
Rapport de stage individuel

4^{ème} année

Suivi d'efficacité écologique des passages à faune sur l'Autoroute Paris-Rhin-Rhône (APRR)

Egis Lyon - Carat
170 avenue Thiers 69006 Lyon



Tuteur entreprise :
Christophe Girod
Chef de Projet

Amélie Moreno
IUT
2023-2024

Tuteur académique :
Francis Isselin

Remerciements

Tout d'abord, je souhaite remercier Polytech Tours de donner à ses étudiants l'opportunité de réaliser un stage en 4^e année car c'est grâce à ces expériences professionnelles que nous pouvons nous projeter dans un métier qui nous plait.

Je souhaite remercier l'ensemble des encadrants de Polytech Tours pour leur aide sur toutes les tâches administratives et leur disponibilité. Je pense notamment à Pascaline Robin, Julie Gasparini ou encore Vincent Rotge. Je tiens à remercier mon tuteur de stage, Francis Isselin, qui a renforcé mon appétence pour l'environnement et ma curiosité pour le métier d'écologue.

Merci à l'ensemble des écologues d'Egis de m'avoir emmené avec eux sur le terrain. Je pense à Emmanuel Millet-Delpech, Rémi Mercier, Antoine Herrera, Sylvain Varona y Varona ou encore Louise Guérot. J'ai pu découvrir grâce à eux différentes missions de terrain sur des sites que je ne connaissais pas. Ils ont renforcé ma curiosité pour ce métier et pour l'environnement dans son ensemble.

Merci à toute l'équipe d'Egis qui m'a très bien intégrée tout au long du stage : Clara Sarnelli, Léna Chantepie, Fitore Qorolli, Angélique Gourdol, Eric Meyer... Je ne pourrais pas tous les citer car la liste est longue. Je remercie Agnès Bourne et Nathalie Jean-Baptiste de m'avoir bien installée à mon arrivée et d'avoir géré les tâches administratives tout au long du stage.

Enfin, je tiens à remercier particulièrement Christophe Girod, sans qui cette expérience n'aurait pas été possible. Il m'a donné la chance de découvrir le métier d'écologue et je lui en suis reconnaissante. Merci de s'être rendu disponible pour répondre à mes questions et de m'avoir accordé plusieurs missions de terrain auprès des écologues du site de Lyon.

Table des matières

1	<i>Introduction</i>	2
2	<i>Egis : un bureau d'Étude présent À l'international.....</i>	2
3	<i>Suivi d'efficacité Écologique des passages à faune</i>	6
3.1	Présentation des passages à grande faune et des espèces attendues	6
3.2	Réalisation des mesures de suivi écologique des passages à faune	10
3.2.1	Matériel et méthode	10
3.2.2	Résultats	13
3.2.2.1	Tunnels à empreinte	13
3.2.2.2	Indices de présence	15
3.2.2.3	Pièges photographiques	15
3.3	Les livrables.....	18
4	<i>Retour réflexif sur la mission de suivi des ecoponts</i>	18
4.1	Démarche et méthodes mises en œuvre.....	18
4.1.1	Des tunnels à empreinte peu efficaces.....	18
4.1.2	Relevé des indices de présence : une méthode peu développée.....	18
4.1.3	Pièges photographique prometteurs.....	19
4.2	Analyse critique des résultats produits	19
4.2.1	Incertitudes sur l'identification des traces	19
4.2.2	Lever des doutes grâce au relevé d'indices	19
4.3	Propositions de pistes de changement.....	20
4.3.1	Vers l'abandon des tunnels à empreinte ?.....	20
4.3.2	Développer de nouveaux pièges	21
4.3.3	Prélever des indices pour analyse	21
4.4	Projection dans un poste en bureau d'étude.....	22
4.4.1	Être écologue, c'est aller sur le terrain	22
4.4.1.1	Suivi de chantier	22
4.4.1.2	Réalisation de prélèvements.....	23
4.4.1.3	Réalisation d'inventaires.....	24
4.4.2	C'est aussi du travail sur ordinateur	24
4.4.3	La place du télétravail.....	25
4.4.4	Le cadre et l'ambiance au travail	25
4.4.5	Les contraintes : rapport hiérarchique, échéances, stress	25
4.4.6	Projection dans le métier d'écologue	26
5	<i>Conclusion</i>	27
6	<i>Annexes.....</i>	28

1 INTRODUCTION

La fragmentation des habitats naturels est une problématique touchant un grand nombre de pays dans le monde, et la France n'est pas une exception. Elle est le résultat d'une urbanisation croissante, de l'augmentation des surfaces agricoles et donc du déboisement, de la construction de bâtiments mais aussi de la création de routes. Or la fragmentation des habitats naturels est la première cause de perte de biodiversité devant la pollution (DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2022).

En France, une prise de conscience récente a conduit à la mise en place de continuités écologiques dans les nouvelles politiques d'aménagement, comme celle de la trame verte et bleue. Il s'agit d'un « réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements » (*Définitions de la Trame verte et bleue* | *Trame verte et bleue*, s. d.). La rupture des continuités écologiques pose un problème vis-à-vis de la faune et de la flore puisqu'elle détruit des habitats. Les autoroutes sont notamment responsables de ces fractures car elles sont infranchissables par la faune terrestre. Il existe alors des passages à faune qui permettent aux animaux tels que les mammifères, les chiroptères, les insectes, les amphibiens et les reptiles de traverser l'autoroute et ainsi maintenir la continuité de leurs habitats. Dans le cas des autoroutes A6, A36 et A71 des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), 15 passages à faune ont été construits et font l'objet d'un suivi d'efficacité.

Des écologues du bureau d'étude Egis, experts en faune, sont chargés de réaliser des relevés et observations sur ces passages à faune et leurs sites témoins sur plusieurs années selon un protocole strict. J'ai participé à la mission de suivi des mammifères auprès de l'écologue Emmanuel Millet-Delpech. Grâce à des pièges photographiques, l'installation de tunnels à empreinte et l'observation d'indices sur le terrain, nous avons pu relever des données et les analyser en partie.

C'est donc dans le cadre du stage de 4^{ème} année du cycle ingénieur au Département Aménagement et Environnement (DAE) en spécialité Aménagement DurAble et Génie Ecologique (ADAGE) que j'ai travaillé chez Egis pour une durée de 13 semaines entre le 29 avril et le 26 juillet 2024.

Le bureau d'étude Egis est aujourd'hui classé 1^{er} ingénieur français. Ses domaines de compétence vont du conseil à l'ingénierie de la construction et des services à la mobilité. Au sein de la Service Line (SL) Environnement dans laquelle j'ai travaillé, les compétences de chacun sont mises au service de diverses missions. Les écologues réalisent notamment des inventaires faunistiques et floristiques, rédigent des dossiers naturalistes à caractère réglementaire ou encore participent à des actions de génie écologique et de suivi de travaux.

Egis intervient en France et à l'international. J'ai pu participer à des projets dans les régions Auvergne Rhône-Alpes principalement, mais aussi en Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Provence Alpes-Côte D'azur. Cependant, ce rapport est focalisé sur un projet en particulier, celui de la mesure de l'efficacité des passages à faune sur l'autoroute APRR.

2 EGIS : UN BUREAU D'ÉTUDE PRESENT À L'INTERNATIONAL

Classé 20^e à l'international dans les ENR des sociétés d'ingénierie, Egis est de plus en plus impliquée dans les projets qui répondent aux défis climatiques. L'entreprise agit sur les infrastructures, les bâtiments et l'aménagement du territoire de manière plus durable et résiliente. En effet, la transition écologique et énergétique constitue 40% de son activité. Leurs prestations d'ingénierie et solutions opérationnelles sont conçues pour limiter l'impact environnemental. Des alternatives à faible impact carbone sont données pour ces projets. Egis est également investie dans l'initiative Net Zero et le SBTi (Science Based Targets Initiative). L'objectif d'ici 2030 est d'avoir la totalité de ses projets éco-conçus. Afin d'atteindre cet objectif, elle a notamment renforcé sa politique d'exclusion en ligne avec les

Accords de Paris, qui porte sur le charbon, les nouveaux champs pétroliers, les énergies fossiles non conventionnelles (gaz de schistes, schistes bitumineux, etc.)

En tout, l'entreprise dispose de l'expertise de 19 500 collaborateurs répartis dans 120 pays, et dirigé par son comité exécutif (Figure 1). Son empreinte est internationale : elle dispose de multiples locaux en Europe, Inde, Asie, Australie/Nouvelle-Zélande, Moyen Orient, Afrique, Amérique latine et Amérique du Nord (Figure 32). Environ 8 150 personnes travaillent dans 35 pays d'Europe. En 2023, son chiffre d'affaires a atteint 1.9M d'euros répartis à 81% dans le conseil et l'ingénierie et 19% dans l'exploitation. 30% de ce chiffre a été réalisé en France. En 3 ans, il a augmenté de 63%. L'actionnariat d'Egis est composé de 26% de cadres partenaires et salariés et de 34% par la Caisse des Dépôts. Sa plus grande ambition : figurer au top 10 des majors mondiaux de l'ingénierie de la construction à l'horizon 2026.



Figure 1. Comité exécutif d'Egis (Source : egis-group.com)

Aujourd'hui, Egis propose une offre autour de 3 thématiques qui sont :

- Mobilité (Transports urbains, Transports interurbains et longue distance, Ouvrages d'art)
- Vie urbaine et durable (Bâtiments, Eau et environnement)
- Énergie et industrie (Énergie bas carbone, Installations industrielles)

Dernièrement, Egis a participé à des projets iconiques tels que l'extension Est-Ouest du tramway de Caen, la conception de pépinières de coraux en Arabie Saoudite ou encore le traitement des déchets radioactifs en Norvège (stockage et traitement). Elle a remporté de nombreux prix ces dernières années comme le Green Building Award en 2023 pour 11 projets ayant une contribution à un environnement bâti durable. Réunie autour des valeurs « humaine, responsable et créative », Egis fait partie des leaders mondiaux de l'ingénierie verte. Elle est également supporter officiel des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024.

