

Bilan de la mise en œuvre du protocole Collisions en DIR Centre-Est

*Analyse des données récoltées de 2015
à 2018*

Lucille BILLON – Avril 2019

UNITE MIXTE DE SERVICE PATRIMOINE NATUREL

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

www.afbiodiversite.fr



www.cnrs.fr



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

www.mnhn.fr

Nom du Programme/Projet : Suivi national des collisions entre la faune sauvage et les véhicules sur le réseau routier national non concédé.

Convention : Ce rapport est produit dans le cadre du partenariat entre l'UMS 2006 Patrimoine Naturel et la DIR Centre-Est pour la mise en œuvre du protocole collision. Il est à destination de la DIR Centre-Est. Il a pour objectif de présenter le bilan de la mise en œuvre du protocole de recensement des collisions faune/route récoltées par les agents d'entretien des routes.

Auteur : Lucille Billon (UMS Patrinat)

Relecture: Yorick Reyjol (UMS Patrinat), Mikaël Primus (DIR Centre-Est).

Référence du rapport conseillé : BILLON L., 2019. Bilan de la mise en œuvre du protocole Collisions en DIR Centre-Est. Analyse des données récoltées de 2015 à 2018. UMS 2006 Patrimoine naturel, AFB, CNRS, MNHN, 77 pages.

L'UMS Patrimoine naturel - PatriNat

Centre d'expertise et de données sur la nature



Depuis janvier 2017, l'Unité Mixte de Service 2006 Patrimoine naturel assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont le Muséum national d'Histoire naturelle, l'Agence française pour la biodiversité et le CNRS.

Son objectif est de fournir une expertise fondée sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité et de la géodiversité, et sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, fondée sur une approche scientifique, doit contribuer à faire émerger les questions et à proposer les réponses permettant d'améliorer les politiques publiques portant sur la biodiversité, la géodiversité et leurs relations avec les sociétés et les humains.

En savoir plus : patrinat.fr

Directeur : Jean-Philippe SIBLET

Directeur adjoint en charge du centre de données : Laurent PONCET

Directeur adjoint en charge des rapportages et de la valorisation : Julien TOUROULT

Inventaire National du Patrimoine Naturel



Porté par l'UMS Patrimoine naturel, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du SINP et de l'Observatoire National de la Biodiversité.

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses, quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de consolider des informations qui étaient jusqu'à présent dispersées. Il concerne la métropole et l'outre-mer, aussi bien la partie terrestre que marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr

Sommaire

1. Rappels généraux sur le protocole « collisions » :	5
Méthode d'analyse spatiale des données :	7
2. Présentation de la DIR Centre-Est.....	8
2.1 Présentation du territoire d'étude	8
2.2 Procédure de récolte des données au sein de la DIR Centre-Est	9
2.3 Définition des tronçons de routes à analyser :.....	9
3. Analyse des données de 2015 à 2018.....	10
3.1 Statistiques descriptives	10
3.2 Analyse spatiale des données de collisions via la méthode d'estimation de la densité par noyaux (KDE +).....	15
4. Pistes d'actions et suites à donner au protocole Collision.....	25
4.1 Aide à la décision pour sélectionner des zones où agir en priorité.....	26
4.2 Exemple de mesures à mettre en place	28
Conclusions :	30
Bibliographie :	31
Annexes :	33

1. Rappels généraux sur le protocole « collisions » :

La mortalité due aux collisions avec les véhicules constitue l'effet direct des routes le plus conséquent sur les populations animales. Plusieurs études ont montré que les collisions peuvent être spatialement agrégées (Clevenger *et al.*, 2003 ; Coelho *et al.*, 2008 ; Rogeon et Girardet, 2012). Ces agrégats sont les témoins d'une zone potentiellement dangereuse pour la faune et pour les conducteurs ; étudier la répartition spatiale des collisions faune/véhicule permet ainsi de matérialiser des zones à risque et d'identifier des mesures adaptées. Cela nécessite de collecter des données exploitables via un protocole de recensement des collisions.

Les Directions interdépartementales des routes (DIR) sont des services déconcentrés du Ministère de la Transition écologique et solidaire qui gèrent le réseau routier non-concédé. Ce réseau comprend les routes nationales et certaines autoroutes. Le réseau routier de chaque DIR est divisé en districts, qui regroupent des centres d'Entretien et d'intervention (CEI). Ces CEI assurent le maintien de la viabilité du réseau, la surveillance et la sécurité en cas d'accident, l'entretien du réseau et l'organisation de chantiers de maintenance et de réparations.

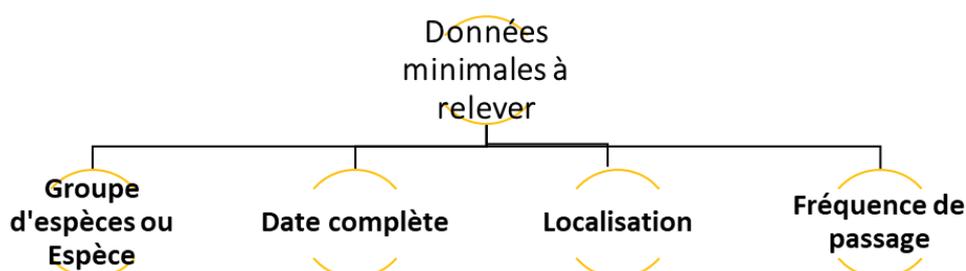
Un protocole de recensement des collisions faune/véhicule a été mis en place en 2009 pour la DIR Est et 2013 pour la DIR Ouest (Rogeon et Girardet, 2012 ; Bretaud, 2013). Ce protocole a été adapté en 2015 conjointement avec la DIR Centre-Est, et testé pour pouvoir être étendu aux autres DIR volontaires, en proposant un socle commun minimal (Billon *et al.*, 2015a).

Pour rappel, les agents patrouilleurs rattachés à chaque CEI des DIR concernées effectuent des passages journaliers destinés à l'entretien des routes. Dans le cadre du protocole, ils notent les carcasses d'animaux présents sur la chaussée à l'aide d'une fiche de terrain, en format papier ou informatisée, lors de ces patrouilles. Lorsque les agents repèrent un cadavre sur la chaussée, ils doivent ainsi cocher l'espèce (si elle est identifiable) ou, en cas d'incertitude, le groupe d'espèces et renseigner la date et la localisation (en point de repère + abscisse) du cadavre. Le principe du protocole est résumé par la figure 1.

La fiche de terrain est élaborée conjointement avec chaque DIR et lui est ainsi spécifique. Toutefois, chaque fiche suit un modèle prédéfini afin de faciliter le relevé, sous la forme de cases à cocher dans lesquelles les espèces sont réunies par groupes facilement identifiables et ayant les mêmes exigences écologiques. L'identification précise peut en effet être difficile, voire impossible, car les observateurs roulent à une vitesse relativement élevée pour ce type de suivi, et ne s'arrêtent pas nécessairement lors de leur passage.

Les fiches sont ensuite informatisées, et les collisions compilées dans une base de données spatialisée, transmise à l'UMS Patrinat une fois par an. Patrinat produit ensuite une analyse annuelle de la répartition spatiale des collisions sur le réseau routier de la DIR. Actuellement, 9 DIR sont partenaires du MNHN et mettent en œuvre le protocole collisions (figure 2).

Une convention partenariale entre la DIR Centre-Est et le Muséum a été signée en 2015 pour une durée de 4 ans. Le protocole « collisions » a ainsi été mis en œuvre de 2015 à 2018. Ce rapport permet de dresser le bilan des 4 années de protocole et de proposer des pistes de poursuite de l'étude des collisions sur le réseau routier de la DIR Centre-Est.



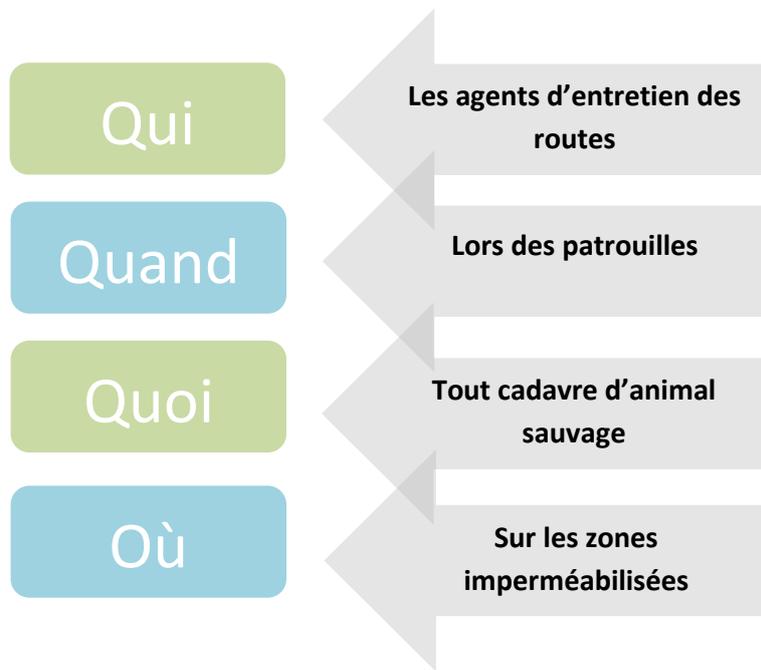


Figure 1 : récapitulatif du protocole collisions (Billon *et al.*, 2015a).



Figure 2 : réseau routier national non-concédé et DIR participant au protocole collision.

Méthode d'analyse spatiale des données :

L'objectif de l'analyse spatiale des données de collisions est de détecter des zones où l'agrégation spatiale des collisions est élevée, qui peuvent témoigner de connexions biologiques dangereuses pour la faune et les usagers (figure 3). Ces zones sont appelées « Zone à risque de collision » (ZRC).

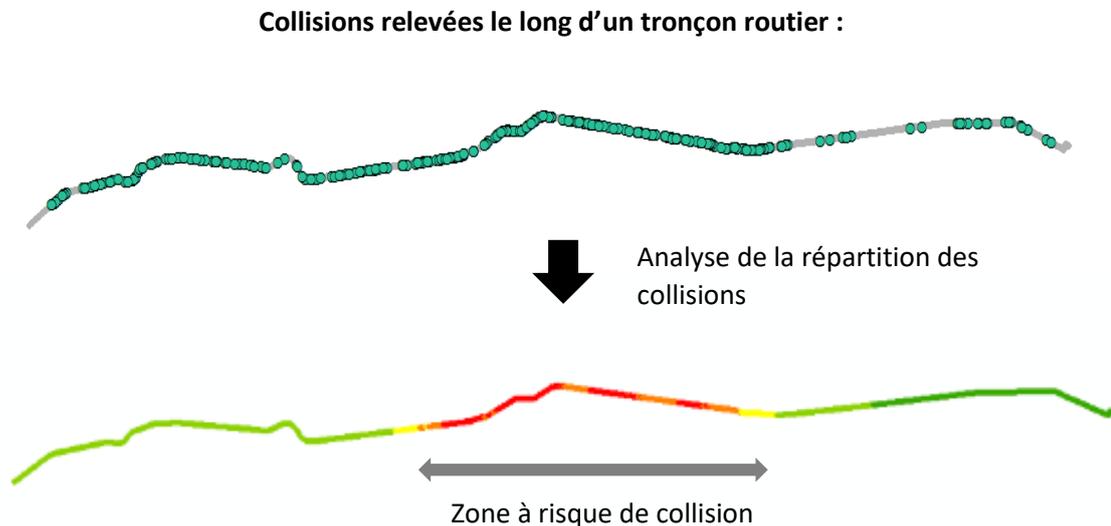


Figure 3 : principe de l'analyse spatiale de la répartition des collisions.

Pour les cartographier, la méthode de l'estimation de la densité par noyau, dite « KDE » pour « Kernel density estimation » (Bil *et al.*, 2013), a été utilisée. Après la comparaison de plusieurs méthodes et plusieurs logiciels, celle-ci s'est avérée efficace pour détecter des zones où les collisions sont agrégées – c'est-à-dire où la densité de cadavres est la plus élevée – (Bil *et al.*, 2013 ; Gomes *et al.*, 2009 ; Chevallier, 2018), et présente des avantages tel que la facilité de mise en œuvre et la possibilité d'automatiser les différentes étapes d'analyse, qui permettent un gain de temps non négligeable.

Cette analyse spatiale est effectuée sur l'ensemble des données de collisions (sans distinction selon les espèces) pour chaque année de récolte de données, pour chaque groupe d'espèces ou espèces pour lesquels plus de 30 données de collisions sont disponibles, sur chaque tronçon défini. Les différentes étapes de l'analyse sont effectuées avec le plugin « KDE + » développé par Bil *et al.*, 2016 et utilisé avec ArcGIS © ESRI. Les statistiques descriptives sont réalisées avec le logiciel R.

Une fois les zones à risque de collision identifiées, leur localisation est comparée d'une année à l'autre via une intersection cartographique afin de connaître leur fréquence dans le temps. Une zone détectée plusieurs années témoigne d'un secteur où la faune circule régulièrement et où le risque de collision y est plus élevé. Plus une zone se répète dans le temps, plus elle est considérée comme dangereuse. Cela permet de proposer une hiérarchisation des zones à risque de collisions. On a ainsi 4 types de zones cartographiées:

- 1) Zone détectée 4 années : zone à risque de collision majeure
- 2) Zone détectée 3 années : zone qui présente un risque sérieux
- 3) Zone détectée 2 années: zone qui présente un danger potentiel à confirmer
- 4) Zone détectée 1 année : zone non confirmée dans le temps.

Cette méthode d'analyse diffère de celle utilisée lors des analyses précédentes. La fonction K de Ripley, qui permet de détecter une agrégation spatiale des points de collisions (sans la localiser) n'a pas été utilisée pour la présente analyse. Les analyses ont été faites sur l'ensemble des données récoltées de 2015 à 2018 avec la nouvelle méthode afin d'avoir des résultats comparables d'une année à l'autre.

2. Présentation de la DIR Centre-Est

2.1 Présentation du territoire d'étude

Le territoire de compétence de la DIR Centre-Est s'étend sur 2 régions (Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté) et 12 départements. Les missions d'exploitation et d'entretien du réseau sont assurées territorialement par 24 CEI (Centre d'entretien et d'intervention) et leurs annexes, chargés d'un réseau de 1168 km, et regroupés en 8 districts qui pilotent leur activité. La figure 4 présente le territoire de la DIR.



Figure 4 : réseau routier relevant de la DIR Centre-Est (source : plaquette Web de présentation - DIR Centre-Est).

2.2 Procédure de récolte des données au sein de la DIR Centre-Est

Le protocole collision est mis en œuvre dans l'ensemble des CEI de la DIR. Chaque district dispose de son propre dispositif de remontée des données. Les collisions relevées sont saisies sur une fiche de relevé spécifique des collisions et sont compilées dans un dispositif informatisé. Les informations récoltées sont ensuite synthétisées et mises à disposition sur l'intranet de la DIR Centre-Est.

La DIR Centre-Est fait partie des premières DIR à avoir participé au protocole « collisions ». Elle a de ce fait contribué au déploiement du protocole, lors de son adaptation en 2015, notamment via l'élaboration de la fiche de relevés (voir figure 5). Cette fiche, proposée à chaque DIR, est adaptée aux conditions de travail des agents patrouilleurs : le temps de remplissage de la fiche et le nombre d'informations requises sont réduits, pour garantir la sécurité des patrouilleurs.

Recensement des collisions Avec la faune sauvage	District de Valence	
CEI : <input type="checkbox"/> Montélimar	Année : <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Alixan	Mois : <input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Roussillon		

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Date :</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Route :</td><td><input type="checkbox"/> RN7 <input type="checkbox"/> RN532 <input type="checkbox"/> RN102</td></tr> <tr><td>Dept :</td><td><input type="checkbox"/> 69 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 07 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 84</td></tr> <tr><td>PR :</td><td style="text-align: center;">+</td></tr> <tr><td colspan="2">Observations éventuelles :</td></tr> </table>	Date :	<input type="text"/>	Route :	<input type="checkbox"/> RN7 <input type="checkbox"/> RN532 <input type="checkbox"/> RN102	Dept :	<input type="checkbox"/> 69 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 07 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 84	PR :	+	Observations éventuelles :		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Grande Faune :</th></tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cervidés <input type="checkbox"/> cerf/biche <input type="checkbox"/> chevreuil</td> <td><input type="checkbox"/> Chamois</td> <td><input type="checkbox"/> Sanglier</td> <td><input type="checkbox"/> Autre :</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Mouflons</td> <td><input type="checkbox"/> Lynx</td> <td></td> </tr> <tr><th colspan="4" style="text-align: center;">Petite faune</th></tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Léporidés <input type="checkbox"/> lièvre <input type="checkbox"/> lapin</td> <td><input type="checkbox"/> Mustélidés <input type="checkbox"/> blaireau <input type="checkbox"/> fouine/martre <input type="checkbox"/> hermine <input type="checkbox"/> putois <input type="checkbox"/> loutre <input type="checkbox"/> autre petit mustélidé</td> <td><input type="checkbox"/> Avifaune (Oiseaux) <input type="checkbox"/> chouettes et hiboux <input type="checkbox"/> rapaces <input type="checkbox"/> autre oiseau :</td> <td><input type="checkbox"/> Amphibiens (batraciens,...)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Renard</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Reptiles</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Écureuil</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Chauve-souris</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hérisson</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Autre :</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Rongeurs <input type="checkbox"/> Castor <input type="checkbox"/> Autre rongeur</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Grande Faune :				<input type="checkbox"/> Cervidés <input type="checkbox"/> cerf/biche <input type="checkbox"/> chevreuil	<input type="checkbox"/> Chamois	<input type="checkbox"/> Sanglier	<input type="checkbox"/> Autre :		<input type="checkbox"/> Mouflons	<input type="checkbox"/> Lynx		Petite faune				<input type="checkbox"/> Léporidés <input type="checkbox"/> lièvre <input type="checkbox"/> lapin	<input type="checkbox"/> Mustélidés <input type="checkbox"/> blaireau <input type="checkbox"/> fouine/martre <input type="checkbox"/> hermine <input type="checkbox"/> putois <input type="checkbox"/> loutre <input type="checkbox"/> autre petit mustélidé	<input type="checkbox"/> Avifaune (Oiseaux) <input type="checkbox"/> chouettes et hiboux <input type="checkbox"/> rapaces <input type="checkbox"/> autre oiseau :	<input type="checkbox"/> Amphibiens (batraciens,...)	<input type="checkbox"/> Renard		<input type="checkbox"/> Reptiles		<input type="checkbox"/> Écureuil		<input type="checkbox"/> Chauve-souris		<input type="checkbox"/> Hérisson		<input type="checkbox"/> Autre :		<input type="checkbox"/> Rongeurs <input type="checkbox"/> Castor <input type="checkbox"/> Autre rongeur			
Date :	<input type="text"/>																																														
Route :	<input type="checkbox"/> RN7 <input type="checkbox"/> RN532 <input type="checkbox"/> RN102																																														
Dept :	<input type="checkbox"/> 69 <input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 07 <input type="checkbox"/> 38 <input type="checkbox"/> 84																																														
PR :	+																																														
Observations éventuelles :																																															
Grande Faune :																																															
<input type="checkbox"/> Cervidés <input type="checkbox"/> cerf/biche <input type="checkbox"/> chevreuil	<input type="checkbox"/> Chamois	<input type="checkbox"/> Sanglier	<input type="checkbox"/> Autre :																																												
	<input type="checkbox"/> Mouflons	<input type="checkbox"/> Lynx																																													
Petite faune																																															
<input type="checkbox"/> Léporidés <input type="checkbox"/> lièvre <input type="checkbox"/> lapin	<input type="checkbox"/> Mustélidés <input type="checkbox"/> blaireau <input type="checkbox"/> fouine/martre <input type="checkbox"/> hermine <input type="checkbox"/> putois <input type="checkbox"/> loutre <input type="checkbox"/> autre petit mustélidé	<input type="checkbox"/> Avifaune (Oiseaux) <input type="checkbox"/> chouettes et hiboux <input type="checkbox"/> rapaces <input type="checkbox"/> autre oiseau :	<input type="checkbox"/> Amphibiens (batraciens,...)																																												
<input type="checkbox"/> Renard		<input type="checkbox"/> Reptiles																																													
<input type="checkbox"/> Écureuil		<input type="checkbox"/> Chauve-souris																																													
<input type="checkbox"/> Hérisson		<input type="checkbox"/> Autre :																																													
<input type="checkbox"/> Rongeurs <input type="checkbox"/> Castor <input type="checkbox"/> Autre rongeur																																															

Figure 5 : fiche de terrain de la DIR Centre-Est pour le relevé des collisions faune/véhicule – District de Valence.

2.3 Définition des tronçons de routes à analyser :

Les routes de la DIR Centre-Est ne présentent pas toutes les mêmes caractéristiques (profil de la route, trafic, etc.) et ne bénéficient pas de la même fréquence de passage des agents, selon les CEI. Cela peut entraîner des biais et influencer sur le nombre de collisions d'un tronçon à l'autre et sur la répartition d'agrégats de collisions. De ce fait, il est préférable de diviser le réseau en tronçons de route rattachés à un même CEI afin d'avoir une pression d'observation homogène *a minima* sur le tronçon considéré et ainsi limiter les biais liés aux différences de mise en œuvre du protocole d'un CEI à l'autre. Les tronçons sont analysés par CEI et par route. Une carte présentant la délimitation des tronçons analysés est disponible en annexe de ce rapport.

3. Analyse des données de 2015 à 2018

3.1 Statistiques descriptives

Sur 4 années de protocole, 6845 données de collisions entre la faune et les véhicules ont été relevées par les agents sur l'ensemble de la DIR, avec une moyenne mensuelle d'environ 142 collisions. Les principaux groupes relevés sont les mustélidés, les oiseaux, les renards, les cervidés, les léporidés et les sangliers (voir fig. 6). Les espèces de très petite taille telles que les amphibiens et les reptiles ne sont pas du tout relevées, ce qui peut s'expliquer par le délai très rapide de leur décomposition sur la chaussée et leur plus faible probabilité d'être détectées par les agents patrouilleurs, du fait de la vitesse de déplacement des véhicules. En 2018 (et en 2017 dans une moindre mesure), on note une forte augmentation du nombre de collisions dont le groupe d'espèce n'est pas déterminé.

Année	Nombre de collisions
2015	1515
2016	1881
2017	1697
2018	1743

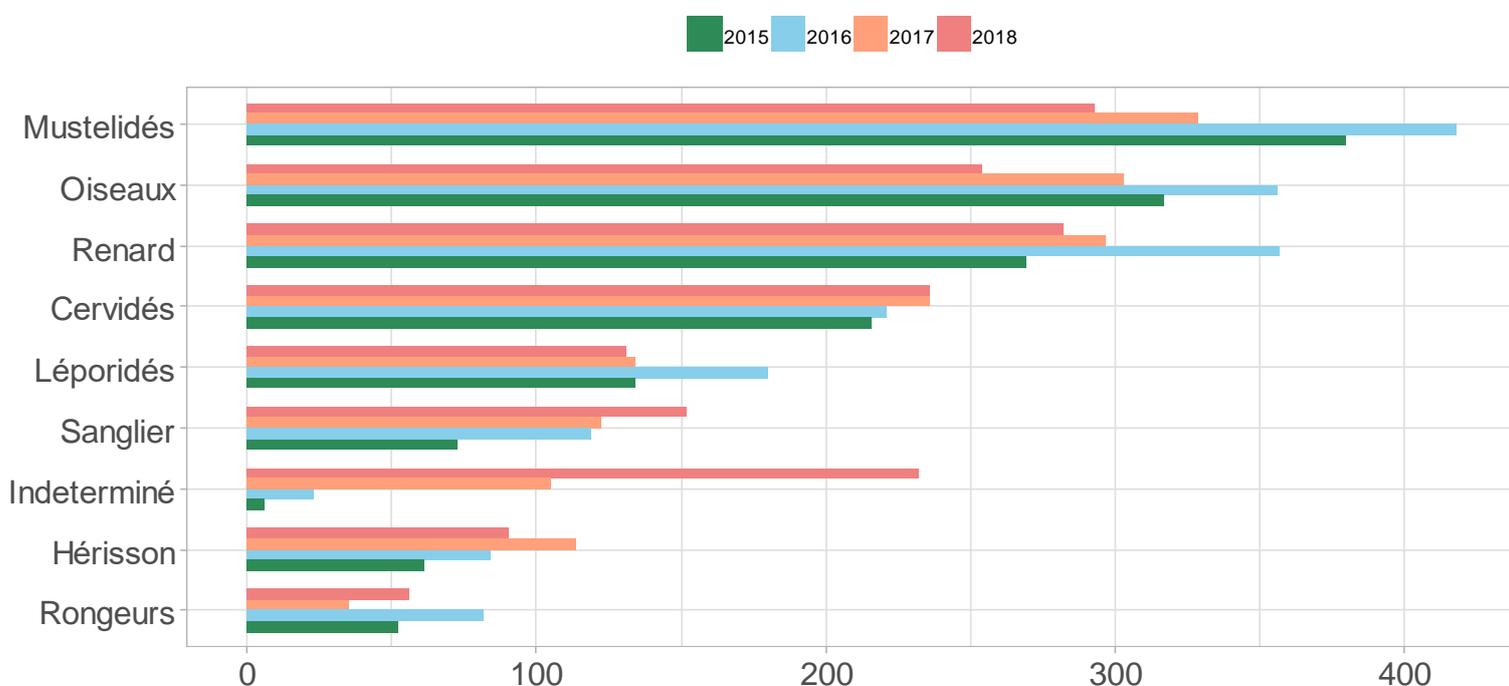


Figure 6 : répartition des collisions selon les espèces/ groupes d'espèces de 2015 à 2018.

La figure 7 présente la répartition mensuelle des collisions pour chaque année de protocole, pour chaque groupe d'espèces. Concernant l'ensemble des données (fig. 7a), on observe des répartitions similaires d'une année à l'autre : le nombre de collisions augmente de mars à mai pour diminuer en juin, avec un pic en été et un pic en octobre. Le protocole s'est mis progressivement en place en 2015, aussi les mois de janvier et février 2015 n'ont pas été couverts par le protocole.

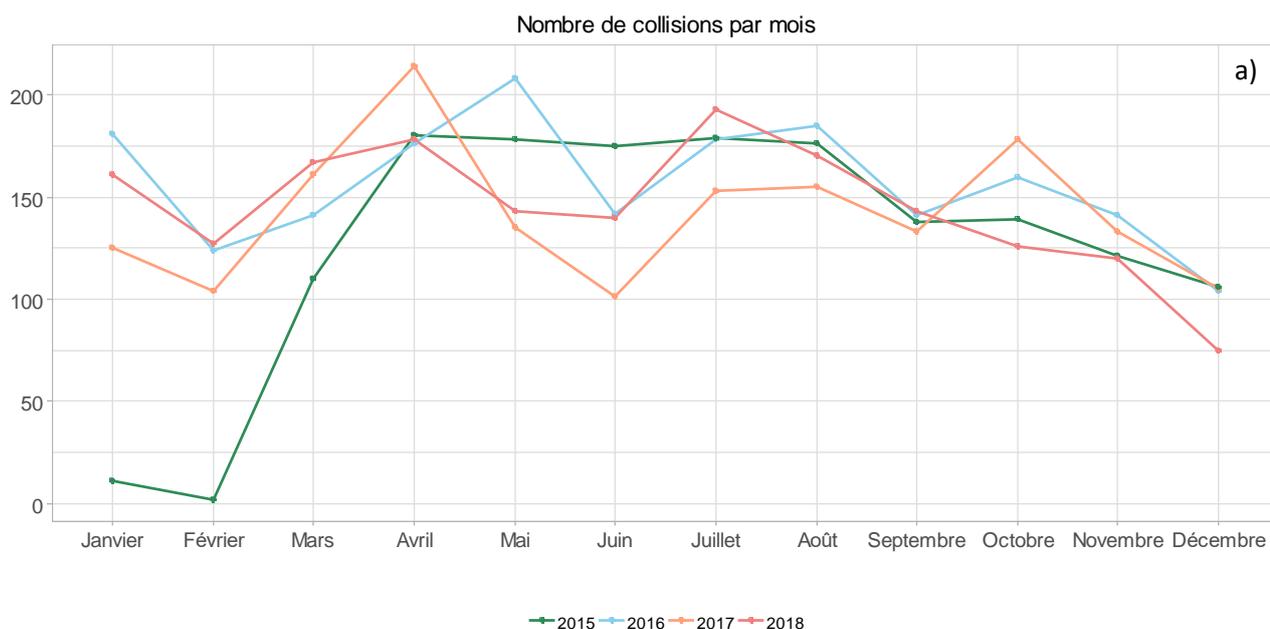
Si l'on s'intéresse aux groupes d'espèces, de nettes tendances se dégagent chaque année. Pour les mustélidés (fig. 7b), le nombre de collisions est relativement constant, on note toutefois un pic en août et une diminution en hiver.

Les oiseaux (hors rapaces) sont particulièrement impactés chaque année en été ; on observe également un pic en octobre pour les années 2017 et 2018 (fig. 7c). Concernant les rapaces nocturnes (fig. 7d), on observe une augmentation des collisions au printemps, puis une diminution en été, puis un pic de collision en septembre. Pour les renards (fig. 7e), la répartition mensuelle est très similaire d'une année à l'autre. Trois pics sont observés : un en janvier, qui correspond à la période de reproduction, un en juillet-août et un en octobre-novembre. Concernant les cervidés (fig. 7f), la répartition mensuelle est quasiment identique chaque année, avec un pic caractéristique de collisions en avril. Les léporidés (fig. 7g) sont globalement plus impactés au printemps et connaissent un pic de collisions en août. La répartition mensuelle des sangliers (fig. 7h) est très similaire chaque année : ils sont impactés d'octobre à février, avec un pic en octobre. Pour les rongeurs (fig. 7i), la répartition est relativement constante toute l'année.

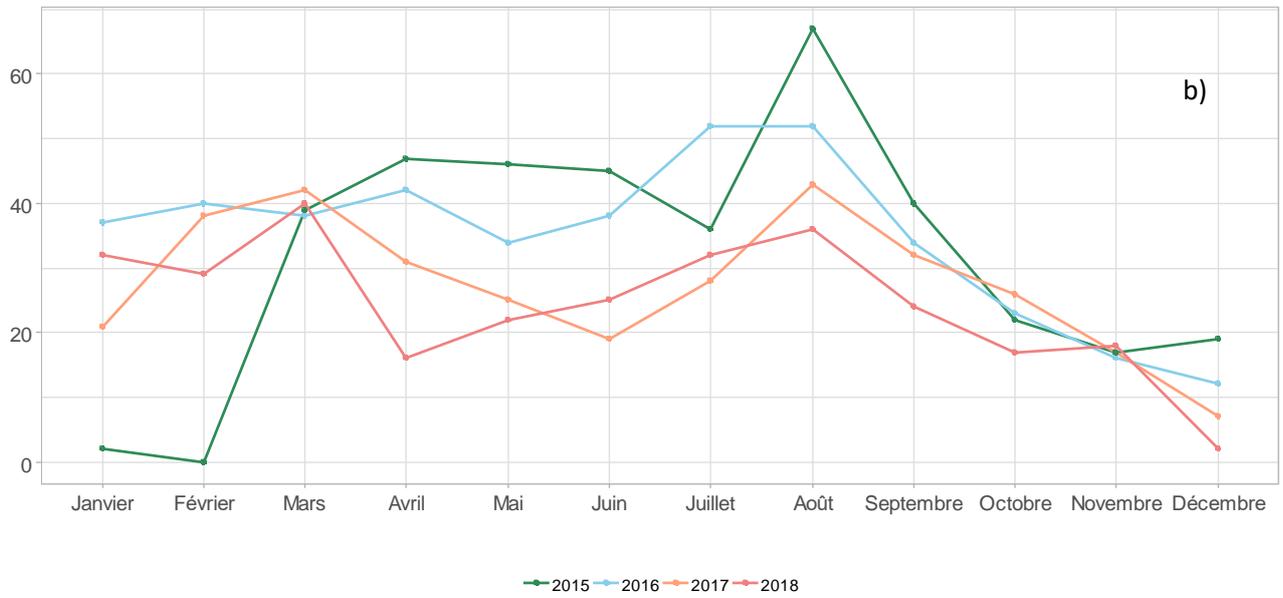
Enfin, concernant les hérissons (fig. 7j), on peut noter une période à risque au printemps et un pic récurrent en juillet. Des pics plus importants sont à noter en 2017 et 2018. Cette espèce étant hibernante, il est cohérent de ne trouver aucune collision en janvier et février.

De manière générale, les différentes variations observées peuvent être liées à la biologie de l'espèce mais également à des facteurs extérieurs tels que l'occupation du sol. Les pics observés en été peuvent probablement être reliés à la dispersion des jeunes ainsi qu'à l'augmentation du trafic routier dû à la période estivale, tandis que ceux du mois d'octobre peuvent en partie s'expliquer par la reprise des activités cynégétiques, qui engendrent une augmentation avérée des mouvements d'animaux. Malgré le faible recul temporel sur les données acquises, on peut observer des tendances concernant la répartition mensuelle des collisions, qui se retrouvent dans certaines des analyses réalisées pour les autres DIR. C'est le cas du pic de collisions de sanglier aux mois d'octobre-novembre. Les Léporidés sont aussi régulièrement plus impactés lors de la période estivale ; le nombre de collisions avec des cervidés connaît toujours un important pic en avril-mai.

