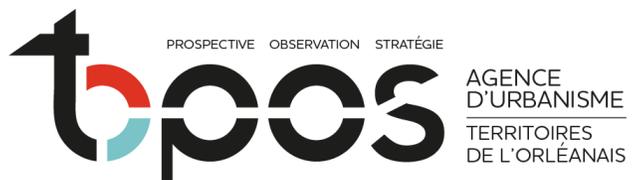
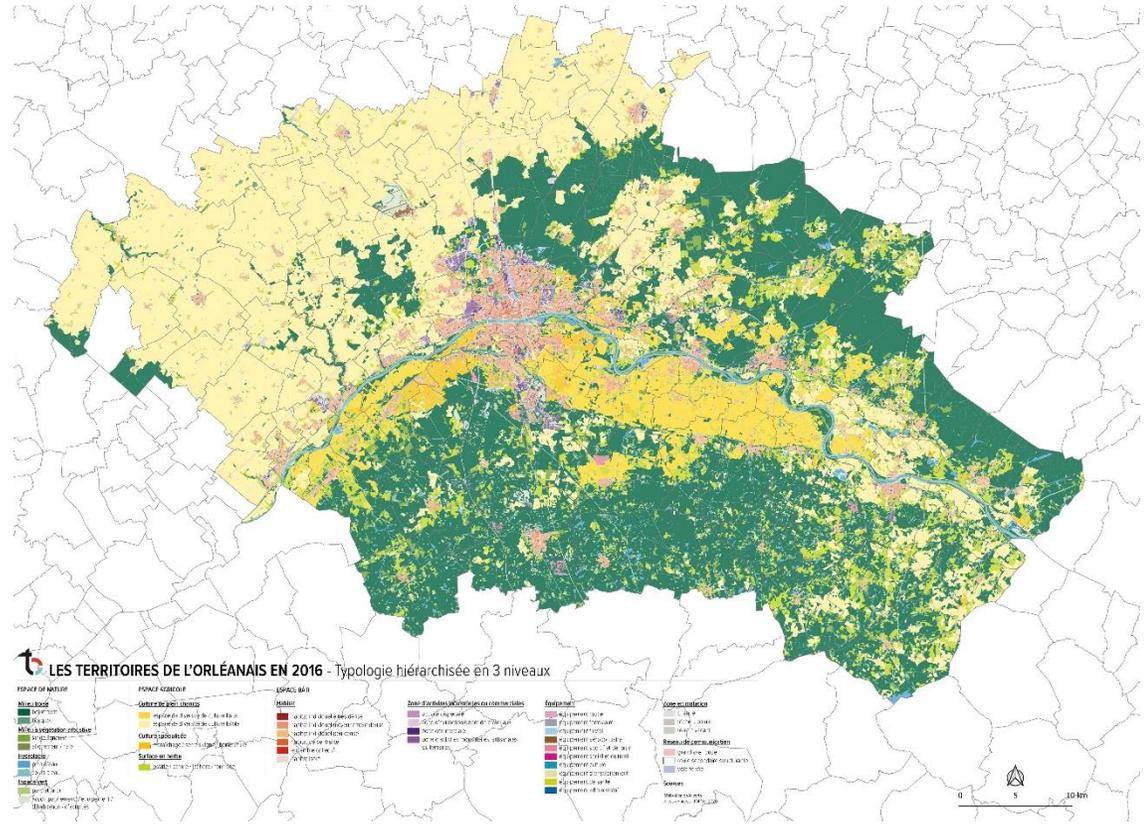
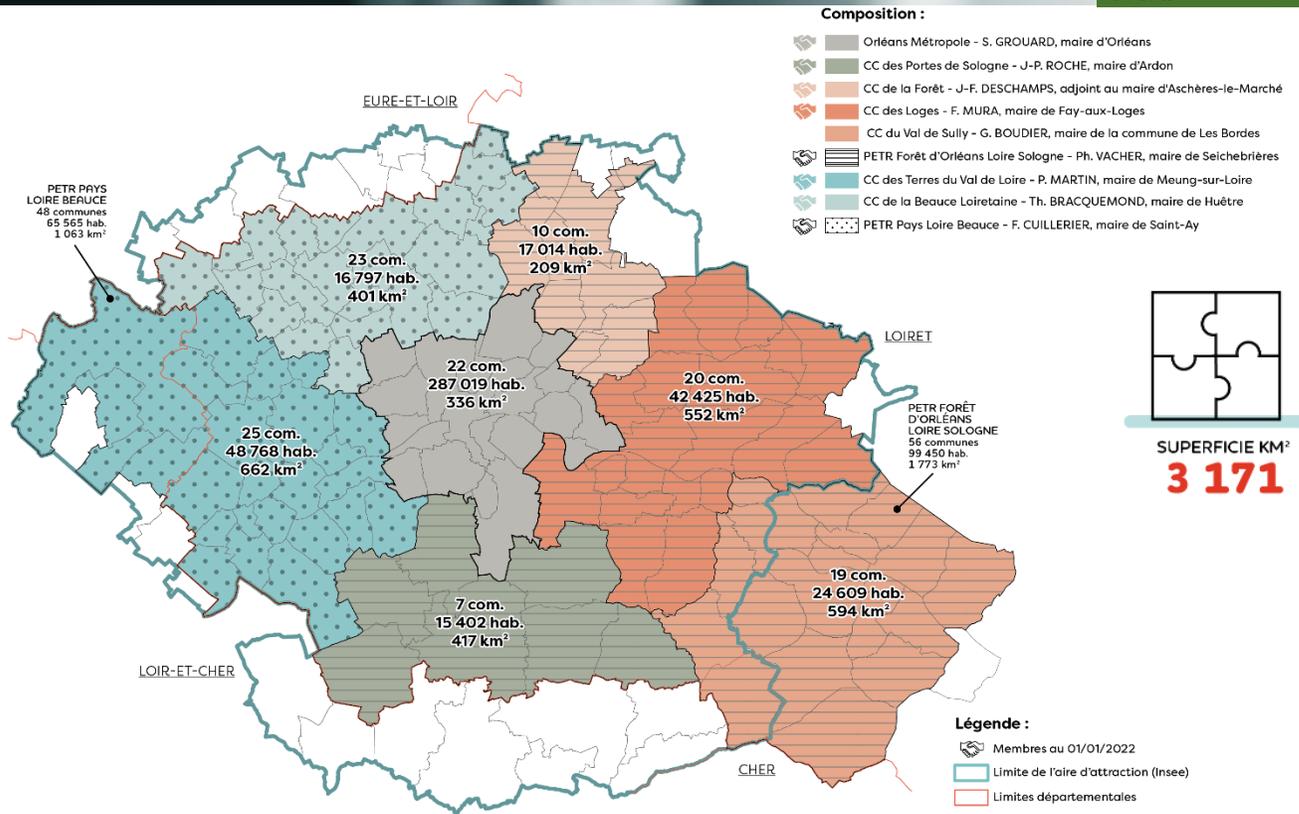




Dans le cadre de l'observatoire de la biodiversité d'Orléans Métropole
Trame verte et bleue
Premiers résultats de la modélisation
La sous-trame des milieux boisés



Contexte de l'étude



Entités paysagères

- La Loire qui traverse le territoire d'Est en Ouest
- La forêt d'Orléans et le plateau de Beauce au Nord
- La forêt de Sologne et la Val inondable au sud



POURQUOI ?

- Visualiser les corridors de mobilité des espèces,
- Suivre l'évolution des corridors,
- Positionner les secteurs à enjeux,
- Prendre en compte la TVB dans les projets d'aménagement du territoire et mettre en œuvre la séquence ERC,

COMMENT ?

