

Nouvelle cartographie de la Trame verte et bleue du Grand Est

Résumé de la méthodologie

DOCUMENT PROVISOIRE



Life Biodiv'Est est piloté par la Région Grand Est et financé par l'Union européenne et ses partenaires

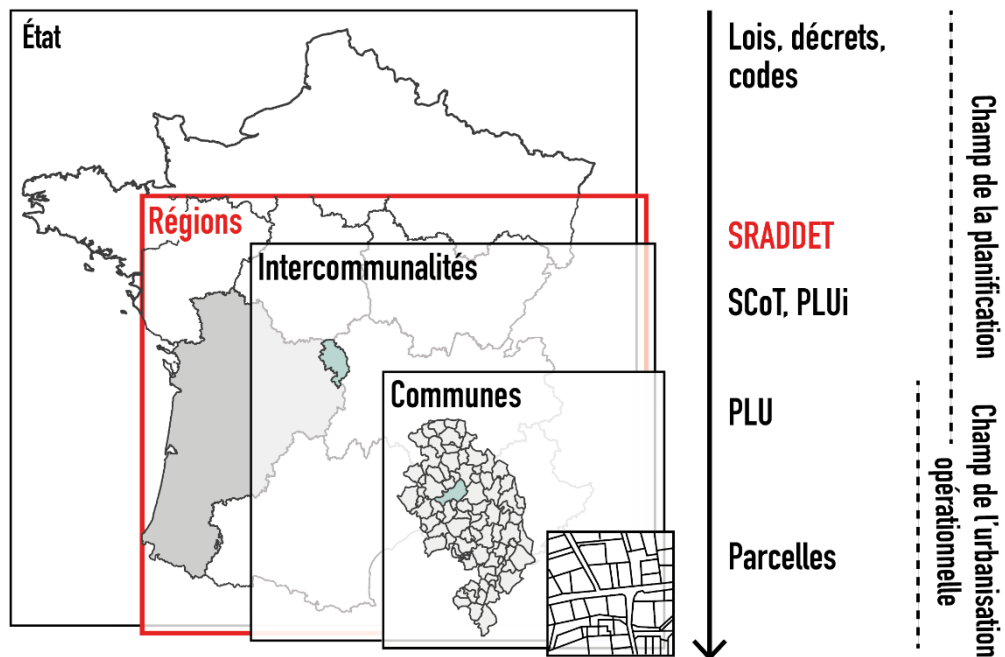


Auteurs de l'étude :
Ubiquiste / La Trace

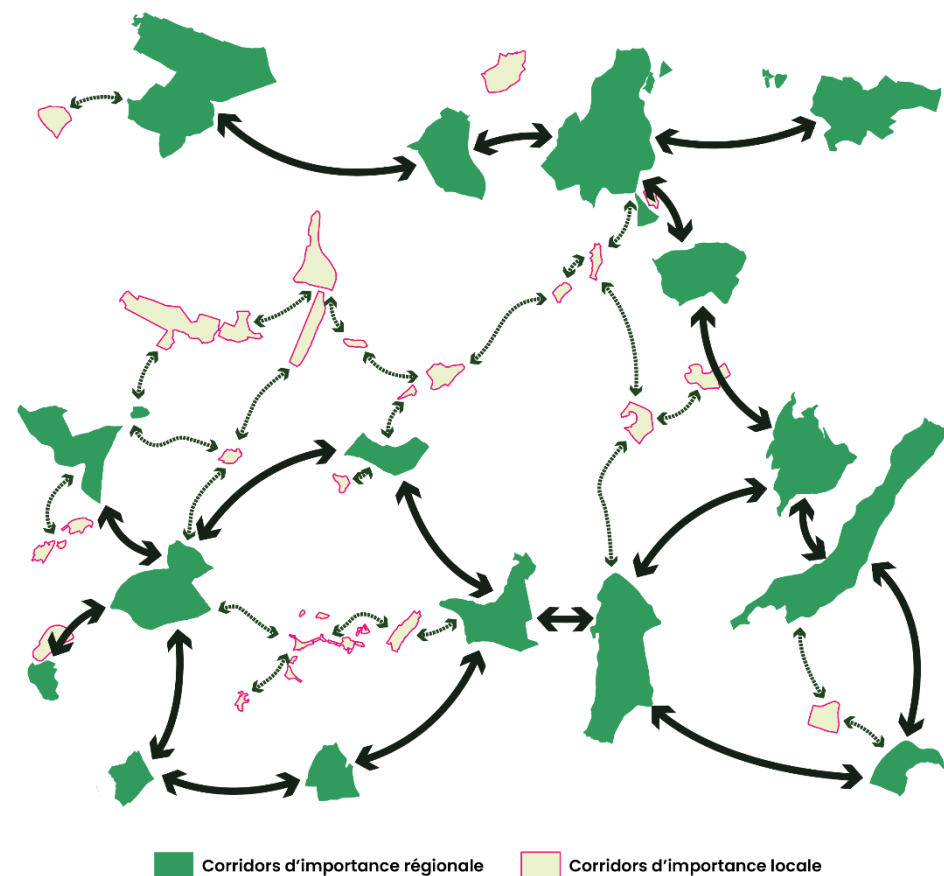
Version :
Décembre 2024

LA TRAME VERTE ET BLEUE RÉGIONALE

**Un MAILLON DE LA CHAÎNE de
planification des territoires**



**Une représentation des ENJEUX
RÉGIONAUX seulement**



RAPPEL METHODOLOGIQUE

Définition des sous-trames écologiques

Les 5 sous-trames retenues sont constituées des milieux suivants :

- Forestiers,
- Prairiaux et bocagers,
- Thermophiles,
- Humides,
- Cours d'eau.

Définition des guildes d'espèces cibles

Un travail important a été réalisé :

- Définition d'une liste de plus d'une centaine d'espèces représentatives de la diversité faunistique du territoire régional,
- Analyse bibliographique pour définir pour chaque espèce, sous forme de classes simplifiées, les habitats structurants et secondaires, la capacité de dispersion et de franchissabilité des obstacles, la taille du domaine vital,
- Regroupement des espèces à partir d'une approche statistique (ACM et clustering) pour obtenir des **guildes d'espèces** aux traits de vie similaires.

Travail qui avait été salué par le CSRPN lors de la dernière présentation.

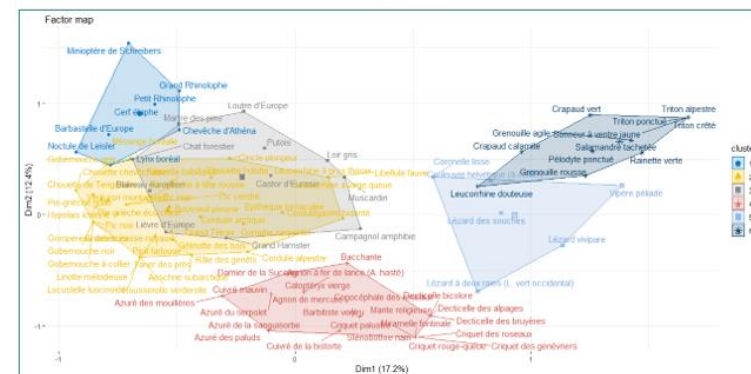
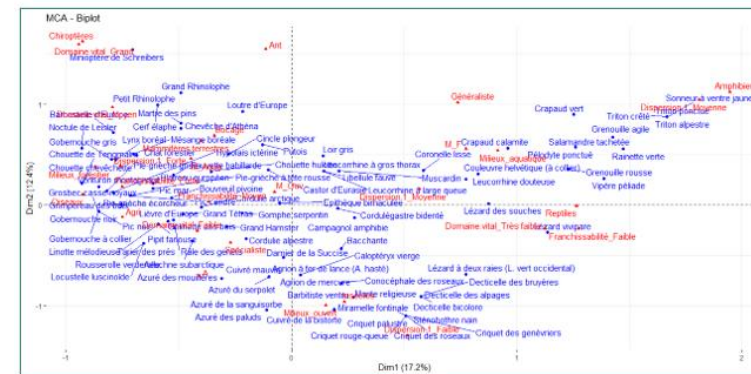
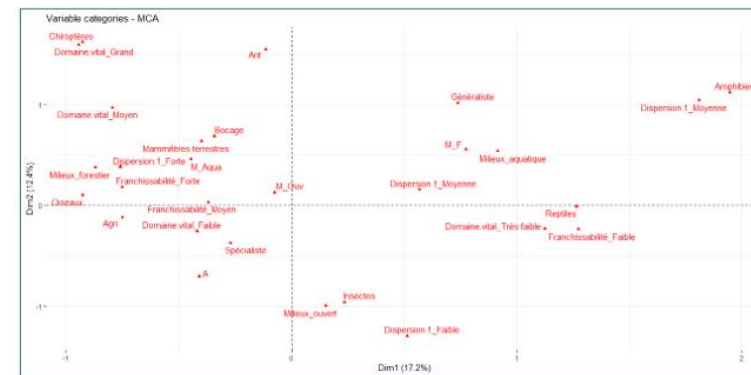


Illustration de l'approche biostatistique pour le regroupement d'espèces

EN RESUME

5 SOUS-TRAMES RÉGIONALES
12 GUILDES D'ESPÈCES fonctionnelles
Une CENTAINE D'ESPÈCES représentatives

Sous-trame
forestière



Sous-trame
prairiale



Sous-trame
thermophile



Sous-trame
humide



Sous-trame
cours d'eau



Quelques espèces représentatives :

Sous-trame forestière

Gilde F1
Mobilité globale :

Lynx boréal **Pip noir** **Barbastelle d'Europe**

Gilde F2
Mobilité globale :

Gélinotte des bois **Chouette hulotte** **Écureuil roux**

Gilde F3
Mobilité globale :

Lucane cerf-volant **Bacchante** **Tircis**

Sous-trame nautique

Gilde H1
Mobilité globale :

Cordule archée **Pipit farlouse** **Gomphes serpentin**

Gilde H2
Mobilité globale :

Crapaud vert **Damier de la Succise** **Triton ponctué**

Gilde H3
Mobilité globale :

Azuré de la sangsue **Criquet des roseaux** **Lézard vivipare**

Gilde H4
Mobilité globale :

Agrion de Mercure **Cincle plongeur** **Leurre d'Europe**

Sous-trame prairiale

Gilde P1
Mobilité globale :

Lièvre d'Europe **Pie-nièche écordeur** **Grand Rhinolophe**

Gilde P2
Mobilité globale :

Cilleré nouveau **Hérisson d'Europe** **Muscardin**

Gilde P3
Mobilité globale :

Barbitiste ventru **Lézard des souches** **Decticelle bicolore**

Sous-trame aquatique

Mobilité globale :

Brochet **Saumon atlantique** **Anguille**

Mobilité globale :

Écrevisse à pieds blancs **Chabot** **Doutière**

Sous-trame thermophile

le T1
Mobilité globale :

Azuré du serpolet **Coronelle lisse** **Laineuse du prunellier**

Gilde T2
Mobilité globale :

