

Traitements des données de collisions de la faune sauvage sur les infrastructures linéaires de transport en Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté.

Note méthodologique

janvier 2025

Le Cerema assure l'administration d'une base de données des observations de collisions, qui agrège les données collectées auprès des différents partenaires, dans les régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté.

Dans chacune de ces deux régions, elle réalise un travail d'analyse de ces données, actualisé chaque année et diffusé dans le cadre des travaux des Groupes d'Échanges sur les InfraStructures de transport et la Trame verte et bleue (GEIST)

Cette note a pour objet de préciser la méthodologie mise en œuvre par le Cerema pour l'administration et l'analyse de ces données.

1 ADMINISTRATION DE LA BASE DE DONNÉES COLLISIONS

1.1 Collecte des données

La base de données des observations de collisions agrège les données collectées auprès des différents partenaires. Les données intégrées à cette base proviennent :

- des applications mobiles de la LPO (extraction de la base NaturaList correspondant à des observations de mortalité au voisinage des infrastructures routières) et des fédérations de chasseurs (saisies dans l'application mobile Vigifaune) ;
- des données de patrouillage réalisées par les gestionnaires routiers : Directions Interrégionales des Routes, conseils départementaux, sociétés d'autoroutes. Certains gestionnaires collectent ces données par le biais d'une des applications mobiles mentionnées ci-dessus, d'autres ont leur propre dispositif de saisie ;
- d'autres données opportunistes recueillies sur certains territoires, notamment par des organismes naturalistes ;
- de la base de données des accidents corporels de la circulation routière publiée par le Ministère de l'Intérieur pour les accidents qui relèvent d'une collision avec un animal ;

Cerema – Direction Territoriale Centre-Est
46 rue St Théobald – 38080 L'Isle d'Abeau

Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex

www.cerema.fr

- d'une extraction régionale des données de collisions sur le réseau ferroviaire transmises par SNCF Réseau.

Les données collectées sont versées dans une base PostgreSQL hébergée au Cerema et accessible uniquement aux agents réalisant le travail d'administration et de traitement de ces données.

1.2 Formatage des données

Pour permettre une exploitation commune de l'ensemble de ces données, le Cerema réalise un travail de formatage. Toutes les données sont versées dans une seule table `collisions` comportant les attributs ci-dessous. Les différentes opérations de formatage sont réalisées en langage SQL. Les attributs en orange sont ajoutés au cours des différentes étapes du traitement (voir partie 2)

Nom de l'attribut	description	opérations de formatage
id	identifiant unique de la collision observée	
id_fournisseur	Identifiant interne du fournisseur de la donnée	
nom_vernaculaire	Nom local de l'animal observé	
nom_commun	Nom commun de l'animal	Harmonisation du nom vernaculaire Attribut ajouté en 2024
nom_latin	Nom latin de l'animal observé	Si saisi par l'observateur, sinon NULL
type_intermed	Classification intermédiaire retenue : cervidés, mustélidés, léporidés, rongeurs, chouettes/hiboux, autres rapaces, autres oiseaux, chauve-souris, autres	Si saisi par l'observateur, sinon NULL
type_branche	Grandes classifications d'animaux : mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, insectes, autres	Si saisi par l'observateur, sinon NULL
classe	Grandes familles d'animaux : grands mammifères, petits et méso mammifères, amphibiens, reptiles, oiseaux, autres	Calculé à partir des autres attributs renseignés
code_grp	Code du groupe fonctionnel d'espèces	Calculé à partir de type_branche, type_intermed, nom_latin, nom_commun Attribut ajouté en 2024
code_enj	Code de l'espèce ou groupe d'espèces à enjeu :	Calculé à partir de type_branche, type_intermed, nom_latin, nom_commun Attribut ajouté en 2024

nbre_observ	Nombre d'animaux observés à ce lieu et cette date	Dans certains dispositifs de collecte, il n'est pas prévu qu'une observation puisse porter sur plusieurs animaux tués. Dans ce cas fusion de plusieurs observations lorsqu'elles sont faites par le même observateur, aux mêmes lieu et date
date_observ	Date de l'observation	
annee_observ	Année de l'observation	Calculé à partir de date_observ
id_voie	Identifiant de l'infrastructure dans un référentiel	Si renseigné par l'observateur, laissé vide sinon
ref_voie	Référentiel à l'origine de l'identifiant des infrastructures : BD TOPO 20xx, BD Carto 20xx, Route 500 20xx, Route120 20xxx, etc.	Si renseigné par l'observateur, laissé vide sinon
rid	Identifiant du tronçon routier le plus proche	Calculé à partir de geom et du référentiel routier, NULL si aucun tronçon à moins de 100m
distmin	Distance du point de collision au tronçon routier le plus proche	100m maximum (sinon rid = NULL)
coord_lon	Coordonnée longitude en Lambert 93	
coord_lat	Coordonnée latitude en Lambert 93	
observateur	Identifiant anonymisé de l'observateur	Anonymisation des noms de personne physique
frequence	Fréquence de passage sur le lieu d'observation : quotidien, hebdomadaire, mensuel, annuel	Indiqué uniquement pour les données Vigifaune Passé à « quotidien » pour les données protocolées
remarques	remarques	
geom	Point géographique de la collision en Lambert 93	Conversion en géométrie des données transmises en PR + abscisse
origine	Fournisseur de la donnée	
date_import	Date d'import de la donnée dans la base	
taxref	Identifiant taxref issu du MNHN	Si saisi par l'observateur, sinon NULL

