



Comité Technique  
18 juin 2018

# Compte rendu et note technique présentant les méthodologies proposées

## Contact

Monsieur Johan ROY

Chef de projet Via Fauna

Tél. 07.52.67.10.51

M@il : [j.roy@frcoccitanie.fr](mailto:j.roy@frcoccitanie.fr)



## Introduction & Présentation des participants

La directrice de la Fédération Régionale des Chasseurs d'Occitanie, Karine Saint-Hilaire, accueille et remercie les participants de ce Comité Technique et Scientifique :

### Personnes présentes :

- M. Laurent CHAYRON, FDC 09.
- M. Samuel COTTES, FDC 09.
- MME. Julie BERTOU, PNR Haut-Languedoc
- M. Jean-Michel, Nature en Occitanie.
- MME. Anaëlle FABE, Nature en Occitanie.
- M. Mark HEWISON, INRA CEFS.
- M. Nicolas THION, FDC 65.
- M. Jean-François CAUSSE, FDC 82.
- M. Frédéric LE CAPITAIN, FDC 82.
- M. Henri GOIZET, FDC 31.
- M. Florian ARROYO, FDC 31.
- M. Geoffrey DARMANI, FDC 31.
- M. Éric GUINARD, CEREMA.
- M. Thierry GRIMAL, FDC 46.
- MME. Marine BARAYRE, FDC 32.
- M. Rémy BONNEVILLE, FDC 32.
- M. Alain BAÏSSE, FDC 81.
- M. Guillaume DRUILHE, FDC 12.

- MME. Karine SAINT-HILAIRE, FRC Occitanie.
- MME. Anaïs SENTENAC, FRC Occitanie.
- M. Johan ROY, FRC Occitanie.

### Personnes excusées :

- MME. Valérie DEMAREZ, CesBio
- M. Patrick MORDELET, CesBio
- MME. Valérie LE DANTEC, CesBio
- M. Marc CHAUTAN, FRC AuRA
- M. Yannick BARASCUD, PNR Pyrénées Ariégeoises
- M. Matthieu CRUEGE, PNR Pyrénées Ariégeoises
- M. Serge GOUZOU, FDC46
- M. Yannick JOULIE, CPIE 81
- MME. Anne TISON, ANA
- M. Sébastien BOSSONNEY, FRC Occitanie
- M. Jérôme BUSSIERE, PNR Grandes Causses

## Objet de la réunion

Le Comité Technique et Scientifique (CoTech) s'est réuni le lundi 18 juin 2018 afin de prendre connaissance des travaux réalisés à ce jour par la FRC Occitanie dans le cadre du projet Via Fauna.

Dans un premier temps, il est rappelé que la première étape du projet vise à produire de cartographies qui permettront de nourrir la discussion entre les gestionnaires de la faune sauvage et les gestionnaires d'infrastructures linéaires de transport.

L'objectif principal de la réunion est d'échanger avec les partenaires techniques et scientifiques au sujet de la méthode et des raisonnements proposés pour l'élaboration de ces cartes, afin d'y apporter des ajustements et des compléments.

La méthode proposée et les résultats présentés visent à répondre aux quatre problématiques du projet, à savoir :

- 🐾 Quels sont les déplacements privilégiés de la faune sauvage dans un paysage présentant des ILT ?
- 🐾 Les ILT existantes ont-elles un impact sur les déplacements de la faune sauvage ?
- 🐾 Où se trouvent les secteurs à enjeux à l'échelle d'un territoire ?



- ✿ Peut-on prédire les modifications de déplacements de la faune si les caractéristiques des ILT ou du paysage évoluent ?

Pour répondre ces problématiques, 3 hypothèses de travail sont proposées au Comité Technique, à savoir :

- ✿ Comparer les déplacements de faune à des cas hypothétiques (ILT infranchissables, ILT inexistantes)
- ✿ Mettre en évidence des secteurs « barrières » et des secteurs « corridors »
- ✿ Identifier les secteurs de forte mortalité de faune (écrasements, noyades)

Il est précisé que le volet relatif à l'exploitation des données mortalité de la faune (écrasements et noyades) donnera lieu à des travaux ultérieurs, les travaux s'étant pour le moment concentrés sur une modélisation des éléments de continuité et d'entraves pour la faune sauvage terrestre au regard des ILT.