Criquet rouge-queue **Vipère aspic** **Mante religieuse**

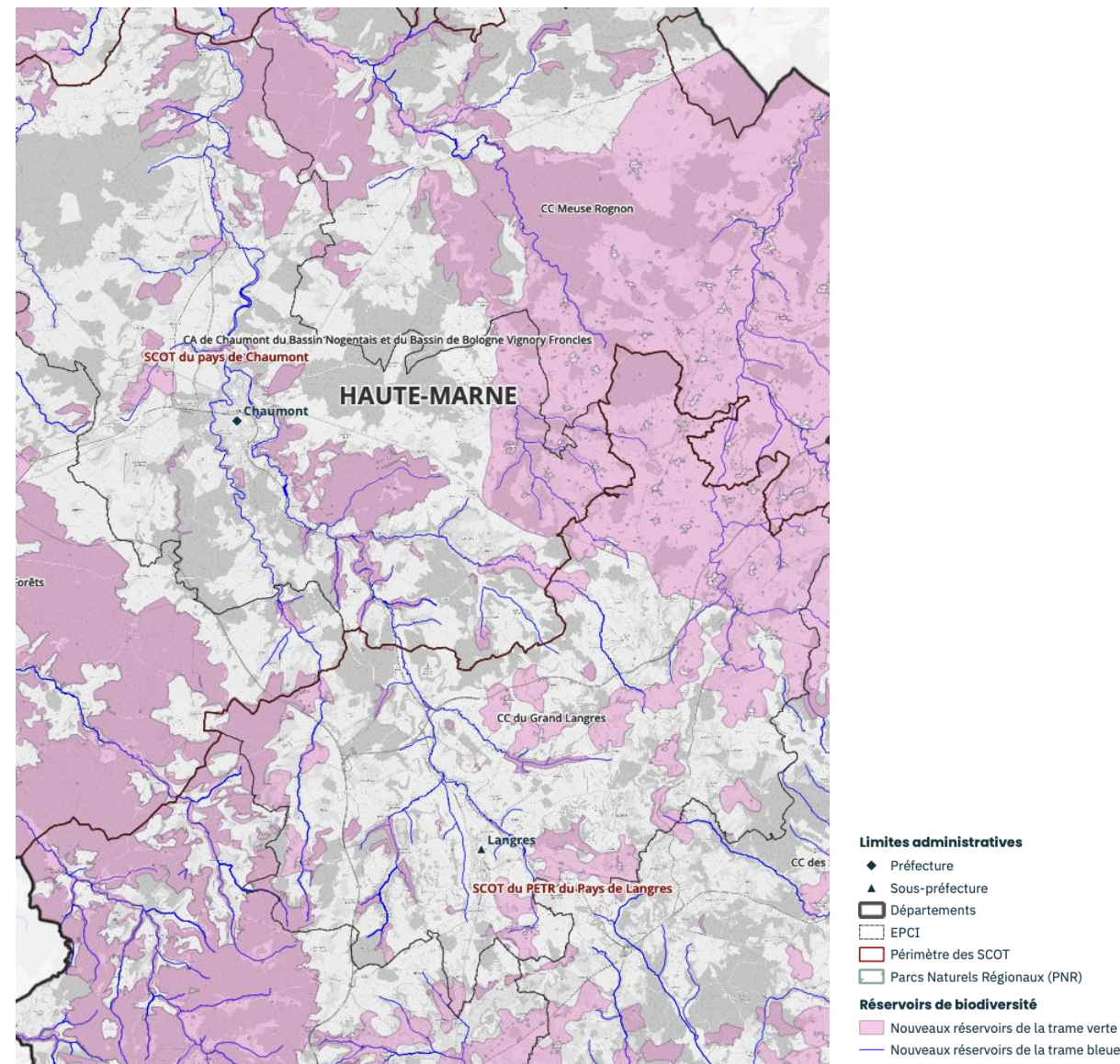
Identification des réservoirs de biodiversité

Les réservoirs sont constitués des :

- Espaces automatiquement intégrés à la TVB en tant que réservoirs, selon les ONTVB (RNN, RNR, cours d'eau liste 1 et 2, APPB, zone cœur du PN des Forêts, etc.),
- Espaces intégrés de façon fortement recommandée à la TVB en tant que réservoirs, selon les ONTVB (réserves biologiques, ZH prioritaires, espaces de mobilités des cours d'eau, réserves de biosphère zone centrale, etc.),
- Espaces dont la contribution à la TVB a été examinée (sites Natura 2000, PNR, forêts de protection, ZNIEFF de type I, RNCFS, sites gérés par le CEN et le Conservatoire du littoral, ENS, réservoirs historiques des ex-SCRE).

Les réservoirs n'intègrent pas :

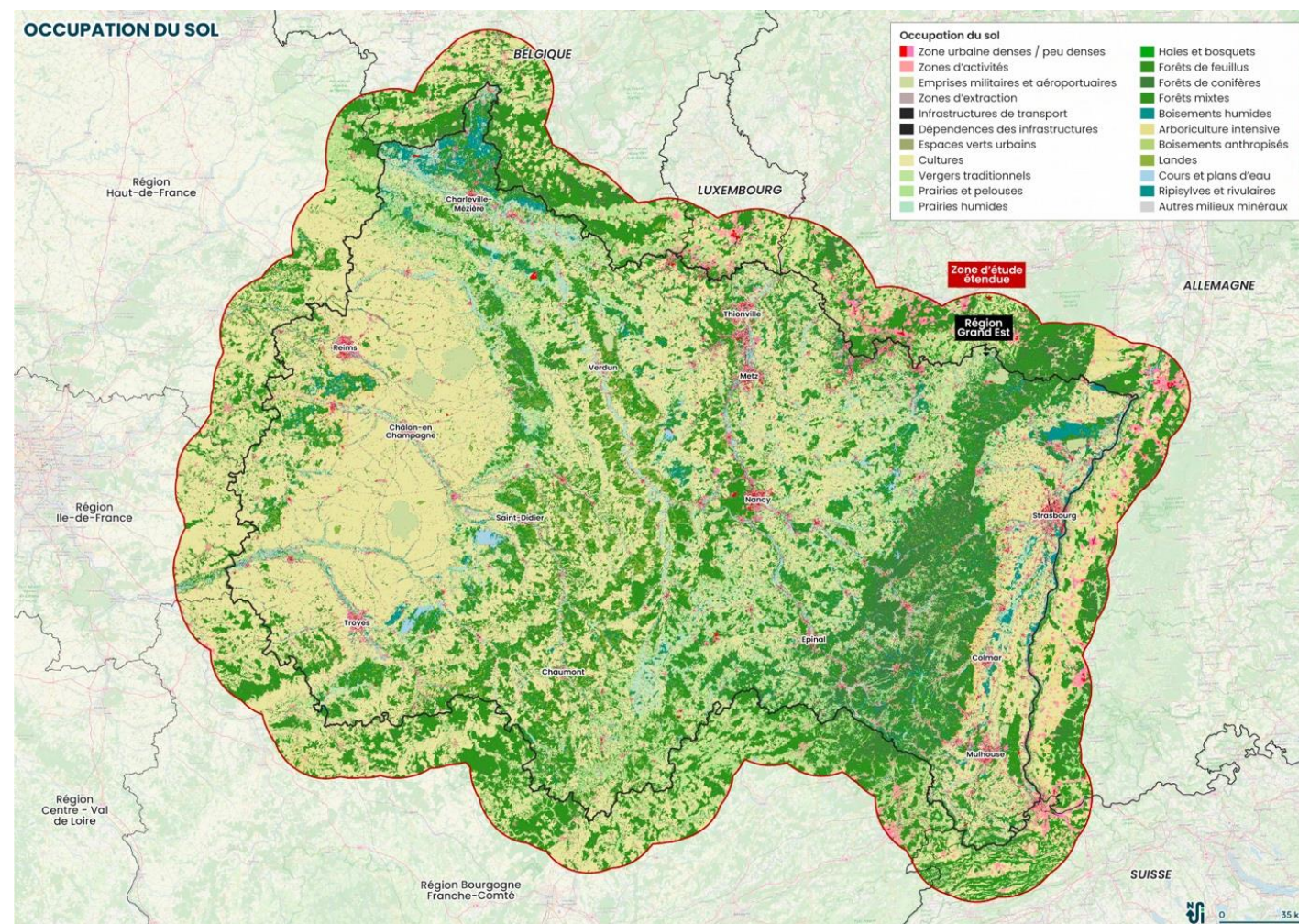
- Les zones urbaines,
- Les ZNIEFF de type II (hors ex-SRCE),
- Les sites RAMSAR,
- Les sites classés au titre de la nature et des paysages,



Cartographie de l'occupation du sol

Un travail a été mené de :

- Recensement et d'identification des données à disposition (à l'échelle régionale et au-delà, en incluant une zone tampon de 20 km) ;
- Définition des données mobilisables :
 - OCSGE2 (version 2021), mares (PRAM, 2023) et zones à dominante humides pour la région,
 - OSO (pour les départements français limitrophes),
 - CLC pour les pays frontaliers.
- Regroupement des données d'occupation du sol (OS) en 26 classes « simplifiées » ;
- Assemblage des couches et production d'une carte d'OS à une résolution de 15 m, sans perte des éléments linéaires comme les haies.

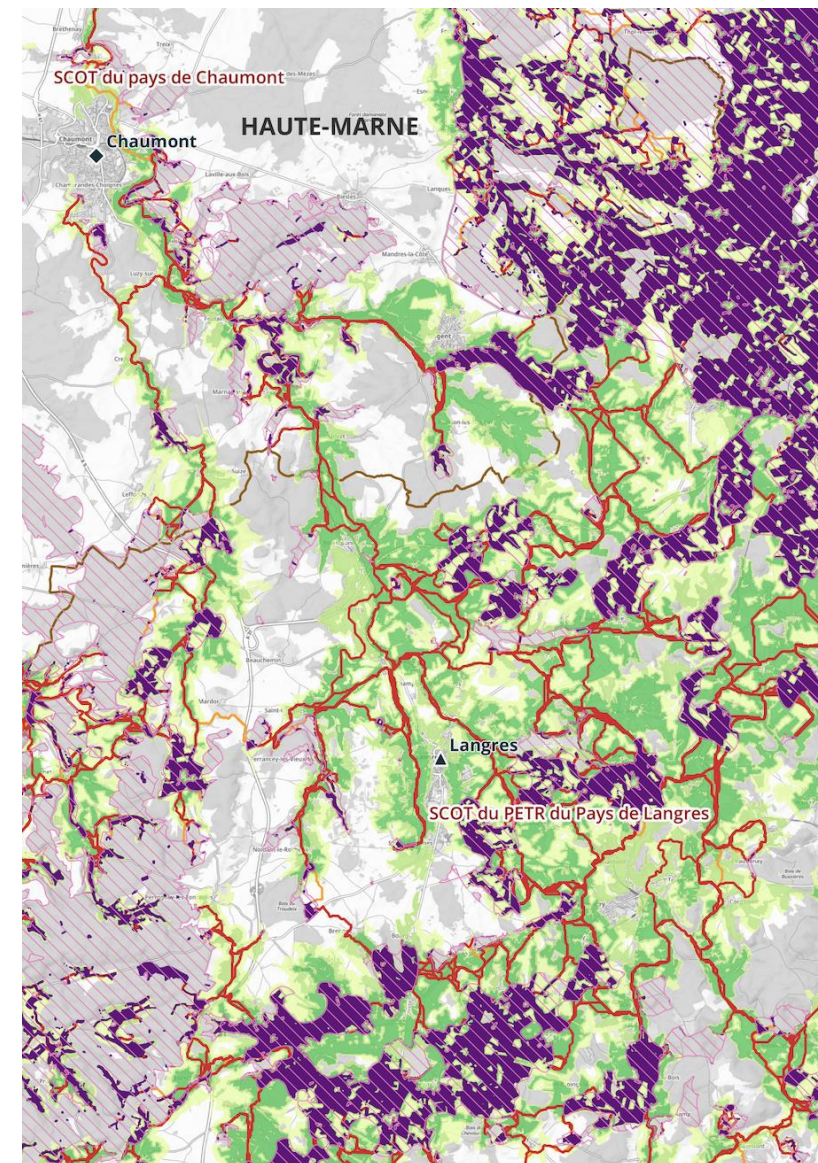


Généralités sur la modélisation des réseaux écologiques

L'analyse des réseaux écologiques s'appuie sur un travail en plusieurs étapes :

- Diagnostic écologique du territoire régional ;
- Définition des sous-trames et des guildes d'espèces représentatives ;
- Identification des réservoirs de biodiversité ;
- **Évaluation du fonctionnement des réseaux écologiques à partir des graphes paysagers et du logiciel Graphab :**
 - Attribution de coefficients de friction aux différentes occupations du sol qui retranscrivent les efforts à fournir par une guilde d'espèces pour se déplacer dans le paysage,
 - Identification des connexions fonctionnelles entre les réservoirs à partir de l'approche de moindre coût.