- Les données collectées décrivant des collisions avec des animaux domestiques ne sont pas versées dans la base.

- Les doublons d'observations sont supprimés de la base lorsqu'elles relèvent d'un même observateur dont l'observation a été remontée par deux fournisseurs de données différents. En revanche si un même animal a été observé par plusieurs observateurs, toutes les observations sont conservées dans la base (voir dans la partie 2.6 le traitement des informations redondantes).

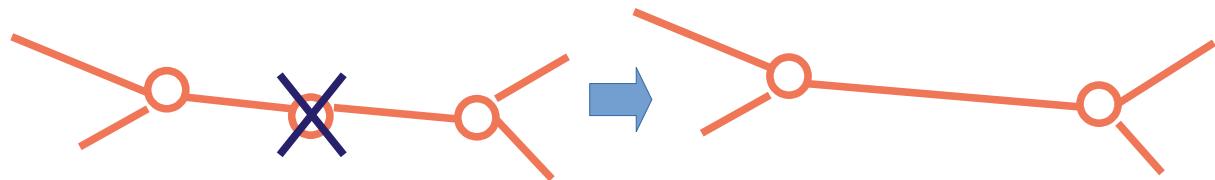
2 TRAITEMENT DES DONNÉES DE COLLISIONS

2.1 Constitution d'un référentiel routier simplifié

Le traitement des données de collisions à l'échelle régionale s'appuie sur un référentiel routier géographique simplifié, afin de se concentrer sur le réseau principal. Ce référentiel simplifié est construit à partir de la table des tronçons de route de la BD Carto® en excluant tout le réseau à vocation de "liaison locale" ou sans numérotation administrative. Cela correspond aux critères de sélection suivants :

```
vocation IN ('1', '2', '3') OR num_route IS NOT NULL OR class_adm IS NOT NULL
AND etat = 'En service'
AND acces_vl NOT IN ('Physiquement impossible', 'Resteint aux ayants droit')
```

Après avoir fait cette sélection, certains nœuds du réseau routier ne correspondent plus à des intersections. Une opération géométrique permet de fusionner les tronçons adjacents, de sorte que chaque extrémité de tronçon corresponde à une intersection de ce réseau routier simplifié (ou à un cul-de-sac).



- NB : L'identifiant `rid` de tronçon routier qui sera utilisé par la suite correspond à l'attribut `ID` de la table des tronçons de la BD Carto®. Dans le cas où ce tronçon est issu d'une opération de fusion, `ID` est l'identifiant de l'un des tronçons fusionnés (le premier de la liste par ordre alphabétique). La géométrie `geom` du tronçon fusionné est l'union des géométries des tronçons BD Carto®.
- NB2 : Le millésime de la BD Carto® utilisé pour construire ce référentiel est celui correspondant à l'année des données de collision les plus récentes à traiter.

Pour la région Auvergne-Rhône-Alpes et le millésime 2021, le réseau routier simplifié est constitué de 29 965 tronçons et mesure 55 247 km. Pour la région Bourgogne-Franche-Comté et le millésime 2022, il est constitué de 22 638 tronçons pour 33 876 km.

Plus de la moitié des tronçons de ce référentiel simplifié ont une longueur inférieure à 2 km, et plus de 90 % ont une longueur de moins de 5 km. Ainsi ces tronçons de route apparaissent comme bien adaptés à l'identification et la description de points noirs de collision à l'échelle régionale.

Chaque observation de collision sur le réseau routier va être affectée au tronçon routier le plus proche, dans la limite de 100 mètres. Deux attributs sont ainsi rajoutés à la table des collisions.

rid	Identifiant du tronçon routier du référentiel simplifié le plus proche du point de collision	Calculé à partir de geom et du référentiel routier, NULL si aucun tronçon à moins de 100m
distmin	Distance du point de collision au tronçon routier le plus proche	100m maximum (sinon rid = NULL)

Environ 90 % des observations de collision peuvent être projetées sur ce référentiel routier simplifié. Les collisions restantes concernent des voiries secondaires et ne seront pas prises en compte pour la recherche des points de conflit.