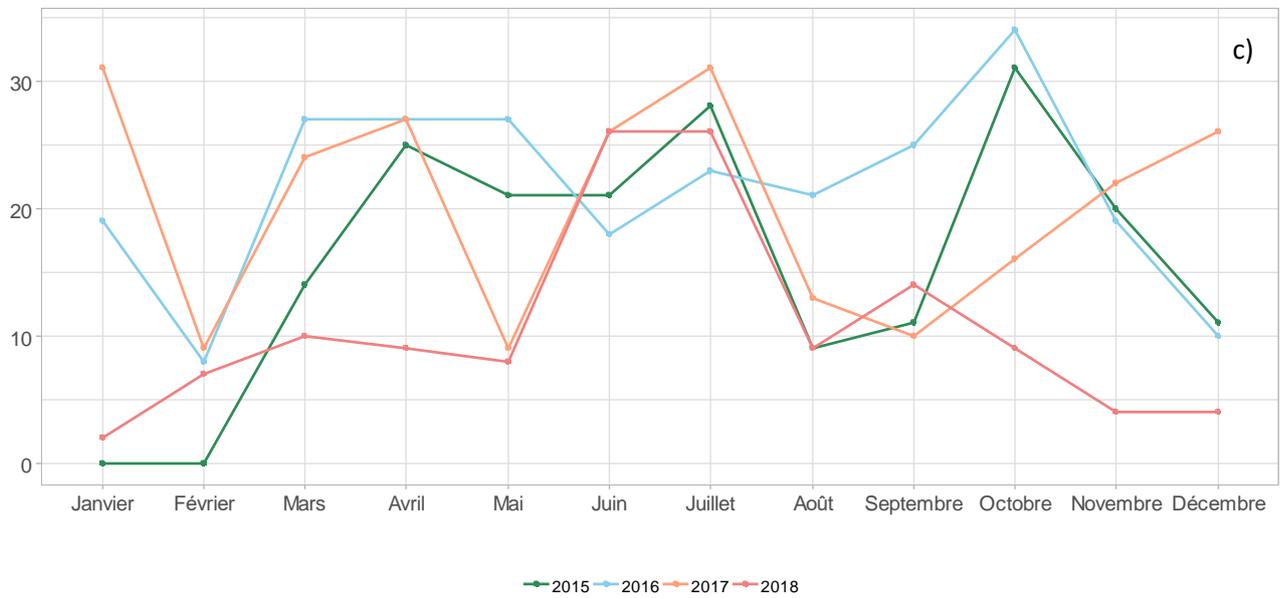
Figure 7 : Répartition mensuelle des collisions par groupe d'espèces en 2017:



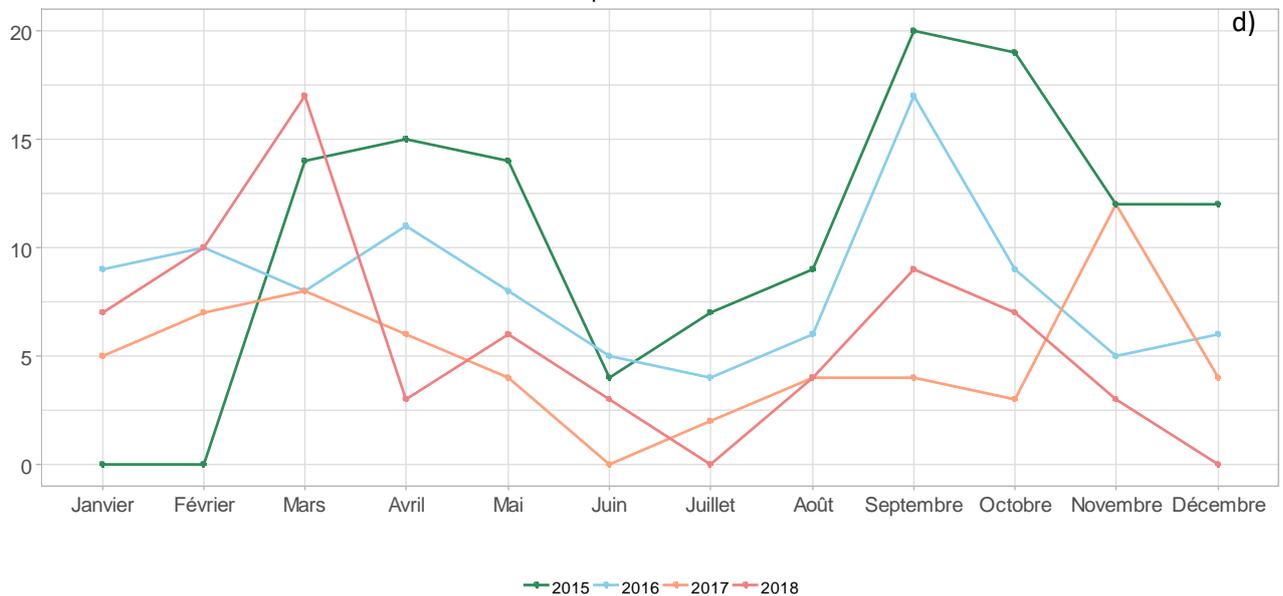
Mustelidés



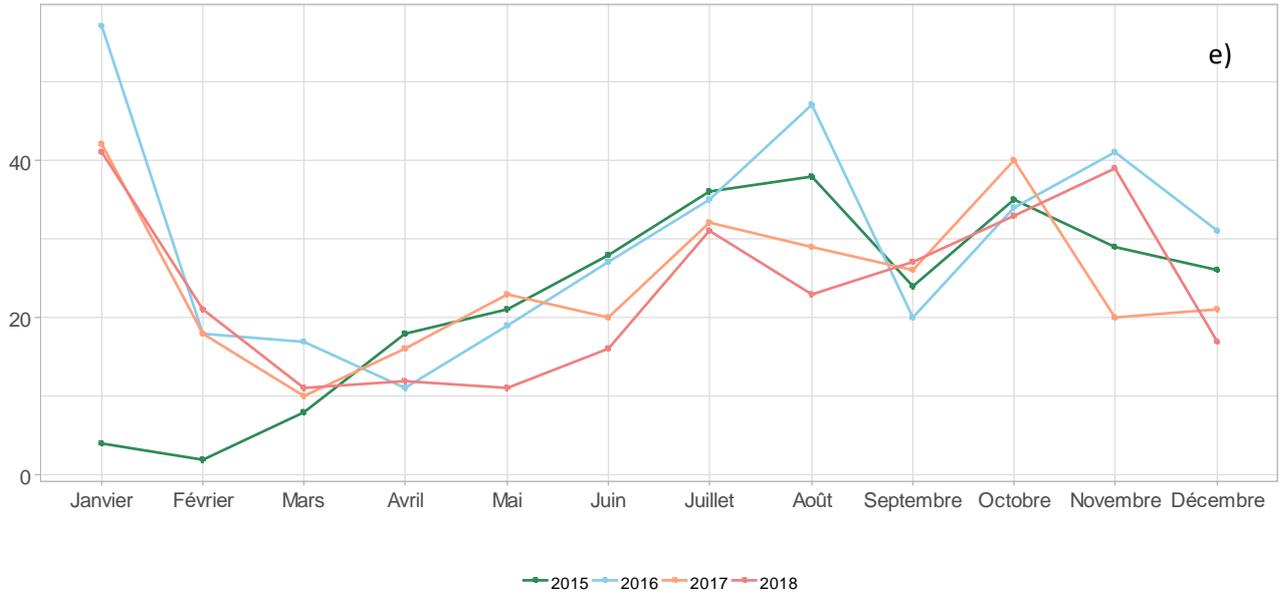
Autres oiseaux



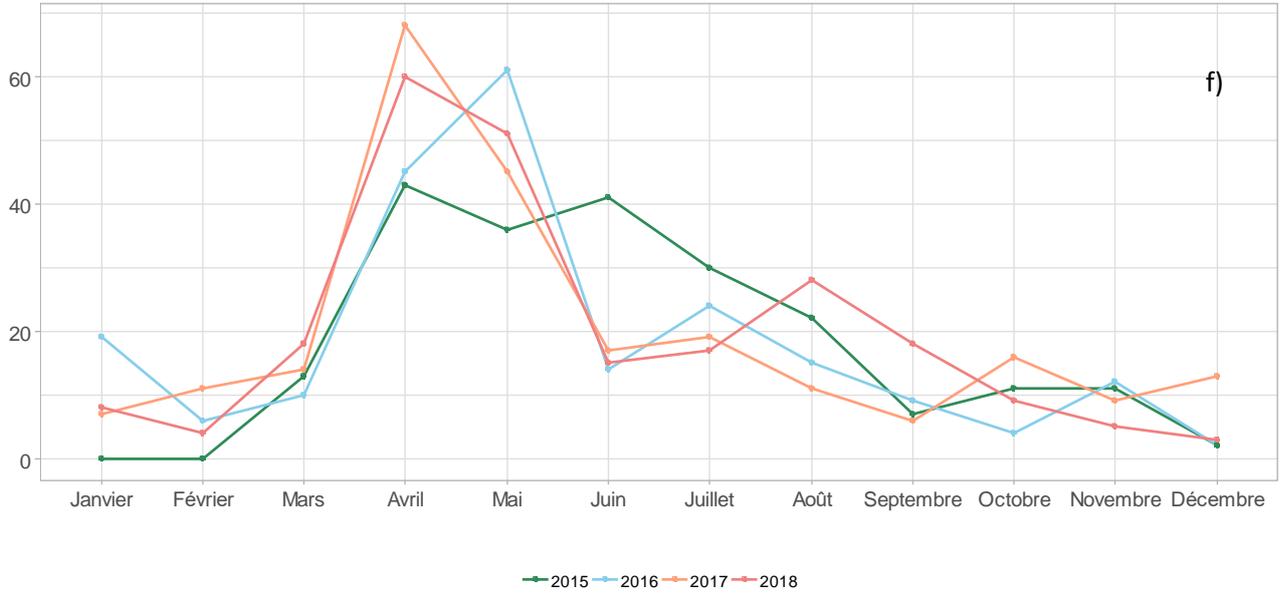
Rapaces nocturnes



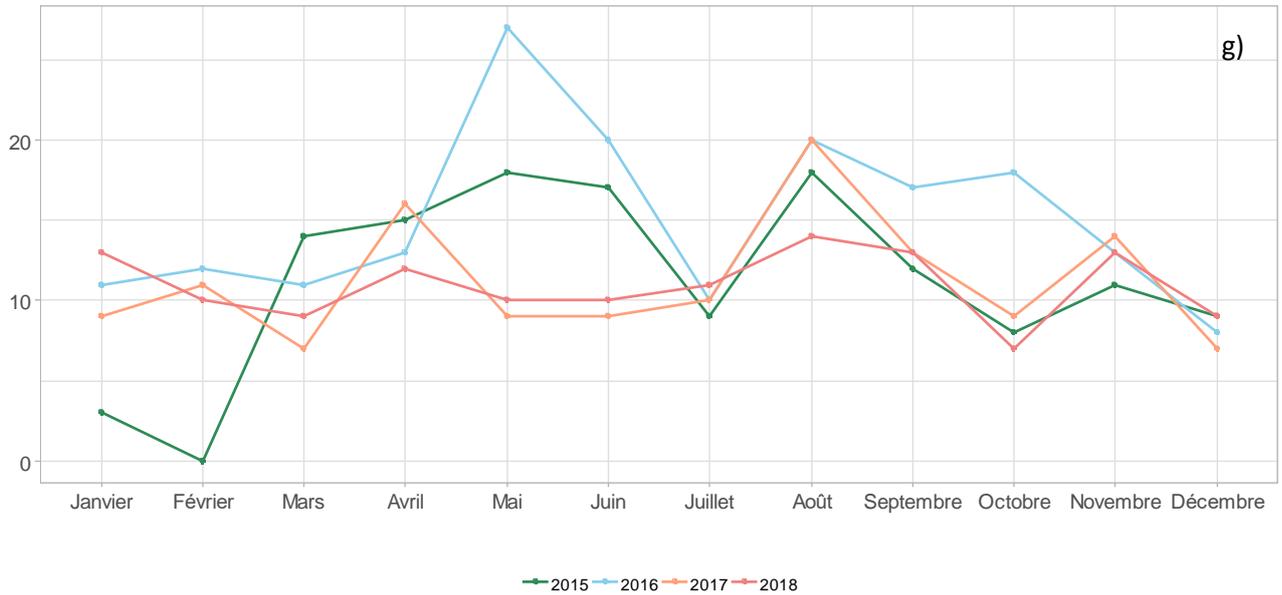
Renard



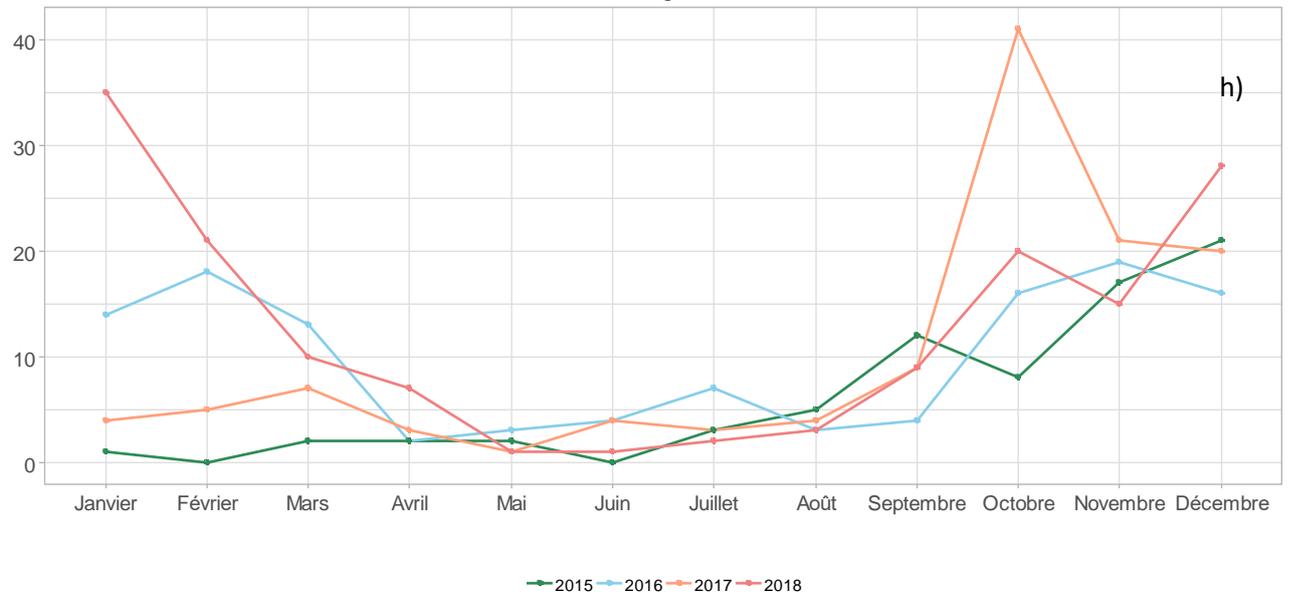
Cervidés



Léporidés



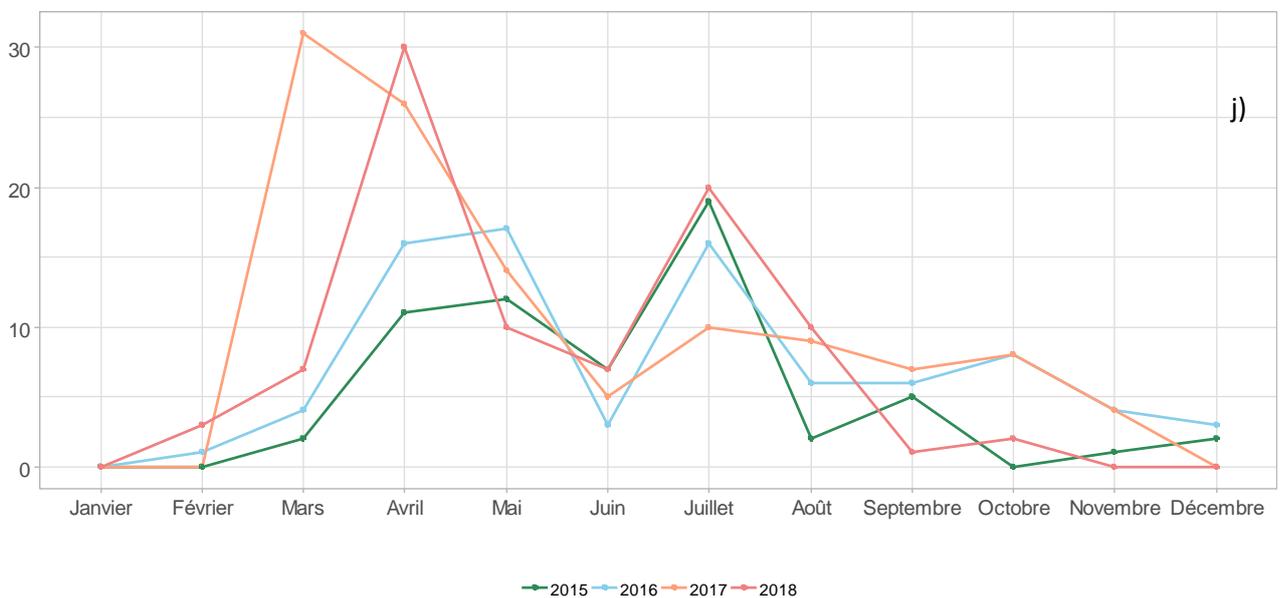
Sanglier



Rongeurs



Hérisson



3.2 Analyse spatiale des données de collisions via la méthode d'estimation de la densité par noyaux (KDE +)

Analyses effectuées :

Pour chaque tronçon de route géré par un CEI (par exemple N7 – CEI de Valence), la méthode d'estimation de la densité par noyaux a été utilisée sur les données de collisions pour les années 2015, 2016, 2017 et 2018, à la fois pour toutes les collisions relevées et par groupes d'espèces/espèces : cervidés, sanglier, mustélidés, léporidés, renard, hérisson, rongeurs, oiseaux. La localisation des ZRC est comparée d'une année à l'autre via une intersection cartographique afin de connaître leur fréquence dans le temps.

Croisement avec les Trames vertes et bleues régionales :

La Trame verte et bleue (TVB) est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Ces continuités écologiques sont constituées de *réservoirs de biodiversité* reliés par des *corridors écologiques*. Les réservoirs de biodiversité correspondent aux espaces naturels dans lesquels la biodiversité est la plus riche et où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie ; ce sont des espaces qui peuvent accueillir de nouveaux individus et à partir desquels la faune peut se disperser. Les corridors écologiques sont des espaces naturels ou semi-naturels qui assurent les connexions entre les réservoirs de biodiversité ; ils permettent à la faune de se déplacer.

La présence dans le paysage d'un réservoir ou d'un corridor témoigne de zones où les déplacements de la faune sont plus fréquents. Si une route se situe à proximité de ces espaces ou bien les traverse, il est fort probable qu'elle représente un risque potentiel pour la faune. Les données de collisions peuvent à la fois confirmer le caractère dangereux d'une route pour la faune, mais également la présence d'un corridor dont la fonctionnalité est altérée. Elles peuvent également confirmer les obstacles à la continuité écologique. Croiser ces informations permet d'affiner le diagnostic des zones à risque de collisions entre la faune et les véhicules.

Ces trames sont identifiées régionalement par les Schémas régionaux de cohérence écologiques (SRCE). Ces documents de planification ont été élaborés en 2015 et concernent les territoires des anciennes régions. Ils comprennent une cartographie à l'échelle du 1/100 000ème des continuités écologiques. Avec la fusion des régions, les SRCE ont été intégrés dans les Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) ; les SRCE restent néanmoins une indéniable source de connaissances sur les réseaux écologiques régionaux. Un travail de centralisation et de standardisation des données géographiques régionales liées à ces trames a été effectué en 2016 par l'UMS Patrinat et le Cerema (Billon *et al.*, 2016) ; la base de données nationale résultante a été utilisée pour cartographier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sur le territoire de la DIR Centre-Est.

Cartes réalisées :

Les résultats des analyses spatiales sont restitués sous la forme de cartes. Elles ont été réalisées à l'échelle des districts, le cas échéant, et sont disponibles en annexe de ce document :

- cartes illustrant le nombre de collisions relevées par kilomètre durant la totalité de la mise en œuvre du protocole (2015 à 2018). Ces cartes permettent d'avoir une vision d'ensemble de la répartition des collisions sur le réseau routier, pour l'ensemble des espèces ;

- cartes identifiant les zones où les collisions sont agrégées (zone à risque de collision (ZRC)), sans distinction des espèces, et spécifiques à des espèces ou groupes d'espèces en particulier. Ces cartes localisent les zones détectées via la méthode du KDE + et spécifient leur fréquence de détection (1, 2, 3 ou 4 années). La TVB régionale y est cartographiée afin de voir si les zones où les collisions sont agrégées sont à proximité de continuités écologiques, sources potentielles de déplacement des animaux. Les zones détectées pour uniquement 1 année sont cartographiées à titre informatif mais ne peuvent pas être considérées comme des zones à risque de collisions.

Les données géographiques des zones à risque de collisions seront transmises en format *shapefile* pour une intégration dans un système d'information géographique.

Identification de secteurs prioritaires pour réduire l'impact du réseau routier de la DIR Centre-Est sur la faune:

Dans un souci d'opérationnalité, il est important de pouvoir distinguer des secteurs à enjeux sur lesquels agir prioritairement. Le critère principal pour identifier un secteur prioritaire est la présence d'une ZRC détectée pour l'ensemble des années de mise en œuvre du protocole. Malgré les biais inhérents à la méthode de récolte de données et la difficulté de distinguer l'absence réelle de collisions de l'absence d'information, une zone qui se répète 4 années de suite peut être considérée comme un bon indicateur d'un conflit entre la faune et les véhicules.

Pour chaque district, les secteurs d'étude sont décrits dans les pages suivantes du rapport.

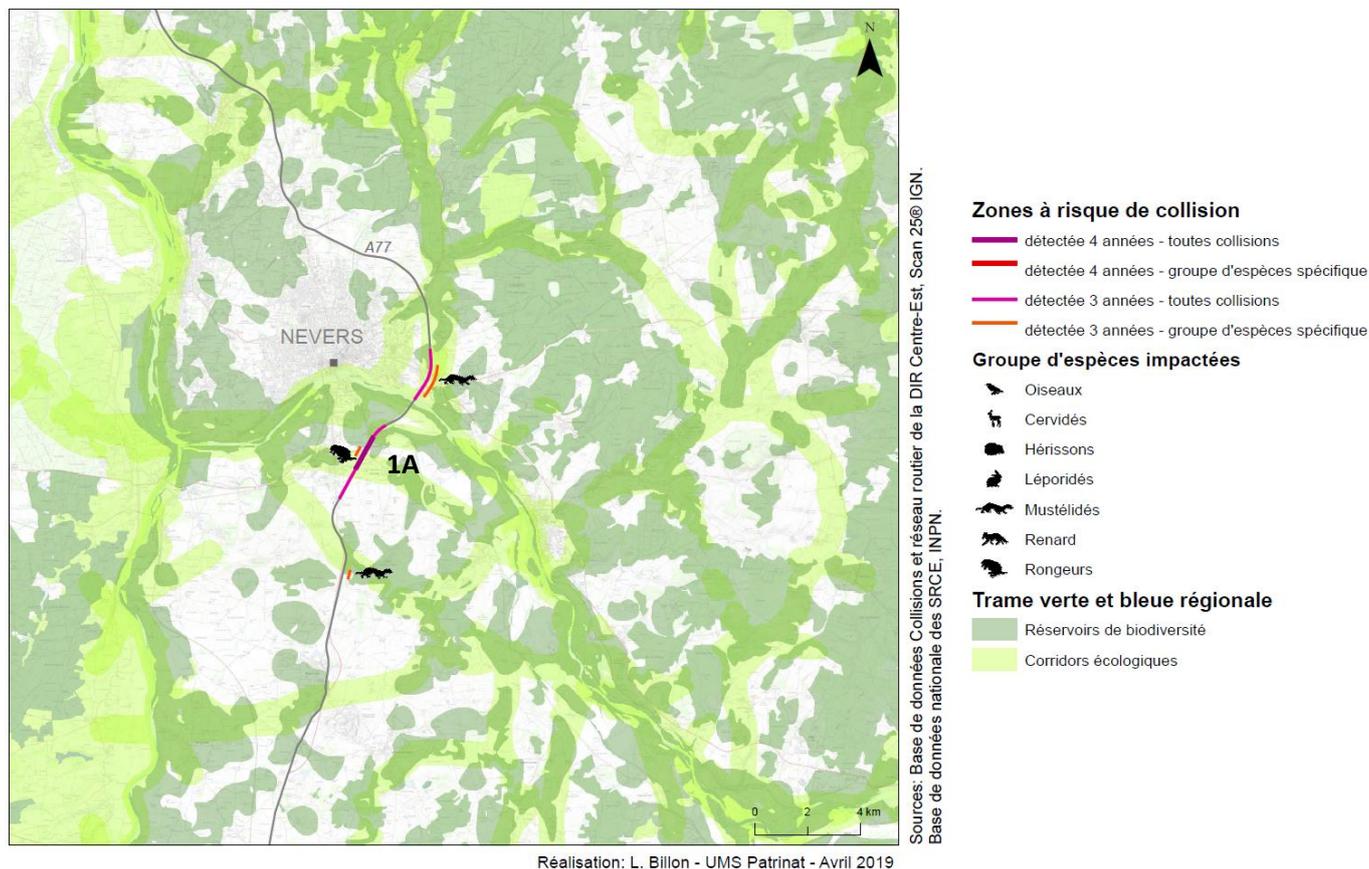
Plusieurs éléments sont ensuite considérés et synthétisés dans le tableau récapitulatif p. 25-26 :

- détection de la ZRC 4 années de suite ;
- présence d'un réservoir ou d'un corridor traversant la zone ou à proximité ;
- groupes d'espèces spécifiquement impactés ;
- longueur de la zone ;
- type de route ;
- trafic routier.

District de La Charité-sur-Loire (cartes en annexe p. 42):

Une ZRC a été identifiée pour chaque année d'application du protocole. Elle correspond au secteur à enjeu n°1, situé à proximité de Nevers sur l'A77 et est détaillée ci-dessous. Sept zones ont été détectées 3 ans sur ce district. Chacune de ces zones intersecte un corridor écologique de la région Bourgogne. Concernant les léporidés, renard, sanglier et les rapaces nocturnes, des zones ont été détectées seulement 2 années sur 4.

Secteur n° 1 – A77 :



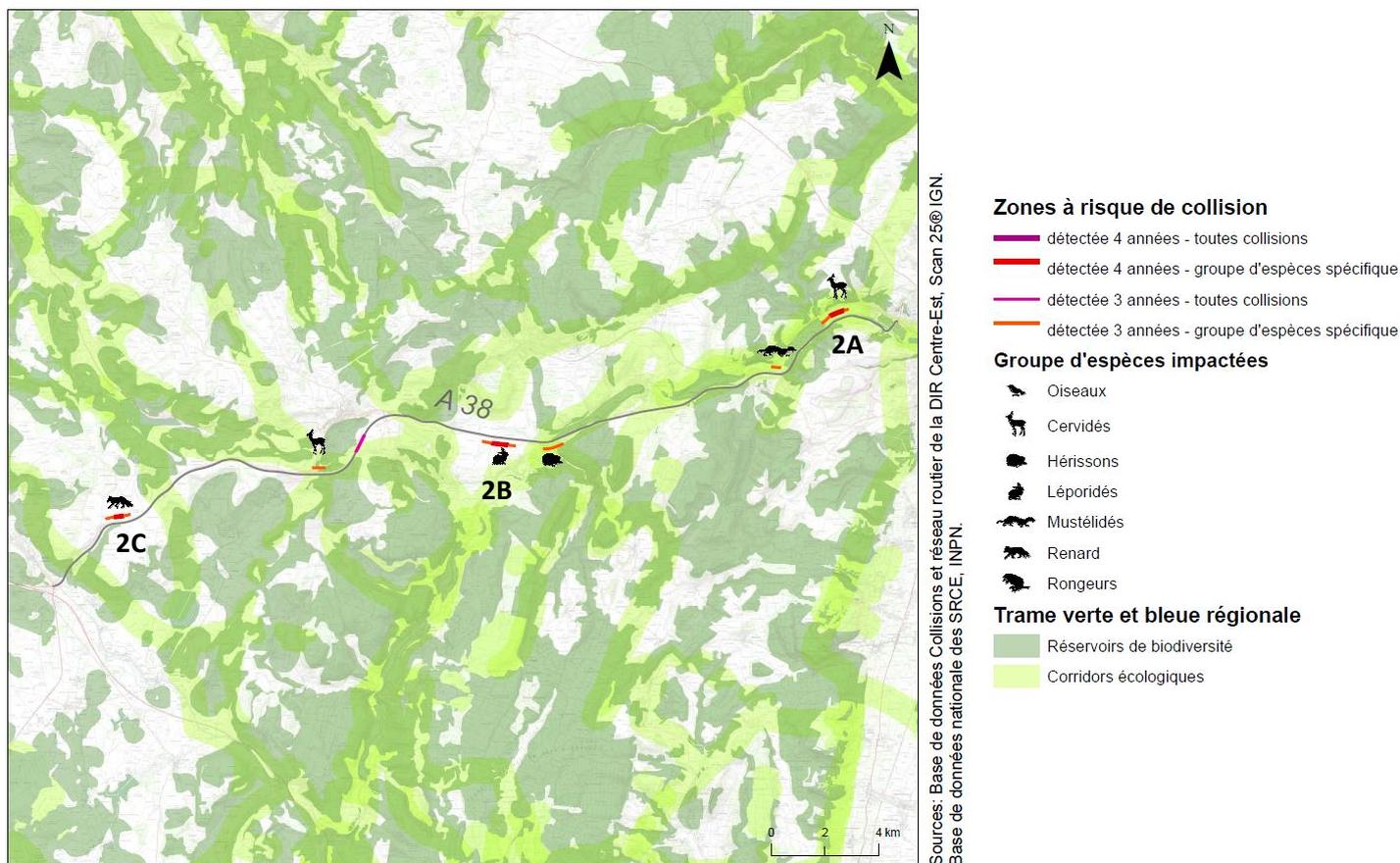
La ZRC détectée 4 ans de suite (1A) traverse un corridor puis un réservoir de biodiversité de la TVB de Bourgogne ; il s'agit d'un corridor de la sous-trame « Prairie et bocage » à préserver.

Concernant les mustélidés, deux ZRC ont été détectées 3 ans. La ZRC la plus au sud se situe dans un réservoir et est traversée par un corridor à préserver des milieux forestiers. La ZRC la plus au nord est également au niveau d'un réservoir et d'un corridor à préserver, mais dans les milieux prairiaux et bocagers.

District de Mâcon (cartes en annexe p. 52):

Concernant ce district, deux secteurs à enjeux ont été identifiés (n°2 et n°3). L'un concerne l'A38, qui est une route particulièrement impactante sur la faune, et l'autre concerne la N79 sur le tronçon entre Mâcon et Charolles. Ces deux secteurs sont détaillés ci-dessous. Sur le reste du district, d'autres zones concernant les oiseaux et les renards ont été identifiées 2 années sur 4, ce qui n'est cependant pas suffisant pour conclure de manière robuste sur ces zones.

Secteur n°2 - A38 :



Réalisation: L. Billon - UMS Patrinat - Avril 2019

L'A38 est la route la plus dense en collisions de l'ensemble de la DIR Centre-Est : elle se caractérise par un nombre de collisions relevées de 2015 à 2018 compris entre 20 et 44 collisions par kilomètre. Cette route se situe dans un territoire avec une forte concentration de continuités écologiques, susceptible de constituer un axe de passage intense de la faune. La moitié Est de la route est longée par d'importants corridors concernant toutes les sous-trames (milieux ouverts, forestiers, humides) de la TVB, traversant qui plus est plusieurs réservoirs de biodiversité forestier. Deux zones respectivement spécifiques aux mustéolidés et aux hérissons y sont détectées 3 années de suite.

