
- Clôtures infranchissables : 1244 mètres
- Cours d'eau permanents



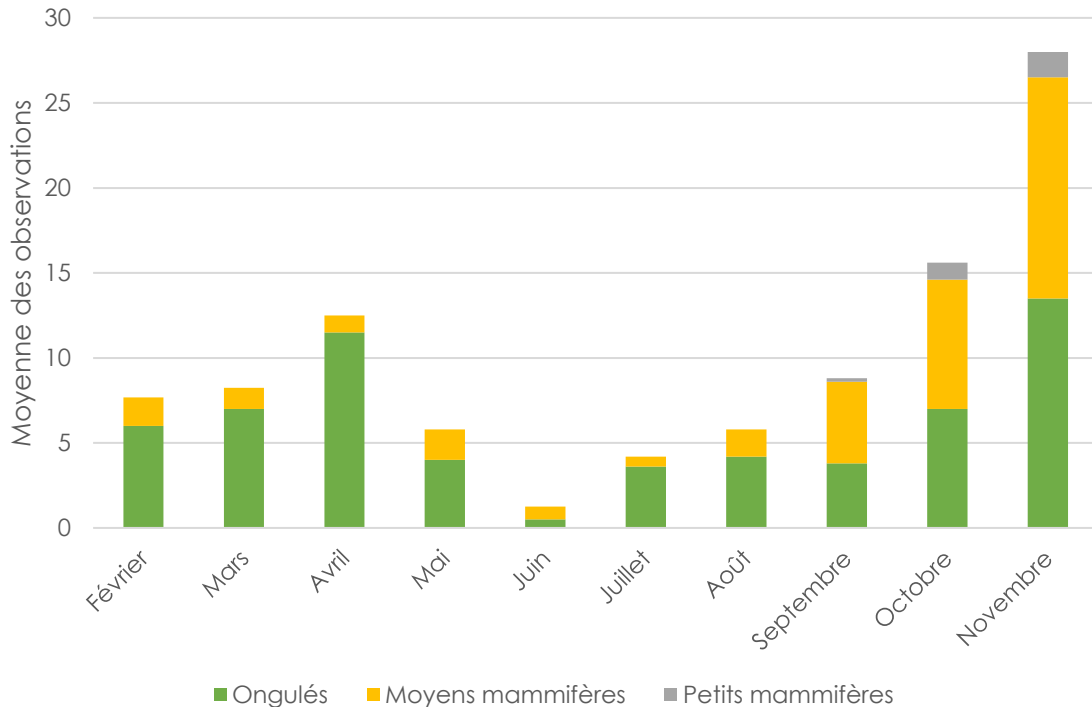
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau

Cet ouvrage n'est jamais en eau mais le substrat peut être humide selon la pluviométrie.

Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=218$

$If_{ong} = 0,94^*$ ($N_f=205$)

$Ir_{ong} = 0,04^*$ ($N_r=8$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=119$

$If_{mma} = 0,81^*$ ($N_f=96$)

$Ir_{mma} = 0,07^*$ ($N_r=8$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=9$

$If_{pma} = 0,78$ ($N_f=7$)

$Ir_{pma} = 0$ ($N_r=0$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (26), cerf (17), chevreuil (173), renard (93) et sanglier (28).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,8 / semaine (30 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°80330



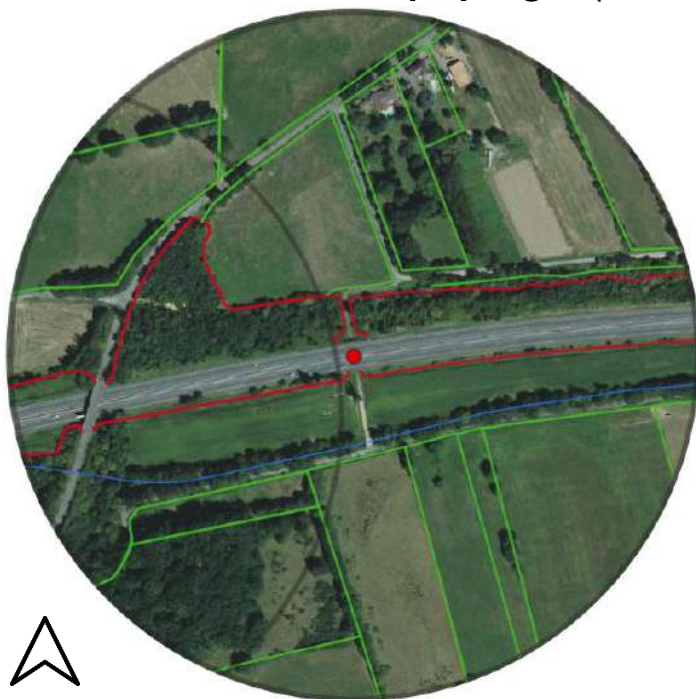
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 80330