Les corridors écologiques correspondront à l'ensemble des chemins de moindre coût qu'une guilde d'espèces peut suivre d'un point A à un point B, à condition que les coûts cumulés soient inférieurs à « l'énergie » que la guilde peut fournir lors de ses déplacements inter-populationnels.



Extrait des continuités écologiques pour la sous-trame prairiale issue de la modélisation

Définition des coûts de friction

- Définition des coefficients de friction associés à chaque catégorie d'occupation du sol,
- Estimation normalisée des coefficients (1 à 10 000, avec 4 classes intermédiaires, *cf. ci-contre*) à partir de la bibliographie et traductions à dire d'experts (avec validation auprès d'experts consultés)
- Estimation des autres paramètres :
 - Distance de dispersion maximale (au-delà, le corridor n'est plus considéré comme fonctionnel, donc n'est pas représenté)
 - Surface minimale pour que le patch d'habitat soit considéré comme zone d'émission et de réception d'individus (au-deçà, le milieu fait partie de la matrice paysagère).

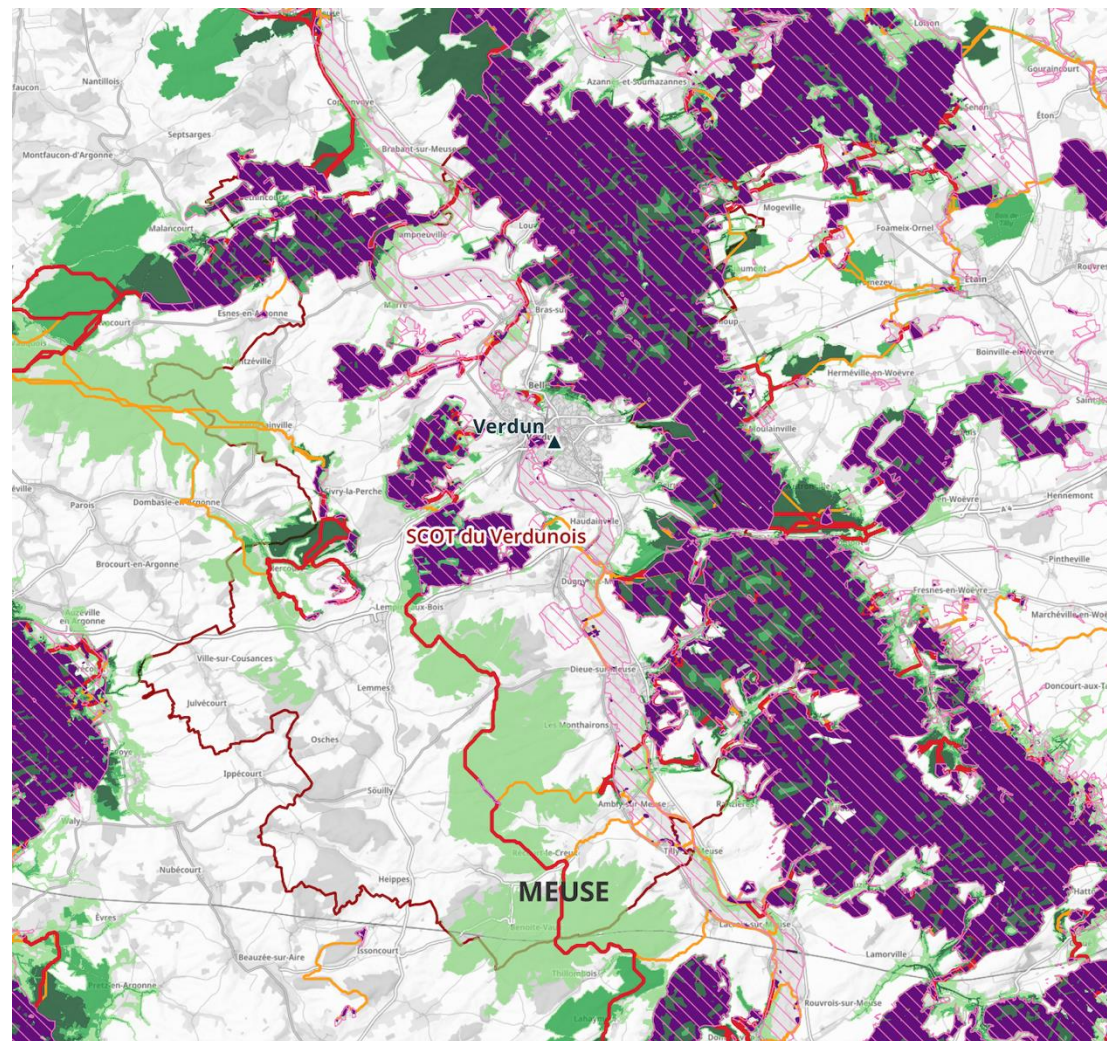
Sous-trame humide (et milieux aquatiques associés)

Classes de résistance	Coût		CODE_ OS	Guilde H1 – Espèces des milieux humides et tourbeux très dispersantes (odonates et oiseaux)	Guilde H2 – Espèces des milieux humides, pour beaucoup biphasiques, moyennement dispersantes et à faible domaine vital	Guilde H3 – Espèces des milieux humides à tourbeux peu dispersantes et à petit domaine vital : orthoptères, petits lépidoptères
Très favorable / habitats	1					
Favorable	10					
Neutre	100					
Défavorable	500					
Très défavorable	1000					
Obstacle ¹	10000					
		OS				
			1	1000	1000	1000
			2	1000	1000	1000
			3	100	500	500
Zones urbaines peu denses			4	500	100	500
Emprises militaires et aéroportuaires			5	1000	1000	1000
Zones d'extraction			6	500	1000	1000
Infrastructures routières			7	500	500	500
Infrastructures ferrées			8	500	1000	1000
Dépendances des infrastructures de transport			9	100	100	100
Espaces verts urbains			10	500	500	1000
Cultures			11	100	500	1000
Vignes et vergers traditionnels			12	500	100	500
Arboriculture intensive			13	100	100	10
Prairies et pelouses			14	1	1	1
Prairies humides			15	10	10	1
Autres zones humides			16	10	10	100
Haies et bosquets			17	100	100	500
Forêts de feuillus			18	100	100	500
Forêts de conifères			19	100	100	500
Forêts mixtes			20	1	1	100
Boisements humides			21	100	500	500
Boisements anthropisés			22	10	10	10
Landes			23	10	1	10
Cours et voies d'eau			24	1	1	10
Plans d'eau et mares			25	1	1	1
Ripisylves et rivulaires			26	500	500	500
Autres : plages et sables, roches nues, bassins artificiels						

Identification des cœurs de réservoirs

Pour ne pas surestimer les corridors écologiques, l'occupation du sol au sein des enveloppes de réservoirs a été prise en compte dans la modélisation :

- Identification des habitats spécifiques des guildes d'espèces au sein des réservoirs à partir de l'occupation du sol, constituants des « cœurs de réservoirs »
- La modélisation des corridors écologiques se fait pour chaque guilda à partir des cœurs de réservoirs qui lui sont propres.
 - *Ex : cœurs de réservoirs pour la sous-trame forestière : habitats forestiers présents au sein des réservoirs de biodiversité*

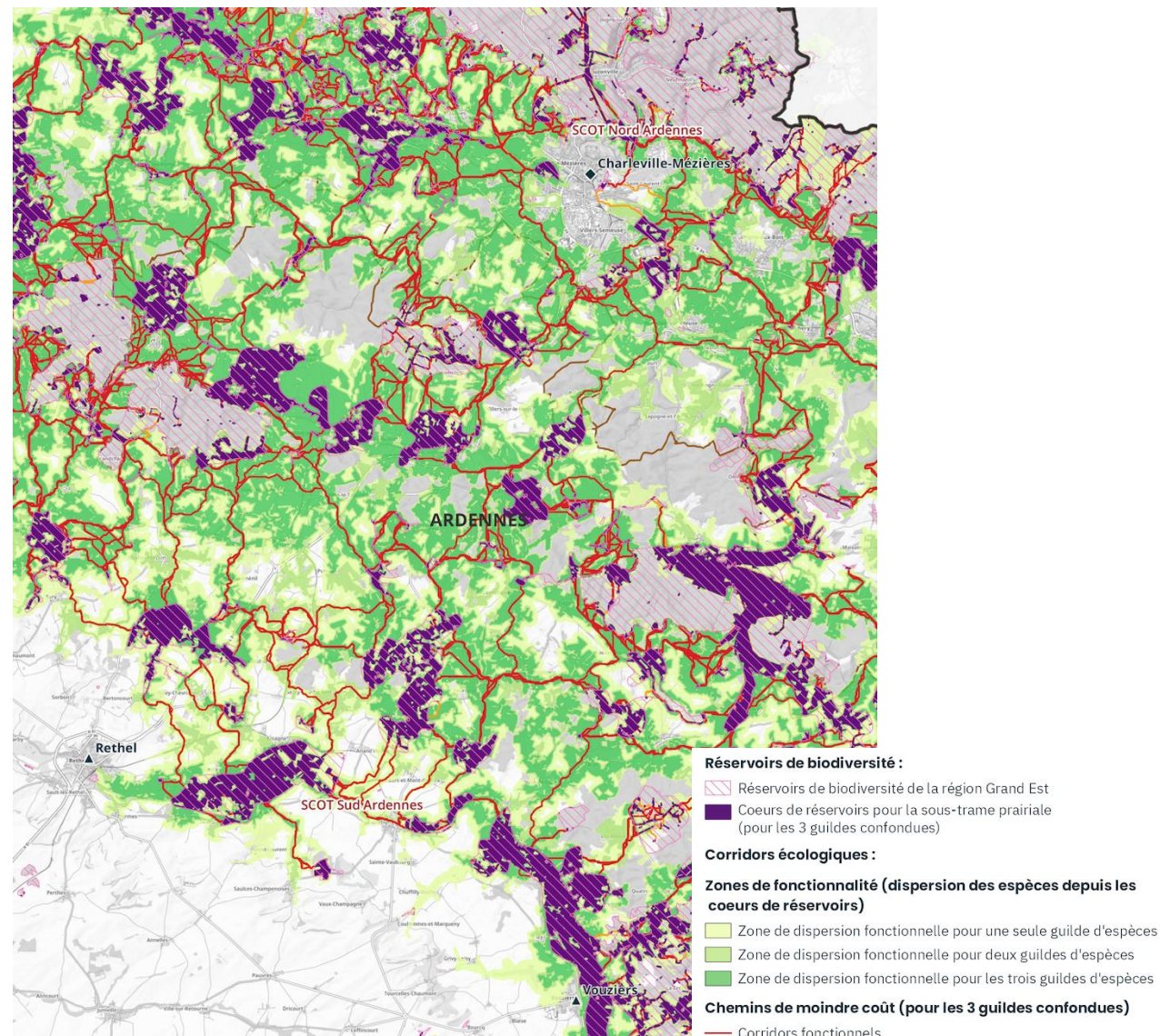


En violet : les cœurs de réservoirs liés à la sous-trame forestière, localisés au sein des réservoirs de biodiversité (hachurés rose)

Identification des corridors écologiques fonctionnels

- Modélisation des corridors écologiques pour chaque guildes d'espèces tenant compte de leurs exigences écologiques (capacité maximale de dispersion et capacité à se déplacer au sein de la matrice paysagère).
- Les corridors sont représentés de deux manières :
 - Les **chemins de moindre coût (corridors linéaires)** qui sont les corridors les plus directs entre les cœurs de réservoirs ;
 - Les **zones de fonctionnalité** correspondant aux **zones de dispersion potentielles dans le paysage (corridors surfaciques)**. Elles montrent l'étendue des corridors écologiques et leur fonctionnalité pour une ou plusieurs guildes considérées,

Ces deux représentations sont complémentaires.