Les exemples cartographiques présentés lors de ce premier CoTech concernent essentiellement le territoire test du Gers.

## Protocole proposé par la FRC Occitanie

La méthodologie de traitement proposée se base sur un raisonnement analogue à ceux généralement employés dans le cadre de l'élaboration des Trames Vertes et Bleues. La plus-value du projet Via Fauna réside dans la tentative d'apporter des données complémentaires quant à la typologie et à la structure des Infrastructures Linéaires de Transport (ILT) et des éléments connexes : les éléments de perméabilité (ponts, buses...) et les éléments d'entraves aux déplacements de la faune (grillages, murs ...).

A terme, ce modèle pourrait consister en un outil d'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire, notamment afin de prioriser certaines zones à préserver ou à restaurer dans le but d'améliorer la perméabilité du territoire vis-à-vis des déplacements de la faune sauvage.

### Présentation de la méthode de construction des cartes d'occupation du sol

Dans un premier temps, il est proposé que 3 groupes taxonomiques soient définis pour rendre compte de la majorité des problématiques se posant en matière de déplacements de la faune sauvage terrestre. Le choix de ces groupes dépend à la fois de la bibliographie disponible et d'un facteur taille des espèces qui sera corrélée. De ce dernier facteur dépendra notamment l'influence de certains éléments de perméabilités et/ou éléments d'entraves sur les déplacements. Les trois groupes proposés sont les Ongulés (Cerf, Chevreuil, Sanglier), les Mustélidés (Martre, Fouine, Belette) et les Amphibiens (Crapaud commun, Salamandre tachetée, Grenouilles vertes).

Il est ensuite proposé de construire une carte d'occupation du sol pour chacun de ces groupes taxonomiques. Les cartes d'occupation du sol pourraient être construites à partir de plusieurs couches, notamment la base de données d'occupation du sol à grande échelle OCSGE de l'IGN. En fonction des groupes taxonomiques et pour améliorer cette carte, il est proposé que plusieurs autres données soient ajoutées, principalement les haies, les bandes enherbées potentielles, les cours d'eau et les mares.

Il est proposé que des éléments complémentaires soient apportés à ce stade, et notamment des informations sur les Infrastructures Linéaires de Transport et sur les



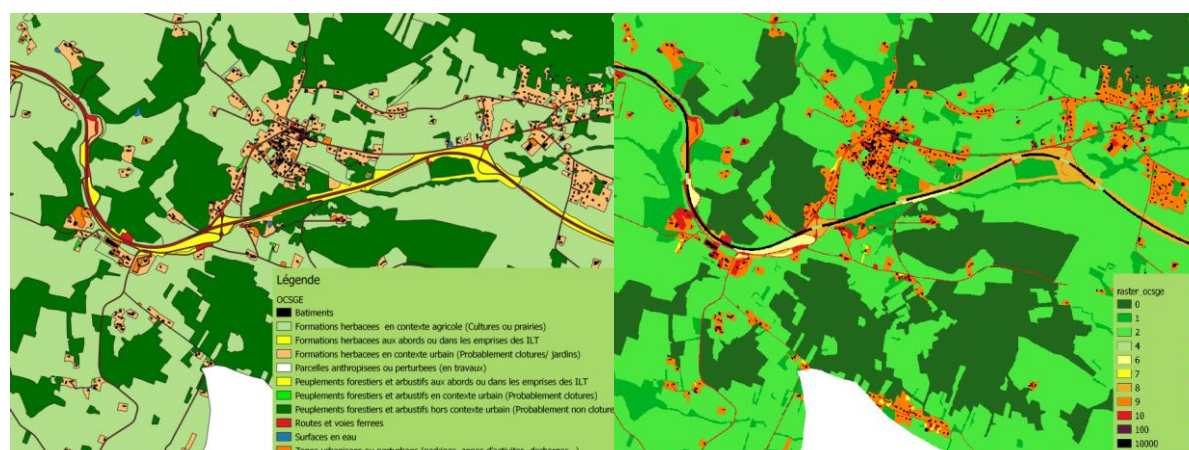
ouvrages d'art. Il est proposé à l'assemblée que ces derniers soient triés en fonction de leur utilisation probable par groupe taxonomique, et supprimés au cas par cas s'il est peu probable que certains ne soient pas utilisés.