De tels résultats implique une organisation interne bien définie. En effet, elle se fait autour de grandes « Business Lines » elles-mêmes divisées en « Service Lines » qui desservent 4 régions (Figure 2) :

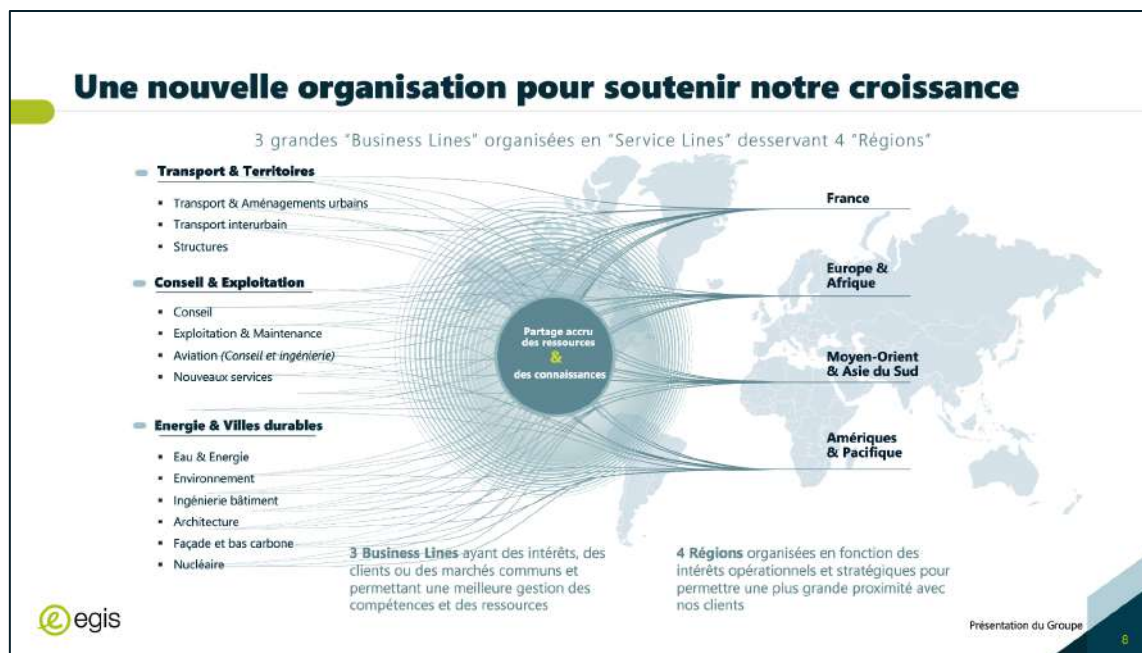


Figure 2. Organisation des services en 3 Business Lines et Service Lines (Source : egis-group.com)

Mon stage se déroule au sein de la Business Line « Energie & Villes durables », dans la Service Line « Environnement » (SLE) à Lyon. La SLE est organisée de la façon suivante :

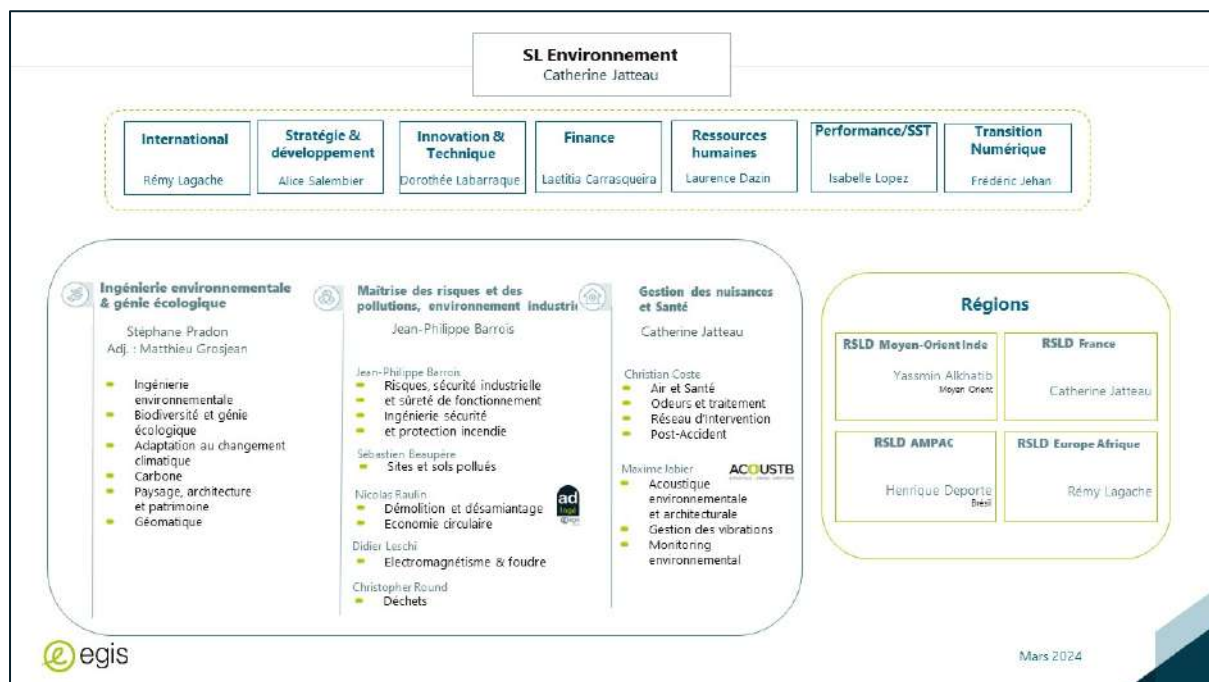


Figure 3. Organisation de la SL Environnement (Source : egis-group.com)

La SL Environnement est composée d'une équipe Biodiversité et Génie écologique sur 7 localisations : Lyon, Montpellier, Saint-Quentin en Yvelines, Toulouse, Montreuil, Nantes et Antilles-Guyane. On y trouve des référents techniques et commerciaux, des faunistes et botanistes, des spécialistes en zones humides et en SIG (Figure 4).

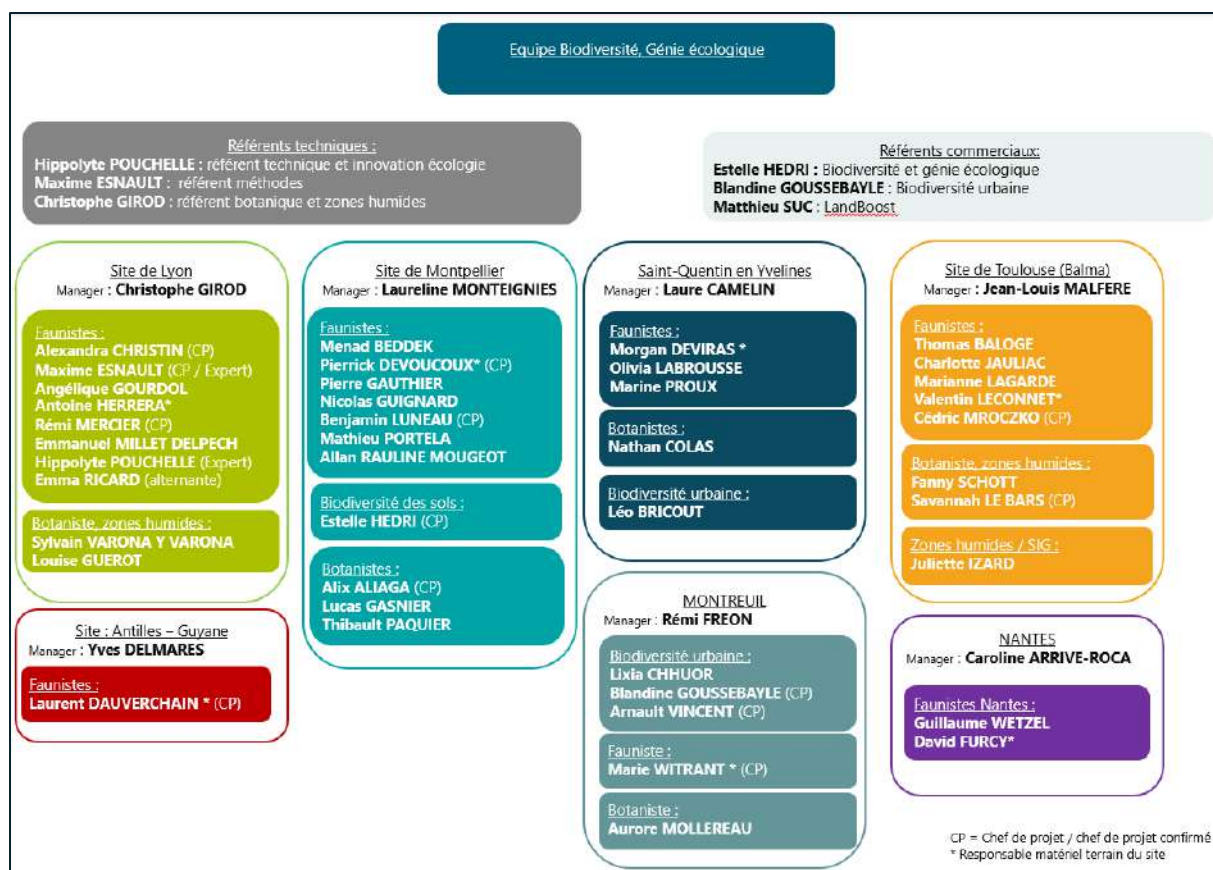


Figure 4. Organigramme Équipe Biodiversité et Génie Écologique (Source : Egis)

Certains projets sont traités par des collaborateurs de villes différentes. En effet, une importante communication a lieu entre les sites. Mais cette communication est aussi très présente au sein même de chaque site. Les managers jouent un rôle crucial dans la bonne entente et l'épanouissement de chaque employé. C'est un point très important chez Egis, tout comme un grand nombre de principes touchant à l'éthique. Elle a une approche de tolérance 0 sur les questions de déontologie et de conformité. Elle dispose également de la certification ISO 37001 qui permet de prévenir, détecter et traiter les problèmes de corruption.