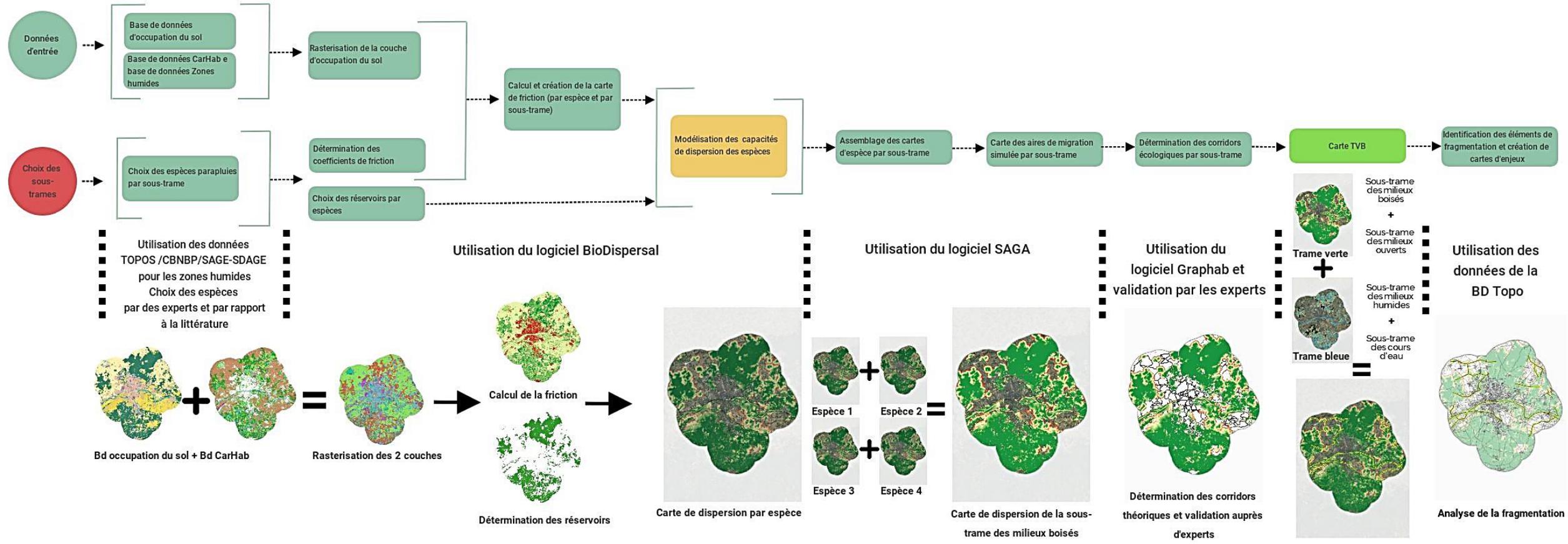
- Choix d'une méthode orientée "espèce"
- Utilisation des outils Biodispersal et Graphab (INRAE/CNRS/OFB)
- L'aire de migration simulée
- Méthode basée sur l'analyse de la perméabilité des milieux
- Méthode nécessitant des données d'entrée telles que : une occupation du sol fine, le choix de réservoirs de biodiversité (point de départ), le choix d'espèces parapluies.



- C'est une modélisation des capacités de déplacement et de dispersion des espèces en fonction du milieu traversé et de sa perméabilité.
- Le principe : toutes les espèces doivent se déplacer pour effectuer l'intégralité de leur cycle de vie.
- Cette approche nécessite un choix d'espèces cibles en fonction des sous-trames à considérer.
- Cette modélisation se fait par sous-trame et définit une aire potentielle de déplacement des espèces cibles.



Processus de modélisation

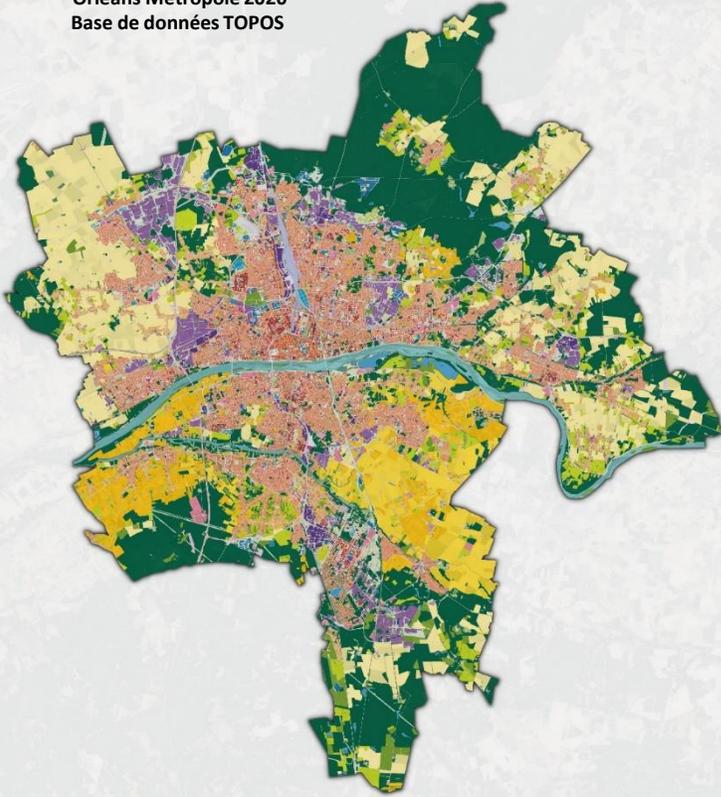


Processus de modélisation

Les données d'entrée du modèle

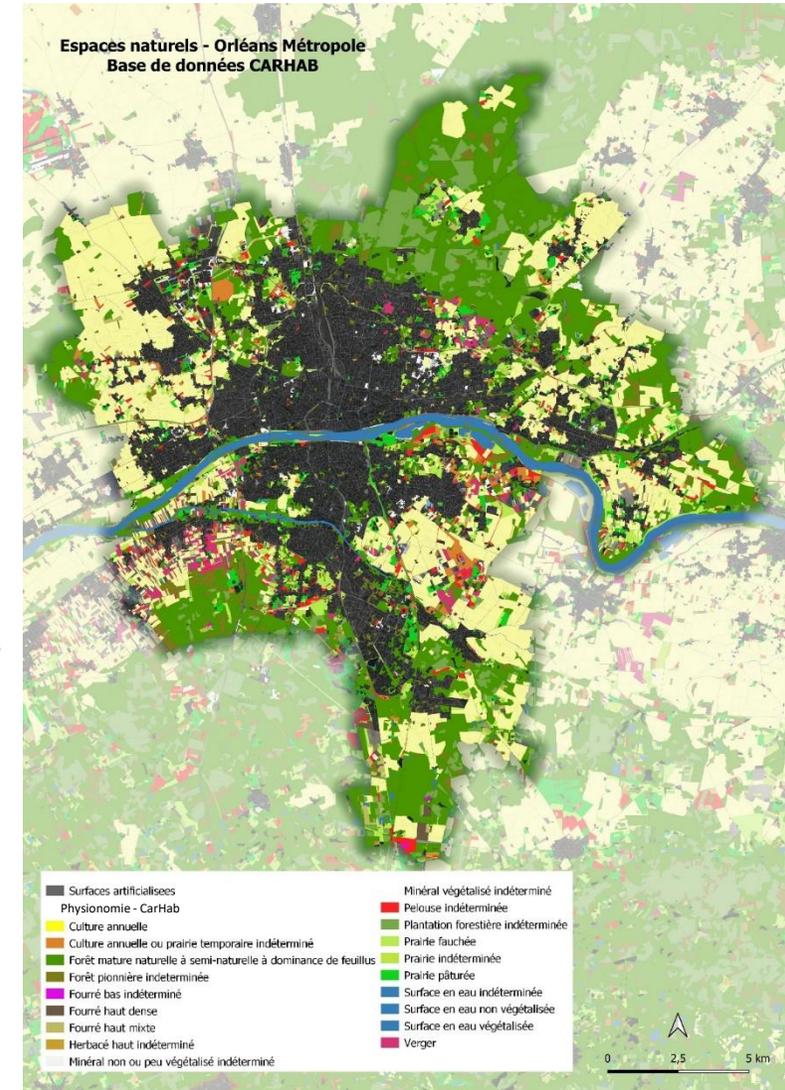


Mode d'occupation des sols
 Orléans Métropole 2020
 Base de données TOPOS



- Les données d'occupation des sols sont indispensables en entrée de la modélisation
- Plus elles sont précises plus les résultats seront fins et exhaustifs
- Pour les différentes sous-trames modélisées ont été mobilisées les données suivantes:

- Le MOS développé par TOPOS par photo-interprétation à des échelles allant du 1/2000 au 1/500 ième avec 38 postes de légende
- Les données CarHab pour préciser et mieux caractériser les milieux naturels
- Les données sur les cours d'eau et zones humides des SDAGE et SAGE pour la sous-trame des milieux humides et de cours d'eau



La sous-trame des milieux boisés Les espèces et réservoirs retenus



Lucane Cerf-volant



Cerf

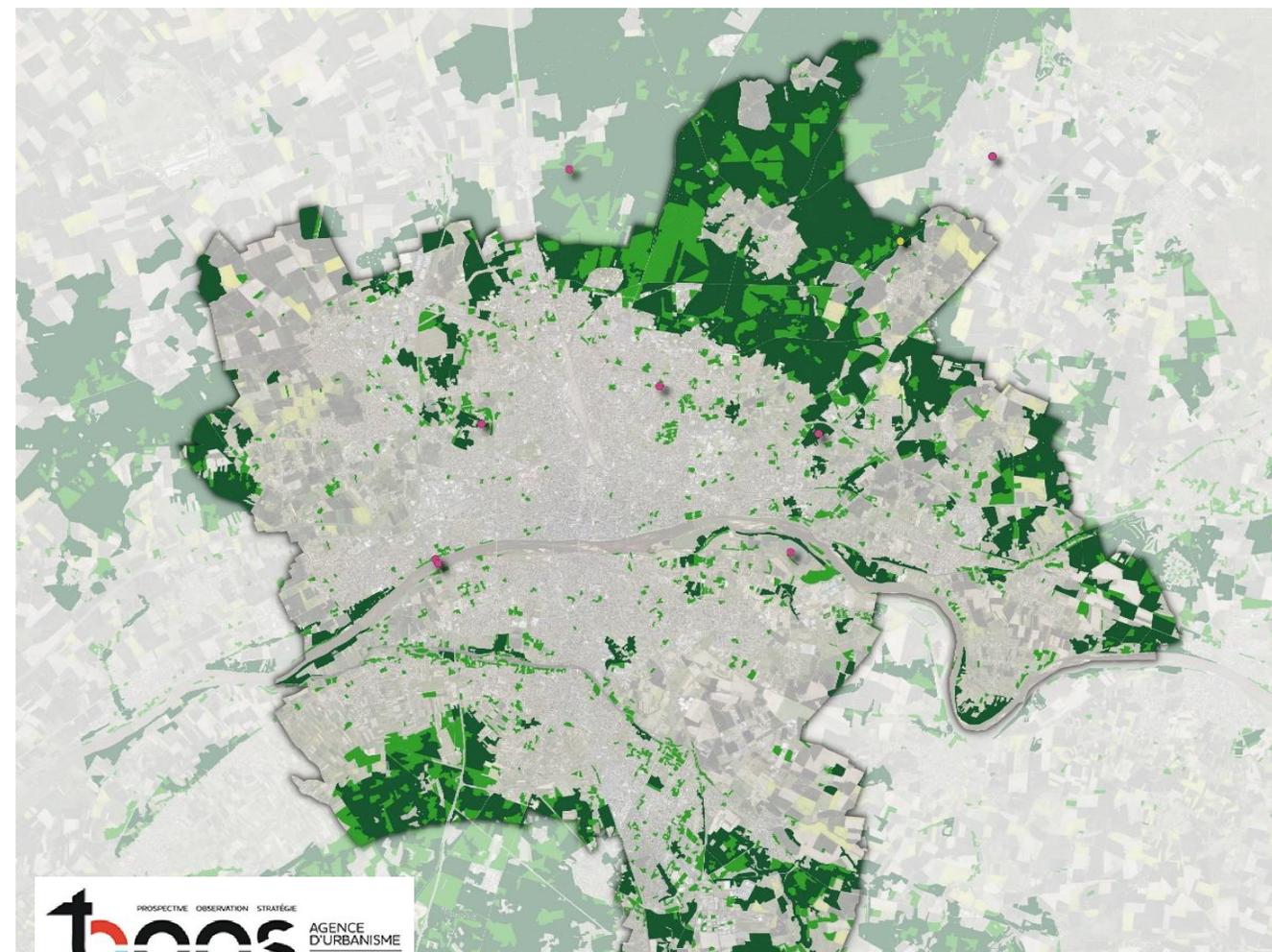


Martre



Pouillot siffleur

À cette étape du processus, les données CarHab ont une réelle utilité pour préciser finement les secteurs de réservoirs potentiels



- réservoir retenu pour le cerf et les autres espèces
- réservoir retenue pour les autres espèces
- Espèces présentes
 - Cervus elaphus
 - Lucane cerf-volant
 - Pouillot siffleur