2.2 Années d'observations prises en compte

Le nombre d'observations de collisions enregistrées dans la base de données est de l'ordre de 4 000 par an en Bourgogne-Franche-Comté et 12 000 par an en Auvergne-Rhône-Alpes. Ce volume de données est insuffisant pour mettre en évidence les tronçons les plus accidentogènes à l'échelle régionale.

Afin de fiabiliser l'analyse tout en s'appuyant sur des données aussi récentes que possibles, les traitements statistiques sont faits à partir des données collectées :

- ▶ au cours des 5 dernières années disponibles en Bourgogne-Franche-Comté
- ▶ au cours des 2 dernières années disponibles en Auvergne-Rhône-Alpes

2.3 Groupes fonctionnels d'espèces et espèces à enjeux

Afin de mieux caractériser les points de conflit, et définir des mesures de résorption adaptées, il est judicieux de regrouper les espèces observées en groupes fonctionnels représentatifs des traits biologiques les plus influents sur le risque de collisions. Ces groupes sont fondés sur une classification ascendante hiérarchique construite à partir de 4 variables :

- ▶ le comportement de réponse de l'animal face au trafic
- ▶ la taille du domaine vital de l'espèce
- ▶ la vitesse de déplacement de l'espèce
- ▶ l'habitat préférentiel de l'espèce

Cette approche conduit aux groupes fonctionnels suivants (les pictogrammes sont repris dans la carte de synthèse) :

ONG	Ongulés (cerf, chevreuil, sanglier)	
PCE	Petits carnivores (Fouine, Martre, Belette, Renard...) + Écureuil roux	
LAG	Lapin / Lièvre	

HON	Hérisson	
BLA	Blaireau	
MSA	Mammifères semi-aquatiques (Castor, Loutre, Putois)	
APM	Autres petits mammifères	
RAP	Rapaces diurnes et nocturnes	
AOX	Autres oiseaux	
AMP	Amphibiens	
REP	Reptiles	

Cette classification en groupes fonctionnels a été mise en place dans les analyses réalisées depuis 2024. Auparavant, les animaux étaient répartis selon les « classes » suivantes :

- ▶ grands mammifères
- ▶ petits (et méso) mammifères
- ▶ oiseaux
- ▶ reptiles
- ▶ amphibiens

Les espèces ou groupes d'espèces à enjeux sont également repérés dans la base de données, depuis 2024, selon la codification suivante :

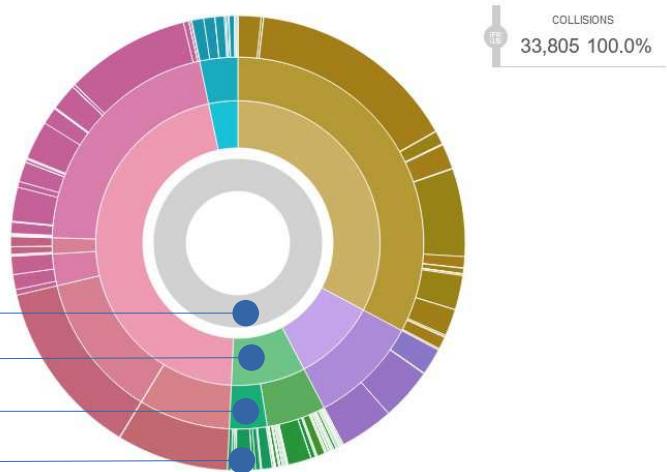
- ▶ AMP : Amphibiens,
- ▶ CAS : Castor,
- ▶ CHS : Chauve-souris,
- ▶ GEN : Genette,
- ▶ LUP : Loup gris,
- ▶ LTR : Loutre,
- ▶ LYX : Lynx,
- ▶ REP : Reptiles,
- ▶ VIS : Vison

2.4 Représentation de la diversité des espèces observées

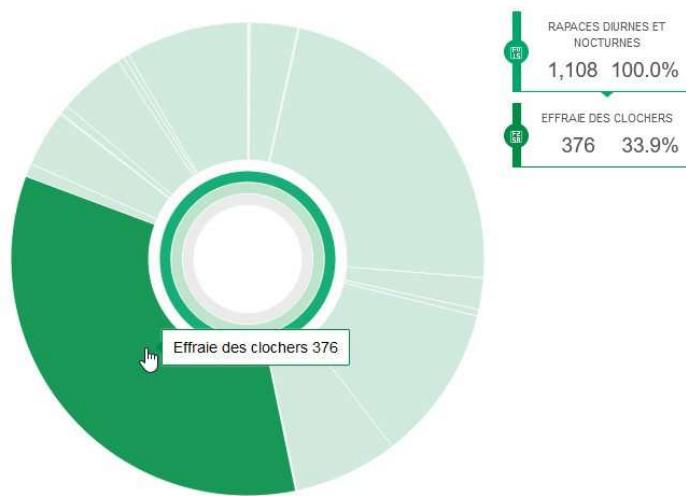
Un graphique interactif en cercles concentriques permet de représenter le nombre de collisions par espèce ou groupe d'espèces.