3 SUIVI D'EFFICACITE ÉCOLOGIQUE DES PASSAGES A FAUNE

Le suivi d'efficacité écologique des passages à faune est la mission qui est davantage développée dans ce rapport. Ce suivi a pour maître d'ouvrage l'APRR Infrastructure et Concessions, basé à Jonage (69330) et AREA (Société des Autoroutes Rhône-Alpes) (Figure 5). APRR (Autoroute Paris Rhin Rhône) exploite le réseau autoroutier dans le cadre d'un contrat de concession avec l'Etat depuis 2006. Elle doit respecter l'accord qui a été établi entre eux, en échange des recettes des péages (*Le modèle de la concession*, s. d.). Le maître d'œuvre est le groupement Ingérop Conseil et Ingénierie/Strate Ouvrage d'Art basé à Vienne (38217). Ingérop est un groupe d'ingénierie français indépendant spécialisé dans l'ingénierie et le conseil en mobilité durable, transition et cadre de vie (*Bureau d'études, ingénierie en infrastructure et mobilité durable - Ingérop*, s. d.). Les écologues d'Egis interviennent pour 9 des 19 écoponts.



Figure 5. Acteurs du projet de suivi écologique des écoponts

3.1 Présentation des passages à grande faune et des espèces attendues

Le suivi écologique par Egis porte sur 9 passages à faune situés au-dessus des autoroutes A6 et A36 et mis en service en 2023. Le projet de création des écoponts s'inscrit dans le cadre du Plan d'Investissement autoroutier du décret n°2018-960 du 6 novembre 2018 convenue entre l'Etat et APRR. Ce plan indique le nombre, la taille, le type et les principes de localisation des aménagements à réaliser en faveur de la faune.

Les ouvrages sont localisés dans des endroits stratégiques où la faune est la plus susceptible de se déplacer, et notamment des espèces rares et protégées (Figure 6). En effet, sur l'A6 se trouve le passage à faune de Savigny-lès-Beaune qui relie le Parc Naturel Régional (PNR) du Morvan à l'ouest et le PNR du Haut Jura à l'est. Sur l'A36 se trouvent ceux de Boyer, Chagny, Forêt de Cîteaux, Sampans, Gendrey, Le Puy, Saint-Maurice-Colombier et Autechaux et relient le PNR des Ballons de Vosges au Nord et le PNR du Haut-Jura au Sud en passant par l'intermédiaire du nouveau PNR Doubs Horloger. Plusieurs zones environnementales sensibles se trouvent à proximité des ouvrages, comme des ZNIEFF 1 et 2 ou encore des espaces Natura 2000.

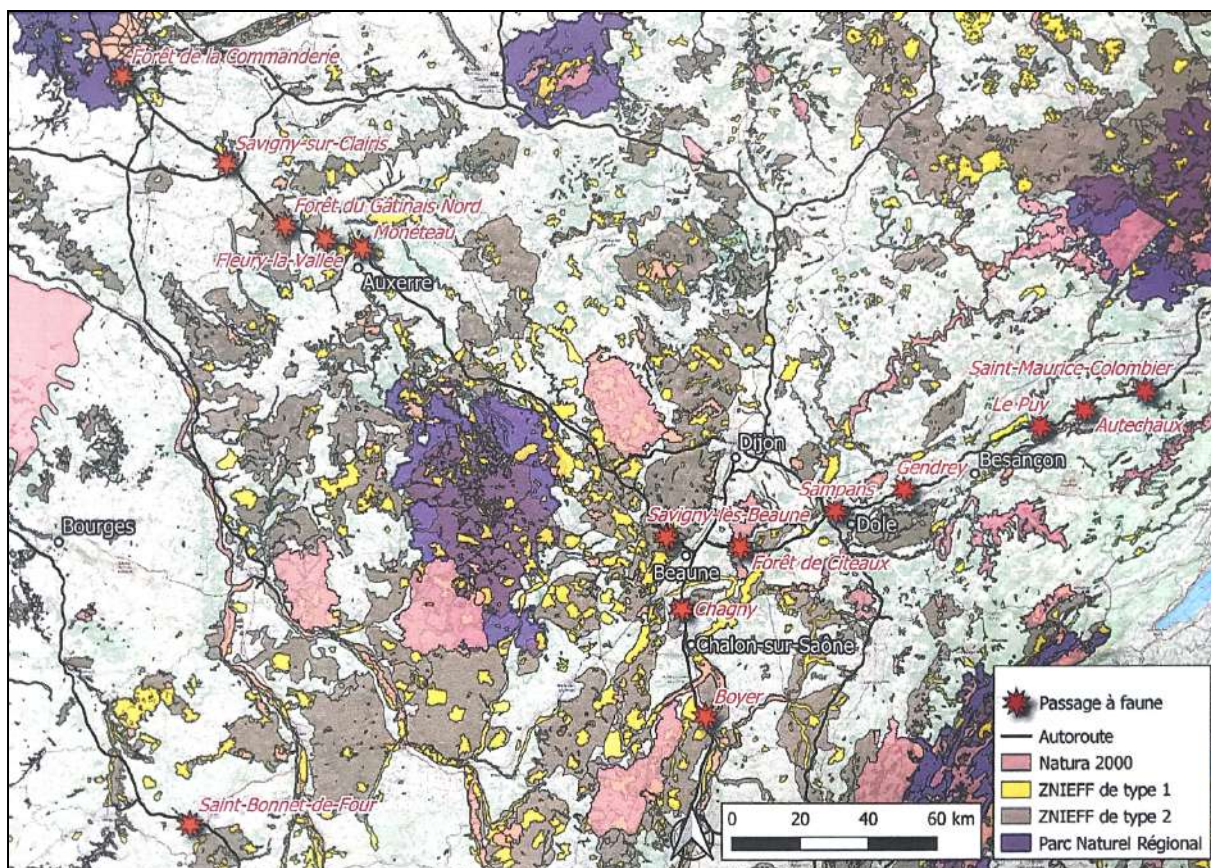


Figure 6. Localisation des écoponts et des zones protégées (Source : Egis)

Les ouvrages sur lesquels nous intervenons ont pour dimensions 25 mètres de largeur de tablier pour une longueur comprise entre 33,70 et 44,60 mètres selon les ouvrages. La hauteur des panneaux occultants est de 2 mètres. Ils ont pour objectif de masquer la visibilité sur l'autoroute pour que les animaux puissent être tranquilles lors de la traversée.



Figure 7. Photo d'un écopont (Photo : A. Moreno)

Sur ces ponts se trouvent également des aménagements écologiques (Figure 7) :

- Andains : ensemble de blocs rocheux, de rondins de bois dur et de souches sur toute la longueur de l'ouvrage
- *Hibernaculum* : empilement de pierres et de bois d'environ 4m³ ponctuels
- Mares/dépressions humides : superficie de 25m² pour 80 à 100 cm de profondeur situés hors du tablier
- Sable graveleux et géotextiles anti-contaminants : constituent des espaces thermophiles
- Arbres et arbustes : plantés sur les bords du tablier et sur les entonnements
- Brise-vue et clôture : les clôtures ont une hauteur hors sol de 70 cm pour prévenir le passage de la petite et de la moyenne faune
- Blocs en pierre : destinés à participer au suivi écologique, ils sont le support des pièges photographiques
- Dispositifs anti-intrusion : éviter le passager des véhicules motorisés type 4x4

Ils constituent des habitats et des refuges pour la faune, de manière transitoire vers d'autres habitats (grands mammifères par exemple) mais peuvent aussi être des lieux d'arrêt plus longs (reptiles, amphibiens, rongeurs...). Ces ouvrages sont conçus pour attirer une faune spécifique qui a été déterminée par des études initiales et de la bibliographie déjà existante sur ces zones. Ainsi, des indices de priorisation pour chaque ont été déterminés pour chaque écopont :

- A : espèces à forte priorité pour l'ouvrage
- B : espèces à priorité intermédiaire pour l'ouvrage
- C : espèces à faible priorité pour l'ouvrage

Le suivi écologique mesure l'efficacité des ouvrages vis-à-vis des espèces à forte priorité mais aussi des espèces qui ont été identifiées par les deux méthodes précédentes. Il s'agit de mammifères, chiroptères, reptiles et amphibiens. La mission que j'ai réalisée consiste à faire le suivi des mammifères uniquement.

Pour chaque espèce, la classification en liste rouge national et régional est notée, ainsi que leur statut de protection : Protection Nationale, Convention de Berne, Directive Habitat Faune Flore et Convention de Bonn.

Ainsi, plusieurs espèces de mammifères ont été identifiées en amont :

- Le Lynx (*Lynx lynx*)

Réintroduit entre les années 1970 et 1980, le Lynx est attendu sur les écoponts. L'espèce est adepte des massifs forestiers continus, comme ceux du Jura et des Vosges où elle présente un enjeu puisque la population jurassienne est relativement importante. Les mâles peuvent parcourir de grandes distances pouvant atteindre une centaine de kilomètres. Il est classé en espèce en danger (EN) dans la liste rouge en France.



Figure 8. Photo du Lynx (Museum national d'Histoire naturelle, s. d.)

- Le Loup (*Canis lupus*)

Ce mammifère est présent dans les massifs montagneux français comme ceux des Alpes, du Massif central et des Vosges. Nous savons que quelques individus vivent dans les Vosges. Ils parcourent environ 200 km dans un axe de dispersion Alpe-Jura-Vosges-Palatinat pour l'Ouest de l'Europe. Le Loup est classé vulnérable (VU) dans la liste rouge en France.



Figure 9. Photo du loup (*Canis lupus Linnaeus*, 1758 - Loup gris, Loup-Présentation, s. d.)

- Le Cerf (*Cervus elaphus*)

Les domaines vitaux du cerf sont particulièrement importants puisqu'ils peuvent dépasser les 5000 ha. Leur dispersion se fait de quelques dizaines à une centaine de kilomètres. Il est classé en préoccupation mineure (LC) dans la liste rouge en France.



