

ÉTUDE DE DIAGNOSTIC ET D'IDENTIFICATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE À L'ÉCHELLE DE L'AGGLOMÉRATION ET PROGRAMME D'ACTIONS EN FAVEUR DE LA PRÉServation ET DE LA RECONQUÊTE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

Rapport de diagnostic de la fonctionnalité de la Trame Verte et Bleue

2024-2025



Étude réalisée par le groupement Élément 5 et TerrOïko

Rédaction : Michel Daragon et Maëlle Michel

Mail : michel.daragon@terroiko.fr et maelle.michel@terroiko.fr



Table des matières

A. INTRODUCTION.....	4
1. CONNAÎTRE ET AGIR POUR LA BIODIVERSITÉ DU TERRITOIRE DE L'AGGLOMERATION DE SAINT-LOUIS.....	4
2. UNE BIODIVERSITÉ SOUS PRESSION DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL.....	6
3. CONTEXTE NATIONAL DE LA POLITIQUE TRAME VERTE ET BLEUE	7
4. LES 5 SOUS-TRAMES DU TERRITOIRE.....	9
5. VISION GLOBALE DE LA PHASE DE DIAGNOSTIC.....	9
B. DONNÉES EXPLOITÉES ET CHOIX MÉTHODOLOGIQUES	11
1. SYNTHÈSE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES.....	11
<i>i. Données d'inventaires</i>	11
<i>ii. Occupation du sol</i>	12
<i>iii. Études TVB, Urbanisme et zonages institutionnels.....</i>	13
2. ENRICHISSEMENT DE L'OCCUPATION DU SOL EN MILIEU URBAIN.....	14
<i>i. Enrichissement de l'occupation du sol en milieu urbain.....</i>	14
<i>ii. Enrichissement de l'occupation du sol par requalification des vergers et prairies</i>	15
3. MODÉLISATION DES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES.....	18
<i>i. Présentation de SimOïko.....</i>	18
<i>ii. Choix des espèces et paramétrage</i>	21
<i>iii. Construction des sous-trames.....</i>	24
4. RECUEIL DES EXPERTISES LOCALES.....	27
C. DIAGNOSTIC DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE SAINT-LOUIS AGGLOMERATION.....	30
1. DOCUMENTS UTILES POUR LA COMPRÉHENSION DU DIAGNOSTIC	30
2. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET CARTOGRAPHIQUE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE.....	30
<i>i. Approche structurelle : occupation du sol du territoire.....</i>	30
<i>ii. Approche institutionnelle des zonages du territoire.....</i>	33
3. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET CARTOGRAPHIQUE DE LA TRAME VERTE ET BLEUE.....	40
<i>i. Sous-trame des milieux boisés.....</i>	40
<i>ii. Sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts</i>	43
<i>iii. Sous-trame des milieux humides</i>	47
<i>iv. Sous-trame des milieux anthropisés et semi-naturels</i>	50
<i>v. Sous-trame des milieux urbains et en mutation</i>	57
D. AXES STRATEGIQUES DU PLAN D'ACTION	61
1. GRANDS AXES	61
2. PRISE EN COMPTE DES ENJEUX GEMAPI DANS LES ACTIONS TVB	64
<i>i. Recueil de données</i>	64
<i>ii. Scoring</i>	65
E. ANNEXES	68
1. LISTE DES ACTEURS INSTITUTIONNELS ET EXPERTS INVITÉS AUX ATELIERS	68
2. RÉSULTATS DE FONCTIONNALITÉ DES SOUS-TRAMES ÉCOLOGIQUES.....	69
3. RECUEIL DES EXPERTISES LOCALES PAR SOUS-TRAME.....	75
4. PARAMÉTRAGES DES GUILDES D'ESPÈCES DANS SIMOÏKO	85

Table des Figures

Figure 1 : Territoire de Saint-Louis Agglomération ainsi que l'aire d'étude étendue afin de prendre en compte l'influence des connexions avec les territoires voisins	5
Figure 2 : Facteurs directs et indirects de l'érosion observée de la biodiversité (Source : Caisse des Dépôts).....	7
Figure 3 : Illustration des conséquences de la fragmentation des habitats sur la biodiversité (source : https://www.maxicours.com/).....	8
Figure 4 : Schéma simplifié des objets de la Trame Verte et Bleue (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques). Les obstacles sont représentés en orange et représentent des facteurs de pression qui diminuent la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Ils peuvent être de différentes natures : infrastructure, barrage, milieux dégradés, paysages simplifiés, sols artificialisés ou anthroposés, pollution lumineuse, chimique, sonore, etc. (voir Décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019)	9
Figure 5 : méthodologie globale du diagnostic	11
Figure 6 : Code EUNIS avant l'intégration de la classification de la végétation	16
Figure 7 : Modification du code EUNIS de certains polygones de l'occupation du sol après l'intégration de la classification .	16
Figure 8 : Occupation du sol avant photo-interprétation des vergers	18
Figure 9 : Occupation du sol après photo-interprétation des vergers.....	18
Figure 10 : Présentation des données prises en compte par SimOïko pour réaliser les simulations (en noir les différentes classes d'âge du cycle de vie, en bleu les données démographiques, en rouge les données comportementales). L'exemple est ici donné sur le crapaud accoucheur, mais tous les cycles de vie existant dans la nature peuvent être pris en compte...	20
Figure 11 : Combinaison des 3 résultats par espèce pour construire une sous-trame.....	25
Figure 12 : Carte de la fonctionnalité écologique de la sous-trame des milieux boisés	27
Figure 13 : Photographies prises lors de l'atelier en mai 2024	28
Figure 14: Carte des annotations réalisées pendant le séminaire de la sous-trame des milieux boisés	29
Figure 15 : Carte en classes simplifiées de l'occupation du sol collectée pour le diagnostic TVB du territoire.....	34
Figure 16 : Carte des zonages réglementaires.....	36
Figure 17 : Carte des zonages d'inventaires	37
Figure 18 : Carte reprenant le SRCE	39
Figure 19 : Carte reprenant le SCoT de Saint-Louis Agglomération.....	41
Figure 20 : Lucane Cerf-volant (source : MNHN, photographe : J. Touroult)	42
Figure 21 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux boisés	44
Figure 22 : Pie Grièche à tête rousse (source : oiseaux.net)	46
Figure 23 : Comparaison des abords d'Attenschwiller entre 1950 et 2024 (source IGN).....	47
Figure 24 : Schéma des menaces liées à la pollution lumineuse (source : encyclopedie-environnement.org/)	47
Figure 25 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts (vergers et prairies)	48
Figure 26 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux humides et cours d'eau	50
Figure 27 : Exemple de la ville de Blotzheim et de ses îlots verts enclavés.....	53
Figure 28 : Cartes de la sous-trame des milieux anthroposés et semi-naturels	55
Figure 29 : Trame Verte et Bleue	60
Figure 30 : Enjeux GEMAPI	66
Figure 31 : Parcelle PSE (Paiement pour Services Environnementaux) et les zones d'enjeux GEMAPI	67

Table des tableaux

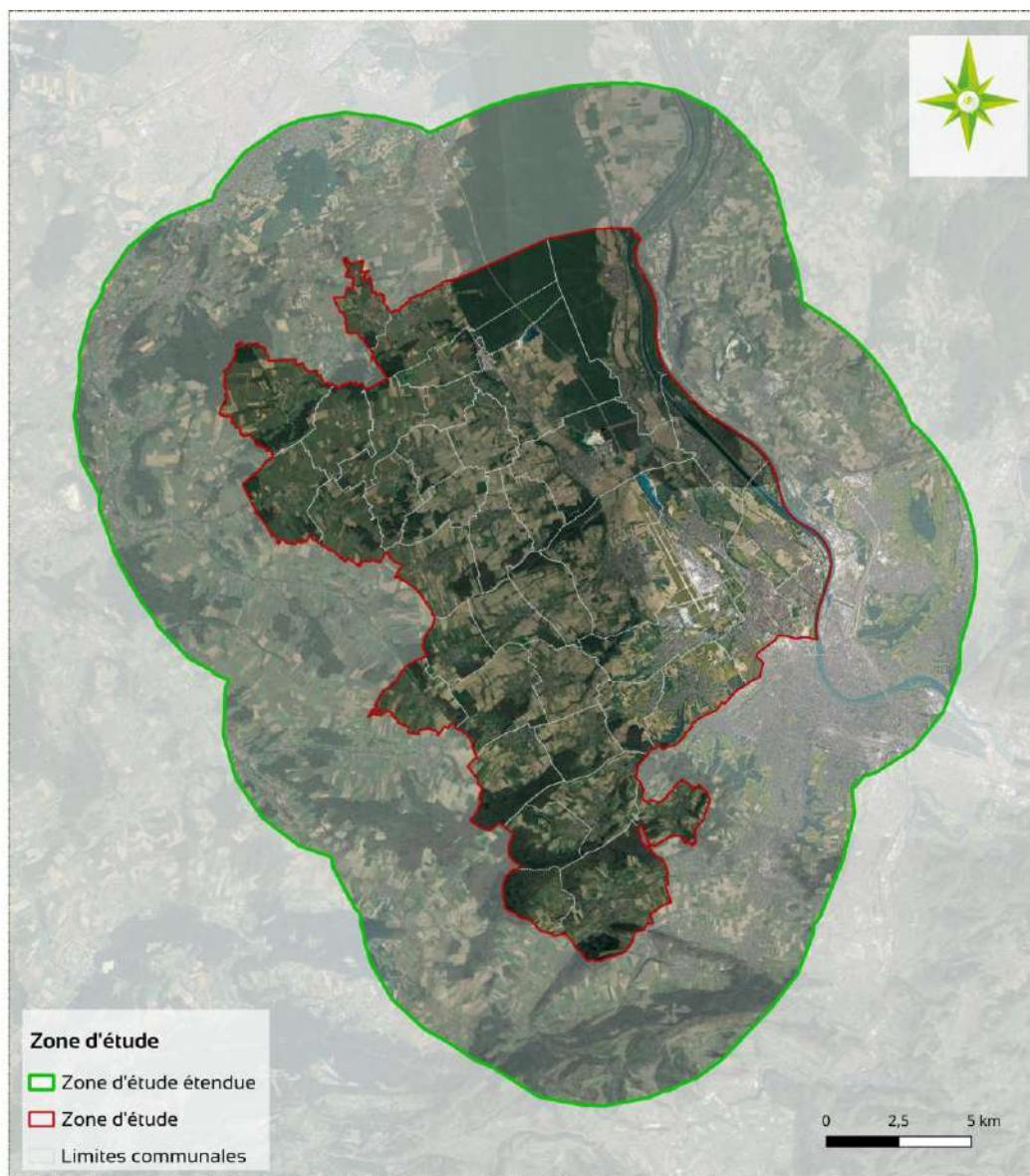
Tableau 1 : Synthèse des données d'inventaires sollicitées et collectées	12
Tableau 2 : Synthèse des données cartographiques utilisées pour l'occupation du sol	13
Tableau 3 : Données exploitées pour la mise en cohérence ONTVB	14
Tableau 4 : Guildes d'espèces associées aux différents résultats de la méthode de télédétection	17
Tableau 5 : <i>Synthèse des guildes utilisées dans le cadre de l'étude de caractérisation des différentes Trames de Saint-Louis Agglomération</i>	23
Tableau 6 : Légende des cartes de fonctionnalité écologique des sous-trames et leur interprétation en tant que réservoir ou corridor.....	26
Tableau 7 : Légende des cartes de fonctionnalité écologique des sous-trames et leur interprétation en tant que corridor ..	26
Tableau 8 : Surfaces des différents milieux de Saint-Louis agglomération, constituant des habitats ou obstacles potentiels	33
Tableau 9 : Répartition des communes de saint-Louis Agglomération dans les différents types	54
Tableau 10 : Enjeux des continuités écologiques pour les 4 sous-trames.....	59
Tableau 11 : Orientations et actions du plan d'action, en lien avec les thématiques abordées.....	61
Tableau 12 : Ensemble des données recueillies à enjeux ruissellement et coulées de boue	64
Tableau 13 : Scoring des couches à enjeux GEMAPI d'érosion	65

A. INTRODUCTION

1. CONNAÎTRE ET AGIR POUR LA BIODIVERSITÉ DU TERRITOIRE DE L'AGGLOMÉRATION DE SAINT-Louis

Saint-Louis Agglomération (SLA) s'est constituée le 1^{er} janvier 2017, par la fusion de la Communauté d'Agglomération des trois Frontières et des Communautés de Communes du Pays de Sierentz et de la Porte du Sundgau. L'agglomération comprend 40 communes et plus de 85 000 habitants, sur une superficie de 270 km². Le territoire présente la particularité d'être transfrontalier avec la Suisse (et l'agglomération de Bâle) et avec l'Allemagne (ville de Weil-Am-Rhein et le district de Lörrach).

Figure 1 : Territoire de Saint-Louis Agglomération ainsi que l'aire d'étude étendue afin de prendre en compte l'influence des connexions avec les territoires voisins



Les grands enjeux du territoire sont de concilier le développement des zones d'activités commerciales, industrielles et résidentielles avec une circulation fluide des différents modes de transports, un environnement préservé et un cadre de vie adapté aux effets du changement climatique. Depuis sa création, SLA mène une politique éco-responsable ambitieuse. Le territoire s'est engagé en 2015 dans une démarche volontaire de labellisation Cit'ergie, en 2021 l'agglomération a adopté le Plan Climat Aire Energie Territorial (PCAET), et depuis 2019 le nouveau Plan local d'urbanisme (PLU) a été adopté et renforce la prise en compte des enjeux environnementaux dans les politiques d'aménagement du territoire (via l'intégration d'un coefficient de biotope pour les nouvelles constructions par exemple). Enfin, le territoire possède plusieurs espaces à fort intérêt écologique, dont une zone de 25 ha située dans la basse plaine du Rhin classée Espace Naturel Sensible, ainsi que la réserve naturelle de la Petite Camargue Alsacienne au nord de la ville de Saint-Louis.

Dans la poursuite de sa démarche engagée, SLA souhaite donc désormais réaliser une étude globale de diagnostic et d'identification de la trame verte et bleue à l'échelle de l'agglomération et un programme pluriannuel d'actions hiérarchisées selon leur priorité et en faveur de la préservation et de la reconquête de la trame verte et bleue. Ces actions devront répondre à 4 objectifs :

- Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et prendre en compte le déplacement des espèces dans un contexte de changement climatique ;
- Identifier, préserver et relier par des corridors écologiques fonctionnels les espaces importants pour la préservation de la biodiversité ;
- Atteindre ou conserver le bon état écologique des écosystèmes aquatiques et viser la préservation des fonctions des milieux humides : fonction hydrologique, fonction d'habitat pour la biodiversité et fonction biogéochimique : assimilation, dénitrification, stockage carbone ;
- Intégrer les autres enjeux de transition écologique du territoire que sont :
 - Le schéma intercommunal des pistes cyclables : la communauté d'agglomération s'est dotée d'un plan de déploiement à 2030-2035 de nouvelles pistes cyclables afin de relier les différentes communes de son territoire, et en lien avec les projets d'aménagements existants ;
 - La gestion différenciée des eaux pluviales : SLA intègre un traitement différencié des eaux pluviales dans tous ses nouveaux projets, aménagements et bâtiments, dans le but de réduire, voire supprimer les rejets dans les réseaux et leur concentration ;
 - L'adaptation au changement climatique du territoire.

2. UNE BIODIVERSITÉ SOUS PRESSION DU DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

Le besoin d'agir pour la biodiversité sous le prisme des trames vertes et bleues s'appuie sur le constat scientifique que les activités anthropiques sous leur forme actuelle conduit à une forte érosion du vivant. Plus particulièrement, le changement d'usage des sols tels que l'étalement urbain, les infrastructures de transport, et l'homogénéisation des paysages ruraux constitue l'une des principales causes de perte de biodiversité d'après l'IPBES¹.

Figure 2 : Facteurs directs et indirects de l'érosion observée de la biodiversité (Source : Caisse des Dépôts)

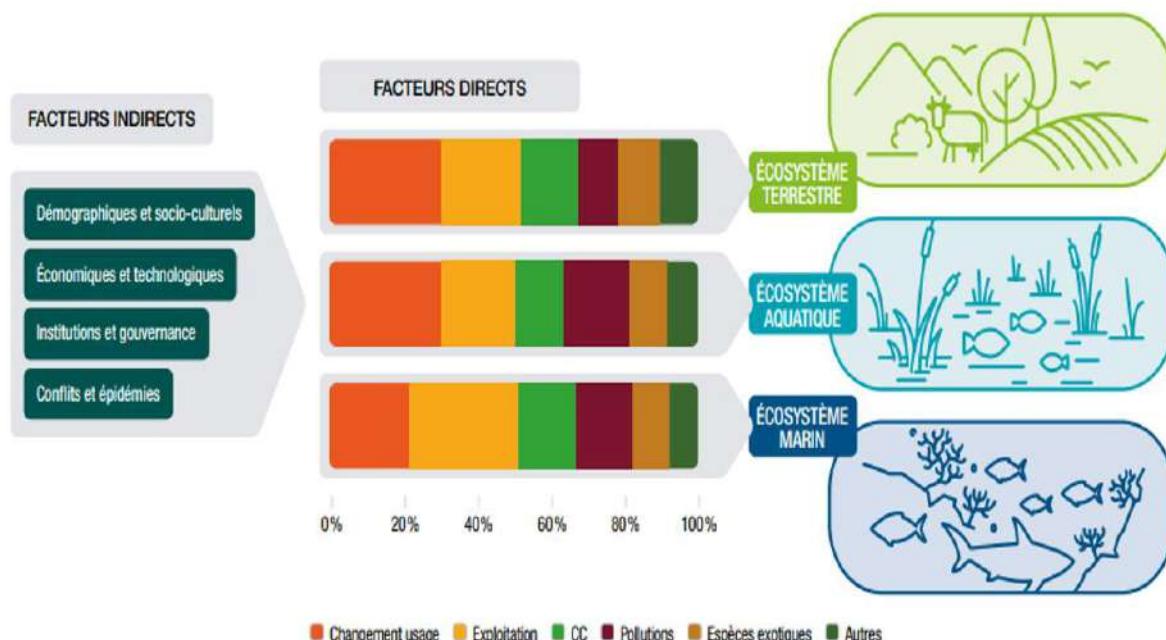
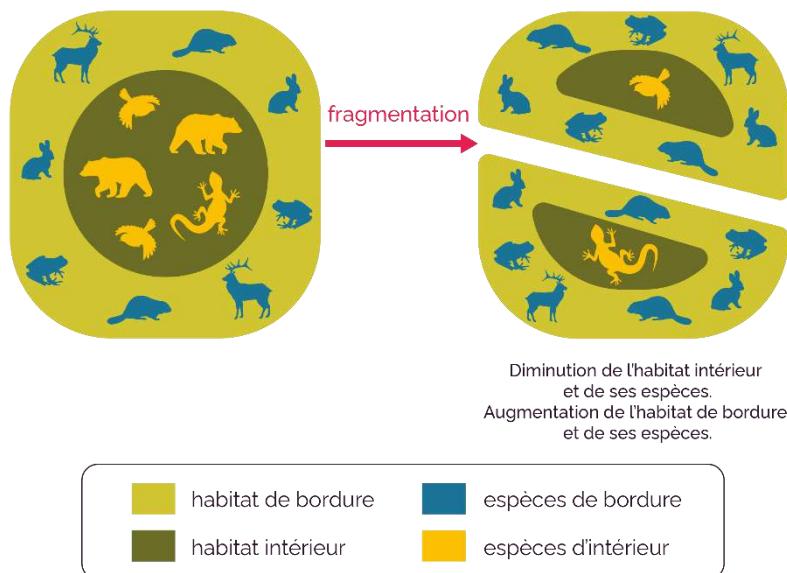


Figure 1 : Hiérarchisation des facteurs d'érosion de la biodiversité selon le type d'écosystème considéré
(source : adapté de l'Évaluation mondiale de l'IPBES, 2019)

En effet, l'activité anthropique peut entraîner une **perte d'habitats** disponibles, que ce soit en termes de surface ou de qualité (notion de diminution des capacités biotiques des espèces), et une **fragmentation** des patchs d'habitats disponibles les rendant plus petits et plus isolés, voire totalement déconnectés. Cela entraîne une réduction des **tailles des populations**, une réduction des déplacements (et des processus de **dispersion** et de recolonisation) avec potentiellement une réduction des échanges génétiques et une augmentation de la consanguinité. In fine, ces processus conduisent à une augmentation des **risques d'extinction** des espèces et une **homogénéisation** de la biodiversité.

¹ IPBES : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

Figure 3 : Illustration des conséquences de la fragmentation des habitats sur la biodiversité (source : <https://www.maxicours.com/>)



3. CONTEXTE NATIONAL DE LA POLITIQUE TRAME VERTE ET BLEUE

Le cadre législatif français a récemment évolué en réponse aux enjeux de perte d'habitat et de fragmentation du paysage pour la biodiversité à travers **la Trame Verte et Bleue (TVB)**². Il s'agit de répondre à l'un des défis majeurs du 21e siècle : réaliser la transition écologique des territoires en conciliant les activités anthropiques et la préservation de la biodiversité et de son environnement.

La TVB s'inscrit pleinement dans la **prise en compte de la biodiversité dans la planification territoriale**. Au sein de cette démarche, il est demandé au praticien de disposer d'une vision claire et objective de **l'état de santé de la biodiversité et de son environnement**. Ce diagnostic doit ensuite être retranscrit dans les documents stratégiques des collectivités tels que les **Plans Locaux d'Urbanismes (PLUi)** ou le **Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)**. En déclinaison de ces diagnostics, un **plan d'action doit être élaboré** pour la préservation, la restauration et la création des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques dans le cadre du développement territorial.

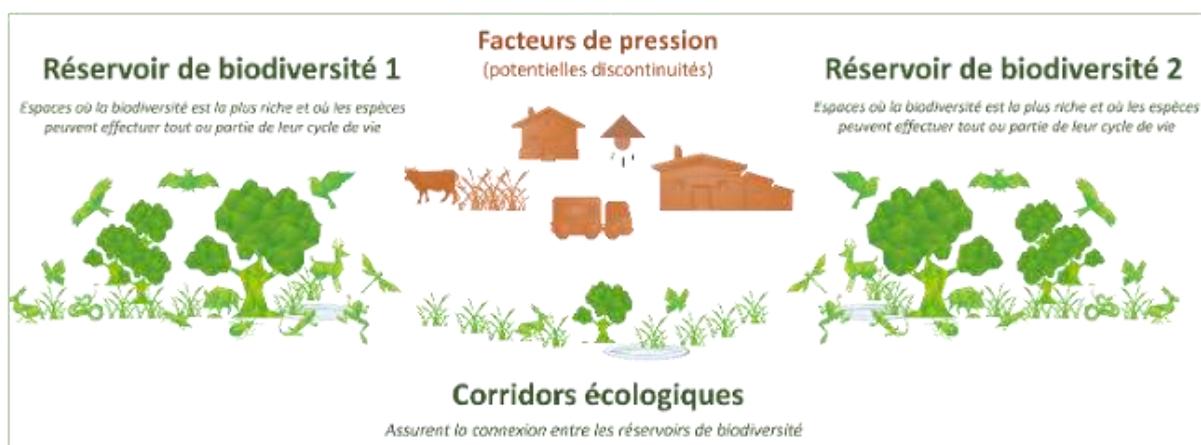
La TVB est un outil d'**aménagement du territoire**³ qui vise à concilier **développement territorial** et conservation de la **biodiversité**. Concrètement, il s'agit d'apporter une caractérisation spatiale à 3 questions clairement explicitées par la loi et dans l'article fondateur de Sordello et al., 2017 :

² Lois dites « Grenelle I et II » en 2009 et 2010 pour l'intégration des TVB dans les documents de planification, renforcées par la récente loi Climat et Résilience qui rend attendues les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) relatives aux TVB

³ La trame verte et bleue est déclinée dans les différents documents de planification tels que le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoire - SRADDET (échelle régionale), le Plan Local d'Urbanisme - PLU et Plan Local d'Urbanisme

- **Les espèces peuvent-elles accomplir tout ou partie de leur cycle de vie à travers les habitats disponibles sur le territoire ?** Les habitats qui le permettent pour un grand nombre d'espèces (« habitats où la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée ») sont appelés des **réservoirs de biodiversité**.
 - **Les espèces peuvent-elles se déplacer librement entre les réservoirs de biodiversité ?** Les habitats qui le permettent sont appelés des **corridors écologiques**.
 - **Existe-t-il des facteurs de pression⁴ qui représentent des obstacles à l'accomplissement du cycle de vie des espèces ?** Ces facteurs de pression sont appelés des **obstacles**.

Figure 4 : Schéma simplifié des objets de la Trame Verte et Bleue (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques). Les obstacles sont représentés en orange et représentent des facteurs de pression qui diminuent la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Ils peuvent être de différentes natures : infrastructure, barrage, milieux dégradés, paysages simplifiés, sols artificialisés ou anthropisés, pollution lumineuse, chimique, sonore, etc. (voir Décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019)



Les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques⁵ demandent d'expertiser les **milieux boisés**, les **milieux ouverts**⁶ (Trame Verte), les **milieux humides** et les **cours d'eau** (Trame Bleue).

Intercommunale - PLUi (échelle des communes ou intercommunalités) et dans le Schéma de Cohérence Territoriale - SCoT (échelles intermédiaires de bassin de vie et d'emploi).

⁴ Éléments paysagers naturels ou anthropiques ; facteurs physiques tels que le bruit ou la lumière ; trafic routier...

⁵ Reprises dans le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019

⁶ Milieux herbeux, haies, landes et fourrés

4. LES 5 SOUS-TRAMES DU TERRITOIRE

En cohérence avec les travaux du SRADDET de la région Grand Est et du SCoT d'Alsace, la diversité des milieux naturels et semi-naturels du territoire a été déclinée en 5 sous-trames :



Milieux ouverts et semi-ouverts



Milieux humides



Cours d'eau



Milieux anthropisés et semi-naturels



Milieux boisés

1) Les milieux humides,

Ces milieux concernent les prairies en zones humides ainsi que les ripisylves (haies et boisements) et rives des cours d'eau, lacs et mares.

2) Les cours d'eau

Ces milieux sont constitués des cours d'eau en tant que tels.

3) Les milieux ouverts

Ces milieux concernent les prairies, vergers, fourrés, et bandes enherbées entourant les cultures.

4) Les milieux boisés

Ces milieux concernent les forêts, boisements et haies du territoire.

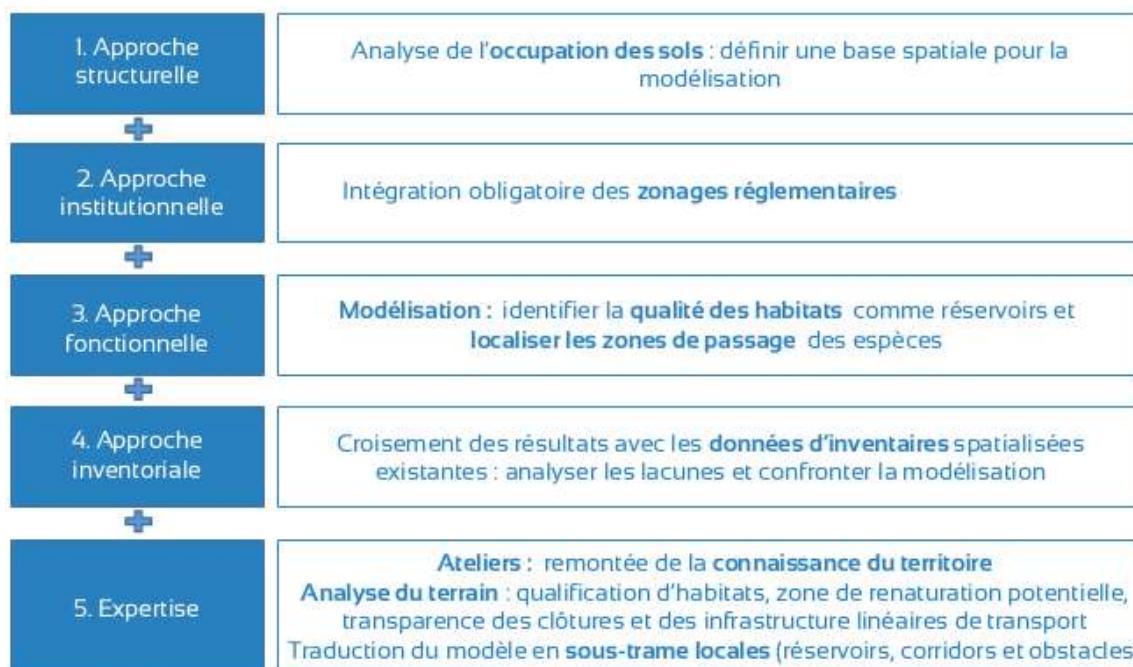
5) Les milieux anthropisés et semi-naturels

Ces milieux se distinguent plus par leur positionnement géographique en zone urbaine que par la nature de leur couvert. Ils regroupent ainsi les friches, les parcs et jardins publics et privés. La Trame des milieux anthropisés et semi-naturels se focalisera ainsi sur les zones urbaines et périurbaines du territoire de Saint-Louis Agglomération

5. VISION GLOBALE DE LA PHASE DE DIAGNOSTIC

La figure ci-dessous (Figure 5) présente la méthodologie globale de l'étude. L'approche repose dans un premier temps sur un diagnostic de la fonctionnalité écologique du territoire, à partir duquel les réservoirs et corridors écologiques à préserver sont identifiés. Ce diagnostic repose sur une analyse structurelle du territoire, via une carte d'occupation du sol, couplée à la prise en compte des zonages institutionnels. Dans un second temps une analyse fonctionnelle, par modélisation numérique de différentes guildes d'espèces a été employée. L'ensemble de ces travaux ont permis d'identifier pour les 5 sous-trames les espaces importants de biodiversité à l'échelle du territoire à savoir l'identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, ainsi que des obstacles et des secteurs à enjeux. Un Comité Technique organisé en mai 2024 avec les acteurs experts et les élus du territoire a engagé une importante phase d'interprétation et de co-construction afin de partager les résultats de diagnostic et de les affiner par la connaissance naturaliste locale.

Figure 5 : méthodologie globale du diagnostic



B. DONNÉES EXPLOITÉES ET CHOIX MÉTHODOLOGIQUES

1. SYNTHÈSE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

La compilation des données existantes a été réalisée sur le territoire de SLA et sur l'aire d'étude étendue aux territoires voisins (tampon de 5 km) incluse des communes transfrontalières (agglomération de Bâle côté Suisse, et district de Lörrach côté Allemand). Cette compilation s'est faite auprès de plusieurs organismes, afin de capitaliser les connaissances disponibles sur l'ensemble du territoire pour le diagnostic. Un recueil classique a été effectué sur l'ensemble des études et données naturalistes, d'occupation du sol, et de zonages d'inventaires et réglementaires de la zone d'étude ainsi que les documents de planification.

L'ensemble des études et données collectées a permis de s'approprier au mieux les connaissances écologiques locales et les enjeux associés afin de produire une synthèse bibliographique de l'état des connaissances du fonctionnement écologique local et d'orienter les prospections de terrain complémentaires.

i.DONNÉES D'INVENTAIRES

Les résultats d'inventaires ont été mobilisés pour guider le choix des guildes et des espèces intégrées dans ces guildes. Les données d'inventaires mises à notre disposition pour cette étude correspondent à une base de données de toutes les espèces contactées depuis plusieurs années (parfois dizaines d'années) sans que la pression d'inventaire, le protocole ou le niveau d'expertise observateur ne soit renseigné. Ainsi, ces données ne peuvent pas être mobilisées seules pour définir les objets des trames. Les partenaires techniques seront consultés pour affiner le choix des guildes des sous-trames.

