



Service du Patrimoine Naturel Muséum national d'Histoire naturelle

ROGEON Géraldine,
GIRARDET Xavier



**Identification des points de conflits entre
la faune sauvage et les véhicules :**

**Méthode d'observation des collisions par
les agents d'entretien des routes**



Remerciements

Je tiens à remercier la Dir Est et particulièrement Michel Laurent pour la confiance qu'il m'a accordée et la dynamique constructive mise en œuvre autour de ce projet. Je remercie également les agents d'entretien des routes de la Dir Est et plus particulièrement ceux de la division d'exploitation de Besançon qui ont bien voulu se prêter au jeu et m'accorder leur confiance pour la phase test de ce protocole.

Je souhaite également remercier l'ensemble des photographes amateurs ou professionnels qui ont bien voulu contribué gracieusement à l'illustration des fiches d'aide à la détermination des cadavres d'animaux morts suite à une collision avec un véhicule.

Je remercie Julien Touroult, Romain Sordello (MNHN-SPN), Elodie Salles et Jessica Brouard-Masson (MEDDTL) pour leur relecture attentive de ce rapport.

Enfin merci à la DREAL Franche Comté pour son soutien à l'ensemble de nos projets.

Ce travail a été financé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) dans le cadre des actions relatives à l'appui méthodologique pour la mise en place de la trame verte et bleue.

Résumé

Objet. Ce document est un protocole générique pour diagnostiquer les points de conflits entre la (grande) faune et les infrastructures routières, à l'aide des agents d'entretien des infrastructures.

Le développement d'infrastructures linéaires est un facteur important de fragmentation des habitats. Dans le cadre de la Trame verte et bleue, la construction puis le suivi et l'évaluation du schéma de cohérence écologique ne peuvent faire l'impasse sur ces enjeux. Le projet présenté ici s'inscrit dans une démarche participative d'évaluation et de suivi de la perméabilité des infrastructures et donc d'un élément structurant de la Trame verte et bleue.

L'objectif général est de proposer une méthode pour identifier de façon fiable et suivre dans le temps les points de conflits entre la (grande) faune et un réseau routier. Pour cela elle mobilise les connaissances des gestionnaires d'infrastructures et plus particulièrement des agents d'entretien des routes, observateurs clés de ce protocole.

Ce protocole d'observation des « collisions » a également pour but de développer un outil permettant d'obtenir une quantité d'informations importante sur la localisation des conflits observables (mortalité directe) entre la faune sauvage et les infrastructures sur les réseaux des gestionnaires participants mais aussi d'intégrer et de sensibiliser les agents d'entretien des routes à la protection de l'environnement.

Recueil de données. Le protocole s'appuie sur le repérage à bord d'un véhicule des cadavres d'animaux le long des routes. C'est un dispositif coordonné de suivi des collisions de la faune sauvage via des groupes facilement identifiables (oiseaux, amphibiens et surtout mammifères). Le circuit choisi est celui emprunté par l'observateur lors de ses déplacements sur la partie du réseau qui lui est affectée dans le cadre de son travail (récurrence de l'information et moindre effort). L'enregistrement des observations d'animaux tués par collision s'effectue à l'aide d'une fiche « collisions » unique à chaque découverte de cadavre en bordure de route, puis d'une saisie dans une base de donnée dont les champs recommandés sont précisés dans ce rapport.

Le protocole s'est déroulé tous les jours de l'année. Il ne trouve en effet toute sa légitimité que dans l'analyse des résultats sur le long terme, soit au moins deux ans pour observer s'il y a répétitivité et corrélation saisonnière, point clé pour une identification rigoureuse des points de conflits.

En amont de la mise en œuvre du protocole, les agents doivent être renseignés sur l'objectif de l'étude, le protocole à suivre et les règles à respecter. Tout au long du suivi, des informations et des notes sur l'actualité du programme doivent être régulièrement transmises aux agents. Les agents trouveront également à leur disposition des fiches synthétiques d'aide à la détermination des différentes espèces (ou groupes d'espèces) visées par le protocole et des fiches de recensement des collisions. L'accent est mis sur la qualité de l'animation, condition *sine qua non* à la réussite du programme.

Traitements et analyses. L'analyse des points de collisions s'effectue en deux temps. La première étape nécessite de vérifier si les points relevés sont agrégés ou non le long de certaines zones du réseau routier (méthode de Ripley adaptée à un réseau). Dans le cas positif, la seconde étape va permettre de définir à quelle échelle spatiale les points de collision sont agrégés et de calculer à l'aide de l'extension SANET du logiciel SIG Arcgis une densité de collision le long du réseau, exprimé en nombre de collisions au kilomètre puis de cartographier ces points sous forme d'intensité de collisions. Pour un diagnostic pertinent, il est recommandé d'effectuer au moins deux années de suivi pour vérifier les corrélations interannuelles et si possible d'effectuer un suivi continu.

Ce protocole, testé avec succès en Franche-Comté, devrait permettre d'aller plus loin dans l'exploitation des résultats et dans un objectif de recherche, d'étudier entre autres, les facteurs pouvant influencer sur le caractère accidentogène d'un site, vers un modèle prédictif et explicatif.

Limites et précautions. Il est cependant important de noter que les collisions entre la faune et les véhicules restent un des indicateurs de conflits entre faune et infrastructures. L'absence de collisions ne signifie pas une absence de problèmes. En effet, certains axes, de part leurs équipements (grillages) constituent des barrières infranchissables sur lesquels (par définition), aucune collision n'est observée mais qui n'en constitue pas moins (voir au contraire) un enjeu fort. Une réflexion complémentaire est donc à mener parallèlement à ce programme.

Les facteurs influençant la perméabilité des infrastructures à la faune sont nombreux et majoritairement liés à l'intensité et à la vitesse de la circulation (Jones, 2000), à la configuration géométrique de la route (Finnis, 1960), à la structure spatiale des paysages et à la présence ou non de connexions biologiques (Forman et Alexander, 1998) mais aussi au mode de gestion des bords de route, à la saison et à l'heure de la journée (Joyce et Mahoney, 2001 ; Clevenger et al., 2003). C'est pourquoi il paraît primordial de croiser l'indice produit avec d'autres données (cartes de répartition des espèces, cartes d'occupation du sol...) et avec d'autres informations (intensité du trafic...).

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 5 |
| 1/ Cadre général | 5 |
| 1.1 Contexte et enjeux | 5 |
| 1.2 La notion de point de conflit | 6 |
| 1.3 Objectifs | 7 |
| | |
| 2/ Méthodologie : protocole de terrain et aspects pratiques | 7 |
| 2.1 Gouvernance et animation | 7 |
| 2.2 Le choix des espèces | 7 |
| 2.3 Les observateurs | 7 |
| 2.4 Définition du circuit | 8 |
| 2.5 Déroulement du suivi | 8 |
| 2.6 Mise en place d'une base de données | 10 |
| 2.7 Période | 10 |
| 2.8 Sécurité routière et sanitaire | 10 |
| 2.8.1 Transmission de maladies | 10 |
| 2.8.2 Evacuation du cadavre | 10 |
| | |
| 3/ Traitement de l'information et valorisation | 11 |
| 3.1 L'organisation spatiale des points de conflit | 11 |
| 3.2 Exploitation complémentaire : étude des facteurs pouvant influencer le caractère accidentogène d'un site, vers un modèle prédictif et explicatif | 15 |
| 3.3 Indice de suivi et d'évaluation des politiques mises en œuvre dans le cadre de la TVB: diversité génétique et flux de gènes | 15 |
| | |
| 4/ Discussion | 16 |
| 4.1 Biais et solutions identifiés | |
| 4.2 Limites | |

Introduction : développement du protocole dans un cadre partenarial

Ce protocole, issu des réflexions du groupe de travail « infrastructures et Trame verte et bleue » installé en région Franche-Comté à été développé en partenariat avec la DIR Est, puis testé pendant un an sur la division d'exploitation de Besançon. Il a été mis en application par l'ensemble des agents de la DIR Est à partir de janvier 2011. L'exploitation des résultats résulte d'une collaboration entre le MNHN et le laboratoire THEMA de l'Université de Franche-Comté.