Coordonnées GPS : 0.748863 ; 43.124634	Commune : Saint-Gaudens
Type d'ouvrage : Pont cadre inférieur	Substrat : Naturel et dur
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Chemin

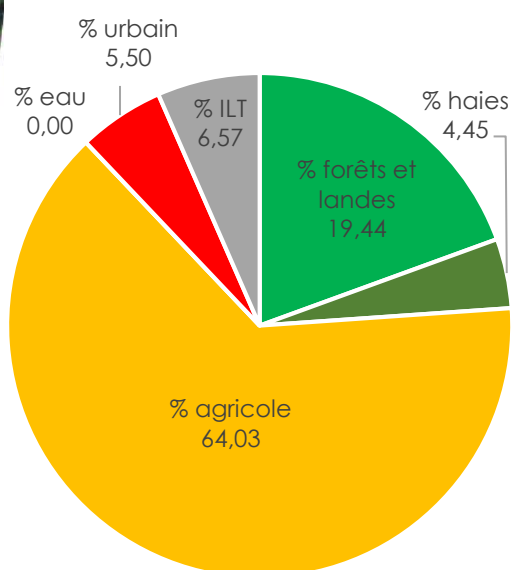
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	3
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,4
Longueur du passage pour la faune (m)	26
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,28

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



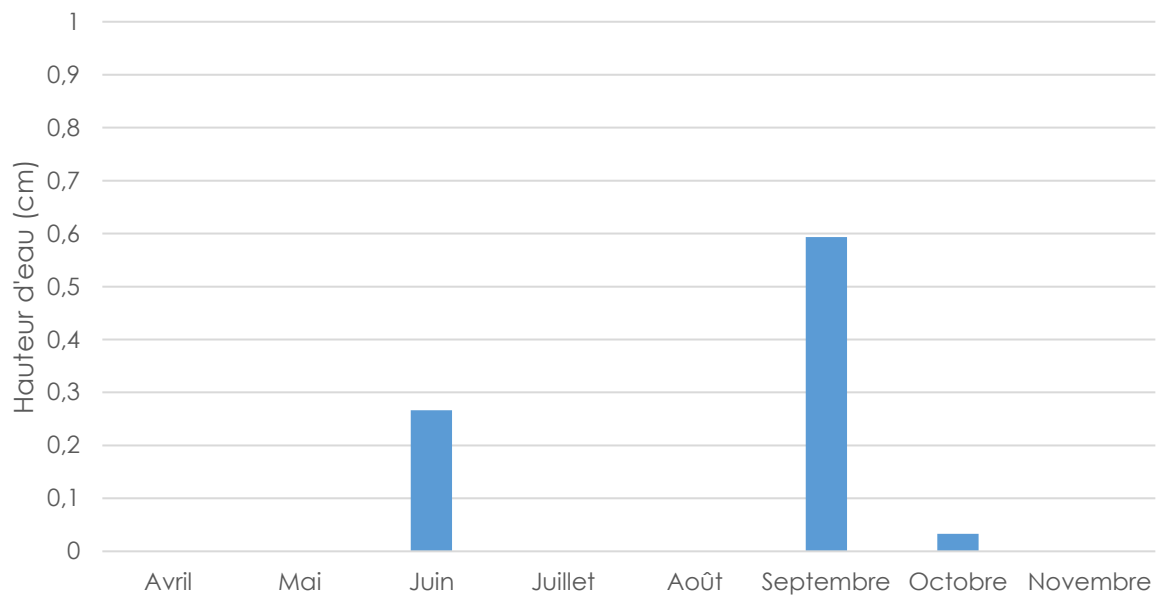
- Clôtures franchissables : 3881 mètres
- Clôtures infranchissables : 1429 mètres
- Cours d'eau permanents