Tableau 1 : Synthèse des données d'inventaires sollicitées et collectées

FOURNISSEUR de la donnée	NATURE de la donnée	TYPE de donnée	Année	Commentaire
SINP	Données naturalistes nationales	points	2023	Données côté France
Commune Huningue	Inventaire des mammifères, avifaune nicheuse, herpétofaune, poissons, lépidoptères, orthoptères, flore ligneuse	excel	-	

ii. OCCUPATION DU SOL

Les traits d'histoire de vie et les processus à l'œuvre dans la vie des espèces sont dépendants de la matrice paysagère. Aussi, une première donnée essentielle pour modéliser la vie d'une espèce est de bien décrire leur environnement physique. Il s'agit de reproduire sur ordinateur l'environnement dans lequel les espèces vont pouvoir accomplir leur cycle de vie (dynamique des populations, comportement de compétition et de reproduction) et leur dispersion. L'occupation du sol est optimisée pour bien représenter le paysage tel que les espèces le perçoivent. Pour cela, TerrOïko a valorisé un ensemble de données déjà disponibles sur la zone d'étude sous la forme d'une occupation du sol.

Tableau 2 : Synthèse des données cartographiques utilisées pour l'occupation du sol

FOURNISSEUR de la donnée	NATURE de la donnée	TYPE de donnée	Année	Commentaire
Région Grand Est	OCS GE 2	Shapefile	2021	Données côté France
IGN	BD Topo Bati	Shapefile	2024	Données côté France
IGN	BD forêts Réseau de forêts et de haies, végétation arborée	Shapefile	2024	Données côté France
IGN	BD Hydrographie Réseau hydrographique, surfaces en eau stagnante et courante	Shapefile	2024	Données côté France
IGN	Réseau routier et réseau ferré	Shapefile	2024	Données côté France
IGN	Registre parcellaire graphique Îlots (unité foncière de base de la déclaration des agriculteurs) munis de leur culture principale	Shapefile	2022	Données côté France
Collectivité Européenne d'Alsace	Autoroute A35 Franchissement faune	Shapefile	-	Données côté France
Swiss TLM Regio	Couche de la BD Topo Suisse (partie suisse et allemande)	Shapefile	2023	Données transfrontalières

Les données géolocalisées collectées lors de cette étape de compilation ont été :

- Homogénéisées et standardisé pour assurer leur intégration dans le SIG du projet (homogénéisation des formats de données, des nomenclatures, etc.) et assurer le respect du cahier des charges du SIG de Toulouse métropole,
 - Intégrées pour produire des couches regroupant l'ensemble des données ponctuelles par groupes taxonomiques (inventaires), et produire une occupation du sol homogène utilisant la typologie EUNIS (European Union Nature Information System).

Il est important de noter que le choix des données intégrées à l'étude a été fait selon non seulement leur qualité, leur actualisation, mais également leur disponibilité de façon homogène sur la totalité du territoire. La qualité des habitats n'est également pas intégrée dans l'étude et dans l'analyse, faute de données suffisantes pour son intégration à l'échelle du territoire. Par exemple, si des données sont existantes à l'échelle de certaines mares et plans d'eau il n'est pas possible de les intégrer du fait de l'absence de celle-ci pour l'écrasante majorité de ces habitats. De la même façon, les pratiques de gestion (agricoles ou sylvicoles notamment) ne sont pas renseignées au-delà de la typologie des habitats qui les concentrent. Par l'exploitation de la base de données RPG, le type de culture implanté nous donne une bonne idée du type d'itinéraire technique mis en œuvre, sans que tout le détail de celui-ci ne soit disponible.

Cette limitation pragmatique face aux données ou à l'absence de données sur le territoire engendre que les résultats sont produits sur la base d'une hypothèse optimiste de la qualité des habitats.

iii. ÉTUDES TVB, URBANISME ET ZONAGES INSTITUTIONNELS

En cohérence avec le document-cadre intitulé "Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques" défini par l'article L.371-2 du code de l'environnement les zonages réglementaires et d'inventaires ainsi que les cartographies TVB définis à un échelon supérieur ont été pris en compte dans le diagnostic.

Tableau 3 : Données exploitées pour la mise en cohérence ONTVB

FOURNISSEUR de la donnée	NATURE de la donnée	TYPE de donnée	Année	Commentaire
Région GE	SRADDET - Schéma de Cohérence écologique régional	Données SIG	2015	Nouvelle carte en cours de réalisation au moment de l'étude
INPN	Zonages d'inventaires	Données SIG	2023	
INPN	Zonages réglementaires	Données SIG	2023	
IGN	Limites administratives	Données SIG	2023	
SCOT des Vosges centrales	Réservoirs et Corridors de la TVB	Données SIG	2015 - 2018	
Saint-Louis Agglomération	Réservoirs et Corridors de la TVB	Données SIG	2023	

2. ENRICHISSEMENT DE L'OCCUPATION DU SOL

i. ENRICHISSEMENT DE L'OCCUPATION DU SOL EN MILIEU URBAIN

En milieu urbain, il existe une lacune d'information sur la qualification des espaces non bâtis privés, qui peuvent correspondre à des espaces verts non répertoriés (jardins, terrasses ...). Or, ces espaces représentent une forte superficie de la matrice urbaine et contribuent à la fonctionnalité de la sous trame des milieux anthropisés et semi-naturels. Grâce à une méthode de télédétection, les surfaces herbacées et arborées des parcelles urbaines ont été estimées. Cela permet de mieux catégoriser les habitats en milieu urbain, et d'affiner les espaces où les espèces peuvent potentiellement effectuer leur cycle de vie.

La classification a été intégrée uniquement dans les polygones qui étaient dans les milieux urbains, ce qui se traduit par un code EUNIS parmi les suivants :

- J1 : Tissu urbain dense
- J2 : Tissu urbain diffus
- J1.42 x J2.32 : Zones industrielles
- J1.41 x J2.31 : Zones commerciales
- J1.4 x J2.3 : Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire

La valeur du code EUNIS est modifiée uniquement si le ratio de végétation était supérieur ou égal à 60%, en rajoutant « x X24 » au code EUNIS initial (ou x X25 pour J2)

Figure 6 : Code EUNIS avant l'intégration de la classification de la végétation



Figure 7 : Modification du code EUNIS de certains polygones de l'occupation du sol après l'intégration de la classification



Les parcelles de tissu urbain comportant un seuil minimum de surface herbacée et/ou arborée (60 % de la parcelle) ont été intégrées aux habitats potentiels des espèces correspondantes, mais avec une qualité inférieure. Les espèces concernées sont les suivantes :

Tableau 4 : Guildes d'espèces associées aux différents résultats de la méthode de télédétection

Résultats de télédétection	Surfaces arborées	Surfaces herbacées
Guildes d'espèces associées	Oiseaux des parcs et vergers et bocages Petits mammifères des milieux boisés	Insectes (Orthoptères et Rhopalocères) des prairies mésophiles

ii.ENRICHISSEMENT DE L'OCCUPATION DU SOL PAR REQUALIFICATION DES VERGERS ET PRAIRIES

De la photo-interprétation a été réalisée pour requalifier certains habitats : les vergers et les prairies. En effet les guildes des oiseaux des parcs et vergers et bocages, les reptiles des milieux ouverts, les petits mammifères et les insectes des milieux boisés ont les vergers comme habitats, or aucune de ces guildes ne peut avoir de prairies comme habitats. De même, les guildes des petits mammifères et des insectes des milieux ouverts auront des prairies comme habitats, alors qu'un verger ne le sera pas. Il était donc intéressant d'affiner la qualification des habitats afin de gagner en précision.

Pour se faire, les entités ayant pour nature « verger » ont été sélectionnés et une photo-interprétation a été réalisée dans les 50 mètres autour de chacune de ces entités. Les codes EUNIS et la nature correspondante ont été changés si nécessaire. Certaines entités ont donc été requalifiées en tant que « verger » tandis que d'autres ont été déclassées lorsqu'elles ne représentaient plus ou plus des vergers. Sur les 695 entreprises, il y a eu 1017 entités qui ont vu leur nature modifiée.

Figure 8 : Occupation du sol avant photo-interprétation des vergers

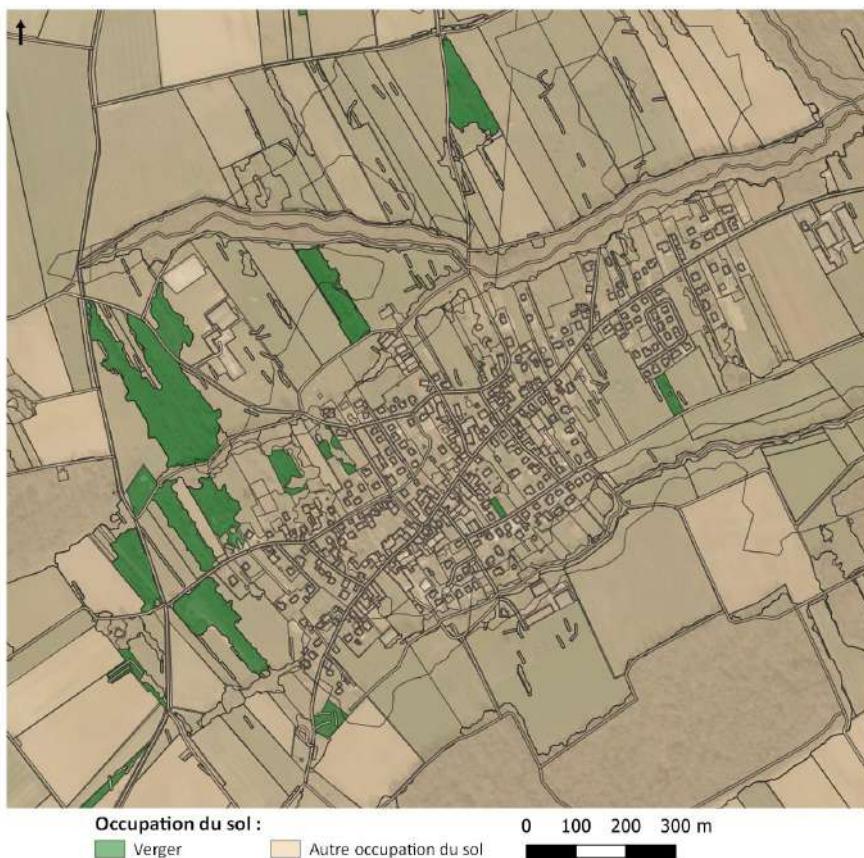
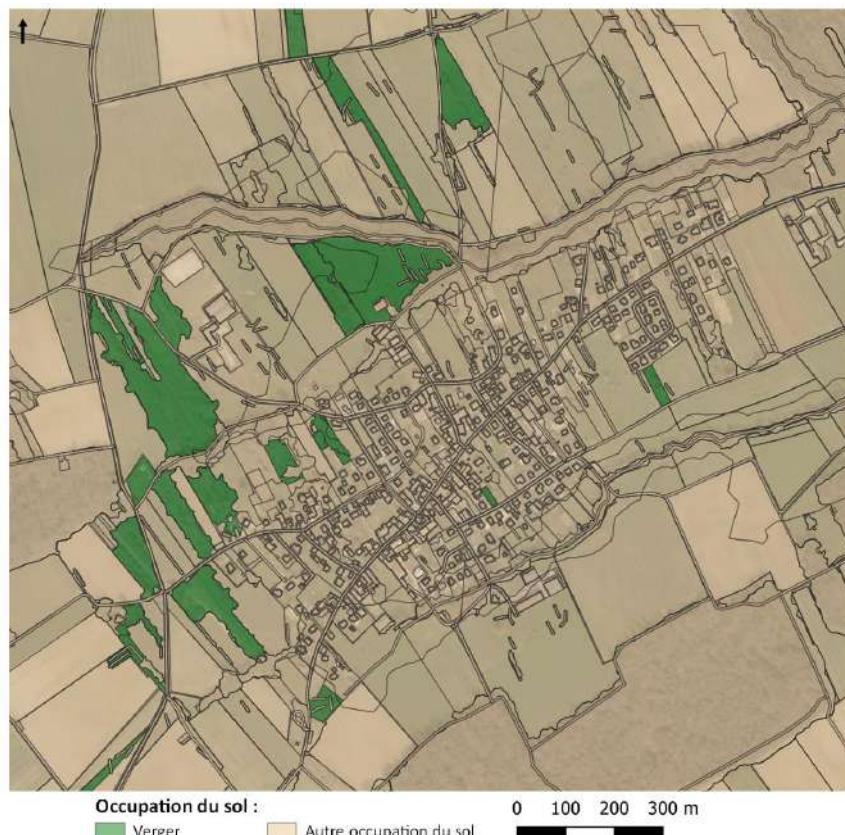


Figure 9 : Occupation du sol après photo-interprétation des vergers



3. MODÉLISATION DES RÉSEAUX ÉCOLOGIQUES

i. PRÉSENTATION DE SIMOÏKO

Le décret n° 2019-1400 du 17 décembre 2019 en matière de Trame Verte et Bleue demandent aux praticiens de disposer d'éléments permettant de spatialiser les secteurs du territoire où les espèces peuvent accomplir leur cycle de vie et disperser. En écologie, la réponse à cette demande passe par l'estimation de la capacité du territoire à permettre le maintien des espèces et le déplacement des individus. Ces estimations peuvent être obtenues par les outils d'analyses de viabilités des populations et de fonctionnalité des réseaux écologiques.



Depuis 2012, TerrOïko valorise SimOïko, un outil opérationnel d'analyses de viabilités des populations et de fonctionnalité des réseaux écologiques. Concrètement, SimOïko reproduit sur ordinateur les processus à l'œuvre dans la vie des espèces (dynamique des populations, comportements, génétique). Une documentation technique sur les algorithmes utilisés par SimOïko pour reproduire la vie des espèces sur ordinateur est disponible en ligne (www.simoiko.fr/docs/service/book.pdf) ou via la thèse de Sylvain Moulherat (<http://thesesups.ups-tlse.fr/2668/>). Le réalisme des résultats de SimOïko a été éprouvé dans le cadre de nombreuses études menées depuis 2012 dans des Parcs naturels régionaux, Parcs nationaux, EPCI et communes (voir nos références et <https://www.terroiko.fr/fr/realisations>).

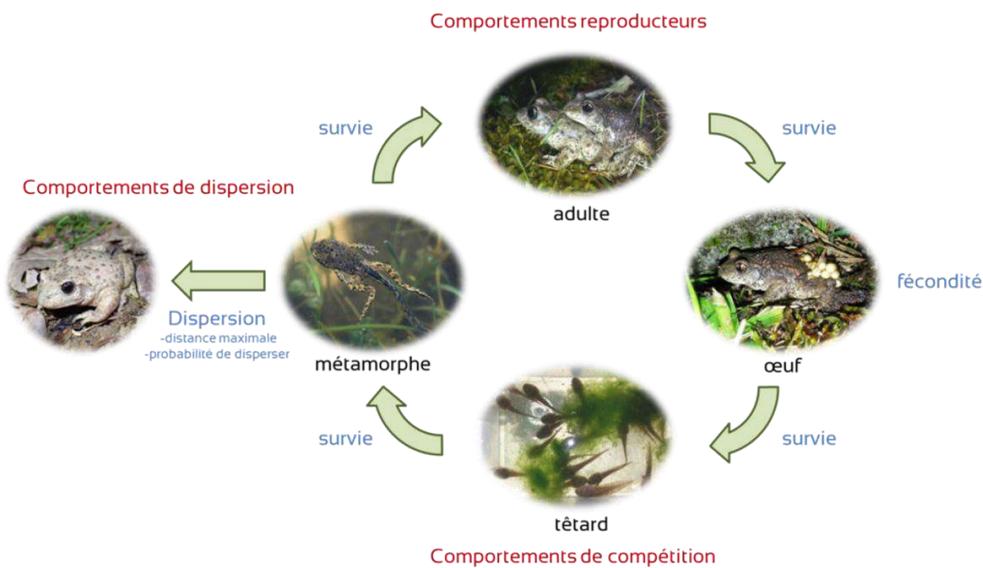
Dans le cadre de cette étude, SimOïko a été utilisé pour estimer, en tout point du territoire, à partir d'une description de la matrice paysagère (occupation du sol), si des guildes d'espèces inféodées aux territoires (voir ci-dessous) peuvent accomplir leur cycle de vie (estimations des tailles et des probabilités de maintien des populations) et si elles peuvent se déplacer entre leurs patchs d'habitats (estimation du trafic en individus). Une cartographie de la fonctionnalité globale de la sous-trame a ensuite été calculée à partir de la somme des résultats de l'ensemble des guildes simulées.

Les estimations fournies par SimOïko ont ensuite été croisées avec les zonages reconnus pour la biodiversité (approche des zonages institutionnels, croisement avec les TVB existantes), les données d'inventaires naturalistes existants (approche par inventaire) et l'expertise des acteurs du territoire (approche par avis d'experts) pour spatialiser les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les obstacles.

Dans le cadre de cette étude, SimOïko a été utilisé pour expertiser les différentes trames de la trame verte et bleue de Saint-Louis à partir d'un ensemble de guildes d'espèces représentatives de la biodiversité du territoire (voir Tableau 5). Le choix des guildes est issu de la valorisation de la base de données faunistiques disponibles, de l'expertise des acteurs du territoire et de la volonté de maximiser

l'hétérogénéité entre les guildes, en termes de dynamique des populations et de comportement de déplacements. Les différents paramétrages nécessaires pour faire fonctionner SimOïko sont décrits ci-après. La figure ci-dessous résume les principaux traits d'histoires de vie et processus à l'œuvre dans la vie des espèces qui sont intégrés dans SimOïko.

Figure 10 : Présentation des données prises en compte par SimOïko pour réaliser les simulations (en noir les différentes classes d'âge du cycle de vie, en bleu les données démographiques, en rouge les données comportementales). L'exemple est ici donné sur le crapaud accoucheur, mais tous les cycles de vie existant dans la nature peuvent être pris en compte.



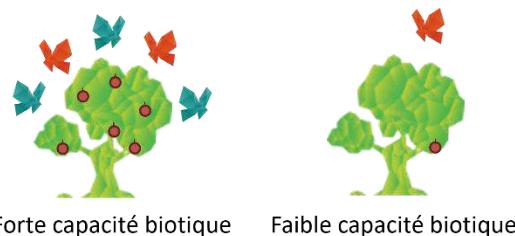
Paramètres	Description	Paramètres	Description
Paysage		Système d'appariement	Monogamie, polygamie...
Habitat	Identification sur la carte SIG des habitats de vie des espèces.	Hm	Nombre de femelles par mâle
Coefficients de friction	Retranscription de la difficulté physique et comportementale des espèces à traverser les différentes parties du paysage décrit sur la carte SIG.	Hf	Nombre de mâles par femelle
Démographie		Génétique	
K	Capacité de charge	L	Nombre de locus
r	Coefficient de compétition	A	Nombre d'allèles par locus
S	Survie des individus	μ	Taux de mutation
F	Fécondité	Dispersion	
σ	Sex-ratio	p_d	Probabilité pour un individu de disperser
		d	Distance moyenne ou maximal de dispersion
		loi de dispersion	Algorithme de dispersion (marche aléatoire, chemin de moindre coût, simulateur de mouvement stochastique)

En complément des données sur le cycle de vie de l'espèce, le paramétrage de SimOïko nécessite également de traiter les interactions entre les espèces ou guildes à modéliser et le territoire. Il requiert donc de travailler sur :

Une description des habitats de vie des espèces. Il s'agit d'une identification structurelle des habitats où l'espèce se reproduit et vit en dehors des épisodes de dispersion. **Cette donnée est obtenue via la compilation de l'occupation du sol de TerrOïko.**

Une description des capacités biotiques des habitats. En absence totale de **compétition** ou de contrainte, les espèces ont une croissance exponentielle, c'est-à-dire qu'elles croissent indéfiniment.

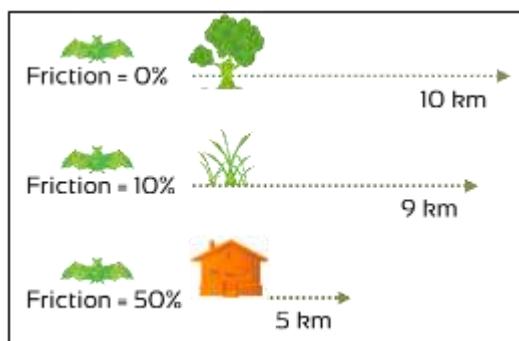
La compétition pour les ressources (**habitat, alimentation, reproduction**) limite la croissance des populations principalement en diminuant la **survie individuelle, la fécondité ou le recrutement**. La



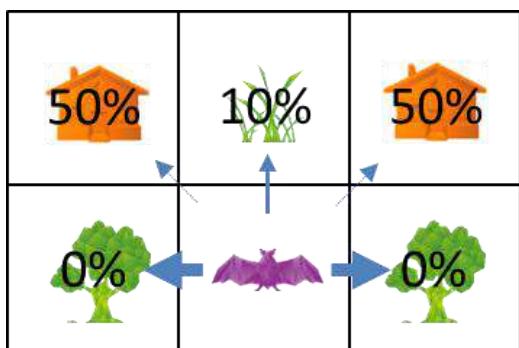
capacité biotique (ou capacité de charge ou d'accueil) d'un habitat représente la taille maximale de la population d'une espèce qu'un milieu peut supporter. La capacité biotique est connue pour varier suivant la **qualité du milieu**, la disponibilité en **ressource alimentaire**, la

présence de **prédateur** ou de **parasite**. Ainsi, chaque patch d'habitat peut avoir une capacité biotique différente. **Dans le cadre de cette étude, les capacités biotiques seront identiques pour tous les milieux d'une même guilde d'espèce en l'absence d'information précise sur la qualité des milieux.**

Une **description de la capacité de dispersion des espèces en fonction de la matrice paysagère**. La



prise en compte des impacts des éléments paysagés sur les déplacements des espèces peut être réalisée à travers l'établissement de coefficients de friction (appelés aussi coefficients de friction ou de rugosité). Les coefficients traduisent la capacité d'une espèce à se déplacer dans les différents types d'habitats d'un paysage. Dans le cadre de cette étude, la méthode de calcul des coefficients de friction est abordée en utilisant les algorithmes de « simulation des mouvements stochastiques » (Palmer et al. 2011). Concrètement, chaque typologie de l'habitat se voit affecter un coefficient de friction correspondant à un pourcentage de réduction des capacités de déplacements de l'espèce dans le milieu par rapport à sa capacité maximale de



dispersion. Ainsi, une espèce dont la distance maximale parcourable est de 10 km pourra parcourir au maximum 10 km dans un milieu de friction = 0%, 9 km dans un milieu de friction = 10%, 5 km dans un milieu de friction = 50%, 1 km dans un milieu de friction = 90% et 0 km dans un milieu de friction = 100%. Il est à noter que le coefficient de friction s'interprète également en termes de comportement des espèces à l'interface entre plusieurs milieux. Ainsi, un individu aura une plus forte probabilité de passer dans un milieu de friction = 0% si le milieu adjacent est de friction 50% plutôt que si ce milieu adjacent est de friction 10%.

ii. CHOIX DES ESPÈCES ET PARAMÉTRAGE

La mission repose sur la modélisation de **13 guildes fonctionnelles**, qui permettent de dresser un diagnostic le plus complet possible de la biodiversité du territoire (Tableau 4). **L'approche par guilde fonctionnelle** permet de couvrir un large spectre de traits écologiques et de type d'écologies sur le territoire. Les différentes guildes apportent ainsi des informations très différentes dans leur interprétation, en fonction de leur spécialité à certains types de milieux, à leur capacité de dispersion, la densité d'individus par unité de surface...

Le choix de ces guildes a été discuté à l'atelier du 12 décembre 2023 pour arriver au choix final validé avant le lancement des modélisations. Le choix s'est porté sur des groupes inféodés aux 5 sous-trames étudiées dans le diagnostic (milieux humides, milieux ouverts, milieux boisés, milieux aquatiques, milieux anthropisés et semi-naturels). Les guildes ont été retenues en fonction de leur fidélité à différents types de milieux, en veillant à conserver une hétérogénéité importante en termes de durée de cycle de vie, de densité et de dispersion. Ce choix permet d'optimiser l'utilisabilité des résultats, en donnant des informations pour une large gamme de comportements.

Tableau 5 : Synthèse des guildes utilisées dans le cadre de l'étude de caractérisation des différentes Trames de Saint-Louis Agglomération

Cohérence nationale				Maximiser l'hétérogénéité		Trame anthropique	
Sous-trames	Guilde TVB			Dispersion	Densité		
	Guildes	CODE	Exemple d'espèces				
Vergers et prairies	Petits mammifères	MP_STO	Erinaceus europaeus (Hérisson d'Europe) ; Lepus europaeus (Lièvre) ; Microtus arvalis (Campagnol des champs)	Terrestre faible	Forte	Oui	
	Insectes (Orthoptères et Rhopalocères) des prairies mésophiles	IN_STO	Chorthippus biguttulus (Criquet mélodieux), Pseudochorthippus parallelus (Criquet des pâtures), Pholidoptera griseoaptera (Decticelle cendrée), Chorthippus brunneus (Criquet duettiste), Polyommatus icarus (Azuré de la Bugrane), Lycaena phlaeas (Cuivré commun), Melanargia galathea (Demi-Deuil), Maniola jurtina (Myrtil)	Terrestre Faible	Modérée	Oui	
	Reptiles	RE_STO	Lacerta agilis (Lézard des souches), Coronella austriaca (Coronelle lisse)	Terrestre Faible	Faible	/	
	Oiseaux des parcs et vergers	OI_STO	Cyanistes caeruleus (Mésange bleue) ; Fringilla coelebs (Pinson des arbres) ; Carduelis carduelis (Chardonneret élégant), Chloris chloris (Verdier d'Europe), Athene noctua (Chevêche d'Athena), Lanius (Pie-grieche)	Aérienne forte	Faible	Oui	
Milieux humides	Chiroptères	CH_STH	Myotis daubentonii (Murin de Daubenton), Pipistrellus nathusii (Pipistrelle de Natusius), Nyctalus leisleri (Noctule de Leisler)	Aérienne très forte	Faible	/	
	Oiseaux des milieux humides (et cours d'eau)	OI_STH	Alcedo atthis (Martin-pêcheur d'Europe ; Ralus aquaticus (Râle d'eau) ; Bergeronnettes, Emberiza schoeniclus (Bruant des roseaux), Circus aeruginosus (Busard des roseaux), Acrocephalus scirpaceus (Rousserolle effarvate), Vanellus vanellus (Vanneau huppé)	Aérienne forte	Modérée	/	

	Mammifères des cours d'eau	MA_STH	Castor fiber (Castor)	Terrestre forte	Faible	/
	Amphibiens	AM_STH	Bufo bufo (Crabaud commun) ; Rana temporaria (Grenouille rousse), Triturus (Tritons (alpestre, crête, palmé et ponctué)), Natrix helvetica (Couleuvre helvétique)	Terrestre modérée	Modérée	Oui
	Insectes des prairies humides	IN_STH	Stethophyma grossum (Criquet ensanglanté), Mecostethus parapleurus (Criquet des roseaux), Aiolopus thalassinus (Oedipode émeraudine), Chorthippus jucundus (Cuivré des marais)	Aérienne faible	Forte	Oui
	Odonates	OD_STH	Libellula depressa (Libellule déprimée), Anax imperator (Anax empereur), Orthetrum cancellatum (Orthétrum réticulé), Gomphus pulchellus (Gomphé joli), Caloptéryx	Aérienne faible	Forte	/
Milieux Boissés	Grands mammifères	MG_STB	Capreolus capreolus (Chevreuil) ; Meles meles (Blaireau), Felis silvestris silvestris (Chat forestier)	Terrestre forte	Faible	/
	Petits mammifères	MP_STB	Sciurus vulgaris (Ecureuil) ; Muscardinus avellanarius (Muscardin) ; Eliomys quercinus (Lérot) ; Apodemus sylvaticus (Mulot sylvestre), Martes martes (Martre des pins)	Terrestre modérée	Modérée	Oui
	Insectes des milieux boisés	IN_STB	Apatura iris (Grand Mars changeant), Apatura ilia (Petit Mars changeant), Limenitis camilla (Petit Sylvain), Pararge aegeria (Tircis), Lucanus cervus (Lucane Cerf-volant)	Aérienne faible	Forte	/
	Amphibiens	AM_STH	Bufo bufo (Crabaud commun) ; Rana temporaria (Grenouille rousse), Triturus (Tritons (alpestre, crête, palmé et ponctué)), Natrix helvetica (Couleuvre helvétique)	Terrestre modérée	Modérée	Oui

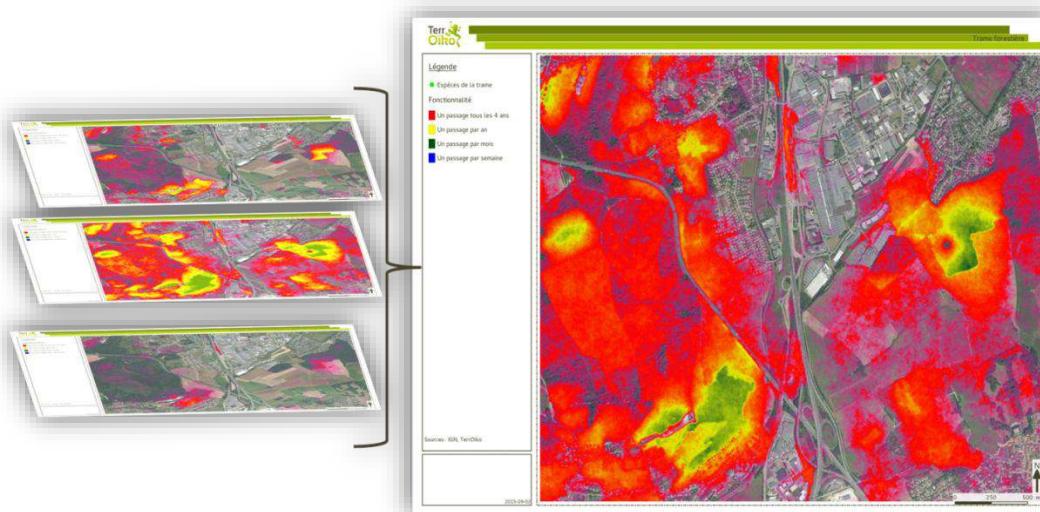
La trame des milieux anthropisés et semi-naturels sera constituée de guildes des autres sous-trames qui ont la capacité de vivre en ville. Ici elle serait caractérisée par 2 des milieux boisés, 3 des milieux ouverts et semi-ouverts et 2 en milieux humides (guilde avec « oui » dans la colonne « Trame anthropique »). Il y aura donc un focus sur les zones urbaines en combinant ces espèces-là, dont les habitats en milieux urbains ont été affiné grâce à la télédétection (cf B.2.i.).

Concernant les cours d'eau, ils seront pris en compte en même temps que la sous trame des milieux humides, en s'intéressant tout particulièrement aux obstacles à l'écoulement⁷.

iii.CONSTRUCTION DES SOUS-TRAMES

Les sous-trames étudiées sont respectivement construites à partir des résultats de simulations obtenus pour l'ensemble des guildes d'espèces associées à chaque sous-trame dans le Tableau 5.

Figure 11 : Combinaison des 3 résultats par espèce pour construire une sous-trame



La fonctionnalité (F_p) exprimée en % des réservoirs de biodiversité est déterminée à partir des probabilités de maintien (P_{mi}) de chaque guilde d'espèce simulée telle que :

$$F_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_{mi}}{n} \times 100$$

avec F_p la fonctionnalité du $p^{\text{ième}}$ réservoir, n le nombre d'espèces utilisées pour la sous-trame étudiée et P_{mi} la probabilité de maintien pour la guilde i dans le réservoir p .

⁷ Données de Rivière Haute Alsace (janvier 2024) et du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (avril 2024)

De manière similaire, la fonctionnalité de chaque pixel de la carte en termes de déplacement peut être évaluée comme la somme des fonctionnalités des corridors (déterminée à partir de la probabilité de traverser un pixel de la carte) par espèce rapportée au nombre d'espèces simulées pour la sous-trame.