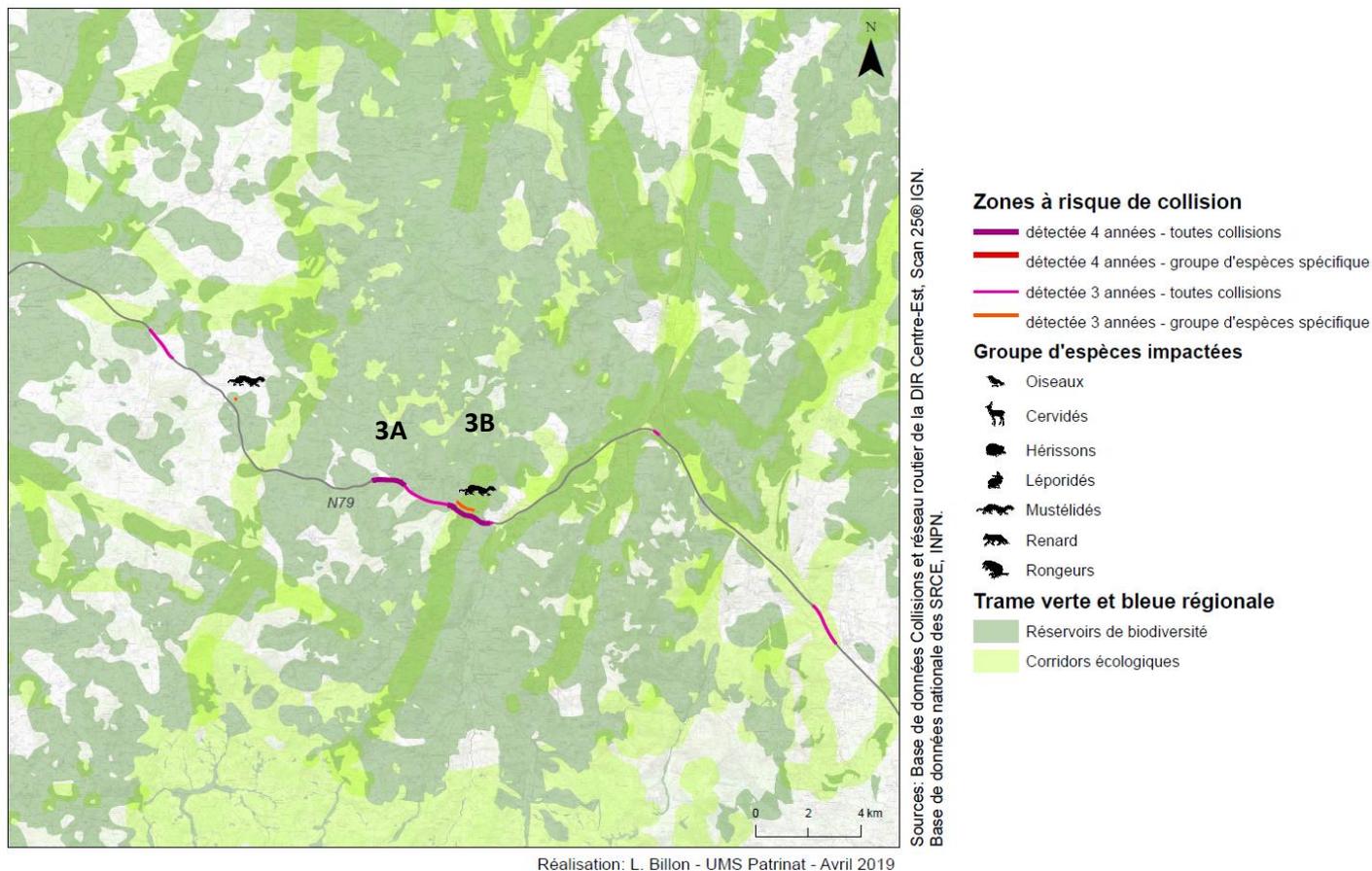
A l'est de l'A38, on peut noter une importante zone de collisions avec les cervidés (2A), de 482 m de longueur, identifiée au cours des 4 années d'application du protocole. Cette zone peut présenter un danger pour les usagers, du fait de la taille des animaux impactés, surtout en Avril-Mai, période où le plus de chevreuils sont tués. Une seconde zone (situé dans la moitié Ouest) concerne les cervidés et a été détectée au cours de 3 années. Elle se situe sur un « carrefour » de corridors au milieu d'un réservoir. Dans cette zone précise, on peut par ailleurs noter une collision avec une jeune femelle lynx en septembre 2018.

Deux ZRC détectées 4 ans impactent les léporidés (2B) et les renards (2C). Ces ZRC ont la particularité de se situer dans des « zones blanches » sans corridor qui peuvent témoigner d'une réelle discontinuité.

L'A38 constitue donc une route qui peut être considérée dans son ensemble comme un obstacle aux déplacements de la faune, au regard de sa situation au sein de nombreuses continuités écologiques et comme en témoigne le nombre de collisions relevées. Elle a bien été identifiée comme telle dans la TVB de Bourgogne.

Les données de la DIR Centre-Est viennent préciser les zones les plus problématiques pour certains animaux (cervidés, mustélidés et hérisson) et en identifient des nouvelles pour d'autres (renard et léporidés).

Secteur n°3 – N79 :



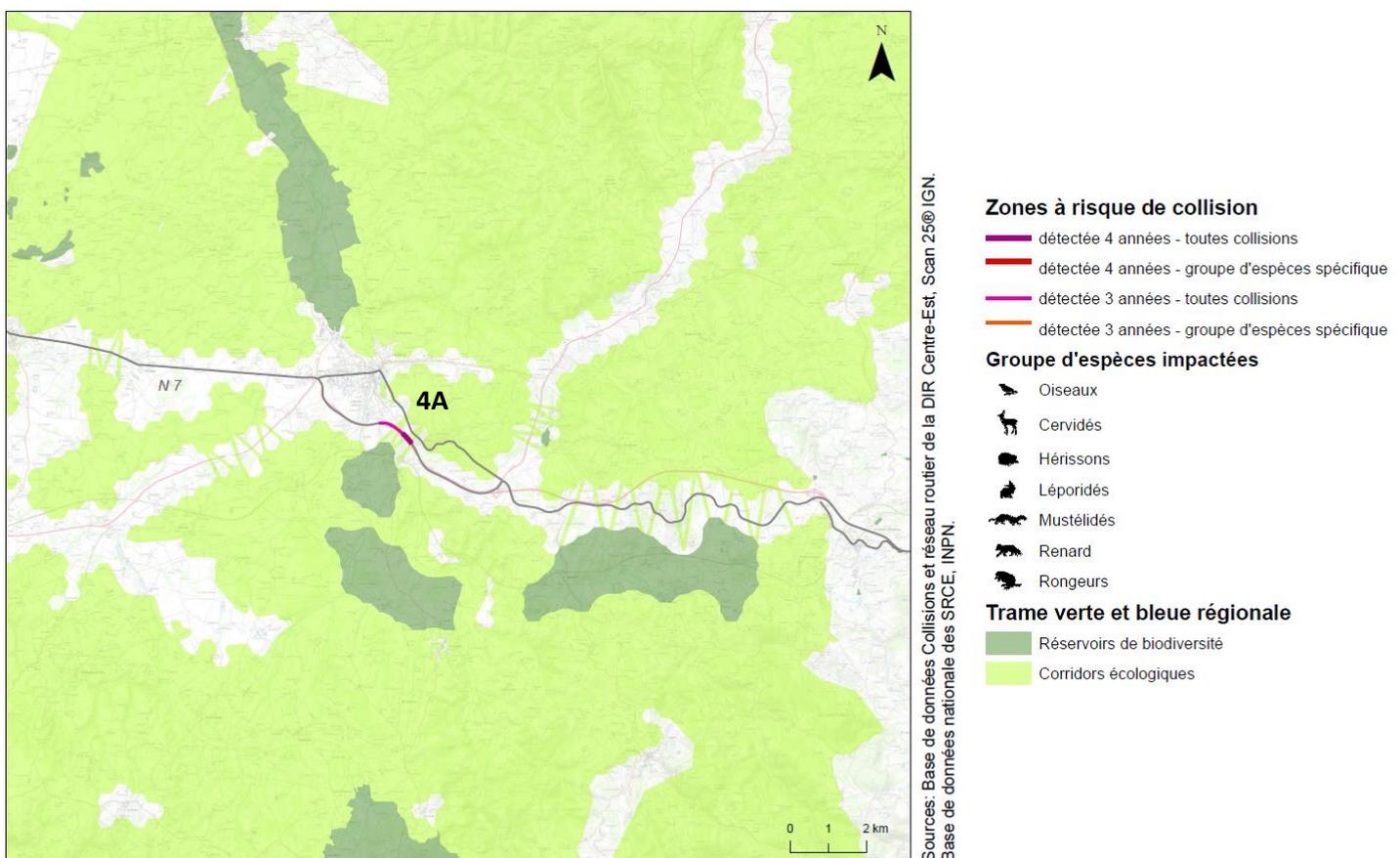
Le secteur n°3 est situé entre Charolles et Mâcon sur la N79. Il n'y a pas de zones de collision spécifique à la grande faune dans ce secteur, mais deux ZRC concernant l'ensemble de la faune ont été identifiées 4 années de suite. Ces zones se situent au niveau de réservoirs de biodiversité identifiés dans le cadre de la TVB. Une des deux zones (3B) concerne en plus spécifiquement les mustélidés et coïncide avec un corridor écologique. ; cette dernière mesure 1,8 km. Elles sont situées au sein d'une zone plus grande de 5 km déTECTÉE 3 ans. Dans le plan d'action du SRCE Bourgogne, un obstacle majeur à résorber a été identifié au niveau de ces ZRC (action prioritaire n°33) ; les données de la DIR Centre-Est viennent ainsi confirmer cet obstacle et peuvent permettre de cibler cette zone pour agir prioritairement.

Cette route, qui est aussi connue sous le nom de Route Centre-Europe Atlantique (RCEA), est la route la plus meurtrière de France. Il s'agit d'une route à deux voies sans terre-plein central dont la moitié du trafic est constituée de poids-lourds. Un vrai enjeu de sécurité routière concerne ainsi ce secteur même si la présence d'animaux ne semble pas être la source principale d'accidents sur ce tronçon.

District de Moulins (cartes en annexe p. 60) :

Deux secteurs à enjeux de collisions (n°4 et n°5) sont présents sur ce district avec des zones identifiées pour les 4 années, situés dans la partie Sud du district. De Moulins à Vichy, la N7 est longée par un réservoir de biodiversité de la TVB, et 3 zones à risque de collisions détectées 3 ans ont été identifiées à proximité. Une zone a par ailleurs été détectée 3 années de suite sur la N79 au niveau de Dompierre-sur-Besbre, au niveau d'une « zone blanche » située à proximité directe d'un réservoir de biodiversité traversant la ville et entourée d'un corridor écologique paysager (TVB d'Auvergne). Des zones spécifiques aux oiseaux, renard, mustélidés et hérisson ont été identifiées 2 années sur 4, ce qui n'est pas suffisant pour pouvoir conclure de manière robuste sur leur impact.

Secteur n°4 - N7 :



Réalisation: L. Billon - UMS Patrinat - Avril 2019

La ZRC de ce secteur concerne l'ensemble des données de collisions, sans distinction des groupes d'espèces. Elle comprend un tronçon de 350 m (4A), détecté chaque année de 2015 à 2018, le reste de la zone se répète 3 ans sur 4. Elle se situe sur un corridor du SRCE de l'ancienne région Auvergne (voir fig. 8 page suivante). Il s'agit d'un corridor écologique dit « à préciser » : la transparence écologique de l'infrastructure y est à étudier/améliorer. Les données relevées par les agents ont confirmé que sur ce corridor en particulier, qui se trouve à proximité directe avec un réservoir de biodiversité, l'impact de la route sur la faune est important et que la transparence de l'infrastructure s'avère améliorable.

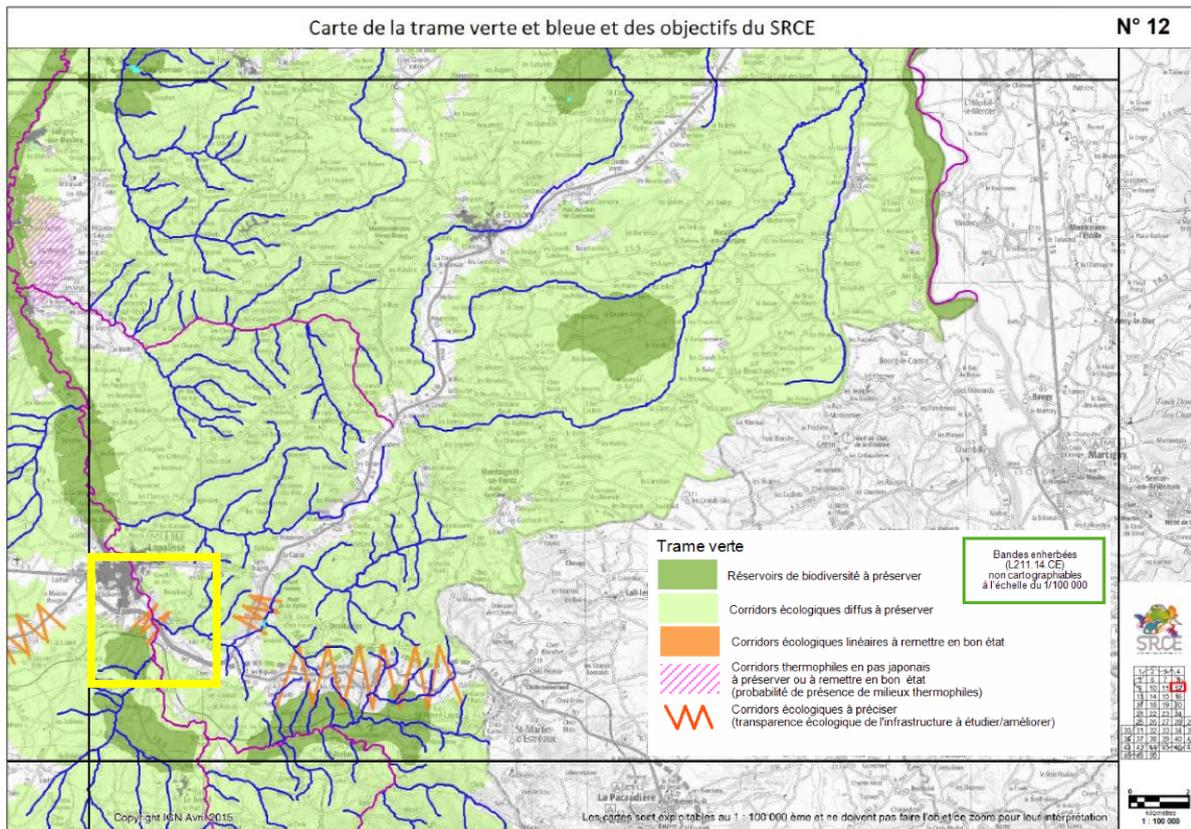
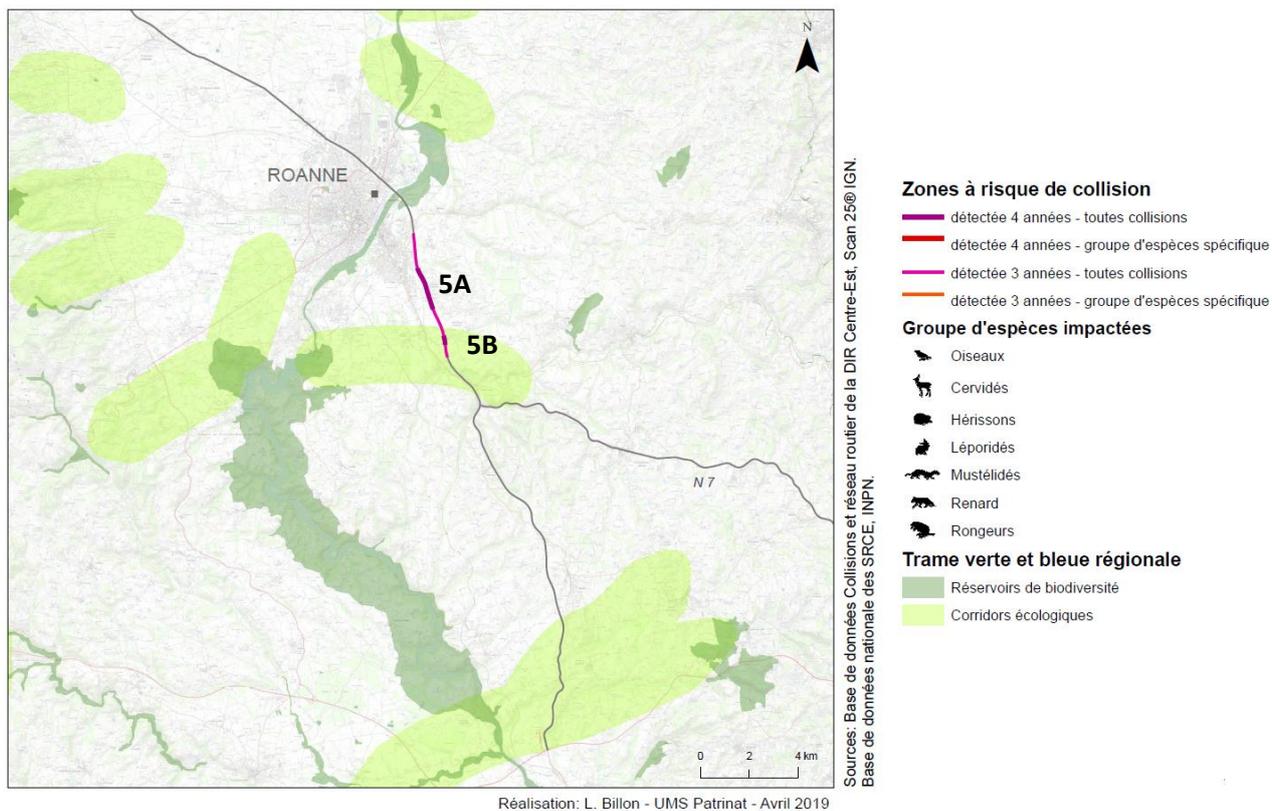


Figure 8: Extrait du SRCE de la région Auvergne, le carré jaune correspond à la zone à risque de collisions détectée 4 ans

Secteur n°5 - N7 :



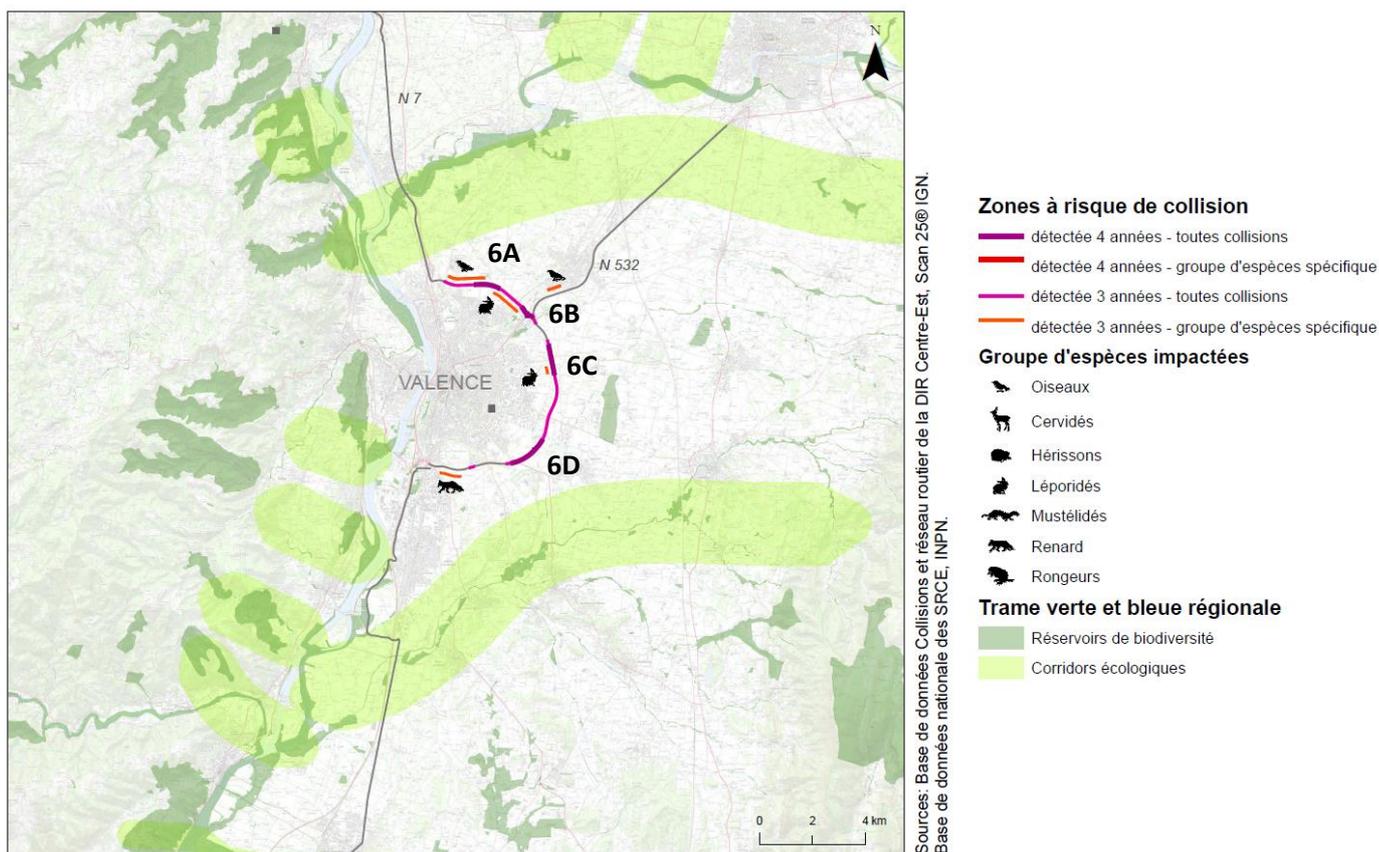
Ce secteur comprend une ZRC située au sud de Roanne, non spécifique à un groupe d'espèces, détectée en partie sur 3 années et sur 4 années (tronçons 5A et 5B). Un corridor des milieux ouverts de la région Rhône-Alpes traverse une partie de la zone.

District de Valence (cartes en annexe p. 68):

De 2015 à 2018, le tronçon de la N7 qui contourne Valence et la N532 est particulièrement dense en collisions (20 à 40 par kilomètre) par rapport au reste du district. Les ZRC se concentrent sur le secteur n°6. Deux ZRC détectées 3 ans se situent également sur le tronçon le plus au sud de la N7 et de Montélimar. Concernant les groupes d'espèces, les zones détectées au moins 3 ans ne concernent que le secteur de Valence. Le reste du district ne comporte que des zones détectées 2 ans sur 4, notamment pour les hérissons, les mustélidés, les rongeurs et les sangliers, ce qui ne permet pas de conclure de manière robuste pour ces zones.

Pour rappel, ce district, et plus précisément le CEI de Valence, a été le secteur de test de la mise en place du protocole ; les équipes de la DIR Centre-Est y ont été très impliquées dès le début.

Secteur n°6 – N7 et N532 :



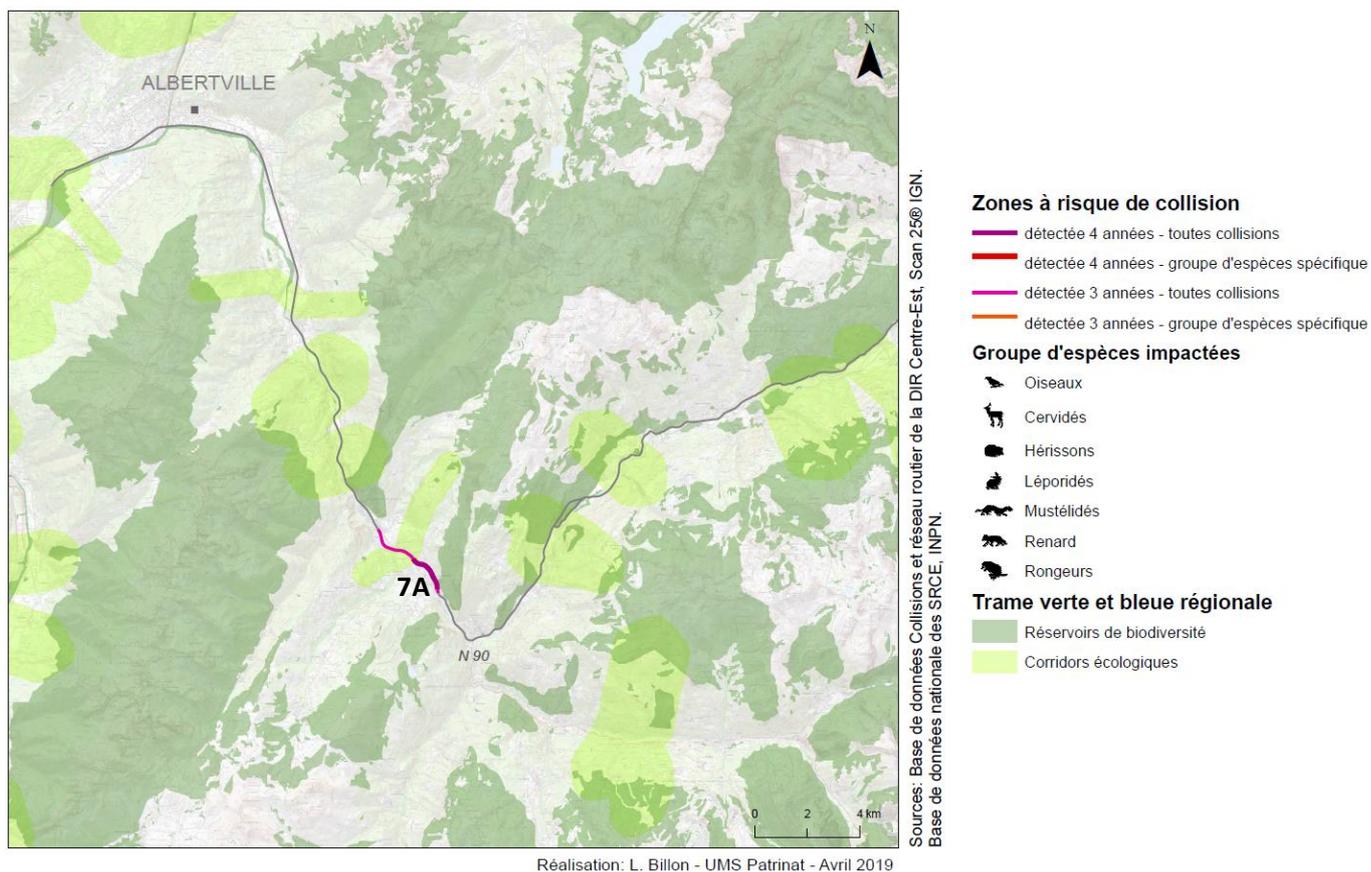
Réalisation: L. Billon - UMS Patrinat - Avril 2019

La rocade de Valence est un secteur très impactant pour la faune, avec un total de 10 km de tronçon détectés au moins 3 ans sur 4. Une partie concerne spécifiquement les oiseaux, les léporidés et les renards ; 4 ZRC sans distinction d'espèces ont été identifiés 4 ans de suite (6A, 6B, 6C et 6D). Ces axes routiers sont entourés de corridors des milieux ouverts de la TVB Rhône-Alpes.

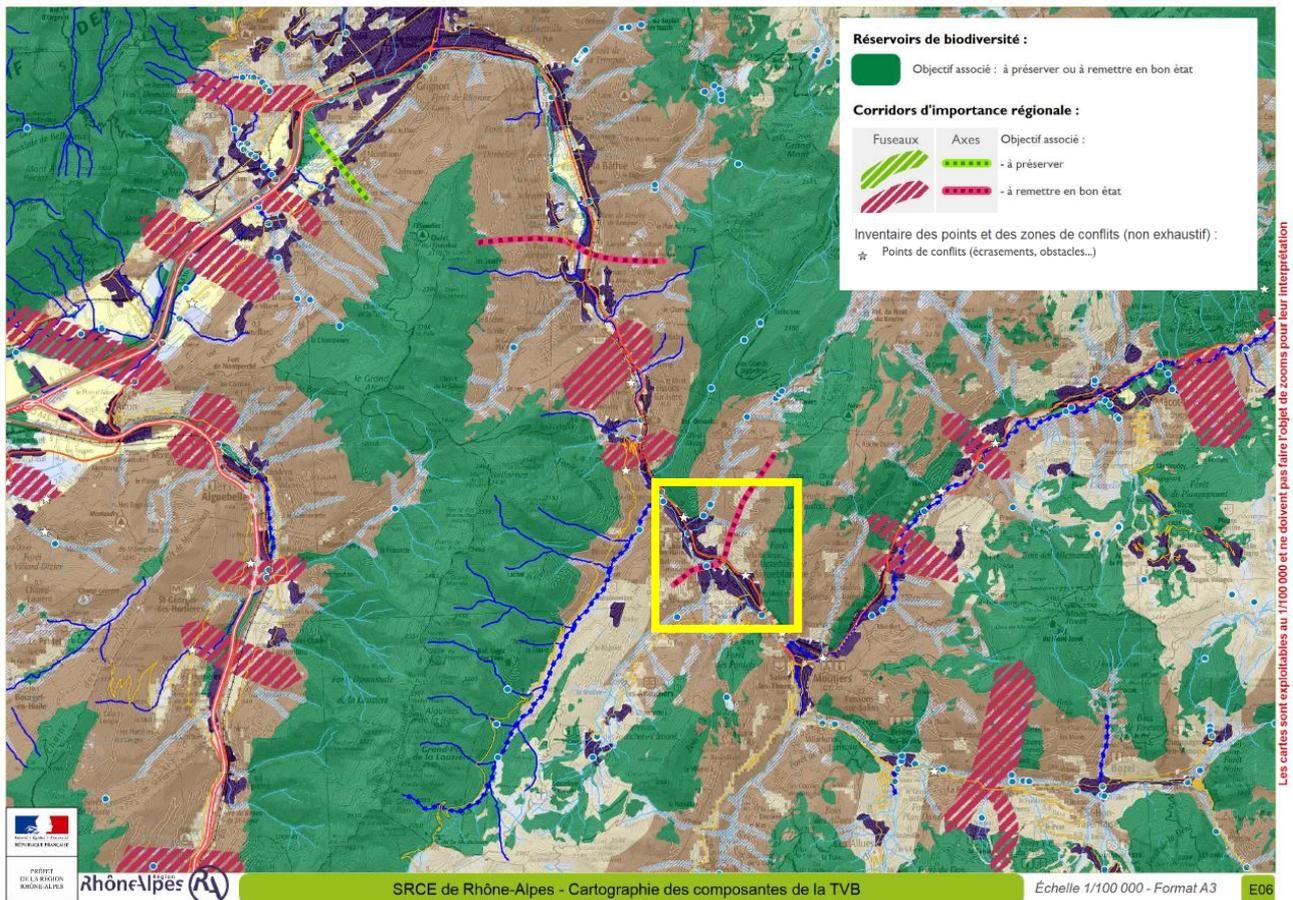
District de Chambéry (cartes en annexe p. 34):

La majeure partie des collisions dans ce district ont été localisées sur la N90, avec quelques tronçons avec plus de 20 collisions relevées par kilomètre de 2015 à 2018. Ces zones impactent spécifiquement les mustélidés, les léporidés, les renards et les hérissons, mais ne sont détectées que 2 années sur 4, ce qui ne permet pas de conclure de manière robuste. Très peu de collisions ont été relevées sur la N201 à proximité de Chambéry.

Secteur n° 7 – N90 :



Ce secteur comprend un tronçon de 3,6 km avec une forte densité de collision, dont 1,6 km (7A) sont détectés 4 années de suite. Cette ZRC se situe à proximité directe d'un réservoir de biodiversité et d'un corridor à restaurer de la TVB de la région Rhône-Alpes. De plus, un obstacle du SRCE y est identifié (voir fig. 9) : il s'agit d'une zone de collision diffuse de chevreuils et sangliers qui s'étend sur 1,6 km. On note également que 10 collisions avec des mouflons sont localisées précisément sur cette zone.



Les cartes sont exploitables au 1/100 000 et ne doivent pas faire l'objet de zooms pour leur interprétation

Figure 9 : Extrait du SRCE de la région Rhône-Alpes, le carré jaune correspond à la ZRC détectée 4 ans

District de Saint-Etienne (carte en annexe p. 66):

Assez peu de collisions ont été relevées durant les 4 années de protocole, même si l'on note plusieurs tronçons avec 5 à 10 collisions par kilomètre. Deux zones à risque non spécifiques à des groupes d'espèces sont tout de même détectées 3 années de suite, qui coïncident avec des corridors de la région Rhône-Alpes.

District de Lyon et Grenoble (cartes en annexe p. 50 et p. 40) :

Sur 4 années de protocole, très peu de collisions ont été relevées sur ces districts. De ce fait, les ZRC n'ont été détectée qu'1 année sur 4. Cela ne nous permet pas de conclure sur la localisation de zones particulièrement dangereuses pour la faune.

4. Pistes d'actions et suites à donner au protocole Collision

Le but du protocole est de mieux connaître la localisation dans l'espace et le temps des collisions entre la faune et les véhicules. Cela permet d'évaluer l'impact du réseau routier sur la faune et de proposer des mesures de réductions de ces impacts. Pour cela, il est nécessaire de sélectionner les zones prioritaires et de proposer des mesures adaptées à l'enjeu associé à ces zones.

Le tableau ci-dessous synthétise les zones décrites dans la partie précédente, qui ont été détectées chaque année de mise en œuvre du protocole, soit 4 années de suite. Ce tableau récapitule les différentes caractéristiques de chaque zone (Espèces concernées, présence de TVB, etc.), dans le but de faciliter leur priorisation.

Tableau 1 : synthèse des zones à risque de collision détectées 4 ans et de leurs caractéristiques.