1/ Cadre général de l'étude

Il s'agit d'un suivi de la mortalité routière de la grande et moyenne faune sauvage impliquant de façon pédagogique les agents d'entretien des routes nationales et départementales afin d'améliorer nos connaissances sur les points de conflits et les connexions biologiques.

1.1 Contexte et enjeux

La fragmentation, facteur de perte de biodiversité

La fragmentation des habitats naturels est aujourd'hui reconnue comme une menace majeure pour la biodiversité par la convention internationale sur la diversité biologique dite de Rio. A long terme, il est insuffisant de maintenir la biodiversité dans des milieux naturels, certes protégés, mais isolés les uns des autres (Bennet, 2002). La connexion des habitats joue un rôle important dans la viabilité des espèces (Hargrove *et al.*, 2004) et la fonctionnalité des écosystèmes.

Une politique novatrice

La France s'est engagée en faveur de la Biodiversité en renforçant sa politique de mise en œuvre des réseaux écologiques à l'échelle de son territoire via la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2004) et le Grenelle de l'environnement (2007) et a confirmé ses ambitions via la Stratégie Nationale pour la biodiversité révisée en 2011. Ainsi, l'engagement n°73 du Grenelle de l'environnement vise à établir une Trame verte et bleue maillant l'ensemble du territoire avec des déclinaisons régionales d'ici 2012. Cette politique évolutive, s'appuyant sur la concertation, doit permettre d'intégrer la biodiversité dans l'aménagement du territoire, qu'il s'agisse d'urbanisme ou de transport. Elle modifie donc les pratiques, tant des aménageurs que des experts et gestionnaires de la nature. La mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de cette politique ouvre un vaste chantier nécessitant le développement d'outils novateurs et adaptés à la problématique.

De l'intérêt des sciences participatives

De nombreuses opérations dites de science participative, à l'instar du projet « Vigie-nature » géré par le MNHN ont montré l'intérêt de la méthode en ce qui concerne la sensibilisation du public mais aussi l'acquisition d'informations dans le cadre de l'évaluation de processus à grande échelle (STOC, OPJ..). Aussi, peut-on supposer que l'appui aux programmes participatifs existants et le développement de protocoles adaptés pourraient contribuer à l'évaluation de la politique Trame verte et bleue. Par ailleurs, certains des protocoles précédemment cités font appel au grand public (observatoire des papillons de jardins OPJ, d'autres à un public déjà averti bien qu'amateur STERF). Le protocole développé ici est original dans le sens où il s'appuie sur un public ciblé, peu connaisseur de la faune mais spécialiste des infrastructures.

Le cas des infrastructures linéaires

Le développement d'infrastructures linéaires est un facteur important de fragmentation des habitats. En valeur absolue, la mortalité routière constitue un prélèvement important sur la faune riveraine tant en biomasse qu'en nombre d'espèces ou d'individus (SETRA, 2005). Par ailleurs, on observe que la

mortalité routière de la faune sauvage est de plus en plus fréquente, en lien avec la construction de nouvelles infrastructures de transport, l'augmentation de leurs capacités et l'augmentation du trafic. La superposition des infrastructures de transport à des territoires à la perméabilité de plus en plus faible est loin d'être négligeable (Institut Français de l'Environnement, 2006). Ainsi, certaines grandes infrastructures linéaires engendrent des coupures majeures dans les écosystèmes, d'autres superposent leurs effets à des matrices paysagères simplifiées ou à des écosystèmes déjà dégradés. S'y conjugue une altération de l'ensemble des flux d'espèces terrestres, handicapés par des réseaux secondaires et notamment routiers, toujours plus denses (Alsace Nature, 2008). Dans le cadre de la Trame verte et bleue, la construction puis le suivi et l'évaluation du schéma de cohérence écologique doivent tenir compte de ces enjeux majeurs. Le projet présenté ici s'inscrit dans une démarche participative d'évaluation et de suivi de la perméabilité des infrastructures et donc d'un élément structurant de la Trame verte et bleue.

Les agents d'entretien des routes

Il est important que les agents d'entretien des routes soient intégrés en amont des réflexions d'aménagement en faveur de la faune et de la flore en tant qu'observateurs privilégiés et acteurs actifs sur le milieu.

En effet, ces agents, en faction toute l'année le long des routes constituent un réseau d'observateurs privilégiés des interactions entre la faune sauvage et les infrastructures linéaires. Par ailleurs, du fait de l'évolution de leur profession (mécanisation...) et de la prise de conscience générale des impacts sur l'environnement, en particulier sur les milieux naturels, de certaines pratiques d'entretien (utilisation massive de produits phytosanitaires, versement dans les milieux naturels de produits polluants etc.), les agents d'entretien sont de plus en plus ouverts à s'impliquer dans des projets participant activement à la préservation de la nature.

1.2 La notion de point de conflit

On note un « point de conflit » lorsque les déplacements de la faune ou plus largement une continuité écologique sont interrompus ou contraints par l'existence d'une infrastructure linéaire.

Ainsi, il est possible tout d'abord de dire que l'existence d'un point de conflit ou « point noir » n'est donc pas nécessairement liée à une infrastructure de transport (une ligne électrique peut par exemple entraîner un conflit dans les déplacements de l'avifaune). Un point de conflit n'engendre pas non plus systématiquement une mortalité directe et peut se traduire par une rupture de la fonctionnalité écologique, nécessairement moins « visible », dans le cas par exemple d'une infrastructure linéaire grillagée. Dans le cas présent, l'analyse portera sur un réseau routier entraînant une mortalité directe de la faune par des collisions routières entre véhicules et animaux.

Par ailleurs, un point de conflit est à rattacher nécessairement à une espèce ou un groupe d'espèce car une infrastructure linéaire ne contraindra pas de la même manière les déplacements de la faune volante et de la faune rampante pour ne prendre que deux exemples. Dans le cas présent, l'analyse portera sur la moyenne et la grande faune regroupant plusieurs modes de déplacements (oiseaux, cervidés, petits carnivores, amphibiens, ...).

Enfin, il faut préciser que, peu ou prou, l'ensemble d'une infrastructure linéaire peut être considéré comme à l'origine d'une rupture de déplacements ou de fonctionnalité. Pour autant, l'ensemble de son linéaire ne sera pas qualifié de point de conflit. Cette notion de point noir fait ainsi référence à un tronçon, voire un point de passage, où les collisions sont plus « anormalement » fréquentes c'est-à-dire en tous cas plus fréquentes que ce qui est observé sur le reste du réseau.

Le point de conflit résulte de plusieurs facteurs qu'il faut garder à l'esprit avant toute interprétation. Il est lié à l'intensité des déplacements de la faune, liée elle-même à l'espèce, à la période et aux milieux environnants. Il est également lié à la configuration de l'ouvrage, nombre de voies, remblais/déblais, grillage etc. Et finalement, il résulte également de l'intensité du trafic et des horaires de circulation.

La mortalité est l'effet le plus visible de la circulation routière sur la faune (Clevenger *et al.*, 2001). C'est pourquoi elle constitue l'un des indicateurs souvent étudiés pour établir le diagnostic de perméabilité des infrastructures routières. En effet, il semble raisonnable de considérer que s'il y a collision de manière répétée et localisée entre véhicule et faune c'est qu'il doit exister à cet endroit une connexion biologique, conflictuelle mais encore fonctionnelle au moins pour partie. Néanmoins, de nombreux autres facteurs sont à prendre en compte pour évaluer dans sa globalité la perméabilité d'une infrastructure linéaire aux déplacements de la faune. Par exemple, l'étude du contexte paysager environnant (couvert végétal) ou le suivi d'ouvrages de franchissement sont également importants. L'analyse des collisions constitue donc un des volets du suivi fonctionnel de la perméabilité des infrastructures aux déplacements de la faune.