Les 4 cercles concentriques représentent :

- la totalité des collisions
- leur répartition par famille
- leur répartition par groupe fonctionnel
- leur répartition par espèce



En cliquant sur l'un des cercles concentriques, on peut filtrer les données sur un groupe ou une famille particulière. En déplaçant la souris, on peut visualiser le nombre de collisions correspondant à une espèce, un groupe ou une famille donnée.



- NB : il faut bien distinguer le nombre de collisions, tel qu'indiqué sur le graphique, du nombre d'observations, qui correspond au nombre d'enregistrements dans la base de données. À une observation peuvent correspondre plusieurs collisions, si plusieurs animaux tués ont été référencés par cette observation. C'est notamment le cas pour les observations d'amphibiens, qui peuvent mentionner plusieurs dizaines voire centaines d'animaux écrasés en un même lieu un jour donné.
- NB2 : le cercle extérieur est basé sur l'attribut `nom_common`, qui peut faire référence à une espèce, ou à un ensemble d'espèce selon la précision avec laquelle il a été renseigné par l'observateur.

Ainsi il faut être vigilant si l'on recherche une espèce particulière dans le graphique, car elle peut se dissimuler dans des catégories tels que « oiseau indéterminé », « lièvre ou lapin », « mustélidé indéterminé »...

Il faut avoir à l'esprit que les espèces les plus observées dans la base de données collisions ne sont pas nécessairement les plus impactées en réalité. En effet, le taux de détection d'un animal tué sur la route est fonction de plusieurs paramètres :

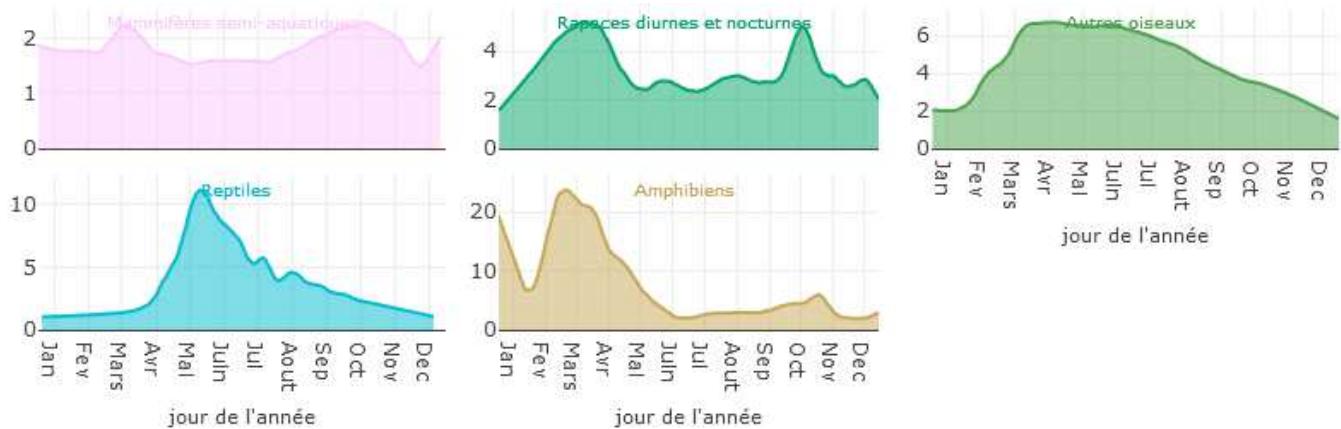
- ▶ la durée de persistance de l'animal sur la chaussée,
- ▶ le taux de détection de l'animal par l'observateur parcourant le tronçon routier,
- ▶ le taux de report de cette observation dans la base de données.

Un récent [travail de recherche](#) a permis d'estimer les facteurs multiplicatifs à appliquer pour différentes espèces pour estimer le nombre de collisions réel à partir du nombre d'observations, avec des fourchettes d'incertitude importantes. Ce facteur multiplicatif est de l'ordre de :

- ▶ 6 pour la buse variable,
- ▶ 11 pour le renard roux,
- ▶ 1 000 pour l'écureuil roux,
- ▶ 2 500 pour les passereaux.