Identifiant de la zone + Point de repère (PR)	District	Route	Groupes d'espèces	Longueur	TVB	Type de route	Trafic journalier moyen annuel
1A 58PR161- 58PR75	La Charité sur Loire	A 77	Sans distinction, rongeurs	1,5 km	Intersection avec Réservoir et corridor	2x2 voies, chaussée séparée + Echangeur, Rase campagne	13 500
2A 21PR34	Mâcon	A38	Cervidés	50 m	Réservoir limitrophe, Intersection avec corridor	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	16 844
2B 21PR20	Mâcon	A38	Léporidés	650 m	Réservoirs et corridors à proximité	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	9754
2C 21PR3 - 21PR4	Mâcon	A38	Renard	400 m	Réservoir limitrophe	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	9754
3A 71PR49 - 71PR50	Mâcon	N79	Sans distinction	1,2 km	Intersection avec réservoir	2x2 voies, chaussée séparée	9500
3B 71PR52 - 71PR54	Mâcon	N79	Sans distinction, mustélidés	1,8 km	Intersection avec réservoir et corridor	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	9500
4A 03PR67- 03PR68	Moulins	N7	Sans distinction	350 m	Intersection avec corridor	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	Inconnu
5A 42PR36- 42PR37	Moulins	N7	Sans distinction	1,8 km	Corridor à proximité	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	20 842
5B 42PR39	Moulins	N7	Sans distinction	400 m	Intersection avec corridor	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	20 842

6A 26PR42	Valence	N7	Sans distinction, oiseaux, mustélidés	1 km	Absence de réservoir ou corridors	2x2 voies, chaussée séparée + échangeur, Agglo de plus de 20 000 hab.	20 856
6B 26PR43	Valence	N7	Sans distinction, léporidés	700 m	Absence de réservoir ou corridors	2x2 voies, chaussée séparée + échangeur, Agglo de plus de 20 000 hab.	20 856
6C 26PR44	Valence	N7	Sans distinction, léporidés	1,2 km	Absence de réservoir ou corridors	2x2 voies, chaussée séparée, Agglo de plus de 20 000 hab.	42 688
6D 26PR46	Valence	N7	Sans distinction	1,6 km	Absence de réservoir ou corridors	2x2 voies, chaussée séparée, Agglo de plus de 20 000 hab.	42 688
7A 73PR46- 73PR48	Chambéry	N90	Sans distinction, Mouflon	1,6 km	Réservoir limitrophe, corridor à proximité	2x2 voies, chaussée séparée, Rase campagne	20 162

4.1 Aide à la décision pour sélectionner des zones où agir en priorité

Au regard des caractéristiques présentées dans le tableau 1, les zones peuvent être concernées par plusieurs enjeux qui peuvent aider à choisir les zones sur lesquelles des actions seront mises en œuvre en priorité. Cinq enjeux sont proposés : la présence de continuités écologiques, la présence d'obstacles identifiés dans le SRCE, la présence de collisions d'espèces menacées dans la zone, la présence de collisions avec la grande faune, et l'existence d'un contrat vert et bleu sur le territoire où se trouve la zone.

Enjeu « TVB » : Il est important de cibler les zones qui se situent dans les continuités écologiques identifiées par les trames vertes et bleues régionales. Les zones concernées sont : 1A, 2A, 3A, 3B, 5B et 7A.

Enjeu « Obstacles du SRCE » : Les zones sur lesquelles un obstacle du SRCE a été identifié et ainsi confirmées par les données collisions sont :

Obstacle du SRCE Bourgogne : 3A et 3B

Obstacle du SRCE Rhône-Alpes : 7A

Enjeu « Espèce menacée » : D'après la Liste rouge des espèces menacées de mammifères de France métropolitaine (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)), les mammifères sont globalement tous menacés par la mortalité routière. Cette menace est même la première concernant les mammifères carnivores. Les espèces classées comme menacées ou quasi-menacées sont d'autant plus vulnérable et il convient de les considérer :

- Lynx boréal (*Lynx lynx*) – En danger (EN) : la zone 2C de l'A38 compte une collision.
- Putois d'Europe (*Mustela putorius*) – Quasi-menacé (NT) : Les zones 3A, 3B, 5A et 5B sont des zones de collisions de putois.
- Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) – Quasi-menacés (NT) : zone 2B, détectée 4 ans et spécifique aux léporidés ainsi que toutes les zones concernant les léporidés détectées 3 ans (6A, 6B et 6C).

Enjeu « sécurité des usagers » : Une attention particulière doit aussi être portée aux zones qui concernent la grande faune et pour lesquels un enjeu de sécurité des usagers s’ajoute à l’enjeu biodiversité. La zone 2A de l’A38 peut être ciblée car elle concerne les cervidés. La zone 7A du district de Chambéry est aussi concernée car c’est une zone à risque de collisions avec les mouflons qui font partie de la grande faune ; le SRCE Rhône-Alpes mentionne par ailleurs la présence de collisions avec des chevreuils et des sangliers sur cette zone.

Enjeu « Mobilisation de Contrats verts et bleus » : Ces contrats sont des outils proposés par la région Auvergne-Rhône-Alpes pour mettre en place des actions de restauration/préservation/valorisation des continuités écologiques au sein des secteurs prioritaires d’intervention du SRCE Rhône-Alpes (voir fig.10). On peut citer les contrats verts et bleus suivants :

- **Grand Rovaltain (Valence)** – les zones 6A, 6B, 6C et 6D de la rocade de Valence sont concernées ;
- **Roannais (Roanne)** – les zones 5A et 5B sont concernées ;
- **Saint-Etienne métropole (Saint-Etienne)** : 2 zones à risque ont été détectées 3 ans de suite sur l’A47 et intersectent un corridor. Ces zones n’ont pas été identifiées parmi les secteurs les plus prioritaires car elles sont présentes 3 ans sur 4, et non chaque année, mais elles pourraient faire l’objet d’une étude plus précise pour confirmer qu’il y a un point de conflit faune/route ;
- **Cœur de Savoie (Chambéry-Albertville)** : ce contrat est en phase d’étude préalable. La zone 7A du district de Chambéry pourrait être concernée même si elle se situe en dehors du territoire de la communauté de communes.

En conclusion, les zones 2A, 3A, 3B, 5B, 7A cumulent plusieurs enjeux et pourraient ainsi être ciblées en priorité.

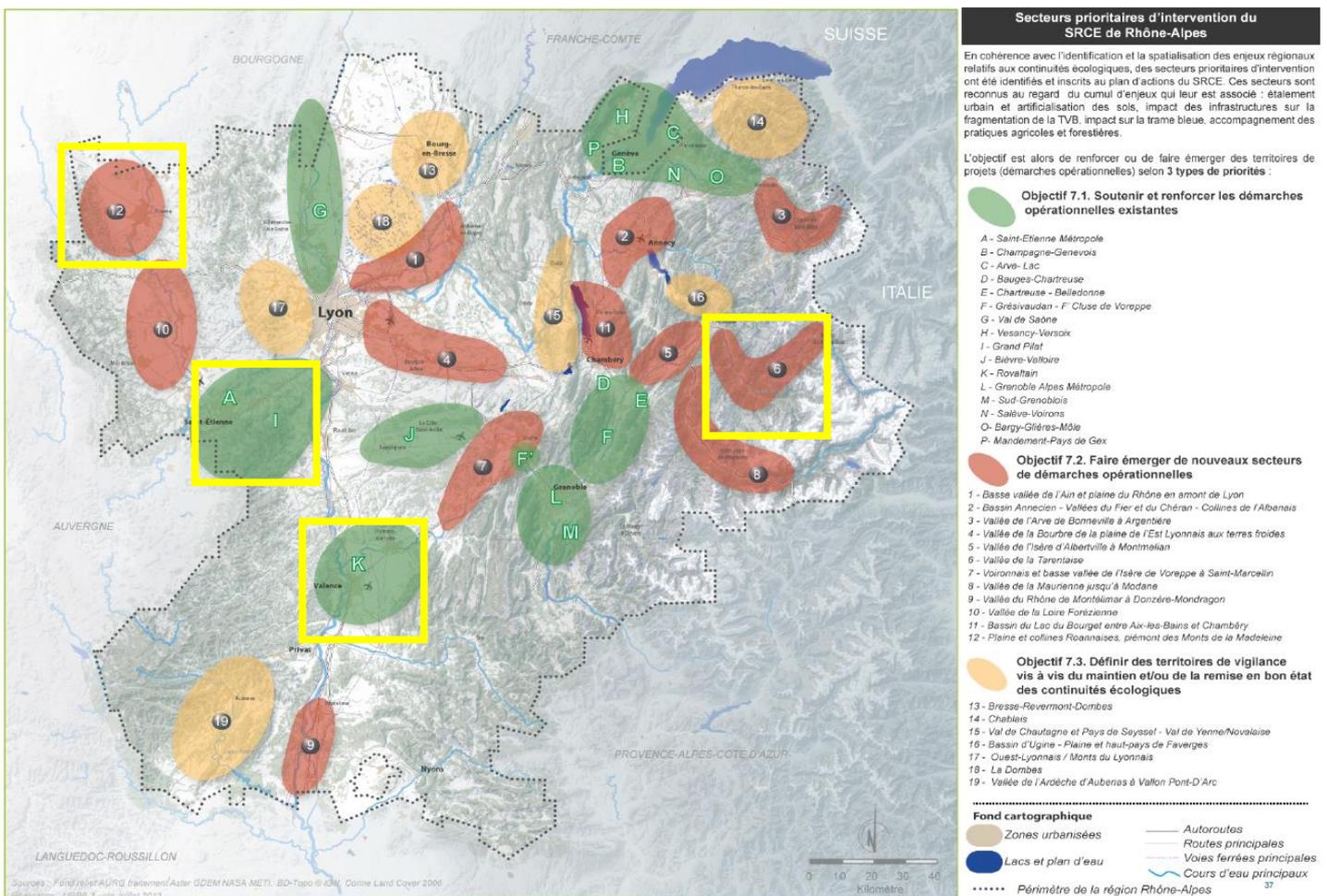


Figure 10 : secteurs prioritaires d'intervention du SRCE de Rhône-Alpes, les zones en jaune correspondent aux secteurs concernés par des zones à risque de collision.

Une fois les zones sélectionnées, plusieurs étapes peuvent être nécessaires. Les recommandations suivantes peuvent être faites :

- 1) Réaliser un diagnostic plus précis de la zone, notamment en intégrant des informations concernant l'occupation précise du sol, les ouvrages d'arts à proximité, le profil de la route, en faisant appel à un écologue qui pourrait effectuer des relevés de terrain pour préciser les informations collectées.
- 2) Proposer des solutions adaptées en fonction du diagnostic local (voir paragraphe suivant).
- 3) Maintenir le suivi des collisions dans ces secteurs, afin de pouvoir évaluer l'efficacité des éventuelles mesures mises en place *via* une comparaison des données avant/après.

Pour la réalisation de ces études, la DIR Centre-Est pourrait notamment :

- faire appel au Cerema, qui dispose d'implantations en régions et est une référence nationale en matière d'aménagement des infrastructures de transport ;
- mobiliser des partenaires locaux qui ont une bonne connaissance du terrain et des enjeux propres aux territoires concernés : collectivités territoriales, Parcs naturels régionaux, Fédérations de chasses et associations locales ;
- répondre à des appels à projet nationaux ou régionaux, dans le cadre du plan « Biodiversité », en lien avec la mise en œuvre des SRCE et de l'élaboration des SRADDET.

4.2 Exemple de mesures à mettre en place

→ **Alerter les usagers :**

Détecteurs de Faune :

Ce sont des mâts installés en bord de route dotés d'une caméra infrarouge qui détecte les animaux présents (taille minimale : lièvre, ~ 50 cm) et déclenche le clignotement d'un panneau pour alerter les usagers. Le département de l'Isère a été précurseur sur le sujet et a fait installer ce type de détecteur dans la vallée du Grésivaudan dans le cadre du programme couloir de vie ; plus de 4000 animaux ont ainsi été détectés en une année sur 7 zones tests. Une autre expérimentation en Haute-Savoie a permis de réduire les collisions de 60 à 15 en une année de fonctionnement. Ces dispositifs semblent donc assez efficaces ; il peut néanmoins exister une accoutumance des usagers qui empruntent régulièrement le trajet et qui deviendraient de fait moins attentifs.



Mât d'information d'un détecteur de faune © Aurélien Daloz

Ce dispositif est plutôt adapté à la grande faune et pourrait être testé sur la zone 7A, du district de Chambéry, qui cumule à la fois l'enjeu sécurité des usagers (grande faune impactée) et l'enjeu TVB/Obstacles (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques à proximité et secteur prioritaire du SRCE Rhône-Alpes).

Panneaux et limitation de la vitesse :

La position des panneaux d’alerte A15b pourrait être vérifiée et mise à jour en fonction de la localisation des zones à risque. Une limitation de la vitesse pourrait également être mise en place sur les tronçons les plus collisogènes.



Panneau A15b © CC-BY-SA-4.0

Alertes sur smartphone et sensibilisation :

Les zones à risques de collisions pourraient être communiquées à des services d’informations des usagers en ligne, de type applications mobile et GPS, qui pourraient transmettre une alerte vocale lorsque l’usager arrive à proximité d’une ZRC. Ces alertes pourraient être transmises également en fonction de la saison ; par exemple, la grande majorité des collisions avec les chevreuils survient en Avril-Mai.

➔ **Aménagement de passages à faune :**

L’aménagement de passages à faune peut être une solution pour réduire le nombre de collisions faune/véhicules. Les différents types de passage à faune sont présentés sur la figure 11 ci-contre. Les travaux de modernisation du réseau routier des DIR peuvent être l’occasion de mettre en place de nouveaux aménagements ou de requalifier l’existant.

Néanmoins, ces mesures sont coûteuses et nécessitent un diagnostic précis afin de choisir l’emplacement au sein de la zone à risque de collision qui va maximiser l’efficacité de l’ouvrage.

Type de passage	Caractéristiques
<p>Passage simple</p>	<p>Type I : conduit ou simple dalot</p> <p>Buse Ø 400 à 2 000</p>
<p>Passage spécialisé (amphibiens)</p>	<p>Type II : passage à batraciens</p> <p>Passages multiples associés à un dispositif de collecte</p>
<p>Passage mixte</p>	<p>Type III : passage hydraulique mixte de petite dimension</p> <p>Pont cadre ou ovoïde associé à un marchepied</p>
<p>Passage agricole ou forestier</p>	<p>Type IV : passage agricole ou forestier dimensions minimales</p> <p>PI ou PS à usage mixtes (dimensions réduites 1 < 8 m)</p>
<p>Passage inférieur grande faune</p>	<p>Type V : passage inférieur grande faune</p> <p>PI 8 < 1 < 12 m</p>
<p>Passage supérieur grande faune</p>	<p>type VI : écopont, pont vert, pont végétalisés</p> <p>PS 12 < 1 < 25 m</p>
<p>Viaduc</p>	<p>Type VII : passage sous viaduc</p> <p>Viaduc H > 8 m L > 25 m</p>
<p>Faux tunnel</p>	<p>Type VIII : couloir écologique</p> <p>Tranchée couverte</p>

Figure 11 : Les différents types de passages à faune (Source: Jean Carsignol, Guide Cerema (ex-Setra), 2005)

Il peut être utile de localiser les ouvrages d’art déjà existants, évaluer leur fonctionnalité et les aménager/requalifier pour les rendre accueillant pour la faune. Les passages présentés dans le guide du Cerema (ex-Setra), 2005, qui pourraient être évalués et requalifiés sont les aménagements inférieurs suivants :

- Type 1 : passages simples, buse ou dalots, utilisable par la petite et la moyenne faune ;
- Type 3 : passages mixtes, hydrauliques, utilisables par la loutre, le putois et le renard ;
- Type 4 : passages agricoles ou forestier, utilisables par les renards, lapins et lièvres.

Ces aménagements sont moins coûteux que les passages supérieurs et les ouvrages de grande taille et ne nécessitent pas l’installation de clôtures.

Conclusions :

Ce bilan permet d'avoir un état des lieux de la localisation des zones à risque de collisions sur 4 ans de 2015 à 2018. Un nombre total de 6845 collisions ont été relevées par les agents et 7 secteurs prioritaires pour réduire l'impact de la route sur la faune ont pu être identifiés. Ces secteurs comprennent des zones à risque de collisions entre la faune et la route qui se retrouvent chaque année et qui coïncident avec les trames vertes et bleues régionales. Ces zones confirment les obstacles identifiés au sein des SRCE. Elles se situent là où le plus de collisions sont relevées et les espèces impactées sont principalement communes et de taille moyenne.

Ces résultats viennent confirmer les diagnostics des continuités écologiques et confortent les points de conflit faune/route identifiés dans les SRCE. Ils permettent de cibler plus précisément des zones d'actions pour améliorer la transparence écologique de l'infrastructure routière et ils pourront alimenter les futurs diagnostics des continuités écologiques.

Au niveau national, l'Etat a pris des engagements en 2018 pour la préservation de la biodiversité via le déploiement du Plan Biodiversité. Ce plan se décline en axes, objectifs et actions. L'axe 3 « protéger et restaurer la nature dans toutes ses composantes », avec l'objectif 3.1 « Créer de nouvelles aires protégées et conforter le réseau écologique dans les territoires » comporte une action qui concerne directement la trame verte et bleue et la mortalité de la faune :

« [Action 39] Nous lancerons dès 2018 une étude opérationnelle visant à résorber 20 des principaux points noirs des schémas régionaux de cohérence écologique et restaurerons la continuité aquatique sur 50 000 km de cours d'eau en 2030. Il s'agit de sélectionner les obstacles majeurs aux continuités écologiques (infrastructures routières et ferroviaires, conurbations, barrages, etc.) et de travailler à leur suppression. Ces travaux contribueront de façon exemplaire à la restauration des continuités écologiques et accéléreront la mise en œuvre de la trame verte et bleue. »

Ce présent rapport pourra contribuer à la sélection des points noirs à résorber des SRCE dans le cadre du Plan biodiversité.

Le protocole national a permis de mieux connaître la répartition des collisions entre la faune et les véhicules. Il sera nécessaire de maintenir un suivi des collisions dans les secteurs prioritaires identifiés. Ces résultats pourraient être communiqués aux régions Auvergne-Rhône-Alpes et Bourgogne-Franche-Comté et aux autres acteurs locaux, afin d'être pris en considération dans les documents de planification et les projets d'aménagements du territoire, à différentes échelles.

Bibliographie :

BÍL M., ANDRÁŠIK R., JANOŠKA Z., 2013. Identification of hazardous road locations of traffic accidents by means of kernel density estimation and cluster significance evaluation. *Accident Analysis & Prevention* 55: 265–273.

BÍL M., ANDRÁŠIK R., SVOBODA T., SEDONÍK J., 2016. The KDE+ software: a tool for effective identification and ranking of animal-vehicle collision hotspots along networks. *Landscape Ecology* 31: 231–237.

BILLON L., SORDELLO R. & TOUROULT J., 2015a. Protocole de recensement des collisions entre la faune sauvage et les véhicules : proposition d'un socle commun. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2015 – 40 : 18 p.

BILLON L., SORDELLO R., WITTE I. & TOUROULT J., 2015b. Méthode d'analyse des données issues du protocole de recensement des collisions faune/véhicule pour la détection de zones à risque. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2015 – 55 : 30 p.

BILLON L., CRIADO S., GUINARD E., LOMBARD A., SORDELLO, R. (2016). Elaboration d'une base de données nationale des composantes de la Trame Verte et Bleue à partir des données SIG des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2016 - 100: 22 p. + annexes.

BRETAUD J.F., 2013. DIR Ouest, Protocole de relevé des collisions. CETE de l'Ouest, 18p.

Cerema (ex-SETRA), 2005. Aménagements et mesures pour la petite faune, Guide technique. Ministère des Transports de l'Équipement du Tourisme et de la Mer. 264 p.

CHEVALLIER L., 2018. Etude comparative de deux méthodes de relevé des collisions entre la faune et le trafic. Rapport de stage. Cerema Sud-Ouest et UMS Patrinat. 40p.

COELHO, I.P., COELHO, A.V.P. & KINDEL, A. 2008. Road-kills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 689-699.

GOMES L., GRILO C., MIRA C. S. A., 2009. Identification methods and deterministic factors of owl roadkill hotspot locations in Mediterranean landscapes. *Ecology Research*. *Ecological Research*, Sakura-Mura, 24: 355-370.

CLEVENGER A. P., CHRUSZCZ B., GUNSON K. E., 2003. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*, Boston, v. 109, p. 15-26.

COMITE INTERMINISTERIEL BIODIVERSITE, 2018. Plan Biodiversité. Ministère de la Transition écologique et solidaire. 28p.

ROGEON G. & GIRARDET X., 2012. Identification des points de conflits entre la faune et les routes. Méthode d'observation des collisions par les agents des routes. Retour d'expérience sur le réseau de la DIR Est en Franche-Comté. Muséum national d'Histoire naturelle, Service du patrimoine naturel. 74 p.

Schéma régional de cohérence écologique de la région Auvergne (2015).

Schéma régional de cohérence écologique de la région Bourgogne (2015).

Schéma régional de cohérence écologique de la région Rhône-Alpes (2014).

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

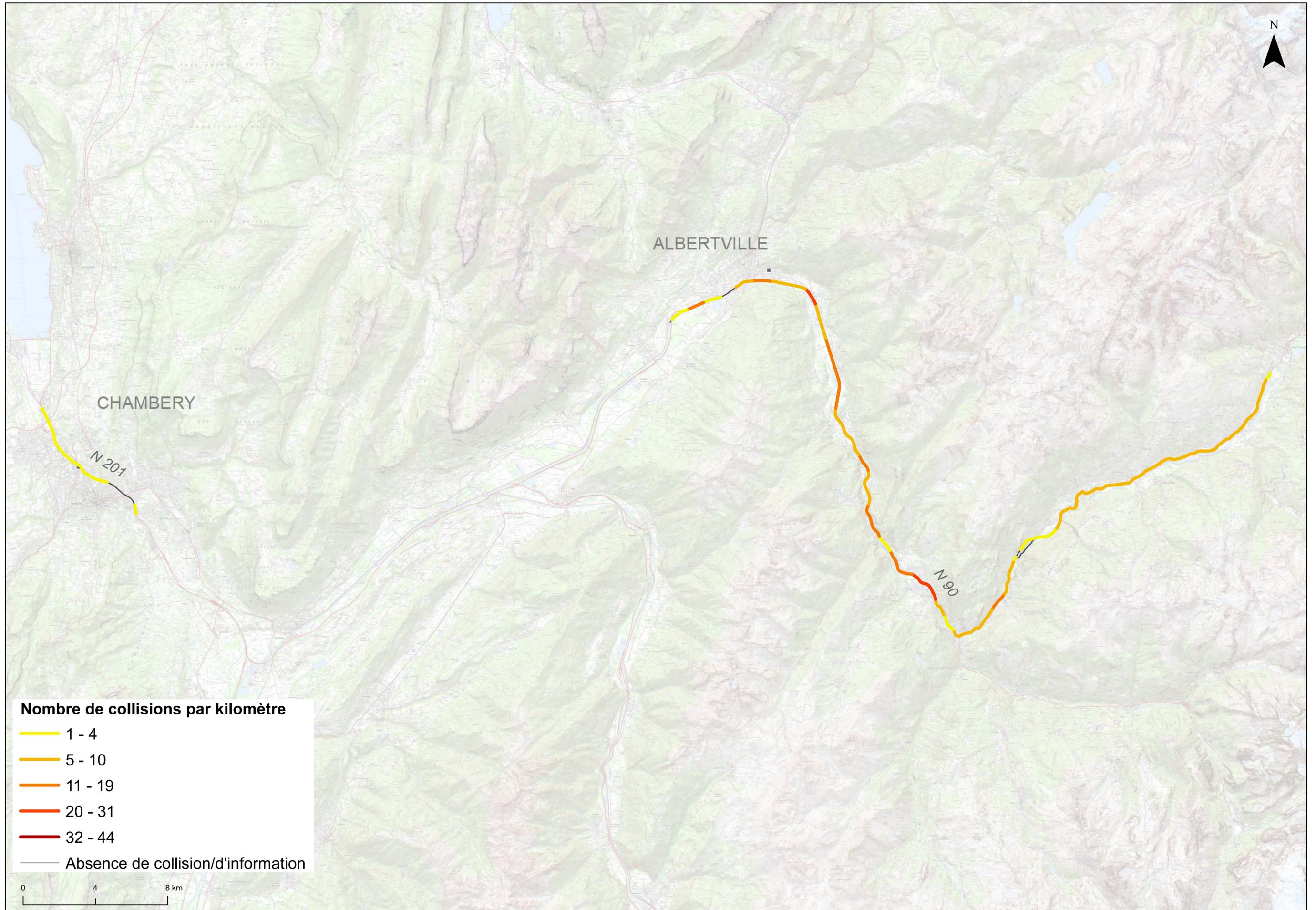
Annexes :

Cartes du nombre de collisions par kilomètres de 2015 à 2018, par district.

Cartes des zones à risques de collisions par espèces/groupe d'espèces et par district, le cas échéant :

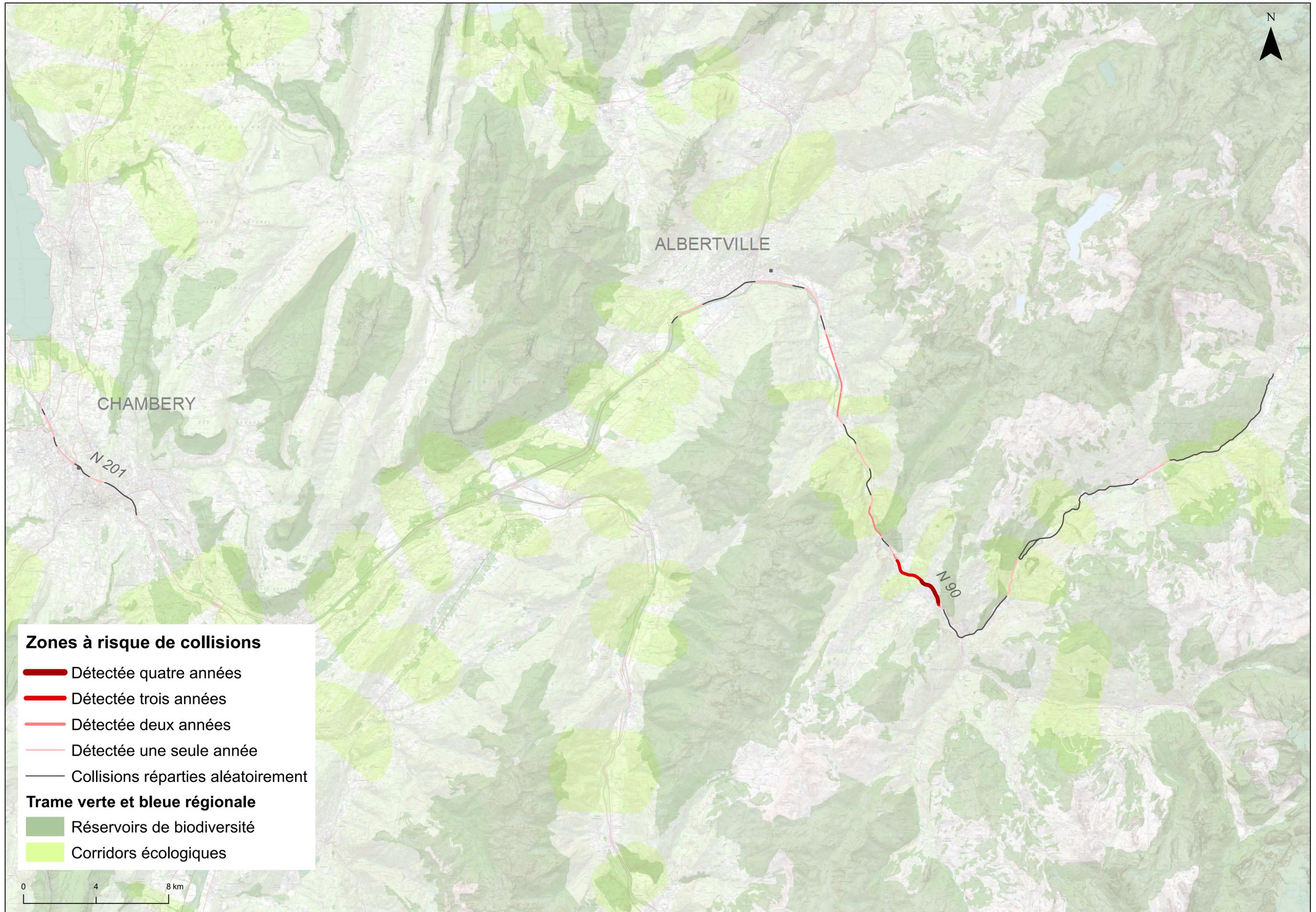
- Toutes espèces sans distinction
- Cervidés
- Hérissons
- Léporidés
- Mustélidés
- Oiseaux
- Renard
- Rongeurs
- Sanglier

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Chambéry



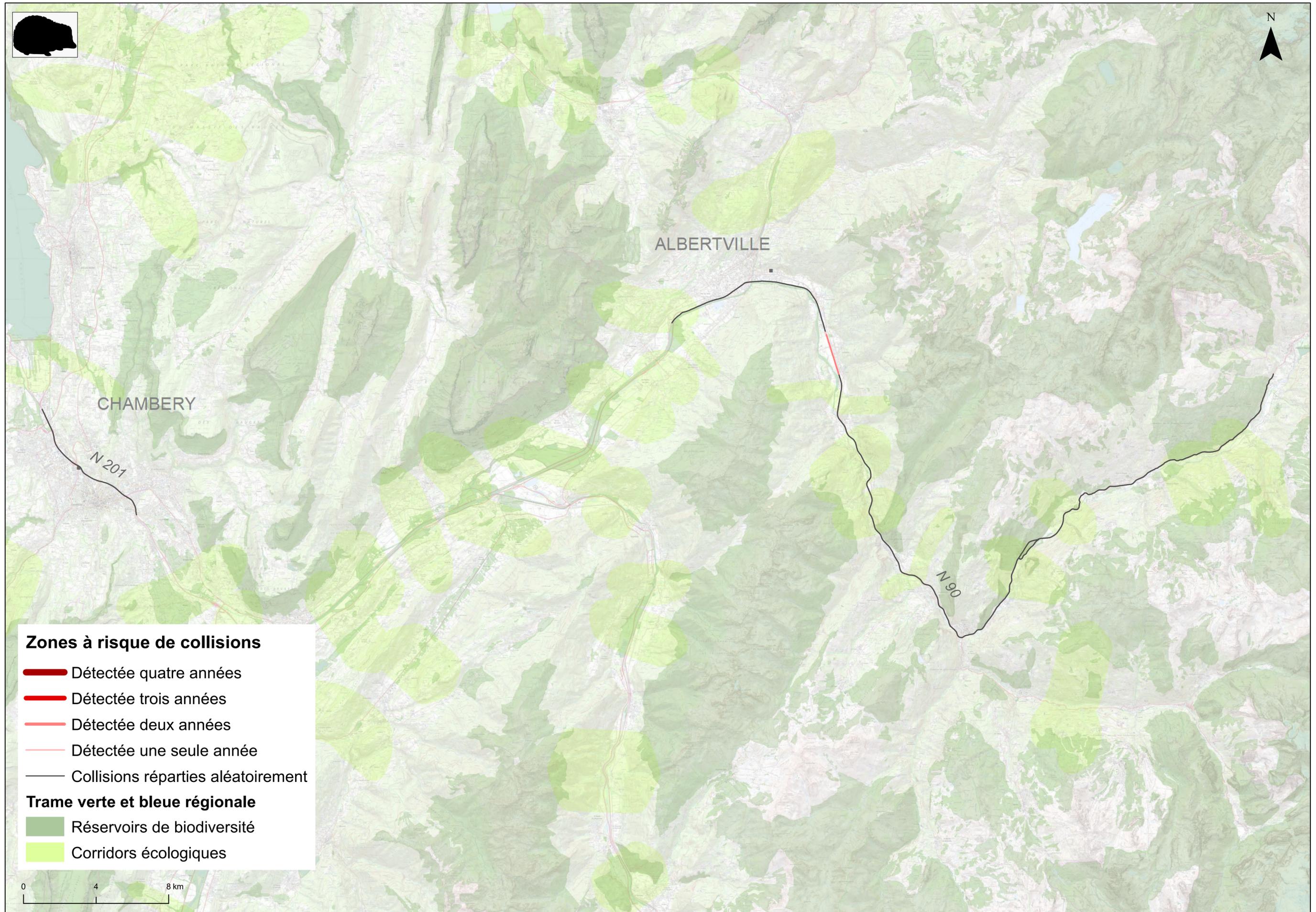
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Chambéry