1.3 Objectifs

L'objectif général de cette méthode est d'identifier de façon fiable et de suivre dans le temps les points de conflits entre la (grande) faune et un réseau routier.

Ce protocole d'observation des « collisions » a pour but de développer un outil permettant d'obtenir une quantité d'**informations** importante sur la localisation des conflits observables (mortalité directe) entre la faune sauvage et les infrastructures sur les réseaux des gestionnaires participants mais aussi d'intégrer et de **sensibiliser les agents d'entretien des routes** à la protection de l'environnement.

Par ailleurs, le projet développé ici a pour objectif de tester « l'exploitabilité » des données obtenues dans le cadre d'un protocole faisant intervenir un public non expert. Ce protocole doit nous permettre de localiser ou de préciser des conflits entre des connexions biologiques et le réseau routier et de réaliser un suivi fonctionnel de la perméabilité des infrastructures à la faune dans le cadre de la Trame verte et bleue.

Ce protocole peut également servir pour des approches plus orientées vers la recherche : si les informations sont précises, il permet d'évaluer une potentielle corrélation entre structure paysagère et caractère accidentogène d'un secteur donné pour une espèce ou un groupe d'espèces donné afin de mieux comprendre le caractère accidentogène des zones en faisant un lien direct avec la biologie de l'espèce.

2/ Méthodologie : protocole de terrain et aspects pratiques

Le protocole proposé s'appuie sur le **repérage à bord d'un véhicule des cadavres d'animaux** le long des routes (synthèse annexe 1). C'est un dispositif coordonné de suivi des collisions de la faune sauvage via des groupes facilement identifiables (oiseaux, amphibiens et surtout mammifères). Ce programme est fondé sur la participation du plus grand nombre possible d'observateurs afin de couvrir le territoire le plus vaste possible. Par conséquent, il concerne essentiellement des agents bénévoles ne disposant pas toujours d'une grande expérience naturaliste et nécessite donc un protocole simple et adapté. Il s'agit d'un « **indicateur** » qui vise à déterminer les points de conflits qui sont ensuite à confirmer par d'autres diagnostics, par des données d'experts et/ou des études de terrain ou au contraire à prévenir les experts d'un site potentiellement problématique.

2.1 Gouvernance et animation

L'engagement dans un tel programme relève de choix de politique environnementale du service gestionnaire des infrastructures.

Un tel programme nécessite une certaine **animation**. Aussi un budget d'animation et un animateur référent (à temps partiel sur cette mission) sont à prévoir par le gestionnaire d'infrastructure mettant en place ce programme.

2.2 Le choix des espèces

Le caractère néophyte du public visé nous amène à choisir les espèces ciblées en conséquence. Les **animaux d'assez grande taille** (hérisson et +) sont plus facilement identifiables et se dégradent moins vite que les plus petits. Les observateurs étant néophytes, il sera plus judicieux de raisonner la plupart du temps par **groupe d'espèces**, peut-être associé à des types de déplacement ou inféodés à certains milieux. De fait, ces observations ne couvrent qu'une faible partie de la faune et ne se focalisent pas sur les espèces patrimoniales (*cf.* partie 4. Discussion).

2.3 Les observateurs

Comme il est dit précédemment, les observateurs doivent être **les plus nombreux possibles** afin de limiter les biais d'échantillonnage liés au recouvrement spatial et aux observateurs. En effet, plus il y a d'observateurs, plus grande sera la zone d'étude et donc moins il y aura de « trous » correspondant aux zones non prospectées qui ne sont pas nécessairement dépourvues d'enjeu. Par ailleurs, les résultats d'études de sciences participatives (telle que l'OPJ) montrent que les données collectées par des non-spécialistes, pourvu que ceux-ci soient suffisamment nombreux et exploités au bon niveau de précision, traduisent la réalité biologique et donc « lissent » le biais lié à l'observateur.

En amont de la mise en œuvre du protocole, les agents seront renseignés sur :

- l'**objectif** de l'étude,
- le **protocole** à suivre et les **règles** à respecter,

Tout au long du suivi, des informations et des notes sur l'actualité du programme seront régulièrement transmises aux agents.

Ils trouveront également à leur disposition :

- des **fiches synthétiques des différentes espèces (ou groupes d'espèces)** visées par le protocole (Une fiche est insérée en exemple en annexe 4),
- des **fiches de recensement** des collisions à disposition au centre technique et sur l'intranet quand il existe (annexe 2).

2.4 Définition du circuit

Le circuit choisi sera celui emprunté par l'observateur lors de ses **déplacements sur la partie du réseau qui lui est affectée** dans le cadre de son travail. Le circuit parcouru et l'intensité du suivi (le plus répétitif possible) devront être précisés par l'agent pour évaluer la pression d'échantillonnage. Dans le cas de la DIR Est l'agent/observateur effectue une patrouille quotidienne sur un transect d'environ 60 km qui lui affecté. Ce trajet est le circuit emprunté dans le cadre du protocole de localisation des collisions. L'observateur tout en se référant aux limitations officielles devra observer une **vitesse maximale de 90 km** après quoi la localisation d'animaux percutés semble plus que difficile et dangereuse.

2.5 Déroulement du suivi

Lors du trajet préalablement identifié l'observateur, tout en priorisant sa propre sécurité et en restant vigilant sur sa conduite devra repérer des animaux percutés gisant sur le bas côté de la route.

Lorsqu'un cadavre est observé et si la situation le permet (peu de circulation, arrêt non dangereux..) l'observateur pourra s'arrêter sur le bas côté et **renseigner une fiche « collisions »** unique à chaque découverte de cadavre en bordure de route (annexe 2).

La fiche « collisions » comporte 5 rubriques distinctes:

-(1) La date de relevé et l'identité du patrouilleur. La date est importante puisqu'elle nous permet de mettre en relation accidentologie et période d'activité des espèces. La saisie peut être anonyme. L'avantage d'identifier nommément le patrouilleur est de simplifier les recherches d'éléments complémentaires à la saisie, le cas échéant.

-(2) La localisation de la collision. Cette rubrique permet de localiser très précisément (en notant le point repère) la collision et son intégration automatique dans la base de données SIG.

Une localisation précise nous permet de mieux cibler et comprendre les conflits faune/circulation.

Si certaines sous-rubriques peuvent paraître redondantes, en cas de doute ou d'erreur de saisie, elles sont parfois nécessaires.

-(3) Les caractéristiques de l'infrastructure routière. Cette rubrique comprend 4 sections permettant une description de l'infrastructure et de son environnement

– type d'infrastructure: on distingue ici le type d'infrastructure, son « importance » (nationales, départementales..) et le nombre de voies. (Les bretelles des échangeurs ou d'accès aux aires sont considérées comme des routes bidirectionnelles).

– aménagement et configuration de la chaussée: on précise dans cette rubrique la configuration de la chaussée et les aménagements existants en bordure de chaussée et propres à l'infrastructure.

Ces informations sont importantes car d'après la bibliographie, le type d'infrastructure, sa taille et ses équipements influent sur les collisions (par ex. Gunson *et al.*, 2010). Ces informations pourront nous permettre de mieux comprendre comment et pourquoi certains sites sont plus accidentogènes que d'autres pour une espèce donnée.

– environnement: il s'agit de présenter l'environnement immédiat du lieu de la collision. Plusieurs choix sont possibles dans cette rubrique (ex: «haies» et «zone en eau» dans le cas où un plan d'eau jouxte la route mais en est séparé par une haie)

La précision des informations portées dans cette rubrique permet d'évaluer une potentielle corrélation entre structure paysagère et caractère accidentogène d'un secteur donné pour une espèce ou un groupe d'espèces donné. Cela permettra également de mieux comprendre le caractère accidentogène de la zone en faisant un lien direct avec la biologie de l'espèce.

-(4) Eléments de la biologie de l'animal (niveau de classification adapté et maturité sexuelle : jeune/adulte).