Tableau 6 : Légende des cartes de fonctionnalité écologique des sous-trames et leur interprétation en tant que réservoir ou corridor

	Score de fonctionnalité	Légende	Interprétation des habitats de la sous-trame en tant que réservoir
	< 25%	Faible	Habitat relais
	20% - 75%	Modérée	Réservoir secondaire
	> 75%	Forte	Réservoir principal

Tableau 7 : Légende des cartes de fonctionnalité écologique des sous-trames et leur interprétation en tant que corridor

	Score de fonctionnalité	Légende	Interprétation du territoire hors habitats de la sous-trame en tant que corridor
	< 1%	Très faible	Non fonctionnel
	1% - 25%	Faible	Corridor à restaurer ou à créer
	25% - 50%	Modérée	Corridor secondaire
	50% - 75%	Forte	Corridor principal
	> 75%	Très forte	Corridor principal

La carte suivante présente la fonctionnalité de la sous-trame des milieux boisés. L'ensemble des cartes des autres sous-trames sont disponibles en annexe du rapport. L'analyse détaillée de cette sous-trame est faite en partie C.3.i.

Figure 12 : Carte de la fonctionnalité écologique de la sous-trame des milieux boisés



4. RECUEIL DES EXPERTISES LOCALES

Un atelier a été mené en mai 2024. Il regroupait les experts techniques du territoire et des élus.

Cet atelier avait pour objectifs :

- L'identification des réservoirs de biodiversité, corridors écologiques et obstacles (associés à toutes les trames)
- Le croisement des enjeux connus par les acteurs du territoire (dynamique en cours, leviers et blocages).

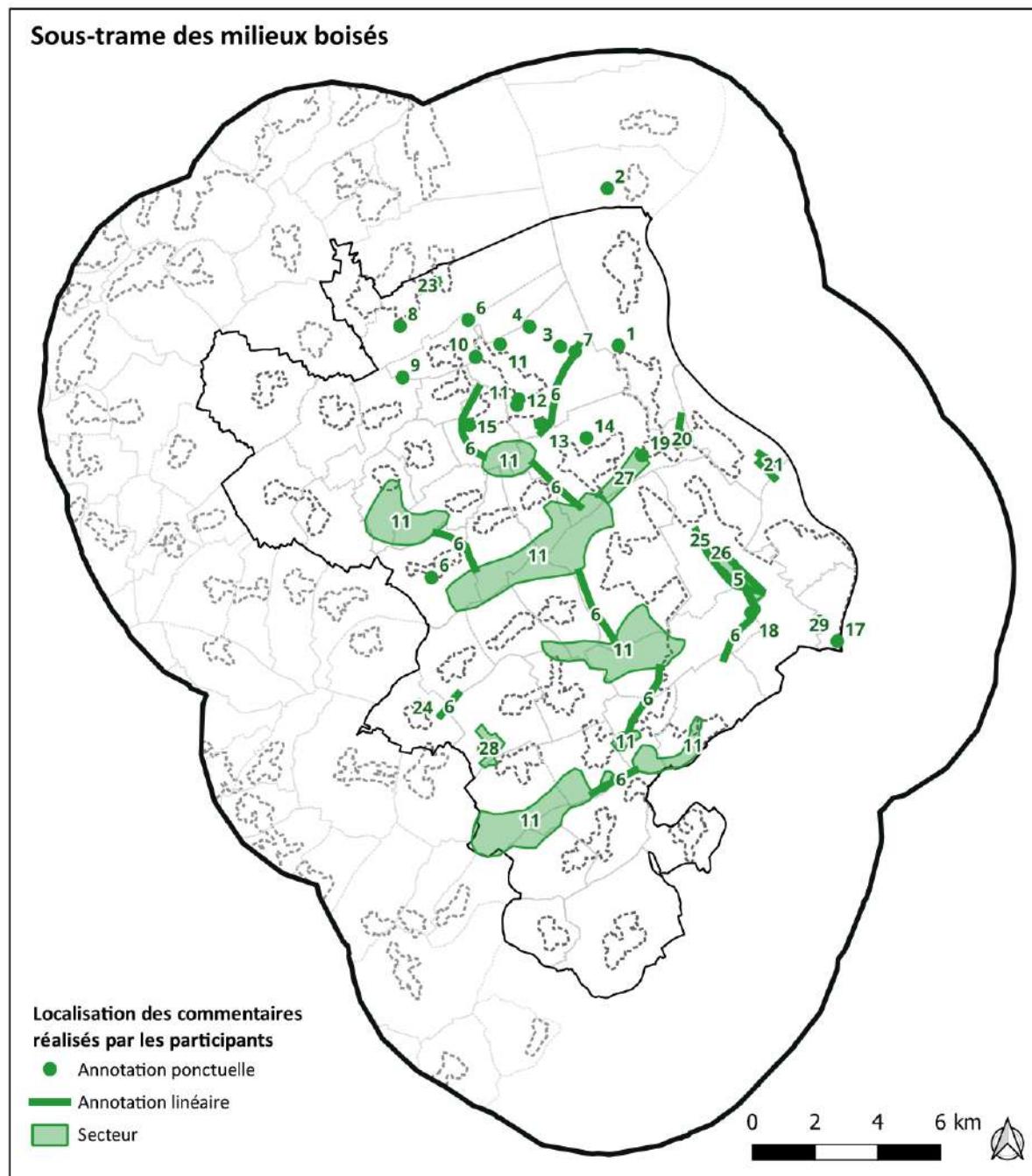
Figure 13 : Photographies prises lors de l'atelier en mai 2024



À chaque temps d'atelier, la méthodologie suivie a été la même, après une brève présentation des objectifs et de l'avancée de la mission, de l'outil utilisé pour produire les cartes mises à disposition et des attendus de la demi-journée, les acteurs ont été invités à travailler directement sur les cartes afin de produire leur interprétation et leur identification des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques du territoire.

Ici, les résultats de la sous-trame boisée sont présentés. Ceux des autres sous-trames sont disponibles en annexe 2. Une fois les ateliers mis en œuvre, les différents commentaires et éléments identifiés par les acteurs ont été compilés dans différentes couches SIG et comparés avec une interprétation fonctionnelle des résultats afin de produire une proposition finale des trames.

Figure 14: Carte des annotations réalisées pendant le séminaire de la sous-trame des milieux boisés



id	Remarque
1	Corridor SCOT - PLU Kembs
2	Réserve biologique intégrale
3	Étang pêche envasé
4	Gravière
5	/!\ 2 ICPE + stockage + remblaiement
6	Corridor
7	Passage à animaux sous l'autoroute + exutoire
8	Préservation de l'emprise publique des chemins
9	Chemins creux à cartographier
10	Collines
11	Réservoir
12	Obstacle
13	Travail autour de l'Eschenbachgraben
14	Gravières
15	Haie en projet
17	Renaturation du bord du Rhin 2024-2025 ⁸
18	Obstacle Liesbach du sous-terrain
19	Zone de motocross - Corridor N/S et E/O
20	Corridor (Haie + Roselière)
21	Digue forestière
22	Corridor en cours de reconstruction
23	Cours d'eau n'existe plus Haie détruite progressivement par l'agriculteur x étang + compensation projet Barbier
24	Création de haies ou de vergers entre les 2 corridors
25	Projet nouvelle voie ferrée (NLF)
26	Train
27	PGF PPF
28	Golf -> clôtures
29	(9.8ha) en cours d'aménagement urbain par Brownfields

⁸ Annotation linéaire : le projet est sur tout le linéaire le long du RHIN sur le ban communal de HUNINGUE.

5. INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES DE TERRAIN

À la suite de la modélisation et aux ateliers, plusieurs zones sont ressorties comme à enjeux et nécessitant des compléments de terrain. Les secteurs ont ensuite été regroupés par thématiques selon le besoin de complément (Qualification (re-) des habitats, Opportunité/potentiel de renaturation, Transparence de clôtures ou infrastructures linéaires de transport, Urbanisation, Autres observations).

Des investigations complémentaires de terrain ont ainsi été menées et **74 secteurs ont été prospectés**. Les informations recueillies sur le terrain ont été saisies sous SIG, et spatialisées en polygones (259), lignes (78) ou points (126) avec des commentaires. Plus de 800 photographies ont été rattachées aux objets géographiques.

Ces données de terrain ont ainsi pu être ajoutées aux différentes cartes afin de préciser la modélisation, et de caractériser au mieux les secteurs à enjeux (notamment dans les Fiches secteurs).

C. DIAGNOSTIC DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DE SAINT-Louis AGGLOMÉRATION.

1. DOCUMENTS UTILES POUR LA COMPRÉHENSION DU DIAGNOSTIC

Cette section du diagnostic fait référence à deux documents complémentaires :

- 1) L'atlas des cartes de la sous-trame des milieux anthropisés et semi-naturels qui couvre les centre bourgs et villes du territoire ;
 - 2) 3 atlas pour les autres sous-trames déclinés par commune et par maille.

2. CONTEXTE DU TERRITOIRE

i. APPROCHE STRUCTURELLE : OCCUPATION DU SOL DU TERRITOIRE

Le territoire de Saint-Louis Agglomération est caractérisé par une grande surface de milieux boisés (~ 27 %) présentant un important boisement au Nord Est (forêt domaniale de la Harth Sud), au Sud de la zone d'étude et de nombreux boisements sur tout le territoire. Les milieux ouverts et semi-ouverts représentent une surface moyenne du territoire (~ 12 %, 19 % en prenant en compte les espaces verts urbains télédéTECTés) à l'interface entre surfaces boisées et surfaces agricoles. De plus, on observe très peu de milieux semi-ouverts : les friches, fourrés et haies représentent seulement 3 % de la surface du territoire.

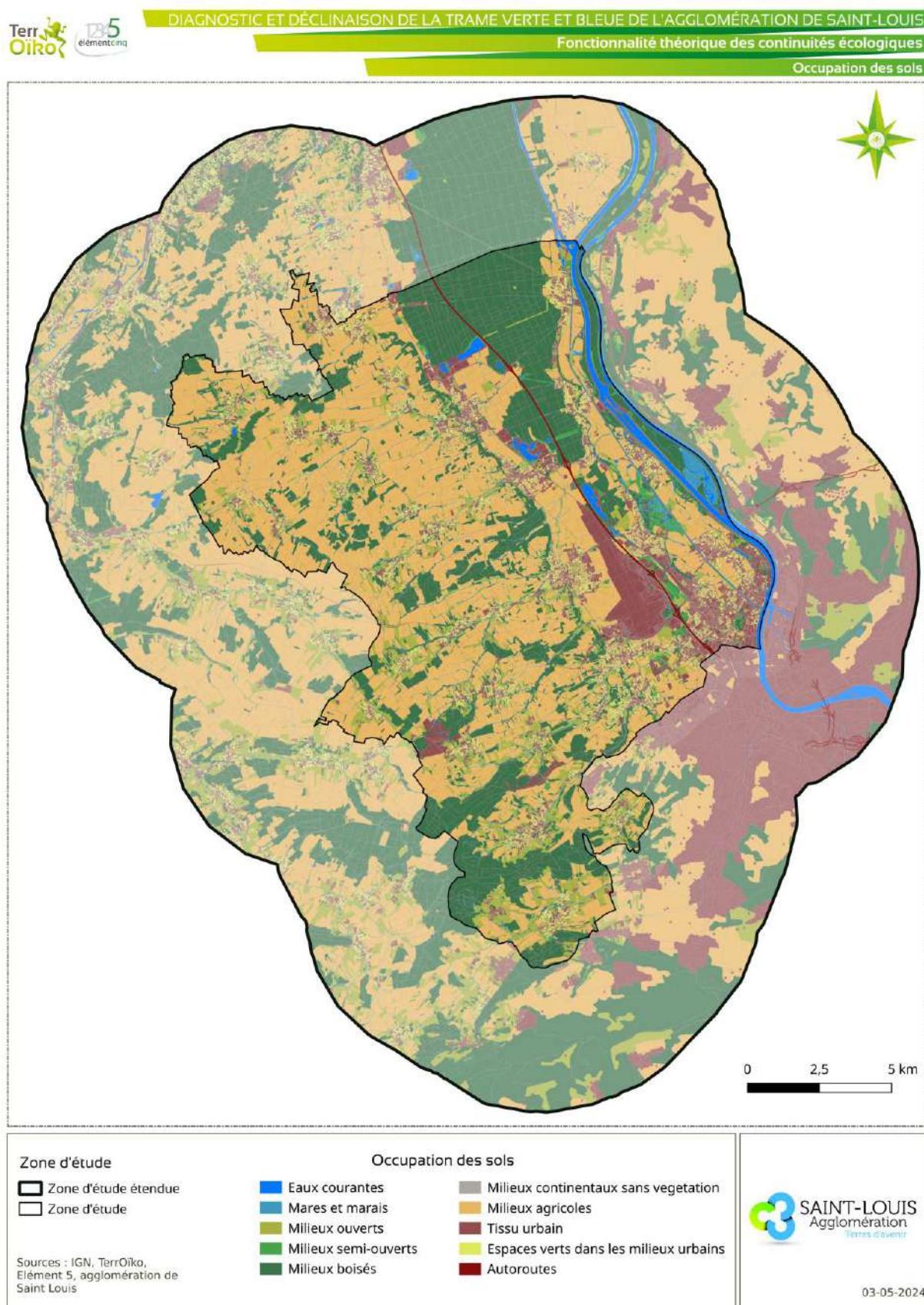
Les milieux humides probables, pouvant recouper les milieux boisés et ouverts notamment, représentent **20,8 %** la zone d'étude, en relation avec le réseau hydrographique. Les données d'inventaire des zones humides du Haut-Rhin ont été disponibles après le travail de modélisation. Ainsi, elles n'ont pas pu être exploitées dans ce cadre-là. Ces données seront toutefois mobilisables dans l'analyse relative au plan d'actions.

Tableau 8 : Surfaces des différents milieux de Saint-Louis agglomération, constituant des habitats ou obstacles potentiels

Habitats potentiels				Obstacles potentiels			
Milieux	Code EUNIS	Surface (ha)	% du territoire	Milieux	Code EUNIS	Surface (ha)	% du territoire
Aquatiques	C (B)	822	2,9%	Agricoles <i>Dont humides</i>	I FB.4 <i>I* FB.4*</i>	10 830 1 804,41	38,38 % 6,4 %
Mares, marais	C3 x D	117,46	0,42 %				
Ouverts <i>Dont humides</i>	E <i>E*</i>	2 417,05 683,39	8,57 % 2,42 %	Urbains <i>Dont espaces verts urbains télédéTECTés</i>	J ... x X24 ou X25	5540,58 2019,52	19,63 % 7,16 %
Semi-ouverts <i>Dont humides</i>	F (sauf FB.4) <i>F*</i>	835,33 359,54	2,96 % 1,27 %				
Boisés <i>Dont humides</i>	G <i>G*</i>	7 654,51 967,8	27,13 % 3,43%				
Habitats continentaux sans végétation	H	1,26	0,004				

Le territoire présente également des surfaces susceptibles de constituer des obstacles à la biodiversité, tels que les certains milieux agricoles et urbains, qui représentent respectivement environ 38 % et 20 % du territoire. Toutefois, ces surfaces peuvent héberger une biodiversité spécifique et adaptée à ces milieux très transformés. L'étude de la nature en ville par télédétection permet ainsi d'étudier le potentiel des territoires urbains à permettre la réalisation de l'intégralité du cycle de vie de différentes espèces, ainsi que la viabilité des populations occupant ces habitats. En effet, il existe une forte proportion (~ 36 %) des espaces urbains qui ont été requalifiés comme espaces verts grâce à la télédétection. Ces milieux peuvent servir d'habitats pour les espèces bien que considérés comme étant de qualité moindre. De plus, les petits mammifères des milieux ouverts vivent dans les milieux agricoles, l'étude de cette guilde permettra d'identifier les zones plus favorables aux animaux bien qu'agricoles. Des infrastructures linéaires de transport viennent morceler le territoire, telles que l'autoroute A35 sur l'axe Nord-Sud.

Figure 15 : Carte en classes simplifiées de l'occupation du sol collectée pour le diagnostic TVB du territoire



ii. APPROCHE INSTITUTIONNELLE DES ZONAGES DU TERRITOIRE

De nombreux zonages institutionnels sont définis sur le territoire de Saint-Louis Agglomération. Ils se déclinent en espaces réglementaires et espaces d'inventaires.

- **Les espaces réglementaires** rassemblent de nombreux statuts contractuels, réglementaires et/ou fonciers, associés à divers niveaux de protection et de conservation. Peu présents au sein du territoire, ils recouvrent ~ 15 % de la zone d'étude, principalement au sein de zones forestières (comme la forêt domaniale de la Hardt Sud). On retrouve notamment :
 - **Le réseau des sites Natura 2000**, issu des directives européennes n° 2009/147/CE ("Directive Oiseaux") et n° 92/43/CEE ("Directive Habitats, Faune, Flore"), définit :
 - Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) : Forêt domaniale de la Harth, Vallée du Rhin d'Artzenheim à Village-Neuf
 - Les Sites d'Importance Communautaire (SIC) : Jura alsacien, Hardt nord, Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Haut-Rhin
 - Des espaces mixtes (ZPS et SIC) : une partie de la Harth
 - **La base nationale GeoStandard Espaces Naturels Protégés** (ENP), gérée par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), qui comprend :
 - La Réserve Naturelle Nationale (RNN) : la Petite Camargue Alsacienne ;
 - Les 6 Espaces Naturels Sensibles (ENS) ;
 - La zone humide protégée par la convention de Ramsar ;
 - Et les 32 Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (SCEN), dont 16 acquis ou assimilés (SA) et 16 gérés (SG).
- **Les espaces d'inventaires** correspondent à des espaces identifiés comme des zones importantes en tant qu'habitats naturels, et pour les oiseaux. Ils sont désignés par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), sous contrôle du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN). Elle comprend :
 - Les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (**ZICO**) issues de la Directive Européenne n°79-409 du 6 avril 1979 : Forêts domaniales de la Harth et vallée du Rhin : Village-Neuf à Biescheim ;
 - Les 15 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (**ZNIEFF 1**) ;
 - Les 2 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (**ZNIEFF 2**) : Cours et île du Rhin de Village-Neuf à Ottmarsheim et Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg.

Figure 16 : Carte des zonages réglementaires

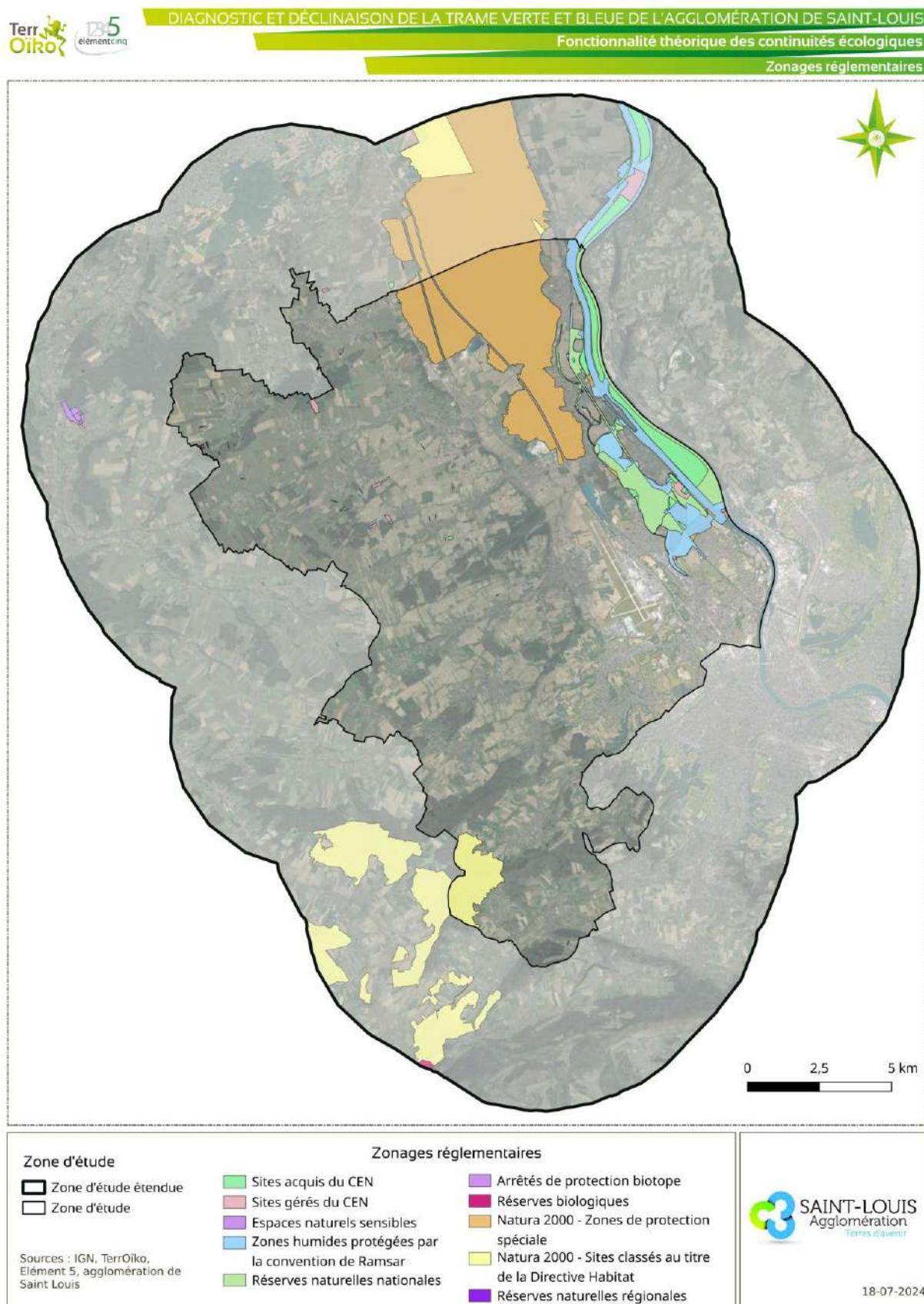


Figure 17 : Carte des zonages d'inventaires

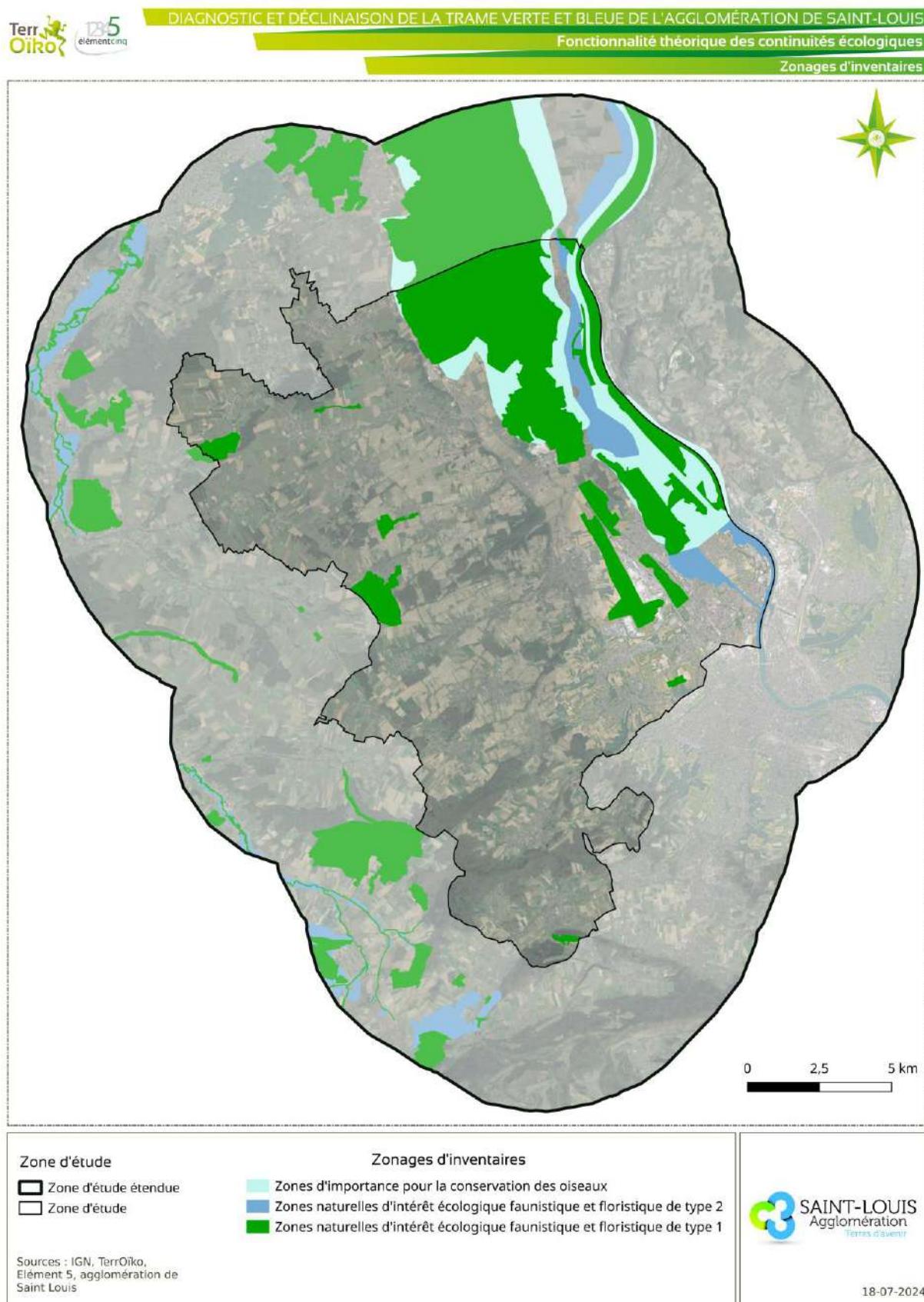


Schéma Régional de Cohérence Écologique

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-Région Alsace identifie des réservoirs de biodiversité et des axes principaux de grandes continuités écologiques à l'échelle de la région (voir carte page suivante). Ce document, bien qu'élaboré à une échelle plus large que celle de l'agglomération, reste particulièrement informatif sur l'ancrage écologique du territoire dans les dynamiques régionales. Le diagnostic et les enjeux de connectivité identifiés par le SRCE sont ainsi pris en compte et constituent une base de comparaison avec les résultats de notre modélisation.

Le SRCE d'Alsace pose comme objectif la préservation et la bonne gestion des réservoirs de biodiversité de plaine (couvrant 25% de la surface régionale) et des réservoirs du massif vosgien (couvrant 26% de la surface régionale). Le territoire comprend en son sein ~ 4% de sa surface en réservoir de plaine et ~ 47 % de sa surface en réservoirs du massif Vosgien. Ainsi le territoire a une responsabilité régionale relativement forte par rapport au reste du territoire sur le massif Vosgien concernant les surfaces boisées.

Le SRCE distinguent deux grands corridors à préserver dans la zone d'étude :

- Le Rhin et les terrasses rhénanes (sous-trame humide)
- Vallée de la Doller et forêt de la Hardt (boisements, ainsi que quelques espaces ouverts).

A ces corridors s'ajoutent un axe de continuité forestière ouest-est (allant de Rebbergwald (commune de Steinbrunn-le-Haut) à Hinter dem Berg (commune de Geispitzen), en passant par Buchwald) et deux axes continuités écologiques mixtes : un nord-est sud-ouest (allant du nord-est Hexenplatz (commune de Geispitzen) au sud-ouest Folgensbourg en réalisant un arc passant par Lerchenberg/Monen / Bartenheim/ Blotzheim) et un ouest-est, de Hagenthal-le-Haut à Saint-Louis.

Figure 18 : Carte reprenant le SRCE

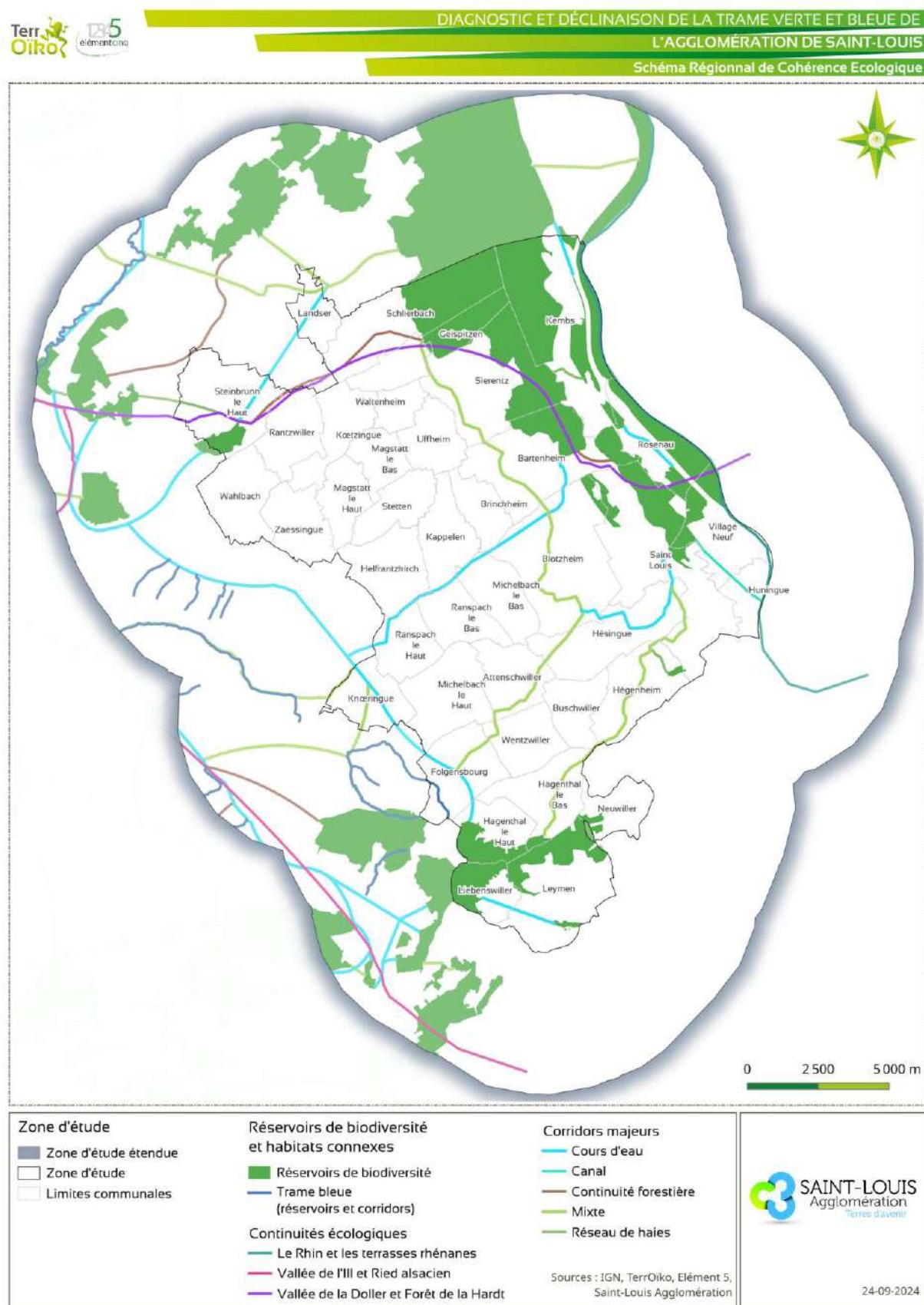


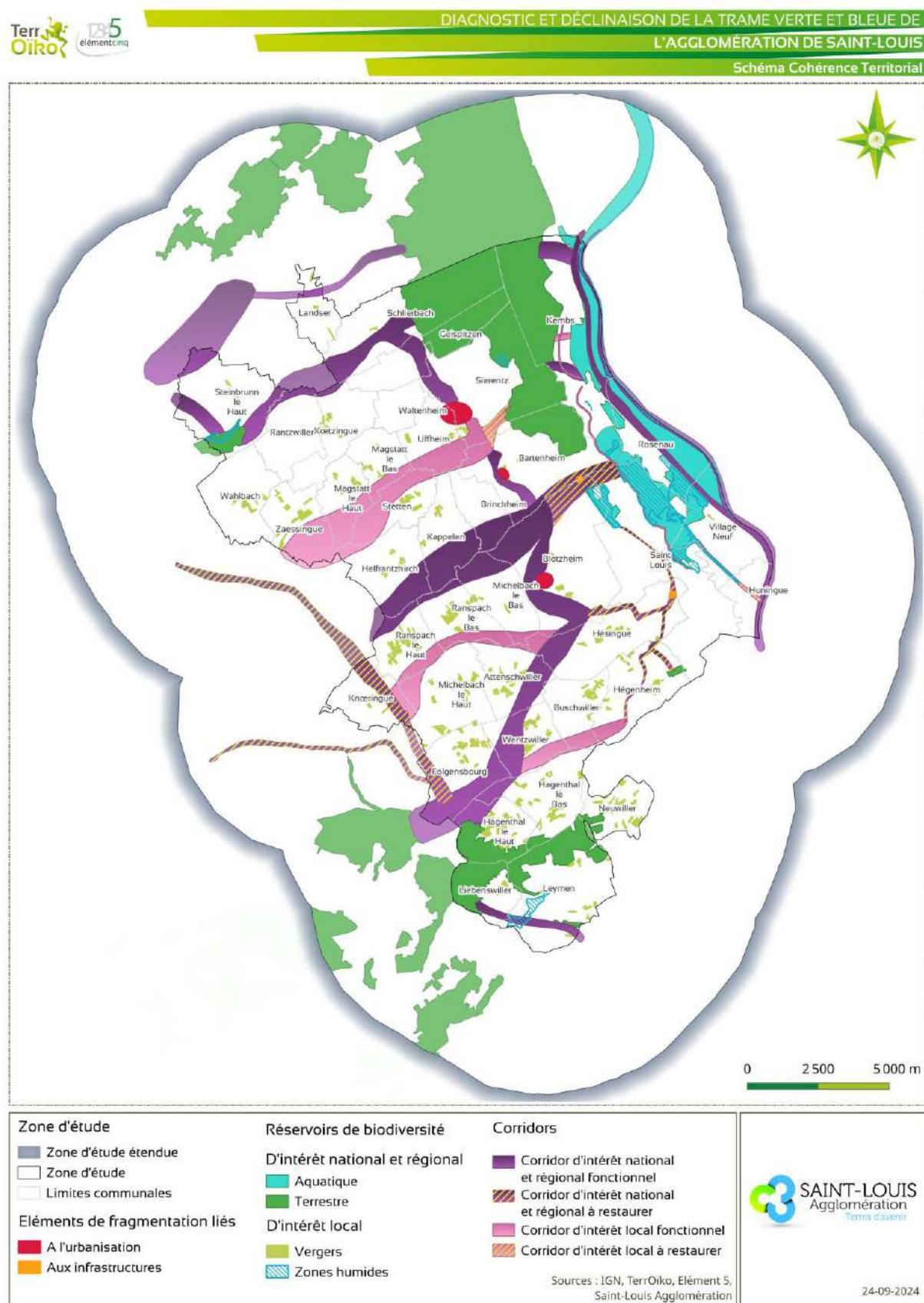
Schéma de Cohérence Territoriale

Le SCOT de Saint-Louis Agglomération de 2017 reprend le SRCE en affinant certains corridors.