Pour fonctionner, le modèle doit comporter des points de départ et des points d'arrivée. Il est proposé que ces points correspondent aux habitats probables des groupes taxonomiques retenus. Les polygones de la base de données représentant ces habitats sont déterminés à partir de la bibliographie et de critères d'occupation du sol, de superficie et de compacité.

### Présentation de la méthode d'élaboration des cartes de friction

La carte d'occupation du sol est transformée en carte de friction. Pour ce faire, on attribue des coefficients de friction : une valeur pour chaque occupation du sol. Un coefficient, déterminé à dire d'expert et des références bibliographiques à disposition, traduit la difficulté qu'aura un groupe taxonomique à se déplacer au sein d'une occupation du sol donnée.

Il est proposé que ces coefficients soient attribués à chaque occupation du sol et à chaque ouvrage d'art, en fonction du groupe taxonomique considéré, en se basant sur les problématiques de dispersion ou de déplacements propres à chacun d'eux.



Carte 1. Carte des occupations du sol réalisée pour construire le modèle

Carte 2. Raster de l'occupation du sol selon les valeurs de friction attribuées.

## Présentation des premiers résultats obtenus

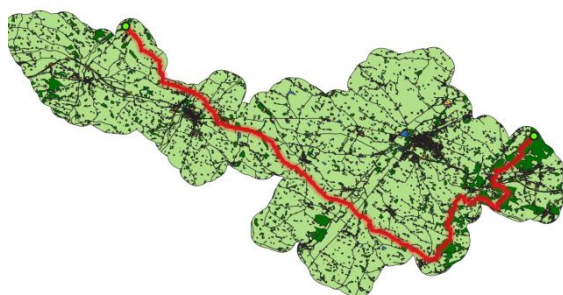
### Déplacements privilégiés de la faune dans un paysage présentant des ILT

Pour répondre à la problématique relative aux déplacements privilégiés de la faune sauvage dans un paysage présentant des ILT, il est proposé d'étudier les coûts de déplacements de chaque groupe taxonomique entre les points de départ et les points d'arrivée, sur un territoire donné.

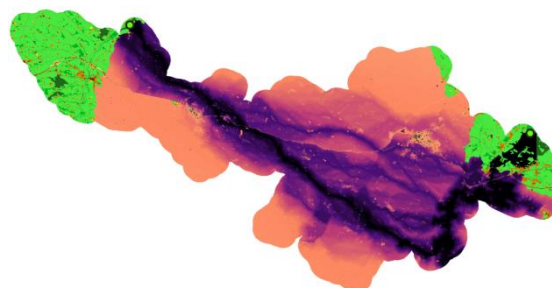
Pour ce faire, la Fédération propose de mettre en évidence à la fois les chemins les moins coûteux (appelés "chemins de moindre coût"), ainsi que l'ensemble des chemins potentiellement empruntés (appelés "couloirs de dispersion") par chaque groupe entre les points de départ et les points d'arrivée.



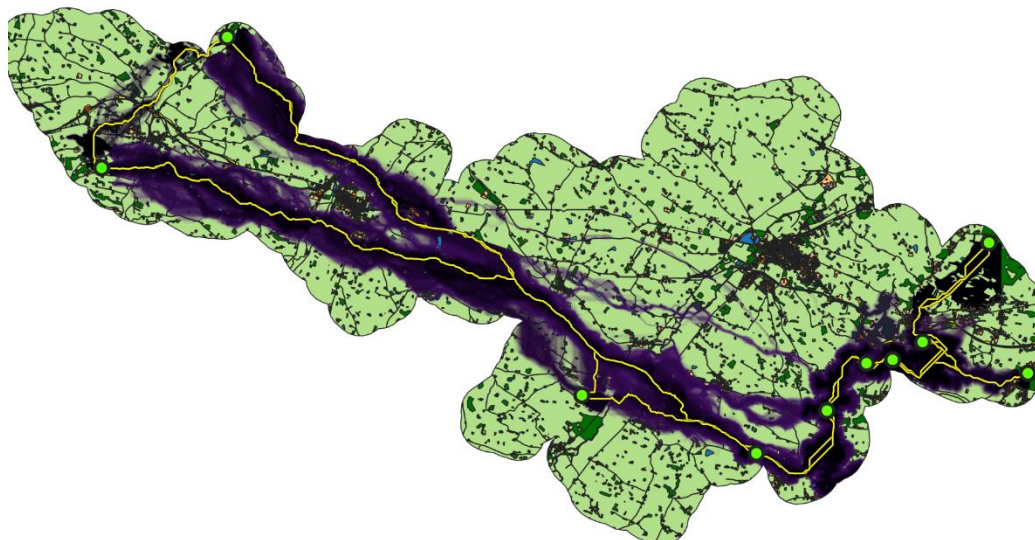




Carte 3. Chemin de moindre coût calculé entre 2 points (exemple du territoire test gersois).