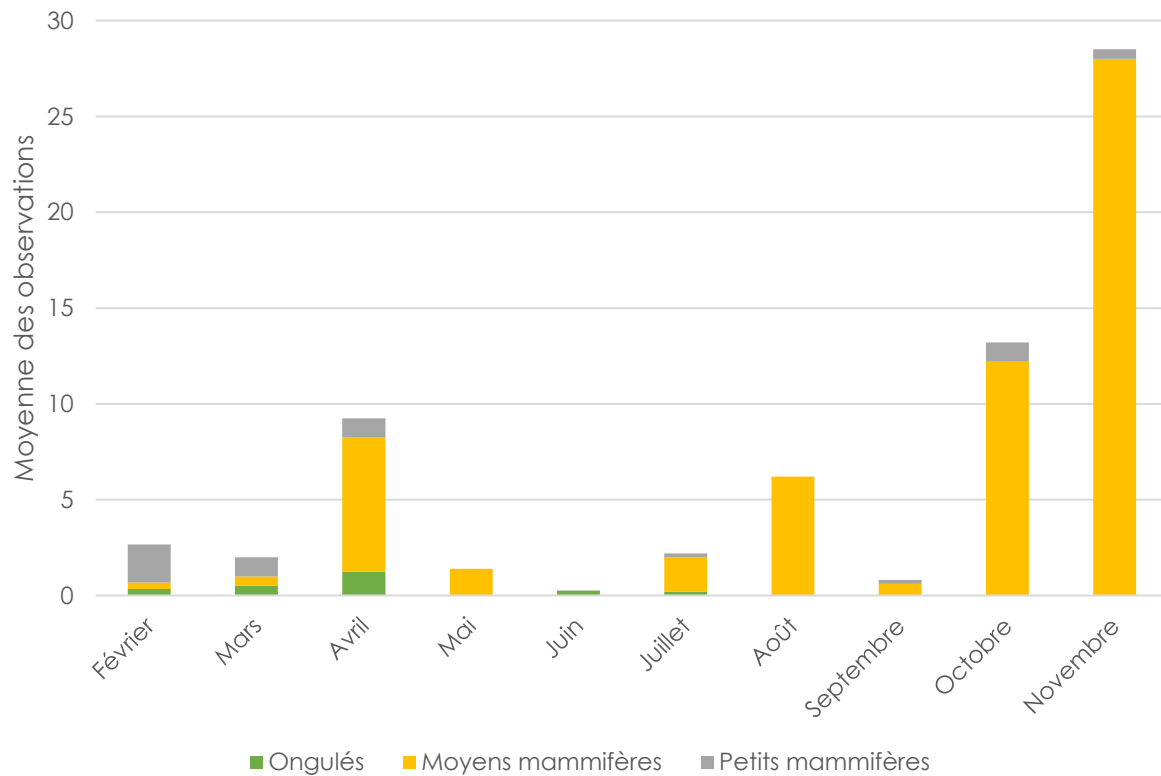
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=9$

$If_{ong} = 0$ ($N_r=0$)

$Ir_{ong} = 0,89$ ($N_r=8$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=183$

$If_{mma} = 0,81^*$ ($N_r=148$)

$Ir_{mma} = 0,11^*$ ($N_r=20$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=19$

$If_{pma} = 0,58$ ($N_r=11$)

$Ir_{pma} = 0,16$ ($N_r=3$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (62), lièvre (16) et renard (130).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 48,3 / semaine (1882 pour 39 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°80365



Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 80365

Coordonnées GPS : 0.885082 ; 43.124435	Commune : Beauchalot
Type d'ouvrage : Dalot	Substrat : Béton
ILT franchie : Autoroute A64	Franchissement : Cours d'eau

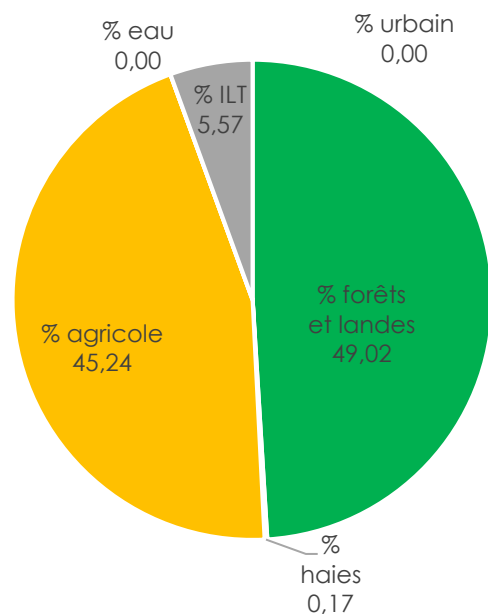
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	2
Hauteur du passage pour la faune (m)	2,2
Longueur du passage pour la faune (m)	29
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,15