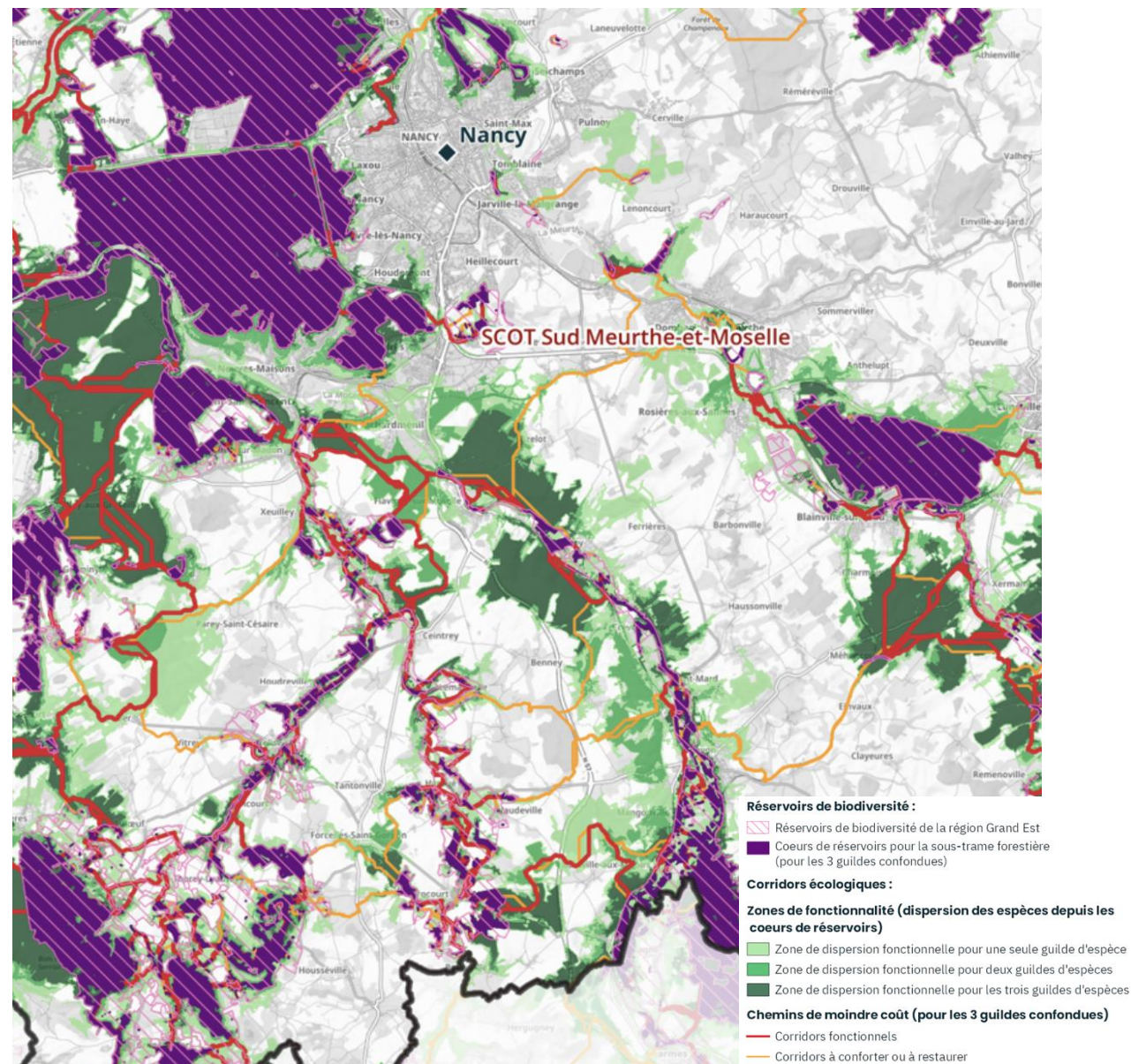


Identification des corridors écologiques à restaurer

Pour évaluer l'enjeu de restauration des continuités écologiques, les chemins de moindre coût ont été calculés en considérant :

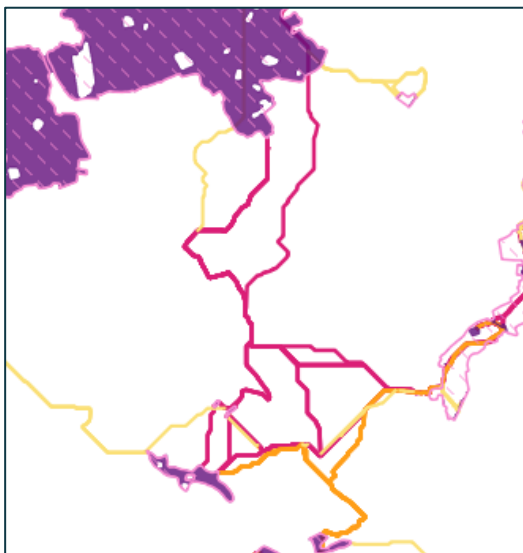
- les distances de dispersion maximales des guildes d'espèces pour les corridors fonctionnels en l'état (cf. slide précédente) ;
- Les **distances de dispersion maximales multipliées par un coefficient de 1,5** pour les corridors à conforter / à restaurer.

Ce traitement permet d'identifier de potentiels nouveaux corridors dans l'hypothèse où la fonctionnalité du paysage pour les espèces serait améliorée de 50% (suite à des travaux de restauration par exemple).

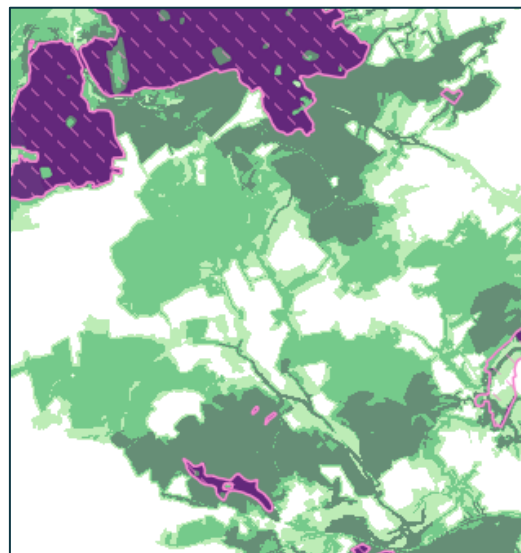


EN RESUME

Double représentation des CORRIDORS ÉCOLOGIQUES

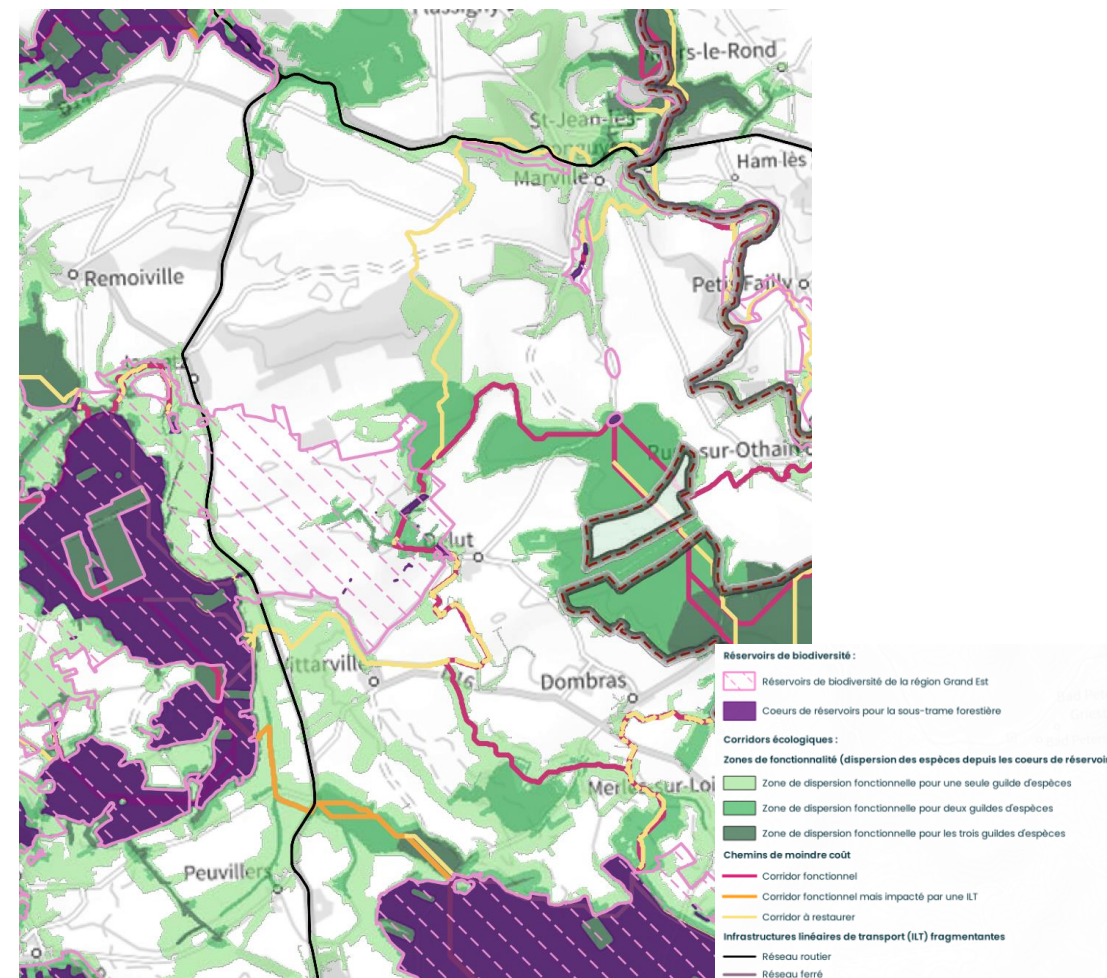


**Trajets les plus directs,
facilités par un minimum
d'obstacles et écologiques
viables**



**Zones de fonctionnalité
englobant des aires plus larges
et reflétant la complexité des
déplacements**

Identification des corridors FONCTIONNELS et À RESTAURER



SOUS-TRAME FORESTIERE

Réservoirs de biodiversité :

- Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est
- Coeurs de réservoirs pour la sous-trame forestière (pour les 3 guildes confondues)