Carte 4. Couloirs de dispersion calculés entre 2 points (exemple du territoire test gersois).



Carte 5. La superposition du chemin de moindre coût et des couloirs de dispersion permet d'identifier visuellement tous les corridors possibles ainsi que ceux potentiellement privilégiés (exemple entre 10 points dans le Gers).

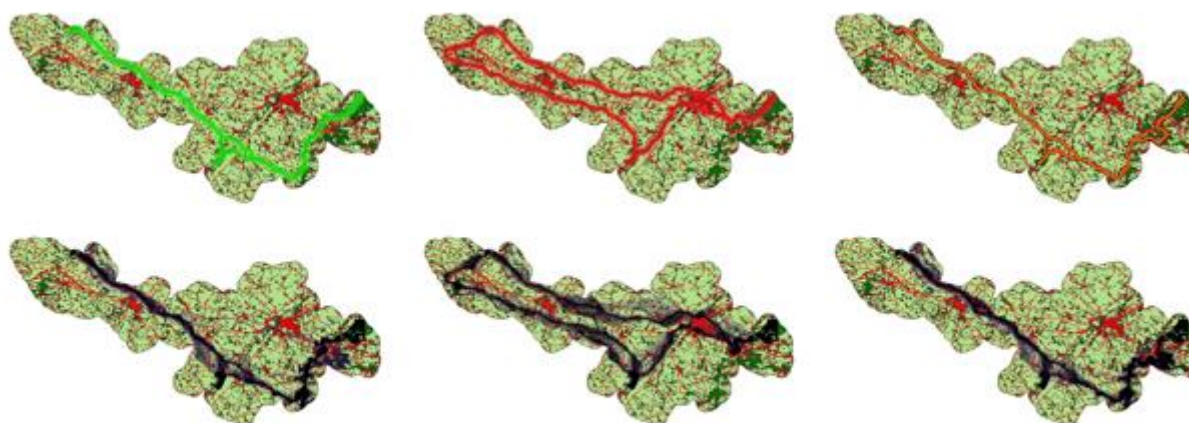
Malgré l'intérêt certain des cartes produites, la Fédération insiste sur le fait que les calculs nécessaires à leur élaboration sont très coûteux en termes de temps. En effet, en l'état actuel des outils informatiques existants, pour un territoire donné, les opérations doivent être répétées autant de fois qu'il existe de points de départ et d'arrivée. A une échelle régionale, l'opération pourrait potentiellement représenter plusieurs milliers de calculs et autant d'heures de travail. Il est pointé qu'une automatisation et l'acquisition de matériel plus performant pourrait être nécessaire pour réaliser un tel diagnostic à l'échelle régional.

#### Impacts des ILT sur les déplacements de la faune sauvage

Pour répondre à la problématique relative à l'impact des ILT existantes sur les déplacements de la faune sauvage, il est proposé de comparer la proximité des résultats précédemment obtenus avec des cas hypothétiques à savoir, un cas jugé le plus "favorable" où les ILT et leurs annexes ont été effacées, et un cas jugé le plus "défavorable" où tous les éléments de perméabilité ont été supprimés. Pour cela, il est proposé de procéder en deux temps.

La première étape consisterait à évaluer visuellement la ressemblance entre les chemins de moindre coût et couloirs de dispersion "réels", résultant de la modélisation, à des éléments hypothétiques pour déterminer pour lequel des deux la ressemblance est maximale.