La maturité et le sexe de l'animal sont des informations complémentaires nullement obligatoires devant permettre d'expliquer « biologiquement » (dispersion des jeunes, période de reproduction..) et pour partie certains points noirs. Pour ce faire l'observateur ne doit pas avoir à toucher l'animal. S'il a un doute sur l'identification de l'animal il est préférable qu'il se réfère au niveau taxonomique supérieur (voir annexe 2). En cas de doute, l'observateur est invité à cocher la case « indéfini ».

-(5) Eléments de la structure du paysage et de la route sur le lieu de l'accident (occupation du sol, éléments structurants du paysage...) (annexe 2). Pour remplir cette partie de la fiche l'observateur se tenant à proximité du cadavre se contentera de décrire l'environnement proche dans lequel il se trouve, visible à hauteur d'homme et ne nécessitant pas de déplacement de sa part.

Si l'observateur dispose d'un appareil photo numérique il sera **invité à prendre en photo** le site de collision et le cadavre de l'animal tué par collision avec un véhicule. Les photos seront ensuite transmises au gestionnaire de base de données. L'analyse de photos transmises, mises en relation avec les fiches « collisions » associées pourrait permettre d'évaluer le biais lié aux erreurs d'identification.

Si la situation ne permet pas un arrêt du véhicule sur le site de l'accident l'agent est invité à continuer sa route puis à se stationner sur une place prévue à cet effet et à remplir la fiche d'information « collisions » à ce moment.

L'observateur remplira une fiche « collisions » pour chaque découverte de cadavre le long de son trajet grâce à laquelle l'information sera localisée géographiquement.

2.6 Mise en place d'une base de données

La base de donnée doit être structurée et préalablement réfléchie (voir exemple annexe 3) et l'information doit être intégrée de la manière la plus homogène et redondante possible.

Le nom des champs et les informations intégrées doivent être strictement les mêmes (même nombre, mêmes caractères etc.) durant toute la durée du suivi. En effet une base de données mal réfléchie ou mal renseignée peut mettre en péril tout le suivi.

Le renseignement de la base de données peut se faire de plusieurs manières :

- Soit via le gestionnaire de BDD de la structure participant au protocole qui intègre les données issues des formulaires à une table SIG. Cette possibilité permet de vérifier l'intégration de chaque information, mais est très chronophage.

- Soit de manière semi-automatique via le remplissage par l'agent (ou un chef d'équipe désigné) d'un questionnaire en ligne qui viendra directement alimenter le SIG.

La DIR Est a choisi cette seconde solution. L'animateur du programme a créé un questionnaire sur Google document, chaque chef de secteur possède un code d'accès au questionnaire en ligne et est responsable de la bonne intégration des formulaires en fin de semaine. Tous les trimestres un tableau format .csv avec séparateur « ; » généré par Google est envoyé au technicien SIG qui intègre et géocode le tout dans le logiciel MapInfo via l'application VSMAP. VSMAP est une application de géocodage sous MapInfo. Cette application permet la gestion d'abscisses curvilignes et un géocodage en PR (points repères), c'est à dire un système de localisation linéaire routier.

2.7 Période

Le protocole s'effectue **tous les jours de l'année**. Il ne trouvera toute sa légitimité que dans l'analyse des résultats sur le long terme, **soit au moins deux ans pour observer s'il y a répétitivité et corrélation saisonnière, point clé pour une identification rigoureuse des points de conflits.**

2.8 Sécurité routière et sanitaire

2.8.1 Transmission de maladies

Le risque de transmission de maladies à l'homme par un cadavre d'animal existe quelle que soit l'espèce ou la taille de l'individu. Les précautions minimales à prendre pour manipuler un cadavre d'animal sont :

- le port de gants,
- le port d'un masque,
- le port de bottes.

S'il doit être transporté, il sera mis dans un sac plastique adapté à sa taille.

L'équipement du véhicule de patrouille doit prévoir ces équipements en nombre suffisant.

2.8.2 Evacuation du cadavre

Selon une réponse ministérielle n° 41503 parue au Journal Officiel du Sénat du 19 mars 2001, **les communes doivent disposer d'un service d'enlèvement d'animaux tués sur les routes avec un stockage temporaire**, les cadavres étant ensuite repris par la société d'équarrissage. A cet effet le maire

doit aviser cette société dans les 12 heures de la découverte du cadavre qui doit l'enlever dans les 24 heures. Cette procédure s'applique aux animaux juridiquement considérés "*res nullius*" (sans maître).

Le règlement sanitaire départemental type interdit de déposer les cadavres d'animaux sur la voie publique et dans les poubelles ou décharges, ainsi que de les jeter dans les mares, rivières, abreuvoirs, gouffres ou de les enfouir d'une façon générale à moins de 35 mètres des habitations, des puits, des sources etc.

L'article 226-6 du code rural précise en outre: "il est interdit de jeter en tous lieux les animaux morts dont la livraison à un équarrisseur n'est pas obligatoire, (c'est-à-dire les animaux dont le poids est inférieur à 40 kg). "

Cet article précise que leur destruction doit être assurée par enfouissement, incinération ou procédé autorisé dans les conditions du règlement sanitaire départemental. Il est aussi possible de remettre le cadavre ou le lot de cadavres s'il pèse moins de 40 kilos à une personne agréée pour l'élimination des cadavres.

L'équarrissage consiste à collecter et éliminer :

- les cadavres d'animaux de plus de 40 kilogrammes,
- les cadavres d'animaux sans limitation de poids ainsi que les viandes abats et sous-produits animaux saisis à l'abattoir reconnus impropres à la consommation humaine ou animale ou présentant un risque spécifique au regard des encéphalopathies spongiformes transmissibles. Les propriétaires ou détenteurs d'un cadavre d'animal ou d'un lot de cadavres d'animaux pesant au total plus de quarante kilos, sont tenus d'avertir dans les plus brefs délais l'équarrisseur. Celui-ci a :
 - 24 heures pour procéder à l'enlèvement après réception de l'avis du propriétaire ou du détenteur. S'il n'a pas été procédé à l'enlèvement dans ce délai, le propriétaire doit avertir l'autorité administrative (maire, DDASS, DDAF) ;
 - 48 heures pour précéder à l'enlèvement dans les abattoirs. Le délai peut être porté à 7 jours (au lieu de 5 auparavant) lorsque l'entreposage répond à des normes sanitaires. Lors de la remise, les cadavres doivent être accompagnés d'un bordereau en précisant la provenance, la nature et le poids. Toutefois dans les zones de pâturage estival en montagne et en cas de force majeure ou de nécessité d'ordre sanitaire, constatée par l'autorité administrative, il est procédé à la destruction par incinération ou procédé autorisé et à l'enfouissement des cadavres sur place ou dans un enclos communal.

Attention : le transport d'espèces protégées même mortes est réglementé et interdit sans autorisation.

3/ Traitement de l'information et valorisation

Les collisions véhicules/faune ne sont pas réparties aléatoirement le long du réseau routier. Les points de collision relèvent d'une organisation en agrégat dont les facteurs les favorisant varient en fonction de l'espèce considérée, de la saison d'observation, du contexte paysager, de la densité du trafic, des caractéristiques et des équipements propres à la route (Hubbard *et al.*, 2000, Clevenger *et al.*, 2001). Quelques aspects de cette hypothèse ont pu être vérifiés suite aux traitements des données de la campagne de localisation des collisions 2009-2010 de la DIR Est, issus de ce protocole. Le présent protocole devrait, par ailleurs, permettre à terme d'identifier les zones de conflit potentielles et de mettre en évidence le rôle des flux d'individus à travers le réseau écologique de chaque espèce dans la fréquence des collisions. Ce protocole serait ainsi un des outils privilégiés pour l'évaluation et le suivi des chantiers entrepris par les gestionnaires d'infrastructures en réponse à la politique « Trame verte et bleue ».