Figure 10. Photo du cerf (Cerf élaphe / Muséum national d'Histoire naturelle, s. d.)

- Chamois, chevreuil, sanglier

Avec des capacités de dispersion moins élevées, ces 3 espèces doivent pouvoir traverser l'autoroute A36, entre le Jura et les Vosges.

- Carnivores à enjeu : Chat forestier, blaireau, martre, fouine, putois, renard

Également attendues sur les passages à faune, ces espèces sont mentionnées sur les rapports d'inventaire. Le Chat forestier (*F. silvestris*) est par exemple classé en espèce quasi menacée (NT) dans la liste rouge dans la région.

3.2 Réalisation des mesures de suivi écologique des passages à faune

3.2.1 Matériel et méthode

L'ensemble des opérations de suivi sont prévues selon un planning prévisionnel réalisé à minima au préalable de chaque année. Le début du suivi a commencé cette année au mois de janvier et se terminera en janvier 2027, soit une durée de 3 ans. Le nombre de sessions photographiques sont au nombre de 4 par an, chacune d'une durée de 2 mois, soit un suivi de 8 mois par an. Les 4 sessions couvrent les 4 saisons. Le planning de prospection est le suivant :

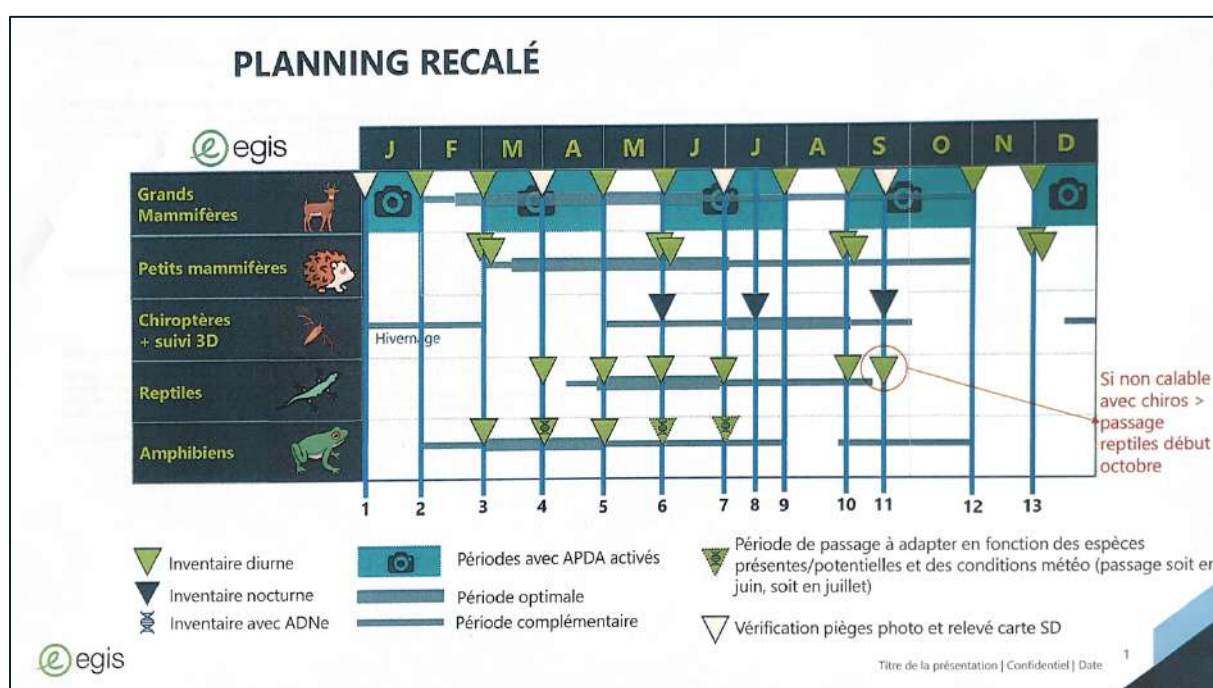


Figure 11. Planning de prospection sur les sites (Source : Egis)

Concernant la mission sur les mammifères (micros, mésos et grands), des zones témoins sont définies de part et d'autre de certains écoponts, au nombre de 2 par côté, soit 4 au total. Ces zones ont été déterminées par Egis au préalable, dans un rayon de 1,5 km autour de l'ouvrage. Les données relevées sur les témoins ont pour but d'être comparées à celles relevées sur les ouvrages et ainsi déterminer l'efficacité des écoponts. Il s'agit de connaître leur fréquentation qualitative et quantitative (densité). Par exemple pour le site de Sampans, les 4 sites témoins sont localisés de la façon suivante :



Figure 12. Localisation des sites témoins autour de l'écopont de Sampans (Source : Egis)

A chaque visite de site, plusieurs précautions doivent être prises pour pouvoir observer dans les meilleures conditions et conserver le bon état écologique des lieux. Ces précautions portent sur les nuisances sonores afin de ne pas déranger la faune lors des visites, la pollution du site comme des déchets oubliés, ou tout autre incident. Toute observation de dégradation doit être signalée au maître d'ouvrage. On note aussi l'attention particulière apportée à la propagation des maladies infectieuses aux amphibiens, une des principales causes du déclin de leurs populations.

La mission que j'ai réalisée consiste à installer des tunnels à empreinte sur 9 écoponts et 4 sites témoins. En complément, nous avons effectué les opérations de contrôle et maintenance des APDA et le relevé des indices de présences. Une semaine plus tard, nous avons récupéré les tunnels afin de partager les données, et récupéré certaines cartes SD des APDA.

Les tunnels à empreinte sont au nombre de 6 par ouvrage et 3 par zone témoin. Ils sont disposés à des endroits prédéfinis en fonction des lieux de passage des animaux et ainsi avoir plus de chance d'obtenir des données. Les espèces ciblées sont le hérisson, les rongeurs, la martre, le putois, etc.

Chaque tunnel est composé d'une planche où se trouve en leur centre les appâts : croquettes, flocons d'avoine, beurre de cacahuète, sardines à l'huile. De part et d'autre se trouvent une bande d'encre noire et une feuille de papier (Figure 13).



Figure 13. Photos du contenu des tunnels à empreinte (Photo : A. Moreno)

En entrant dans le tunnel, l'animal passe d'abord sur la feuille, trempe ses pattes dans l'encre en s'alimentant, puis en repartant, laisse des traces d'empreinte sur la feuille. Ainsi, il est possible d'identifier l'animal grâce aux empreintes. Les différents appâts permettent de cibler une plus grande diversité d'espèces animales. Cette planche est glissée dans une sorte de tunnel triangulaire pour protéger les appâts et les feuilles de l'eau, du vent ou de visiteurs curieux (Figure 14).



Figure 14. Exemple d'installation du tunnel le long des panneaux (Photo : A. Moreno)

Les APDA sont au nombre de 6 par écopont (Figure 15) et 1 par site témoin. Ils sont contrôlés chaque mois : changement des cartes SD, contrôle du bon positionnement des appareils (angle de vue) et éventuellement renforcement de la fixation pour éviter le vol. Ces APDA sont en effet particulièrement couteux. Leur temps de déclenchement est de 0,2 secondes maximum avec une sensibilité à la détection très forte. L'autonomie est renforcée et la carte mémoire est de haute capacité. Si les APDA ont pu identifier des grands prédateurs, les données devront être partagées au réseau LOUP – LYNX de l'Office Français de la Biodiversité.



Figure 15. Localisation des APDA : en rouge sur les panneaux, en bleu sur les stèles (Source : Egis)

Lors des visites dédiées à l'installation et la récupération des tunnels à empreinte (écoponts et témoins), le relevé d'indices de présence est effectué. Ces données peuvent permettre de lever des doutes sur la fréquentation par certaines espèces ou d'identifier un passage récent. Les espèces ciblées sont de la micro, méso et grande faune. Les indices peuvent être des restes alimentaires, des fèces ou encore des nids (muscardin, oiseaux). Il est possible d'en trouver au niveau des rochers, des andains de branchages, en bordure d'ouvrages etc.

3.2.2 Résultats

3.2.2.1 Tunnels à empreinte

Environ cinq jours après l'installation des tunnels à empreinte sur les passages à faune et leurs sites témoins, les tunnels sont récupérés. Pendant ce laps de temps, les animaux ont pu laisser leurs empreintes sur les pièges. L'analyse se fait feuille par feuille, avec les différents éléments d'identification dont nous disposons : clé de détermination (Figure 35), connaissances, discussions entre spécialistes... Nous avons pu identifier en grande proportion le putois (Figure 16), la musaraigne (Figure 17) et le campagnol (Figure 18).



Figure 16. Empreintes et photo de putois (*Le putois est-il un ennemi ou un ami des jardins ?*, s. d.)

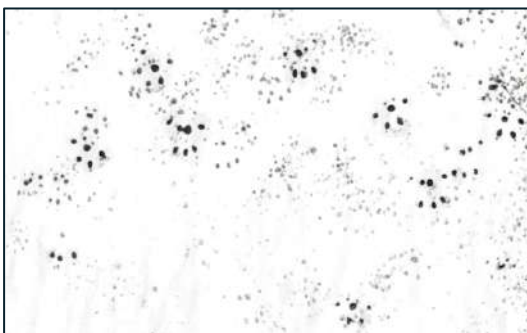


Figure 17. Empreintes de musaraigne et photo ((*La musaraigne, petit mammifère au museau pointu, très utile au jardin*, s. d.)



Figure 18. Empreintes de campagnol terrestre et sa photo (*Campagnol : Animaux : Vienne : Poitou, Charentes : Routard.com*, s. d.)

Ce sont les trois seules espèces que nous avons identifiées lorsque les feuilles n'étaient pas endommagées. Environ la moitié des feuilles étaient soit vierges soit mangées par les limaces.