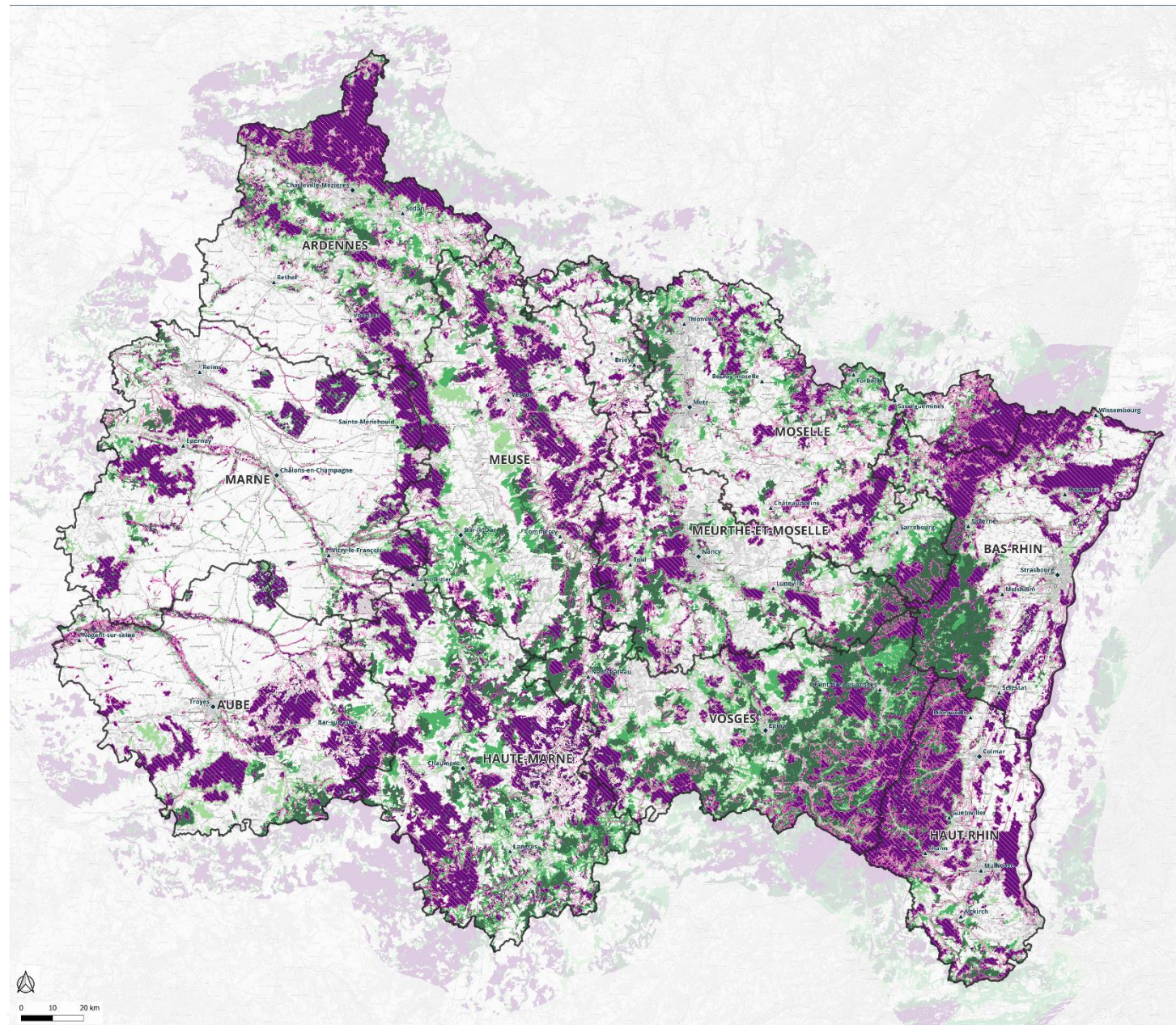
Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les coeurs de réservoirs)

- Zone de dispersion fonctionnelle pour une seule guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour deux guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour les trois guildes d'espèces

Sous-trame forestière

Guilde F1 Mobilité globale :	 Lynx boréal	 Toucan noir	 Barbastelle d'Europe
Guilde F2 Mobilité globale :	 Gélinotte des bois	 Chouette hulotte	 Écureuil roux
Guilde F3 Mobilité globale :	 Lucane cerf-volant	 Bacchante	 Tircis



SOUS-TRAME PRAIRIALE

Réservoirs de biodiversité :

- Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est
- Coeurs de réservoirs pour la sous-trame prairiale (pour les 3 guildes confondues)

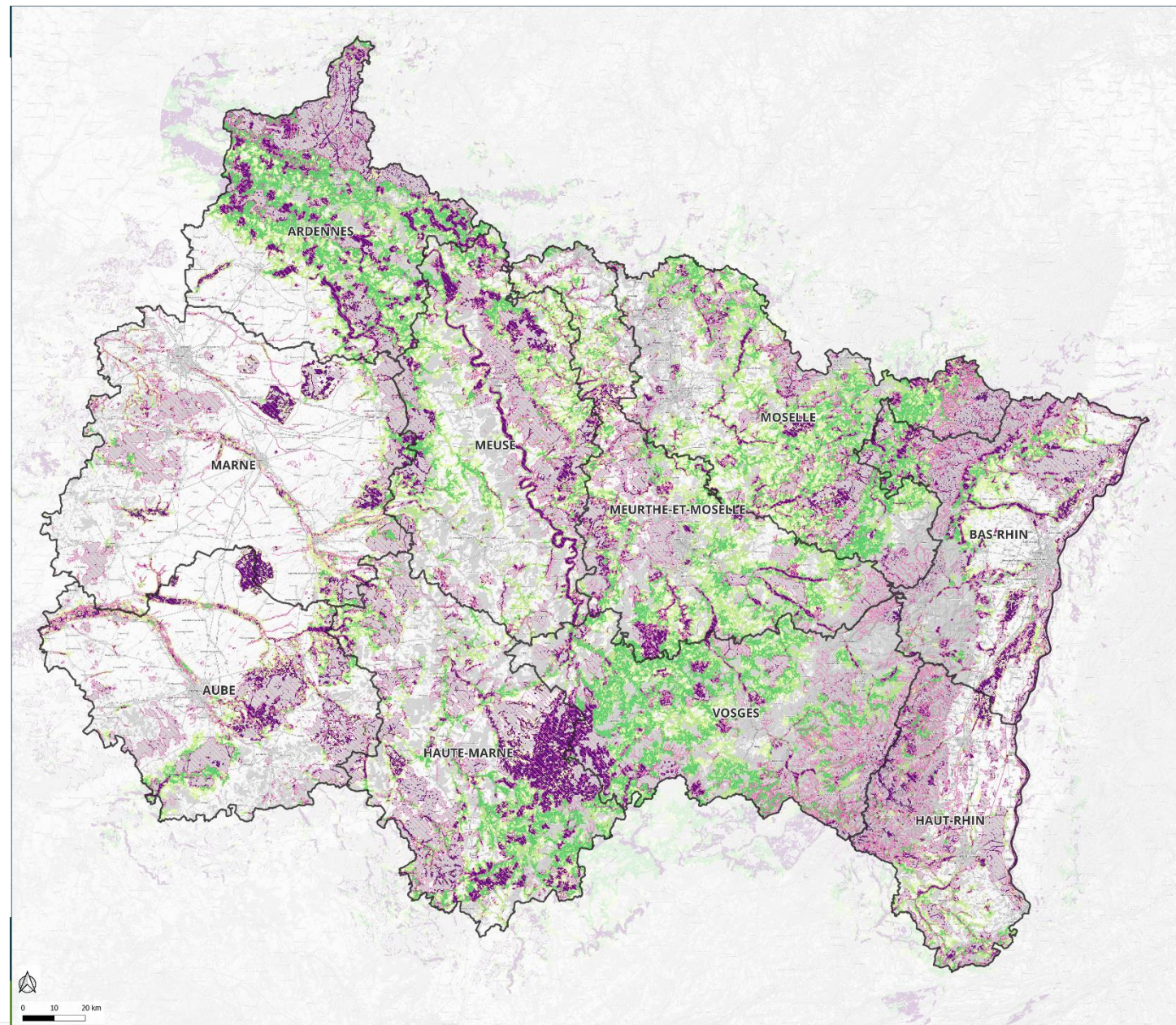
Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les coeurs de réservoirs)

- Zone de dispersion fonctionnelle pour une seule guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour deux guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour les trois guildes d'espèces

Sous-trame prairiale

Guilde P1 Mobilité globale :	 Lièvre d'Europe	 Pie-grièche écorcheur	 Grand Rhinolophe
Guilde P2 Mobilité globale :	 Culvris mauvin	 Hérisson d'Europe	 Muscardin
Guilde P3 Mobilité globale :	 Barbitiste ventru	 Lézard des souches	 Decticelle bicolore



SOUS-TRAME HUMIDE

Réservoirs de biodiversité :

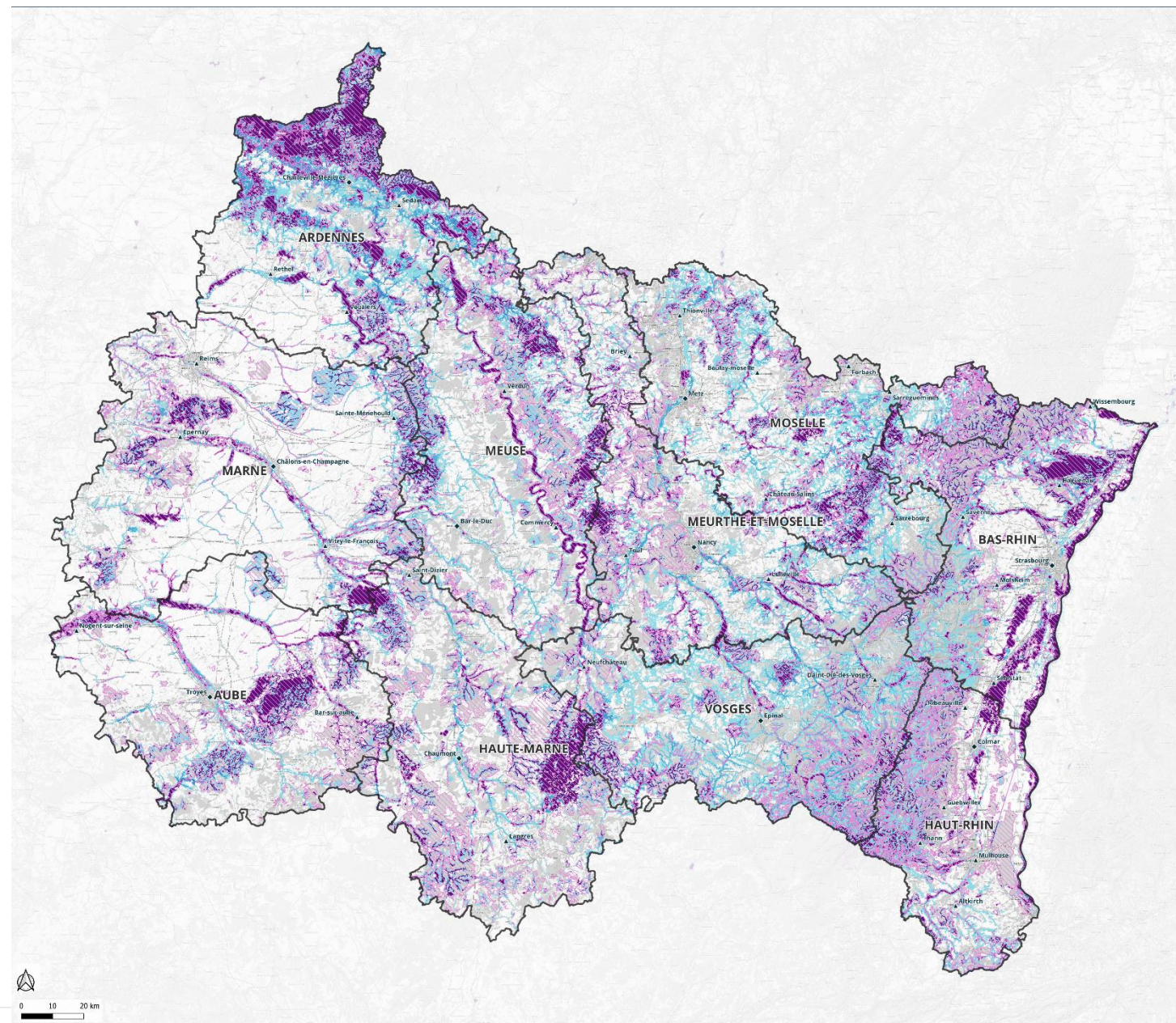
- Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est
- Coeurs de réservoirs pour la sous-trame humide (pour les 4 guildes confondues)

Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les coeurs de réservoirs)

- Zone de dispersion fonctionnelle pour une seule guilde d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour deux guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour trois guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour les quatre guildes d'espèces

Sous-trame humide			
Gilde H1 Mobilité globale :			
	Cordulie arctique	Pipit farlouse	Gomphes serpentin
Gilde H2 Mobilité globale :			
	Crapaud vert	Damier de la Succise	Triton ponctué
Gilde H3 Mobilité globale :			
	Azuré de la sanguisorbe	Criquet des roseaux	Lézard vivipare
Gilde H4 Mobilité globale :			
	Agrion de Mercure	Cicade plongeur	Loutre d'Europe



SOUS-TRAME THERMOPHILE

Réservoirs de biodiversité :

- Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est
- Coeurs de réservoirs pour la sous-trame thermophile (pour les 2 guildes confondues)

Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les coeurs de réservoirs)