Sans ILT : modèle  
favorable (témoin F)

Sans ouvrage : modèle  
défavorable (témoin D)

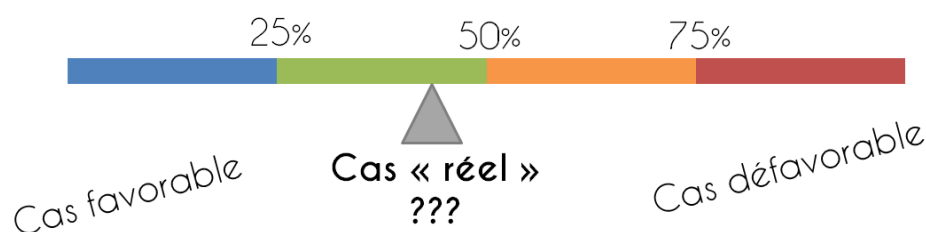
« Réel »

Carte 6. Comparaison d'un tracé "réel" (à droite) à des tracés hypothétiques : le cas le plus favorable (sans ILT) à gauche, et le cas le plus défavorable (sans éléments de perméabilité) au centre.

La seconde étape reviendrait à déterminer cette même proximité, mais de manière plus objective, en utilisant un calcul mathématique. Il s'agit alors, dans le principe, de comparer les coûts de déplacement cumulés entre les 3 modèles. Pour ce faire, on propose d'évaluer la différence qu'il existe entre le modèle "réel" et le modèle le plus favorable, par rapport à la différence entre le modèle le plus favorable et le plus défavorable. Avec le calcul proposé, un impact nul équivaldrait donc à 0% et un impact maximal équivaldrait à 100%. On propose de fixer une échelle d'impact définie par 4 classes réparties en quartiles (intervalles égaux de 25%).

$$\frac{(\text{« Coût réel »} - \text{« Coût témoin F »})}{(\text{« Coût témoin D »} - \text{« Coût témoin F »})} \times 100$$

< 25%	25 à 50%	50 à 75%	> 75%
Faible impact	Impact modéré	Fort impact	Très fort impact



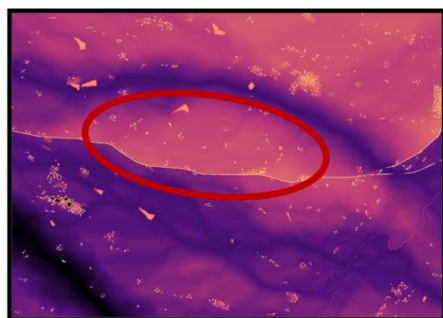
Dans le cas gersois présenté en exemple au CoTech, pour 3 points de départ/arrivée, le modèle « réel » présente une différence de 20% par rapport au témoin le plus favorable. Il y aurait donc une faible différence par rapport au cas le plus favorable pour les trois chemins considérés. Selon la méthodologie retenue, il pourrait être conclu qu'il existe un faible impact des ILT du territoire sur les déplacements de la faune entre les 3 points concernés.



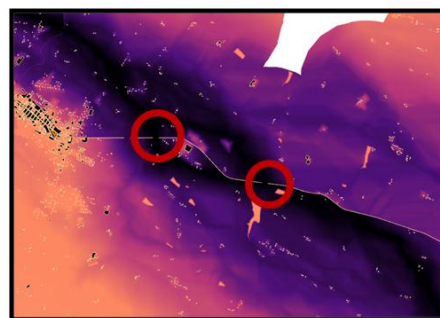
## Détermination des secteurs à enjeux à l'échelle d'un territoire

Pour répondre à la problématique relative à l'identification des secteurs à enjeux à l'échelle d'un territoire, il est proposé d'utiliser les cartes de couloirs de dispersion qui permettent théoriquement de mettre en évidence des particularités dans certaines zones.

Ces particularités, observables sur les cartographies réalisées, correspondent à des zones de ruptures de continuité (effets « barrières ») dus à des ILT ou, à l'inverse, à des zones de plus forte perméabilité (effets « corridors »).



EFFET BARRIERE



EFFET CORRIDOR

Carte 7. Visualisation d'un effet "barrière" et d'un effet "corridor" à partir d'une carte de couloirs de dispersion.

## Prédire les modifications de déplacements si les ILT ou le paysage évoluent

Le projet Via Fauna a pour ambition d'évaluer d'éventuelles modifications de déplacements de la faune sauvage dans le cas où les caractéristiques des ILT ou du paysage évolueraient. Pour atteindre cet objectif, il est proposé de faire varier les coefficients de friction des occupations du sol ou des ouvrages concernés, et de comparer les modélisations obtenues aux cas "réels".