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



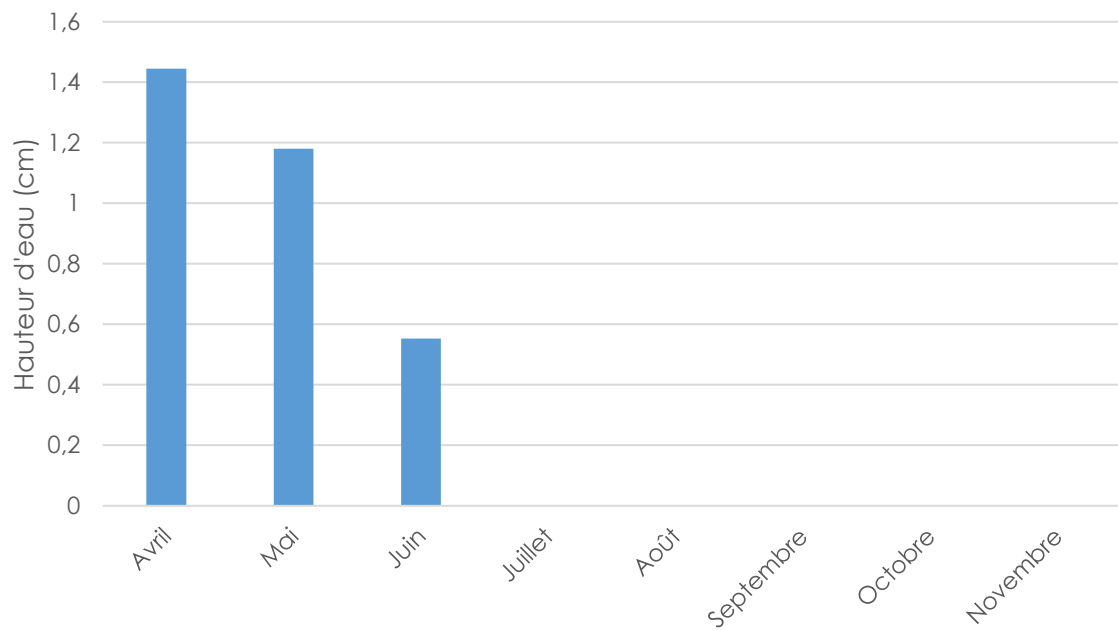
- Clôtures franchissables : 3011 mètres
- Clôtures infranchissables : 1355 mètres
- Cours d'eau permanents