L'identification des traces est assez incertaine car certaines se ressemblent beaucoup, comme celles de la musaraigne et du campagnol. Selon la quantité d'encre sur les pattes des animaux, les empreintes peuvent sembler plus ou moins grosses alors que ce sont les mêmes animaux.

3.2.2.2 Indices de présence

Les indices de présence sont majoritairement des empreintes de grande faune comme le sanglier, le chevreuil ou la biche. Elles sont facilement identifiables sur la terre à nu, ponctuellement sur l'écopont et même parfois sur de grandes surfaces de certains sites témoin. Nous avons également identifié des terriers de blaireaux (Forêt de Citeaux) et de rongeurs comme le campagnol (Figure 19). Il est intéressant de noter leur présence pour multiplier les données.



Figure 19. Terrier de campagnol et lucane (Source : A. Moreno et E. Millet-Delpech)

3.2.2.3 Pièges photographiques

Les pièges photographiques sont très efficaces pour la collecte de données. Ils ont notamment permis d'identifier le Lynx sur le site d'Autechaux (Figure 20) ou le Chat forestier à Boyer (Figure 21). Plus fréquemment, on observe des biches, des chevreuils et des sangliers. Plus ponctuellement, le chat forestier, le lièvre (Figure 33), le renard (Figure 34) le sanglier, la fouine ou la martre. L'ensemble de ces données sont triées par l'intelligence artificielle pour ne garder que celles qui sont exploitables.



Figure 20. Photo du Lynx sur le site d'Autechaux (Source : APDA Egis)



Figure 21. Photo du Chat forestier sur le site de Boyer (Source : APDA Egis)



Figure 22. Photo d'un faon et sa mère, de nuit et de jour sur le site témoin de Cîteaux (Source : APDA Egis)



Figure 23. Photo du Cerf dans le site témoin de Citeaux (Source : APDA Egis)



Figure 24. Photo d'un sanglier sur le site témoin de Citeaux (Source : APDA Egis)

Les photos les plus intéressantes sont présentées au chef de projet APRR. La présence du Lynx est par exemple un fort atout de l'écopont d'Autechaux.

3.3 Les livrables

Les livrables de la mission sont le rapport final au bout des trois ans, en 2027, et ponctuellement quelques éléments de résultat (Figure 36). Au fur et à mesure de l'analyse des résultats, les données intéressantes sont communiquées au chef de projet APRR. Il peut s'agir de l'identification d'espèces patrimoniales par exemple, ou du tableau récapitulatif des résultats des tunnels.

4 RETOUR REFLEXIF SUR LA MISSION DE SUIVI DES ECOPONTS

4.1 Démarche et méthodes mises en œuvre

4.1.1 Des tunnels à empreinte peu efficaces

La méthode des tunnels à empreinte peut être discutée à la fois sur la composition du tunnel, mais aussi par rapport au coût et au temps investi. La composition des tunnels est notamment faite de feuilles pour le dépôt des empreintes. Elles sont la plupart du temps fortement endommagées par les intempéries ou les limaces. Le vent peut arracher les feuilles des tunnels ce qui rend les données inexploitable, et la pluie peut diffuser les traces. Les limaces sont friandes de ces feuilles qu'elles grignotent, parfois jusqu'à ne laisser que de fins lambeaux, eux aussi inexploitable (Figure 25). Il arrive aussi que les empreintes ne soient pas nettes ou trop nombreuses, ce qui fait qu'elles se superposent. Les appâts et l'encre huileuse peuvent aussi poser un problème à cause de coulées sur les feuilles. L'ensemble de ces facteurs rendent les données difficiles à interpréter, et en comparaison avec le temps passé à installer ces tunnels (4 jours pour les installer, 3 jours pour les récupérer sur les 9 sites et les témoins) et le coût que cela représente (déplacement, logement sur place, matériel), l'efficacité de cette méthode est remise en question.



Figure 25. Feuille endommagée par les limaces

4.1.2 Relevé des indices de présence : une méthode peu développée

Le relevé des indices de présence est une méthode complémentaire dans le sens où les écologues ne font pas de missions uniquement dédiées à ça. Cette mission est dans les faits réalisée de manière rapide et optionnelle, sans grande attention particulière sur l'ensemble du site. Il s'agit plutôt d'observations opportunistes. Il reste à savoir si le temps pris pour faire ces observations est suffisant, ou s'il est nécessaire d'accorder plus de temps. Il n'y a pas de méthode de prospection particulière actuellement.

4.1.3 Pièges photographique prometteurs

La méthode des pièges photographiques est à ce stade assez efficace. La rapidité de déclenche des photos est suffisante pour capturer au bon moment les mammifères. De plus, la détection des infrarouges permet d'obtenir des clichés de nuit et ainsi d'identifier des espèces nocturnes ou d'affinité nocturnes. Parfois, l'appareil est déclenché par la végétation trop haute qui bouge lors de vents forts, ou lors de passage d'humains. Cependant, ces prises non désirées ne sont pas vraiment problématiques puisque les données sont traitées par l'intelligence artificielle (pas de perte de temps) et donc le tri est peu couteux. Mais elles peuvent parfois saturer la carte SD au détriment de la prise en photo des mammifères. Au vu des nombreux avantages de la méthode, il est difficile de critiquer son efficacité.

4.2 Analyse critique des résultats produits

4.2.1 Incertitudes sur l'identification des traces

Les résultats des tunnels à empreinte sont à la fois les empreintes déposées et leur identification. À ce stade, les tunnels à empreinte donnent des résultats discutables. Les empreintes sont parfois difficiles à identifier à cause de ressemblances entre espèces. En effet, certaines espèces ont des empreintes qui se ressemblent. De plus, elles peuvent parfois être illisibles à cause de bavures d'encre, de feuilles endommagées ou de superposition d'empreintes. En conséquence, l'identification est périlleuse et peu fiable. Pourtant, les résultats attendus sont à la fois qualitatifs et quantitatifs. Il s'agit d'identifier les petits mammifères, mais aussi de connaître leur répartition voire leur effectif (dans une moindre mesure). Cela pose alors un problème sur l'exploitation des résultats et leur fiabilité. Dans ce cas-là, on ne peut pas réellement se fier à l'identification de l'espèce et la méthode perd tout son sens. Pour l'analyse de l'efficacité des écoponts, les résultats ne sont pas suffisants.

4.2.2 Lever des doutes grâce au relevé d'indices

Le relevé d'indices est à ce stade peu développé dans le sens où il n'y a pas de protocole. Il s'agit surtout d'observations opportunistes, parfois intéressantes pour identifier des présences nouvelles. En effet, les autres méthodes ne permettent pas toujours d'identifier toutes les espèces présentes. Par exemple, des mues de serpent ou des nids d'oiseaux peuvent être découverts. La prospection permet également de confirmer la présence de certains grands mammifères qui utilisent le passage (empreintes, fèces), déjà identifiées par les APDA. On peut donc trouver des fèces, des nids, des mues, des terriers... Les fèces ne sont pas toujours identifiables mais lorsque c'est le cas, cette donnée complète les informations déjà disponibles sur l'animal, et peut éventuellement confirmer une présence suspectée. Cependant, les fèces sont seulement observées, rarement photographiées et jamais relevées donc l'analyse est assez peu poussée. Pour le moment, ce niveau de précision suffit. Quant aux nids d'oiseaux, ils se font plus rares. Des nids de Mésange charbonnière ont été observés dans les interstices entre les panneaux occultants et les poteaux métalliques qui les relient (Figure 26). La localisation est précise, et permet de prospecter rapidement, car c'est le seul endroit possible où un nid peut se trouver. On peut également trouver dans ce type d'habitat la Bergeronnette grise.



Figure 26. Nids de mesange ou de bergeronnette dans l'interstice des panneaux
(Mésange charbonnière - LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) - Agir pour la biodiversité, s. d.) (Bergeronnette grise : taille, description, biotope, habitat, reproduction, s. d.)

Des terriers de blaireaux ont aussi été observés en site témoin. Les observations ont permis d'identifier des espèces intéressantes.

4.3 Propositions de pistes de changement

4.3.1 Vers l'abandon des tunnels à empreinte ?

L'abandon des tunnels en l'état actuel est probable. Le rapport coût/résultat est trop important pour envisager la conservation de la méthode. On pourrait améliorer la méthode en modifiant la composition des tunnels. L'utilisation de carton à la place des feuilles de papier peuvent permettre d'empêcher leur déplacement avec le vent, renforcer leur solidité, et peut être éviter la dégradation par les limaces. Cependant, la couleur du carton devrait être blanche ou claire pour que le contraste avec l'encre noire permette d'identifier l'animal. Les feuilles ne sont pas les seuls éléments problématiques des tunnels puisque l'identification est aussi périlleuse. Pour y remédier, on pourrait ajouter à cette méthode l'installation d'appareils photographiques proche des tunnels. Il faut considérer le coût financier d'une part, et d'autre part le temps d'installation. Idéalement, la vue prendrait les deux entrées du tunnel, et serait suffisamment grande pour voir l'animal approcher. En effet, lorsqu'il entre dans le tunnel, le toit ne permet pas de voir l'animal. Il ne serait pas possible de mettre l'appareil dans le tunnel puisque la fixation ne serait pas possible, faute de place et de possibilité de vol.

Si l'abandon des tunnels est acté, il pourrait être intéressant d'utiliser ce budget pour développer des méthodes plus performantes comme les pièges photographiques. Les résultats apportés par cette méthode sont intéressants, fiables et rapidement exploitables.