- Le corridor de continuité écologique mixte nord-sud est modifié au niveau de Sierentz, le faisant passer à l'ouest de Uffheim (en soulignant une zone de fragmentation due à l'urbanisation), là où le SRCE le fait passer entre Sierentz et Uffheim.
 - Deux corridors d'intérêt local fonctionnel, d'axes ouest-est, sont ajoutés, l'un passant au nord de Michelbach-le-Haut et l'autre passant au sud de Wentzwiller.

Le SCoT distingue également les corridors à restaurer, principalement le long de l'autoroute et la voie ferrée.

Figure 19 : Carte reprenant le SCoT de Saint-Louis Agglomération



Synthèse des enjeux et cartographique de la Trame Verte et Bleue

L'interprétation des résultats du diagnostic permet de construire une carte des enjeux pour chaque sous-trame à l'échelle du territoire de l'agglomération de Saint-Louis. Cette analyse est construite sur les 3 objets demandés par la politique des trames écologiques : les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques et les obstacles. **Les cartes produites sont ainsi une synthèse de l'ensemble des informations issues du diagnostic et de la consultation des acteurs et élus du comité de suivi.**

i.Sous-trame des milieux boisés

La fonctionnalité écologique de la sous-trame boisée ressort comme bonne, avec la forêt domaniale de la Hardt au nord et les forêts de Probstwald et Eichwald au sud comme importants réservoirs primaires. L'étude n'ayant pu avoir accès à l'ensemble des données, **la maturité voire la sénescence des boisements**, n'ont pu être mises en valeur sur ces secteurs. Cette information aurait été particulièrement pertinente pour les espèces saproxyliques comme le Lucane cerf-volant.

Figure 20 : Lucane Cerf-volant (source : MNHN, photographe : J. Touroult)



Des difficultés à circuler vers l'est et l'Allemagne sont à souligner.

Cela s'explique avec les villes de Saint-Louis et Bâle – fortement urbanisées, ainsi qu'avec l'autoroute des Cigognes, le grand canal d'Alsace et le Rhin, qui constituent d'importants éléments fragmentant du paysage. De ce fait, on note des corridors avec une fonctionnalité faible qu'il faut renforcer (voire créer), au niveau de Sierentz, du sud de Bartenheim ou encore au sud de Hésingue, afin de favoriser les déplacements est-ouest. Le corridor vers Rantzwiller est également à restaurer pour favoriser, cette fois-ci, les déplacements selon un axe nord-sud.

Une particularité du territoire réside dans les habitats nommés ici comme « habitat connexe à renforcer ». Il s'agit d'îlots de boisements, dispersés dans le territoire, au milieu des parcelles agricoles. Ces habitats sont certes peu fonctionnels, mais ils restent très importants pour la sous-trame boisée comme habitat support à la dispersion. Cette forme de milieux boisés alternatifs reste tout aussi intéressants que les haies. Ces habitats sont donc à préserver. S'ils venaient à disparaître, la fonctionnalité de la sous-trame boisée en serait dégradée.

Cohérence avec le SRCE et SCoT

On retrouve la continuité forestière du SRCE au nord du territoire, qui correspond au corridor de Steinbrunn-le-Haut à Schlierbach. Les réservoirs du SRCE se retrouvent également. La sous-trame boisée apporte des précisions sur les réservoirs et corridors de Wahlbach à Uffheim de Michelbach-le-Bas à Michelbach-le-Haut.

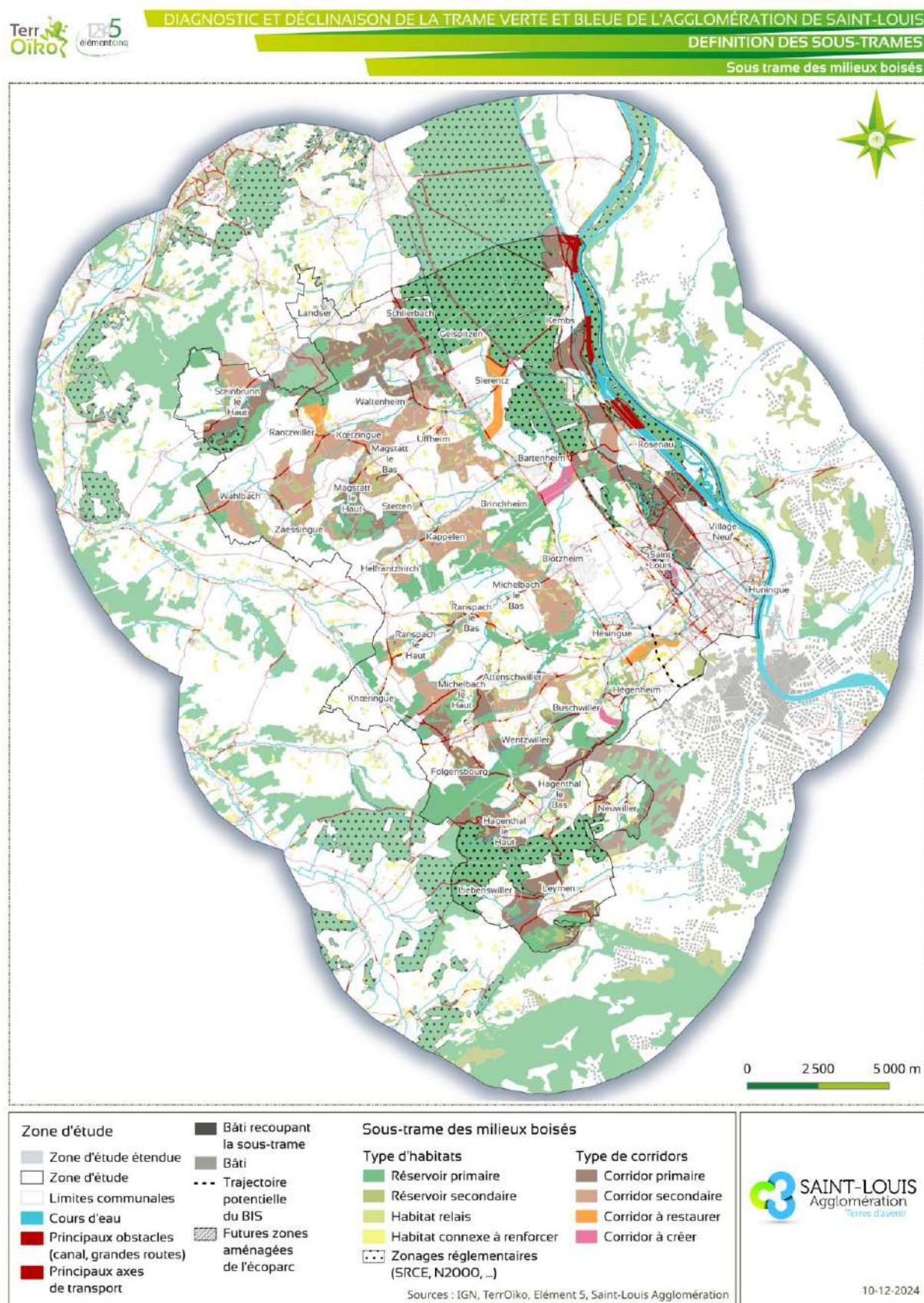
Concernant le SCoT, on retrouve une cohérence avec les corridors à restaurer. De même, une précision est apportée sur les réservoirs boisés moyens à petits.

Dynamiques, menaces, opportunités et points de vigilance

L'enjeu principal de la sous-trame des milieux boisés concerne la préservation de l'existant et de maintenir les petits îlots de boisements (« habitat connexe à renforcer »).

De plus, la **qualité** et le **vieillissement** des boisements sont des concepts importants, car ce sont des zones ayant une meilleure biodiversité. Les îlots de sénescence permettent le développement de nombreuses espèces saproxyliques. Actuellement, il n'y a pas de données sur ce sujet - ou du moins nous n'avons pu y avoir accès. Mieux connaître la qualité et des boisements du territoire est une piste d'amélioration des connaissances qui pourra être intégrée dans le plan d'action.

Figure 21 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux boisés



ii.SOUS-TRAME DES MILIEUX OUVERTS ET SEMI-OUVERTS

On peut noter une fonctionnalité plutôt faible des milieux ouverts sur le territoire de Saint-Louis Agglomération. De manière générale, on peut noter qu'il existe une **belle couverture des milieux ouverts mais que le réseau reste à améliorer et à renforcer, et ce principalement dans la zone nord de l'agglomération.**

Tout d'abord, les vergers ne sont pas présents de manière homogène sur le territoire. Ils sont presque absents de la zone est du territoire, comprise entre Geispitzen, Michelbach-le-Bas, Huningue et Kembs. Sur les parties ouest et sud de l'agglomération, on retrouve principalement les vergers en périphérie des villes et villages.

Concernant les prairies, on peut noter qu'elles sont à proximité des milieux humides voire au sein des zones humides.

Au nord-est, la forêt domaniale de la Hardt sud **constitue un obstacle naturel à la connexion vers les territoires adjacents à l'est.** Elle ne présente que trop peu d'espaces ouverts tels que les pistes DFCI, les lignes à hautes tension ou les bords de routes pour permettre à ces espèces de les traverser. On note d'ailleurs un corridor au niveau de la ligne haute tension reliant Geispitzen à Kembs à travers la forêt. On peut s'intéresser également aux modes de gestion des lignes à haute tension, qui vont avoir un impact direct sur les déplacements des espèces.

Enfin, comme explicité pour la sous-trame boisée, l'autoroute et le Rhin représentent des obstacles qui isolent l'est de la zone d'étude.

Afin d'améliorer la fonctionnalité de la sous-trame et notamment la **circulation sur l'axe nord-sud**, il est important de restaurer les corridors situés vers Oberholz, et ceux situés au nord reliant notamment Schlierbach, Geispitzen, Sierentz, Koetzingue et Rantzwiller.

Dans le sud-ouest de l'agglomération, sur un axe nord-sud de Ranspach-le-Haut à Leymen, en passant par Wentzwiller et Neuwiller, la **fonctionnalité de la sous-trame des milieux ouverts est très bonne.**

Cohérence de l'étude avec le contexte institutionnel du territoire (Zonages, SRCE, SCoT)

L'étude réaffirme l'importance et la fonctionnalité des deux corridors mixtes d'axe ouest-est (de Ranspach-le-Haut à Bartenheim et de Folgensbourg à Hésingue) relevés dans le SRCE et le SCoT.

Dans le SCoT, on retrouve les vergers dans les mêmes zones, même si la photo-interprétation des vergers mise en œuvre dans cette étude précise leur localisation.

Dynamiques, menaces, opportunités et points de vigilance

Les principaux axes de déplacement est-ouest se situent au sein de fond de vallées. Cela implique que les milieux ouverts de la plaine sont à forte tendance humide, excluant de fait certains cortèges d'espèces recherchant des milieux ouverts plus secs. À ce titre, l'état des connaissances sur les prairies sèches voire calcicoles reste limité sur le territoire et ne permet donc pas de conclure sur la responsabilité du territoire sur le maintien de ce type de réservoirs ouverts.

Figure 22 : Pie Grièche à tête rousse
(source : oiseaux.net)



Enfin, il convient de préciser ce diagnostic en distinguant les dynamiques des milieux prairiaux (prairies et assimilés) et celles des vergers. En effet, ces vergers abritent tout à la fois des espèces emblématiques du territoire telles que les Pies grièches grise et à tête rousse et une grande diversité de variétés d'arbres qui forment un patrimoine génétique agricole à conserver. La capacité d'accueil de la faune dépend de la présence de vieux arbres à cavité, comme les grands poiriers ou les grands cerisiers.

Les acteurs du territoire identifient de multiples dynamiques en cours **fortement défavorables au maintien des vergers** et qui remettent en question la pérennité de ces espaces. Parce qu'ils sont majoritairement situés en périphérie des bourgs, **l'étalement urbain et la déprise de la production de fruits par la perte des savoir-faire représentent les menaces principales**. En conséquence, les vergers en déprise ont été souvent ciblés à Urbaniser ou se sont enrichis jusqu'à atteindre des stades forestiers. Cette problématique se retrouve également pour les prairies résiduelles à la périphérie des bourgs.

Figure 23 : Comparaison des abords d'Attenschwiller entre 1950 et 2024 (source IGN)



On note ici un étalement urbain qui relie Attenschwiller à Michelbach-le-Haut.

Figure 24 : Schéma des menaces liées à la pollution lumineuse
(source : encyclopedie-environnement.org/)

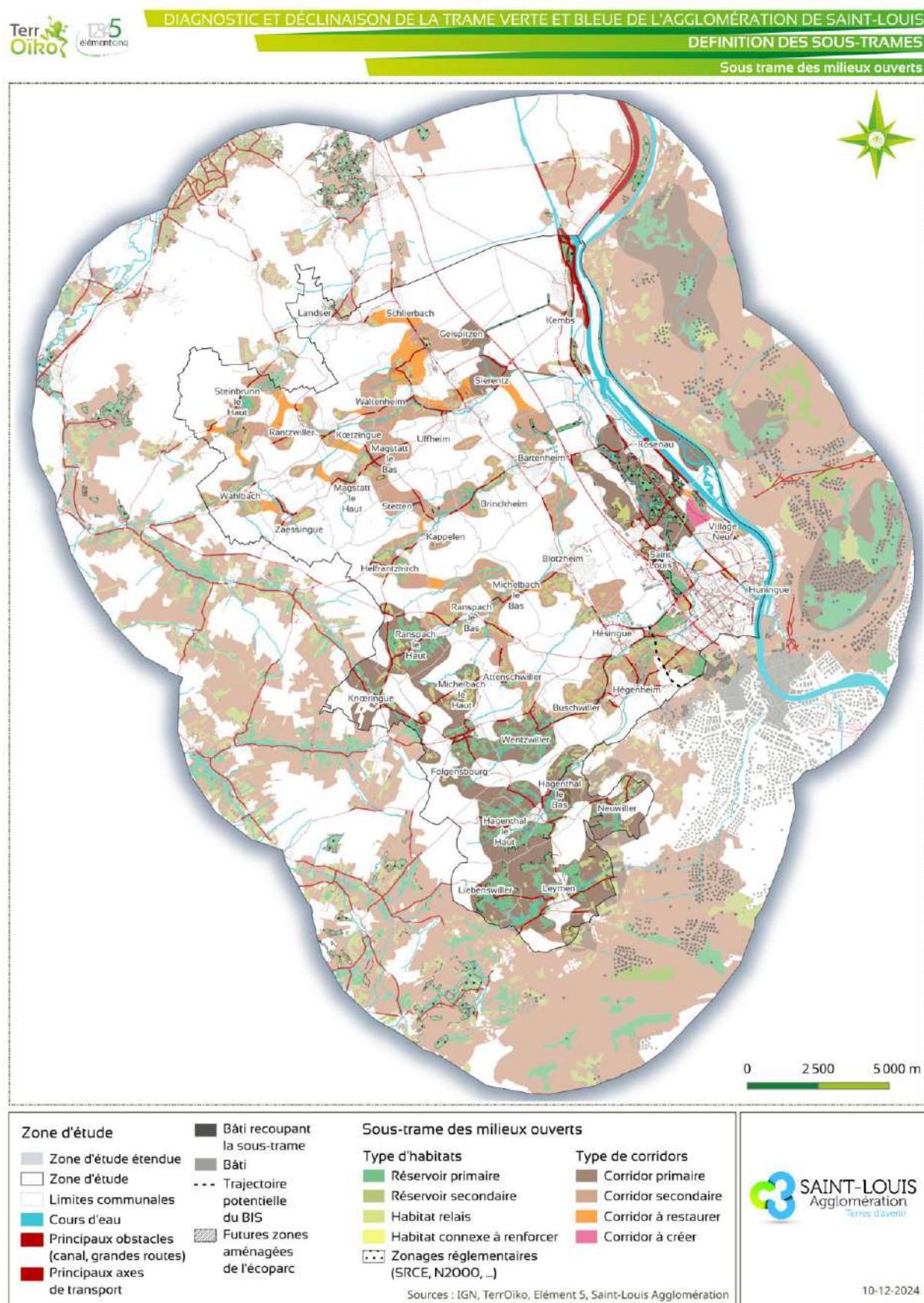
De plus, les vergers périurbains sont fortement soumis à **des pollutions anthropiques urbaines sonores et lumineuses** qui diminuent leur fonctionnalité à la fois en tant que réservoir que corridor.

Il devient donc prioritaire de mener des actions de conservation voire de reconquête sur le territoire de ces vergers.



La sous-trame des milieux ouverts présente actuellement un faible niveau de fonctionnalité. Trois points de fragilités sont préoccupants : la faible présence de milieux ouverts – principalement les vergers - sur la partie Est de Saint-Louis Agglomération, la déprise des vergers en périphérie des bourgs et villes ne permettant pas de connaître leur dynamique actuelle.

Figure 25 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts (vergers et prairies)



iii.SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES

On note une **bonne fonctionnalité de la sous-trame humide sur l'ensemble du territoire.**

Les vallées des cours d'eau forment les **principaux axes de déplacement des espèces sur le territoire et permet une continuité vers les territoires adjacents à l'ouest.** On peut noter une forte présence de boisements humides au sein et en périphérie proche de ces vallées.

Il existe une **bonne connectivité nord-sud sur la partie amont**, avec des débuts de chevelus. C'est notamment le cas aux alentours de Leymen et de Hagenthal-le-Haut, ou encore vers Magstatt-le-Haut. Il y a quelques ruisseaux sur l'axe est-ouest en fin de réseau. Par le cumul des infrastructures sur l'est du territoire, cela bloque le passage des espèces comme les amphibiens ou les insectes des prairies humides à proximité du Rhin. En effet, le fleuve représente une barrière naturelle pour les déplacements d'une partie des espèces de la sous-trame humide et le Grand Canal d'Alsace est un obstacle avec le profil de rives verticales.

Afin d'améliorer le passage d'un bassin versant à un autre, sur l'axe nord-sud, le corridor au niveau de Helfrantzkirch est intéressant à restaurer. Sur l'axe est-ouest, ce sont les corridors situés vers Kappelen et Stetten qu'il est pertinent de renforcer.

La majorité des cours d'eau sont préservés car ils se trouvent en périphéries des bourgs (comme cela peut être le cas à Waltenheim). Lorsqu'ils circulent en milieu urbain, les cours d'eau sont souvent préservés à minima par un cordon boisé. Ponctuellement, des points de fragilité existent au niveau des passages de voieries (buses) et particulièrement à Saint-Louis. Au-delà des risques d'effluents chimiques, l'enjeu principal peut porter sur l'exposition à la pollution lumineuse nocturne par un éclairage public non adapté au sein des bourgs et villages.

Cohérence avec le SRCE et SCoT

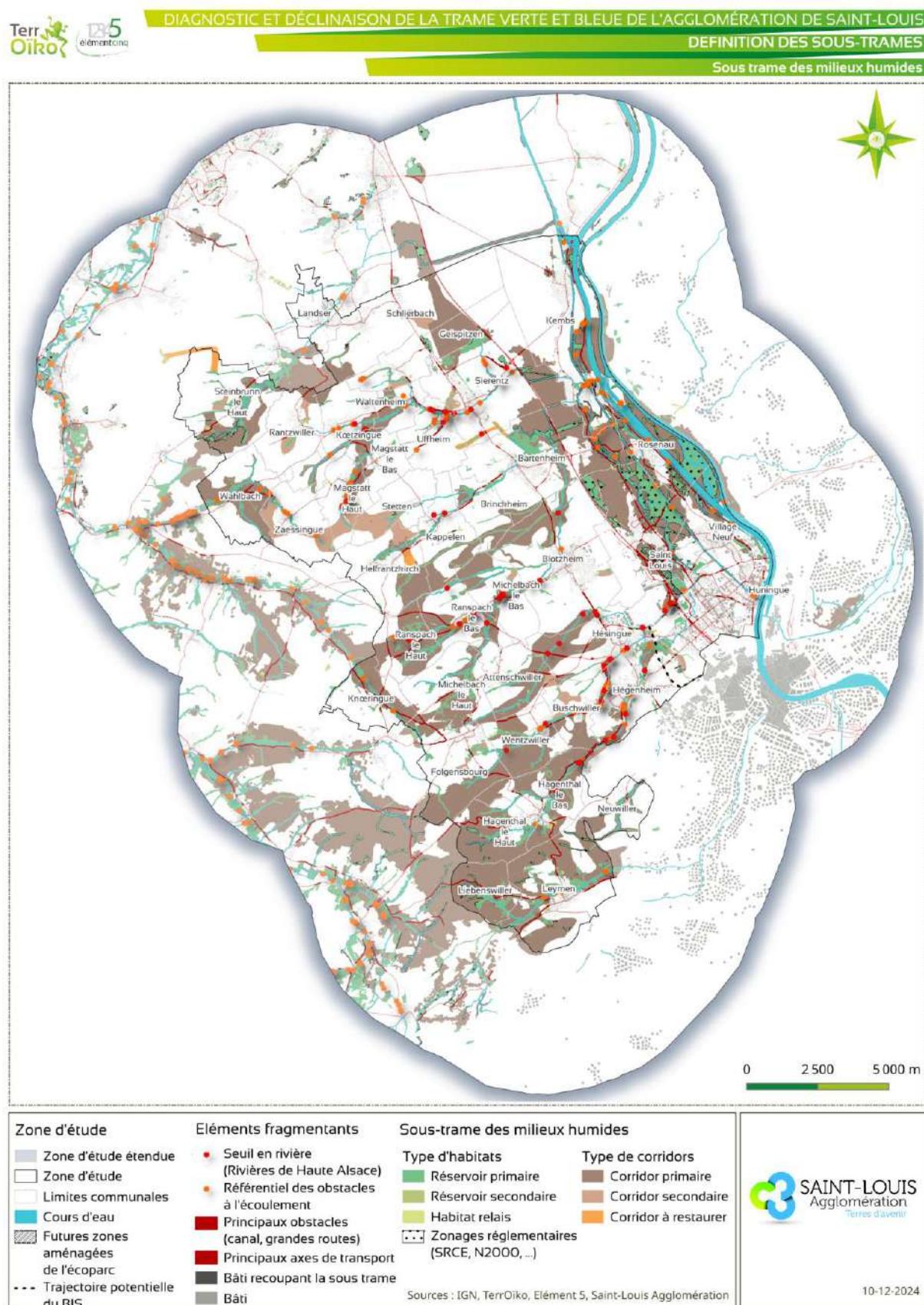
La présente étude est en cohérence avec le SRCE et les SCoT. Les axes des cours d'eau principaux se révèlent en effet comme étant les armatures principales de la trame bleue du territoire.

Cependant les petits cours d'eau ne sont pas présents et la sous-trame humide vient repréciser les corridors dans la zone ouest de Saint-Louis Agglomération, autour de Hagenthal-le-Bas et Wentzwiller, ainsi que le tracé du cours d'eau du SRCE.

Dynamiques, menaces, opportunités et points de vigilance

Les principaux enjeux de la sous-trame humide sont **d'améliorer la transparence urbaine de la partie est de l'agglomération, renforcer les zones humides au sein de la ville de Saint-Louis, ainsi que de restaurer quelques corridors écologiques, notamment ceux proches de Helfrantzkirch, de Kappelen et de Stetten.**

Figure 26 : Carte de synthèse de la sous-trame des milieux humides et cours d'eau



iv. SOUS-TRAME DES MILIEUX ANTHROPOISÉS ET SEMI-NATURELS

Les milieux urbains sont composés d'éléments artificiels et naturels agencés en une structure tridimensionnelle complexe. Malgré un degré parfois élevé d'artificialisation, certaines espèces parviennent à en tirer parti, en y trouvant notamment une abondance de ressources (déchets, croquettes, graines pour oiseaux ...) et d'habitats (charpentes, murs de pierre, jardins ...) ainsi qu'une quasi-absence de prédateurs. La technique de télédétection mise en œuvre a permis d'accéder finement aux habitats potentiels des espèces en milieu urbain, et de sélectionner des parcelles susceptibles de les accueillir, selon des critères concernant les surfaces herbacées et/ou arborées minimales et les pourcentages de la surface totale correspondants. Ainsi, il est possible de visualiser les interactions entre les tissus urbains et leurs alentours. Nous avons réalisé un atlas de tous les centre bourgs des communes. Un atlas des cartes de fonctionnalité de la sous-trame urbaine a été produit pour les villes, bourgs et villages étudiés.

Le diagnostic a permis de mettre en évidence trois secteurs de villages, bourgs et villes sur le territoire :

- **Les bourgs et villages dont la sous-trame urbaine présente une forte fonctionnalité**, comme Liebenswiller. Cette fonctionnalité est d'ailleurs portée par la proximité de la forêt, des vergers et prairies ainsi que par les jardins privés dont les surfaces arborées ou herbacées sont importantes. En effet, ces bourgs sont marqués par une forme urbaine moins dense et donc plus perméable aux déplacements des espèces. La notion de **ceinture verte** en périphérie de ces villages est importante, et particulièrement pour la fonctionnalité péri-urbaine.
- **Des villages de la plaine céréalière ayant une fonctionnalité faible à moyenne** (autour de Ranspach-le-Bas). Ces villages sont en directe proximité avec les milieux agricoles. La matrice paysagère locale est donc particulièrement homogène et les autres milieux boisés, ouverts et parfois humides sont beaucoup moins présents. Dans ce contexte, les **jardins privés et publics peuvent prendre le rôle de sites refuges** pour les espèces inféodées à ces milieux. L'isolement de ces zones refuges restent un facteur défavorable à leur classement en tant que réservoir urbain. Leur niveau de fonctionnalité dépend de la densification du centre urbain ainsi que de la qualité et quantité des jardins.
- **Les bourgs et villages caractérisés par une fonctionnalité faible à moyenne de leur centre bourg** comme Sierentz. En effet, ils se caractérisent par un bâti particulièrement dense et très peu d'espaces verts en ville (privés et publics). Ces types urbains pourraient reconquérir de la nature en ville grâce à des actions de désimperméabilisation et de renaturation d'espaces publics (parking, places, cours d'école).

Dynamiques, menaces, opportunités et points de vigilance

Il y a un réel enjeu de préservation des jardins et prairies, qui agissent comme des **zones refuges** pour les différentes espèces de la sous-trame urbaine. Il faut donc limiter au maximum l'extension urbaine sur les prairies. La quantité de prairies a un lien direct sur la qualité de la fonctionnalité écologique. De même, la qualité des cours d'eau et notamment celle des bords des cours d'eau est également à préserver afin de garantir une meilleure fonctionnalité de la sous-trame humide.

La présence de **nature en ville** apporte de nombreux avantages. Les végétaux sont considérés comme îlots de fraîcheur. En effet, les végétaux régulent la température grâce à l'évapotranspiration et à l'ombre qu'ils procurent. Des écarts allant de 2 à 10°C sont constatés entre les rues d'une même ville selon leur degré de végétalisation⁹. En absorbant une partie des eaux de pluie et en régulant les écoulements, les végétaux en ville sont également de véritables atouts pour la gestion de l'eau, et pour éviter les écoulements et les débordements des égouts. De plus, comme la loi « Climat et résilience » a posé un objectif de zéro artificialisation nette à l'horizon 2050, il est donc pertinent de réfléchir à la problématique de la nature en ville. Enfin, la présence d'éléments de nature contribue au bien-être et à la bonne santé physiologique et psychologique des urbains. Outre leur apport esthétique, la présence d'arbres et d'espaces verts, le voisinage d'animaux dans les parcs diminue le stress. Les arbres en ville présentent donc plusieurs avantages en plus d'être des zones refuges pour des espèces comme les petits mammifères des milieux boisés, et sont donc à préserver. La présence de nature en ville est un enjeu important, particulièrement pour des villes minérales comme peut l'être le centre de Saint-Louis.

Cas particulier de Saint-Louis

Sur cette ville, il semble important de souligner que la majorité des espaces verts actuels représentent **des délaissés et des friches**, et non des parcs urbains. De plus, alors qu'il existe de beaux espaces verts dans les bourgs en périphérie, le centre-ville de Saint-Louis ressort comme étant très minéral. Il y a dans cette ville un réel enjeu de nature en ville. Deux projets sont prévus sur des zones actuellement en friche, au niveau de Auf dem Rauhen Hubel et de Hardt-Stocketen. Les projets sur ces zones risquent d'avoir un impact négatif sur la fonctionnalité au sein de Saint-Louis.

L'enjeu sur la ville de Saint-Louis est donc de **concilier les dynamiques de la ville et ses projets urbains avec le développement de véritables espaces verts (de parcs et jardins par exemple)**.

⁹ Source MNHN <https://www.mnhn.fr/fr/quelle-place-pour-la-nature-en-ville>

Cas particulier de Blotzheim

Dans cette ville également, une certaine dynamique de **friche urbaine** se retrouve. Des îlots verts sont présents mais enclavés au sein des maisons et des routes. Il existe un vrai enjeu de **perméabilité des clôtures**. Les jardins et les friches peuvent représenter de vrais coeurs de biodiversité seulement s'ils sont accessibles.