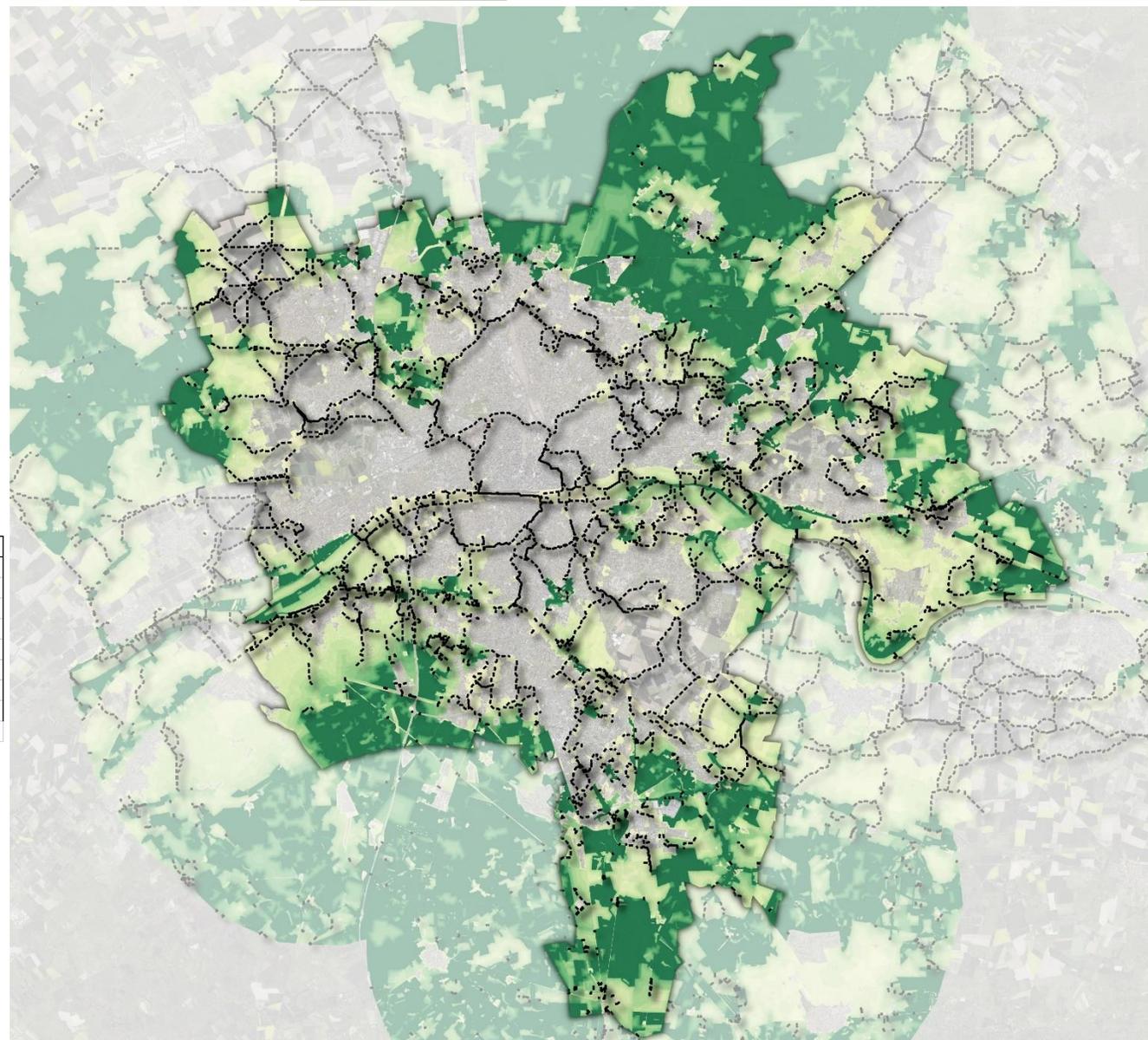
La sous-trame des milieux boisés

Résultats bruts de la modélisation

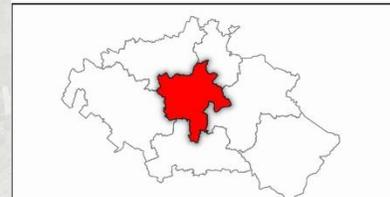
1. Milieux structurants (les milieux de vie correspondant à l'optimum écologique d'une espèce)
2. Milieux très perméables (les milieux favorables)
3. Milieux perméables (les milieux de déplacements fréquents et les milieux de vie marginaux)
4. Milieux semi-perméables (la limite d'aire de déplacement)
5. Milieux assez résistants (les petits obstacles)
6. Milieux résistants (les obstacles importants)
7. Milieux très résistants (les obstacles très importants)
8. Milieux bloquants (les obstacles infranchissables)

5	résolution 5m			
milieu pas fréquenté à inaccessible	19999	8399	9999	799
milieu très résistant	4859	2310	2682	308
milieu résistant	1181	635	720	118
milieu assez résistant	287	175	193	46
milieu semi-perméable	70	48	52	18
milieu perméable	17	13	14	7
milieu très perméable	4	4	4	3
milieu structurant	1	1	1	1
Raison	4,11556774	3,635833109	3,727540467	2,598062174

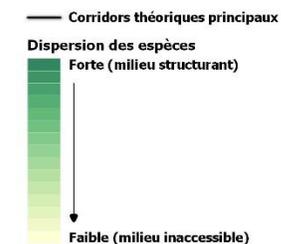
Définition des coefficients de friction par rapport aux usages du sol



Réseau écologique - Orléans Métropole Sous-trame des milieux boisés - résultats bruts



Espèces parapluies

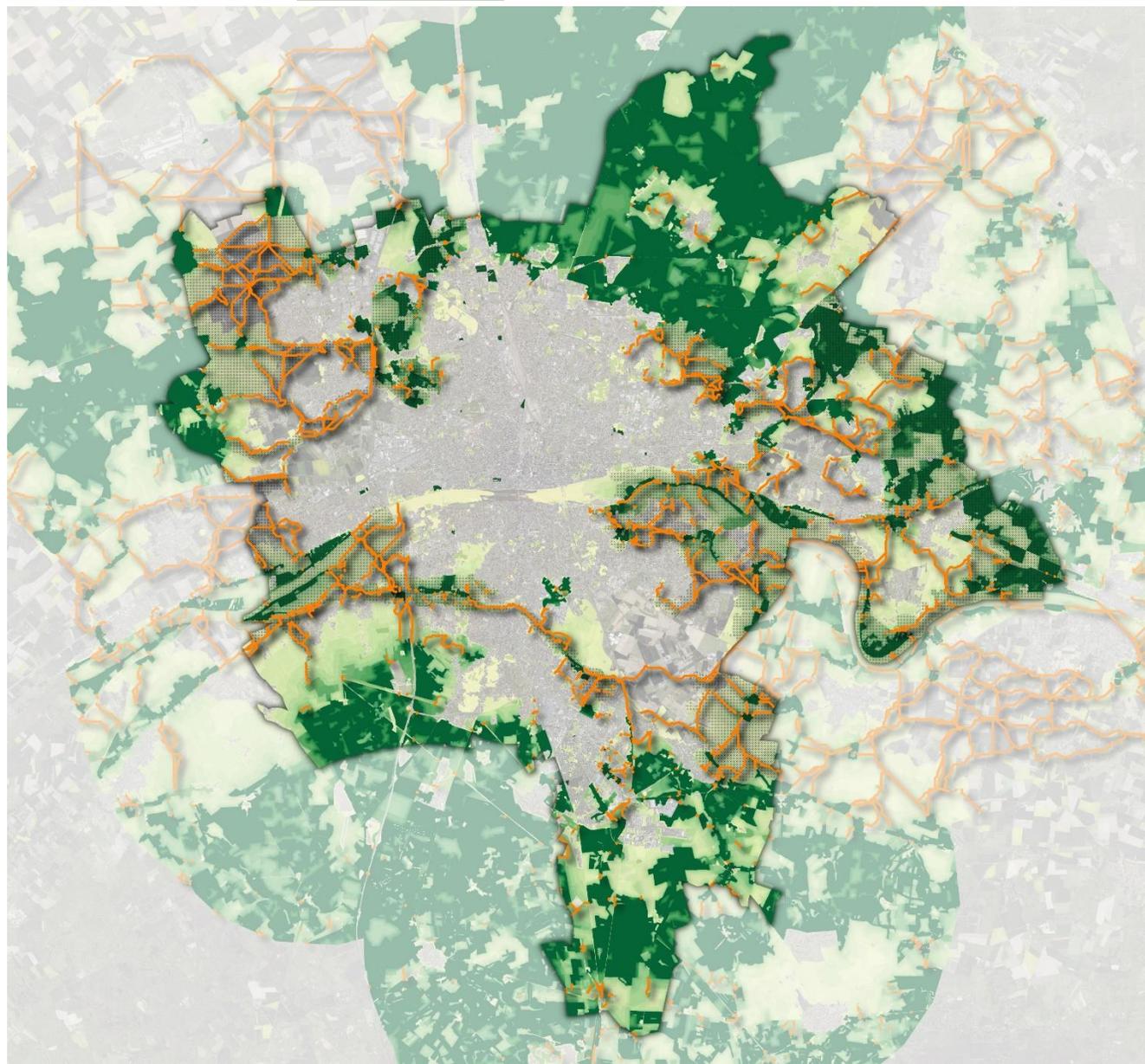


La sous-trame des milieux boisés

Résultats retravaillés

- Suppression des corridors incohérents
- Définition de secteurs « diffus » de dispersion des espèces
- Choix de ne pas conserver les corridors en milieu urbain. L'analyse de ces espaces se fera avec la sous-trame des milieux urbains

Avec l'utilisation de CarHab les milieux boisés ont pu être différenciés ainsi la dispersion des espèces n'est pas homogène au sein des boisements principaux