4.3.2 Développer de nouveaux pièges

Le remplacement des tunnels par le développement d'une nouvelle méthode est aussi possible. Il existe des pièges vidéo très efficaces qu'il serait intéressant d'utiliser en complément des pièges photographiques. Leur localisation pourrait donner un autre angle de vue, par exemple au niveau des deux entrées de chaque tunnel, orientés vers l'autre extrémité. Il est aussi possible de faire des captures de petits mammifères grâce à des pièges. Cette option est déjà en cours de réflexion. Il existe plusieurs types de pièges pour les micro mammifères (Figure 27). Certains disposent d'un habitacle, dans lequel il est possible d'ajouter un matériau de rembourrage. Pour l'animal, ce type de piège est moins stressant, il peut se réfugier à l'intérieur et se créer un espace plus accueillant. Il existe aussi différents matériaux du piège, ce qui influence le coût du système. Par exemple, le piège Longworth est métallique alors que le TripTrap est en plastique, donc plus fragile. Le choix du matériau peut aussi se faire en fonction de l'exposition au soleil puisque le métal est amené à fortement se réchauffer s'il est exposé au soleil. Des pièges plus classiques (INRA ou Sherman) sont intéressants dans le cas d'un budget limité, notamment lorsqu'il faut en acheter en grande quantité. Il existe aussi les cages en grillages, de différente taille, pouvant capturer de plus grands mammifères comme le chat forestier, le putois, le renard, etc.



Figure 27. Cages occultantes et grillagée (Desmet, 2018)

Dans le cas des écoponts, il serait judicieux d'installer plusieurs types de piège par écopont. On pourrait installer 3 pièges à micromammifères par écopont et selon les plus grands mammifères à présence suspectée, adapter le choix des autres pièges sur le site.

4.3.3 Prélever des indices pour analyse

Concernant la prospection des indices, si le budget le permet, il pourrait être intéressant de prélever les fèces à identification difficile. Après prélèvement, on pourrait les envoyer en laboratoire pour analyse et ainsi identifier l'animal avec une faible incertitude. Mais cela peut représenter un coût important, et n'est pas forcément nécessaire. Ponctuellement, ce serait intéressant.

Un autre type d'indice sont les poils, parfois présents sur le sol ou dans les branches des arbustes des écoponts, sur les filets suspendus, voire en lisière de forêt avec l'écopont. Sur les sites témoin, on peut aussi en trouver sur les troncs et branchages, et sur le sol. On pourrait relever ces indices pour les analyser en laboratoire. Ainsi, une identification serait possible avec une bonne fiabilité. De la même manière, il faudrait cependant évaluer le coût et la nécessité d'une telle mesure.

Pour lever un doute sur l'animal occupant les nids ou les terriers, l'installation de pièges photographiques donnant sur eux pourrait aider à identifier l'animal.

Dans tous les cas, il me semblerait nécessaire d'accorder plus de précision au relevé d'indices car à ce stade, l'incertitude sur l'identification est trop importante.

4.4 Projection dans un poste en bureau d'étude

La mission présentée n'a pas été la seule mission effectuée au cours du stage. En trois mois, j'ai participé à d'autres missions sur le terrain, et aussi fait de la recherche et de la rédaction. J'ai pu comprendre en quoi consiste le métier d'écologue. Il s'agit d'une part de la réalisation d'inventaires naturalistes en faune ou en flore selon le taxon dans lequel l'écologue est expert. D'autre part, l'écologue rédige des dossiers naturalistes à caractère réglementaire comme des études d'impact, des dossiers de dérogation espèces protégées ou Natura 2000 sur des projets d'aménagements (infrastructures de transport, sites industriels, etc) ou de gestion du territoire (gestion de zones humides ou d'aires protégées par exemple). Ils peuvent mobiliser des équipes internes ou des sous-traitants à piloter. Enfin, il réalise des actions de génie écologique et de suivi de travaux. Dans ce cadre-là il donne son expertise faunistique ou floristique au sein de maîtrise d'œuvre et d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour des mesures compensatoires écologiques, des renaturations de sites industriels ou de friches urbaines pour ne citer que quelques exemples. Ces tâches impliquent un ou plusieurs passages sur le terrain sur presque la moitié de l'année.

4.4.1 Être écologue, c'est aller sur le terrain

Avec les écologues experts en faune, j'ai pu faire le suivi écologique des passages à faune, mais aussi les accompagner sur des suivis de chantier. Dans toutes les missions de terrain, il est nécessaire de le préparer en amont. Le chef de projet donne les instructions sur ce qu'il faut faire, avec éventuellement un protocole. Il faut parfois demander des autorisations pour entrer sur le terrain ou se mettre d'accord avec les autres parties prenantes qui interviennent dessus sur les horaires de passages. Le matériel est aussi à préparer en amont : EPI, outils, matériel de stockage de prélèvements, etc. Il faut aussi organiser l'emprunt d'un véhicule de service qui est partagé entre les écologues, prévoir le logement si la mission dure plusieurs jours, anticiper la météo pour s'équiper et organiser la mission. En résumé, un terrain se prépare sur plusieurs aspects avant de s'y rendre. De la même manière, à la fin de la mission sont attendus des retours grâce à des rapports ou l'envoi de prélèvements en laboratoire. Voici quelques exemples de missions sur le terrain que j'ai pu faire :

4.4.1.1 Suivi de chantier

J'ai passé une journée à Orange aux côtés d'Antoine Herrera pour prospecter sur le chantier de la RN 7 et contrôler la bonne réalisation des prescriptions établies. Ces prescriptions touchent la mise en place des *hibernaculum* à reptiles et amphibiens, la mise en défens de zones à enjeu comme le nid de Guêpier d'Europe ou la pose de bâche pour empêcher les amphibiens de venir sur le chantier depuis le cours d'eau à proximité (Figure 28). Il s'agissait aussi de contrôler que le chantier respectait les mesures de limitation d'impact environnemental comme la gestion des déchets de chantier ou les lieux de stockage du matériel.



Figure 28. Vérification de la mise en défens des amphibiens aux abords du chantier
(Photo : A. Moreno)

J'ai également pu faire une visite de chantier avec Rémi Mercier dans le cadre de la déviation d'une conduite de gaz en vue de la construction d'une nouvelle route. Le tracé de la nouvelle route passera par une conduite de gaz qu'ils ont donc dévié en amont des travaux. L'étude environnementale a identifié la présence de la Digitale à grandes fleurs, espèce protégée et classée en préoccupation mineure en région Auvergne-Rhône-Alpes sur Liste Rouge et qu'il a donc fallu protéger. Certains plants avaient été déplacés lorsqu'ils se trouvaient sur la zone de travaux, et d'autres ont été mis en défens sur l'emprise du chantier. Nous avons pu observer la conservation de ces individus préservés, et donc l'efficacité des mesures réalisées. Nous avons également discuté avec les différentes parties prenantes du chantier (la représentante de la Région sur le projet, GRT Gaz et un autre bureau d'étude). Il s'agissait d'aborder les prochaines étapes du chantier et les problèmes qui pourront être rencontrés.

4.4.1.2 Réalisation de prélèvements

Au mois de juin, j'ai passé trois jours à l'aéroport de Clermont-Ferrand avec Léna Chantepie, chargée de projet Environnement, pour réaliser des prélèvements pédologiques. Cette mission technique est plus ponctuelle dans son plan de charge puisque son poste est généraliste. La mission n'est pas représentative de son travail mais il peut arriver d'être réquisitionné pour des missions techniques comme celles-ci. Nous avons fait une cinquantaine de prélèvements de sol à la tarière classique et au cylindre ainsi que des prélèvements de végétation (Figure 29).



Figure 29. Réalisation des sondages (Photos : L. Chantepie et A. Moreno)

Il s'agit de connaître l'état du sol et de la végétation avant plantation sur les prairies de l'aéroport, aux abords des pistes. L'objectif est de réduire l'empreinte carbone sur site, à défaut de pouvoir la réduire sur les vols. Ces prélèvements ont ensuite été envoyés en laboratoire pour analyse. J'ai participé à l'organisation de cette mission en amont. Il faut organiser avec le chef de projet le temps accordé à chaque point de prélèvement et leur ordre de réalisation puisque l'aéroport dispose de multiples contraintes en termes de temps d'accès aux pistes (fermeture sur des créneaux fixes) et des horaires de l'accompagnant car le déplacement est très réglementé. La préparation du terrain comporte aussi l'identification des réseaux souterrains que nous avons évité lors des prélèvements. En association avec des spécialistes SIG, nous les avons cartographiés et procédé à la location d'un détecteur de réseau pour les éviter sur les secteurs incertains. Il a également fallu procéder à l'achat de matériel (sachets de stockage des prélèvements, truelles, marqueurs, caisses de transport...) et à la réception du matériel envoyé depuis un autre site (tarière à cylindre). En somme, lors de missions sur le terrain, il

ne s'agit pas uniquement d'y aller et d'effectuer les mesures, mais un gros travail en amont est à réaliser pour le préparer.

4.4.1.3 Réalisation d'inventaires

Enfin, j'ai réalisé des inventaires floristiques sous 32 pylônes d'une ligne de Réseau de Transport Électrique (RTE) sur le secteur de Dijon, auprès de Sylvain Varona Y Varona. Ce type de terrain est courant pour lui, en tant qu'écologue botaniste, donc représentatif de son travail. Cette mission a pour objectif d'inventorier la flore présente sur site avant l'intervention d'une équipe sur les pylônes qui doit travailler sur les câbles de garde. En effet, lors de leur passage, l'équipe doit emprunter leur voiture jusqu'au pylône puis éventuellement débroussailler des secteurs pour pouvoir accéder et monter sur les pylônes. Il s'agit de déterminer si des espèces protégées ou à enjeu sont présentes sur ces endroits-là et ainsi donner des précautions à prendre à la fois sur l'accès en voiture mais aussi sur le débroussaillage. Nous avons dû déterminer les espèces présentes au niveau des pylônes avec nos connaissances, mais aussi en utilisant la flore *Flora Gallica* (Figure 30).