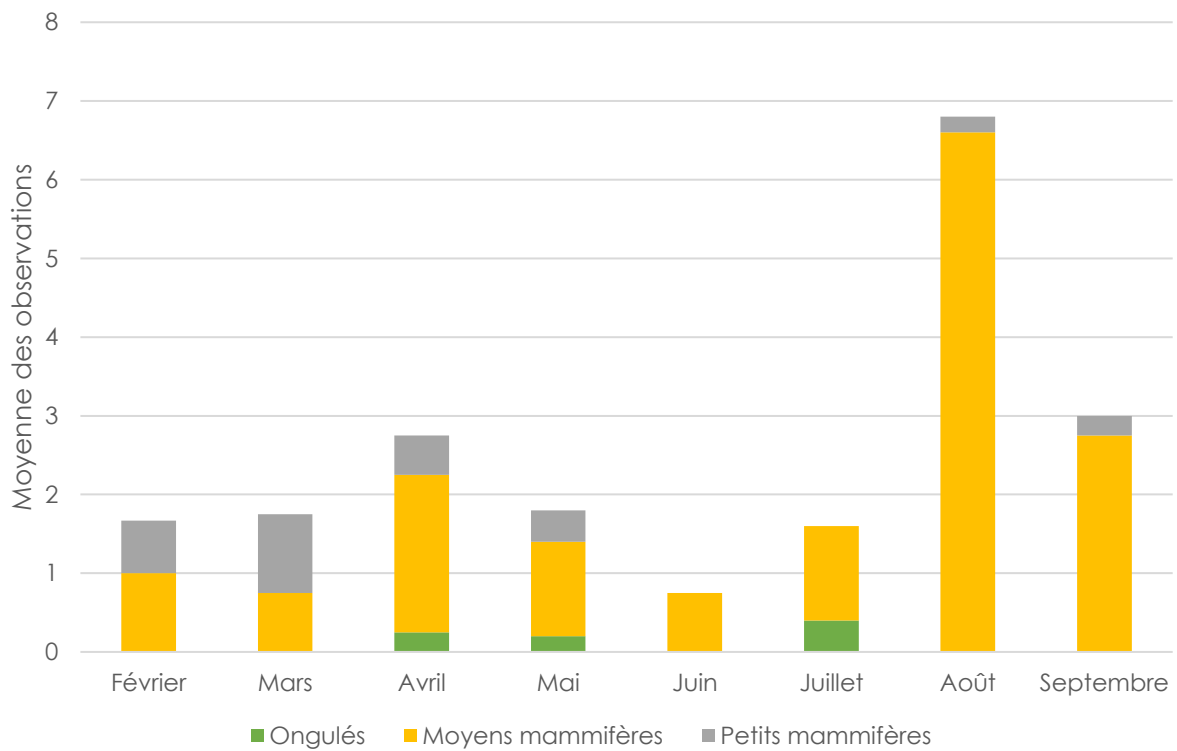
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{\text{tot}}=4$

$I_{f_{\text{ong}}} = 0,25^* (N_r=1)$

$I_{r_{\text{ong}}} = 0,5^* (N_r=2)$



Ratio Moyens Mammifères

$N_{\text{tot}}=72$

$I_{f_{\text{mma}}} = 0,72^{**} (N_r=52)$

$I_{r_{\text{mma}}} = 0,03^{**} (N_r=2)$

Ratio Petits Mammifères

$N_{\text{tot}}=11$

$I_{f_{\text{pma}}} = 0,18^* (N_r=2)$

$I_{r_{\text{pma}}} = 0^* (N_r=0)$



*significatif, $N_{\text{tot}} \geq 30$

Principales espèces contactées : blaireau (25), martre (9) et renard (47).

Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 0,1 / semaine (3 pour 32 semaines).



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°80389



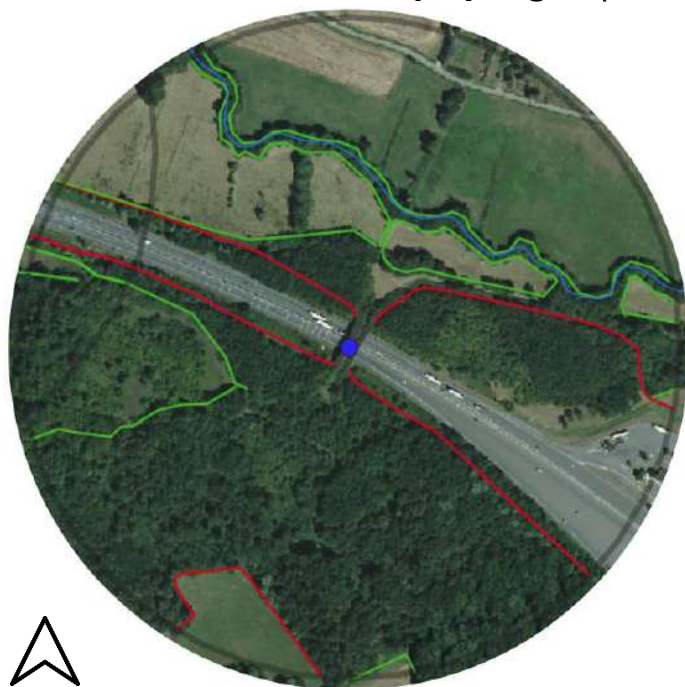
Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 80389

Coordonnées GPS : 0.890794 ; 43.122737	Commune : Lestelle-de-Saint-Martory
Type d'ouvrage : Ecopont	Substrat : Naturel et dur
ILT franchise : Autoroute A64	Franchissement : Élément naturel