3.1 L'organisation spatiale des points de conflit

Dans un premier temps, il convient de caractériser l'organisation spatiale des points de collision véhicules/faunes le long du réseau routier. Il est donc nécessaire que les données issues de ce protocole soient localisées géographiquement. Si, pour une espèce donnée, l'ensemble des points de collision est

situé de manière régulière ou aléatoire le long des routes, il ne sera pas possible de définir des zones de conflits en vue d'actions de résorption ou de gestion. En accord avec la littérature (Clevenger *et al.*, 2003), et après concertation avec des géographes (Girardet X. et Foltête J.C., Laboratoire THEMA, Université de Franche-Comté) et Audrey Chaput-Bardy (MNHN)) il a été décidé d'identifier **des zones d'agrégation spatiales des collisions**, puis de chercher à les cartographier sous la forme de « zones noires ».

Le traitement finalisé et testé sur les bases de données de la DIR Est, pour la saison test de 2009-2010, a été effectué par Xavier Girardet, doctorant en Géographie au laboratoire Théma de l'Université de Franche-Comté. La base de données étant géolocalisée, l'utilisation d'un Système d'Information Géographique (SIG) est recommandée. Pour cette analyse, le logiciel ArcGIS et l'extension « SANET » (Spatial Analyst on Network (Ver.4.0). Atsu Okabe, Kei-ichi Okunuki and SANET Team, Tokyo, Japan. (<http://sanet.csis.u-tokyo.ac.jp/>), ont été utilisés. L'extension « SANET » est soumise à une licence n'autorisant pas son utilisation hors d'un cadre universitaire ou de recherche. Malgré tous nos efforts, nous n'avons pas trouvé de logiciel permettant le même traitement ouvert aux gestionnaires d'infrastructures ne possédant pas de partenariat avec un centre de recherche, il s'agira donc de se pencher sur cette question de manière plus importante (mise en place d'un partenariat avec un laboratoire de recherche ou développement d'un programme d'analyse).

L'analyse des relevés de collisions s'est effectuée en deux temps. La première étape nécessite de vérifier si les points relevés sont bien agrégés ou non le long de certaines zones du réseau routier. Dans le cas positif, la seconde étape va permettre de définir à quelle échelle spatiale les points de collision sont agrégés et de calculer une densité de collision le long du réseau, exprimée en nombre de collisions au kilomètre.

Pour caractériser l'organisation spatiale des points de collision, la méthode de Ripley adaptée à un réseau a été mobilisée. Il s'agit de comptabiliser, pour chaque point (équivalent à un individu) de la base de données, le nombre de voisins, $L(r)$, à différentes échelles d'observations (**distance r**) le long du réseau routier. L'analyse a été réalisée à **un intervalle de 500 m, échelle correspondant à la précision de la localisation des données récoltées.**

Le résultat produit est un graphique (figure 1) sur lequel la courbe des valeurs dites attendues, est ici normalisée à 0 et représente une organisation spatiale aléatoire. Un intervalle de confiance de 95% est réalisé à l'aide de 1000 simulations de Monte-Carlo. Les valeurs comprises entre les deux courbes limitant l'intervalle de confiance ne sont pas significatives. Les valeurs positives de $L(t)$ révèlent une organisation spatiale en agrégats, et les valeurs négatives, une organisation en dispersion régulière en fonction de l'échelle d'observation prise en compte.

On observe sur le graphique (figure 1) portant sur l'ensemble des 41 points de collision observés en 2009-2010 sur le réseau du CISGT de Besançon (DIR Est), que les valeurs de $L(t)$ sont positives et situées hors de l'intervalle de confiance de 95% de l'hypothèse nulle. Le résultat graphique montre donc une tendance à une organisation en agrégats significative. Le premier « saut » dans les valeurs observées marque le premier niveau d'observation à prendre en compte. Il se situe à 1km, un premier niveau d'analyse et d'action se situe à cette échelle. Les variations suivantes révèlent des niveaux d'analyse plus élevés pour lesquels les informations risquent d'être lissées dans la suite des traitements. L'apport pour l'aménagement risque donc d'être nul. Ici l'existence de variations importantes est essentiellement la conséquence d'une densité de points très faible le long de l'ensemble du linéaire routier.

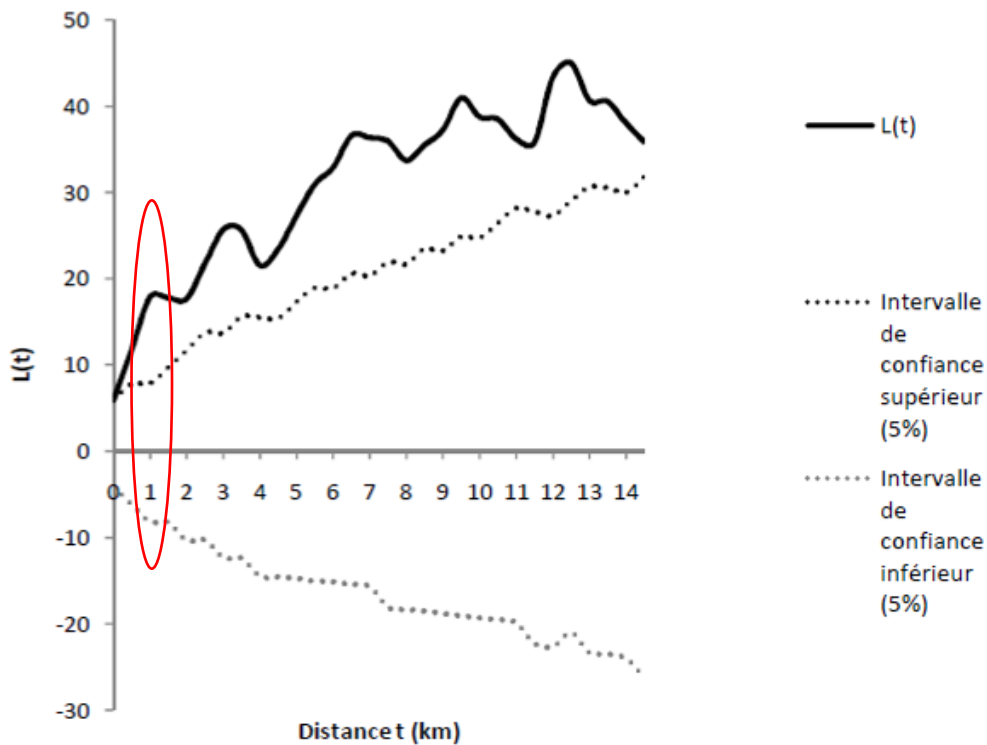


Figure 1 : Représentation graphique de l'organisation spatiale de 41 points de collisions entre véhicules et blaireaux sur le réseau de la DIR-est (CISGT de Besançon). Traitement produit par l'extension « SANET » du logiciel ArcGis. Encerclée de rouge, première échelle d'observation des agrégats, propre au blaireau.

Les distances relevées permettent de réaliser une cartographie de densité de points sur le réseau. L'extension SANET permet à partir des mêmes points de la base de données utilisée précédemment, de calculer le nombre de collisions par kilomètre de route. Ainsi pour chaque tronçon de 500 m, des zones de conflit peuvent donc être identifiées et localisées.

La densité de points a donc été calculée pour le blaireau à une échelle d'observation de 1km (égale au premier « saut ») et attribuée à des tronçons de route de 500 m de longueur (figure 2). **Chaque tronçon est alors classé en fonction de sa densité de collision**, et permet de hiérarchiser les « points noirs » sur le réseau suivant leur importance (nombre de collision par kilomètre). Cette cartographie constitue le document de rendu permettant de localiser les points présentant un problème majeur et constitue ainsi une aide majeure à la priorisation d'actions.