2.5 Représentation de la saisonnalité des observations

Pour représenter la saisonnalité des observations, celles-ci ont été regroupées par jour de l'année (numérotés de 1 à 365), pour chacun des groupes fonctionnels d'espèces. Les graphiques ont été lissés selon la méthode « super smoother » de Friedman¹ pour améliorer leur visibilité et mieux mettre en évidence les pics saisonniers



¹Friedman, J. H. 1984. A variable span smoother. Laboratory for Computational Statistics, Department of Statistics, Stanford University: Technical Report(5).

2.6 Sélection des tronçons routiers fréquemment observés

Hormis sur le réseau des DIR, sociétés d'autoroutes, et une partie du réseau des conseils départementaux, les observations de collisions ne suivent aucun protocole de collecte, et sont dépendantes de la présence et de l'implication de contributeurs volontaires. L'identification de points de conflit à partir de ces données se heurte à la très grande hétérogénéité spatiale de la pression d'observation. Ainsi la carte régionale des points de collision est très fortement influencée par la position des observateurs, laquelle se concentre autour des grands bassins de vie régionaux. Si l'on veut pouvoir mettre en évidence des points de conflit, il faut donc trouver une méthode permettant de gommer autant que possible l'hétérogénéité spatiale de la pression d'observation.

Imaginons deux observateurs Alice et Bob qui ont pour habitude de recenser et transmettre les collisions qu'ils observent sur leurs trajets respectifs. Alice parcourt quotidiennement un même itinéraire, alors que Bob a des déplacements très irréguliers sur le territoire, ne revenant qu'occasionnellement sur un tronçon routier qu'il a déjà parcouru.

À condition de connaître l'itinéraire parcouru par Alice, les observations qu'elle réalise apportent beaucoup plus d'information que celles de Bob ! En effet lorsqu'elle ne renseigne aucune information, cela signifie qu'elle n'a rien vu le long de l'itinéraire, ce qui est en soi une information : aucune collision n'a été détectée sur les tronçons routiers composant cet itinéraire.

Le principe de la méthode de redressement consiste à essayer d'identifier les observateurs dont le comportement est semblable à celui d'Alice, ainsi que l'itinéraire qu'ils ont l'habitude de parcourir quasi quotidiennement.

La première étape consiste à créer une table d'observateurs, à partir de leur identifiant anonymisé, en associant à chaque observateur la liste des tronçons fréquemment observés :

- lorsque l'observateur correspond à une structure ayant mis en place un protocole de collecte (par exemple le centre d'exploitation d'une DIR), on lui associe l'ensemble des tronçons sur lesquels il a réalisé une observation de collision ;
- lorsque l'observateur utilise l'application VigiFaune, on lui associe les tronçons sur lesquels il a réalisé une observation de collision, tout en déclarant une fréquence de passage quotidienne sur le lieu de la collision ;
- dans les autres cas, et notamment pour les utilisateurs de l'application de la LPO, on associe à l'observateur les tronçons pour lesquels, il a saisi au moins 5 observations au cours des 5 dernières années d'observation, avec une amplitude d'au moins 600 jours entre l'observation la plus ancienne et la plus récente.

Il est bien évident que cette méthode est approximative, notamment dans ce dernier cas de figure. Les résultats obtenus sont sensibles aux choix des paramètres ci-dessus. La nouvelle version de l'application NaturaList de la LPO, qui permet aux utilisateurs de renseigner leurs habitudes de déplacement, devrait permettre dans les prochaines années d'améliorer sensiblement la fiabilité de la méthode.

A l'issue de cette première étape on dispose d'une table **observateurs** contenant notamment les attributs suivants :

- ▶ `observateur` : identifiant anonymisé de l'observateur
- ▶ `l_rid` : liste des identifiants de tronçons fréquemment observés

La deuxième étape consiste à créer une table des observations réalisées par ces observateurs sur ces tronçons fréquemment observés. Il s'agit donc de sélectionner, dans la table des collisions, toutes celles faites par chaque observateur de la table `observateurs` sur la liste des tronçons `l_rid`.