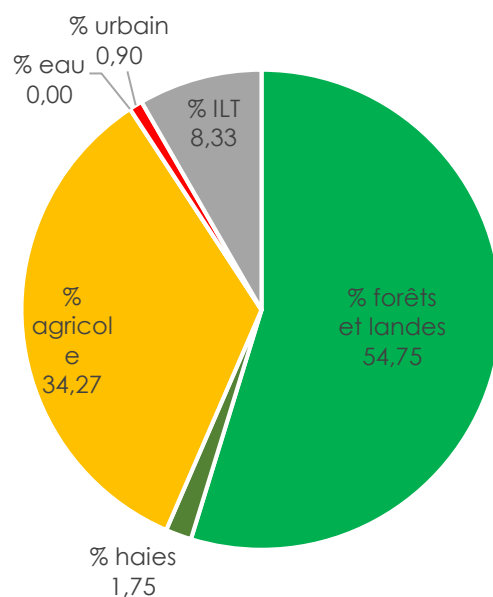
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sur ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	8,7
Hauteur du passage pour la faune (m)	∅
Longueur du passage pour la faune (m)	60
IO (largeur x hauteur / longueur)	∅

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



- Clôtures franchissables : 2261 mètres
- Clôtures infranchissables : 1448 mètres
- Cours d'eau permanents



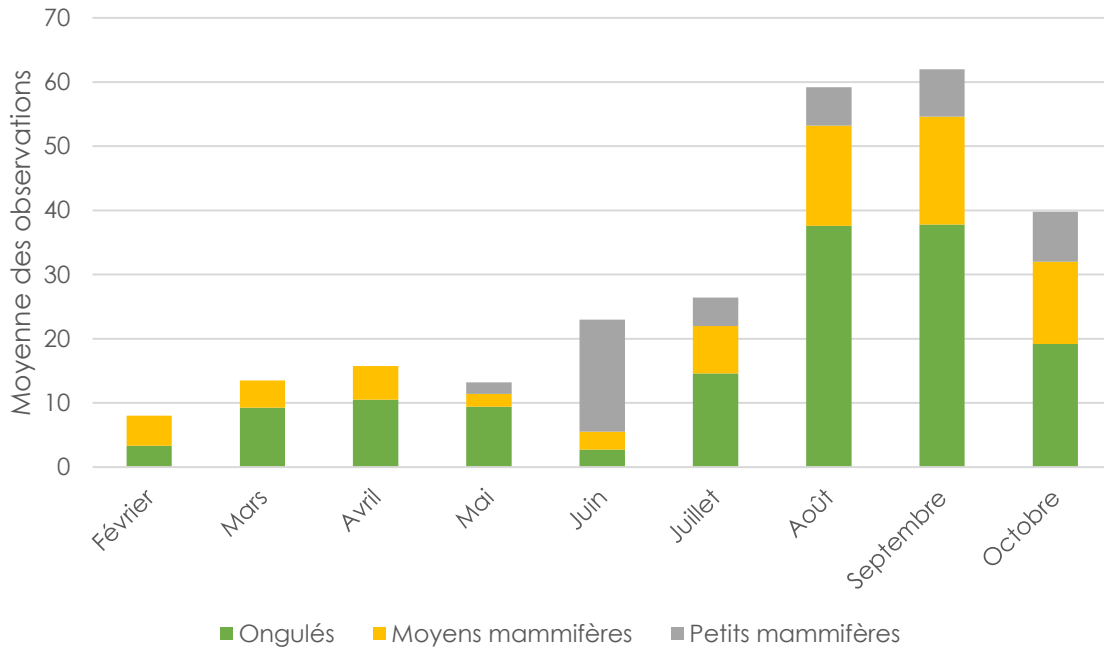
Source photo : Photographies aériennes
Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau

Cet ouvrage n'est jamais en eau mais le substrat peut être humide selon la pluviométrie.

Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Principaux animaux observés

Cerf : 21 observations



Chevreuil : 295 observations



Sanglier : 338 observations



Renard : 153 observations



Blaireau : 145 observations

Martre : 59 observations

Mais aussi, des observations de lièvre, hérisson et chat forestier.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 8,9 / semaine (330 pour 37 semaines).

L'ouvrage est utilisé par les agriculteurs pour le déplacement de leur bétail. En effet, des agriculteurs déplaçant des vaches ont été pris en photos par le piège.