Réseau écologique - Orléans Métropole Sous-trame des milieux boisés

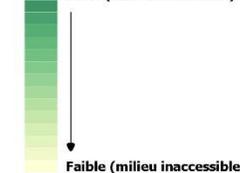


Espèces parapluies

Corridors théoriques principaux
Corridors théoriques diffus

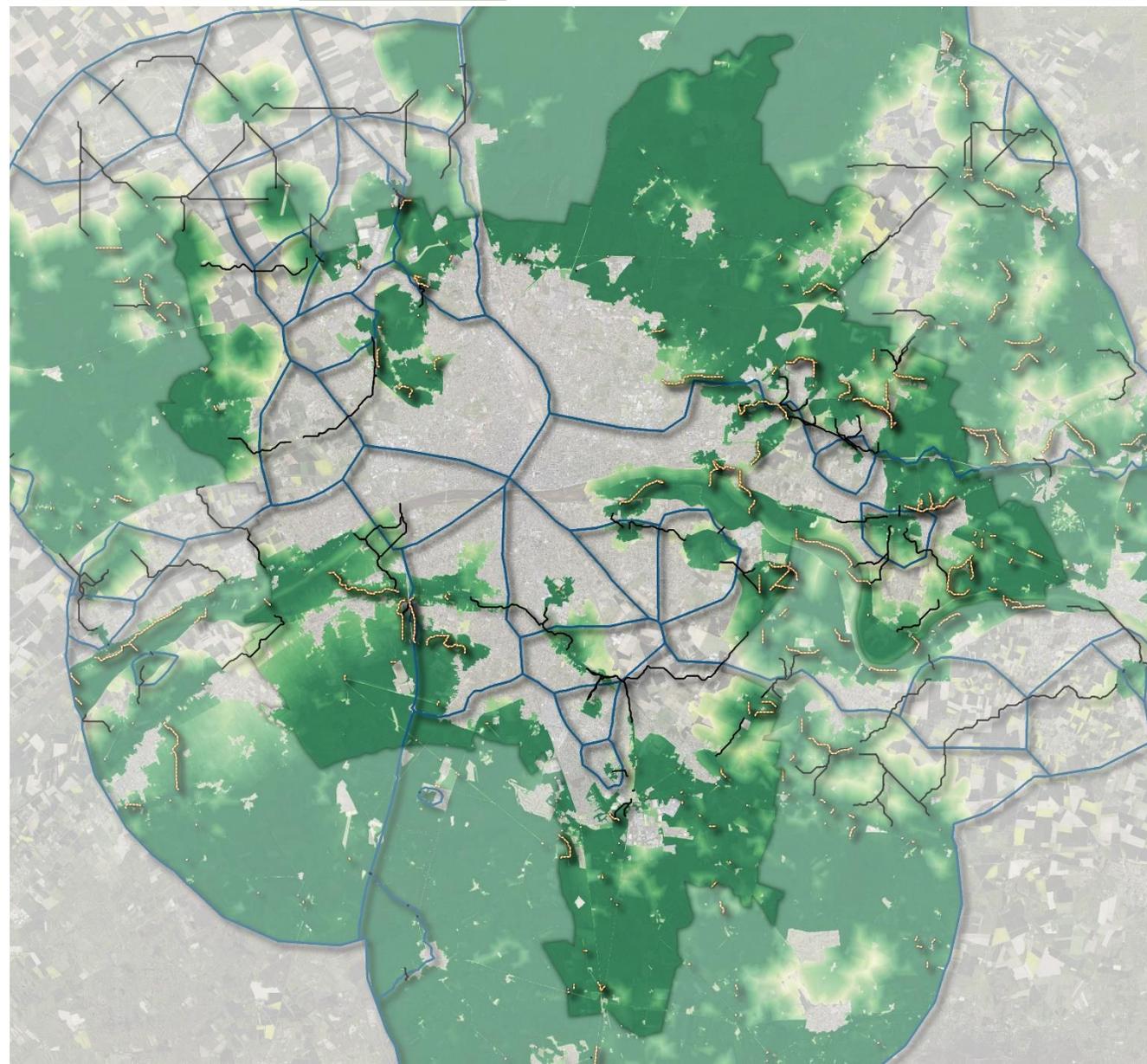
Dispersion des espèces

Forte (milieu structurant)

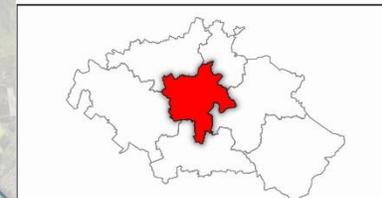


Zoom sur les grands mammifères

- Chaque espèce étudiée génère différentes cartographies :
 1. les corridors
 2. La dispersion de l'espèce dans les milieux plus ou moins structurants
 3. Des indicateurs de connectivité du réseau écologique
- Les composantes connexes dévoilent la fragmentation du réseau pour l'espèce étudiée.
- L'individu ne pourra pas se déplacer au-delà de la composante dans laquelle il se trouve car la distance est trop grande ou trop coûteuse.



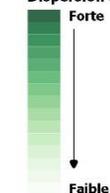
Réseau écologique - Orléans Métropole Sous-trame des milieux boisés - les grands mammifères



Espèces parapluies

— Corridors théoriques principaux
— Corridors théoriques à créer ou consolider
— Composantes connexes pour la dispersion des grands mammifères