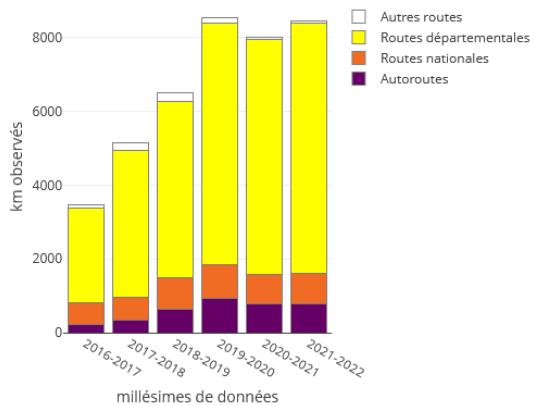
Dans cette étape, on élimine les observations redondantes, c'est-à-dire celles où un même animal tué a été observé par plusieurs observateurs différents. Pour cela on recherche les observations dont les dates coïncident à 1 jour près, les lieux sont espacés de moins de 200 mètres et les types intermédiaires d'animaux sont identiques. On écarte les observations d'amphibiens qui sont souvent concentrées dans le temps et l'espace et dont il est difficile de dire si elles sont redondantes ou pas.

Ces observations redondantes apportent une information intéressante sur la qualité du recueil des données. Deux observateurs qui parcouruent fréquemment un même tronçon, s'ils détectaient et collectaient parfaitement les animaux tués par collision, devraient systématiquement produire des observations redondantes sur ces tronçons.

En pratique, c'est loin d'être le cas : en Auvergne-Rhône-Alpes et sur deux années de données, on détecte environ 300 observations redondantes, alors qu'il devrait y en avoir environ 10 000 si l'hypothèse ci-dessus était réaliste. Cela montre que plusieurs observateurs qui parcouruent fréquemment les mêmes tronçons de route ne détectent et collectent qu'assez rarement les mêmes informations, donc que ce taux de détection et collecte est le plus souvent faible, comme l'a souligné le travail de recherche déjà mentionné.

Après élimination des informations redondantes, on dispose d'une table `observations_haute_frequence` qui représentent, dans le cas d'Auvergne-Rhône-Alpes environ un tiers des observations de la base de données.

Dans cette deuxième étape on crée également une table `troncons_haute_frequence` des tronçons fréquemment observés par l'un des observateurs. Cette table permet de se représenter la partie du réseau routier régional pour laquelle on dispose d'informations permettant de comparer le niveau de mortalité animale par collision. La longueur cumulée de ces tronçons, répartie selon la classe administrative de routes, est un bon indicateur de la couverture régionale du dispositif d'observation. Celui-ci figure dans les bilans annuels.



2.7 Synthèse des données de collisions sur les tronçons fréquemment observés

Il reste alors à faire la synthèse des données de collisions sur chaque tronçon fréquemment observé. Dans cette synthèse, on prend en compte toutes les observations de la table `observations_haute_frequence` mais aussi les autres observations faites sur ces tronçons, à condition qu'elles ne soient pas redondantes avec les premières.

Cette synthèse consiste à dénombrer le nombre de collisions pour chacun des tronçons, en les répartissant par famille et groupe homogène d'espèce, et à calculer la densité moyenne de collisions (nombre de collisions par km et par an) sur le tronçon.

Ces informations sont regroupées dans la table `bilan_troncons_haute_frequence` diffusée en open data (voir partie 3 la description de cette table) et peuvent être également visualisées sur la cartographie dynamique.



2.8 Identification des tronçons accidentogènes

L'identification des tronçons accidentogènes parmi les tronçons fréquemment observés correspond au dépassement d'un seuil de densité de collisions fixé empiriquement à 2,5 collisions / km / an². S'y rajoute la condition qu'au moins 2,5 collisions aient été dénombrées sur le tronçon par année d'observation, pour filtrer les tronçons de faible longueur.

Cette valeur seuil correspond à environ 3 fois la densité moyenne de collisions sur les tronçons fréquemment observés. Elle permet de mettre en évidence une centaine de tronçons environ à l'échelle de la région.

²En Bourgogne-Franche-Comté, ce seuil a été – toujours empiriquement – abaissé à 1,5 collision / km / an sur le réseau routier départemental

Les mêmes critères sont appliqués aux observations liées à chacun des groupes d'espèces. Lorsque sur un tronçon on observe plus de 5 collisions et plus de 2,5 collisions / km / an liées à un groupe donné, le tronçon est identifié comme accidentogène pour ce groupe d'espèces.

En Auvergne-Rhône-Alpes, afin de consolider cette information, ces tronçons sont comparés à ceux obtenus lors des éditions antérieures de l'analyse des données de collision. Lorsqu'il y a une intersection géométrique entre les tronçons identifiés pour la paire d'années (N-1, N), et ceux identifiés lors de 2 éditions antérieures ou plus, le tronçon accidentogène est qualifié de « récurrent ».