Les procédures développées précédemment permettraient en théorie d'évaluer l'impact de modifications des caractéristiques des ILT sur les déplacements, en observant les modifications de chemins de moindre coût et les évolutions de couloirs de dispersion. La variation de coûts cumulés par rapport à des cas hypothétiques semble également possible.



Carte 8. Visualisation d'une évolution du chemin de moindre coût dans le cas d'un ouvrage d'art considéré comme devant totalement défavorable au passage de la faune.







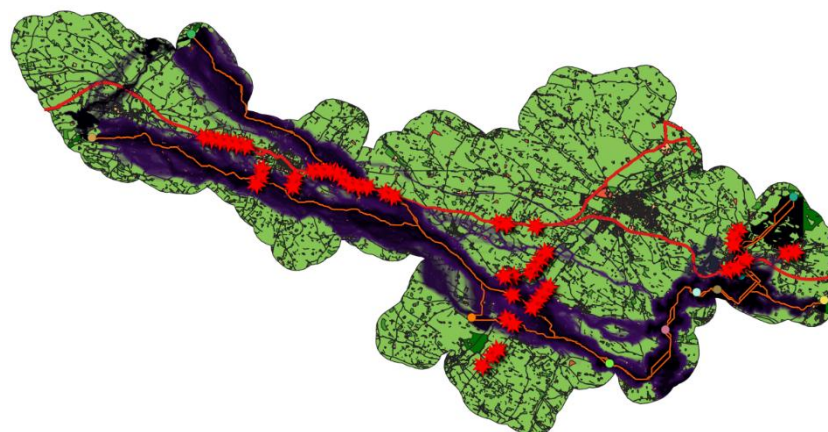
Carte 9. Visualisation de l'évolution des couloirs de dispersion dans le cas d'un ouvrage d'art considéré comme devenant défavorable.

A première vue, en plus d'une modification observable, l'impact des modifications apportées aux ouvrages d'art est également quantifiable par l'intermédiaire de l'évolution des coûts cumulés (par exemple, avec l'ouvrage "fermé" on constate une augmentation de 4% de la différence entre le modèle « réel » et le témoin favorable).

#### Croisement des modèles avec les données issues de sciences participatives

La vérification et la validation des modèles est une étape importante du projet Via Fauna. Il est rappelé que des ateliers locaux ont visés à collecter des informations fonctionnels auprès des usagers et habitants des territoires (élus locaux, présidents de sociétés de chasse, chasseurs, services techniques des routes). L'objectif était de pouvoir calibrer les modèles et de pouvoir vérifier a posteriori les tracés proposés.

Même si ces éléments doivent être considérés avec prudence, il est proposé de comparer les secteurs de mortalité de faune avec les modèles élaborés pour vérifier la pertinence de ces derniers.



Carte 9. Comparaison des tracés obtenus par modélisation aux secteurs de collisions (étoiles rouges) indiqués par les acteurs locaux lors des ateliers locaux.

Sur l'exemple gersois, on s'aperçoit d'une certaine cohérence entre le modèle et les dires des acteurs locaux. Il est toutefois rappelé que ce résultat doit actuellement être considéré avec une grande prudence du fait d'un manque de données sur pour plusieurs communes de la zone test, ainsi que pour de nombreux ouvrages d'art et pour de nombreux éléments d'entraves. Un apport de données complémentaires pourrait en outre influencer les résultats obtenus.





## Discussion autour des seuils de friction utilisés pour la construction des modèles

La FRC présente les seuils de friction utilisés pour la construction des modèles proposés aux participants. Il est rappelé que ces seuils représentent un élément fondamental dans l'élaboration des modèles, et que ces derniers doivent être choisis minutieusement.

Les éléments proposés par la FRC sont le résultat de recherches bibliographiques, des retours réalisés par les partenaires du projet ainsi que d'ajustements des modèles à l'état actuel des connaissances en matière d'écologie des groupes taxonomiques proposés.