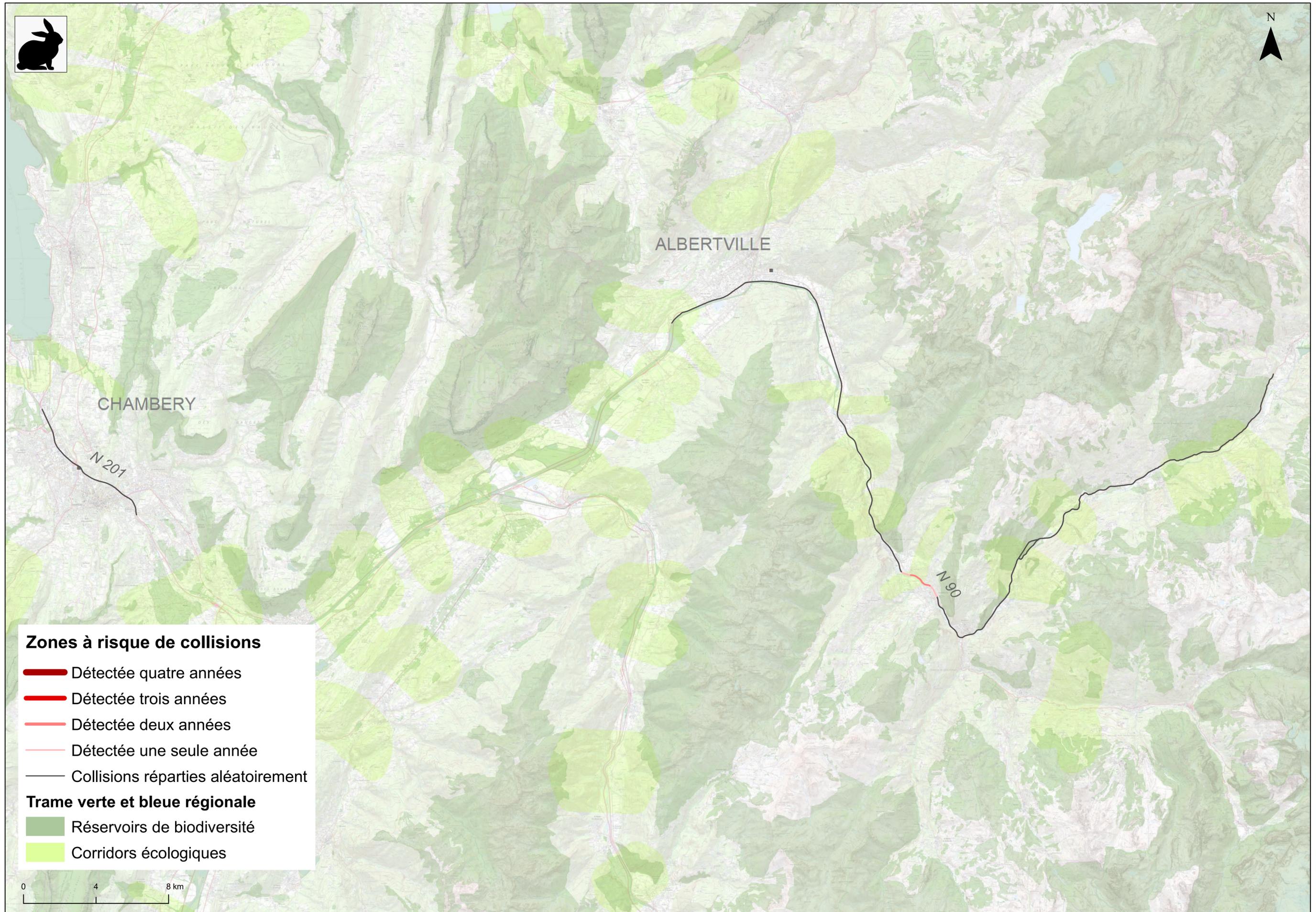
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Hérisson - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Chambéry



Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Léporidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Chambéry



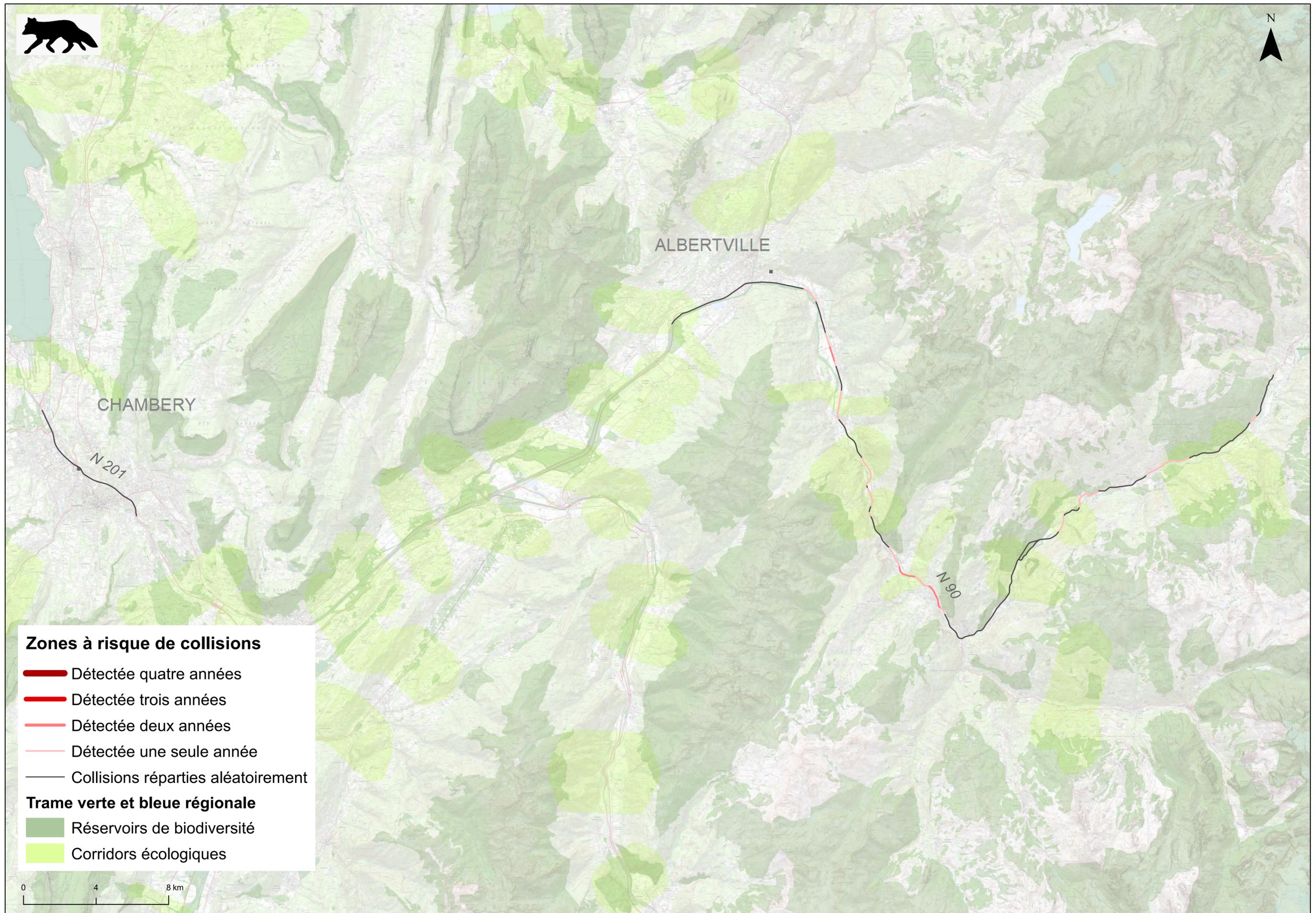
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Mustélidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Chambéry



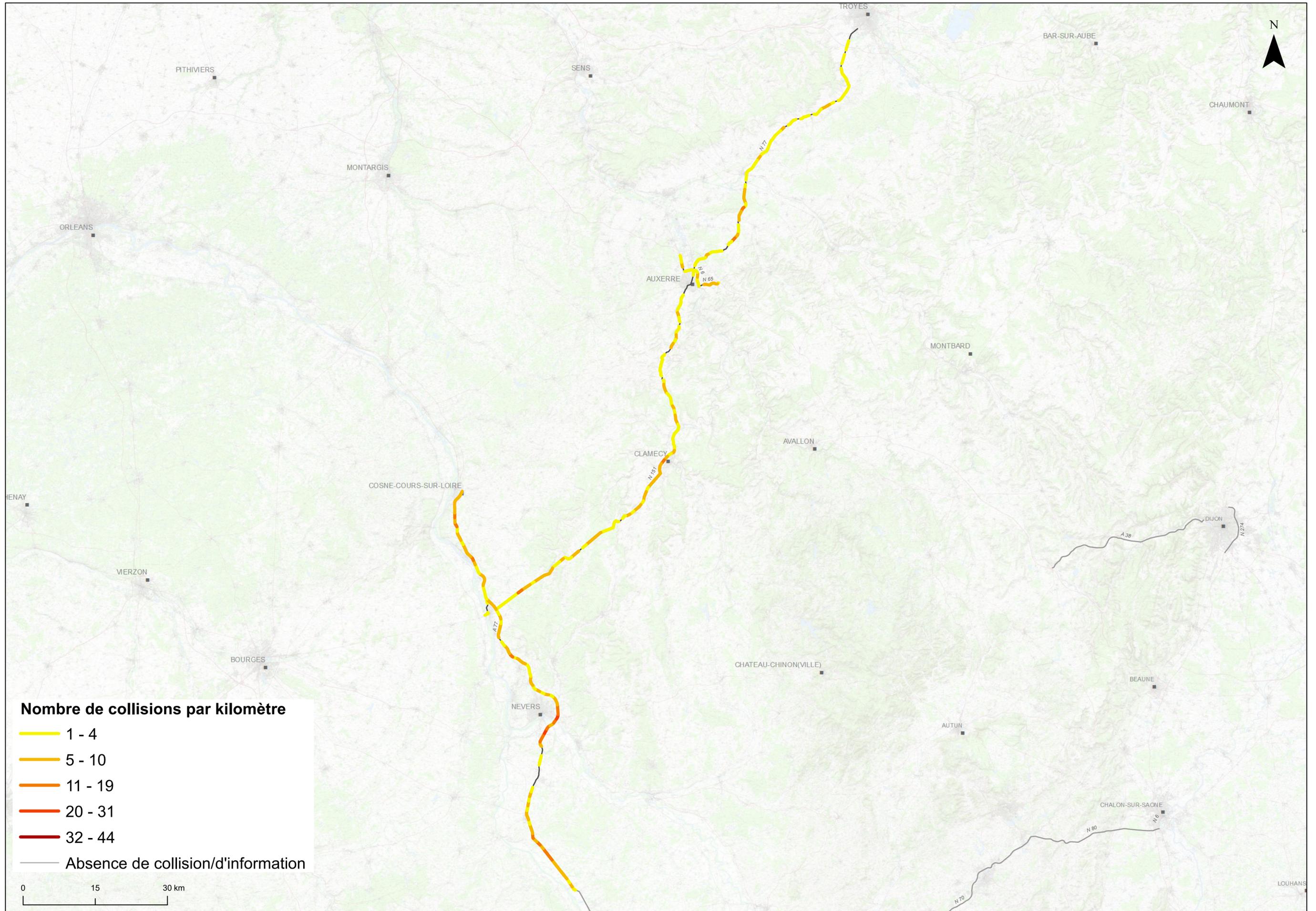
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Renard - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Chambéry



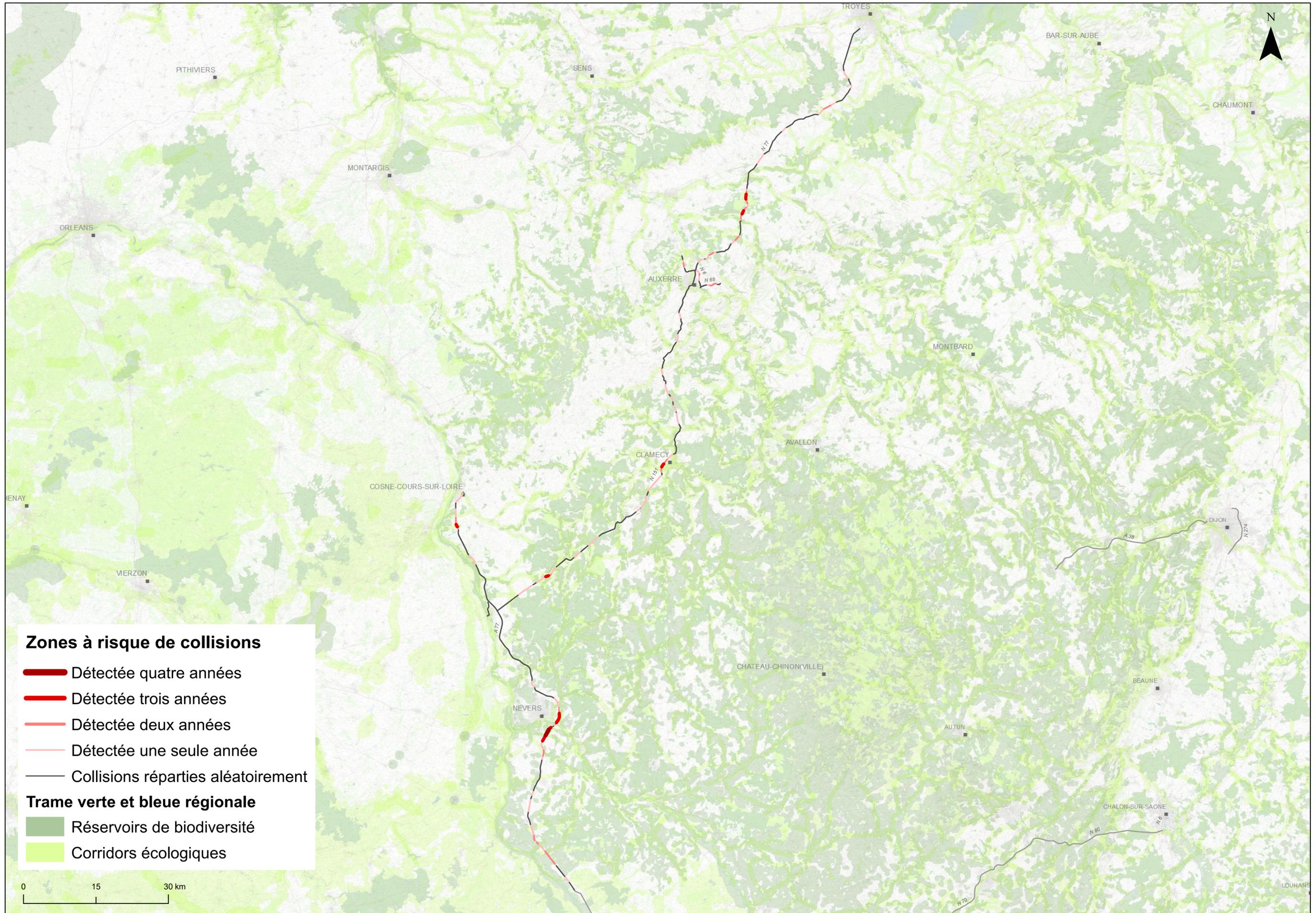
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



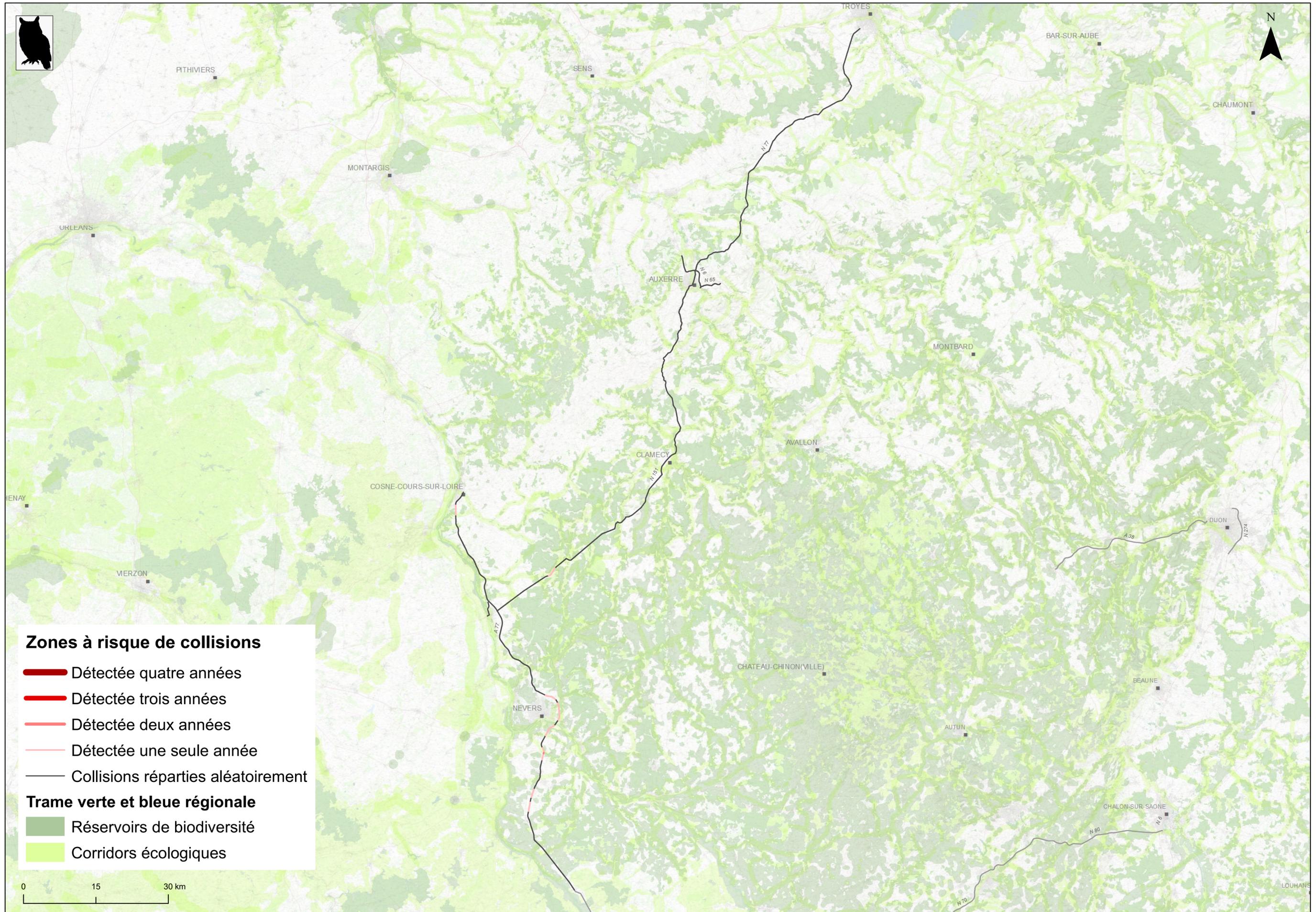
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire

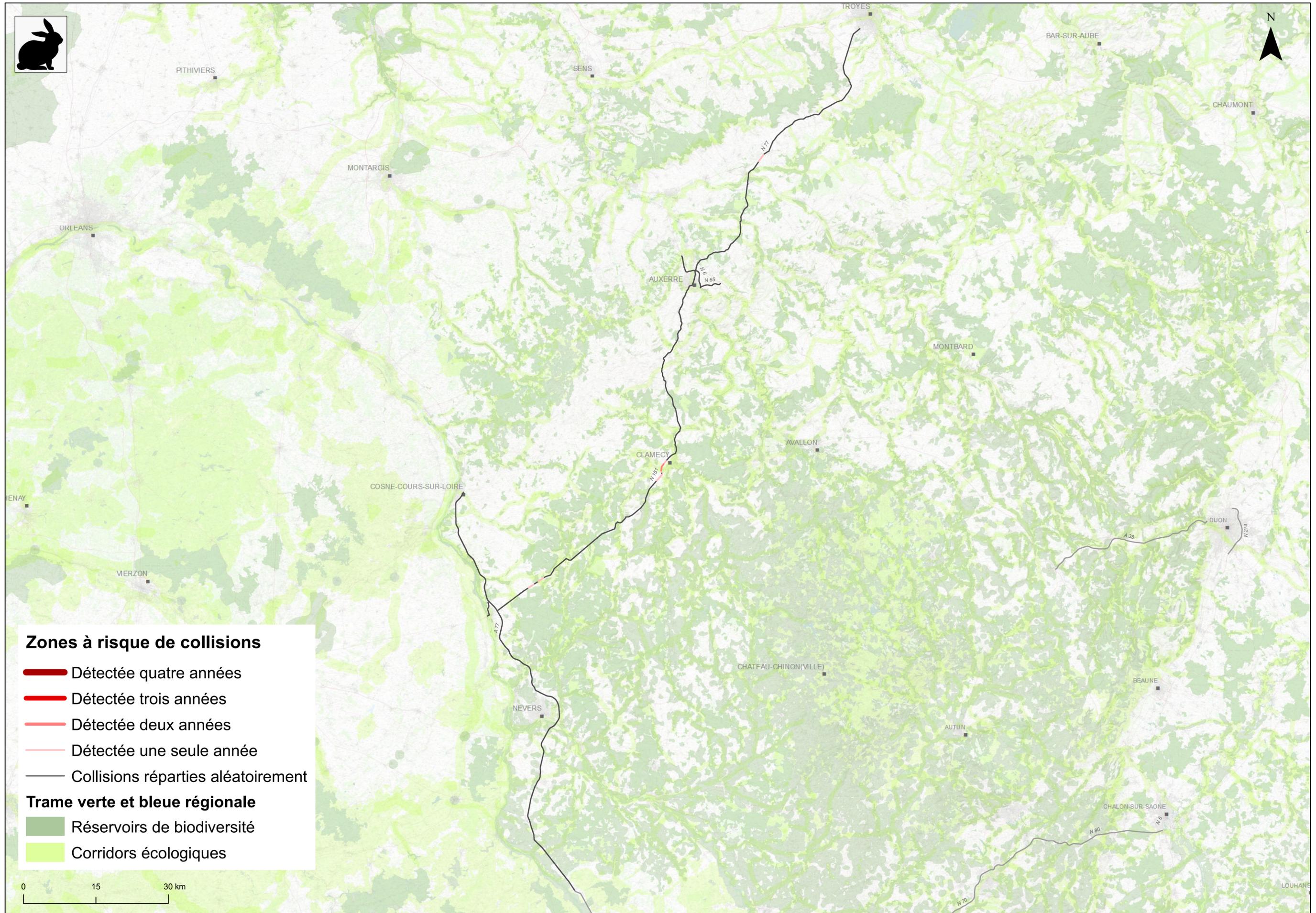


Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Rapaces nocturnes - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire

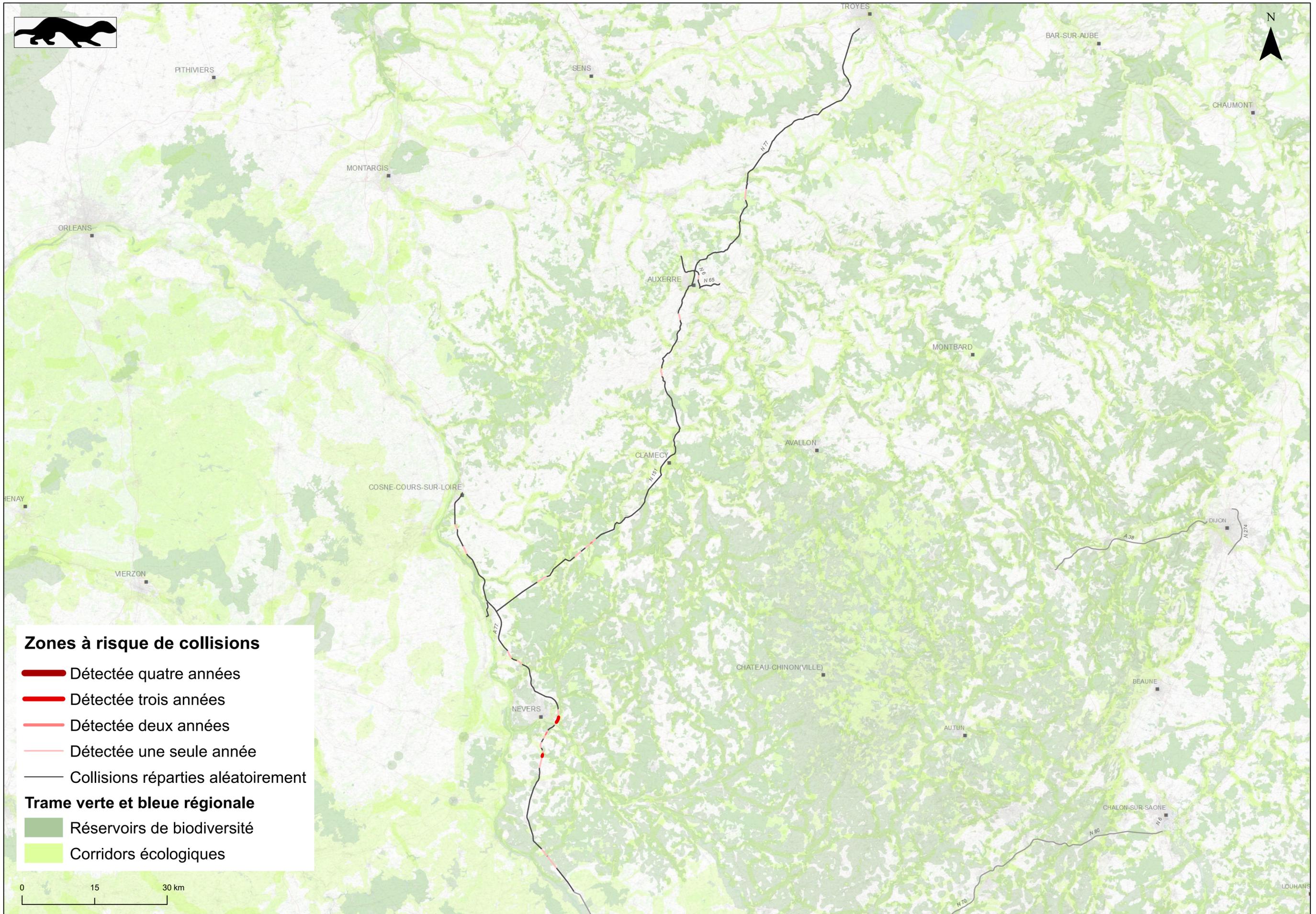


Zones à risque de collisions faune/véhicules - Léporidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



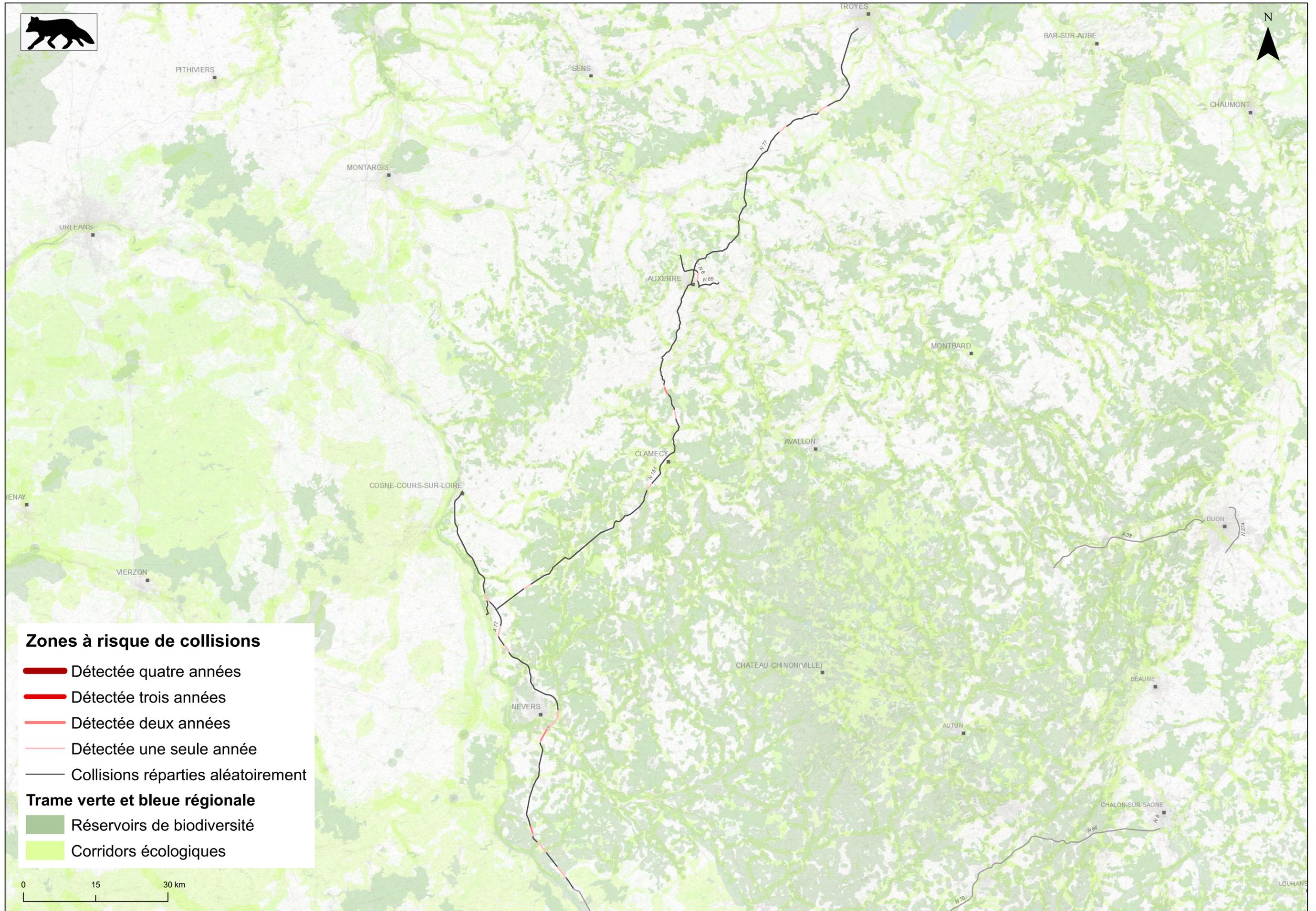
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Mustélidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



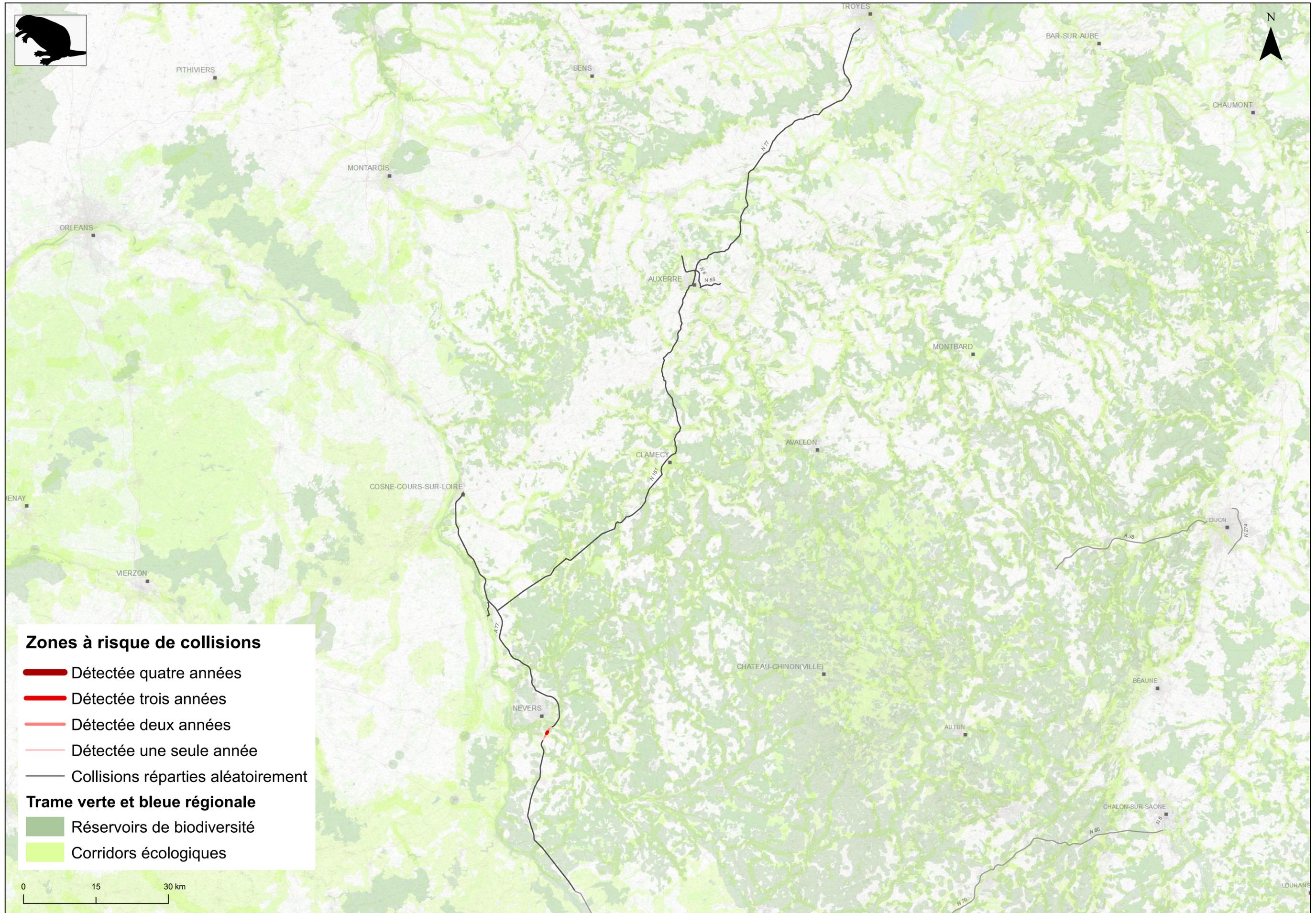
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Renard - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