2.9 Traitement des données SNCF

Les données de collision sur le réseau ferroviaire, transmises par la SNCF, font l'objet d'un traitement séparé, selon une méthode différente. En effet :

- ▶ la diversité des animaux observés est faible, quasi uniquement composée d'ongulés,
- ▶ la pression d'observation peut être considérée comme identique sur l'ensemble du réseau (le jeu de données recense en effet toutes les collisions ayant causé un incident ferroviaire),
- ▶ les tronçons ferroviaires ont généralement des longueurs de plusieurs dizaines de kilomètres. Il est donc nécessaire que l'identification des points noirs se fasse à une échelle plus fine.
- ▶ les données sont peu nombreuses, il est donc nécessaire de prendre 5 années de données pour conforter leur analyse statistique

La méthode suit les étapes suivantes :

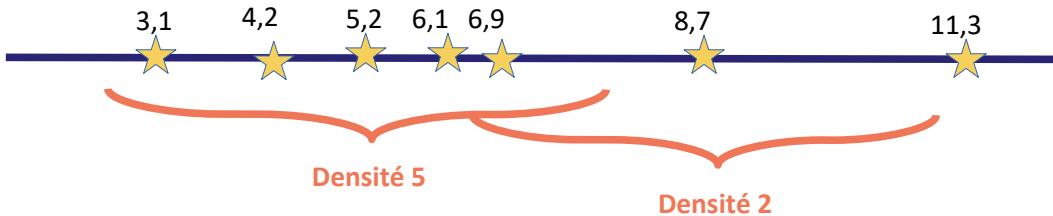
1. Création d'une table `troncon_ferre` des tronçons ferroviaires, à partir de la table `troncon_de_voie_ferree` de la BD Topo®, en ne retenant que les voies ferrées principales et voies grande vitesse, en service.

```
nature IN ('Voie ferrée principale', 'LGV') AND etat = 'En service'
```

2. Regroupement de ces tronçons en lignes ferroviaires, par union des géométries, en utilisant l'identifiant de ligne ferroviaire `id_vfn`
3. Affectation d'un identifiant de ligne ferroviaire `rid` à chaque collision, en recherchant la ligne la plus proche du point de collision, dans la limite de 100 m.
4. Calcul du point kilométrique (pk) de chaque collision le long de la ligne ferroviaire, et ajout de l'attribut `pkfer` à la table des collisions.



5. Calcul de la densité de collisions au voisinage de chaque point de collision : Pour chaque point de collision, on dénombre le nombre de collisions dont le pk est distant de moins de 2,5 km sur la même ligne ferrée. La densité de collisions au voisinage d'un point (exprimée en collisions / km) est égale à ce nombre divisé par 5. Ajout de l'attribut `densité` à la table des collisions



6. Détermination d'une densité seuil empirique pour les tronçons accidentogènes. Elle est fixée à 1 collision / km soit 0,2 collision / km / an.



7. A partir d'un tampon (buffer) autour des points de collisions dépassant la densité seuil, puis union des géométries qui s'intersectent, création de la table `troncons_ferres_acc` des tronçons ferrés accidentogènes.



8. Ajout d'informations de synthèse sur chaque tronçon ferré accidentogène : nombre de collisions et densité de collision.

3 DESCRIPTION ATTRIBUTAIRES DES DONNÉES DIFFUSÉES

3.1 I_collisions_rXX_NNNN

Cette table correspond à la table `bilan_troncons_haute_frequence` de la méthode décrite ci-dessus. Pour la région Auvergne-Rhône-Alpes (r84) cette table s'appuie sur les données de collisions des années N-1 et N. Pour la région Bourgogne-Franche-Comté (r27) ce sont les années N-4 à N.

attribut	type	description
rid	varchar	Identifiant du tronçon (= id de l'un des tronçons BDCarto qui le composent)
geom	geometry(2154)	Géométrie du tronçon
longueur	numeric	Longueur du tronçon en km
vocation	varchar	1 : type autoroutier, 2 : liaison principale, 3 : liaison régionale, 4 : liaison locale
num_route	varchar	Numéro de la route
class_adm	varchar	Classe administrative
nobs	int	Nombre d'observations sur le tronçon
ncadavres	int	Nombre d'animaux tués par collision sur le tronçon
densite	numeric	Densité de collisions sur le tronçon (= nobs / longueur)
n_pmam	int	Nombre de petits mammifères tués par collision sur le tronçon
n_gmam	int	Nombre de grands mammifères...
n_ois	int	Nombre d'oiseaux...
n_rept	int	Nombre de reptiles...
n_amph	int	Nombre d'amphibiens...
n_aox	int	Nombre d'animaux du groupe fonctionnel « autres oiseaux »...
n_bla	int	... du groupe « blaireau »...
n_hon	int	... du groupe « hérisson »...
n_lag	int	... du groupe « lapin lièvre »...
n_msa	int	... du groupe « mammifères semi aquatiques »...
n_ong	int	... du groupe « ongulés »...
n_pce	int	... du groupe « petits et méso carnivores et écureuil roux »...
n_rap	int	... du groupe « rapaces diurnes et nocturnes »...
n_gcr	int	... du groupe « grands carnivores »...
n_rep	int	... du groupe « reptiles »...
n_amp	int	... du groupe « amphibiens »...
n_apm	int	... du groupe « autres petits mammifères »
n_chs	int	... du groupe « chauves-souris »
dens_pmam	numeric	Densité de collisions pour les petits mammifères (=n_pmam / longueur)
dens_gmam	numeric	...pour les grands mammifères
dens_ois	numeric	...pour les oiseaux
dens_rept	numeric	...pour les reptiles
dens_amph	numeric	...pour les amphibiens