Dispersion des espèces

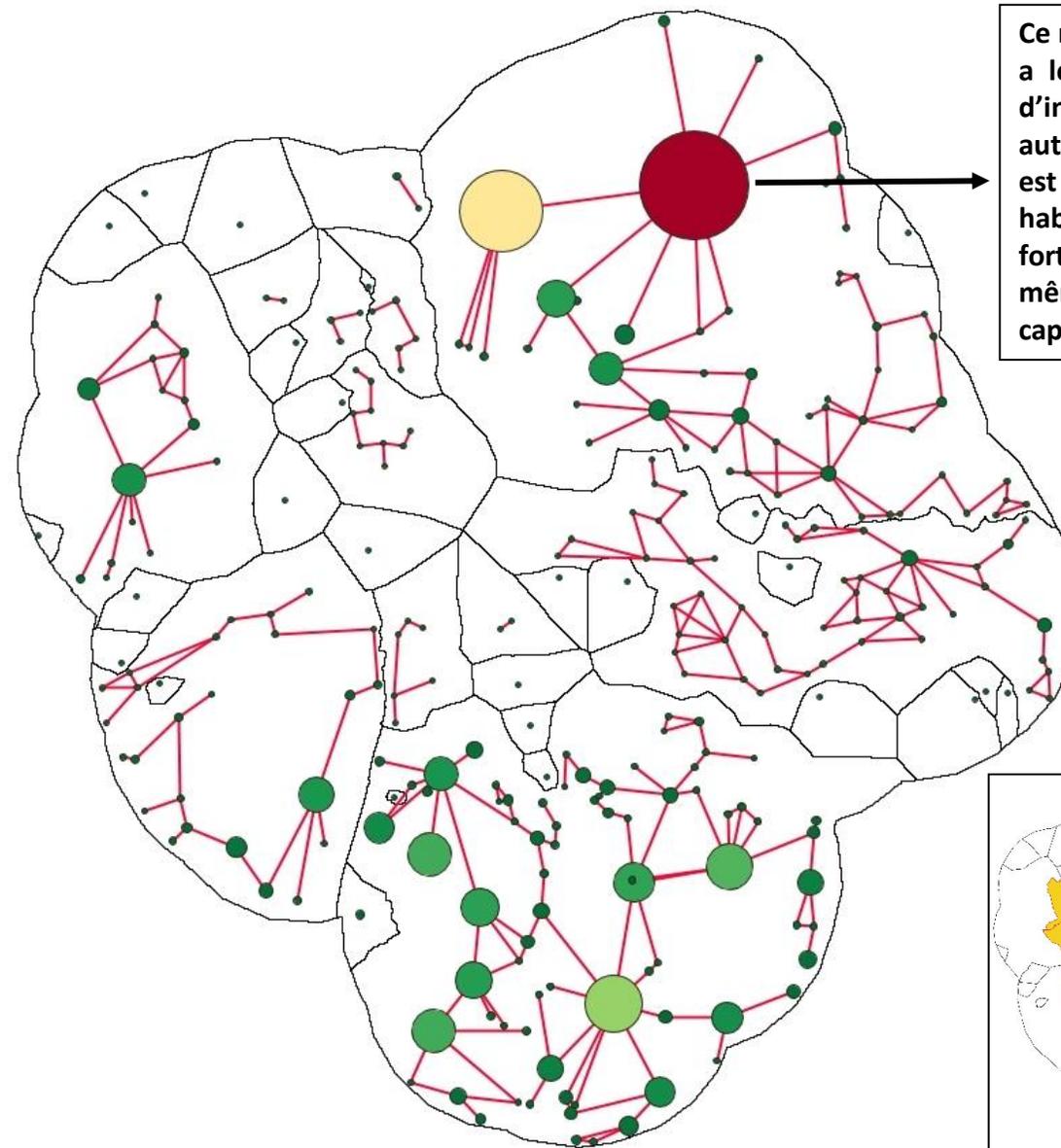


Zoom sur les grands mammifères

Exemple : calcul de métriques locales

(Elles caractérisent la connectivité d'un graphe entier)

- Exemple de calcul : **le flux d'interaction**
- Cet indicateur permet d'analyser les interactions potentielles entre le réservoir A et tous les autres réservoirs du réseau
- Il tient compte de la distance entre les réservoirs et des capacités des réservoirs. Plus le cercle est grand, plus la taille de la forêt est grande
- Cette métrique fait ressortir le « cœur du réseau », c'est-à-dire les réservoirs importants (forte capacité) et bien connectés

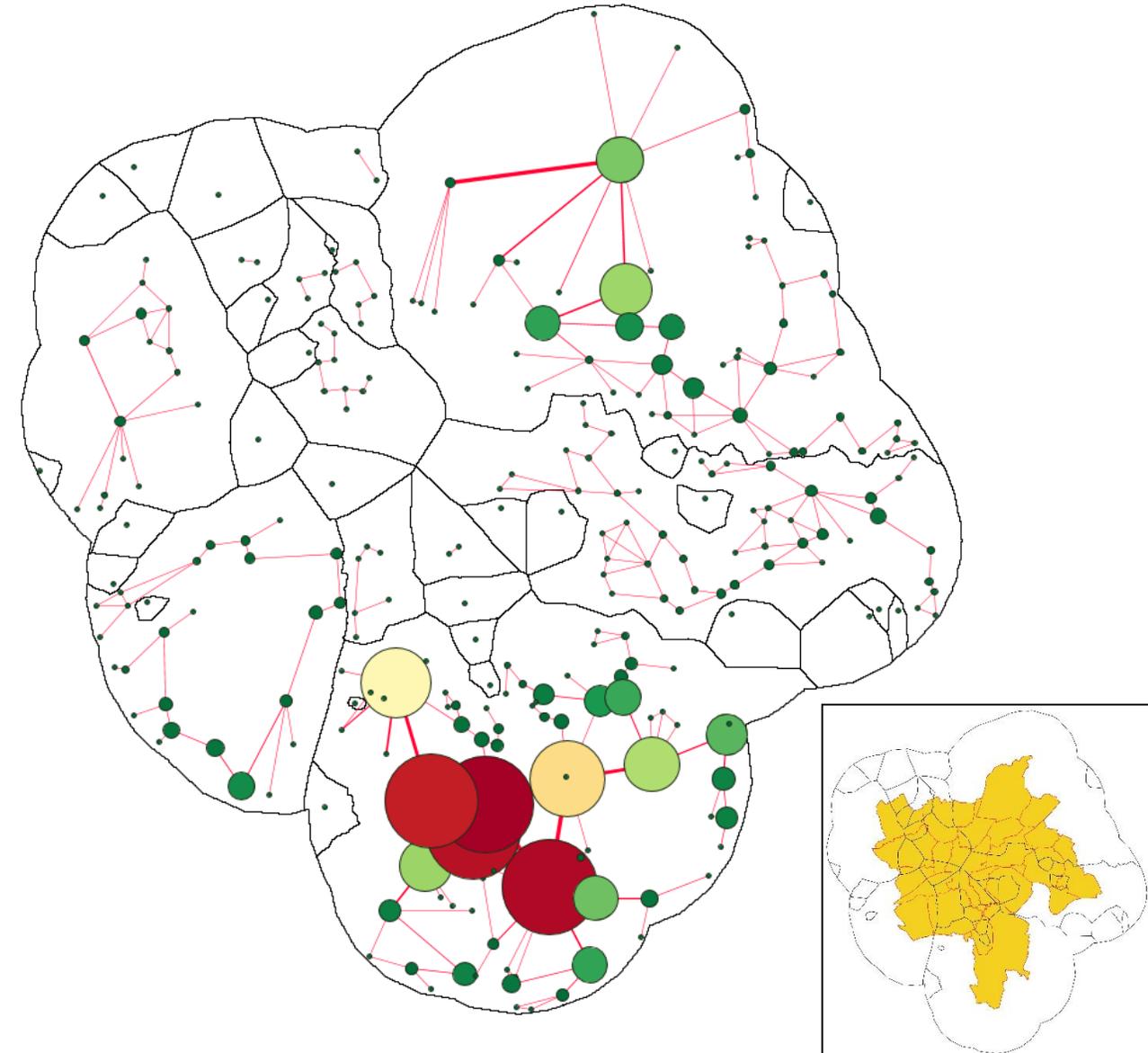


Ce réservoir est celui qui a le plus fort potentiel d'interaction avec les autres réservoirs car il est connecté à des habitats proches et de forte capacité, il a lui-même une forte capacité

Exemple : calcul de métriques locales

(Elles caractérisent la connectivité d'un graphe entier)