Figure 27 : Exemple de la ville de Blotzheim et de ses îlots verts enclavés

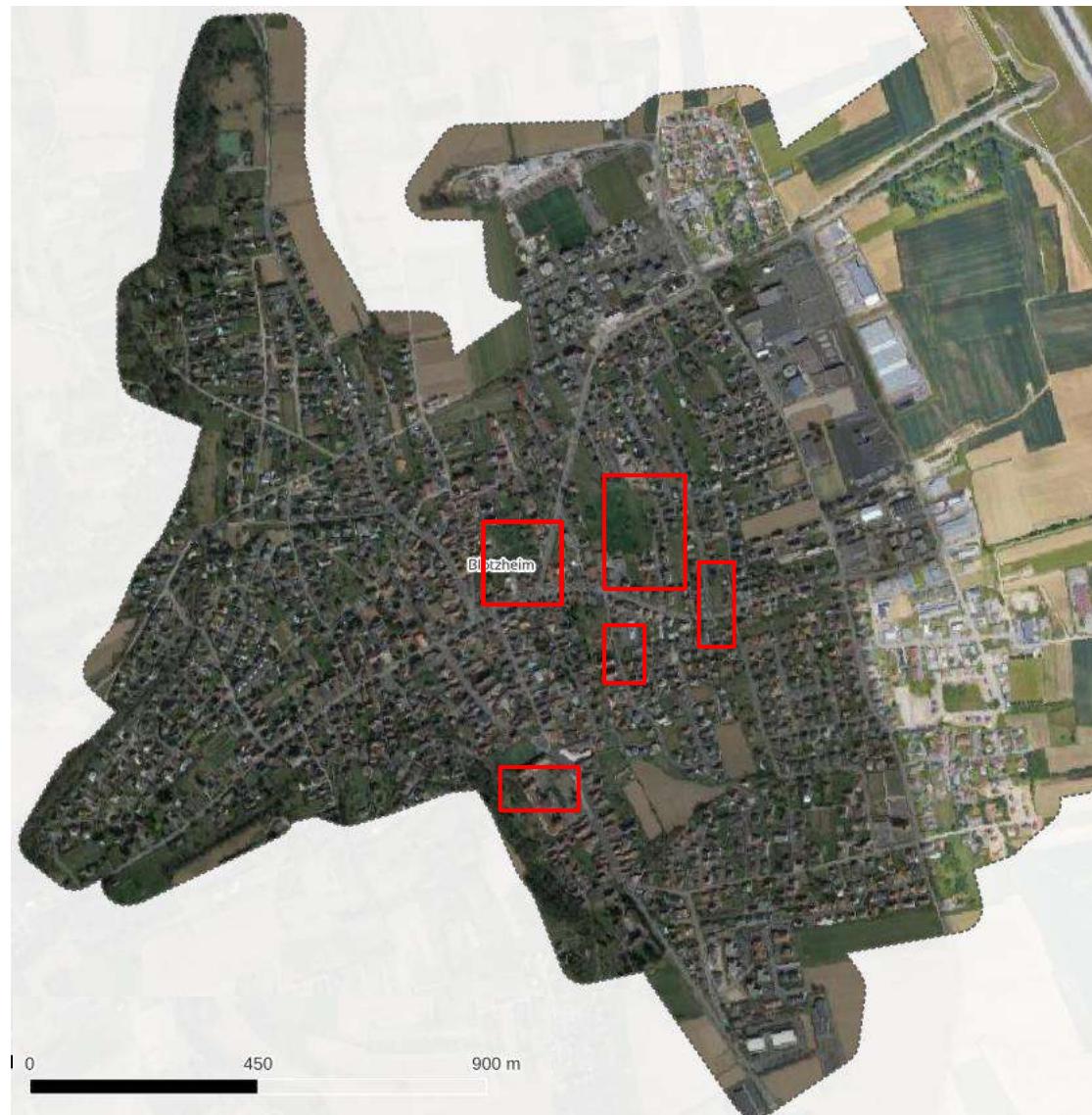
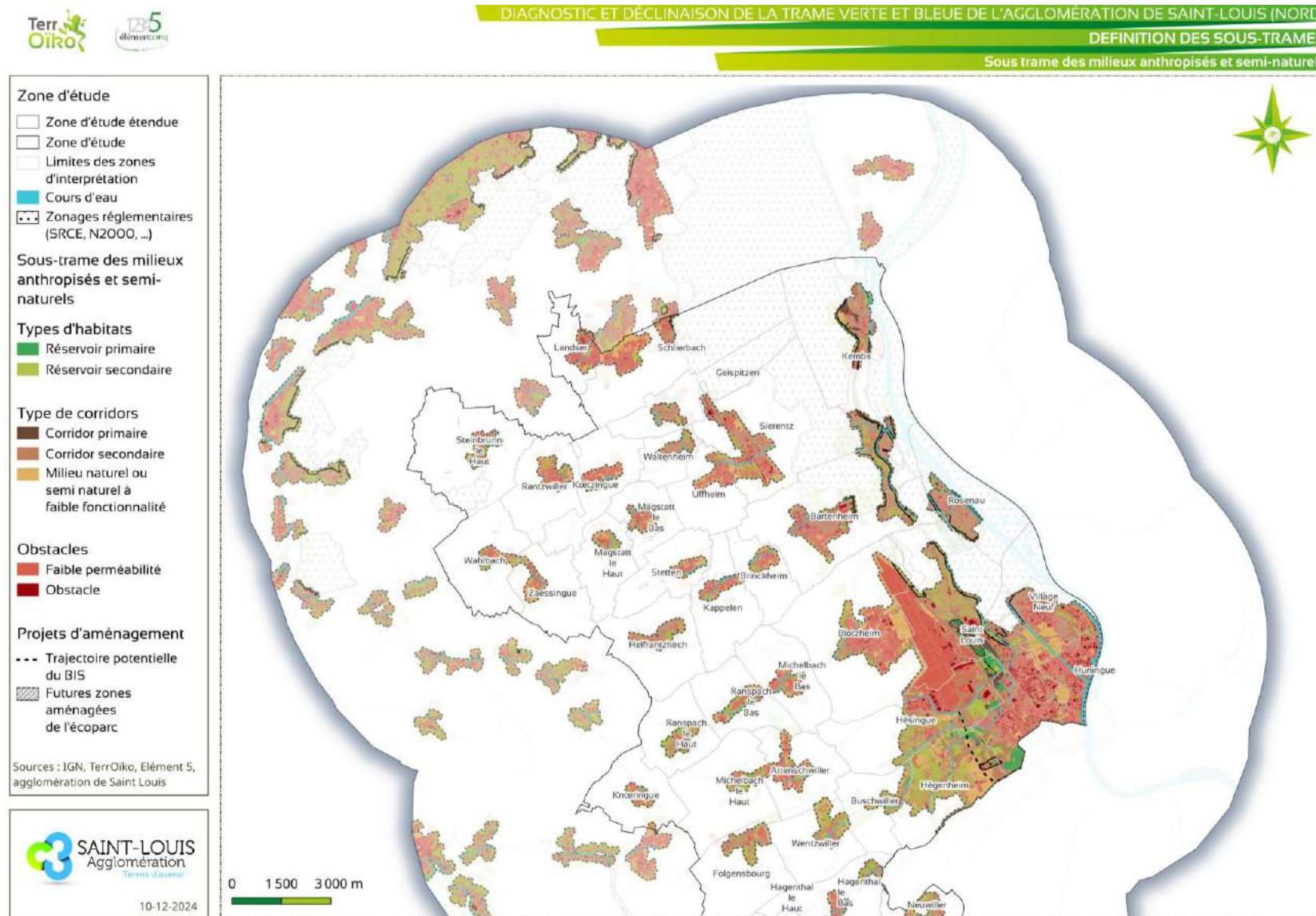


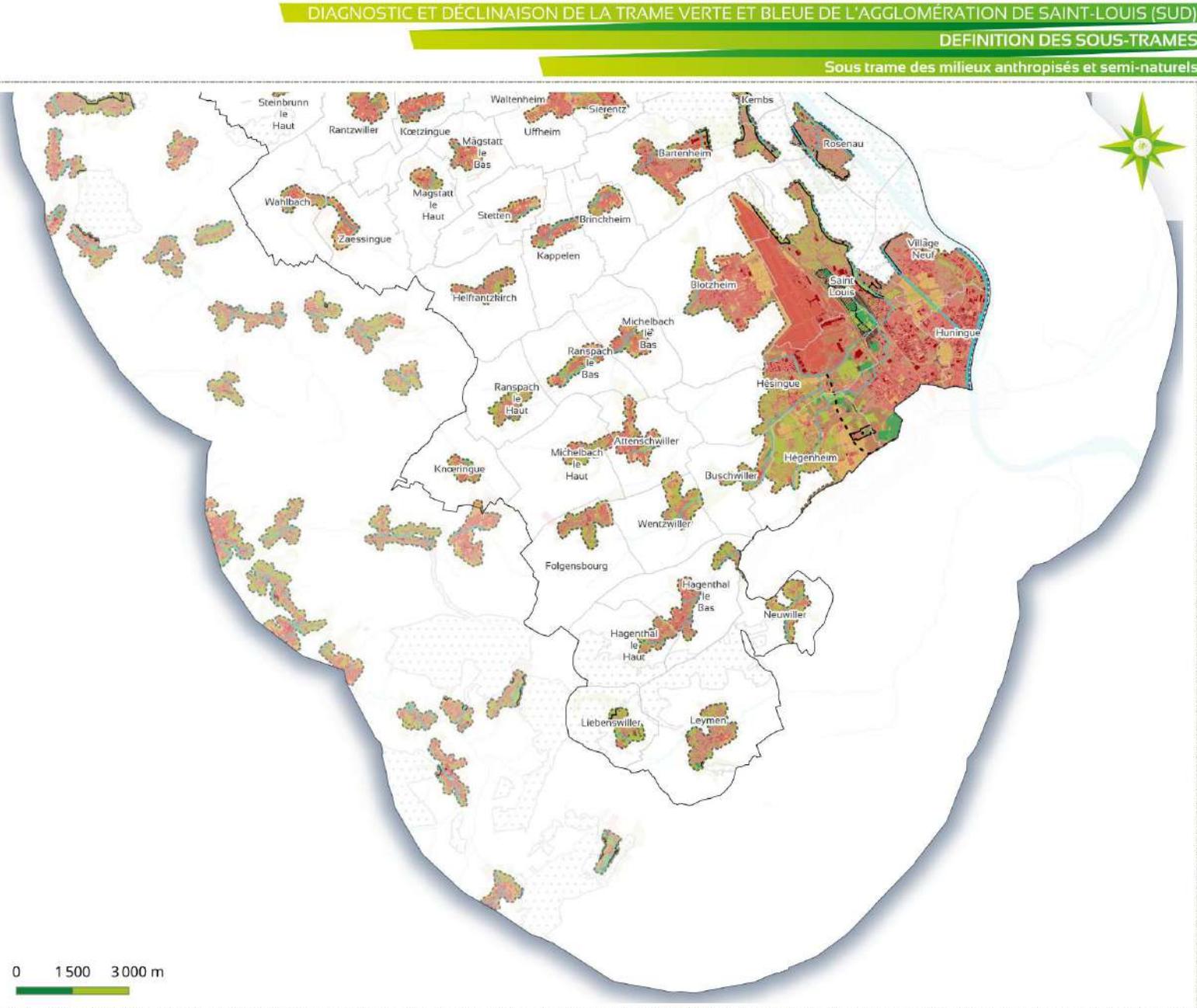
Tableau 9 : Répartition des communes de Saint-Louis Agglomération dans les différents types

Les bourgs et villages dont la sous-trame urbaine présente une forte fonctionnalité	Des villages de la plaine céréalière ayant une fonctionnalité faible à moyenne		Les bourgs et villages caractérisés par une fonctionnalité faible à moyenne de leur centre bourg
Steinbrunn-le-Haut Geispitzen Liebenswiller Wentzwiller Buschwiller Hésingue Neuwiller Hégenheim	Magstatt-le-Haut Magstatt-le-Bas Stetten Brinckheim Kappelen Helfrantzkirch Ranspach-le-Bas Ranspach-le-Haut Wahlbach Folgensbourg Helfrantzkirch	Attenschwiller Michelbach-le-Haut Michelbach-le-Bas Brinckheim Hagenthal-le-Bas Hagenthal-le-Haut Leymen Uffheim Zaessingue Rantzwiller Knöringue Koëtzingu	Blotzheim Saint Louis Huningue Bartenheim Village-Neuf Attenschwiller Rosenau Sierentz Landser Schlierbach Kembs

Figure 28 : Cartes de la sous-trame des milieux anthropisés et semi-naturels



Zone d'étude
Zone d'étude étendue
Zone d'étude
Limites des zones d'interprétation
Cours d'eau
Zonages réglementaires (SRCE, N2000, ...)
Sous-trame des milieux anthropisés et semi-naturels
Types d'habitats
Réserve primaire
Réserve secondaire
Type de corridors
Corridor primaire
Corridor secondaire
Milieu naturel ou semi naturel à faible fonctionnalité
Obstacles
Faible perméabilité
Obstacle
Projets d'aménagement
Trajectoire potentielle du BIS
Futures zones aménagées de l'écoparc
Sources : IGN, TerrOïko, Élément 5, agglomération de Saint Louis



DIAGNOSTIC ET DÉCLINAISON DE LA TRAME Verte ET BLEUE DE L'AGGLOMERATION DE SAINT-Louis

DEFINITION DES SOUS-TRAMES

Sous trame des milieux anthropisés et semi-naturels



Zone d'étude

- Zone d'étude étendue
- Zone d'étude
- Limites des zones d'interprétation
- Cours d'eau
- Zonages réglementaires (SRCE, N2000, ...)

Sous-trame des milieux anthropisés et semi-naturels

Types d'habitats

- Réservoir primaire
- Réservoir secondaire

Type de corridors

- Corridor primaire
- Corridor secondaire
- Milieu naturel ou semi naturel à faible fonctionnalité

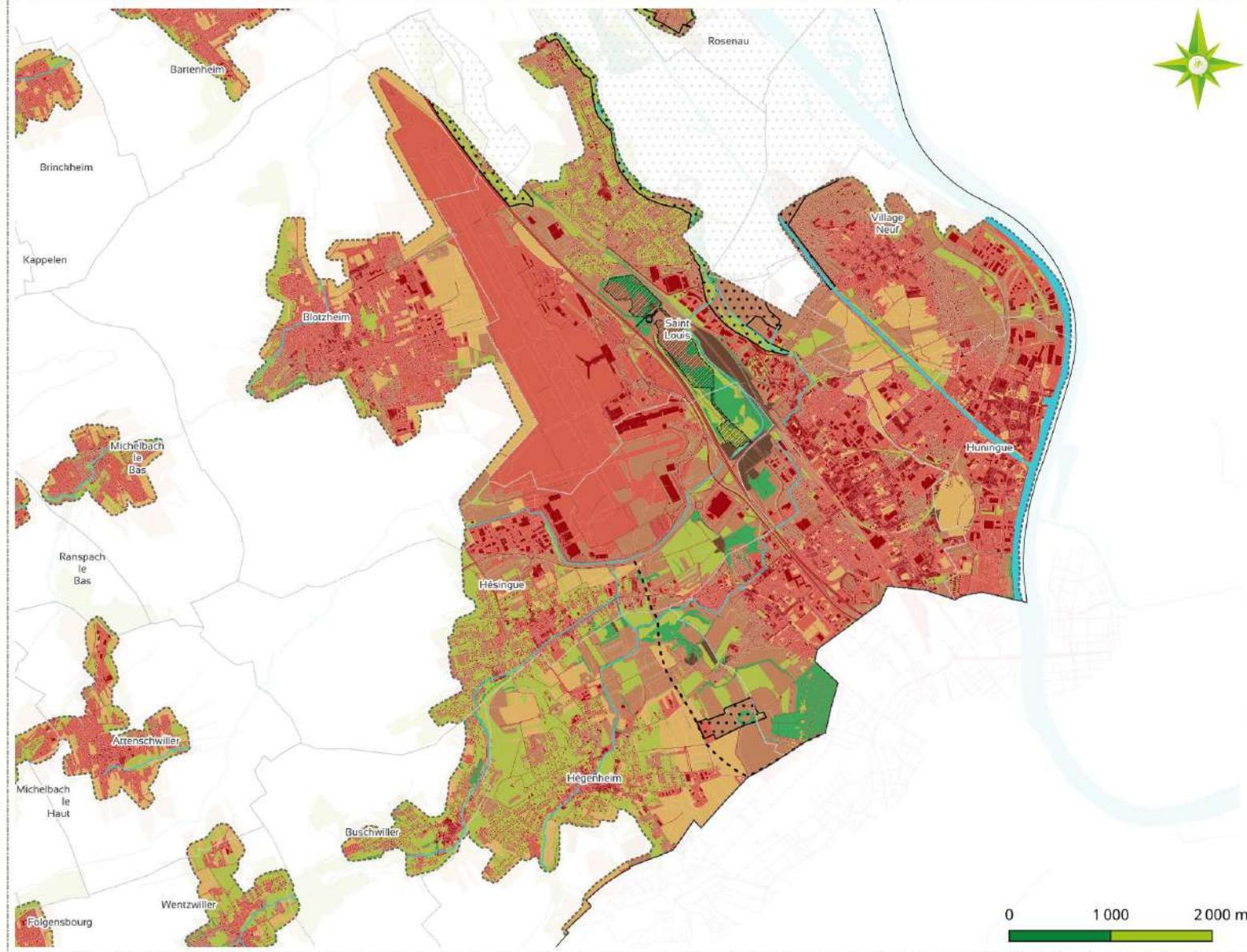
Obstacles

- Faible perméabilité
- Obstacle

Projets d'aménagement

- Trajectoire potentielle du BIS
- Futures zones aménagées de l'écoparc

Sources : IGN, TerrOïko, Élément 5, agglomération de Saint Louis



v. BILAN DES ENJEUX DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES POUR LES 4 SOUS-TRAMES

Le tableau suivant présente les enjeux respectifs pour les 4 sous-trames. Ces enjeux recouvrent des enjeux de préservation des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques pour chaque sous-trame.

Les quatre enjeux majeurs sont :

- Préservation de l'existant : qui correspond à un enjeu de maintien des espaces de bonne fonctionnalité ;
- Renforcement des usages : qui correspond aux enjeux d'augmentation ou amélioration de(s) l'usage(s) du territoire et/ou des pratiques de gestion existantes ;
- Restauration des milieux : qui correspond aux enjeux et/ou besoins de restaurer la fonctionnalité de milieux dégradés
- Reconquête : qui correspond à la reconquête de milieux dégradés où la nature et la biodiversité étaient absentes, notamment dans les milieux très anthropisés.

À ceux-ci s'ajoute aussi un enjeu de prise en compte des risques GEMAPI de ruissellement et de coulées de boue.

Le territoire peut se décliner en plusieurs zones :

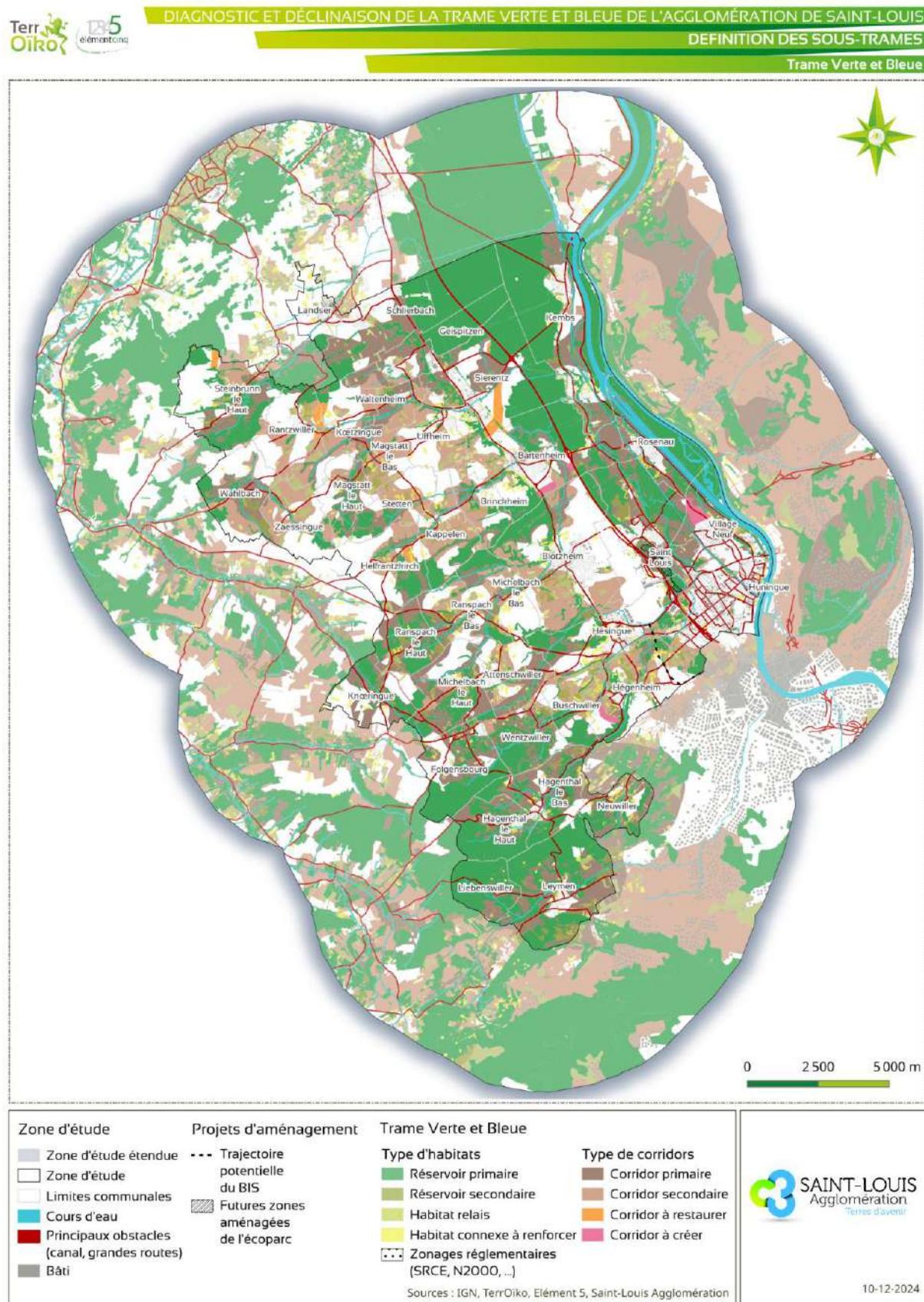
- Une zone sud-ouest qui permet aux espèces d'accomplir leur cycle de vie et de disperser et qui est donc fonctionnelle
- Une zone au nord dont la fonctionnalité est plutôt faible pour la sous-trame des milieux ouverts
- La zone Est est une zone de fragilité, à cause de l'autoroute, du canal et du Rhin, qui limite fortement les passages transversaux, et ceux, pour toutes les sous-trames. Il serait pertinent de travailler sur une meilleure transparence écologique de cette zone.

Les milieux ouverts **doivent aussi faire l'objet au-delà d'un maintien de l'existant, d'une véritable politique de reconquête** au nord du territoire.

Tableau 10 : Enjeux des continuités écologiques pour les 4 sous-trames

	<i>Milieux boisés</i>	<i>Milieux ouverts et semi-ouverts : vergers et prairies</i>	<i>Milieux humides et aquatiques</i>	<i>Milieux anthropisés et semi-naturels</i>
<i>Préservation de l'existant</i>	<p><i>Maintien des réservoirs primaires</i></p> <p><i>Maintien des petits boisements réservoirs secondaires au sein de corridors</i></p> <p><i>Maintien des îlots de boisements au centre du territoire</i></p>	<p><i>Maintien des pré-vergers en proximité des bourgs et villages (éviter l'enrichissement ou la mise en cultures)</i></p>	<p><i>Maintien des ripisylves</i></p> <p><i>Maintien des habitats alluviaux autour du Rhin et en particulier ceux à proximité des zones urbaines</i></p> <p><i>Maintenir et préserver les zones inondables (notamment sur le secteur 7 A35)</i></p>	<p><i>Maintien des cordons de ripisylve des cours d'eau en ville</i></p> <p><i>Maintien des îlots de fraîcheur urbains, natures ordinaires parcs et pelouses et des ceintures vertes à fort enjeu GEMAPI</i></p>
<i>Renforcement des usages (augmentation / amélioration)</i>	<p><i>Qualité écologique des boisements (choix des essences, pratiques) face au réchauffement climatique</i></p>	<p><i>Favoriser l'installation et la mise en commun des usages (vergers)</i></p> <p><i>Promouvoir le métier et la filière arboricole</i></p> <p><i>Mettre en place un réseau de fascines et de prairies permanentes</i></p>	<p><i>Étoffer les ripisylves</i></p>	<p><i>Renaturation des espaces publics à moyenne et faible fonctionnalité</i></p> <p><i>Actions de formation des personnels entretien urbain</i></p>
<i>Restauration (des milieux)</i>	<p><i>Recréation de réseaux de haies sur les corridors de la plaine, en renforçant les habitats relais et connexes (notamment au nord de l'agglomération)</i></p>	<p><i>Des corridors ouverts dans les massifs forestiers (DFCI, Gestion écologique des bords de route)</i></p>	<p><i>Restaurer les ripisylves dégradées</i></p> <p><i>Lutte contre les espèces exotiques envahissantes</i></p> <p><i>Améliorer la continuité écologique d'écoulement : en retirant des obstacles à l'écoulement (ORE)</i></p>	<p><i>Des corridors urbains dans Saint-Louis</i></p> <p><i>Actions de désimperméabilisation et renaturation espaces publics dans les bourgs et villages à fonctionnalité faible</i></p>
<i>Reconquête</i>	<p><i>De milieux forestiers humides dans la plaine</i></p> <p><i>De corridors au niveau de la Petite Camargue Alsacienne</i></p>	<p><i>De la connaissance et la valorisation des milieux secs voire calcicoles</i></p> <p><i>De surface agroécologiques au sein de la plaine céréalière et de surface en jachère (respect de la réglementation)</i></p>		<p><i>De la nature en ville dans les coeurs de bourgs à forme urbaine très dense</i></p>

Figure 29 : Trame Verte et Bleue



D. AXES STRATÉGIQUES DU PLAN D'ACTIONS

1. GRANDS AXES

Voici les différents axes stratégiques du plan d'action. Les actions sont détaillées dans des fiches actions dans un document à part entière.

Tableau 11 : Orientations et actions du plan d'action, en lien avec les thématiques abordées

Orientation	Axe	N° fiche	Les 43 Fiches Actions	action liée à la Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations coulées boues ruissellement				
					Préservation de l'existant	Renforcement des usages	Restauration des milieux	Reconquête
1. Restaurer et améliorer les continuités écologiques du territoire	1.1. Restaurer et améliorer la continuité écologique des milieux ouverts et semi-ouverts	111	Sensibiliser sur l'intérêt écologique des vergers pour favoriser leur conservation		x	x		
		112	Améliorer l'état de la connaissance sur les vergers pour mieux les préserver		x	x		
		113	Favoriser le développement et la pérennisation de la filière arboricole		x	x		
		114	Promouvoir et faire perdurer les usages et le partage des vergers		x	x		
		115	Maintenir les prés-vergers à proximité des bourgs et villages		x			
		116	Mettre en place un réseau de fascines et de prairies permanentes	x		x	x	
		117	Préserver et entretenir les saules têtards sur le territoire	x	x	x		
		118	Renforcer et restaurer les corridors de milieux ouverts dans les massifs forestiers				x	
		119	Renforcer la connaissance sur les prairies calcicoles du territoire en vue de leur préservation		x			
		121	Améliorer et restaurer la qualité écologique des boisements				x	
		122	Améliorer écologiquement la connexion entre les boisements du territoire	x	x	x	x	
		123	Conserver les réseaux de bosquets existants du territoire	x	x			
		124	Renforcer le réseau de haies et d'agroforesterie	x	x	x	x	
	1.3. Restaurer et améliorer la continuité écologique des milieux humides	131	Restaurer et gérer durablement les ripisylves	x	x		x	
		132	Préserver les roselières en améliorant leur protection	x	x			
		133	Lutter contre les Espèces Exotiques Envahissantes				x	
		134	Améliorer la connaissance des Zones Humides par un inventaire	x	x	x	x	
		135	Sensibiliser le grand public sur l'importance des Zones Humides	x	x	x	x	
		136	Préserver et restaurer les habitats humides, zones inondables et zones humides	x	x		x	
	1.4. Restaurer et améliorer la continuité écologique des milieux aquatiques	141	Préserver, restaurer, entretenir et suivre les mares		x	x		
		142	Faciliter le franchissement des canaux par la faune				x	
		143	Réduire les obstacles à la continuité écologique des cours d'eau				x	

		151	Limiter le risque de collision lié au passage de la faune au niveau des infrastructures de transport		x		
		152	Restaurer et améliorer la fonctionnalité des corridors existants de passage de la faune		x	x	
		153	Mettre en place de nouveaux couloirs de passage de la faune				x
		154	Adapter la gestion des espaces verts urbains et semi-urbains		x	x	
		155	Végétaliser les villes pour en faire des espaces de reconquête de biodiversité		x		x
		156	Préserver la végétation existante dans les villages peu artificialisés		x		
		157	Sensibiliser le grand public et mettre en place des actions de formation à destination des agents et élus de l'intercommunalité et des communes		x		x
		158	Intégrer la réglementation des clôtures dans les Plans Locaux d'Urbanisme			x	x
	1.5. Restaurer et améliorer la continuité écologique des milieux péri-urbains et ceintures vertes	161	Sensibiliser et encourager la mise en place d'une Trame Noire sur l'ensemble du territoire			x	x
	1.6. Instaurer et étendre une Trame Noire	211	Favoriser la présence du milan royal		x	x	
		212	Favoriser la présence des pies grièches		x	x	
		213	Favoriser la présence du crapaud sonneur à ventre jaune		x	x	
		214	Favoriser la présence de l'oiseau râle des genêts		x	x	
		215	Favoriser la présence de la chouette Chevêche d'Athéna		x	x	
		216	Favoriser la présence du vanneau huppé		x	x	
		217	Favoriser la présence du crapaud calamite		x	x	
	2. Préserver et restaurer les sites et les espèces à enjeux sur le territoire	221	Accompagner la mise en place d'un ou plusieurs nouveaux Espaces Naturels Sensibles		x		
	2.1. Accompagner les acteurs du territoire dans la mise en œuvre de pratiques agricoles plus favorables à la biodiversité	231	Reconquérir de la surface naturelle en bords de champs				x
	2.2. Préserver les sites à enjeux du territoire	311	Sensibiliser, former et soutenir les propriétaires forestiers privés		x	x	
	2.3. Recréer des espaces naturels de reconquête en milieu agricole	312	Adapter les pratiques forestières pour améliorer la résilience des forêts		x	x	
	3. Préserver et restaurer la résilience des milieux naturels du territoire afin de les préparer aux changements climatiques	321	Préserver les Zones Humides en les intégrant dans les plans d'aménagement du territoire	x	x		

2. PRISE EN COMPTE DES ENJEUX GEMAPI DANS LES ACTIONS TVB

i.RECUEIL DE DONNÉES

Afin de localiser au mieux les enjeux GEMAPI, de coulées de boue et de ruissellement, un recueil de données auprès des différents acteurs a été réalisé. Cela permettra de flécher des actions précises et concrètes sur les secteurs à enjeux du territoire de SLA. Les données recueillies sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 12 : Ensemble des données recueillies à enjeux ruissellement et coulées de boue

Source	Données GEMAPI	Nom de la couche	Choix	Remarque
RHA	Bassins d'orages (sites étudiés, en projet, et construits)	<i>bassins SO.shp</i>	non	Peu pertinent, et zones trop localisées
	Zones de coulées de boue sur le territoire de SLA	<i>Zones coulées de boue.shp</i>	à conserver	Données historiques, à conserver bien que peu de données
CAA	Risques des coulées de boue	<i>risque_coulees_boue.shp</i>	à discuter	Données intéressantes à conserver, mais pas de données sur toutes les communes
DREAL Grand Est	Sensibilité à l'érosion par Bassin Versant	<i>bv_entier_dis.shp</i>	non	Échelle non adaptée : trop large pour flécher des actions
	Bâti de l'Alsace	<i>bati_select3ha_Project.shp</i>	non	Difficile à mobiliser
	Exutoires des Bassins Versants	<i>points_entree.shp</i>	non	Difficile à mobiliser
	Extraction de la sensibilité à l'érosion (ARAA CRAGE) au territoire de SLA	<i>extraction_sensibilité_érosion_ARAA_CRAGE.shp</i>	à conserver	Données intéressantes à conserver Identique à <i>sens_inra_grille_Project.shp</i>
	Sensibilité à l'érosion par commune	<i>snes_erosion_communes_L93.shp</i>	non	Échelle non adaptée : trop large pour flécher des actions
	Sensibilité à l'érosion de l'Alsace (ARAA)	<i>sens_inra_grille_Projet.shp</i>	non	Identique à <i>extraction_sensibilité_érosion_ARAA_CRAGE.shp</i>

Trois sources de données ont été sélectionnées pour former la carte des enjeux de coulées de boue et ruissellement :

- La carte de sensibilité à l'érosion produite par l'Association de Relance Agronomique en Alsace,
- La carte des zones de coulées de boue de la Chambre d'Agriculture d'Alsace (CAA),
- L'historique des coulées de boue de Rivière Haute Alsace (RHA).

ii. ATTRIBUTION D'UN SCORE

Dans l'optique de compiler ces trois sources de données en une carte synthétique, une note a été attribuée à chaque couche (scoring) et en fonction de la robustesse de la donnée et du niveau de sensibilité à l'érosion. Ces notes sont compilées dans le tableau ci-dessous. Une fois le scoring établi, on superpose les couches, en attribuant la note maximale pour chaque zone de chevauchement. Cela permet de faire ressortir les enjeux majeurs pour chaque source de donnée, sans les hiérarchiser les unes par rapport aux autres.