Cette analyse doit être effectuée par espèce ou groupe d'espèces et par saison, permettant ainsi de faire un lien avec la biologie et les traits de vie des espèces (dispersion, reproduction, migration...). Cependant, il est nécessaire de rappeler que, quelque soit le traitement statistique, le nombre minimum d'individus admis **est de 30 sur une ou plusieurs années**, afin de garantir une relative significativité des résultats. Ainsi, il est nécessaire que la base de données compte un nombre suffisant d'individus, réparti sur plusieurs années pour permettre cette ventilation des données par espèce / saison /

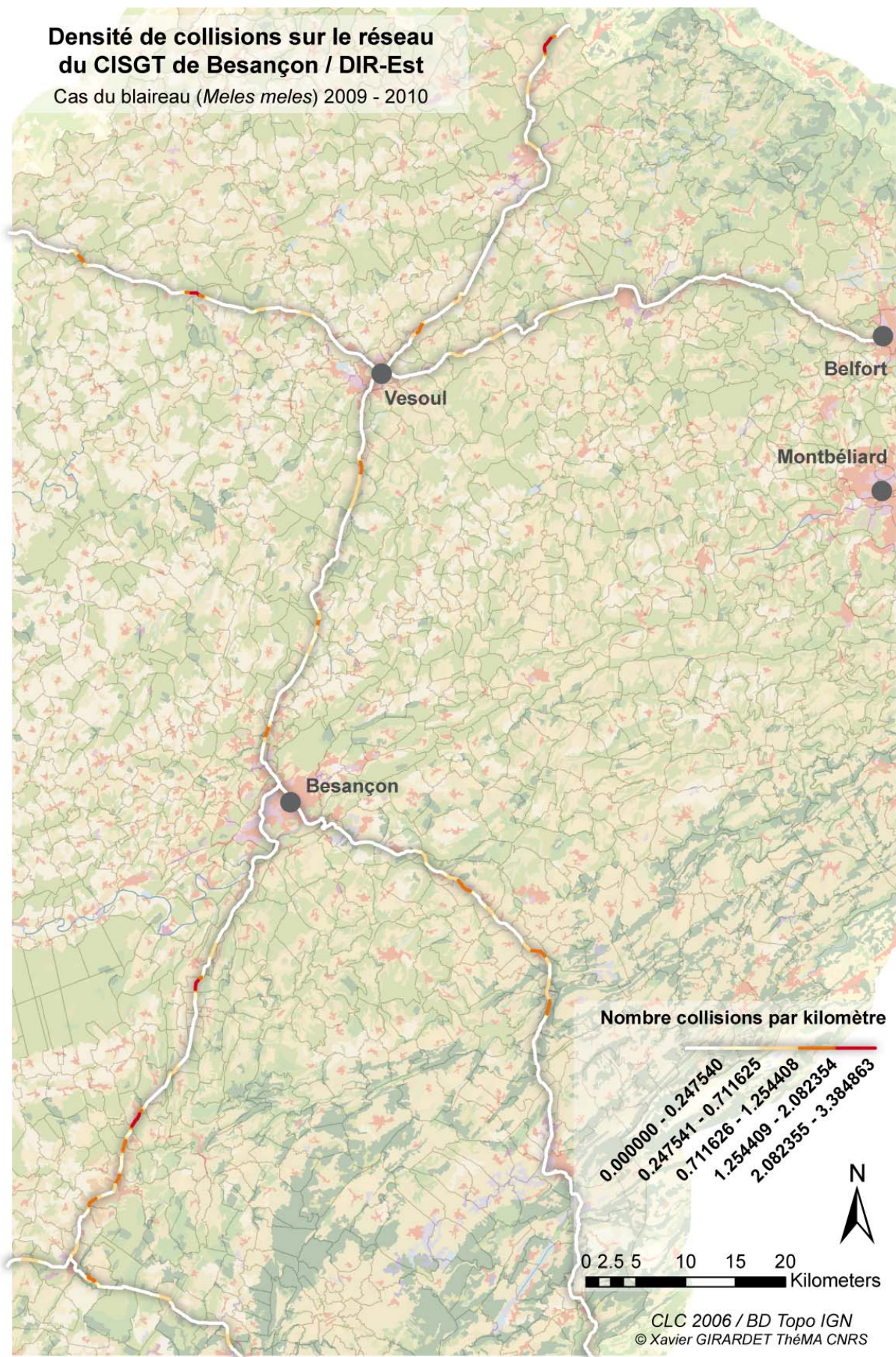


Figure 2 : Cartographie de la densité des collisions à une échelle d'observation d'1km sur le réseau de la DIR Est (CISGT de Franche-Comté) durant la période test 2009-2010.

3.2 Exploitation complémentaire : étude des facteurs pouvant influencer le caractère accidentogène d'un site, vers un modèle explicatif et prédictif

L'exploitation des résultats telle que décrite précédemment est la base d'un diagnostic factuel à étudier avec les parties intéressées. Il est cependant possible d'aller plus loin. D'après la littérature, les données collectées et un protocole standardisé tel que proposé ici permettent, via l'utilisation d'outils statistiques, de caractériser le phénomène par la localisation, la distribution spatiale des collisions, et les facteurs influençant la fréquence des collisions (Clevenger *et al.*, 2003). Cependant, il est nécessaire d'avoir une connaissance des variables testées sur tout le linéaire étudié. Actuellement seule l'occupation du sol est potentiellement disponible sur tout le linéaire routier. Les données structurelles concernant les routes ainsi que l'intensité de la fréquentation et la vitesse de circulation ne sont pas encore connues mais devraient être disponibles à l'avenir, en fonction de la vitesse de développement des SIG mis en place chez les gestionnaires d'infrastructures. Afin de simplifier cette approche, les « fiches collisions », dont les gestionnaires d'infrastructure disposent, sont déjà rédigées de manière à acquérir ces informations (annexe 2).

Dans un premier temps, l'objectif de cette approche est de caractériser les contextes paysagers propices (paysages aux alentours des points de collision). L'hypothèse étant que les collisions véhicules/faunes surviennent à des points du réseau où le paysage a un rôle prédominant pour le déplacement de l'espèce, augmentant ainsi la probabilité de collision. A travers une régression logistique, à l'aide des différentes variables contextuelles explicatives, la présence ou non de collisions peut être expliquée. **Ceci permet de mettre en évidence ou non des liens de cause à effet entre des facteurs tels que l'environnement, le type d'aménagement des routes, sa configuration et la densité de collisions.** Une cartographie fine, de 10 m de résolution spatiale, du territoire franc-comtois (altitude, pentes, occupation du sol..) a été réalisée par X. Girardet (en thèse au laboratoire Théma de l'Université de Franche Comté). C'est à l'aide de cette base de données, que le modèle logistique pourra être mis en place.

Dans un second temps, le modèle logistique nous permettra, à travers le rôle plus ou moins important de certains éléments du paysage, de rechercher le long du réseau routier des zones ne présentant encore pas de collisions, mais réunissant l'ensemble des critères favorisant ces événements. C'est sur la base de ce modèle prédictif que des validations pourront être mises en œuvre. A travers les mises à jour régulières de la base de données ou par des campagnes de terrain sur ces zones, il sera pertinent de rechercher des éléments non pris en compte dans l'analyse jusqu'alors, afin d'améliorer le modèle. Les premiers résultats sont attendus pour le premier trimestre 2012.

Il s'agit ici de perspectives de recherche développées en partenariat avec l'Université de Franche-Comté. Les résultats obtenus avec ce type d'étude devraient permettre d'asseoir (à plus ou moins long terme) des préconisations générales sur les facteurs influençant les collisions et l'aménagement des routes.

3.3 Indice de suivi et d'évaluation des politiques mises en œuvre dans le cadre de la TVB : diversité génétique et flux de gènes

À terme si un grand nombre de gestionnaires adopte un programme de localisation des collisions tel que celui-ci, on peut imaginer que les agents d'entretien des routes puissent échantillonner un certain nombre de cadavres suivant un plan d'échantillonnage préalablement établi. Les échantillons seront ensuite envoyés à un laboratoire de recherche qui pratiquera des analyses génétiques et évaluera la distance génétique entre les individus et donc le niveau d'isolement des populations. Un suivi temporel de ce paramètre permet de mesurer l'évolution de la connectivité fonctionnelle dans le paysage (les échanges entre populations sont-ils plus ou moins fréquents ?). Cette technologie a bénéficié d'avancées importantes ces dernières années, de nombreux marqueurs génétiques sont disponibles et cet outil devrait donc prochainement passer du domaine de la recherche à celui de l'application concrète.