Occupation du sol	Valeur	Élément / Ouvrage d'art	Modalité	Valeur
Boisements > 20ha / c < 0,03	0	Grillage / mur / glissière	< 1,20 m	Supprimé
Boisements ruraux, haies	1		1,20 à 1,80 m	5000
Cultures et prairies	2		> 1,80 m	10000
Boisements abords ILT	6	Buse	< 0,80 m	Supprimé
Boisements urbains	7		0,80 à 1,20 m	7
Formations herbacées abords ILT	8		> 1,20 m	4
Parcelles en travaux, jardins	9	Passage sous voie	Sub. naturel	3
Réseau communal et départemental, Voies ferrées	10		Sub. artificiel	6
Surfaces en eau	100	Passage sur voie	Sub. naturel	?
Voies rapides, bâtiments, canaux	10000		Sub. artificiel	Supprimé
		Viaduc, Eco-pont, TC		1

Tableau 1. Exemple de valeurs des frictions proposées pour le groupe taxonomique des ongulés.

## Principales limites des modèles réalisés par la FRCO

Le modèle que la FRC Occitanie propose présente plusieurs limites méthodologiques que les équipes ont souhaité faire partager aux membres du CoTech, notamment pour envisager des ajustements et des corrections.

### Difficultés à mobiliser les données auprès de certains partenaires

A l'heure actuelle, la principale limite concerne le manque d'informations relatives aux ILT et aux éléments annexes (éléments d'entraves, éléments de perméabilités). Cette limite tient à une certaine difficulté à mobiliser des données au format SIG exploitables auprès de certains gestionnaires d'ILT.

Si des ajustements peuvent être opérés pour passer outre ces données, la qualité des modèles s'en trouve de toute manière affectée. La Fédération continue d'agir pour tenter de mobiliser ces données dans le délai imparti et à mettre en place des moyens de s'en affranchir.

### Limites techniques liées aux outils cartographiques et informatiques disponibles

L'autre principale limite concerne les temps de traitement et la ressource informatique engendrés par les traitements cartographiques.

Pour être applicables à une échelle départementale, voire régionale, les traitements devront être automatisés. En outre, il pourrait être envisagé de confier une



partie de ces traitements à des établissements disposant d'ordinateurs présentant une puissance de calcul suffisante.

### Limites inhérentes au modèle ou aux données sources

D'autres limites techniques entrent en ligne de compte notamment le fait que les méthodologies proposées, permettent de réaliser des modèles en 2 dimensions pour expliquer une réalité en 3 dimensions. Il peut ainsi arriver par endroit d'observer quelques situations aberrantes qu'il sera vraisemblablement difficile de corriger, même en post-traitement.

Enfin, comme tout modèle, la donnée de base est un élément crucial à prendre en compte. Il a été observé quelques biais issus de décalages entre les données d'occupation du sol et les autres couches d'informations injectées dans le modèle, souvent en lien avec la date de production de ces données sources ou de leur échelle. Il est donc rappelé l'importance de travailler avec des données les plus à jour possible.

## Échanges avec la salle

La plupart des participants s'accordent sur le fait que la carte d'occupation du sol représente une donnée cruciale pour l'élaboration des modèles. Nature en Occitanie et le CEREMA mettent en lumière la plus-value que pourrait représenter l'ajout du Registre Parcellaire Graphique (RPG) ou de la base de données d'occupation du sol Théma du Cesbio lors de la création de cette carte. Les données contenues dans ces bases de données pourraient permettre d'affiner certaines occupations du sol à enjeux pour la faune sauvage, notamment en différenciant les cultures des prairies temporaires et permanentes. Le PNR du Haut-Languedoc intervient également quant à l'apport qu'a pu représenter l'ajout de la tâche urbaine dans le cadre de l'élaboration de leur Trame Verte et Bleue. De plus, le CEREMA indique que l'intégration de données liées aux cours d'eau pourrait éventuellement permettre de préciser le modèle des ongulés, au même titre que celui des mustélidés.

Les participants ont également souhaité revenir sur le choix des espèces cibles présentées au sein des groupes taxonomiques. Il a en effet été mentionné la difficulté de trouver un compromis entre l'élaboration d'un modèle suffisamment large pouvant s'appliquer à l'ensemble des espèces du groupe et entre un modèle s'appliquant à une espèce précise par groupe. Cette difficulté a notamment été pointée par Nature en Occitanie qui a souhaité revenir sur le choix des Grenouilles vertes, très inféodées au milieu aquatique, en opposition à la Salamandre tachetée, fortement inféodée au milieu terrestre. Il est proposé de remplacer les Grenouilles vertes par le Triton marbré ou par la Grenouille agile, pour lesquelles un nombre important de données, notamment d'écrasements, existeraient. En définitive, il est proposé de considérer chaque espèce indépendamment les unes des autres et de leur attribuer un seuil de friction associé à chaque occupation du sol, puis de retenir la moyenne ou la valeur extrême pour la friction du groupe.