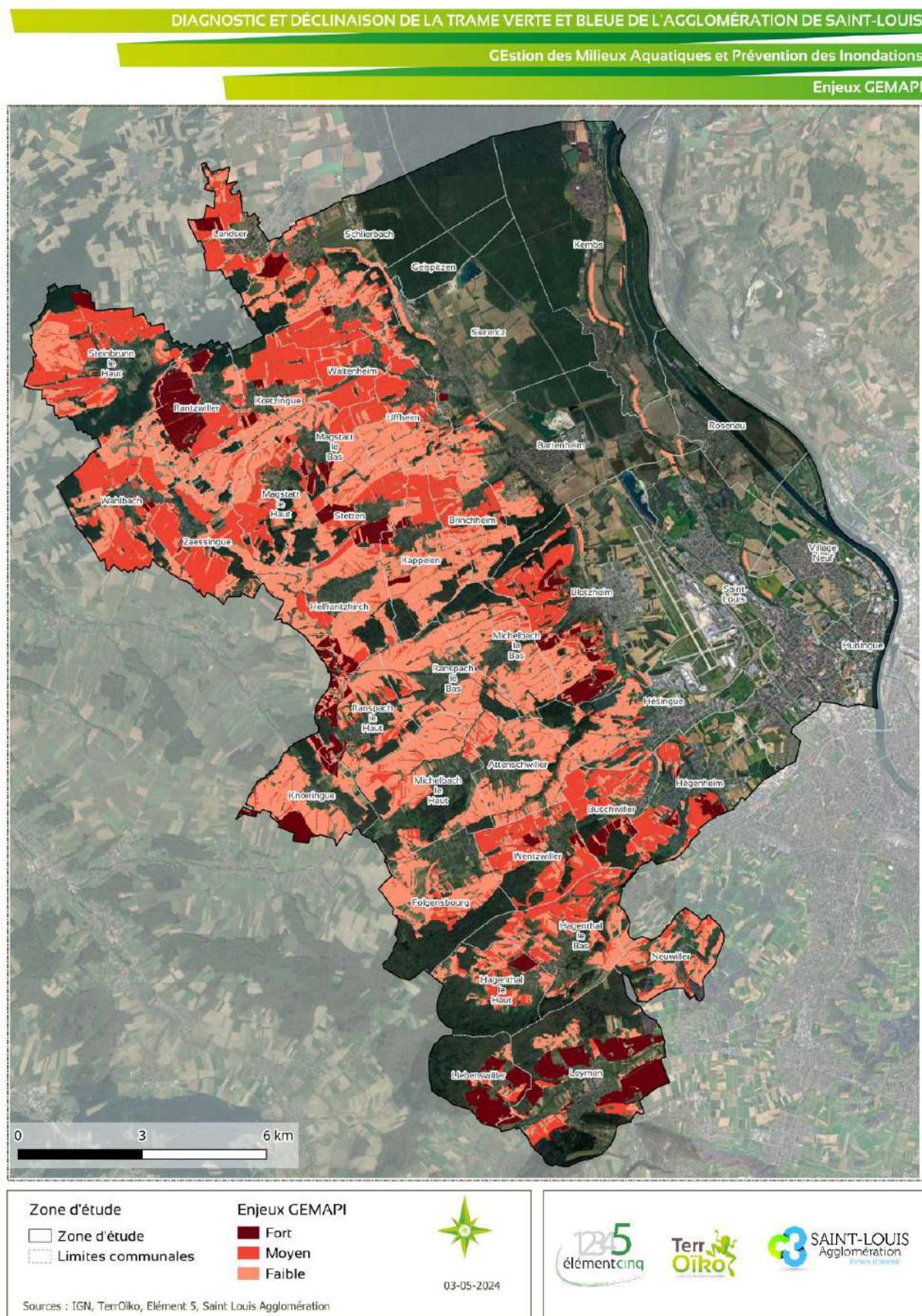
Tableau 13 : Scoring des couches à enjeux GEMAPI d'érosion

Scoring	
x : Zones coulées de boue.shp	3
y : risque_coulees_boue.shp	
faible	0
faible à moyen + faible à élevé	1
moyen	2
élevé + moyen à élevé	3
z : extraction_sensibilité_érosion_ARAA_CRAGE.shp	
Très faible	0
faible	1
modérée	2
fort + très fort	3
Note finale :	Max (x,y,z)

En ressort ainsi une carte des enjeux GEMAPI de ruissellement et de coulées de boue, avec des notes allant de (0) 1 à 3, que l'on peut traduire par une gradation des enjeux d'érosion : faible, moyen et fort.

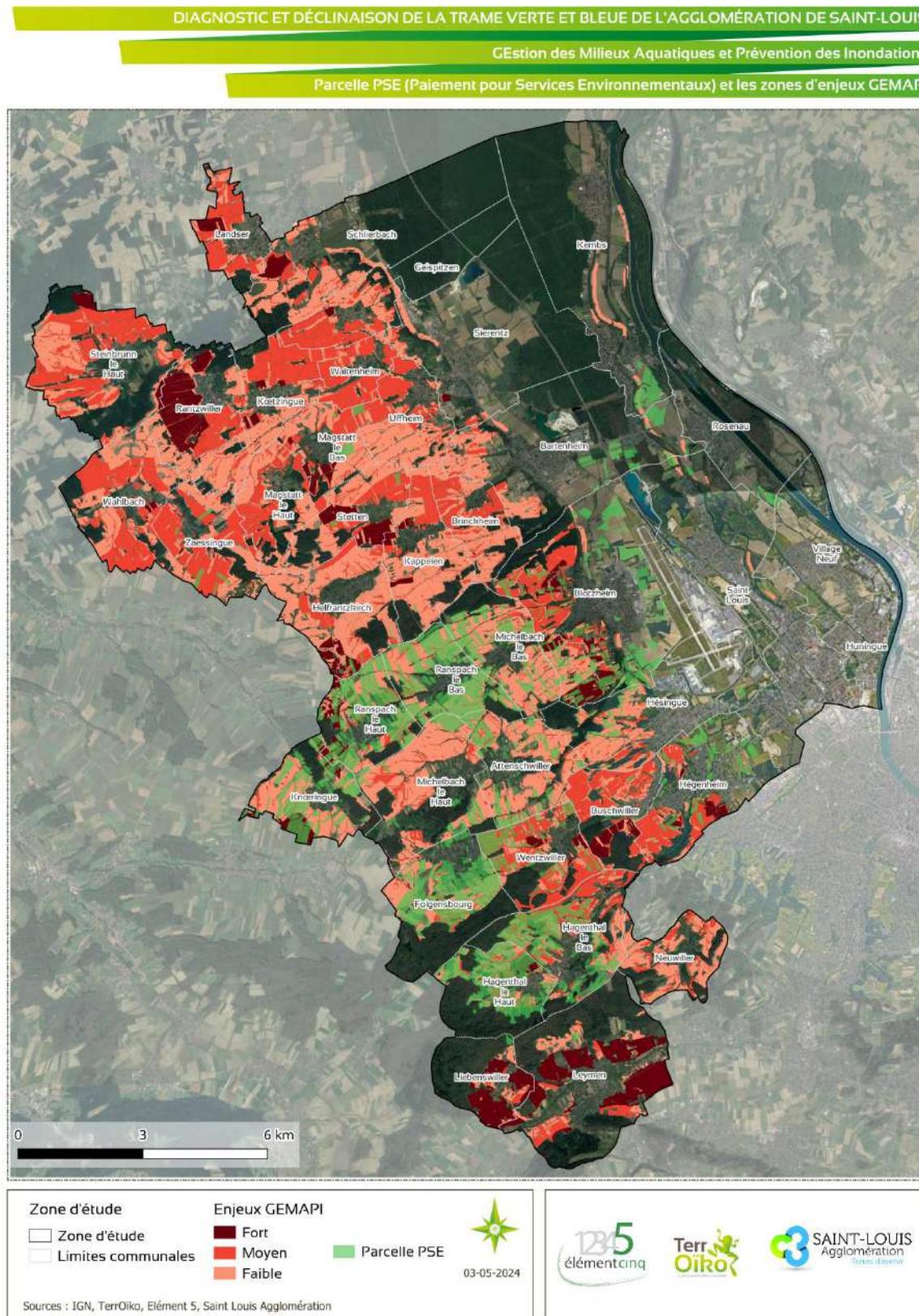
Cette carte sera ainsi utilisée pour flécher des actions à enjeux croisés GEMAPI et TVB, notamment dans les fiches actions. Elle est visible en Figure 30.

Figure 30 : Enjeux GEMAPI



On pourra aussi se focaliser sur les parcelles contractualisées en Paiement pour Services Environnementaux (PSE), plus favorable à la mise en place d'actions. Celles-ci sont affichées sur la Figure 31.

Figure 31 : Parcels PSE (Paiement pour Services Environnementaux) and GEMAPI risk zones



E. ANNEXES

1. LISTE DES ACTEURS INSTITUTIONNELS ET EXPERTS INVITÉS AUX ATELIERS

Organisme	NOM Prénom	Fonction
Comité de suivi élus SLA et communes volontaires + techniciens		
Région Grand Est	VIEILLEDENT Claire	Chargée de mission territorial "Eau et Biodiversité"
Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM)	DEMANGE Isabelle	Chargée d'interventions Zones Humides et Biodiversité pour le secteur Alsace au Service Espaces Naturels et Agricoles
DREAL	STEPHAN Audrey	Chargé de mission TVB
OFB 68	M. HELLIO Camille	
Saint-Louis Agglomération	KNIBIELY Philippe	Vice-Président de Saint-Louis Agglomération
	PREFOL Marion	Service Environnement, climat-énergie de Saint-Louis Agglomération
	WEISS Cathy	Service SIG de Saint-Louis Agglomération
	FINANCE François	Service agriculture et filières de Saint-Louis Agglomération
	METERY Isabelle	Service urbanisme opérationnel de Saint-Louis Agglomération
	LYAUTHEY Geneviève/GENTNER Olivier	Service aménagement de Saint-Louis Agglomération
	PRUDENT Florence	Service Affaires transfrontalières de Saint-Louis Agglomération
	WALTZ Virginie	Service développement local de Saint-Louis Agglomération
	RAPP Jean	DGA de Saint-Louis Agglomération
	CHANTEUX Françoise	Conseil de Développement de Saint-Louis Agglomération
	RENAUD Jean-Noël	Conseil de Développement de Saint-Louis Agglomération
	MAZUY Johan	Conseil de Développement de Saint-Louis Agglomération
	OBEDIA Christine	Conseil de Développement de Saint-Louis Agglomération

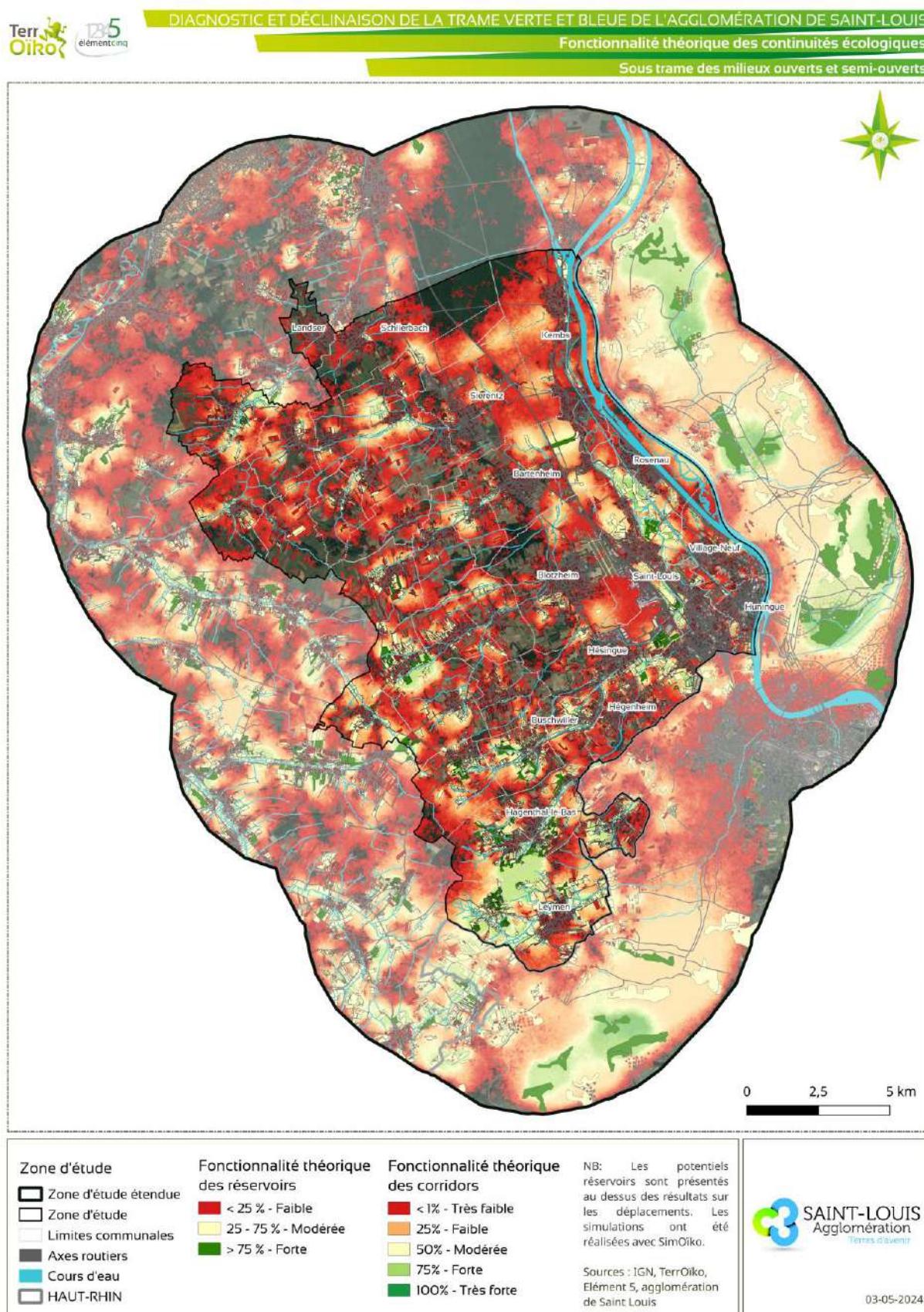
	SCHINDLER Annette	Conseil de Développement de Saint-Louis Agglomération
Commune de SCHLIERBACH	DEVEY Annie	Elue de SCHLIERBACH
Commune de HELFRANTZKIRCH	TSCHAMBER Yves	Maire de HELFRANTZKIRCH
	BURKLÉ Isabelle	Elue de HELFRANTZKIRCH
Commune de VILLAGE-NEUF	ROGOWSKI Richard	Elu de VILLAGE-NEUF
Commune de HUNINGUE	VERNEL Audrey	Commune de HUNINGUE
Commune de SIERENTZ	FUCHS Luc	Elu de SIERENTZ
	MAIRE Laurence	DGS de SIERENTZ
	VIZCAINO Juan	Commune de SIERENTZ
	MULLER Anaïs	Commune de SIERENTZ
Commune de SAINT-LOUIS	WOLFF Virginie	Ville de SAINT-LOUIS
	WIEDENSOHLER Isabelle	Ville de SAINT-LOUIS
	MULLER Melissa	Ville de SAINT-LOUIS, Technicienne
ONF	RONMANN Rémy	ONF
	SNECK Emmanuelle	ONF
	HOUTH Guillaume	ONF
Espaces naturels sensibles et GERPLAN de la Collectivité européenne d'Alsace	AUDINOT Samuel	Espaces naturels sensibles et GERPLAN de la Collectivité européenne d'Alsace
	RISCH Maïté	Espaces naturels sensibles et GERPLAN de la Collectivité européenne d'Alsace
Réserve Naturelle de la Petite Camargue Alsacienne	MERCKLING Léa	Conservatrice de la Réserve Naturelle de la Petite Camargue Alsacienne
Association Alsace Nature	BAUMANN Joseph	Association Alsace Nature
	CALVEZ Corentin	Association Alsace Nature
Association LPO	SCAAR Bertrand	LPO
Association BUFO	FIZESAN Alain	Association BUFO
Syndicat Rivières de Haute Alsace	SCHNEIDER Pauline	(MOA délégué GEMAPI)
	VOGEL Vincent	
SAFER Grand Est	BARLEON Sophie	SAFER Grand Est
	ATTARD Jérôme	SAFER Grand Est
Collectivité européenne d'Alsace	BOUMAIZA Nadia	Délégation Territoriale Sud Alsace, Collectivité européenne d'Alsace - Développeuse territoriale, Environnement, Aménagement, Habitat

3. RÉSULTATS DE FONCTIONNALITÉ DES SOUS-TRAMES ÉCOLOGIQUES

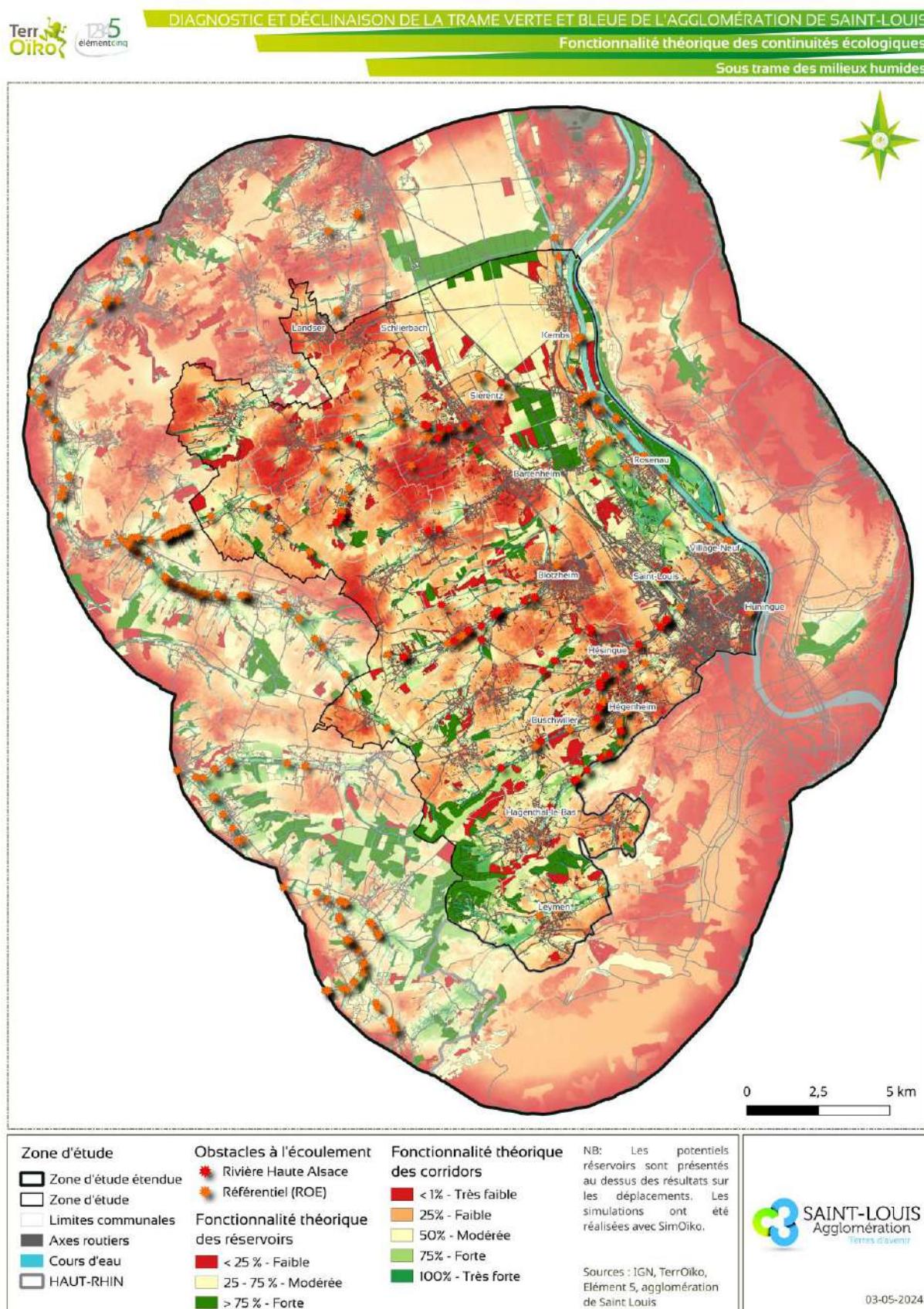
Sous-trame des milieux boisés



Sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts



Sous-trame des milieux humides



Sous-trame des milieux anthropiques et semi-naturels

DIAGNOSTIC ET DÉCLINAISON DE LA TRAME Verte ET BLEUE DE L'AGGLOMERATION DE SAINT-Louis (NORD)

Fonctionnalité théorique des continuités écologiques

Sous trame des milieux anthropisés et semi-naturels



Zone d'étude

- █ Zone d'étude étendue
- █ Zone d'étude
- █ Limites des zones d'interprétation
- █ Axes routiers
- █ Cours d'eau
- █ HAUT-RHIN

Fonctionnalité théorique des réservoirs

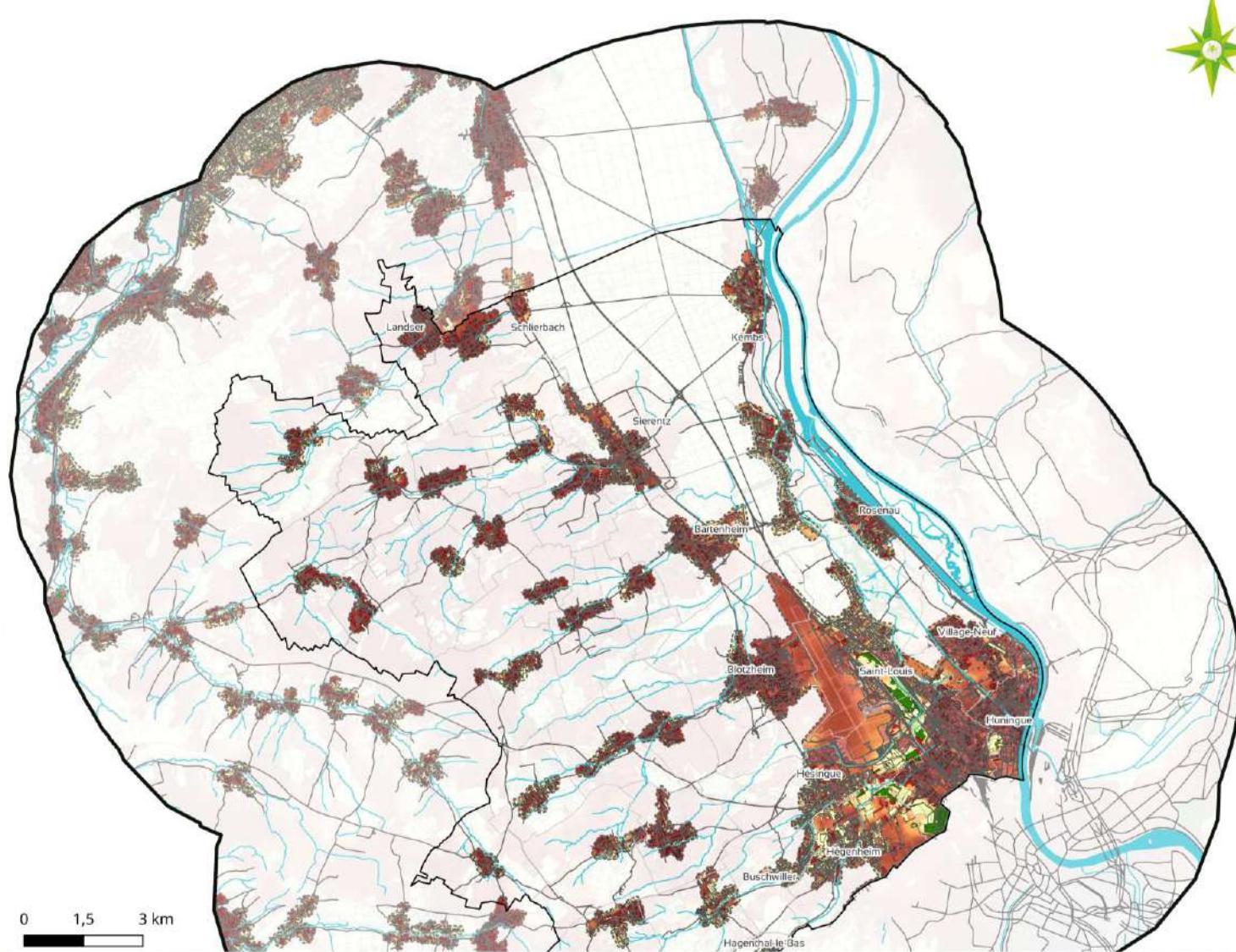
- █ < 25 % - Faible
- █ 25 - 75 % - Modérée
- █ > 75 % - Forte

Fonctionnalité théorique des corridors

- █ < 1% - Très faible
- █ 25% - Faible
- █ 50% - Modérée
- █ 75% - Forte
- █ 100% - Très forte

NB: Les potentiels réservoirs sont présentés au dessus des résultats sur les déplacements. Les simulations ont été réalisées avec SimOïko.

Sources : IGN, TerrOïko, Élément 5, agglomération de Saint Louis



DIAGNOSTIC ET DÉCLINAISON DE LA TRAME Verte ET BLEUE DE L'AGGLOMERATION DE SAINT-Louis

Fonctionnalité théorique des continuités écologiques

Sous trame des milieux anthropisés et semi-naturels

Zone d'étude

- █ Zone d'étude étendue
- █ Zone d'étude
- █ Limites des zones d'interprétation
- █ Axes routiers
- █ Cours d'eau
- █ HAUT-RHIN

Fonctionnalité théorique des réservoirs

- █ < 25 % - Faible
- █ 25 - 75 % - Modérée
- █ > 75 % - Forte

Fonctionnalité théorique des corridors

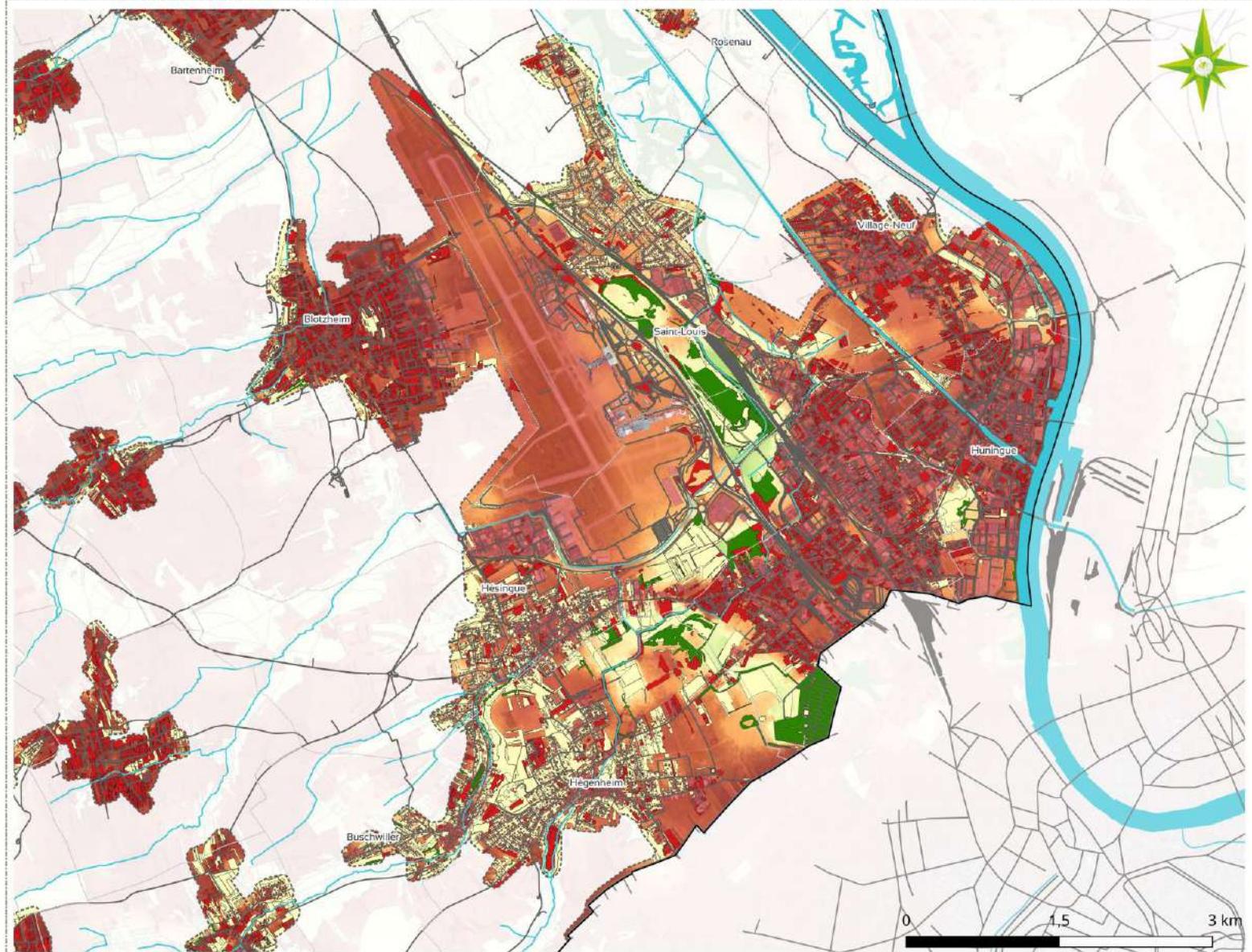
- █ < 1% - Très faible
- █ 25% - Faible
- █ 50% - Modérée
- █ 75% - Forte
- █ 100% - Très forte

NB: Les potentiels réservoirs sont présentés au dessus des résultats sur les déplacements. Les simulations ont été réalisées avec SimOïko.

Sources : IGN, TerrOïko, Élément 5, agglomération de Saint Louis



03-05-2024



Zone d'étude

- Zone d'étude étendue
- Zone d'étude
- Limites des zones d'interprétation
- Axes routiers
- Cours d'eau
- HAUT-RHIN

Fonctionnalité théorique des réservoirs

- < 25 % - Faible
- 25 - 75 % - Modérée
- > 75 % - Forte

Fonctionnalité théorique des corridors

- < 1% - Très faible
- 25% - Faible
- 50% - Modérée
- 75% - Forte
- 100% - Très forte

NB: Les potentiels réservoirs sont présentés au dessus des résultats sur les déplacements. Les simulations ont été réalisées avec SimOïko.