- Zone de dispersion fonctionnelle pour une seule guildes d'espèces
- Zone de dispersion fonctionnelle pour les deux guildes d'espèces

Sous-trame thermophile

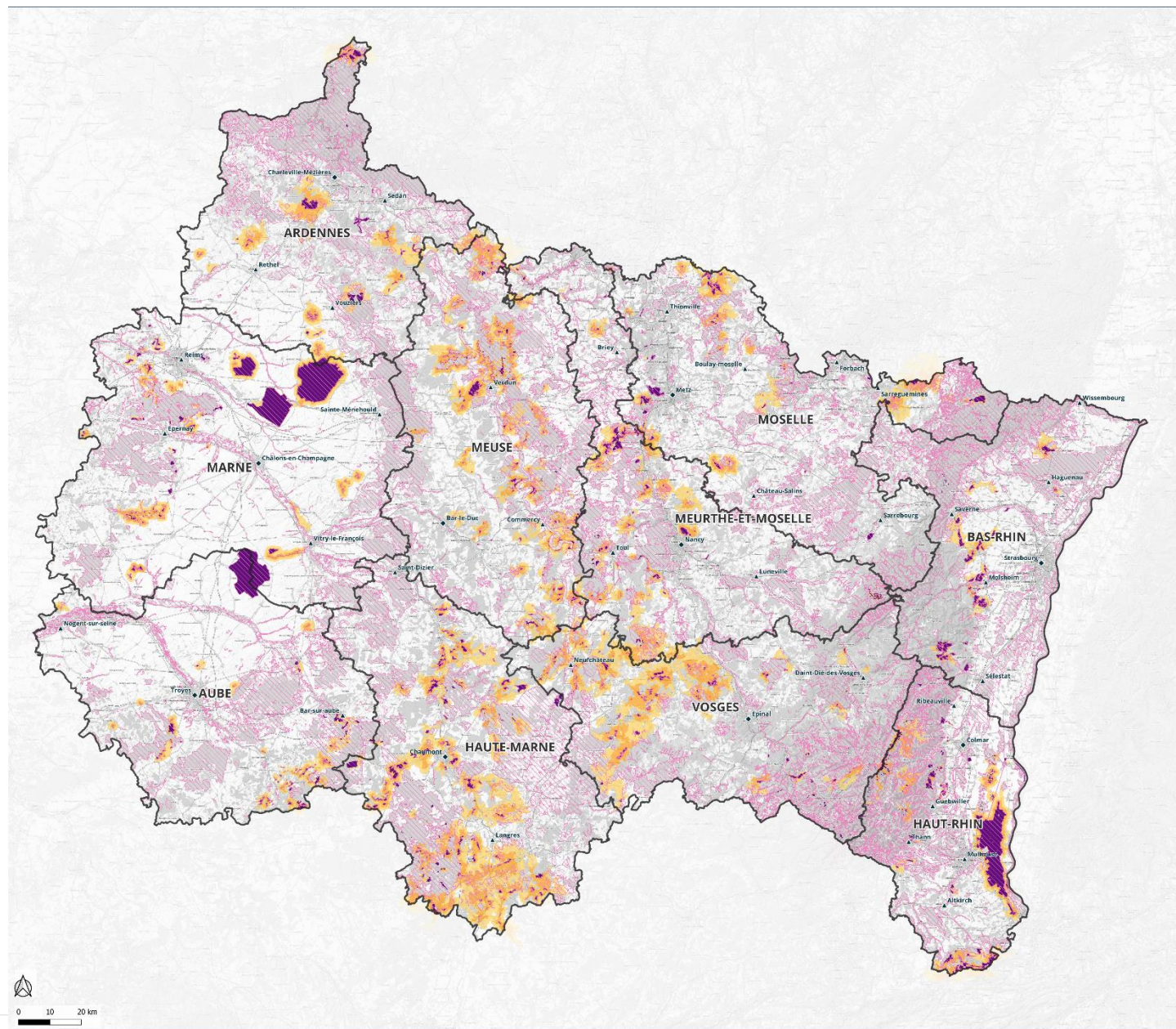
Gilde T1

Mobilité globale :



Gilde T2

Mobilité globale :



SOUS-TRAME COURS D'EAU

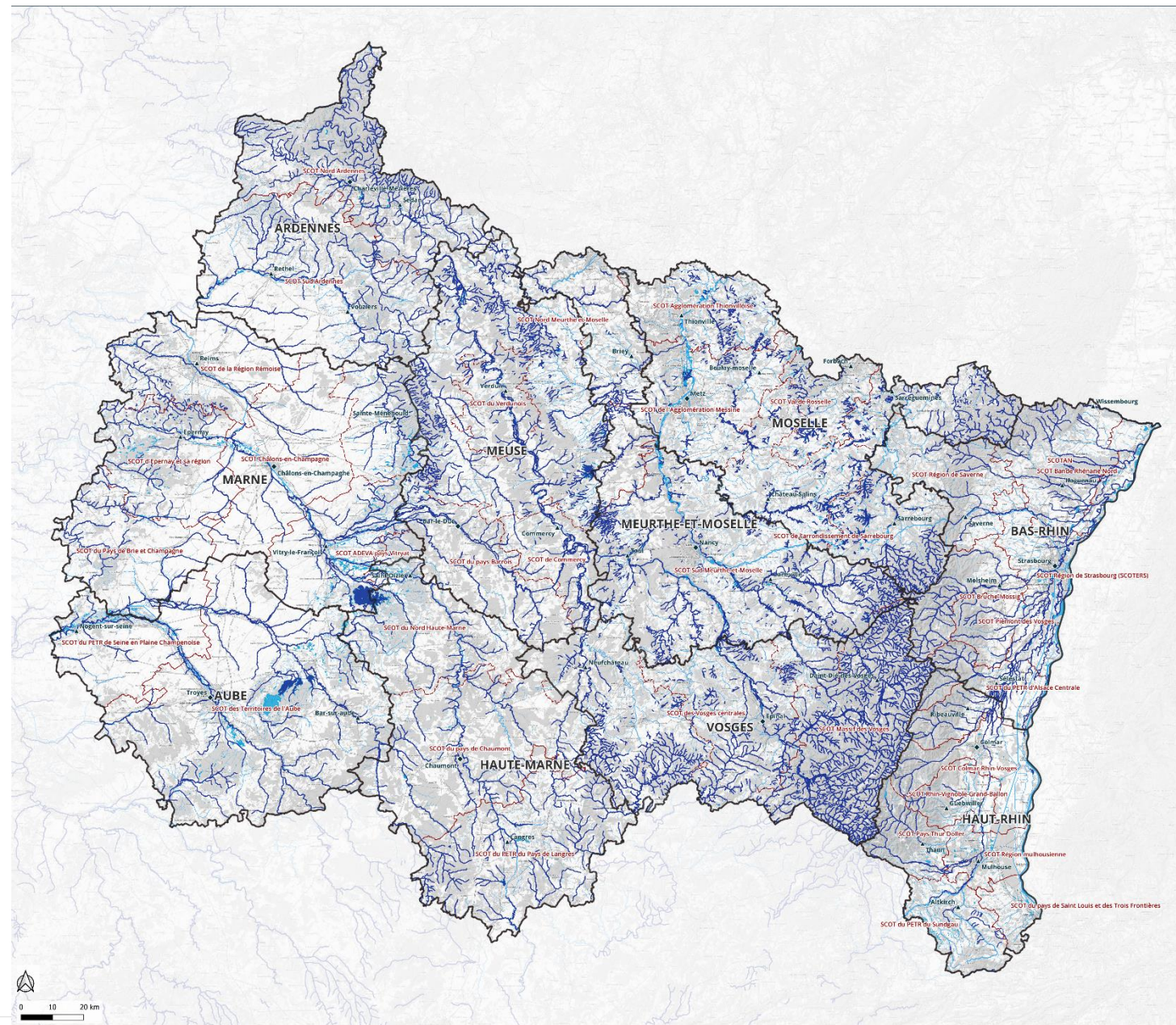
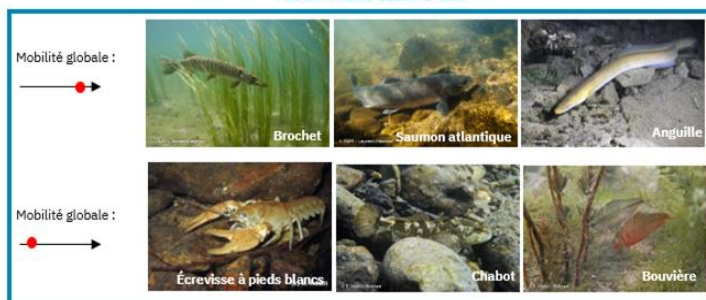
Réservoirs de biodiversité :

— Nouveaux réservoirs de la trame bleue

Zones de fonctionnalité

Dispersion des espèces depuis les cours d'eau réservoirs (pour les espèces utilisant des habitats terrestres autour des cours d'eau)

Sous-trame cours d'eau



APPROCHE MULTI-TRAMES

Synthèse pour l'ensemble des sous-trame


- Carte régionale représentant les **réservoirs de biodiversité**, les **cœurs de réservoirs** et les **zones de fonctionnalités** pour 12 guildes


Réservoirs de biodiversité :

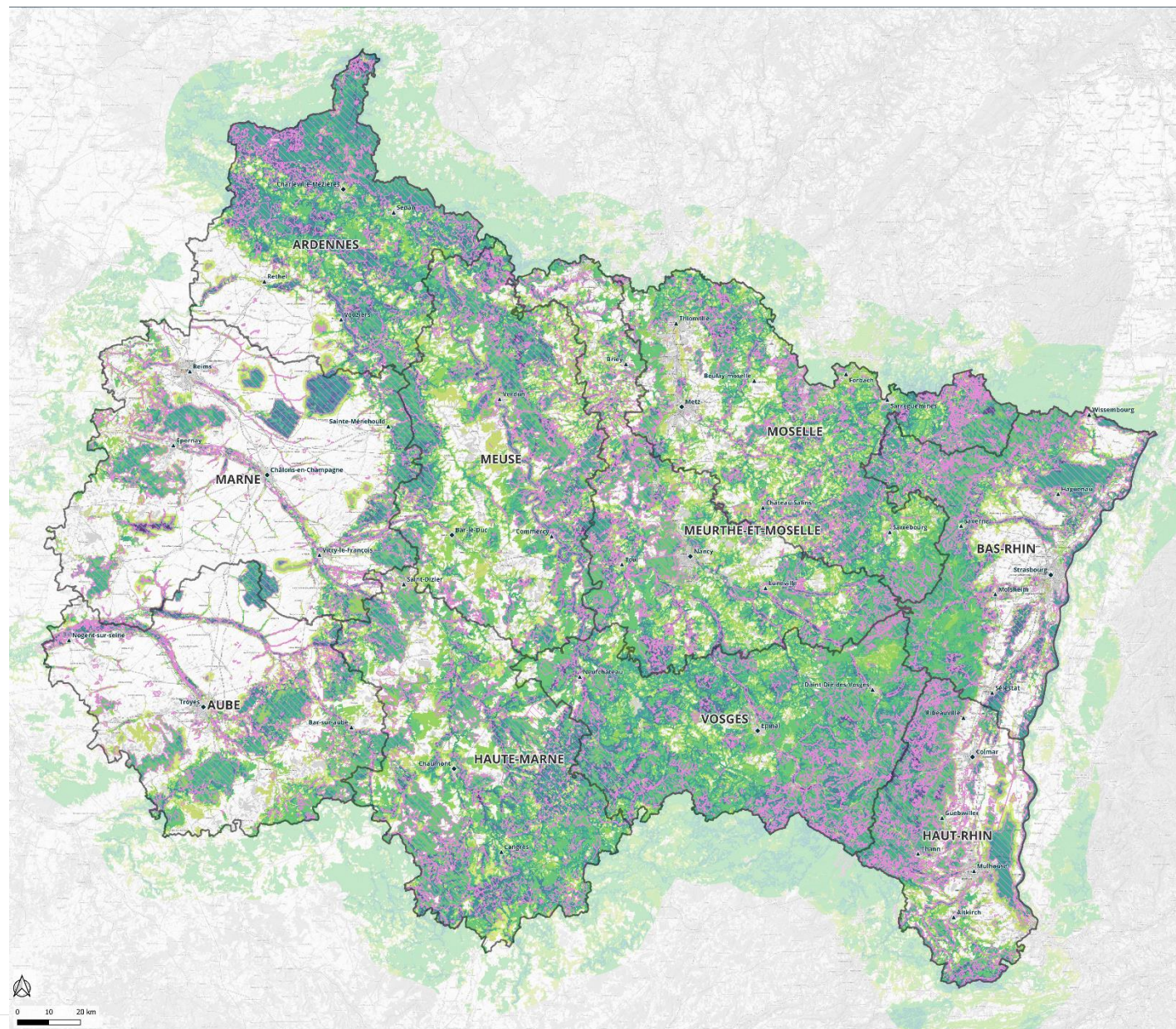
 Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est

Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les cœurs de réservoirs)

 Zone de dispersion pour toutes les guildes d'espèces étudiées

 Zone de dispersion pour une seule guildes d'espèces



APPROCHE MULTI-TRAMES

Synthèse pour l'ensemble des sous-trame

- Carte régionale représentant les **réservoirs de biodiversité**, les **cœurs de réservoirs** et les **zones de fonctionnalités pour 12 guildes** **et les chemins de moindre coût**

Réservoirs de biodiversité :

- Réservoirs de biodiversité de la région Grand Est
- Cœurs de réservoirs (toutes sous-trames confondues)

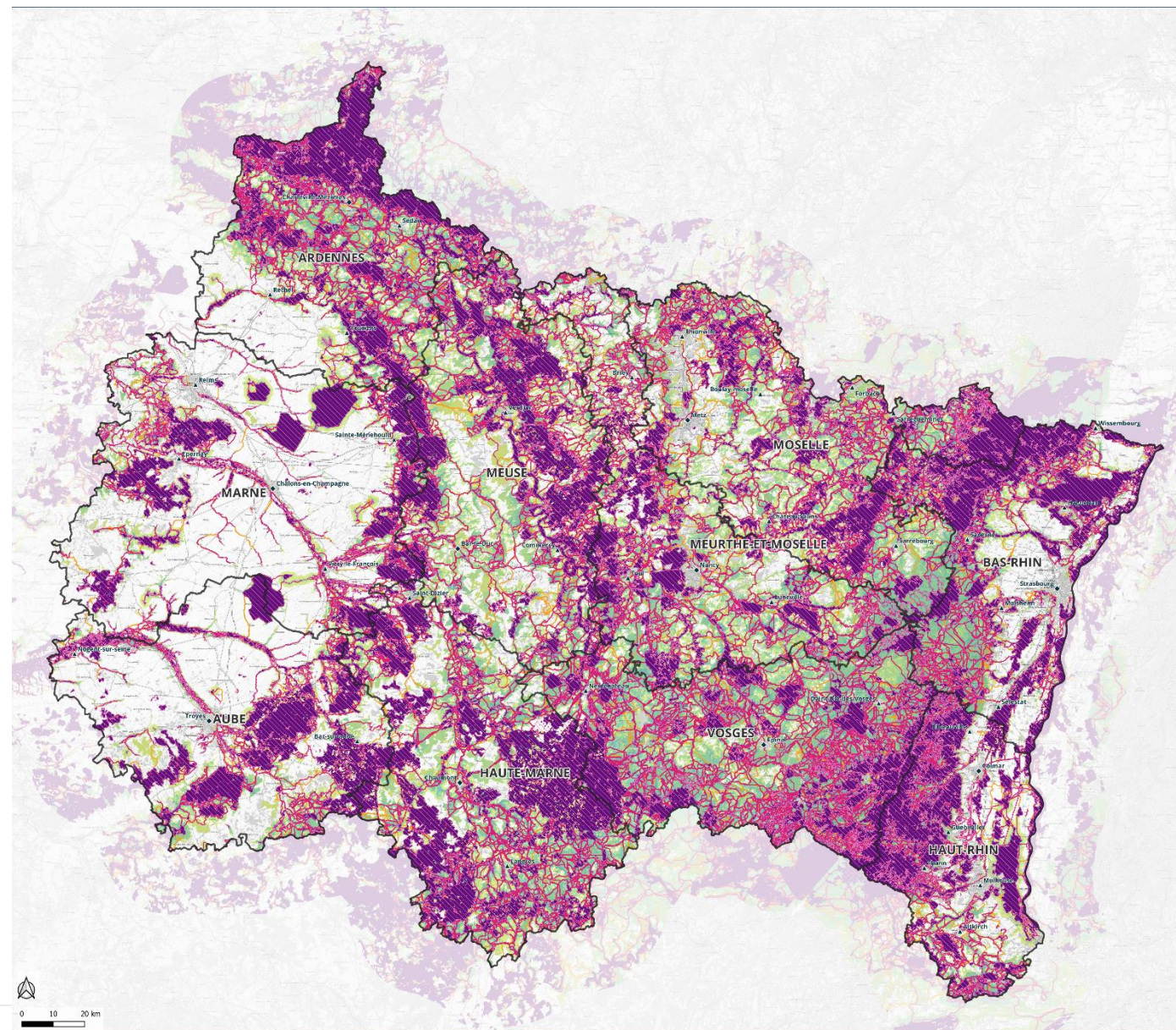
Corridors écologiques :

Zones de fonctionnalité (dispersion des espèces depuis les cœurs de réservoirs)

- Zone de dispersion pour toutes les guildes d'espèces
- Zone de dispersion pour une guildes d'espèces

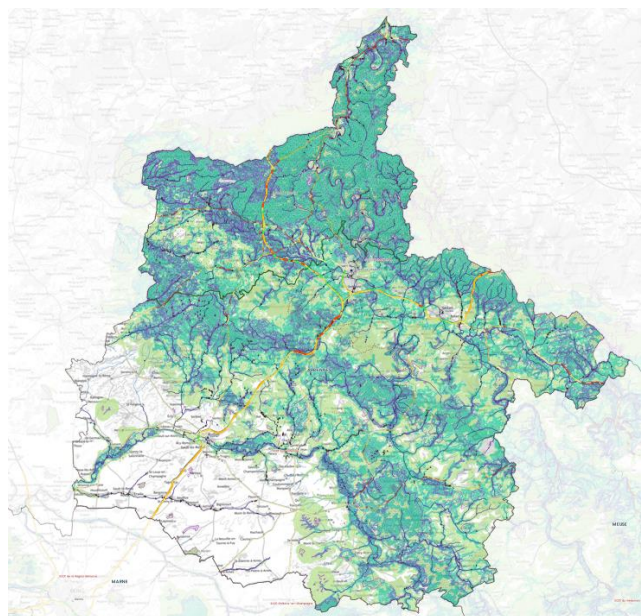
Chemins de moindre coût (toutes sous-trames confondues)

- Corridors fonctionnels
- Corridors à conforter ou à restaurer

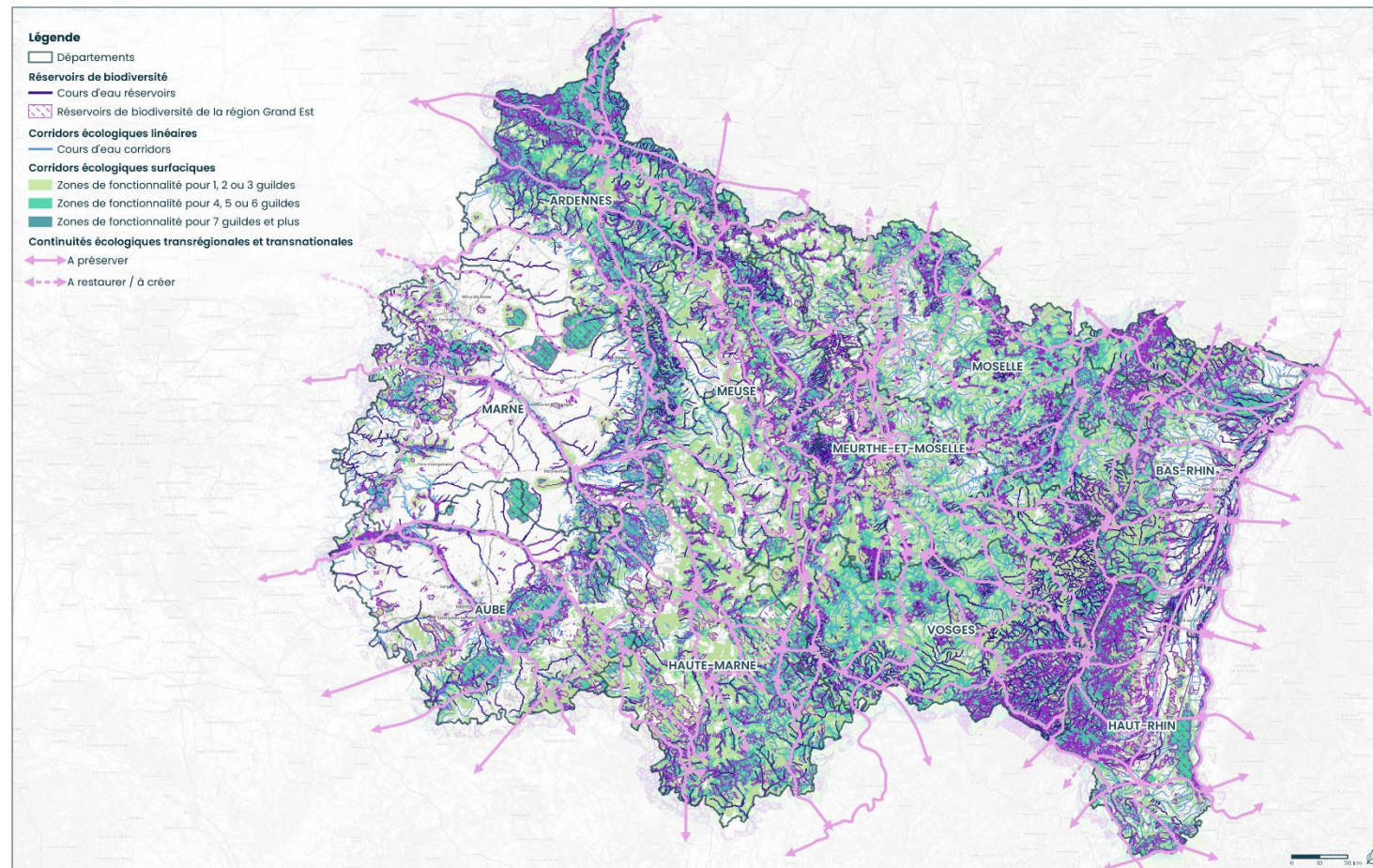


LES PIÈCES GRAPHIQUES

– Une carte de synthèse multi-trames à l'échelle régionale et des exports à l'échelle départementale



La Région Grand Est Synthèse des continuités écologiques régionales

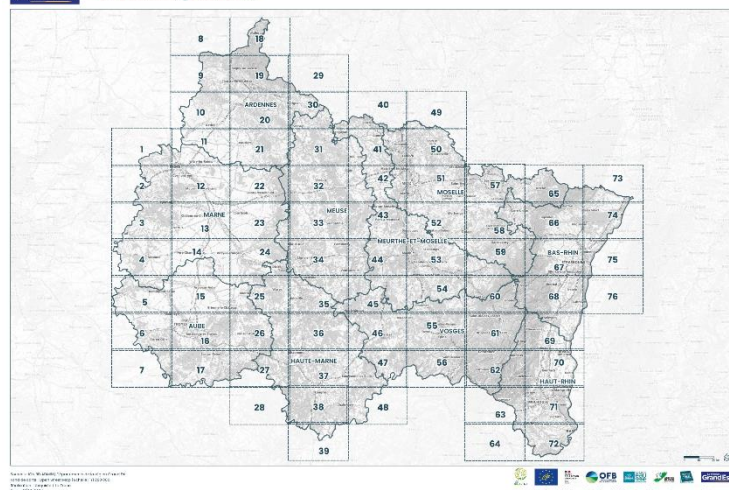


Sources : DataGrandEst, DREAL Grand Est, Région Grand Est, AERMA, AESN, AERMC
Fond de carte : Open Street Map | Echelle : 1/1 200 000
Analyse, modélisation et réalisation : Ubiquiste / La Trace
Date : 26/09/2024