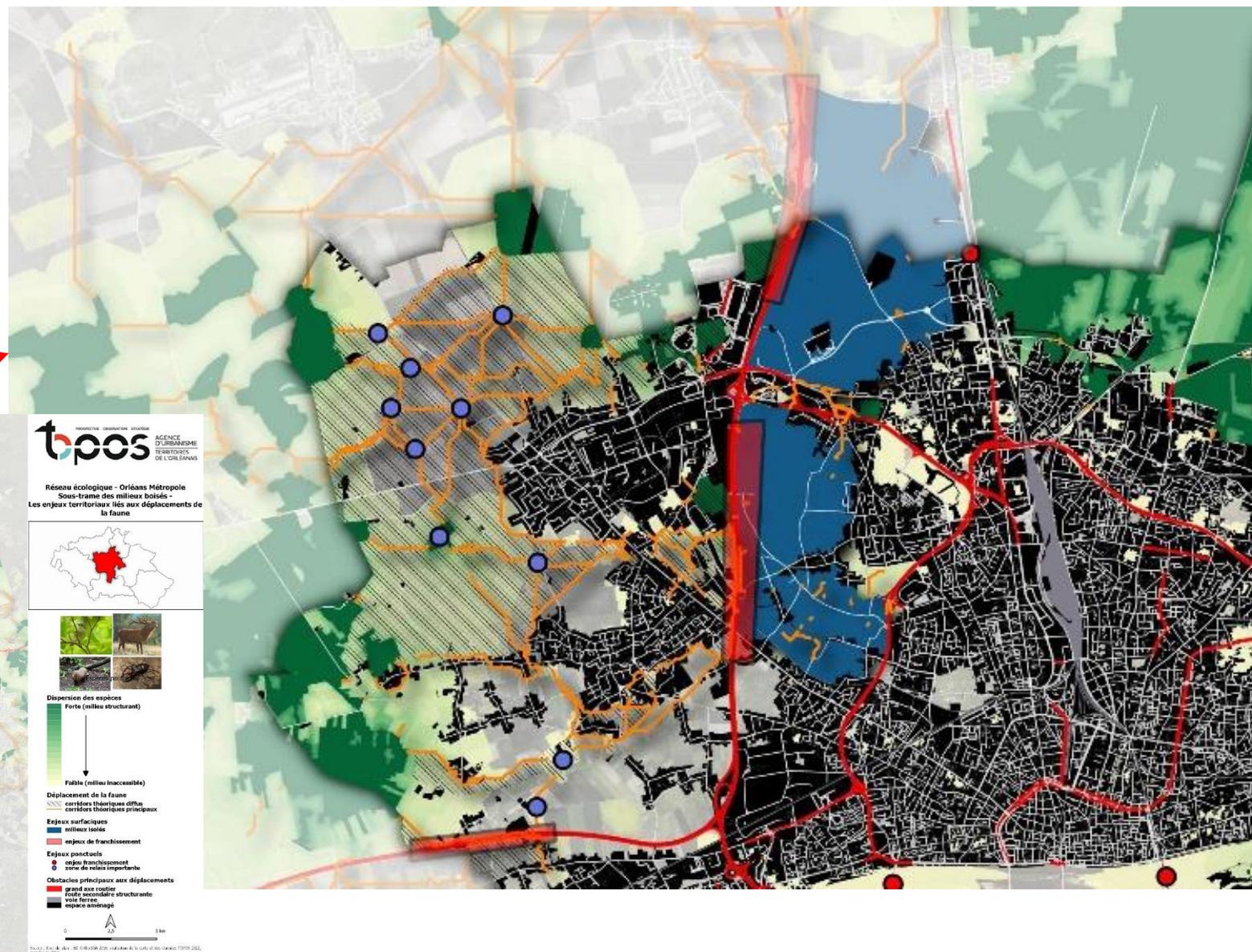
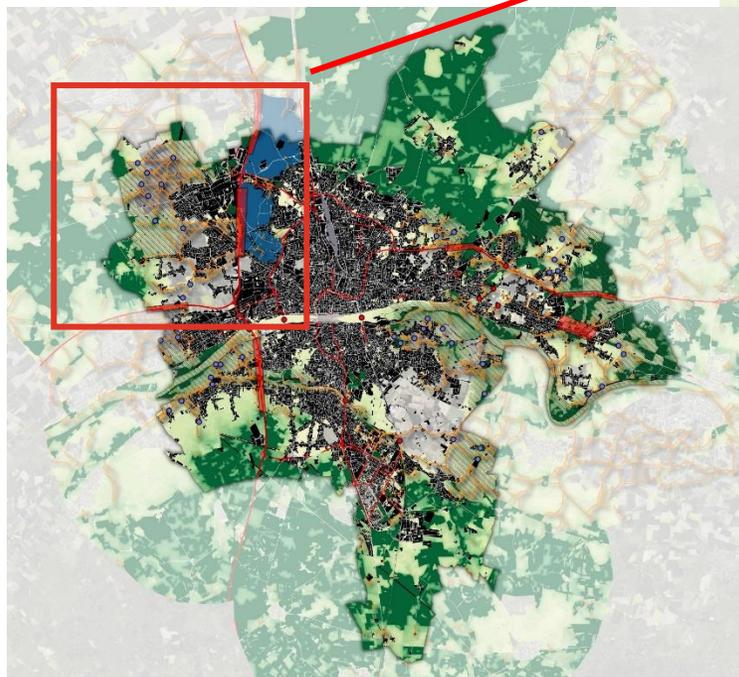
- Exemple de calcul : **l'indice de centralité intermédiaire**
- Cette métrique s'applique à la fois aux nœuds et aux liens du graphe.
- Elle met en évidence à la fois les réservoirs et les corridors les plus fréquemment utilisés pour parcourir le réseau à l'intérieur d'une composante.
- Plus les nœuds et les liens sont importants plus ils sont des passages obligés pour aller d'un point à l'autre du réseau
- Certains nœuds ont une faible capacité mais un rôle stratégique en tant que connecteur, ce sont des zones stratégiques de relais



La sous-trame des milieux boisés

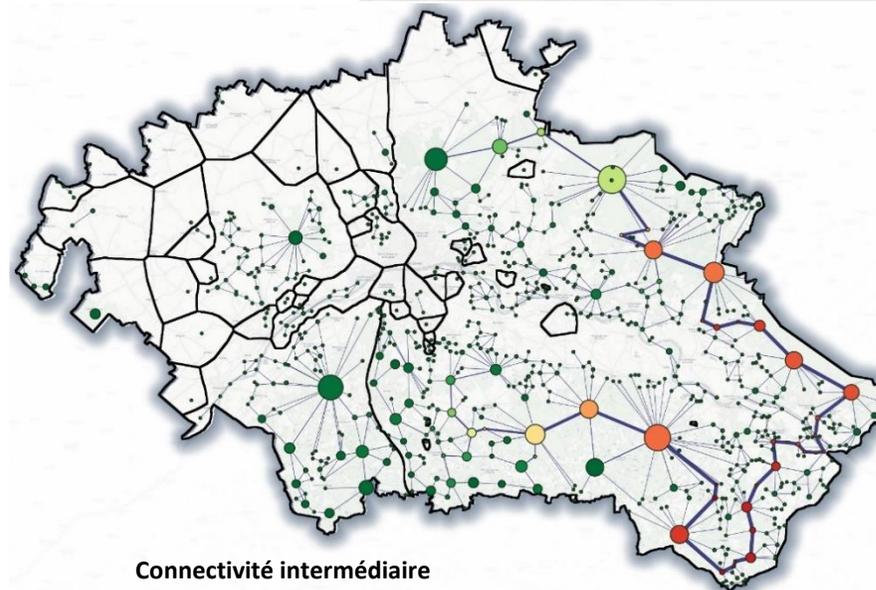
Schéma de principe

- Confronter les principales voies de déplacements aux différents obstacles
- Définition de secteurs d'enjeux

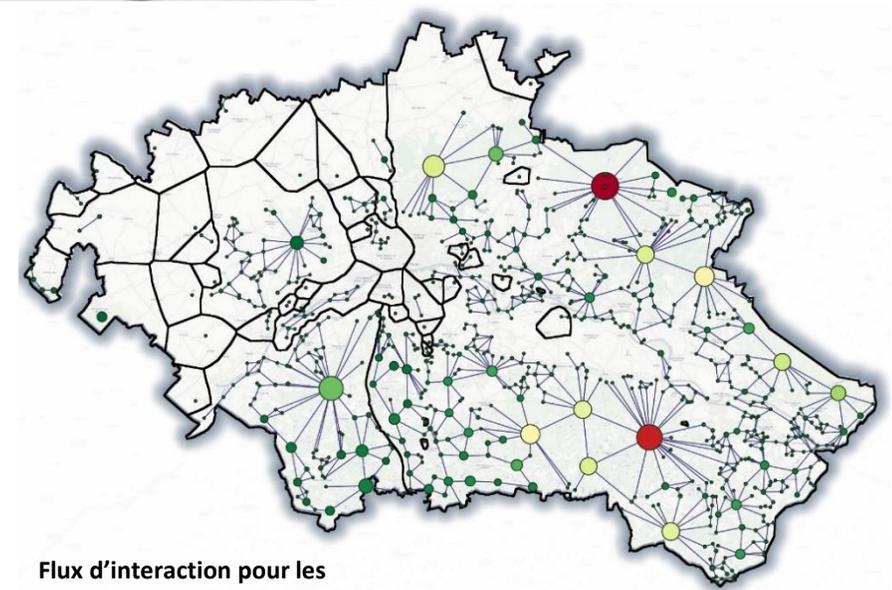


La trame boisée à l'échelle des territoires de l'orléanais

- utilisation des mêmes paramètres et des mêmes espèces parapluies
- Précision plus faible (10 m) pour éviter des temps de calculs trop longs
- Meilleure cohérence des résultats à cette échelle
- Meilleure compréhension des enjeux de connectivités
- Edition des métriques/indicateurs pour les grands mammifères