accid	boolean	TRUE si le tronçon est identifié comme accidentogène
accid_groupe	varchar	Si le tronçon est accidentogène pour un ou plusieurs groupes, liste des codes de groupe correspondants, séparés par « _ »
confirme3ans	boolean	TRUE si le tronçon est identifié comme accidentogène confirmé

3.2 I_reseau_ferre_rXX

Cette table correspond à la table `troncon_ferre` de la méthode décrite ci-dessus. Elle est directement issue de la BD topo®, avec des filtres sur les attributs « nature » et « etat ».

attribut	type	description
id	varchar	Identifiant du tronçon ferré (BD Topo)
id_vfn	varchar	Identifiant de la voie ferrée nommée (BD Topo)
nature	varchar	« LGV » ou « voie ferrée principale »
largeur	varchar	Largeur de voie (normale ou étroite)
etat	varchar	« en service » uniquement
nb_voies	int	Nombre de voies
toponymie	varchar	toponymie
longueur	numeric	Longueur du tronçon en mètres
geom	geometry(2154)	Géométrie du tronçon

3.3 I_troncon_ferre_collision_rXX_NNNN

Cette table correspond à la table `troncons_ferres_acc` de la méthode décrite ci-dessus. Cette table s'appuie sur les données de collisions des années N-4 à N.

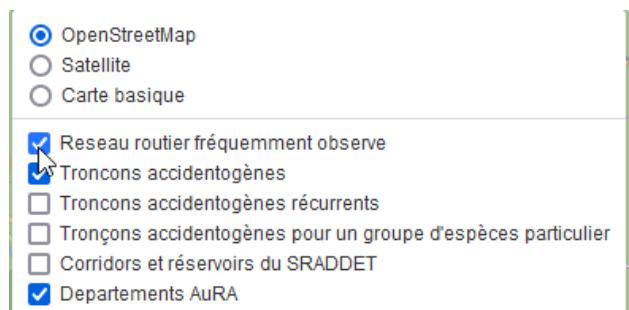
attribut	type	description
id_vfn	varchar	Identifiant de la voie ferrée nommée (BD Topo) à laquelle appartient le tronçon
id	int	Identifiant unique de la voie ferrée nommée à laquelle appartient le tronçon
nature	varchar	LGV ou voie ferrée principale
largeur	varchar	Largeur de voie (normale ou étroite)
nb_voies	int	Nombre de voies
toponymie	varchar	toponymie
longueur	numeric	Longueur de la ligne en mètres
geom	geometry(2154)	Géométrie de la ligne
fid	int	Identifiant unique du tronçon
nb_collisions		Nombre de collisions sur le tronçon
densite_collisions		Densité de collisions sur le tronçon en nombre par km ($= 1000 \times \text{nb_collisions} / \text{longueur}$)

4 MODE D'EMPLOI DES CARTES DYNAMIQUES

Le travail d'analyse des données de collisions est restitué sous forme de deux cartes dynamiques. Ces cartes se présentent sous la forme de fichiers html autonomes, qui s'ouvrent dans un navigateur internet.

L'utilisateur a la possibilité de :

- **zoomer et dézoomer** sur un territoire particulier au moyen des boutons  ou de la molette de la souris. Le seuil de zoom est volontairement bloqué à une échelle de l'ordre du 1/100 000^e, qui correspond à l'échelle à laquelle est faite cette analyse des points de collision ;
- **changer de fond de carte, et afficher ou masquer les différentes couches de la carte**. Pour cela, il faut déplacer la souris vers l'icone de contrôle des couches  puis cliquer sur les boutons des couches désirées.



La légende de la carte se met à jour en fonction des couches sélectionnées ;

- **visualiser les données de collision relatives à un tronçon accidentogène particulier**, en cliquant sur ce tronçon. La fenêtre qui s'ouvre indique le n° de la route, la longueur du tronçon, et le nombre d'observations de collisions par groupe d'espèces.