Sources : IGN, TerrOïko, Élément 5, agglomération de Saint Louis

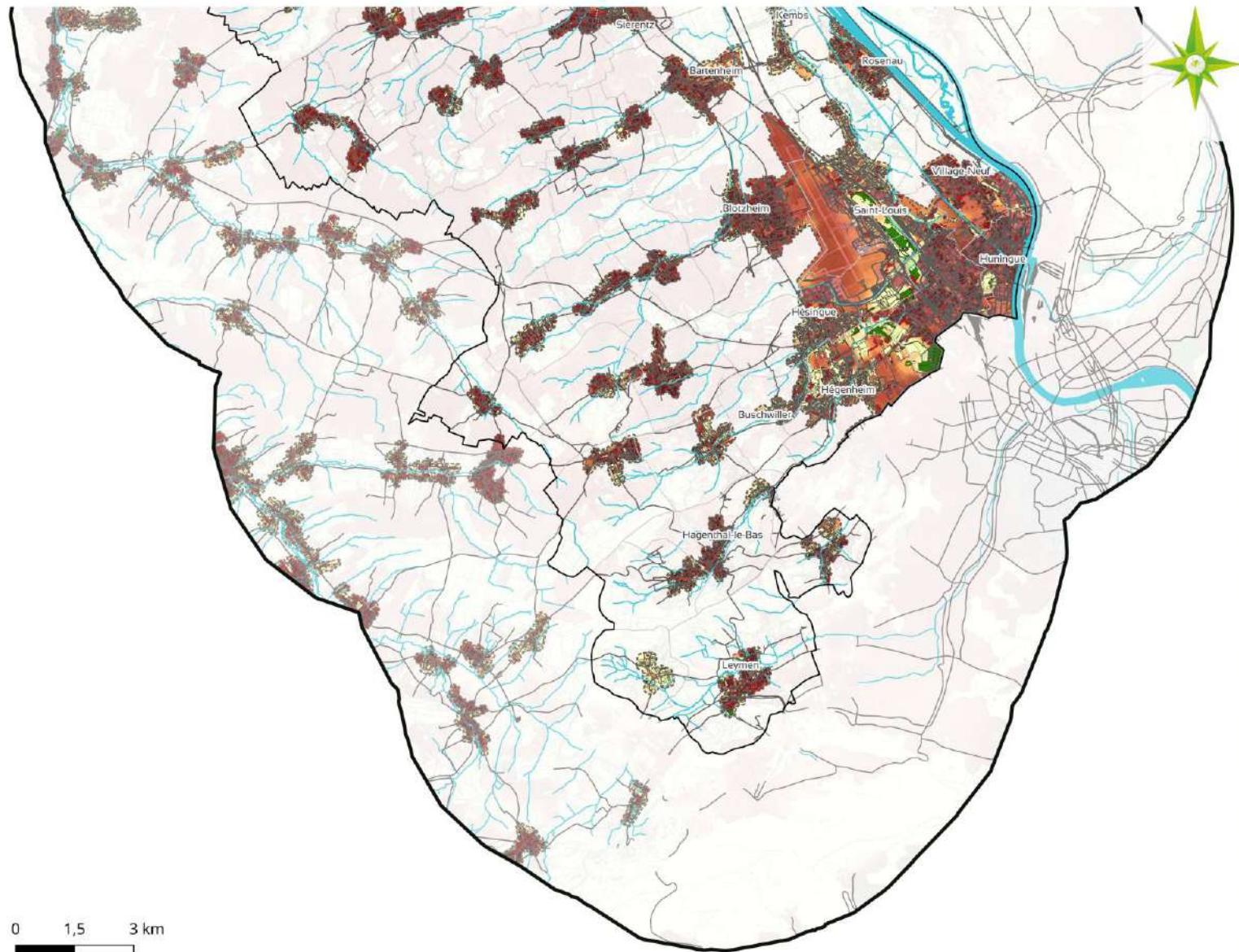


03-05-2024

DIAGNOSTIC ET DÉCLINAISON DE LA TRAME Verte ET BLEUE DE L'AGGLOMERATION DE SAINT-Louis (SUD)

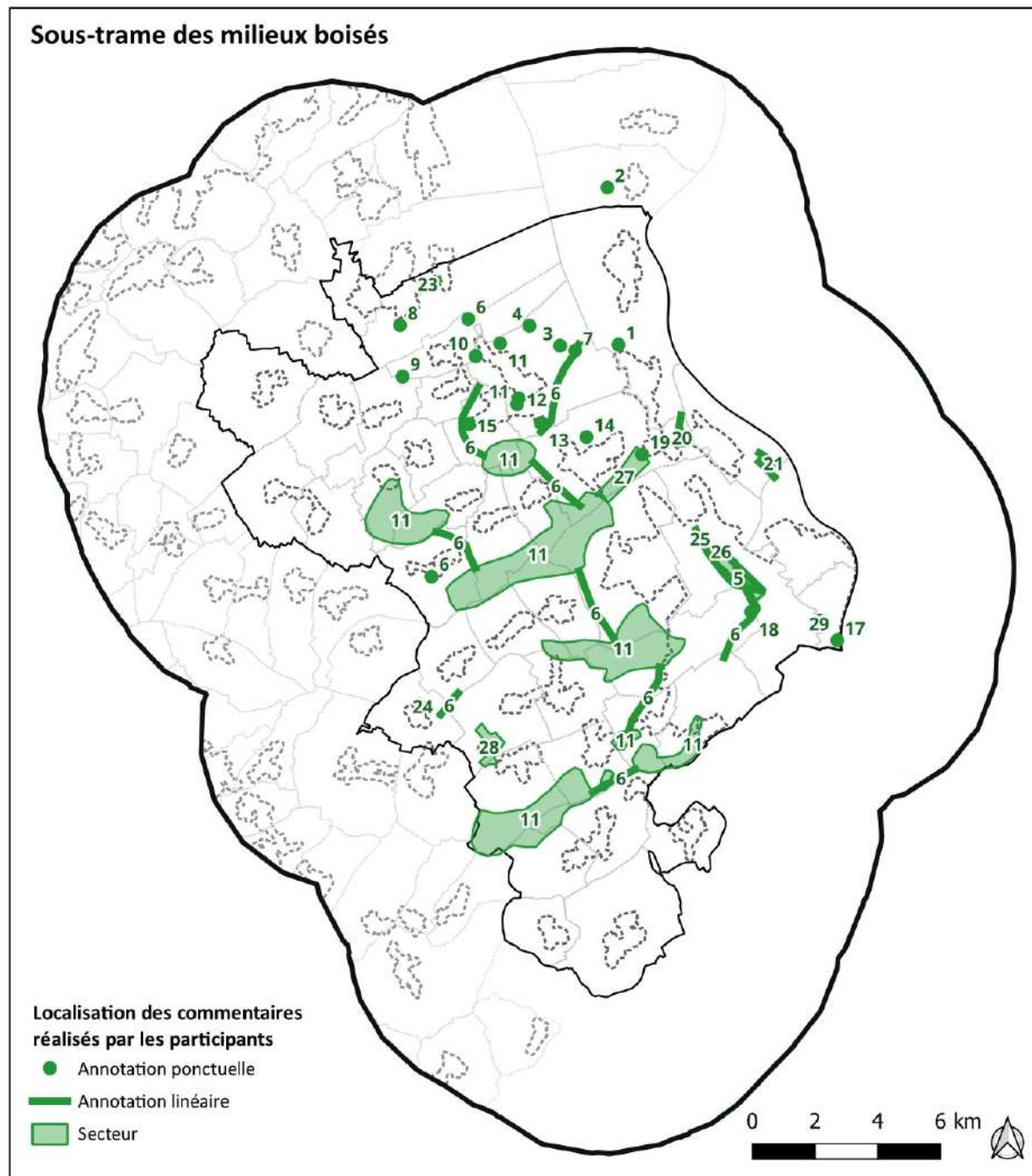
Fonctionnalité théorique des continuités écologiques

Sous trame des milieux anthropisés et semi-naturels



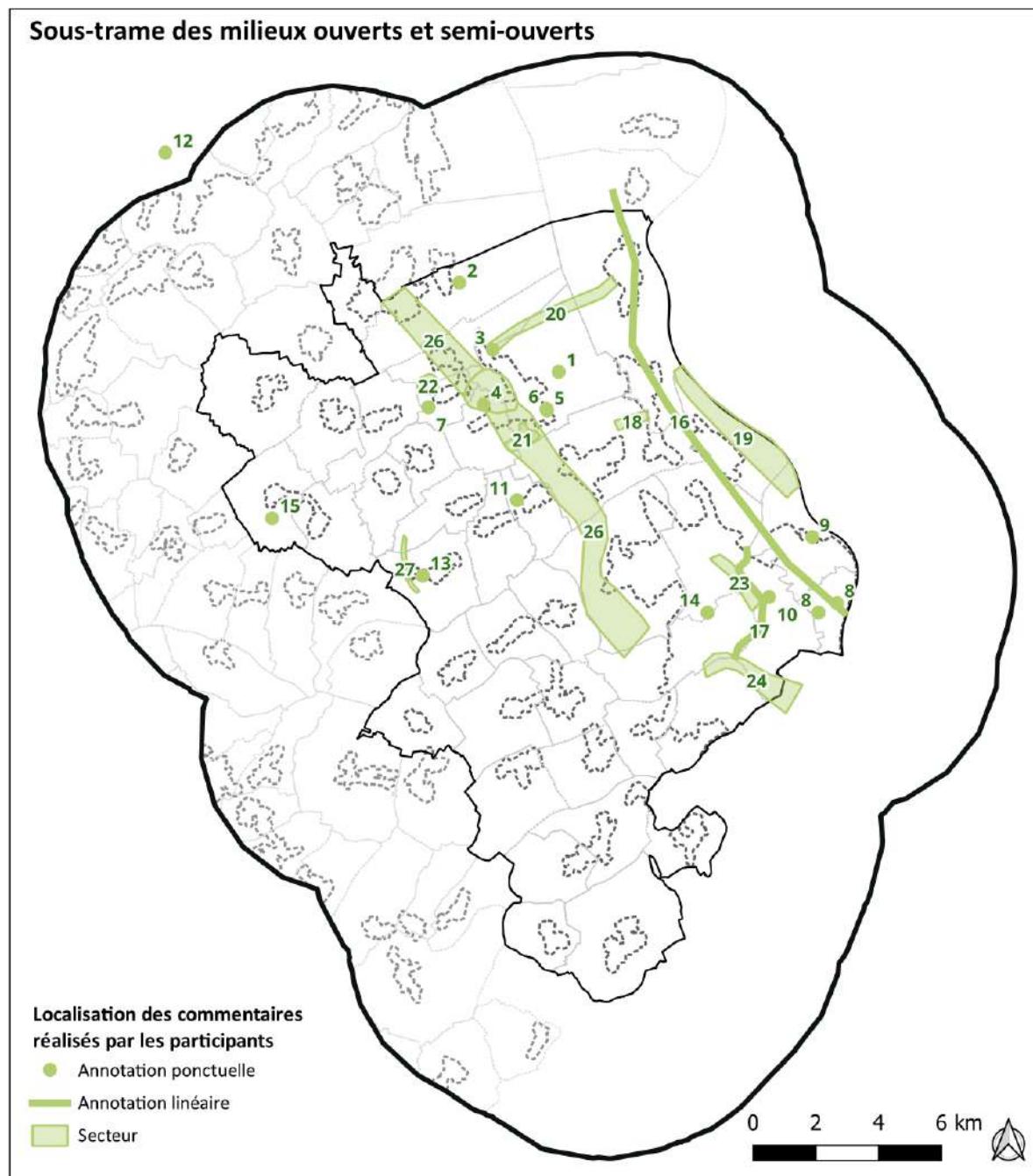
4. RECUEIL DES EXPERTISES LOCALES PAR SOUS-TRAME

Sous-trame des milieux boisés



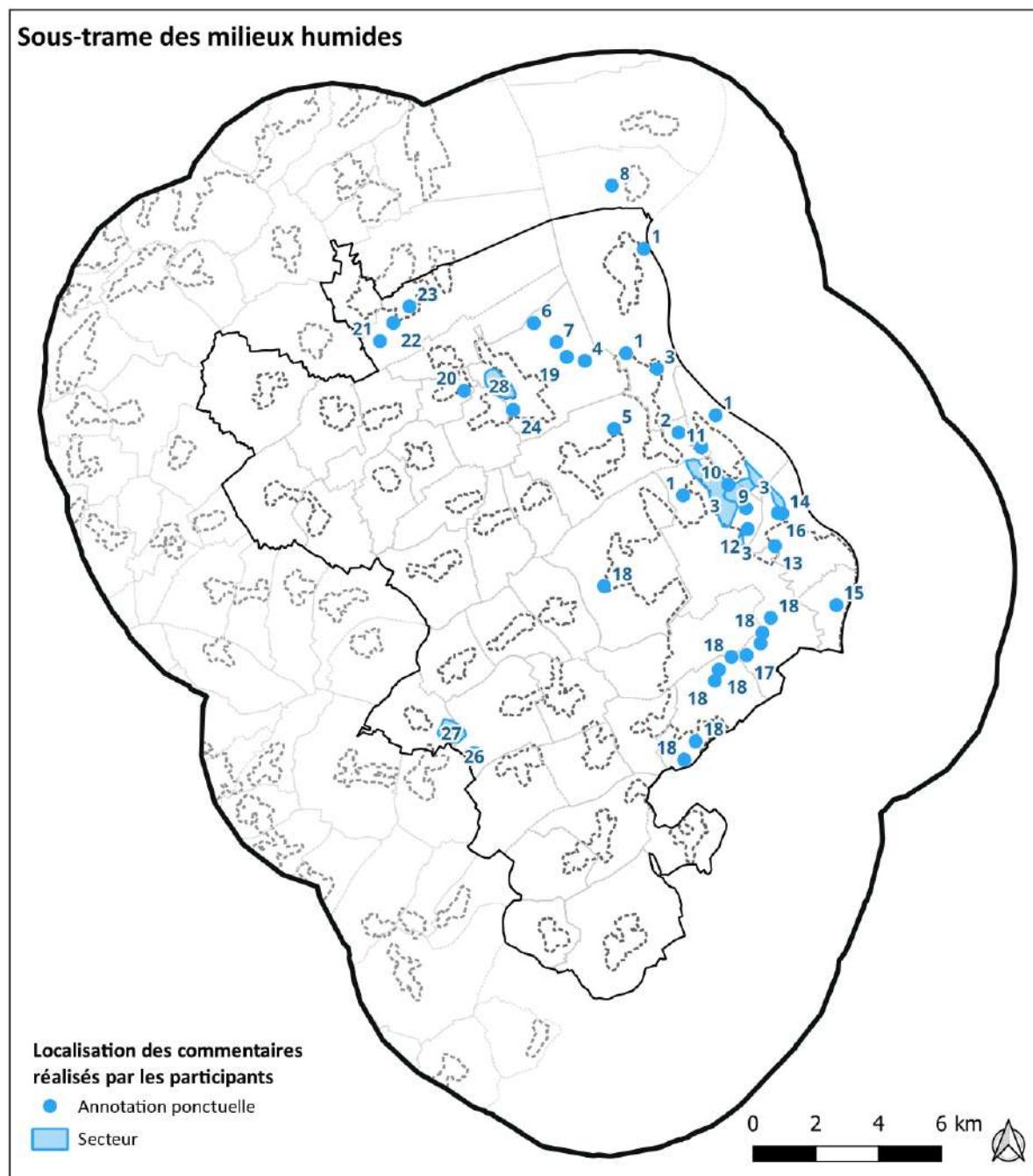
id	Remarque
1	Corridor SCOT PLU Kembs
2	Réserve biologique intégrale
3	Étang pêche envasé
4	Gravière
5	/\!\ 2 ICPE + stockage + remblaiement
6	Corridor
7	Passage à animaux sous l'autoroute + exutoire
8	Préservation de l'emprise publique des chemins
9	Chemins creux à cartographie
10	Collines
11	Réservoir
12	Obstacle
13	Travail autours de l'Eschenbachgraben
14	Gravières
15	Haie projet
17	Renaturation du bord du Rhin 2024-2025
18	Obstacle Liesbach du sous-terrain
19	Zone de motocross - Corridor N/S et E/O
20	Corridor (Haie + Roselière)
21	Digue forestière
22	Corridor en cours de reconstruction
23	Cours d'eau n'existe plus / Haie détruite progressivement par l'agriculteur x étang + compensation projet Bastien
24	Création de haies ou de vergers entre les 2 corridors
25	Projet nouvelle voie ferrée (NLF)
26	Train
27	PGF PPF
28	Golf -> clôtures
29	(9.8ha) Brownfields (en cours d'aménagement urbain)

Sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts



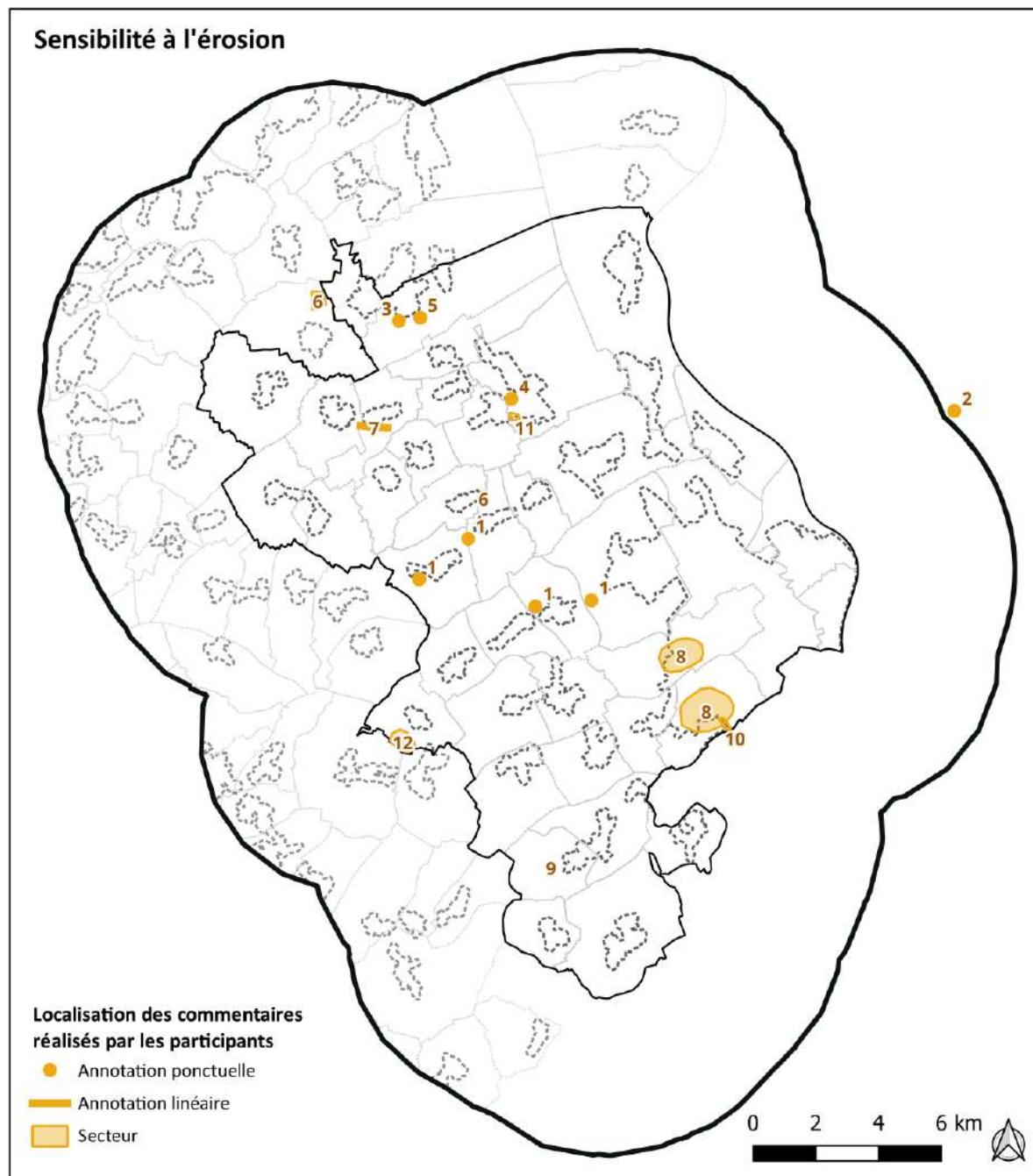
id	Remarque
1	Vergers / carte des vergers à envoyer, à préserver
2	Dépôt bois ONF
3	Gravière
4	Parc Haas
5	Obstacle
6	Terrain SNCF ON200 et 189
7	Restauration effectuée Domaine Haas vergers, jardins
8	Vergers
9	Absence de vergers à Village-Neuf
10	Réservoir
11	Ripisylves défrichées
12	Valorisation des prairies à enjeu via le plan Herbe : -24 contrats PSE -> agricole toute exploitation -Contrat de solution -> protection de captages /!\ SIG ? // Nichoirs xls : ...nidification LPO
13	Plantation de haies araignées
14	Aéroport obstacle ?? à vérifier pour la sous trame milieu ouvert
15	Faire 1 action pour les saules, taille têtard (cf LPO)
16	Canal de Huningue = Corridor papillons ...
17	Corridor Petite Camargue - Parc de Carrière en liaison avec la Suisse
18	Sous la ligne HT gestion à revoir EEE
19	Fonctionnalité modérée à forte - insectes papillons
20	Ligne électrique
21	Collines de Sierentz
22	Corridor
23	2 ICPE + espace enclavé transports terrestres
24	Corridor Petite Camargue - Parc des Carrières en liaison vers la Suisse
26	Milieux diversifiés petits parcellaires corridors à recréer-> Piémont Sundgauvien
27	Chemin vert à préserver

Sous-trame des milieux humides



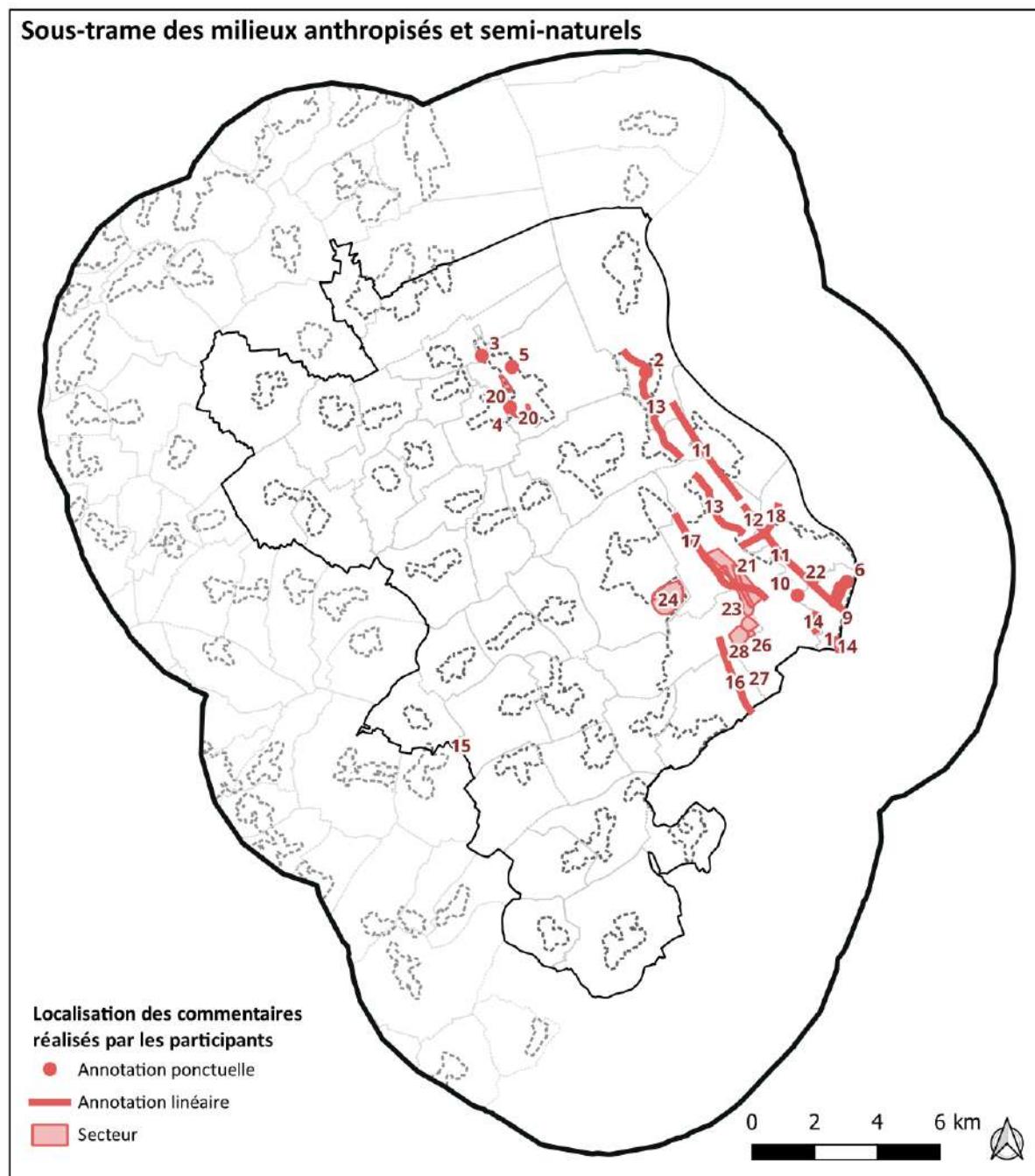
id	Remarque
1	Forêt / pelouse sèche -> cohérent
2	Corridor Haies + roselière
3	Réservoir
4	Bord A36
5	Étang avec roselière
6	Gravière exutoire propriété Sauruntz direct dans la nappe
7	Étang pêche envasé
8	Mare + réserve Biologique Intégrale
9	Canal de Huningue = prise d'eau RNN PCA / plantation de verger ? + zone échange parcelle avec privé
10	Canal de Huningue
11	Canal de Huningue = prise d'eau RNN PCA
12	Projet ORE restauration prairie humide
13	Port
14	Vortex = qualité de l'eau
15	Écluse
16	Propriété foncière partielle 215m x 5m (haies + mares ? BT + gestion)
17	St Louis : restauration : -Garage Renault -ZAC du Lys -Hegenheim, Z.Bourgfelden
18	Enjeux
19	Zone humide exutoire de Sauruntz à privilégier action à prévoir étendre la zone car qualité de l'eau mauvaise en nitrate
20	Sauruntz : ripisylve à restaurer champ
21	Parcelle gérée CSA
22	Étang renaturé 2024
23	Ruisseau canalisé
24	Parc Hass mares + canal
25	Corridor
26	Golf
27	Station épuration ? avec petit étang
28	Colline sèche

Sensibilité à l'érosion



id	Remarque
1	Bassin d'orage à côté du casino
2	Rivière de Haute Alsace -> rapport activités des coulées de boue
3	Schlierbach : 2013 + 10 ans avant
4	BT ? sur une parcelle agricole à réaliser
5	Schlierbach : 2006 2023
6	Digue
7	BT avec fascine en amont du lotissement planifié à la création
8	Centre village coulées 2023
9	Projet de mise en place de fascine
10	Fascines, bandes enherbées, prévu en contrebas des zones de rétention -> cf Rivière Haute Alsace à vérif
11	
12	Coulée de boue gros orage

Sous-trame des milieux anthropiques et semi-naturels



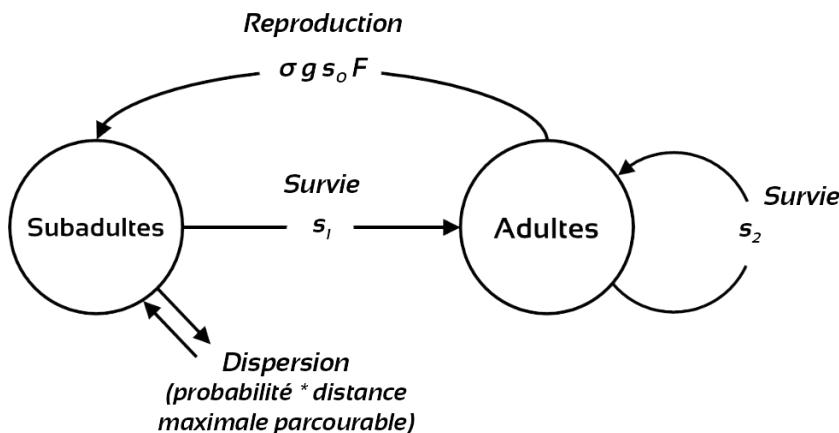
id	Remarque
1	Obstacle
2	Talus inaltérable au SCoT Forêt de protection + RNN PCA
3	Zone d'activité grillage + déboisement Zorn
4	Parc Haas
5	Plaine sportive grillage
6	Jodslock (résurgence de la nappe)
7	Place abbatucci
8	Jardin de la demi-lune
9	Butte Feldr
10	Verger
11	Corridor Canal de Huningue
12	Obstacle canal -> Enjeux de franchissement (VNF)
13	Réservoir
14	Enjeux
15	Prairies
16	Projet de voie de liaison routière
17	NLF (DUP obtenue)
18	Corridor
19	CE eau artificialisé Projet de renaturation / Ancien SRCE
20	Espace boisé classé
21	Zone d'activité protocole foncier avec CdC / 2 ICPE actives validé par l'état : 1 : remblaiement, 2 : Stockage 1/3 des m3 sur les 5 prochaines années
22	Jardins familiaux
23	5 A3 F Autoroute modifiée avec DUP
24	Projet ZA / ER EAP
25	Zone d'activité
26	ICPE carrière
27	Parc public des carrières
28	Aire de protection de captage

5. PARAMÉTRAGES DES GUILDES D'ESPÈCES dans SIMOïko

Sous-trame des milieux boisés

1)Grands mammifères des milieux boisés

Patchs d'habitats : Boisements

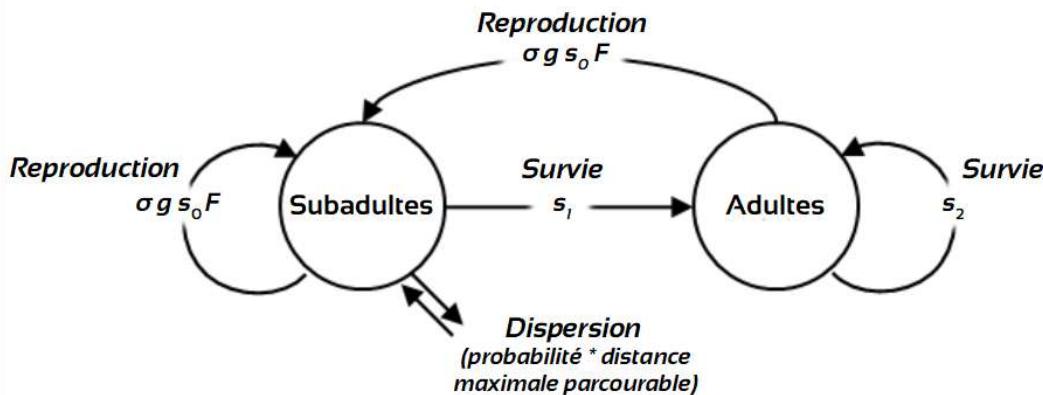


Les femelles adultes donnent naissance en moyenne à 3 jeunes (F) dans l'année, qui survit jusqu'à l'année suivante avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe des subadultes. La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2). La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 3$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 20 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 35 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,6$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,7$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,7$
<u>Initialisation</u>	
Âge ratio : proportion des jeunes/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	0,47 / 0,53
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	0.3 adulte/ha

2) Petits mammifères

Patchs d'habitats : Boisements et zones arborées urbaines

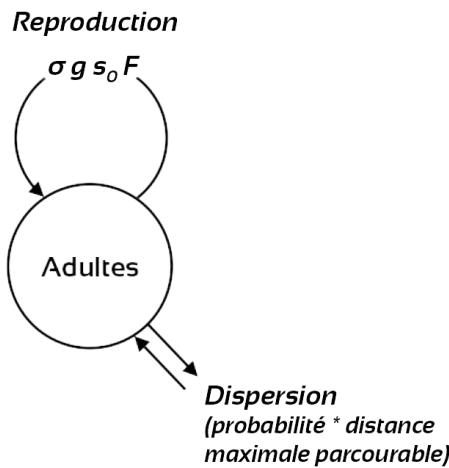


Les femelles donnent naissance en moyenne à 10 jeunes (F) dans l'année, qui survivent jusqu'à l'année suivante avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe des subadultes, moins féconde. La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g). La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 10$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 10 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 5 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,2$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,4$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,4$
<u>Initialisation</u>	
<i>Âge ratio</i> : proportion des jeunes/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,61 / 0,38$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	5 ind/ha (1,66 ind / ha quand la qualité est moindre)