4/ Discussion

4.1 Biais et solutions identifiés

- Biais lié à la **connaissance et à la reconnaissance** des espèces. Les agents ont une culture et une expérience de la faune sauvage très hétérogènes. De ce fait, l'erreur d'identification pourra être importante. Pour limiter et lisser ce biais trois outils ont été imaginés :

A / Les espèces cibles seront réduites aux espèces « facilement » identifiables et regroupées lorsque cela semble judicieux en groupes d'espèces physiologiquement proches (petits mustélidés ou léporidés). Une consigne de précaution sera donnée aux observateurs, à savoir que l'identification à l'espèce se fera en cas de certitude uniquement. Si l'agent n'est pas sûr de l'identification à l'espèce du cadavre il se référera au niveau taxonomique supérieur (martre => petits mustélidés).(annexe 2)

B/ Pour lisser les biais liés aux niveaux de connaissance, des fiches descriptives des espèces ciblées par le protocole seront fournies aux agents. Celles-ci devront permettre de décrire brièvement l'animal, sa biologie et les principaux critères d'identification (annexe 3).

C/ Il est demandé aux agents de prendre ponctuellement le cadavre observé en photo. La corrélation entre la fiche d'identification et la photographie devrait nous permettre d'évaluer le biais lié à la détermination.

- Biais **lié à l'adhésion pour la méthode**. Suivant le vécu et la sensibilité des agents, l'intérêt pour la mise en œuvre du protocole ne sera pas le même. Cela peut impliquer un manque de concentration et d'implication dans l'échantillonnage et donc potentiellement une détection de cadavres moins efficace. Si ce biais n'est pas homogène géographiquement (pour une raison d'animation ou de points de blocage locaux) cela peut entraîner une erreur dans l'analyse des résultats menant à sous-estimer ou surestimer les enjeux suivant les secteurs. Ce biais est difficile à éliminer. Cependant, on peut espérer qu'une animation et valorisation du travail permettent une bonne mobilisation.

- Biais lié à la **pression d'échantillonnage**. En règle générale, les agents d'entretien des routes ont des secteurs qui leurs sont affectés. Ils parcourent donc régulièrement voire quotidiennement, un même transect de route (60 km pour la DIR Est). Cependant, en fonction de leur attractivité/fréquentation les secteurs sont plus ou moins visités (2-3 fois par semaine à tous les jours). Ceci peut jouer sur les petites espèces dont les cadavres disparaissent rapidement. Si ce biais n'est pas pris en compte dans l'analyse des données, il peut mener à une mauvaise interprétation des résultats menant à sous-estimer ou surestimer les enjeux suivant les secteurs. Il s'agira donc de connaître la pression d'échantillonnage pour l'intégrer au modèle.

4.2 Limites

Ce programme ne traite que de la « grande » faune facilement identifiable et donc d'une **petite fraction de la biodiversité**. Ce programme apporte également **peu de réponse pour la faune patrimoniale** mais répond bien au concept de nature « ordinaire » qui est une des priorités de la TVB.

Le recensement régulier de cadavres est **un outil intéressant** qui permet de localiser à coût réduit des secteurs à enjeux où des animaux traversent préférentiellement et de fournir des informations sur les types de déplacements impactés (migration, dispersion des jeunes etc.) (Allag-Dhuisme *et al.*, 2010).

Il est cependant important de noter que les collisions entre la faune et les véhicules restent un simple indicateur des conflits potentiels entre faune et infrastructures. **L'absence de collisions ne signifie pas une absence de problèmes.** En effet, certains axes, de part leurs équipements (engrillagement) constituent des barrières infranchissables sur lesquels (par définition), aucune collision n'est observée mais qui n'en constitue pas moins (voir au contraire) un enjeu fort. Une réflexion complémentaire est donc à mener parallèlement à ce programme.

Les facteurs influençant la perméabilité des infrastructures à la faune sont nombreux et majoritairement liés à l'intensité et à la vitesse de la circulation (Jones, 2000), à la configuration géométrique de la route (Finnis, 1960), à la structure spatiale des paysages et à la présence ou non de connexions biologiques (Forman et Alexander, 1998) mais aussi au mode de gestion des bords de route, à la saison et à l'heure de la journée (Joyce et Mahoney, 2001 ; Clevenger *et al.*, 2003). C'est pourquoi **il paraît primordial de croiser l'indice produit avec d'autres données** (cartes de répartition des espèces, cartes d'occupation du sol...) et avec d'autres informations (intensité du trafic...).

Lexique des sigles utilisés

BDD = Base de données
CISGT = Centre d'ingénierie, de sécurité et de gestion du trafic
DDASS = Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDAF = Direction département de l'agriculture et de la forêt
DIR = Direction interdépartementale des routes
DREAL = Direction régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement
FC = Franche-Comté
MNHN = Muséum national d'Histoire naturelle
OPJ = Observatoire des papillons des jardins
PR = Point repère
SANET = Spatial analyst on network
SIG = Système d'information géographique
SPN = Service du patrimoine naturel
STERF = Suivi temporel des rhopalocères de France
STOC = Suivi temporel de soiseaux communs
TVB = Trame verte et bleue

Références bibliographiques

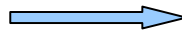
- Allag-Dhuisme F., Barthod C., Bielsa S., Brouard-Masson J., Graffin V., Vanpeene S. (coord), Chamouton S., Dessarps P-M., Lansiaart M., Orsini A., 2010. Prise en compte des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques par les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics – troisième document en appui à la mise en oeuvre de la Trame verte et bleue en France. Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM ed.
- Alsace Nature, 2008. Infrastructures et continuités écologiques, Étude méthodologique et application test en Alsace, Rapport d'étude au Ministre d'Etat, Jean-Louis Borloo. 119 p.
- Bennett G., 2002. Ecological networks and the protection of Red List species. *Proceeding of an International Seminar in Leiden*, p.91-95.
- Clevenger A.P., Chruszcz B. & Gunson K., 2001. Highway mitigation fencing reduces wildlife-vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin*, n°29 : 646-653.
- Clevenger A.P., Chruszcz B., Gunson K., 2003. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological conservation*, n°109 : 5-26.
- Finnis R.G., 1960. Road casualties among birds. *Bird Study*, n°7 : 21–32.
- Forman R.T.T., Alexander L.E., 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, n°29 : 207–231.
- Gunson K.E., Mountrakis G., Quackenbush L.J., 2010. Spatial wildlife-vehicle collision models: A review of current work and its application to transportation mitigation projects. *Journal of Environmental Management*, n°92 : 1074-1082.
- Hargrove W., Hoffman F., Efroymson R., 2004. A practical map-analysis tool for detecting potential dispersal corridors. *Landscape Ecology*, n°20 : 361-373.
- Hubbard M.W., Danielson B.J., Schmitz R.A., 2000. Factors influencing the location of deer-vehicle accidents in Iowa. *Journal of Wildlife Management*, n°64 : 707–712.
- Institut Français de l'Environnement, 2006. Les impacts du réseau routier sur l'environnement. *Le 4 pages*, n°114, p.1-4.
- Joyce T.L., Mahoney S.P., 2001. Spatial and temporal distributions of moose-vehicle collisions in Newfoundland. *Wildlife Society Bulletin*, n°29 : 281–291.
- SETRA, 2005. Aménagements et mesures pour la petite faune. Guide technique, Réf.0527, 264 p

ANNEXE 1

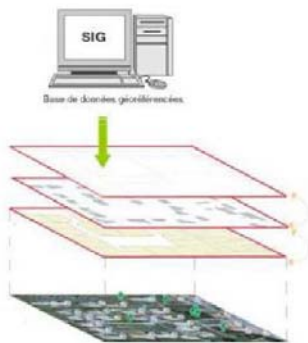
Représentation schématique de la « plate forme collisions »