Figure 30. Réalisation de l'inventaire au niveau du premier pylône (Photo : A. Moreno)

Entre chaque pylône, nous devons soit marcher sous les lignes, soit sur des chemins ou en forêt, et pas toujours sur des sentiers battus. Il fallait s'organiser sur ces trajets-là, en pensant toujours à rapprocher la voiture. Travailler sur des lignes RTE implique à la fois une certaine organisation mais aussi des capacités physiques pour marcher parfois longtemps sur des secteurs pouvant être techniques. C'est une mission répétitive dans le sens où il faut alterner entre marche et inventaire, avec une flore souvent ressemblante entre chaque pylône, mais pas toujours. En effet, le botaniste est amené à découvrir des espèces nouvelles à la fois parce qu'elles sont rares mais également parce qu'il peut se déplacer sur des terrains où il n'a pas l'habitude d'aller. Les espèces sont différentes selon les habitats et selon les régions. Cet aspect est intéressant pour une projection dans le métier d'écologue puisqu'apprendre dans le cadre de son travail est important pour moi. La découverte de nouveaux paysages et de nouvelles espèces est aussi un élément de variabilité dans le métier. Mais ce n'est pas toujours facile car il faut aller sur site quelle que soit la météo et on peut être amené à faire de mauvaises rencontres avec certains animaux violents, des agriculteurs ou des propriétaires mécontents. Avec Sylvain, nous avons eu une mauvaise expérience avec un agriculteur sur une prairie de fauche. Il nous reprochait de nous aventurer sur son terrain sans son accord préalable, mais se permettait de juger l'intérêt de notre travail, notamment parce que les mesures environnementales ne lui plaisaient pas. D'après les écologues, ces rencontres arrivent occasionnellement sur le terrain, et il faut en être conscient.

Lorsqu'on rentre du terrain, le travail se poursuit avec la rédaction des rapports présentant les résultats produits. Il peut les réaliser à la fin de la journée de terrain ou bien plus tard au bureau.

4.4.2 C'est aussi du travail sur ordinateur

Le reste du temps, les écologues rédigent les rapports pour présenter leurs résultats. Mais ils peuvent aussi faire des missions qui ne nécessitent pas forcément du terrain. Par exemple, ils peuvent rédiger des devis sur des prédiagnostics écologiques, et des analyses bibliographiques. Par exemple, SNCF demande beaucoup ces prestations-là lorsqu'elle souhaite intervenir sur une ligne (gestion de la végétation, curage de cours d'eau...). Pour ce faire, il faut utiliser le logiciels QGIS pour représenter les habitats, mais aussi Géoportail pour identifier les zones à enjeu et les prescriptions inscrites dans le

PLU des villes concernées. Ils doivent respecter les délais imposés pour les rendus, les éventuelles contraintes données par le chef de projet ou le commanditaire. Mais il s'agit aussi de s'organiser entre les diverses missions de terrain et la rédaction des rapports. Parfois, la succession des terrains ne permet pas de rédiger tout de suite les résultats c'est pourquoi il faut savoir gérer son temps.

Pour les chargés de projet généralistes, la proportion de bureau approche les 100%. L'obtention des informations pour rédiger les rapports exigés se fait majoritairement sur internet ou auprès des personnes concernées par le projet en appel Teams. Ainsi, il y a beaucoup moins de dépense physique et d'interactions sociales.

4.4.3 La place du télétravail

Le télétravail est autorisé au sein d'Egis pour 2 à 3 jours par semaine. Il n'est pas obligatoire mais cette possibilité est intéressante dans le cas où les salariés logent loin de l'entreprise ou pour une question d'efficacité et d'organisation. Certains salariés sont contraints de prendre le train ou d'aller chercher leurs enfants à l'école, ce qui offre une flexibilité intéressante pour leur qualité de vie. Ce n'est pas négligeable selon moi, puisque le bien-être de l'employé impacte fortement sa santé mentale et par conséquent son efficacité ses relations au travail.

4.4.4 Le cadre et l'ambiance au travail

Selon moi, la projection dans un poste dépend aussi du cadre et de l'ambiance entre collègues. En effet, même si notre poste nous plaît dans son ensemble, on ne peut pas se sentir bien au travail s'il n'y a pas de bonnes conditions. Chez Egis, j'ai observé une belle cohésion d'équipe : le matin, chacun prend le temps de dire bonjour à ses collègues ; la pause du midi est conviviale ; les pauses sont aussi collectives et des *after works* ou pique-niques sont parfois organisés. Les managers prennent le soin de veiller au bien être des employés et chaque problème est traité immédiatement. Dans ces conditions, le travailleur se sent accompagné, entouré et accepté, et peut ainsi travailler dans de bonnes conditions. La flexibilité des horaires de travail est aussi à noter. Chacun sait combien d'heure il est sensé travailler mais peut les répartir comme il veut dans sa journée en prenant en compte les créneaux obligatoires (9h30-11h30 et 13h30-16h30). Pour ceux qui préfèrent travailler le matin, libre à eux de venir tôt et de repartir tôt, et ceux préférant l'après-midi peuvent aussi adapter leur emploi du temps. Ce paramètre est également très important pour moi et conditionne l'acceptation d'un poste.

4.4.5 Les contraintes : rapport hiérarchique, échéances, stress

Les contraintes sont peu nombreuses en bureau d'étude. Le rapport hiérarchique n'est pas forcément quelque chose qui me dérange. Dans le cas d'Egis, les relations entre collègues sont les mêmes quel que soit le poste de chacun. Le chargé de projet répond aux consignes données par le Chef de projet, mais le rapport entre les deux est sain, dans le sens où ce n'est pas parce que le statut dans l'entreprise est plus bas que chacun n'est pas respecté pour ce qu'il est. Je ne me rends pas encore compte de la pression éventuellement subie par son supérieur, mais il me semble que la pression vient plutôt des échéances et de ses conséquences.

En effet, le stress est un élément à prendre en compte lorsqu'on se projette dans un poste. Les postes les plus hauts sont les plus stressants car ils ont plus de responsabilité. Elles portent sur le respect des échéances, qui dépendent à la fois de son propre travail, mais aussi de celui des autres car le retard chez un collaborateur peut impacter le retard général du travail par effet boule de neige. Le stress peut aussi venir d'une mauvaise organisation dans le travail, ou de surcharge. Lorsque le travail est réparti entre trop de collaborateurs différents, et que ce ne sont pas toujours les mêmes qui travaillent sur un même projet, alors c'est beaucoup plus d'effort qui est fourni pour se familiariser avec le contenu du projet. Cela peut impliquer à la fois du retard sur le projet, mais aussi des résultats moins satisfaisants et cohérents. La surcharge entraîne également du stress. Elle peut venir d'une mauvaise organisation de son propre travail, tout comme un excès de missions données par le chef de projet. Dans les deux cas, le stress est présent et il est difficile d'en échapper.

4.4.6 Projection dans le métier d'écologue

Mon stage s'est fait auprès des écologues spécialisés dans la faune et dans la flore. Aujourd'hui, je n'ai pas les compétences nécessaires pour exercer le métier d'écologue puisque je ne sais pas identifier assez d'espèces dans un taxon en particulier. Cependant, je peux acquérir ces compétences d'ici la fin de mes études, en faune ou en flore. Cela me permettrait d'obtenir un poste d'écologue dans un bureau d'étude comme celui-ci. Je m'identifie assez bien à ce poste car j'ai besoin de variations pour rester efficace et motivée. Le fait que l'écologue se déplace souvent sur le terrain est un très bon point. Cela limite la quantité de travail en bureau. De plus, les déplacements se font pour des missions différentes : inventaires, suivis de chantier, installation de matériel de mesure... et sur des sites variés, dans un très large rayon autour du bureau, parfois dans d'autres régions. Pour moi, cette variation est une forme de liberté et j'en suis très attachée, c'est pourquoi je me projette bien dans ce métier. La partie bureau est nécessaire pour l'écologue, à la fois pour calmer le rythme du terrain, mais aussi pour garder une forme de stabilité de vie, car être sans cesse en déplacement peut être compliqué. Le ratio terrain/bureau convient au mode de vie auquel j'aspire.

Actuellement, les compétences plutôt généralistes que j'ai me permettent d'exercer en tant que chargée de projet environnement (généraliste), c'est-à-dire en bureau. A ce jour, je ne m'identifie pas à ce style de vie. Etant encore jeune, j'ai envie d'utiliser mes compétences pour aller sur le terrain car j'ai besoin d'être en extérieur. Je voudrais alors me spécialiser pour devenir écologue.

Avant de réaliser ce stage, je ne me doutais pas que le métier d'écologue serait aussi varié et passionnant. Les écologues sont passionnés par leur métier, et les découvertes sur le terrain leur donnent le sourire au travail. Ils parlent entre eux des espèces qu'ils ont vues ou se racontent des anecdotes sur le terrain et cela crée un réel lien entre eux. L'alliance entre leur passion et leur métier me fait très envie, c'est pourquoi je m'identifie bien à ce poste.

5 CONCLUSION

L'expérience en bureau d'étude est très enrichissante, autant sur la compréhension de son fonctionnement que sur les missions réalisées. J'ai pu m'immiscer dans le quotidien d'écologues spécialisés dans la flore ou dans la faune mais aussi avoir un aperçu du travail du chef de projet et du chargé de projet.

Parmi toutes les missions que j'ai réalisées, j'ai davantage développée celle qui m'a le plus marquée. Elle a beaucoup de sens selon moi puisqu'elle agit sur l'une des problématiques majeures auxquelles fait face le territoire français à l'heure d'aujourd'hui. La fragmentation des habitats naturels conduit à une disparition d'une grande diversité d'espèces très rapidement. La création de ces passages à grande faune fait partie des solutions qui aident à réduire ce phénomène et à reconnecter la mosaïque d'espaces naturels. En réalisant leur suivi écologique, nous avons pu observer l'efficacité des passages à faune avec notamment la présence rare du Lynx. Toute une diversité d'espèces a aussi été observée grâce aux appareils photographiques, aux tunnels à empreintes et à la prospection d'indices de présence. A ce jour, nous ne sommes qu'au début du suivi puisqu'il s'étale sur 3 ans et vient de débiter cette année, mais les résultats sont déjà optimistes. Les méthodes utilisées pour le suivi sont amenées à évoluer pour obtenir de meilleurs résultats, plus fiables et plus nombreux.