Fiche Suivi d'Ouvrage – N°80724



Identifiant ORFeH de l'ouvrage : 80724

Coordonnées GPS : 0.949354 ; 43.132919	Commune : Saint-Martory
Type d'ouvrage : Pont cadre inférieur	Substrat : Naturel et dur
ILT franchise : Autoroute A64	Franchissement : Chemin

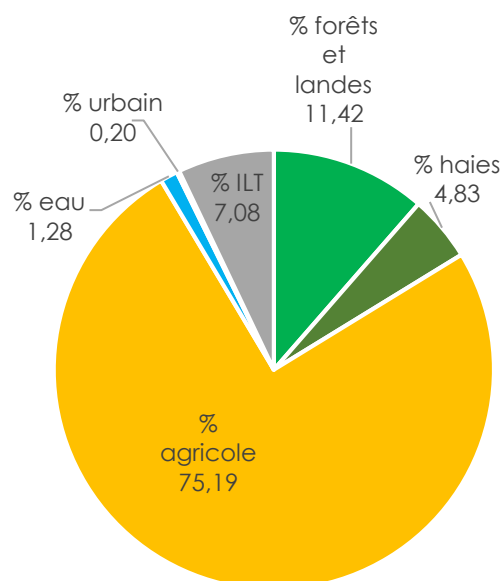
Caractéristiques de l'ouvrage

Type de passage pour la faune :	Passage sous ILT
Largeur du passage pour la faune (m)	5
Hauteur du passage pour la faune (m)	4
Longueur du passage pour la faune (m)	28
IO (largeur x hauteur / longueur)	0,71

Contexte paysager (300 mètres de rayon)



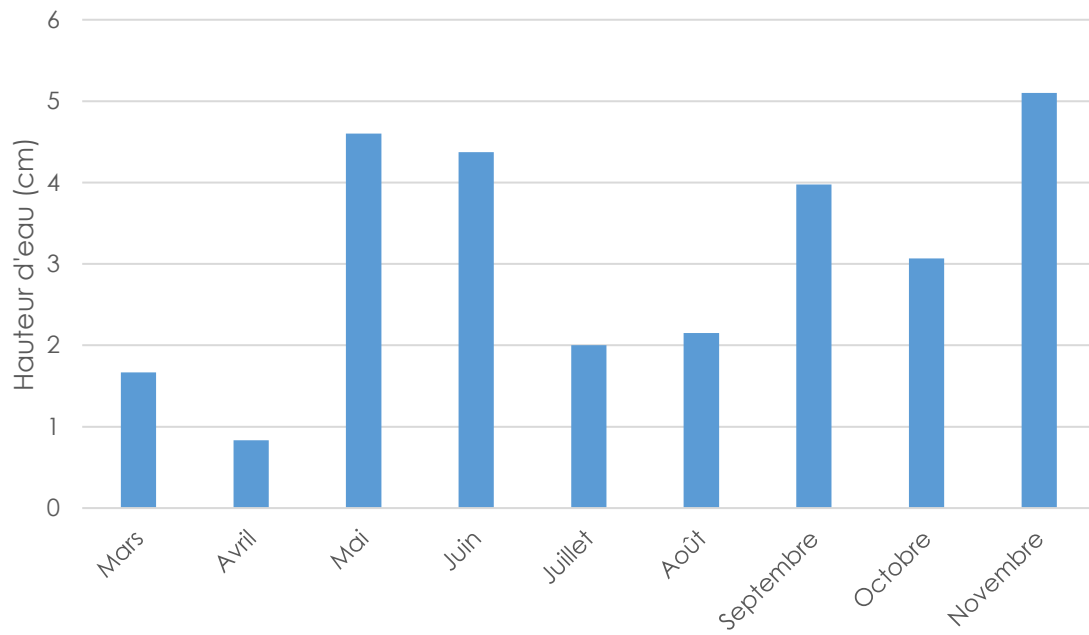
- Clôtures franchissables : 2382 mètres
- Clôtures infranchissables : 1357 mètres