Protocole terrain



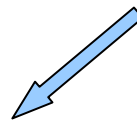
Envoi des données



SIG



Animateur/gestionnaire BDD



Diagnostic




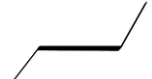

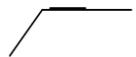
Fiche collision faune sauvage/véhicule

| |
|-----------------------------------|
| Date de relevé ____ / ____ / ____ |
|-----------------------------------|

| |
|------------------------|
| Nom _____ Prénom _____ |
| Organisme _____ |

Localisation et caractéristique

| | | | | |
|---------------------|-------|------|-------------|-----------------------|
| Localisation | | | | |
| Département | Doubs | Jura | Haute Saône | Territoire de Belfort |
| Commune | _____ | | | Lieu dit _____ |
| PR | _ _ _ | km | _ _ _ | m. |

| | | | | | |
|---|---|------------------|---|-------------------|---|
| Caractéristiques de l'infrastructure | | | | | |
| <u>Types d'infrastructures</u> | | | | | |
| Route | Voie ferrée | | | | |
| Nationale | Canal | | | | |
| Départementale | Nom de la voie : | | | | |
| Communale | 1 voie | | | | |
| | 1x1 (2 voies) | | | | |
| | 2x1 (3 voies) | | | | |
| | 2x2 (4 voies) | | | | |
| <u>Aménagement de l'infrastructure</u> | | | | | |
| Fossés | Mur de séparation | | | | |
| Talus | Glissières | | | | |
| Engrillagement | Passage à faune | | | | |
| bon état | Signalisation contre les collisions | | | | |
| mauvais état | Autres : | | | | |
| <u>Configuration de la chaussée</u> | | | | | |
| En remblais |  | En déblais |  | A niveau |  |
| En profil mixte |  | En pied de talus |  | en crête de talus |  |

Environnement, infrastructures et ouvrages proches

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Bois/forêt | Route |
| Haies | Voie ferrée |
| Culture | Canal |
| Prairie | Passage à faune |
| Zone en eau (rivière, lac) | |
| Zone urbanisée | |

NB : Plusieurs choix sont possibles. N'hésitez pas à sélectionner plusieurs réponses descriptives site.

Faune sauvage

Identification du cadavre observé

Grande faune

| | | | |
|-----------|---------|----------|------|
| Cervidés | Chamois | Sanglier | Lynx |
| Cerf | | | |
| Chevreuil | | | |

Autre : _____

Petite faune

| | | |
|-----------|------------------------------------|-------------|
| Léporidés | Mustélidés | Renard roux |
| Lièvre | Blaireau | |
| Lapin | Petit mustélide (marte, fouine...) | |

| | | |
|--------------------|----------|---|
| Avifaune (oiseaux) | Hérisson | Amphibiens (à partir de +/- 30 individus (tapis)) |
| rapaces diurne | | |
| rapaces nocturne | | |
| autres | | |

Autre : _____

Caractéristiques de l'animal

| | | |
|-------------|------------|---------------------------|
| <u>Sexe</u> | <u>Age</u> | <u>Etat du cadavre</u> |
| Mâle | Adulte | Récent |
| Femelle | Jeune | En cours de décomposition |
| Indéfini | Indéfini | |

Observez-vous souvent des animaux à cet endroit ?

oui non sans réponse

Si oui lesquels : _____

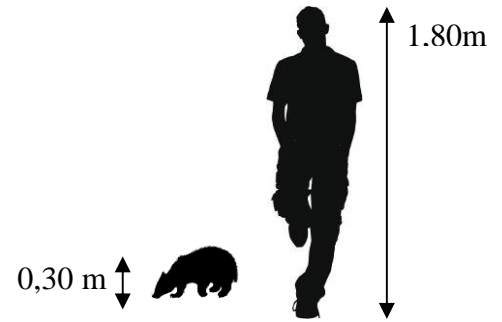
ANNEXE 3

Proposition d'une architecture type pour la base de données (pour mise en commun des informations à terme)

| champs | type | contenu |
|--------------------------|---------------|--|
| id | entier | identifiant unique |
| route | caractère (4) | nom de la route |
| PR | entier | point kilométrique ou point routier |
| m_poste_pr | entier | nombre de mètres après le point kilométrique |
| date | entier | année |
| mois | entier | numéro du mois |
| nom_agent | caractère | nom de l'agent si il le souhaite |
| commune | entier | code INSEE |
| lieu_dit | caractère | nom du lieu dit situé à proximité du lieu de collision |
| type_infra | caractère | type d'infrastructure (route départemental, canal...) |
| nombre_voies | entier | nombre de voies (1x1 (= 1 voie), 1x2 (= 2 voies) etc..) |
| config_chaussee | caractère | configuration de la chaussée (remblais, déblais, à niveau, en profil mixte..) |
| bois-foret | entier | 1 présence d'une forêt a proximité et 0 absence |
| haies | entier | 1 présence d'une haie à proximité et 0 absence |
| culture | entier | 1 présence d'une zone de culture à proximité et 0 absence |
| prairie | entier | 1 présence d'une prairie à proximité et 0 absence |
| zone_en_eau | entier | 1 présence d'une zone en eau (lac, étang, rivière) à proximité et 0 absence |
| zone_urbaine | entier | 1 présence d'une zone urbanisée à proximité et 0 absence |
| friche | entier | 1 présence d'une friche à proximité et 0 absence |
| fosse | entier | 1 présence d'un fossé à proximité et 0 absence |
| talus | entier | 1 présence d'un talus à proximité et 0 absence |
| engrillagement | entier | 1 présence d'engrillagement le long de la voirie et 0 absence |
| mur_separation | entier | 1 présence d'un mur de séparation au milieu ou au bord de la voirie et 0 absence |
| glissieres | entier | 1 présence de glissières de sécurité à proximité et 0 absence |
| signal_contre_collisions | entier | 1 présence d'une signalisation avertissant le passage d'animaux à proximité et 0 absence |
| passage_a_faune | entier | 1 présence d'un passage a faune à proximité et 0 absence |
| autre | caractère | autre aménagement méritant d'être signalé dans le cadre de ce travail |
| famille_faune | caractère | grande sous "famille" telle que définie par la fiche collision (ex : cervidés) |
| faune | caractère | espèce ou groupe d'espèce tel que défini par la fiche collision (ex: chevreuil) |
| sexe | caractère (1) | I = indéfini, M = mâle et F = femelle (champs à caractère optionnel) |
| age | caractère (1) | I = indéfini, A = individu adulte et J = individu juvénile (champs à caractère optionnel) |
| etat_cadavre | caractère | récent ou en cours de décomposition |
| obs_animal | entier | l'agent observe régulièrement de la faune a cette endroit = 1, si non = 2 et non réponse = 0 |
| si_oui_lesquels | caractère | si l'agent observe régulièrement de la faune à cet endroit de quelles espèces s'agit t'il? |
| commentaires | caractère | autre fait méritant d'être signalé dans le cadre de ce travail |



Le blaireau (*Meles meles*)



Mensurations Longueur totale : 70 à 90 cm ; queue : 13 à 23 cm ; hauteur à l'épaule : 30 cm.

Caractéristiques

Le blaireau est un animal court sur patte, au corps massif et ramassé, à l'allure pataude, ressemblant à un petit ours.

- tête effilée, blanche, traversée de deux raies longitudinales noires, s'élargissant vers l'arrière, passant au niveau des yeux et des oreilles,
- dos, flancs et arrière-train sont recouverts de longues soies raides, blanches à la racine, noires dans le milieu et claires au bout, donnant un aspect grisâtre à l'animal,
- queue courte et touffue,
- gorge, ventre et pattes sont plus sombres presque noirs,
- poids d'environ 6-20 kg (en moyenne 12,5).



Habitat



Forêt



Bocage

Cette espèce a disparue d'une grande partie de son aire de répartition naturelle, du fait de la chasse, du piégeage et de la dégradation ou destruction de ses habitats. Elle est également une grande victime du trafic routier.

Alimentation

Le blaireau est nocturne et omnivore (insectes, rongeurs, tubercules, champignons, très rarement œufs et jeunes lapins).

Attention, les cadavres d'animaux sont source de dangers pour l'homme, les animaux et leur environnement. Il faut éviter de les toucher.