Avec les différents écologues d'Egis, j'ai pu participer à des inventaires floristiques et des suivis de chantier. J'ai aussi réalisé des sondages pédologiques et beaucoup de rédaction de rapports selon diverses commandes : devis, diagnostics écologiques, diaporama de présentation, inventaires... Finalement, j'ai pu voir toute une panoplie de missions que font les écologues et je suis consciente de la chance que j'ai eue. Cela m'a permis de voir les dessous du travail en bureau d'étude, comme la préparation des missions de terrain et toute la partie rédactionnelle. J'ai réalisé à quel point le travail d'écologue est en lien avec les réglementations.

J'ai découvert la vie en entreprise : les relations entre collègues, la pression due aux échéances ou aux imprévus, le fonctionnement hiérarchique... J'ai pu me projeter dans le métier d'écologue au sein d'une entreprise privée, avec tous ses avantages et ses inconvénients.

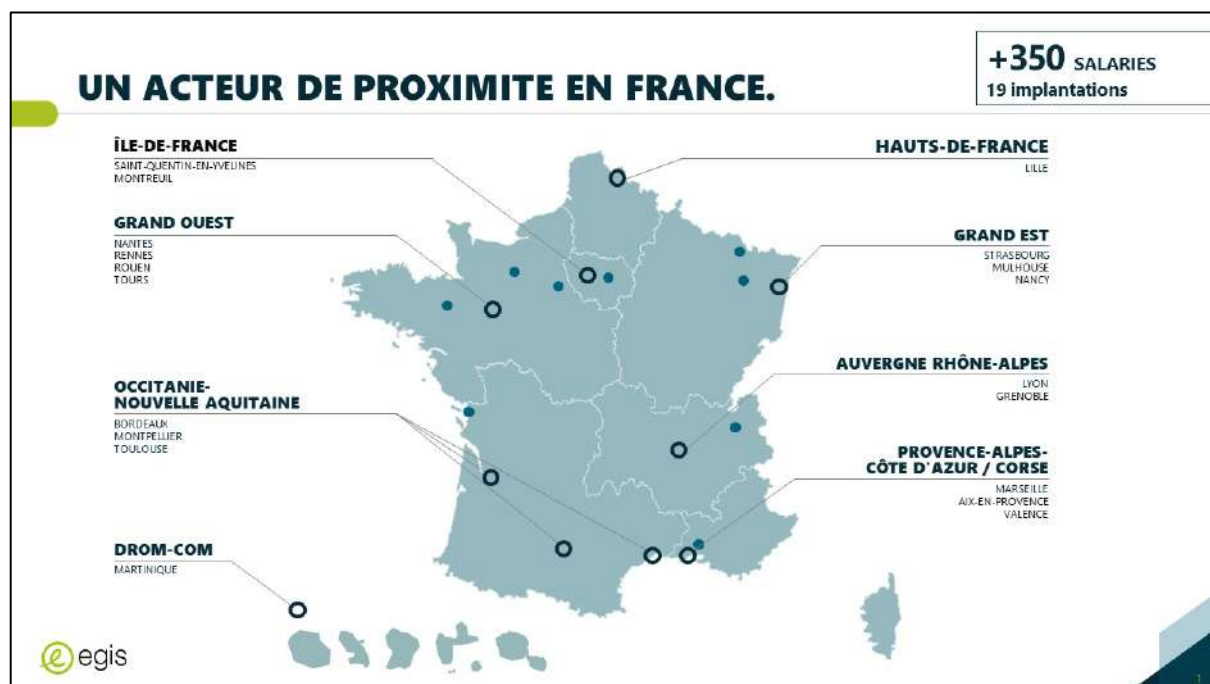


Figure 31. Localisation des bureaux Egis en France (Source : egis-group.com)



Figure 32. Localisation des bureaux Egis à l'international (Source : egis-group.com)



Figure 33. Photo du Lièvre sur le site témoin de Cîteaux (Photo : APDA Egis)



Figure 34. Photo du renard sur l'écopont de Boyer (Photo : APDA Egis)

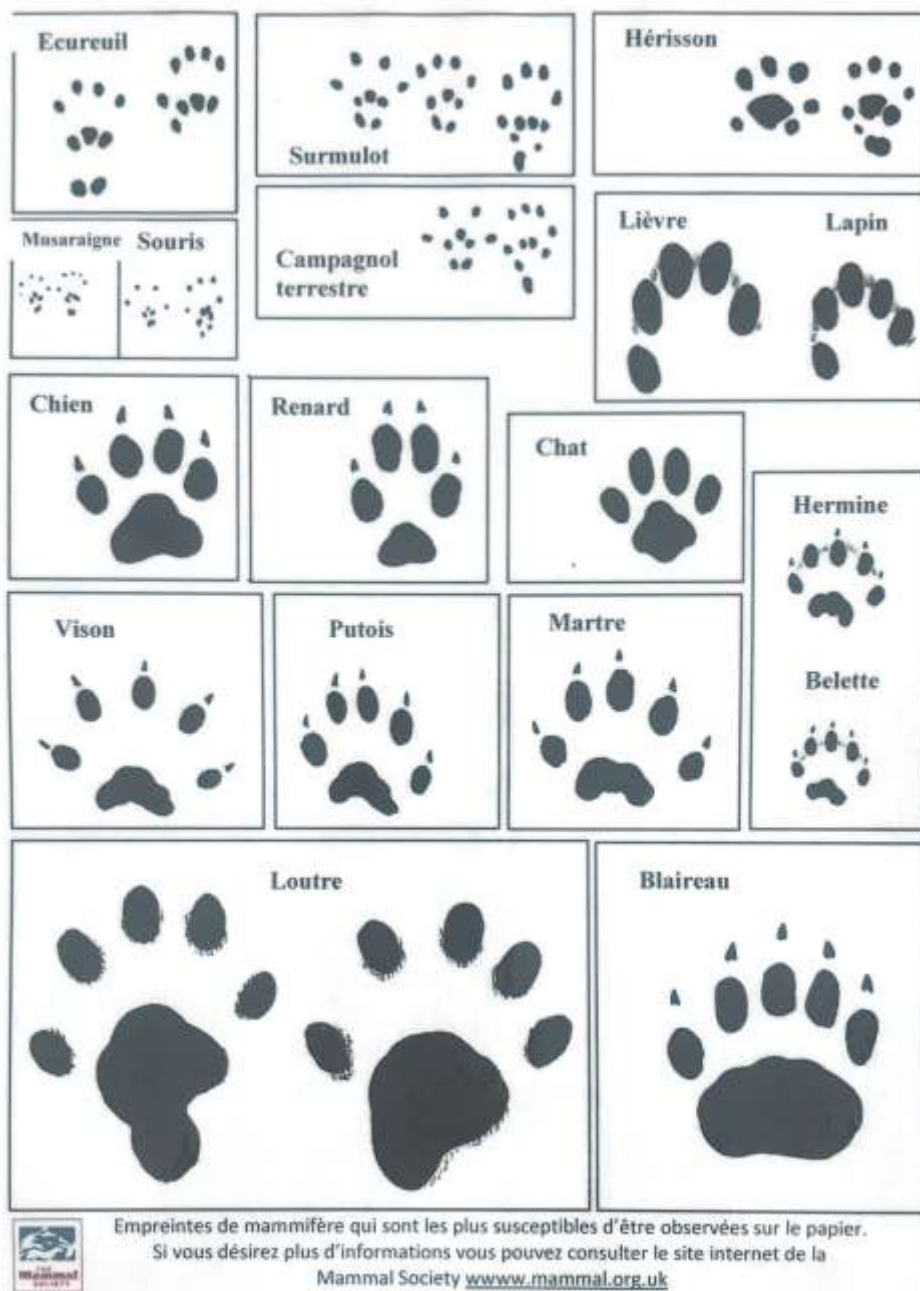


Figure 35. Clé de détermination des empreintes de mammifères

Nom du tunnel à empreinte	Numéros de feuille	Fréquentation (fort/moyen/faible/nulle)	Espèces Identifiées								
			Musaraigne sp.	Campagnol sp.	Mulot sp.	Rat sp.	Chat forestier	Chat domestique	Fouline/Martre des pins	Putois d'Europe	Oiseau
FDC-TE-T3A	1	Faible		1							
FDC-TE-T3A	2	Faible		1							
FDC-TE-T3B	1	Moyen		1							
FDC-TE-T3B	2	Moyen		1							
FDC-TE-T3C	1	Nulle									
FDC-TE-T3C	2	Nulle									
FDC-TE-T4A	1	Faible	1								
FDC-TE-T4A	2	Faible	1								
FDC-TE-T4B	1	Faible	1								
FDC-TE-T4B	2	Faible	1								
FDC-TE-T4C	1	Faible	1								
FDC-TE-T4C	2	Faible	1								
FDC-TE-T1A	1	Faible	1								
FDC-TE-T1A	2	Faible	1								
FDC-TE-T1B	1	Faible	1							1	
FDC-TE-T1B	2	Faible	1							1	
FDC-TE-T1C	1	Faible	1							1	
FDC-TE-T1C	2	Faible	1							1	

Figure 36. Exemple de rendu ponctuel



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Amélie Moreno
2023-2024

Suivi d'efficacité écologique des passages à faune sur l'Autoroute Paris-Rhin-Rhône (APRR) : application et analyse des méthodes de suivi des mammifères

Abstract :

This 4th year engineer's internship carried out with Egis design office ecologists. I realized various missions: botanical inventories, site monitoring (fauna and flora), writing, research, ecological diagnostics in connection with regulations... This report develops ecological monitoring missions of large APRR fauna passages, and more specifically mammals monitoring. Three monitoring methods carried out with a faunal ecologist: footprint tunnels, presence indices prospecting, and photographic traps. We did protocols application, and some results analysis. Feedback from experience provides suggestions for improvement and new methods development. Finally, the last part is dedicated to company life analysis and ecologist work forecast.

Mots clés : Passage à faune ; suivi écologique ; mammifères ; tunnels à empreinte ; traces et indices ; botanique ; chantier ; inventaires ; règlementation

Egis Lyon - Carat :
170 avenue Thiers 69006 Lyon

Tuteur entreprise :
Christophe Girod Chef
de Projet

Tuteur académique :
Francis Isselin