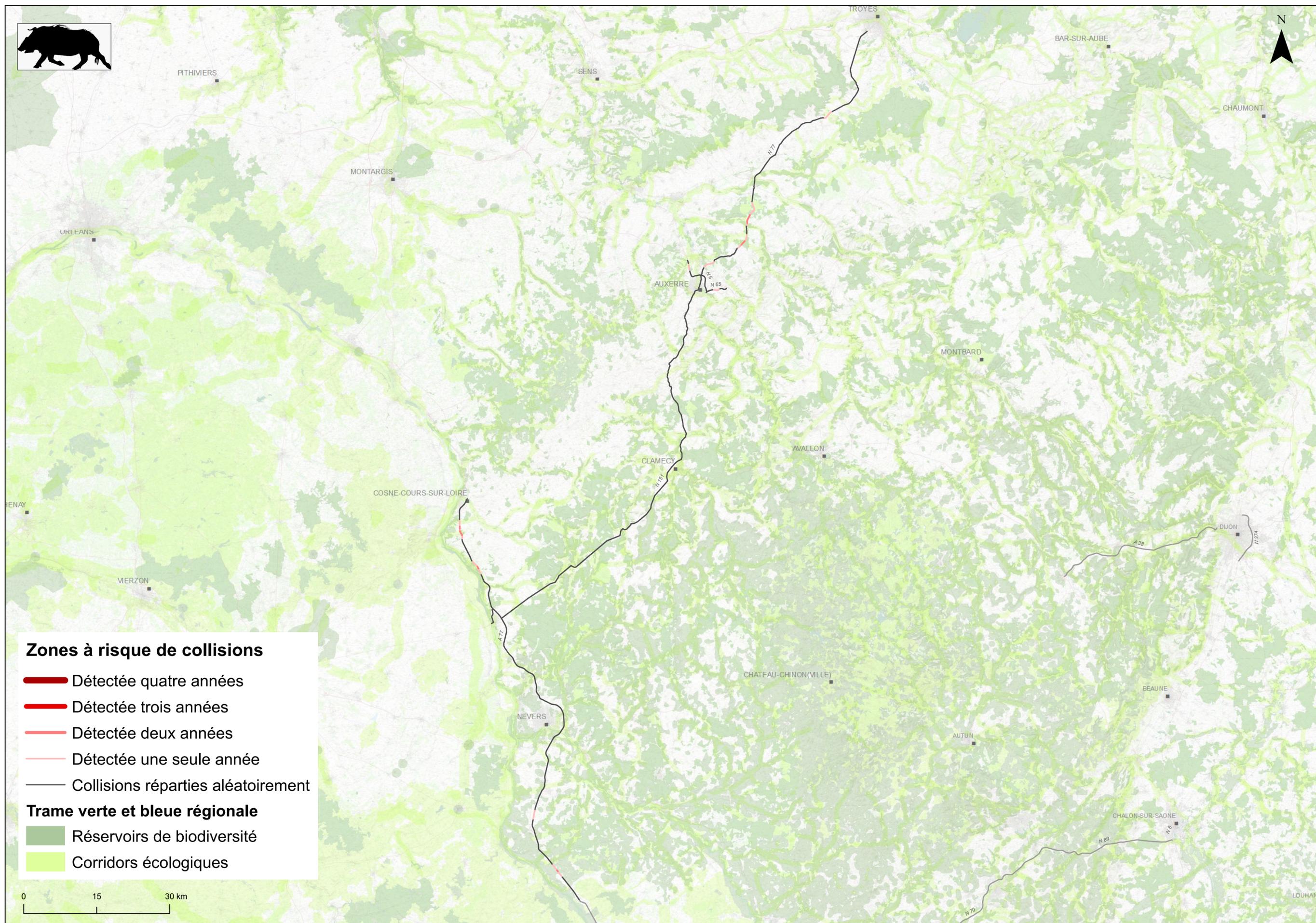
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Rongeurs - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



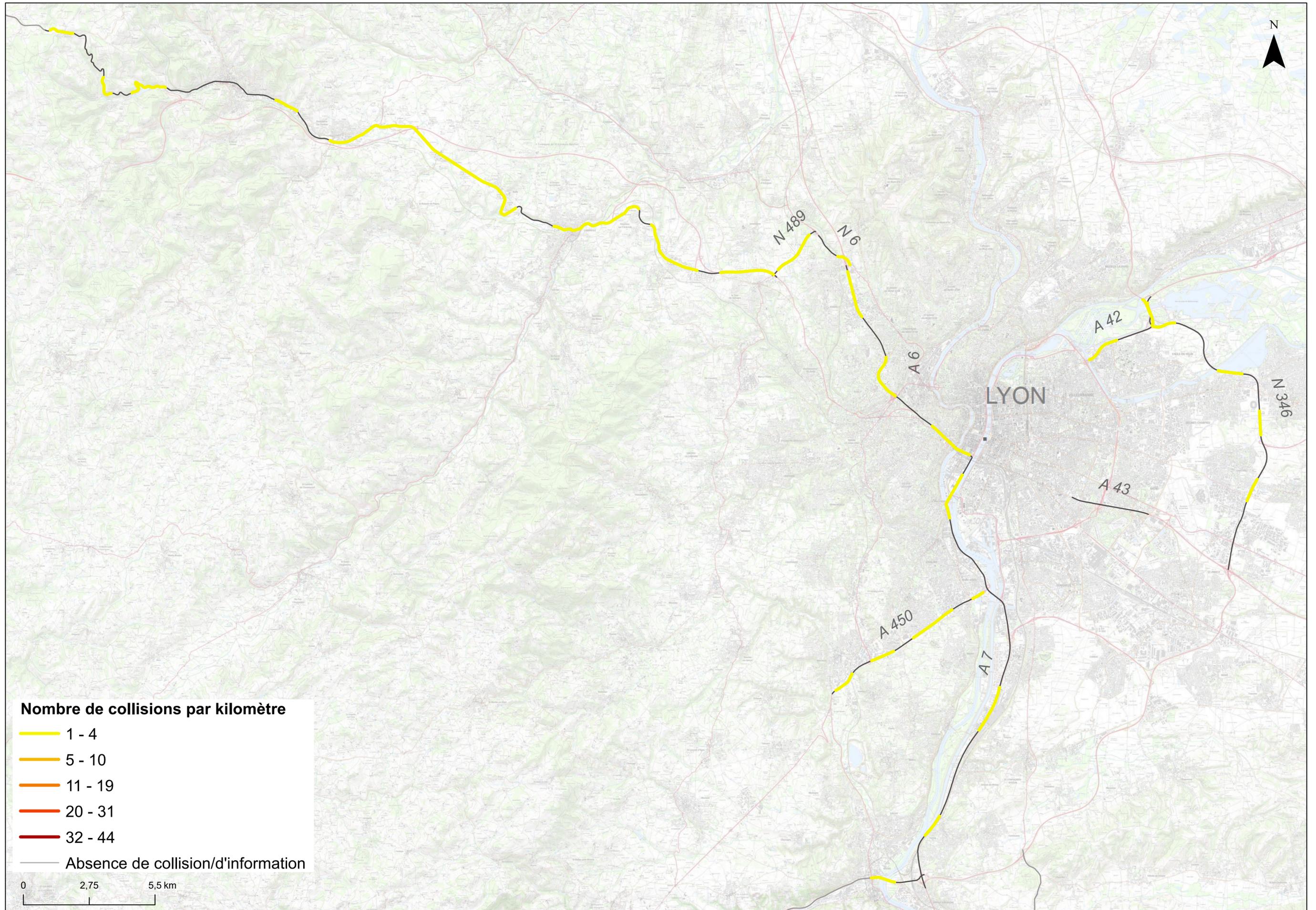
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sanglier - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de La Charité-sur-Loire



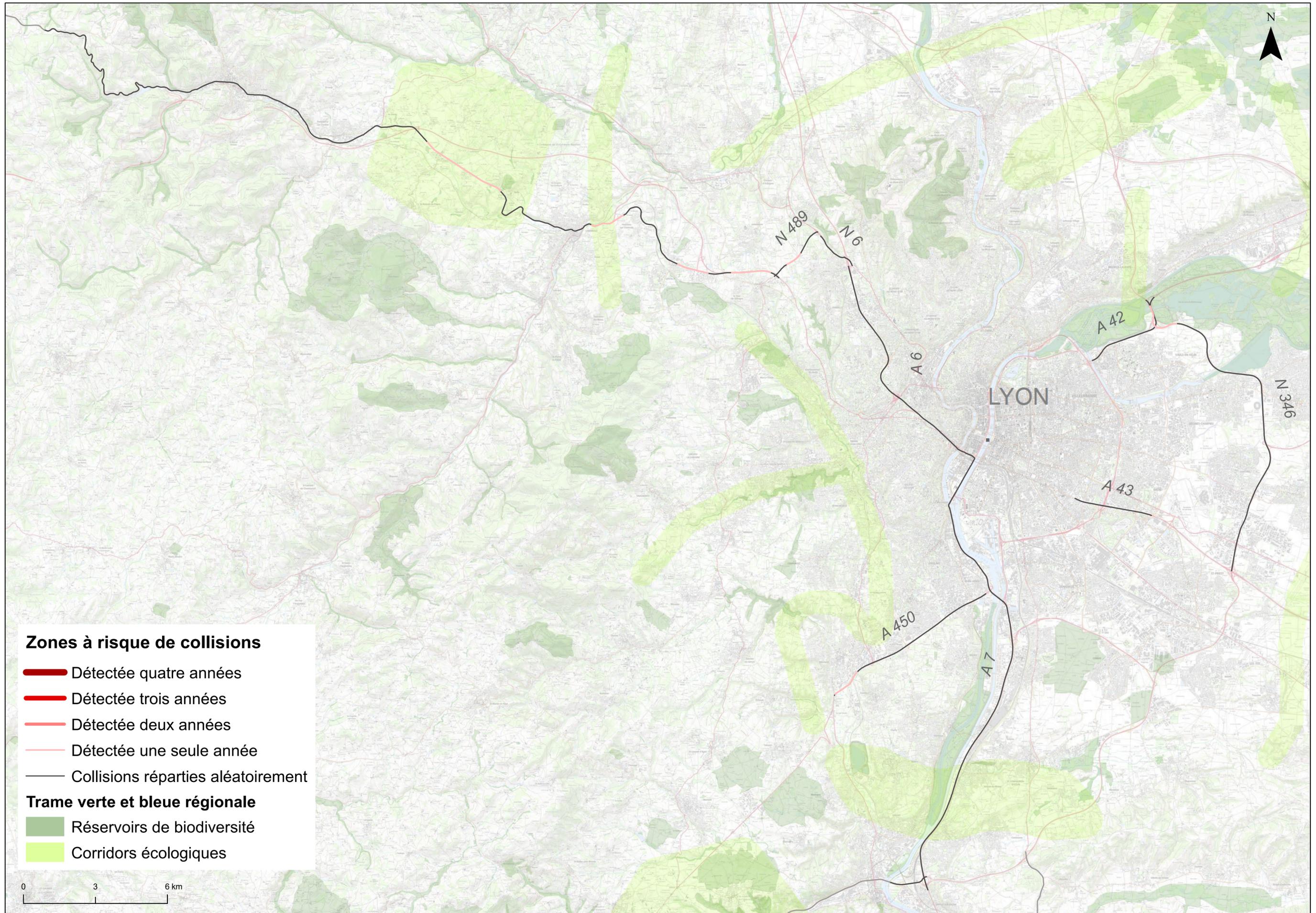
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Lyon



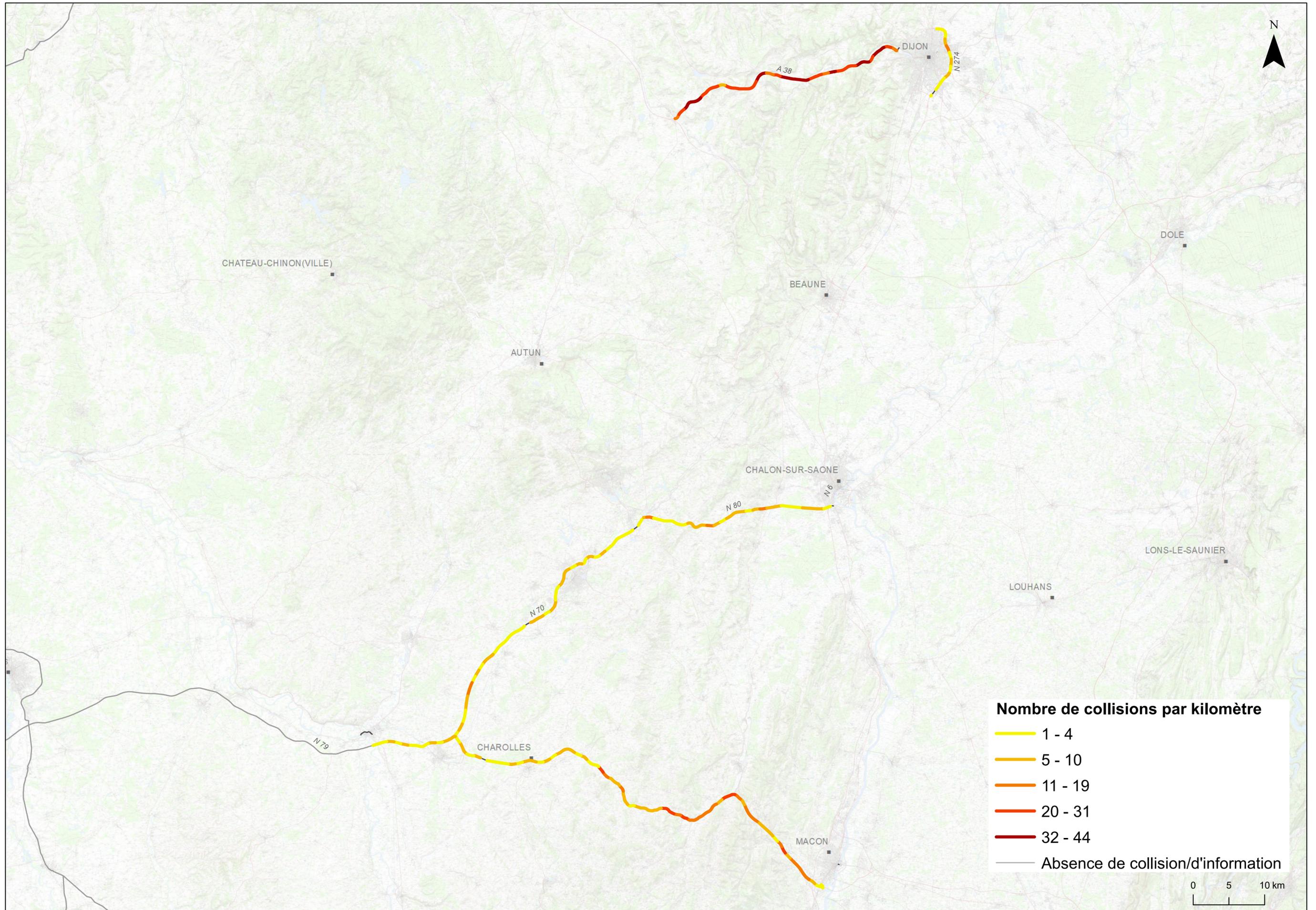
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Lyon



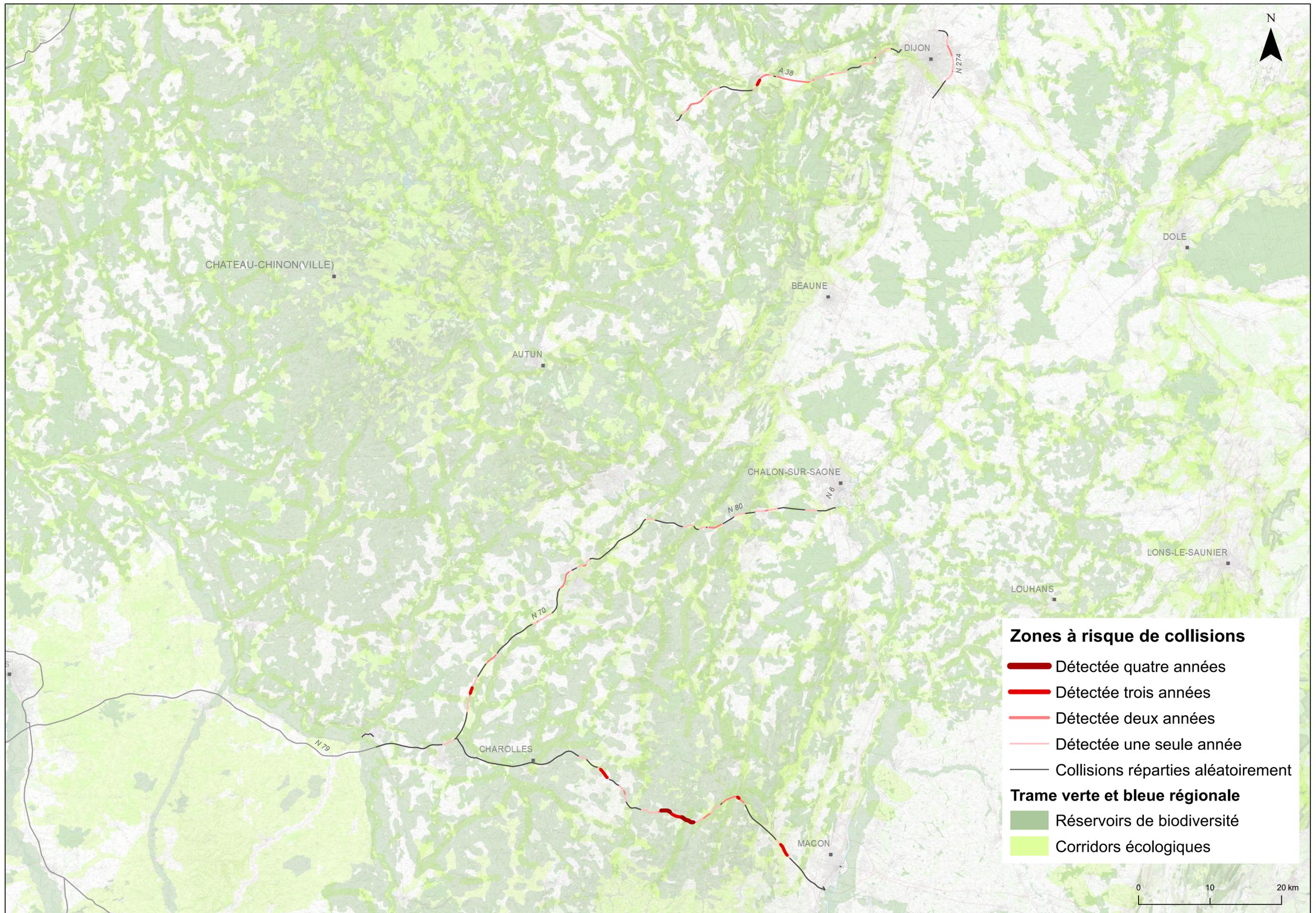
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Mâcon



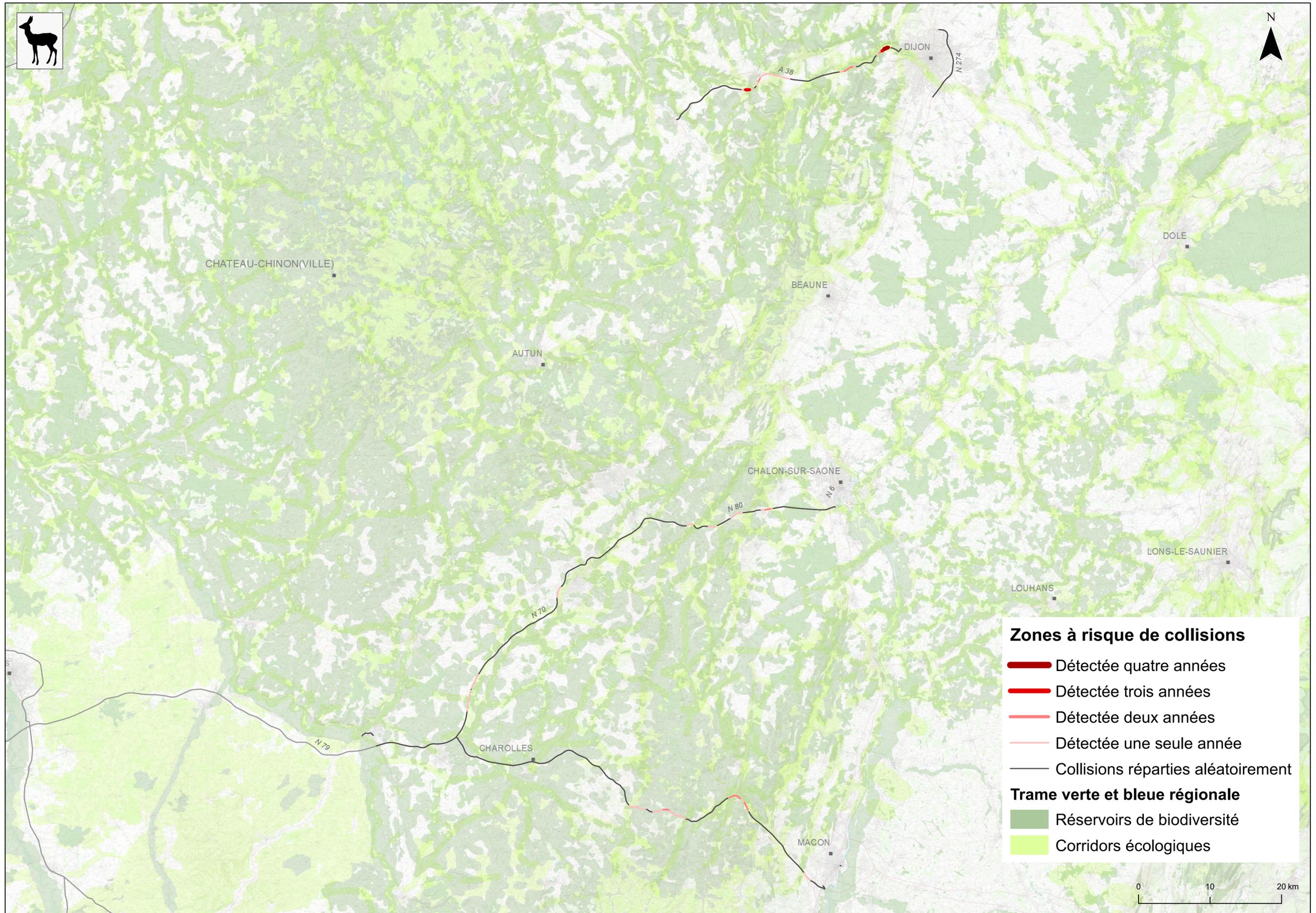
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon



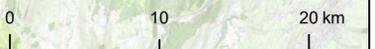
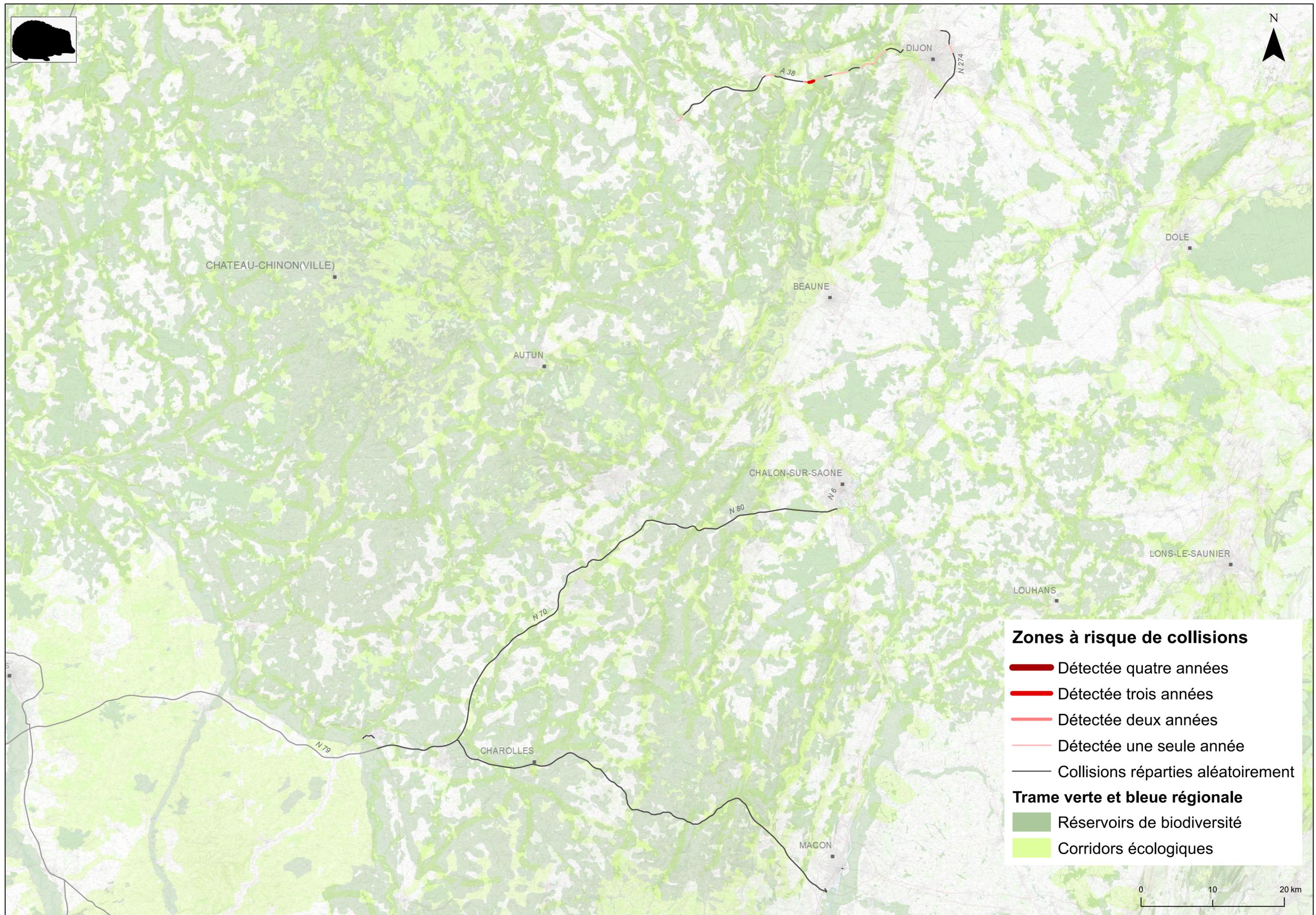
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Cervidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon

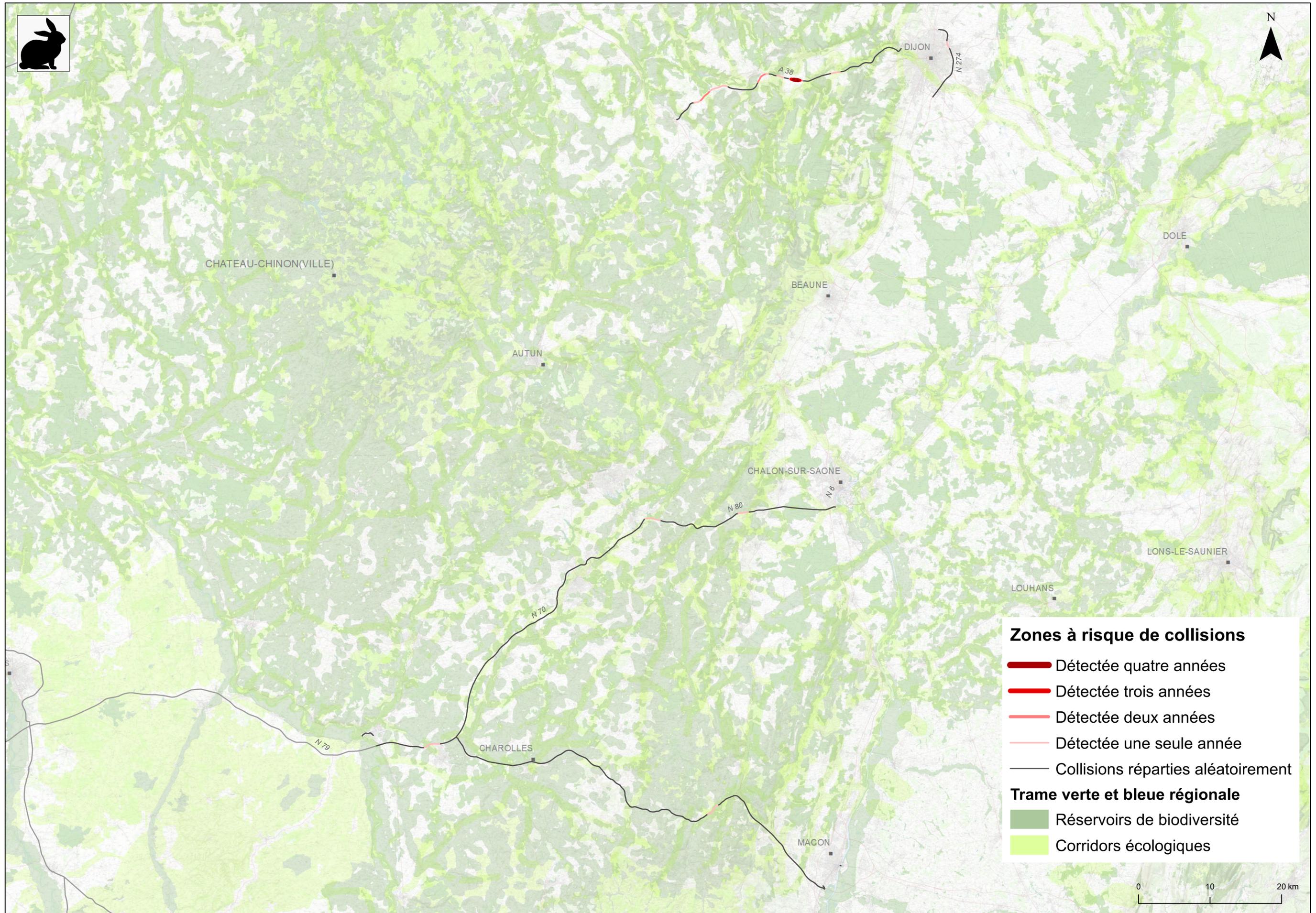


Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Hérisson - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon

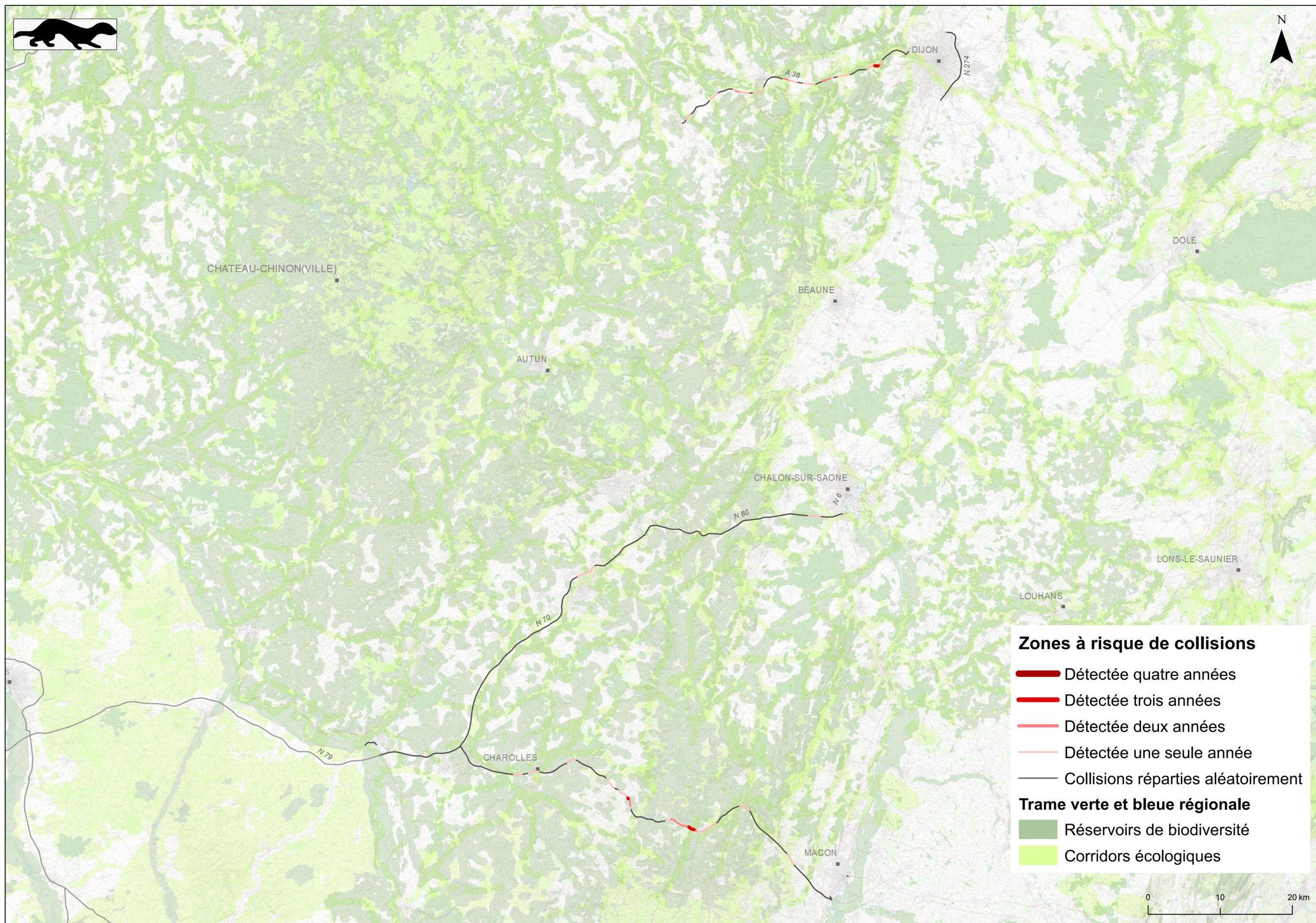


Zones à risque de collisions faune/véhicules - Léporidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon



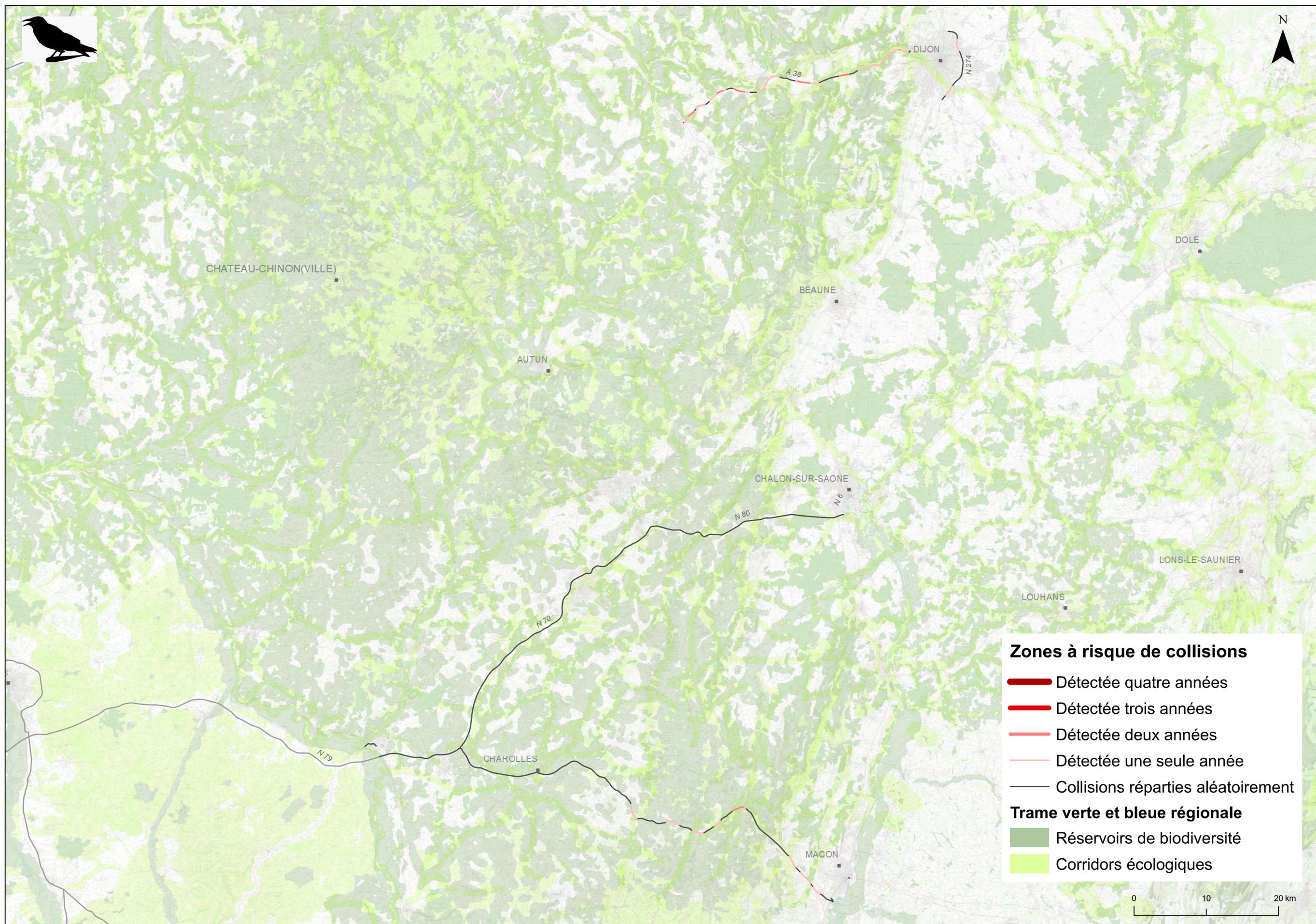
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Mustelidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon



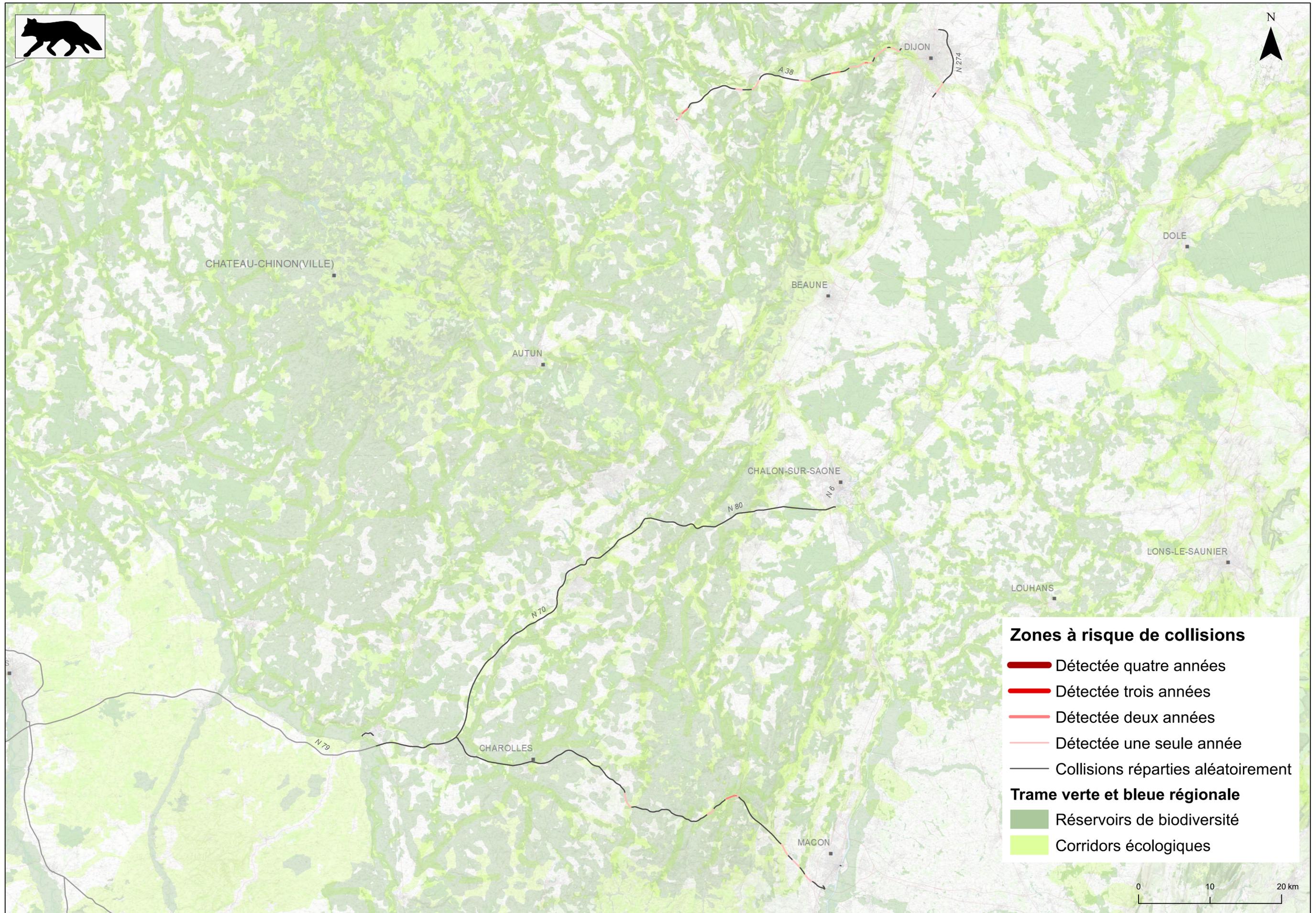
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Oiseaux - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon



Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Renard - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Mâcon



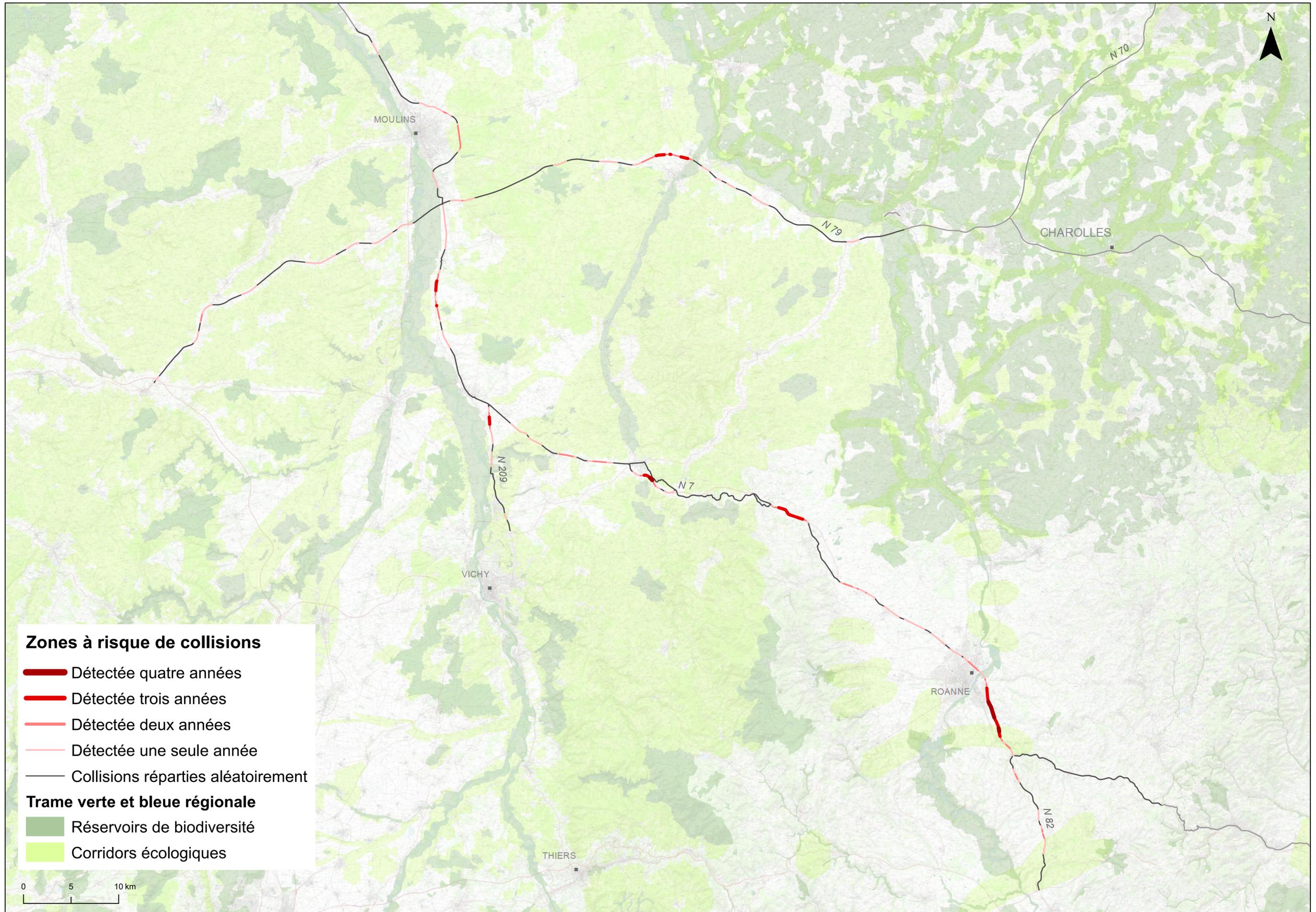
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Moulins



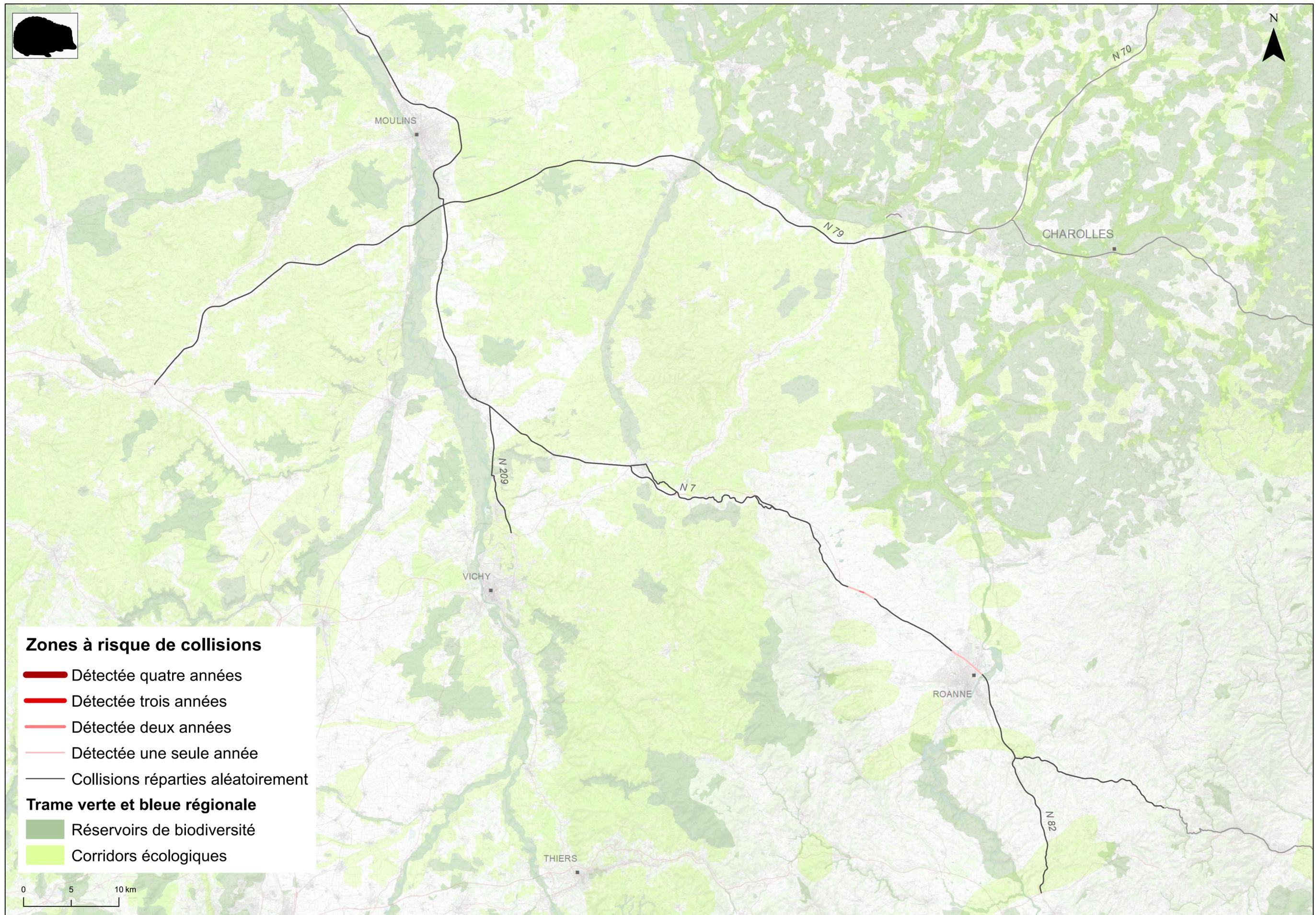
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Moulins



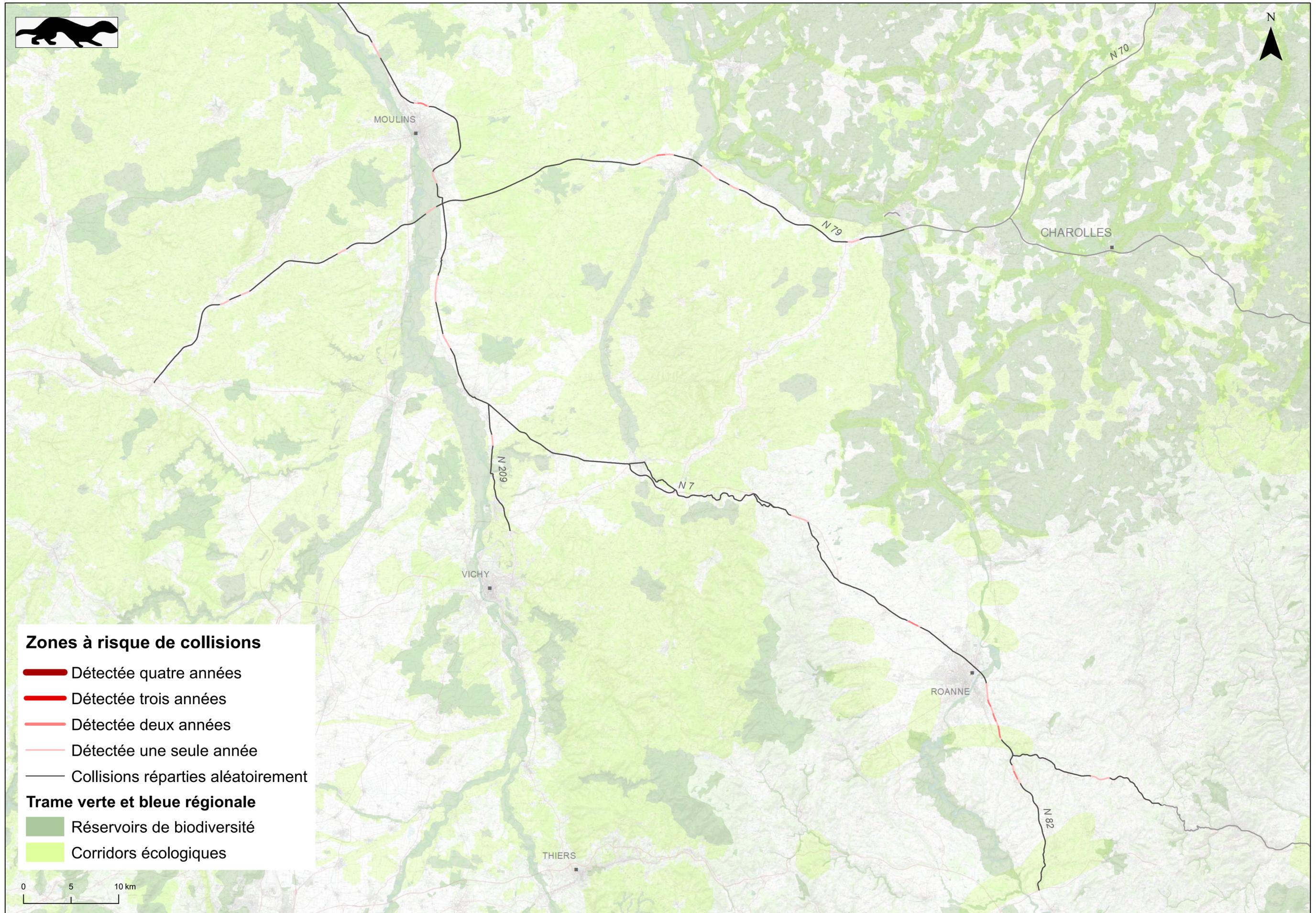
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Hérisson - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Moulins



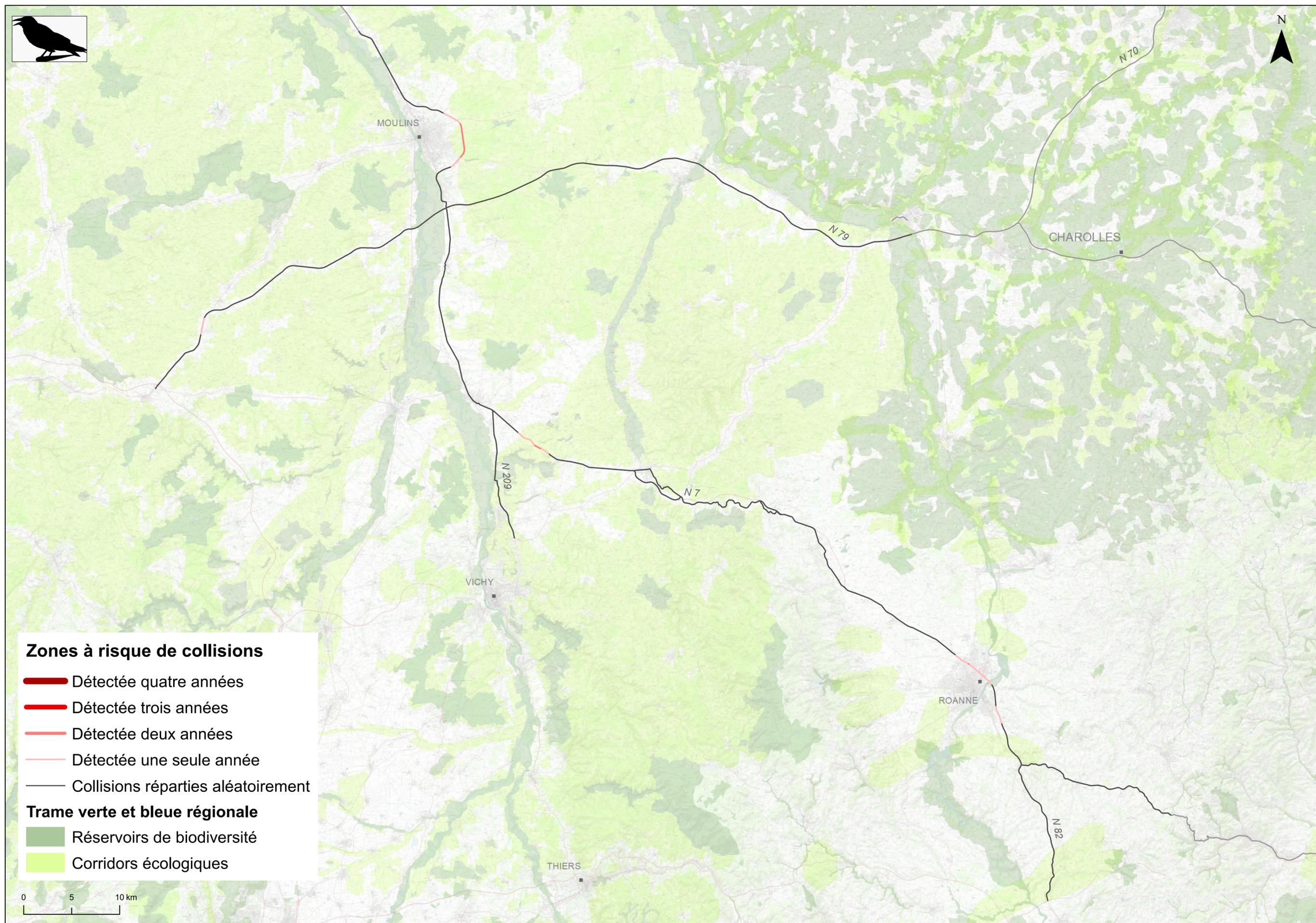
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Mustélidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Moulins



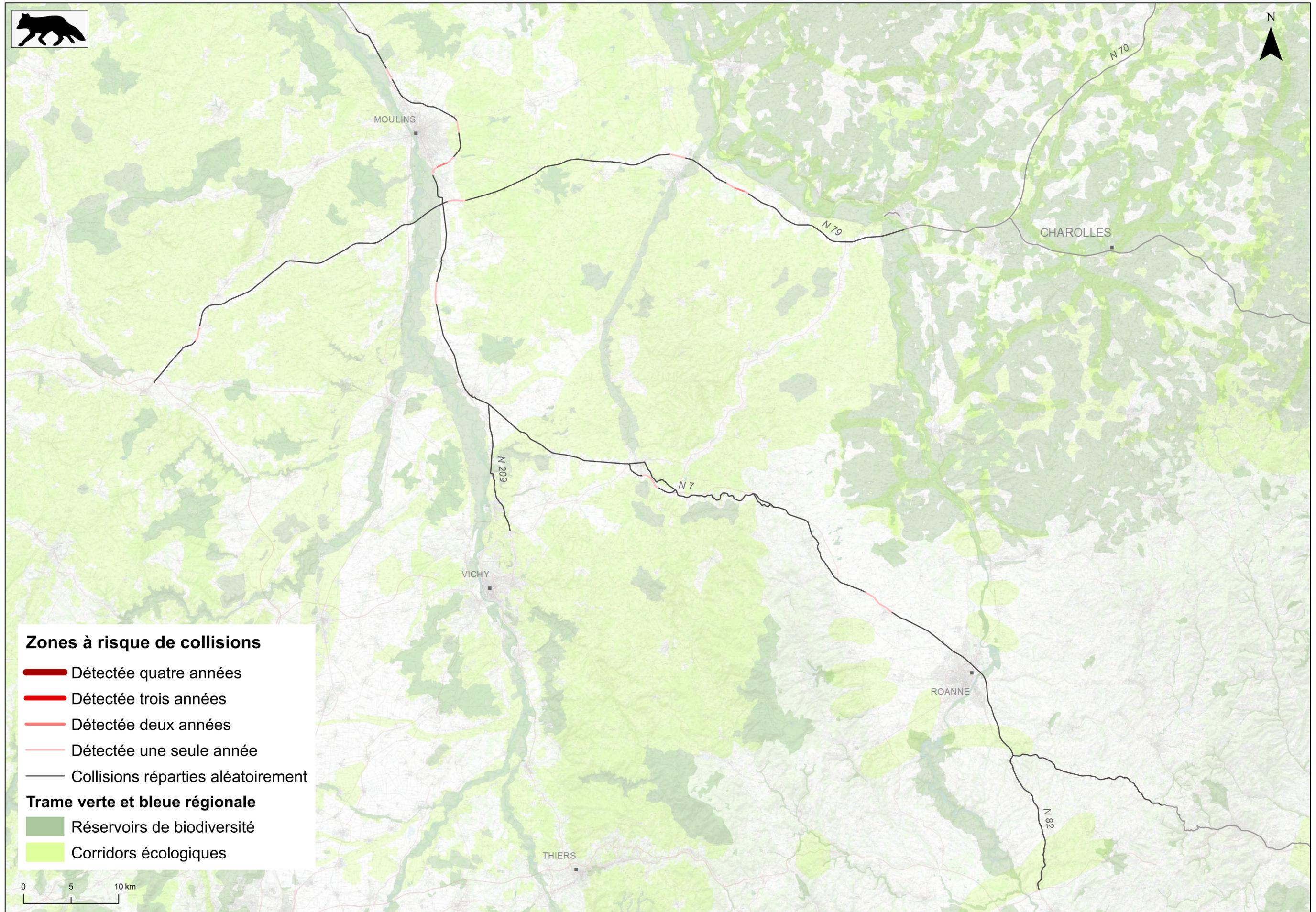
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Oiseaux - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Moulins



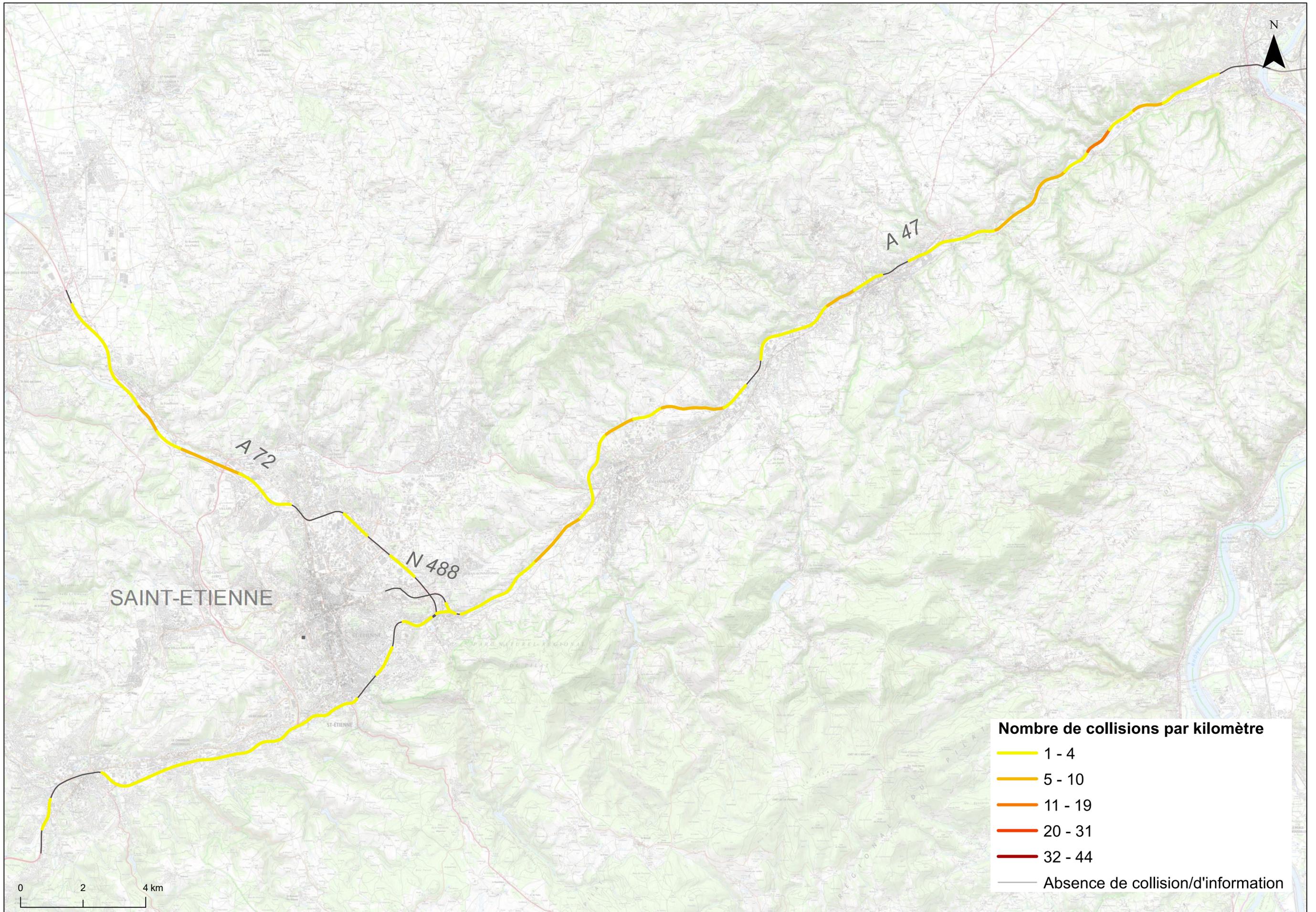
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Renard - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Moulins



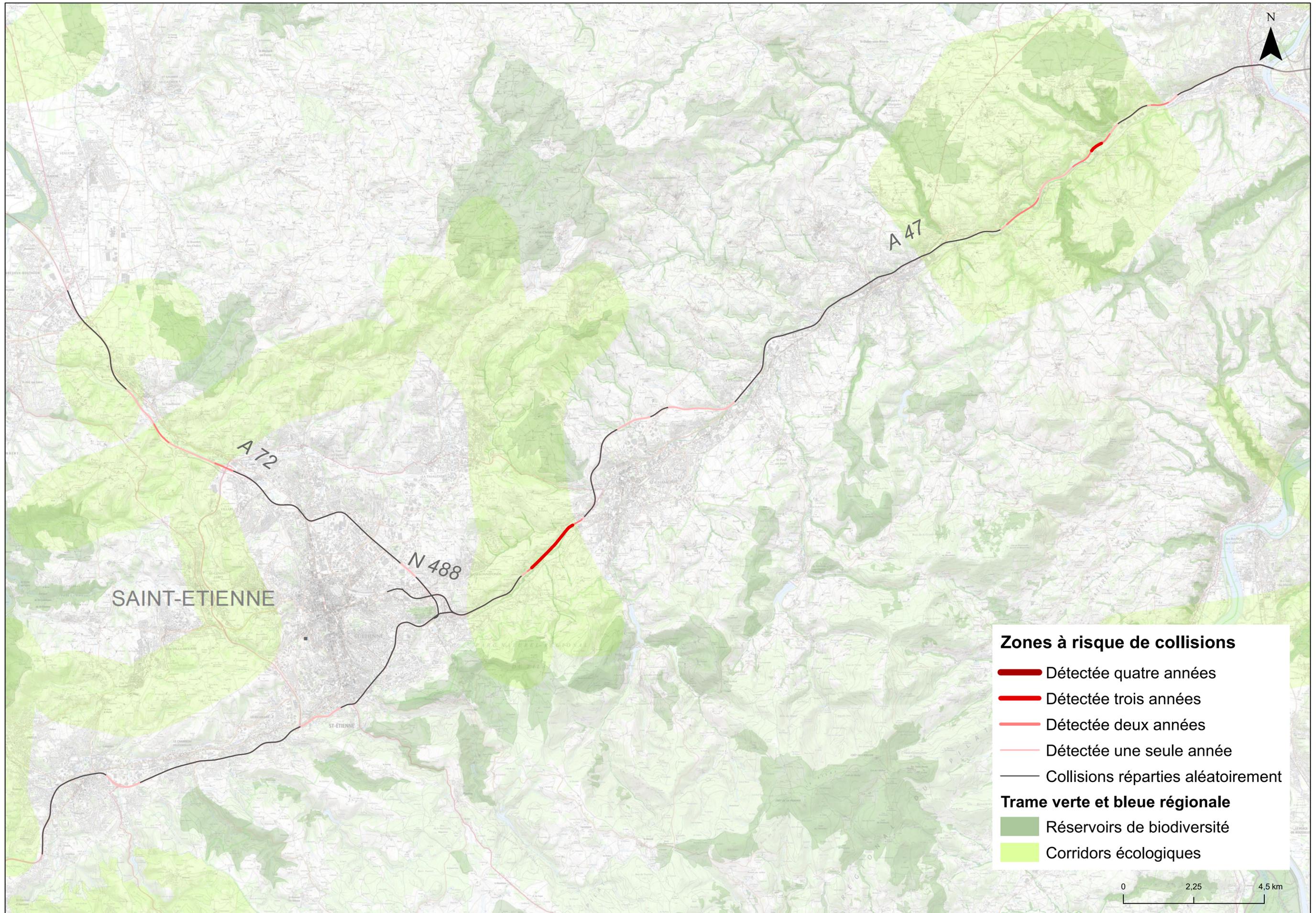
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Saint-Etienne