Les seuils de friction ont été discutés en assemblée. L'INRA CEFS met en évidence que certaines espèces d'ongulés, notamment le Chevreuil, présentent des différences de comportement vis-à-vis des déplacements au cours des saisons ou de leur histoire de vie. Ainsi, il existerait une différence entre les déplacements quotidiens, opérés dans un paysage connu, et la dispersion post-natale qui s'effectue dans un paysage inconnu. De fait, cela implique que les seuils de friction pourraient ne pas être identiques en fonction de l'histoire de vie de ces animaux, voire de la saisonnalité. Il est également indiqué que



la question de l'échelle est importante : si le chevreuil évolue en général sur des espaces vitaux assez restreints (quelques dizaines d'hectares), les dispersions peuvent s'effectuer sur plusieurs dizaines de kilomètres.

Concernant les amphibiens, Nature en Occitanie précise que la plupart des espèces ne ferait pas la différence entre les occupations du sol et traverserait toutes les surfaces ; la mortalité serait le principal facteur qui limiterait la dispersion. La question d'un seuil de friction intégrant ou pondérant "rugosité" et "mortalité" est donc ainsi posée. Suite à cette remarque, le CEREMA propose de réaliser une carte théorique en effaçant les ILT puis d'ajouter les infrastructures existantes afin de mettre en évidence les zones de ruptures des continuités écologiques de ces espèces.

Il est également fait mention des biais induits par les effets de marge, par le CEREMA, qui conseille d'appliquer des zones tampons suffisamment importantes autour des territoires expertisés, et qu'il serait intéressant de faire une carte de dispersion à 360° autour des points de départ identifiés afin de gagner en temps de calcul.

Suite à la présentation du croisement des modèles avec les données issues des usagers et des habitants, l'INRA CEFS a souhaité insister sur l'importance de cette étape de validation des cartographies élaborées. Il est proposé que cette validation intègre également des données concrètes et des relevés, qui pourraient éventuellement être apportée par le croisement avec des suivis par télémétrie. A ce titre, il est porté à la connaissance de l'assemblée qu'il existe des données de suivi GPS sur le Chevreuil réalisé par l'INRA, qui pourraient concerner le territoire test de la Haute-Garonne.

S'agissant du manque de données relatives aux ouvrages d'art, le CEREMA précise qu'une base de données pour les passages à faune existe. Elle contiendrait environ 4000 ouvrages à l'échelle de la France, avec les dimensions associées. Il existerait également une base de données de la DlrSO qui répertorie les ouvrages supérieurs à 2m. Concernant l'actualisation des données sources, le CEREMA met en avant le fait que la DDTM entend actualiser les données d'occupation du sol en se basant sur les déclarations fiscales DGFIP. Ceci permettrait notamment de bénéficier d'une mise à jour plus rapide des surfaces urbanisées.

## Bilan de la réunion et suites à donner

Dans l'ensemble, le raisonnement proposé a fait l'objet de relativement peu de remarques. L'ajout du registre parcellaire graphique (RPG) et de la base de données Théia sera testé pour tenter d'affiner l'occupation du sol en zones agricoles. L'évaluation de la plus-value par rapport aux traitements nécessaires à leur intégration déterminera s'il est pertinent d'utiliser ces données.

La partie concernant les seuils de friction a donné lieu à de nombreuses remarques. Il en ressort que les espèces choisis ne sont peut-être pas toutes les meilleures pour représenter les groupes taxonomiques du fait de leurs exigences écologiques, notamment en ce qui concerne le modèle amphibiens. Il est acté que les seuils de friction seront à nouveau soumis aux experts en se basant plutôt sur les espèces et en retenant des seuils moyens ou les valeurs maximales. Un test de la plus-value par rapport aux traitements initiaux permettra de déterminer la méthode la plus pertinente à mettre en place. Le délai de remise des seuils par les partenaires, pour permettre leur intégration au modèle, est fixé au 15 juillet 2018.





Il est rappelé que les premières cartes seront théoriquement livrées à partir de l'automne 2018.

Retrouvez le projet et les contenus téléchargeables sur [le site internet](#) des Fédérations des Chasseurs.



PROJET COFINANCÉ PAR LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