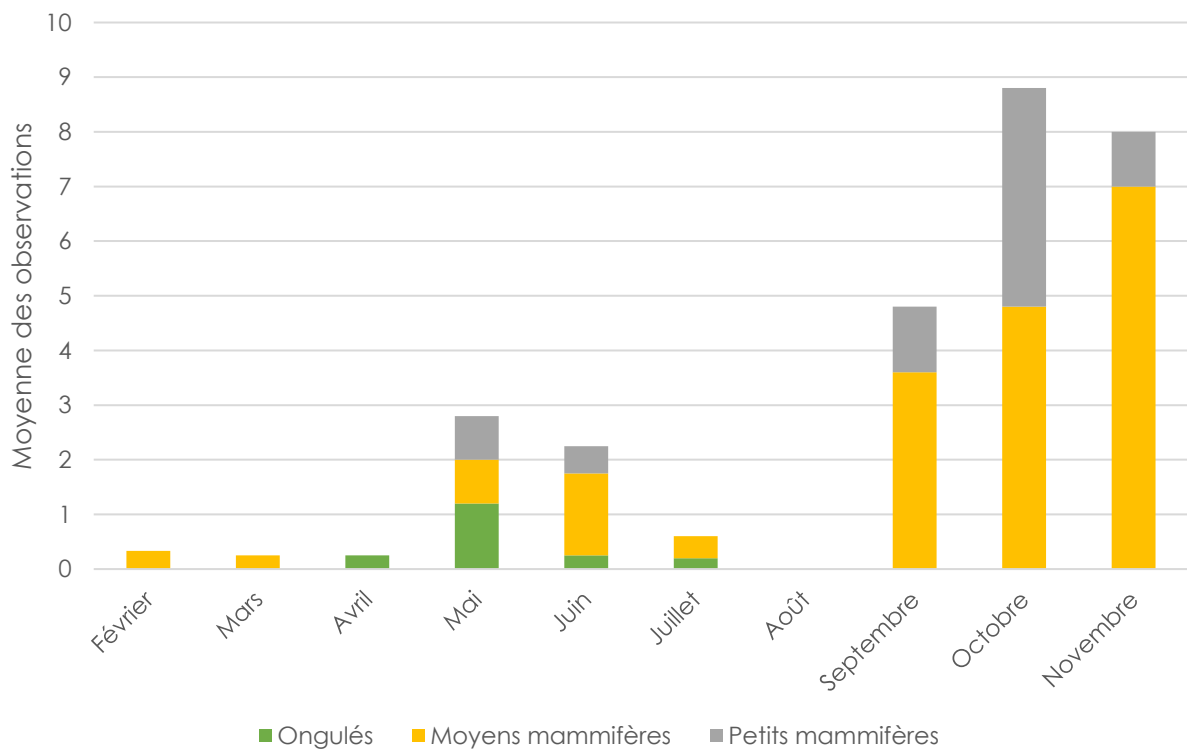
Source photo : Photographies aériennes
 Source données : BD Topo et OCSGE



Suivi du niveau d'eau



Suivi des observations de la faune sauvage terrestre



Ratio de la faune sauvage terrestre

Indice de franchissement (If) : franchissements / (observations totales)

Indice de refus (Ir) = refus / (observations totales)

Ratio Ongulés

$N_{tot}=9$

$If_{ong} = 0$ ($N_f=0$)

$Ir_{ong} = 0,89$ ($N_r=8$)



Ratio Moyens Mammifères

$N_{tot}=70$

$If_{mma} = 0,94^*$ ($N_f=66$)

$Ir_{mma} = 0,01^*$ ($N_r=1$)

Ratio Petits Mammifères

$N_{tot}=32$

$If_{pma} = 0,6^*$ ($N_f=19$)

$Ir_{pma} = 0,34^*$ ($N_r=11$)



*significatif, $N_{tot} \geq 30$

Principales espèces contactées : chevreuil (9), lièvre (29) et renard (69).

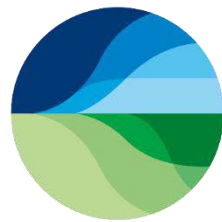
Pour les petits mammifères, seuls les mammifères terrestres sont pris en compte. Il existe un biais dû à l'imprécision de la détection.

Fréquentation humaine moyenne (véhicules/piétons/cyclistes/animaux domestiques) : 19,7 / semaine (749 pour 39 semaines).





Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional



OFB
OFFICE FRANÇAIS
DE LA BIODIVERSITÉ

Fédération Nationale
des Chasseurs



Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie

17 avenue Jean Gonord, CS 85861, 31506 TOULOUSE Cedex 5

Tél. : 09.72.65.11.82 Fax : 09.72.55.25.29

Courriel : contact@frcoccitanie.fr