LES PIÈCES GRAPHIQUES

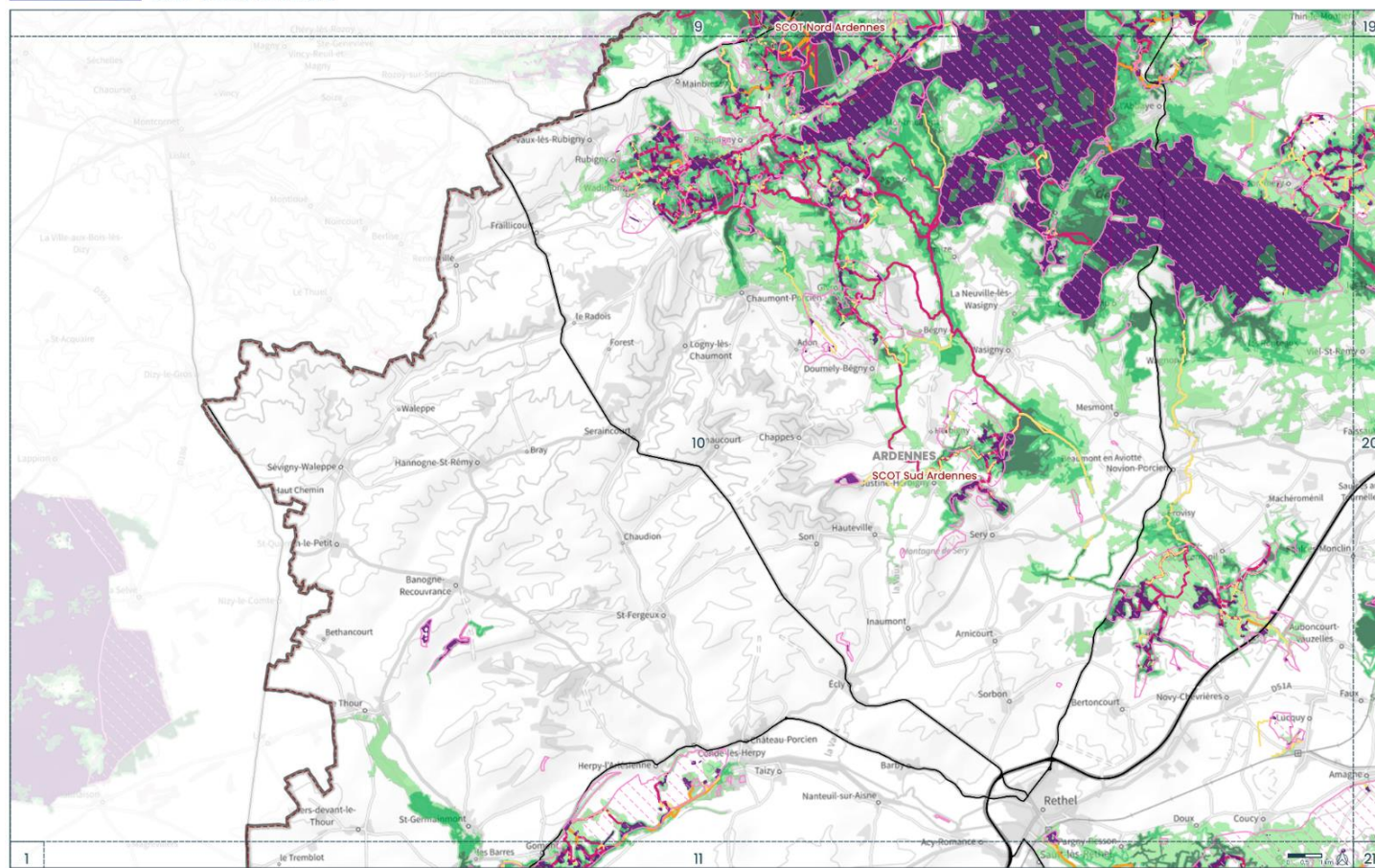
- Une carte de synthèse multi-trames à l'échelle régionale et des exports à l'échelle départementale
- Un atlas cartographique au 1/100 000^{ème} par sous-trame et multi-trames

La Région Grand Est Plan d'assemblage des cartes



La Région Grand Est Continuités écologiques d'importance régionale Sous-trame forestière

Planche 10



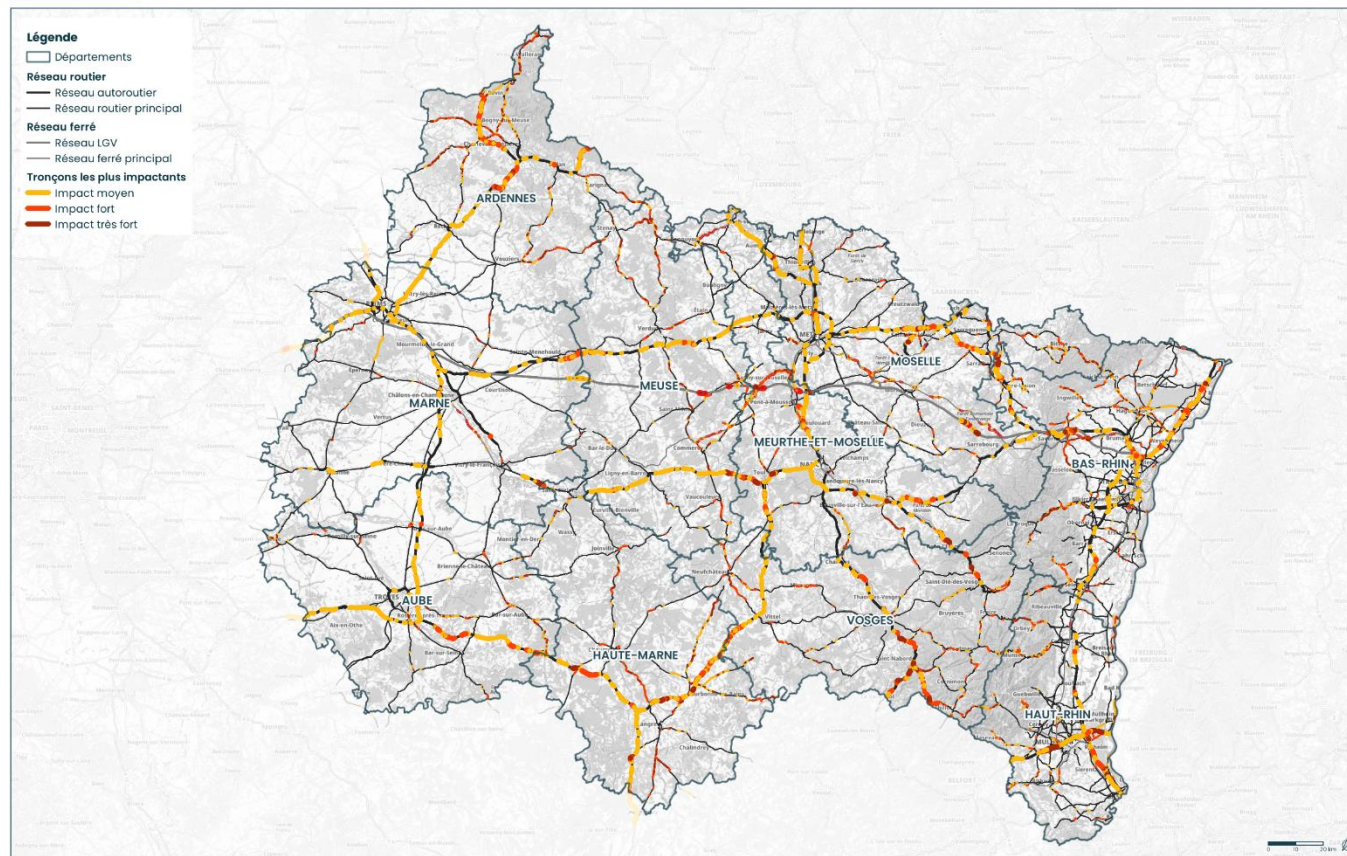
Sources : DatadotGrandEst, DREAL Grand Est, Région Grand Est, AIRM, AERN, AERMC
Fond de carte : Plan IGN V2 | Echelle : 1/100 000
Analyses, modélisation et réalisation : Ubiqliste / La Trace - 30/07/2024
La légende est présentée en page introductive de l'atlas avec le plan d'assemblage des cartes.
Les cartes sont exploitables au 1/100 000 et ne doivent pas faire l'objet de zoom pour leur interprétation.

LES PIÈCES GRAPHIQUES

- Une carte de synthèse multi-trames à l'échelle régionale et des exports à l'échelle départementale
- Un atlas cartographique au 1/100 000^{ème} par sous-trame et multi-trames
- Un classement des Infrastructures linéaires de transport (ILT) selon leur impact sur les continuités écologiques

- Nul : présence d'ouvrages perméables à la faune
- Impact faible
- Impact modéré
- Impact moyen
- Impact fort
- Impact très fort

La Région Grand Est Infrastructures linéaires de transport d'enjeu régional



Sources : DataGrandEst, DEAL Grand Est, Région Grand Est, ADRM, ADRM, ADRM
 Fond de carte : Open Street Map | Echelle : 1/100 000
 Analyse, modélisation et exportation : Ubiqliste / La trace
 Date : 02/08/2024

LES DONNEES SIG DISPONIBLES

■ Les couches des réservoirs de biodiversité

- CER_RESERVOIR_S_44.shp
(Réservoirs surfaciques de la Trame Verte et Bleue harmonisée de la Région Grand Est)
- CER_RESERVOIR_S_44_detail.shp
(Couche de détail des réservoirs surfaciques, ayant pour vocation d'être une couche de rappel sur la donnée d'origine des réservoirs de biodiversité)
- Les habitats cœurs de réservoirs par sous-trame :
 - Cœur_RB_ST_forestiere.shp
 - Cœur_RB_ST_humide.shp
 - Cœur_RB_ST_prairiale.shp
 - Cœur_RB_ST_thermophile.shp

■ Les couches des corridors écologiques

- CER_CORRIDOR_L_44.shp
(corridors linéaires : chemins de moindre cout)
- CER_CORRIDOR_S_44.shp
(corridors surfaciques : zones de fonctionnalité)
- Les zones de fonctionnalité par sous-trame (vecteur) :
 - CER_CORRIDOR_S_44_forestier.shp
 - CER_CORRIDOR_S_44_humide.shp
 - CER_CORRIDOR_S_44_prairiale.shp
 - CER_CORRIDOR_S_44_thermophile.shp
- Les zones de fonctionnalité par sous-trame sont également disponibles en **format raster** (fichiers .tif)

LES DONNEES SIG DISPONIBLES

■ Les couches des cours d'eau

- CER_COURS_EAU_S_44.shp
(Cours d'eau de la Trame Verte et Bleue harmonisée de la Région Grand Est)
- CER_COURS_EAU_L_44_detail_reservoirs.shp
(Couche de détail des cours d'eau surfaciques, ayant pour vocation d'être une couche de rappel sur la donnée d'origine des réservoirs de biodiversité cours d'eau)

■ Les couches des obstacles

- CER_OBSTACLES_P_44.shp
(obstacles ponctuels à l'écoulement)
- CER_OBSTACLES_S_44.shp
(infrastructures linéaires de transport)

■ La couche d'occupation du sol

- *A venir*

■ Le tableau des métadonnées

- Metadonnees_SIG_CER_GRAND_EST_FR44.xlsx