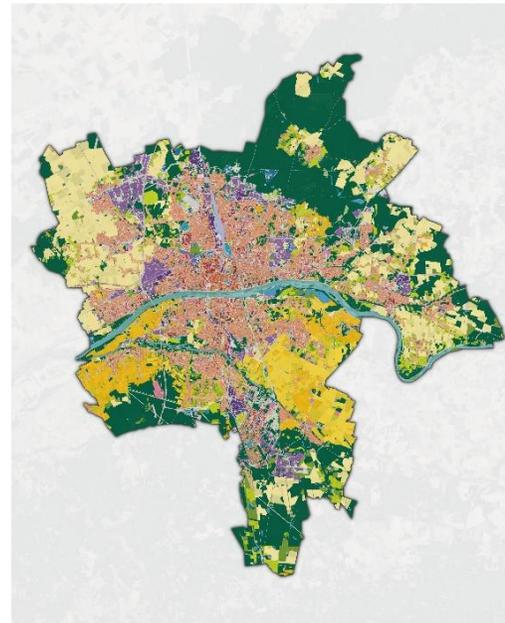
Connectivité intermédiaire pour les grands mammifères



Flux d'interaction pour les grands mammifères

La trame verte urbaine

- En milieu urbain de nombreuses espèces cohabitent, il y a nécessité d'analyser le réseau écologique urbain pour améliorer son fonctionnement.
- Le réseau écologique en milieu urbain se compose :
 - ⇒ Des jardins publics et privés
 - ⇒ Des parcs urbains
 - ⇒ Des alignements d'arbres
 - ⇒ Des haies et alignements arbustifs
 - ⇒ Des pelouses, coulées vertes
- **Constat** : TOPOS a expertisé les différentes bases de données existantes qui caractérisent la végétation dans le tissu urbain. Aucune n'étaient suffisamment fines et complètes pour analyser et objectiver la nature en ville dans toutes ses dimensions.
- **Réponse** : TOPOS a construit la BD Canopée via des techniques de télédétection et d'apprentissage machine (Intelligence Artificielle)

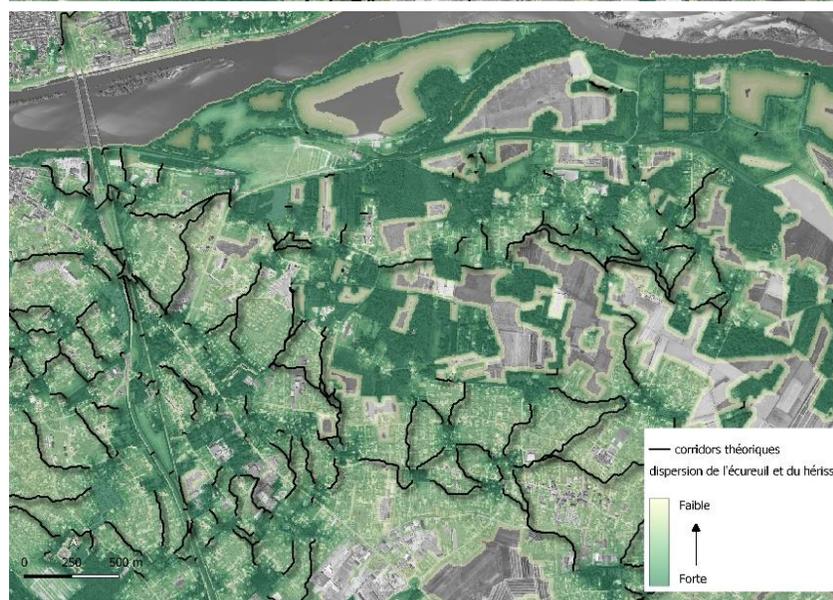
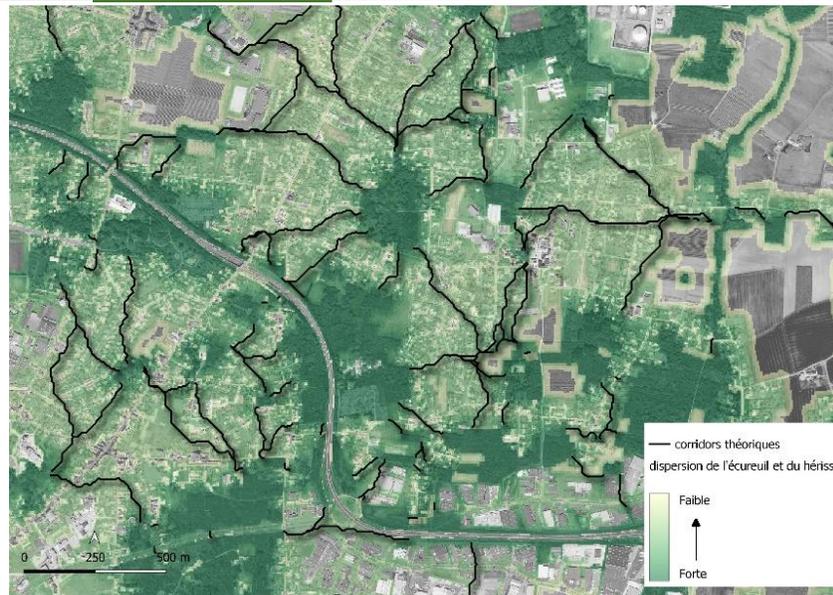


Extrait de la base « Canopée »



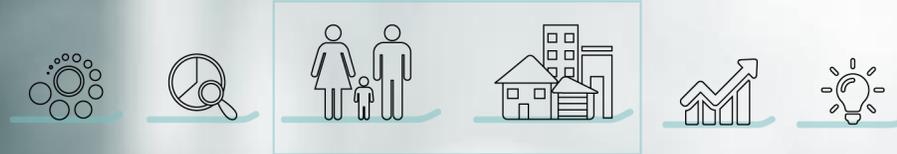
La modélisation de la trame verte urbaine

- La localisation de la végétation en ville permet de modéliser finement la trame verte urbaine et la dispersion des espèces en milieu urbain.
- Les jardins privés, publics, les espaces verts d'accompagnement, font partie de cette trame verte
- Cette sous-trame urbaine manque de données d'espèces parapluies et devrait être développée.
- Les limites : le manque de données sur les clôtures, grillages en milieu urbain comme en milieu forestier (Sologne) pour prendre en compte ces obstacles dans la modélisation.

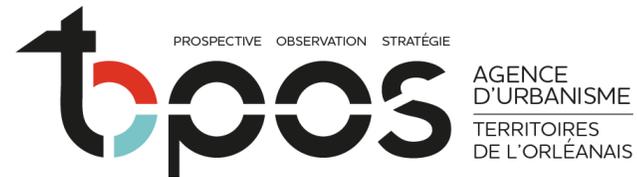


Extraits cartographiques de la modélisation de la dispersion de l'écureuil et du hérisson en milieu urbain (Orléans Métropole)





MERCI POUR VOTRE ATTENTION !



Pour plus d'information :
adrien.paget@topos-urba.org