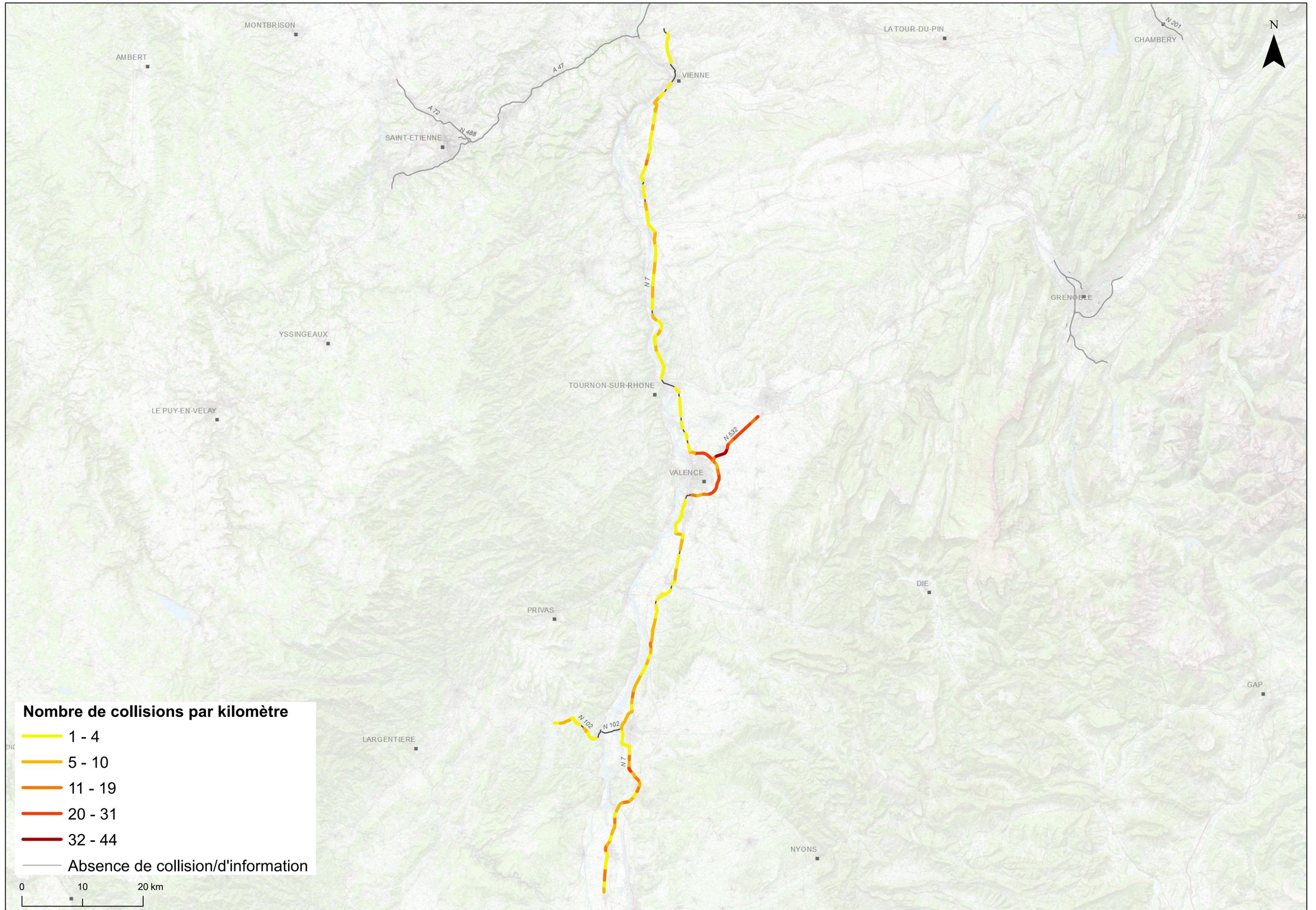
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Saint-Etienne



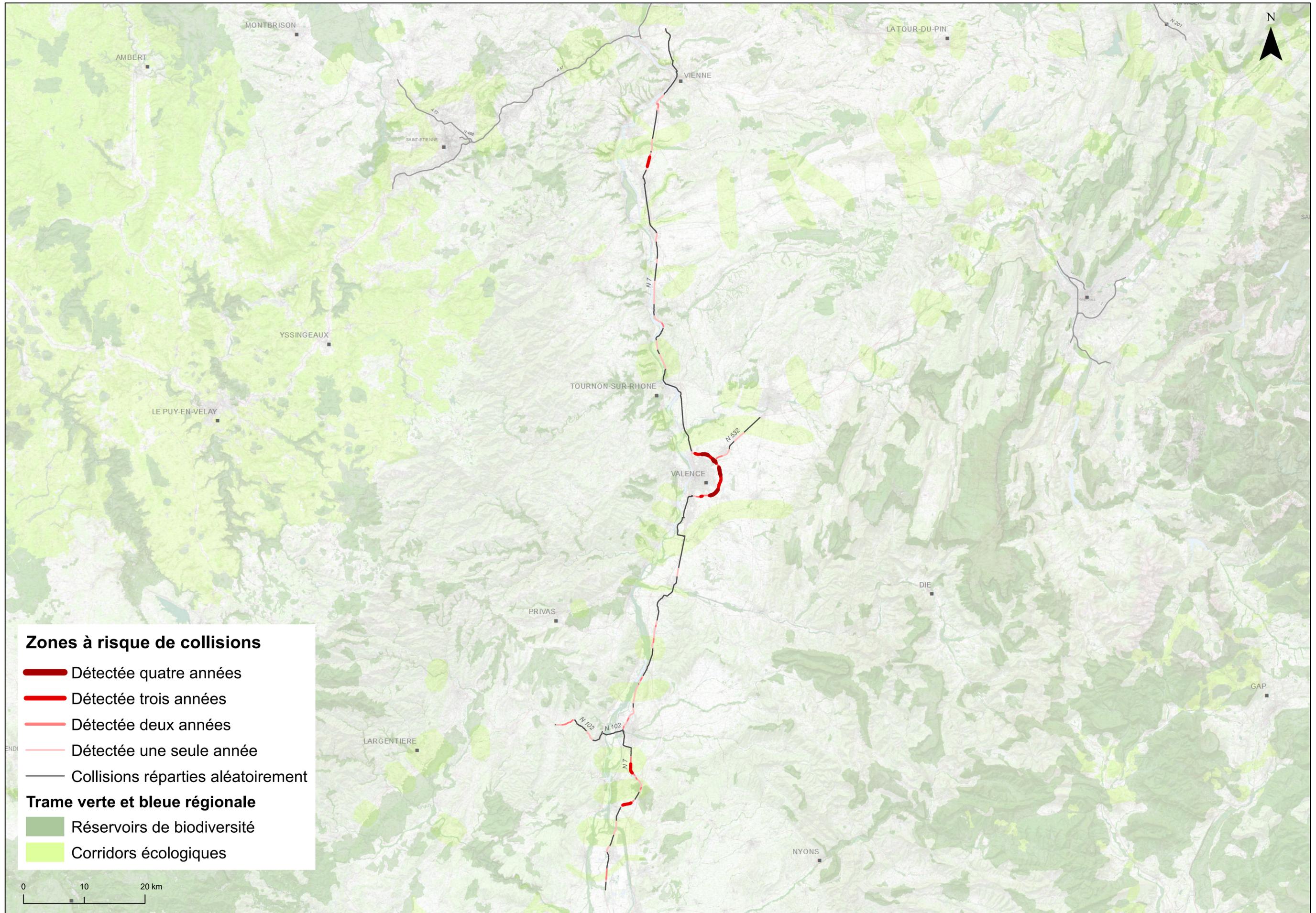
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Nombre de collisions faune/véhicules relevées de 2015 à 2018 par kilomètre - DIR Centre-Est - District de Valence



Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sans distinction d'espèces - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



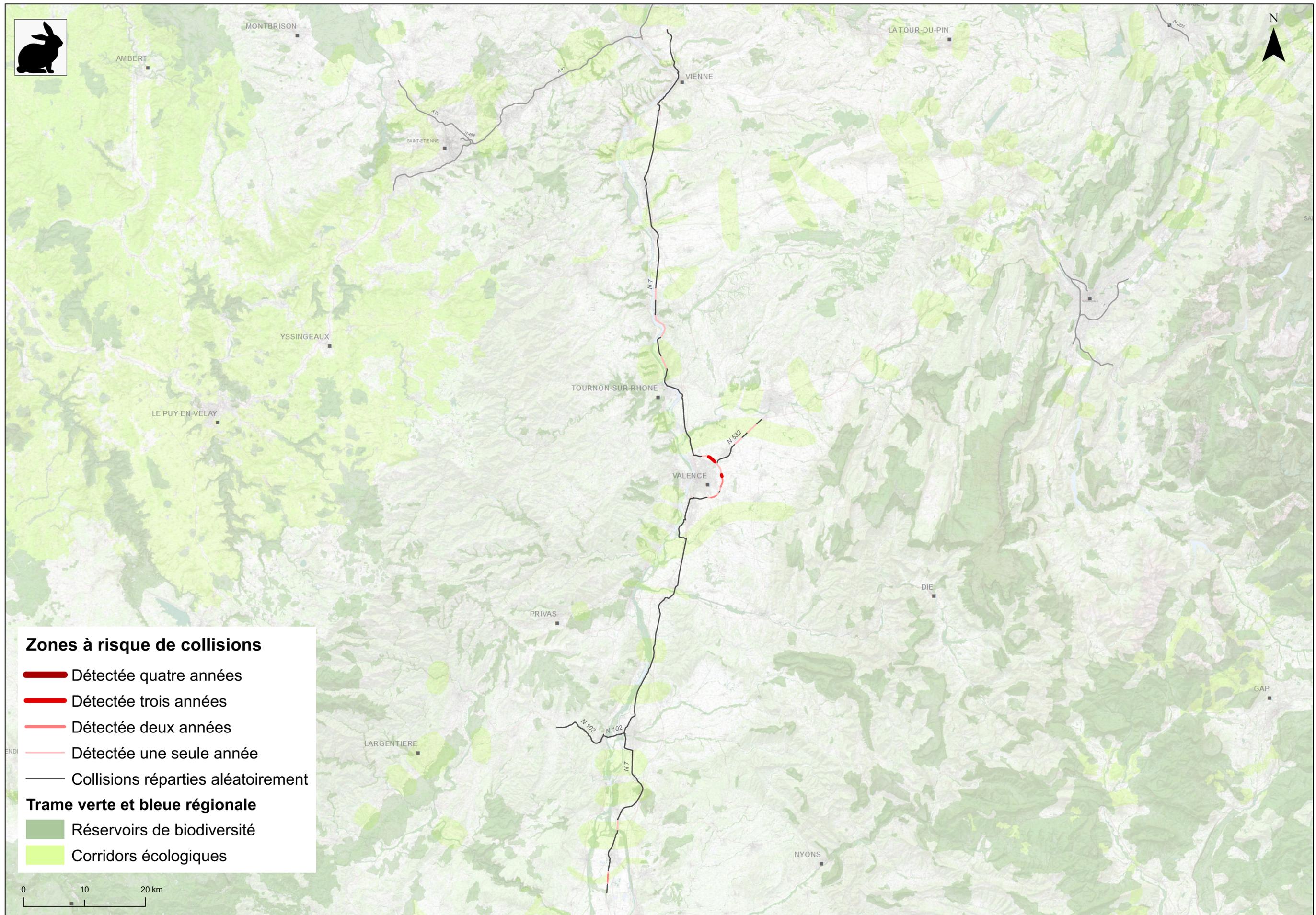
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Hérisson - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



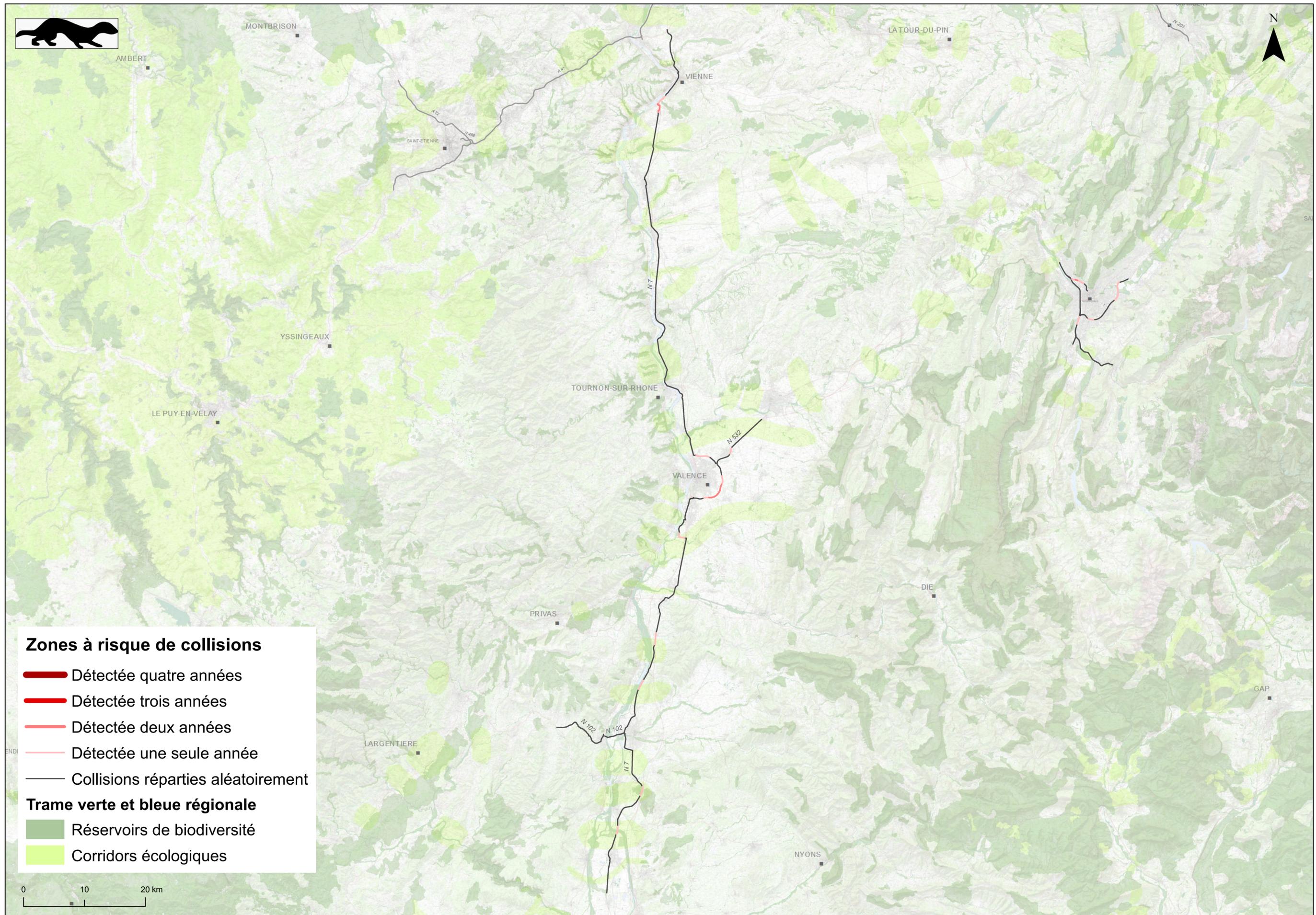
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Léporidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



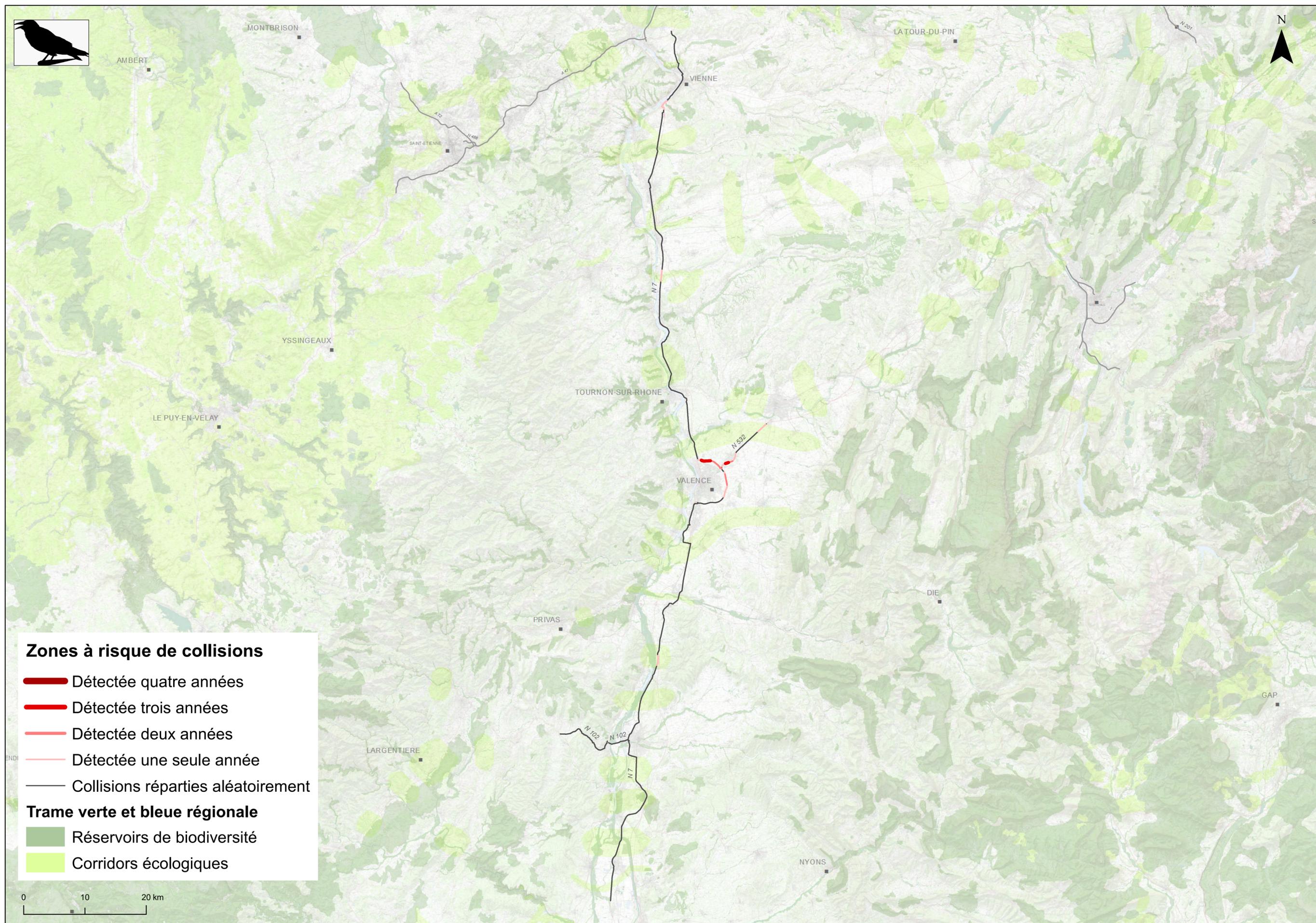
Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Mustélidés - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence

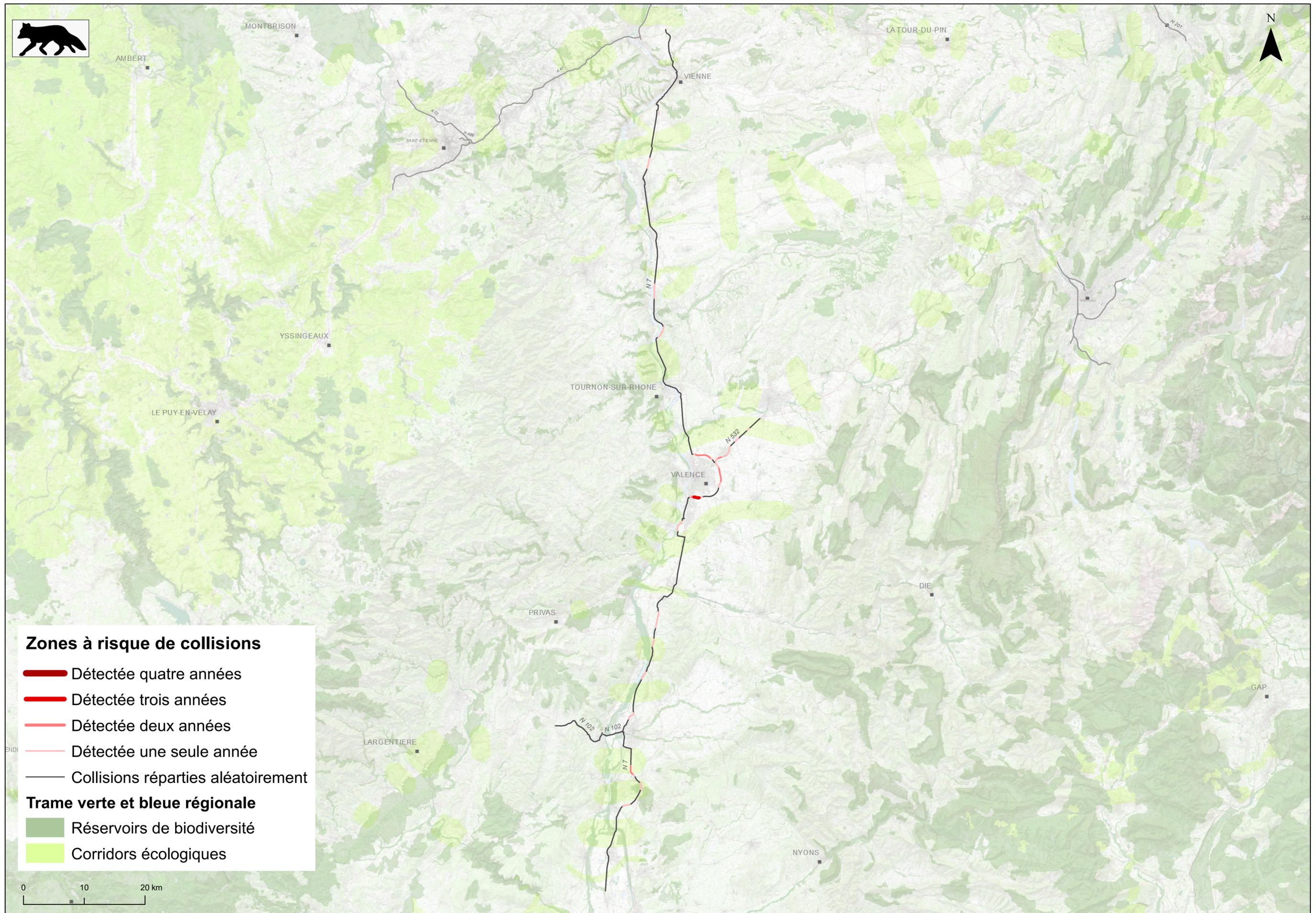


Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

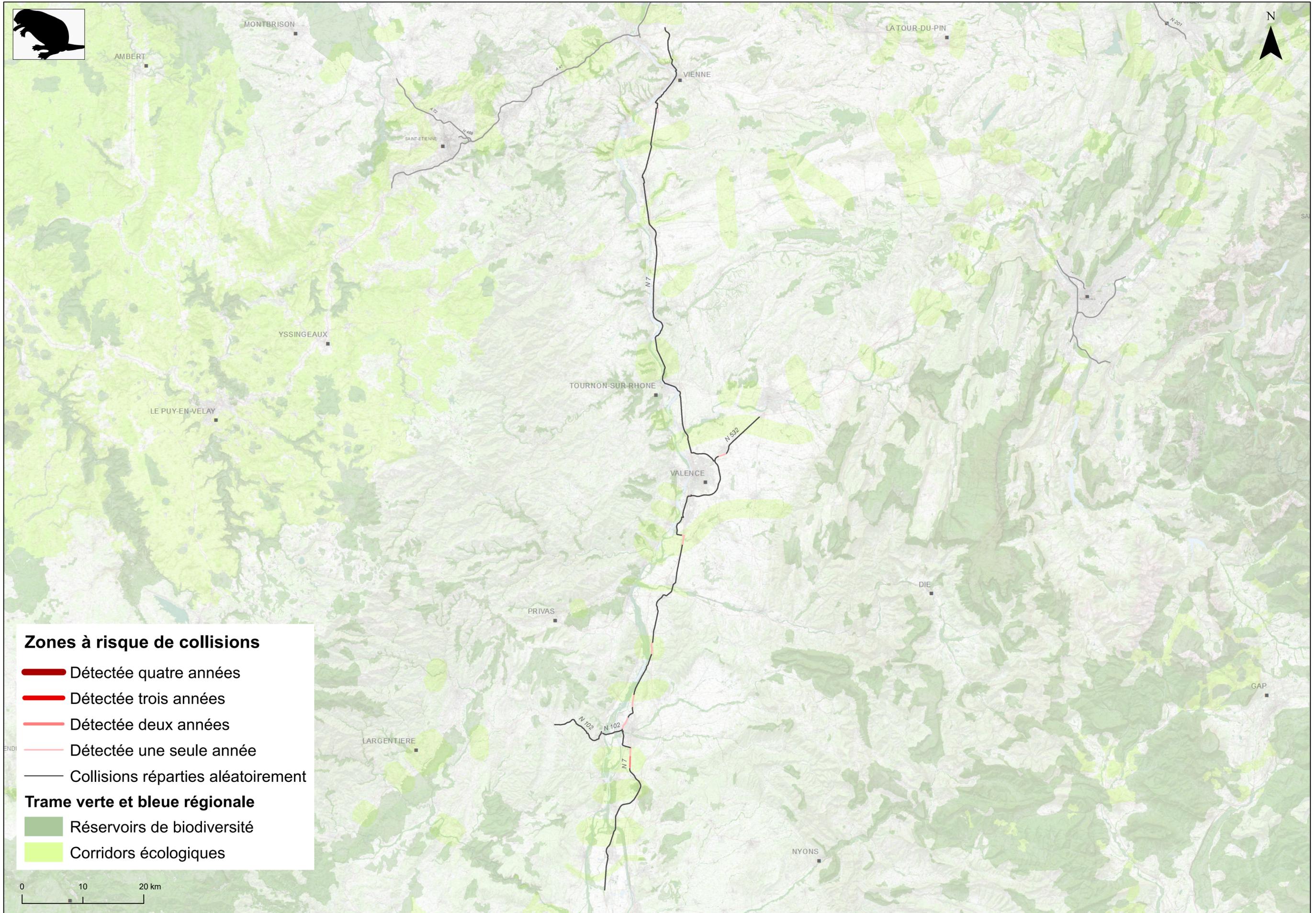
Zones à risque de collisions faune/véhicules - Oiseaux - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



Zones à risque de collisions faune/véhicules - Renard - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence

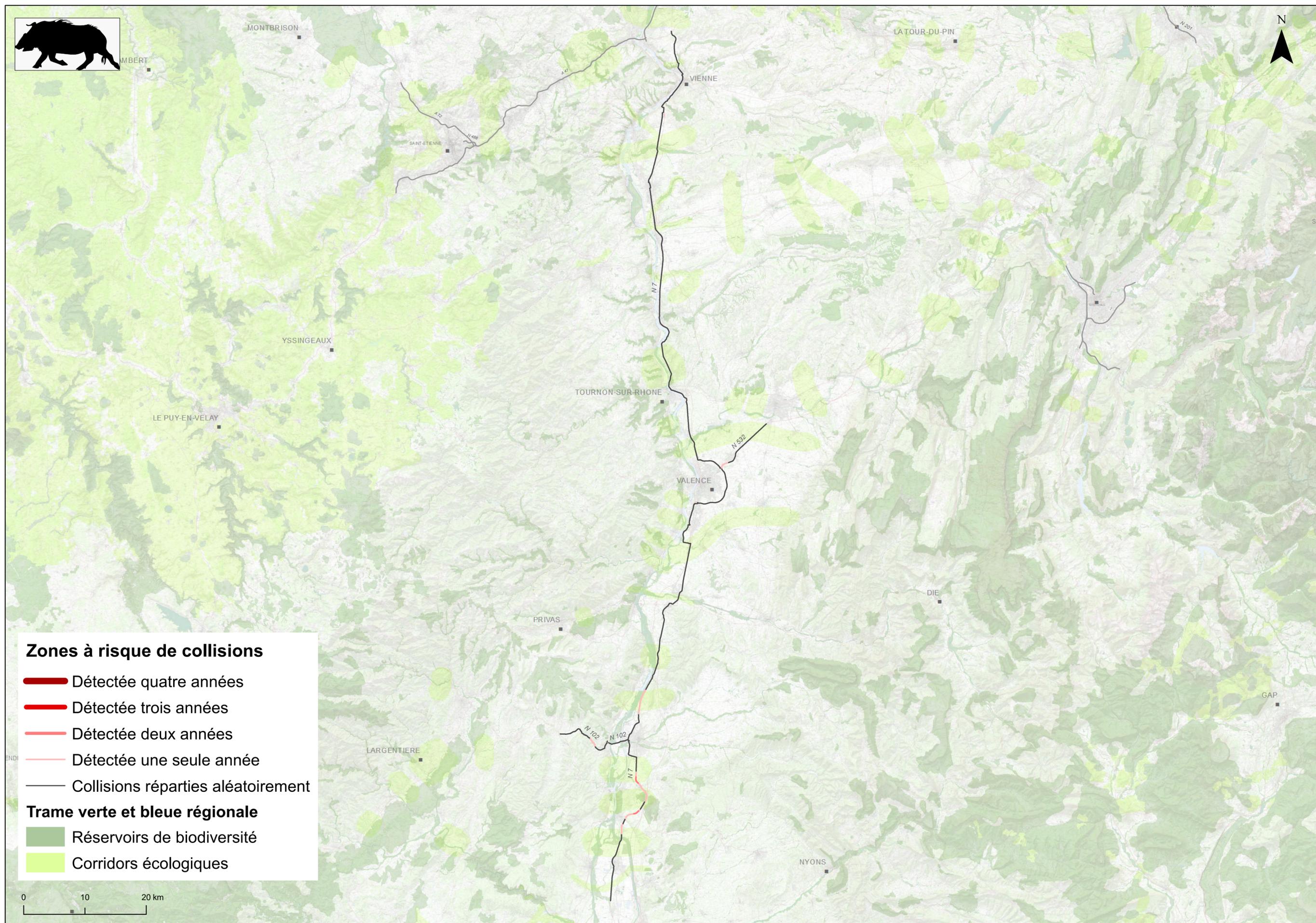


Zones à risque de collisions faune/véhicules - Rongeurs - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

Zones à risque de collisions faune/véhicules - Sanglier - 2015-2018 - DIR Centre-Est - District de Valence



Sources: Base de données Collisions et réseau routier de la DIR Centre-Est, Scan 25© IGN. Base de données des SRCE, INPN.

RESUME

Dans le but d'étudier les collisions faune/véhicules sur son réseau routier, un protocole de recensement des collisions est mis en place par la DIR Centre-Est depuis 2015.

Ce rapport présente les résultats de l'analyse spatiale des données récoltées de 2015 à 2018 et dresse le bilan de 4 années de mise en œuvre du protocole.

Les résultats sont présentés sous la forme de cartes qui localisent les zones à risque de collisions faune/véhicules

Plusieurs zones à forte densité de collisions ont pu être identifiées. Certaines de ces zones sont détectées 4 années de suite. Elles témoignent de zones de conflit faune/route avérées.



UMS 2006 Patrimoine Naturel
Muséum national d'Histoire naturelle
CP41, 36, rue Geoffroy Saint-Hilaire
75005 Paris
patrinat.mnhn.fr

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

www.afbiodiversite.fr



www.cnrs.fr



MUSÉUM
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

www.mnhn.fr