3) Insectes des milieux boisés

Patchs d'habitats : Boisements feuillus ou mixtes

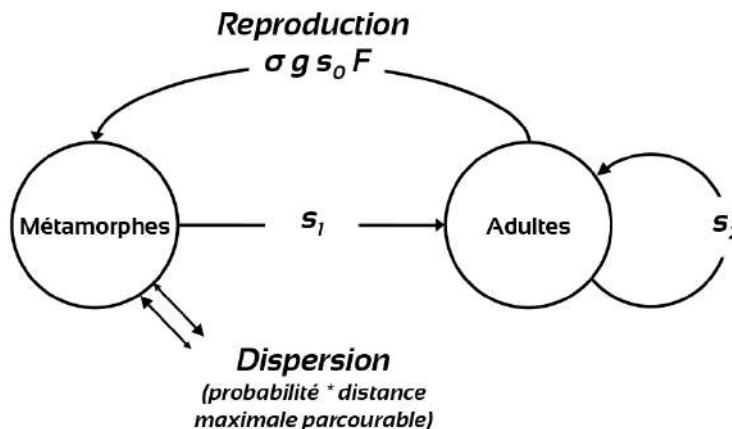


Les femelles pondent des œufs (F). Seule une très faible proportion des œufs donne des larves qui deviennent adultes l'année suivante (s_0). C'est au stade adulte, après l'émergence, que les individus dispersent (d_{disp}). La fécondité des femelles est conditionnée par la densité d'adultes (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 355$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
d_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 1 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 1,5 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,007$
<u>Initialisation</u>	
Âge ratio : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	1
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	100 ind/ha

4) Amphibiens

Patchs d'habitats : Mares et étangs



Les femelles adultes pondent des œufs dans l'eau (F). Seule une faible proportion des œufs (s_0) donne des métamorphes qui quittent le milieu aquatique et dispersent (p_{disp} , d_{max}) l'année suivante. Les métamorphes survivants (s_1) atteignent l'âge adulte. Le recrutement des adultes est conditionné par la compétition entre les individus (g). Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 2000$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 10 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 4 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,004$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,4$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,55$
<u>Initialisation</u>	
$\hat{\text{Age ratio}}$: proportion des métamorphes/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,86 / 0,14$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	2000 ind/ha

CD_EUNIS	LB_hab	Grands mammifères		Petits mammifères		Insectes des milieux boisés		Amphibiens (milieux boisés et humides)	
		MG_STB_P	MG_STB_CF	MP_STB_P	MP_STB_CF	IN_STB_P	IN_STB_CF	AM_STB_P	AM_STB_CF
B1.2 x C3.6	Plages et sables		30		80		20		10
C1 x J5.3	Eaux dormantes avec bords artificialisés		100		100		30		0
C1	Eaux dormantes de surface		100		100		30	1 si à proximité de boisement	0
C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires		20		80		20	1 si à proximité de boisement	0
C2	Eaux courantes de surface		30		80		20		0
C2.5	Eaux courantes temporaires		20		80		20		0
C3 x D	Milieux humides		30		80		10		0
D x C3	Marais		30		80		10		0
E x F x I1.5	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres)		0		40		20		10
E x F x I1.5*	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres) (potentiel humide)		0		40		20		0
E x I1.5	Prairies, friches et délaissés agricoles		0		40		20		20
E x I1.5*	Prairies, friches et délaissés agricoles (potentiel humide)		0		40		20		0
E2	Prairies mésiques		0		50		20		20
E2*	Prairies mésiques (potentiel humide)		0		50		20		0
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales		0		50		20		30

E2.6*	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales (potentiel humide)		0		50		20		30
E2.63	Gazons des stades sportifs		40		60		20		30
E2.63*	Gazons des stades sportifs (potentiel humide)		40		60		20		30
F	Landes, fourrés et toundras		0		20		10		0
F*	Landes, fourrés et toundras (potentiel humide)		0		20		10		0
FA	Haies		0		20		10		0
FA*	Haies (potentiel humide)		0		20		10		0
FA x G5	Bosquets et haies		0		10		10		0
FA x G5*	Bosquets et haies (potentiel humide)		0		10		10		0
FB.1 x J2.43	Pépinières		0		20		20		20
FB.1 x J2.43*	Pépinières (potentiel humide)		0		20		20		20
FB.4	Vignobles		10		30		10		20
FB.4*	Vignobles (potentiel humide)		10		30		10		20
G	Boisements, forêts et autres habitats boisés	1	0	1	0	1	0		0
G*	Boisements, forêts et autres habitats boisés (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
G x F*	Ripisylves et rivulaires		0		0		0		0
G.1	Forêts de feuillus (bcp d'entités)	1	0	1	0	1	0		0
G.1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0

G1	Forêts de feuillus caducifoliés	1	0	1	0	1	0		0
G1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
G1 x G2	Forêt fermée de feuillus	1	0	1	0	1	0		0
G1 x G2*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
G1 x G2 x IS	Forêt fermée de feuillus	1	0	1	0	1	0		0
G1 x G2 x IS*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
G1.C x G3.F	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres, reste)		0		0		0		0
G1.C x G3.F*	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres) (potentiel humide)		0		0		0		0
G1.C1	Plantations de Populus		0		0		0		0
G1.C1*	Plantations de Populus (potentiel humide)		0		0		0		0
G1.D	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (quelques bâtiments inclus) (pas mal de verger, surtout est)		0	1	0	1	0		20
G1.D*	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (potentiel humide)		0	1	0	1	0		20
G3	Forêts de conifères	1	0	1	0		0		30
G3*	Forêts de conifères (potentiel humide)	1	0	1	0		0		30
G4	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (pas mal au sud)	1	0	1	0	1	0		0

G4*	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
G5	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations)		0		0		0		0
G5*	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations) (potentiel humide)		0		0		0		0
H2 x H3	Roches nues (et quelques arbres)		10		40		20		20
H5	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (certains zones de sinistre (incendie, tempête) mais pas tous)		10		50		20		20
H5*	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (potentiel humide)		10		50		20		0
I1.1	Monocultures intensives		20		60		30		50
I1.1*	Monocultures intensives (potentiel humide)		20		60		30		50
I1.2	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture		20		50		30		30
I1.2*	Cultures mixtes des jardins maraîchers		20		50		30		10

	et horticulture (potentiel humide)							
I1.2 x J2.43	Maraîchages, horticulures et serres		20		50		30	
I1.2 x J2.43*	Maraîchages, horticulures et serres (potentiel humide)		20		50		30	
I1.22 x X22 x X23	Espaces verts urbains		20	1	0		30	
I1.22 x X22 x X23*	Espaces verts urbains (potentiel humide)		20	1	0		30	
I1.3	Terres arables à monocultures extensives		0		50		30	
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production)		0		40		20	
I1.5*	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production) (potentiel humide)		0		40		20	
J0	Bâti exclusif des villes et villages		100		50		70	
J1	Bâtiments des villes et des villages		100		50		70	
J1 x J2	Emprises publiques		80		50		70	
J1 x X24	Tissu urbain dense	90	patch si fort coef boisement (30% de la parcelle aborée)	50		50		60
J1.4 x J2.3	Zones industrielles et commerciales / Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire	90		70		70		80

J1.4 x J2.3 x X24	Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire		80	patch si fort coef boisement (30% de la parcelle aborée)	50		50		60
J1.41 x J2.31	Zones commerciales		90		70		70		80
J1.41 x J2.31 x X24	Zones commerciales (pelouses)		80	patch si fort coef boisement (30% de la parcelle aborée)	50		50		60
J1.42	Usines des zones urbaines et suburbaines		90		70		70		80
J1.42 x J2.32	Zones industrielles		90		70		70		80
J1.42 x J2.32 x X24	Zones industrielles (végétation vers les ZI)		80	patch si fort coef boisement (30% de la parcelle aborée)	50		50		60
J2	Constructions à faible densité Tissu urbain discontinu / Tissu urbain diffus		90		30		70		30
J2 x E5.1	Espaces libres en milieu urbain		80		30		70		30
J2 x J4.6	Places		80		50		20		40
J2 x X25	Tissu urbain diffus (endroit vegetalise jardin)		70	patch si fort coef boisement (30% de la parcelle aborée)	30		50		30
J2.43	Serres		100		50		50		70
J3	Sites industriels d'extraction		100		70		70		40
J4	Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure		40		40		20		20
J4.2	Réseaux routiers		40		40		20		20

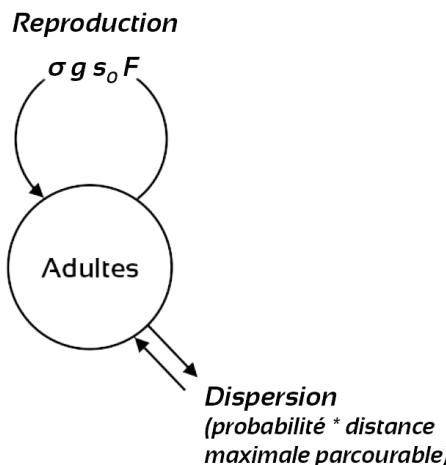
J4.2 x J4.3	Espaces associés aux réseaux routiers et ferrés (parking, ...)		40		40		20		20
J4.21	Réseau routier : Autoroute, Bretelle		70		100		80		100
J4.22	Réseau routier : Route, route 1 chaussées, route 2 chaussées, quasi autoroute		40		40		20		20
J4.23	Réseau routier : Chemin, route empierrée, sentier, escalier, piste cyclable		10		10		20		10
J4.3	Réseaux ferroviaires		40		30		10		10
J4.32	Réseau ferré : Principale, voie non exploitée		40		30		10		10
J4.4	Pistes d'aviation et aires de stationnement des aéroports		40		40		30		20
J4.41	Piste d'aviation en dur		40		40		30		20
J4.42	Piste d'aviation en herbe		20		20		10		10
J4.5	Surfaces dures des ports		40		40		30		20
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs		80		50		30		40
J4.7	Parties construites des cimetières		80		50		20		40
J6 x J2.7 x J1.6	Espaces en transition (beaucoup de bâtiments)		80		50		70		50
J6.31	Stations d'épuration des eaux usées et bassins de décantation		100		100		70		100
X07	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle		0		30		20		40
X09 x F	Estives et landes		0		0		0		30

X09 x F*	Estives et landes (petits polygones)		0		0		0		10
X13 x X14 x X15 x X16	Forêt ouverte		0		0		0		0
X13 x X14 x X15 x X16*	Forêt ouverte (potentiel humide)		0		0		0		0
X22 x X23	Espaces verts urbains		50	1	50		10		30
X24	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine		50		50		20		30
X24*	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine (potentiel humide)		50		50		20		30

Sous-trame des milieux ouverts

5) Insectes (Orthoptères et Rhopalocères) des prairies mésophiles

Patchs d'habitats : Prairies, friches agricoles et fourrés



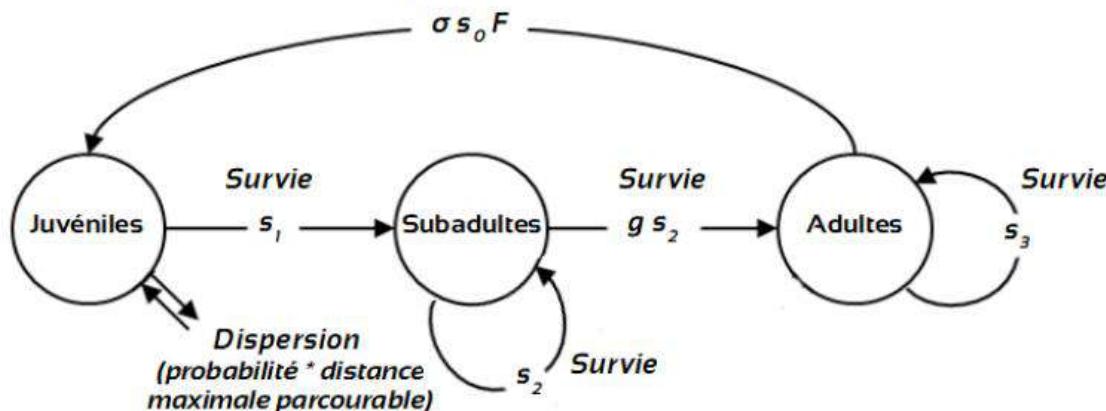
Les femelles pondent des œufs (F). Seule une très faible proportion des œufs donne des larves qui deviennent adultes l'année suivante (s_0). C'est au stade adulte, après l'émergence, que les individus dispersent (d_{disp}). La fécondité des femelles est conditionnée par la densité d'adultes (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 92$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
d_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 7,5 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 4 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,0416$
<u>Initialisation</u>	
<i>Âge ratio</i> : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	1
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	10 ind/ha (ou 0,33 quand la qualité est moindre)

6) Reptiles des milieux ouverts

Patchs d'habitats : Prairies mésiques, lisières forestières, fourrés et vergers

Reproduction

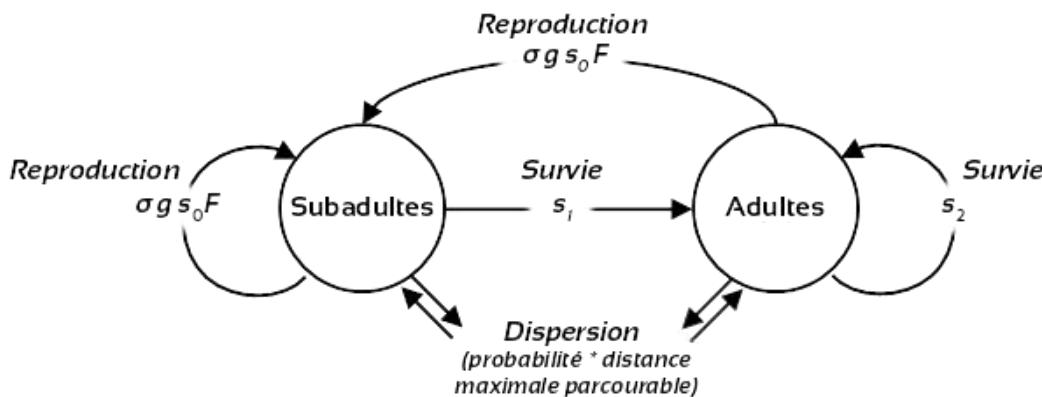


Les femelles adultes pondent en moyenne 10 œufs (F) dans l'année, qui éclosent avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe subadulte. Une partie des juvéniles participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. La fraction s_1 de juvéniles ayant survécu à leur première année devient des subadultes l'année suivante. Le recrutement des adultes est conditionné par la compétition entre les individus (g) et la survie des subadultes (S_2). La proportion des subadultes restant dans cette classe d'âge dépend de la survie (S_2) et du recrutement chez les adultes. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_3).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 10$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 20\%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 1 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,5$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,6$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,6$
s_3 : survie des adultes	$s_3 = 0,7$
<u>Initialisation</u>	
<i>Age ratio</i> : proportion des subadultes/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,41 / 0,42 / 0,17$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	5 ind/ha

7) Oiseaux des parcs et vergers

Patchs d'habitats : lisières, fourrés, prairies mésiques, espaces verts urbains

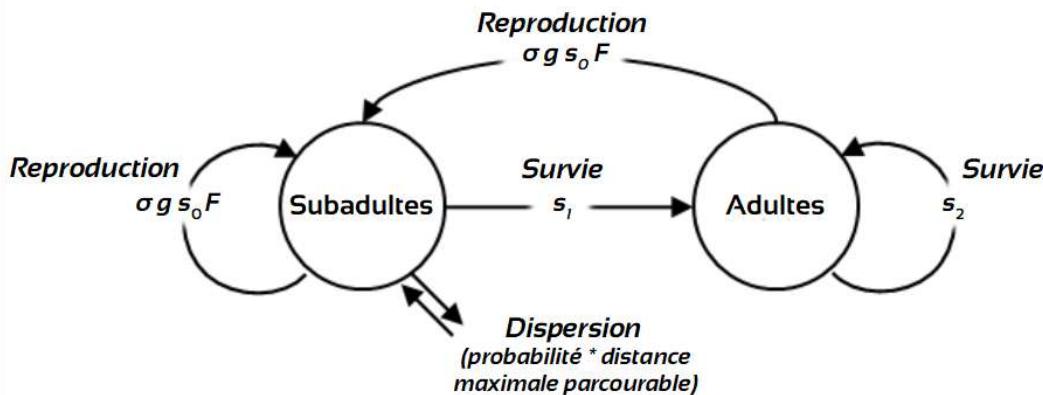


Les femelles pondent en moyenne près de 8 œufs (F) dans l'année, qui éclosent avec une probabilité s_0 et atteignent la classe des subadultes, également féconde. La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes et des adultes participe à la dispersion (p_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2). La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 8$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 30\% / 10\%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 20 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la sortie du nid	$s_0 = 0,3$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,5$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,5$
<u>Initialisation</u>	
Age ratio : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,59 / 0,41$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	$1,2 \text{ ind/ha} (0,4 \text{ quand la qualité est moindre})$

8) Petits mammifères

Patchs d'habitats : Haies, prairies, friches, fourrés et cultures céréalières



Les femelles donnent naissance en moyenne à un peu moins de 7 jeunes (F) dans l'année, qui survivent jusqu'à l'année suivante avec une probabilité s_0 et atteignent alors la classe des subadultes, également féconde. La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2). La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 6,885$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 20 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 4 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,14$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,72$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,72$
<u>Initialisation</u>	
<i>Age ratio</i> : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,33 / 0,67$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	1,23 ind/ha (ou 0,41 quand la qualité est moindre)

CD_EUNIS	LB_hab	Petits mammifères		Oiseaux des parcs et vergers et bocages		Insectes (Orthoptères et Rhopalocères) des prairies mésophiles		Reptiles	
		MP_STO_P	MP_STO_CF	OI_STO_P	OI_STO_CF	IN_STO_P	IN_STO_CF	RE_STO_P	PRE_STO_CF
B1.2 x C3.6	Plages et sables		40		10		30		30
C1 x J5.3	Eaux dormantes avec bords artificialisés		100		10		50		80
C1	Eaux dormantes de surface		100		10		50		80
C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires		50		10		30		50
C2	Eaux courantes de surface		50		10		40		80
C2.5	Eaux courantes temporaires		20		10		30		50
C3 x D	Milieux humides		20		10		20		30
D x C3	Marais		20		10		20		30
E x F x I1.5	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres)	1	0	1	0	1	0		10
E x F x I1.5*	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres) (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		10
E x I1.5	Prairies, friches et délaissés agricoles	1	0		20	1	10		20
E x I1.5*	Prairies, friches et délaissés agricoles (potentiel humide)	1	0		20	1	10		20
E2	Prairies mésiques	1	0		20	1	0	1	10
E2*	Prairies mésiques (potentiel humide)	1	0		20	1	0		10
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales	1	0		20		0		20
E2.6*	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et	1	0		20		0		20

	les pelouses ornementales (potentiel humide)								
E2.63	Gazons des stades sportifs		20		20		0		20
E2.63*	Gazons des stades sportifs (potentiel humide)		20		20		0		20
F	Landes, fourrés et toundras	1	0	1	0	1	0	1	0
F*	Landes, fourrés et toundras (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
FA	Haies	1	0	1	0	1	0	1	0
FA*	Haies (potentiel humide)	1	0	1	0	1	0		0
FA x G5	Bosquets et haies		0	1	0		20	1	0
FA x G5*	Bosquets et haies (potentiel humide)		0	1	0		20		0
FB.1 x J2.43	Pépinières		20		10		20		20
FB.1 x J2.43*	Pépinières (potentiel humide)		20		10		20		20
FB.4	Vignobles		20		0		20		20
FB.4*	Vignobles (potentiel humide)		20		0		20		20
G	Boisements, forêts et autres habitats boisés		30		20		50		40
G*	Boisements, forêts et autres habitats boisés (potentiel humide)		30		20		50		40
G x F*	Ripisylves et rivulaires		30		20		50		30
G.1	Forêts de feuillus (bcp d'entités)		30		20		50		30
G.1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)		30		20		50		30
G1	Forêts de feuillus caducifoliés		30		20		50		30
G1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)		30		20		50		30

G1 x G2	Forêt fermée de feuillus		30		20		50		30
G1 x G2*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)		30		20		50		30
G1 x G2 x IS	Forêt fermée de feuillus		30		20		50		30
G1 x G2 x IS*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)		30		20		50		30
G1.C x G3.F	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres, reste)		30		20		50		30
G1.C x G3.F*	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres) (potentiel humide)		30		20		50		30
G1.C1	Plantations de Populus		30		20		30		30
G1.C1*	Plantations de Populus (potentiel humide)		30		20		30		30
G1.D	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (quelques batiments inclus) (pas mal de verger, surtout est)		30	1	0		30	1	20
G1.D*	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (potentiel humide)		30	1	0		30		20
G3	Forêts de conifères		30		20		50		30
G3*	Forêts de conifères (potentiel humide)		30		20		50		30
G4	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (pas mal au sud)		30		20		50		30
G4*	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (potentiel humide)		30		20		50		30

G5	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations)		10		10	1	0	1	20
G5*	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations) (potentiel humide)		10		10	1	0		20
H2 x H3	Roches nues (et quelques arbres)		0		20		0		10
H5	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (certains zones de sinistre (incendie, tempête) mais pas tous)		0		20		0		10
H5*	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (potentiel humide)		0		20		0		10
I1.1	Monocultures intensives	1	20		30		40		40
I1.1*	Monocultures intensives (potentiel humide)	1	20		30		40		40
I1.2	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture		30		20		20		30
I1.2*	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture (potentiel humide)		30		20		20		30

I1.2 x J2.43	Maraîchages, horticultures et serres		30		20		20		30
I1.2 x J2.43*	Maraîchages, horticultures et serres (potentiel humide)		30		20		20		30
I1.22 x X22 x X23	Espaces verts urbains	1	20	1	10	1	10		20
I1.22 x X22 x X23*	Espaces verts urbains (potentiel humide)	1	20	1	10	1	10		20
I1.3	Terres arables à monocultures extensives		30		20		10		30
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production)	1	10		20	1	10		20
I1.5*	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production) (potentiel humide)	1	10		20	1	10		20
J0	Bâti exclusif des villes et villages		100		50		100		80
J1	Bâtiments des villes et des villages		100		50		80		70
J1 x J2	Emprises publiques		50		50		50		50
J1 x X24	Tissu urbain dense		10	patch selon certain % couverture arborée > 30%	10	patch selon certain % couverture herbacée >30%	10		10
J1.4 x J2.3	Zones industrielles et commerciales / Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire		50		50		50		50

J1.4 x J2.3 x X24	Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire		10	patch selon certain % couverture arborée > 30%	10	patch selon certain % couverture herbacée >30%	10		10
J1.41 x J2.31	Zones commerciales		50		50		50		50
J1.41 x J2.31 x X24	Zones commerciales (pelouses)		10	patch selon certain % couverture arborée > 30%	10	patch selon certain % couverture herbacée >30%	10		10
J1.42	Usines des zones urbaines et suburbaines		50		50		50		50
J1.42 x J2.32	Zones industrielles		50		50		50		50
J1.42 x J2.32 x X24	Zones industrielles (végétation vers les ZI)		10	patch selon certain % couverture arborée > 30%	10	patch selon certain % couverture herbacée >30%	10		10
J2	Constructions à faible densité Tissu urbain discontinu / Tissu urbain diffus		30		30		30		30
J2 x E5.1	Espaces libres en milieu urbain		10		30		10		20
J2 x J4.6	Places		50		30		40		50
J2 x X25	Tissu urbain diffus (endroit vegetalise jardin)	patch selon certain % couverture herbacée >30% avec k I1.1 (k*3)	30	patch selon certain % couverture arborée > 30%	10	patch selon certain % couverture herbacée >30%	10		20
J2.43	Serres		60		30		50		70
J3	Sites industriels d'extraction		100		30		50		30
J4	Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure		30		30		30		20
J4.2	Réseaux routiers		30		30		30		20

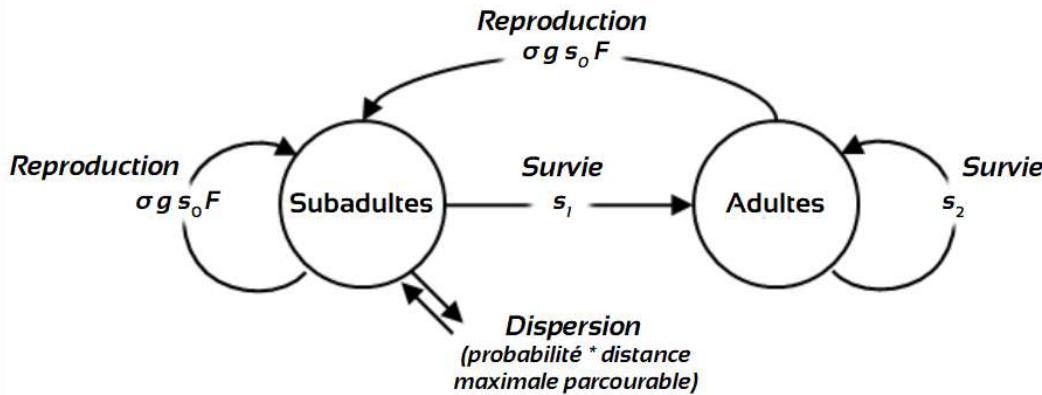
J4.2 x J4.3	Espaces associés aux réseaux routiers et ferrés (parking, ...)		30		30		30		20
J4.21	Réseau routier : Autoroute, Bretelle		100		50		100		90
J4.22	Réseau routier : Route, route 1 chaussées, route 2 chaussées, quasi autoroute		30		30		30		20
J4.23	Réseau routier : Chemin, route empierrée, sentier, escalier, piste cyclable		10		20		10		20
J4.3	Réseaux ferroviaires		30		30		30		20
J4.32	Réseau ferré : Principale, voie non exploitée		30		30		30		10
J4.4	Pistes d'aviation et aires de stationnement des aéroports		30		30		30		20
J4.41	Piste d'aviation en dur		30		30		30		20
J4.42	Piste d'aviation en herbe		20		20		20		10
J4.5	Surfaces dures des ports		30		30		30		20
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs		30		30		30		40
J4.7	Parties construites des cimetières		50		40		30		40
J6 x J2.7 x J1.6	Espaces en transition (beaucoup de bâtiments)		50		40		40		40
J6.31	Stations d'épuration des eaux usées et bassins de décantation		100		40		100		100
X07	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle		0		10	1	0		20
X09 x F	Estives et landes		0		0		0		0

X09 x F*	Estives et landes (petits polygones)		0		0		0		0
X13 x X14 x X15 x X16	Forêt ouverte		20		10		20		20
X13 x X14 x X15 x X16*	Forêt ouverte (potentiel humide)		20		10		20		20
X22 x X23	Espaces verts urbains	1	20	1	10	1	10		20
X24	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine		20		10		10		20
X24*	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine (potentiel humide)		20		10		10		20

Sous-trame des milieux humides

9) Chiroptères

Patchs d'habitats : Boisements

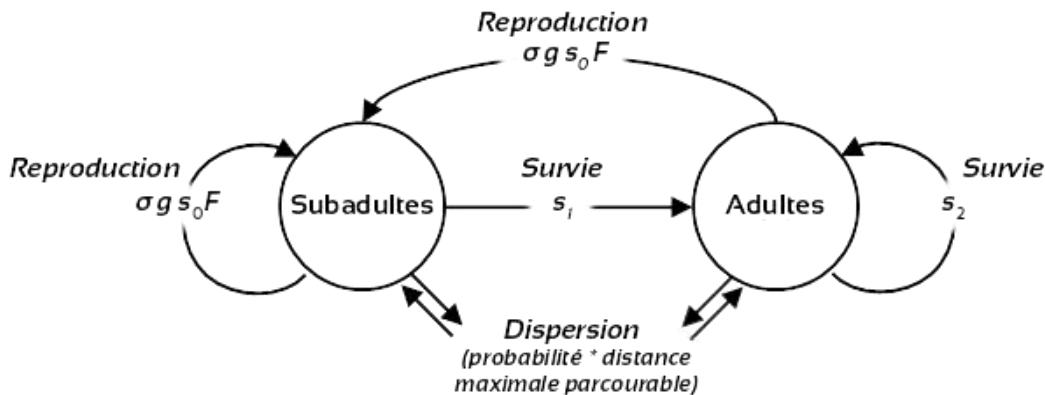


Les femelles donnent naissance en moyenne à 1 jeune (F) dans l'année, qui survit avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe des subadultes, également féconde. La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g). La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 1$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 10 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 35 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 1$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,91$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,91$
<u>Initialisation</u>	
Âge ratio : proportion des jeunes/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,18 / 0,82$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	$0,25 \text{ ind/ha}$

10) Oiseaux des milieux humides (et cours d'eau)

Patchs d'habitats : Fourrés et surfaces enherbées humides

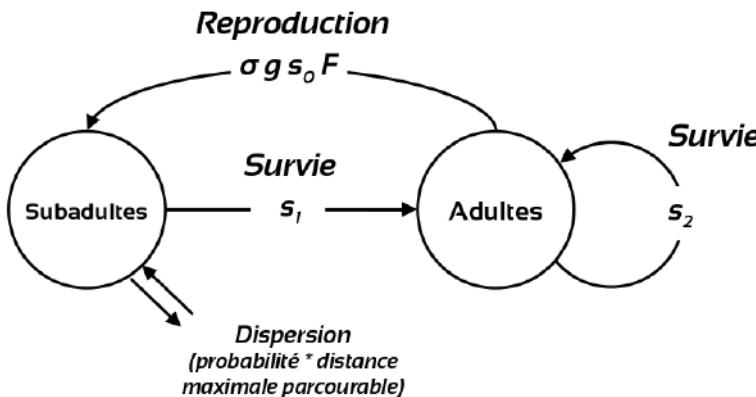


Les femelles adultes donnent naissance en moyenne à près de 8 jeunes (F) dans l'année, qui survivent jusqu'à l'année suivante avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe subadulte. La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2). La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 8,1$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 30 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 35 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,3$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,68$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,49$
<u>Initialisation</u>	
Age ratio : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,52 / 0,48$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	$2,5 \text{ ind/ha}$

11) Mammifères des cours d'eau (castor)

Patchs d'habitats : Boisements à 20m d'un cours d'eau

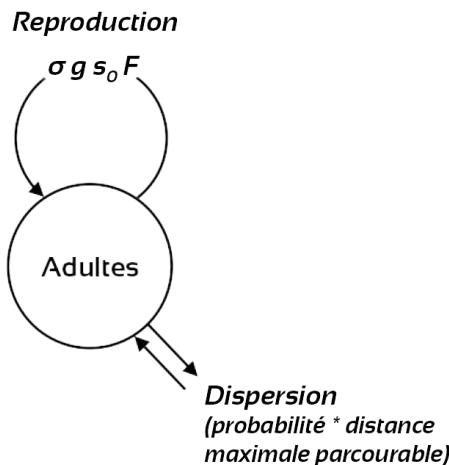


Les femelles adultes donnent naissance en moyenne à près de 3 jeunes (F) dans l'année, qui survivent jusqu'à l'année suivante avec une probabilité s_0 d'atteindre la classe subadulte. La fraction s_1 de subadultes ayant survécu à leur première année devient des adultes l'année suivante. Une partie des subadultes participe à la dispersion (d_{disp} , d_{max}) et peut ainsi changer de patchs d'habitat. Seule une fraction des adultes survit chaque année (s_2). La reproduction est conditionnée par la compétition entre les individus (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 2,99$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 20 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 35 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,675$
s_1 : survie au passage à l'âge adulte	$s_1 = 0,65$
s_2 : survie des adultes	$s_2 = 0,93$
<u>Initialisation</u>	
$\hat{A}ge\ ratio$: proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	$0,5 / 0,5$
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	0,75 adultes/ha

12) Insectes des prairies humides

Patchs d'habitats : Haies, fourrés, landes et bosquets

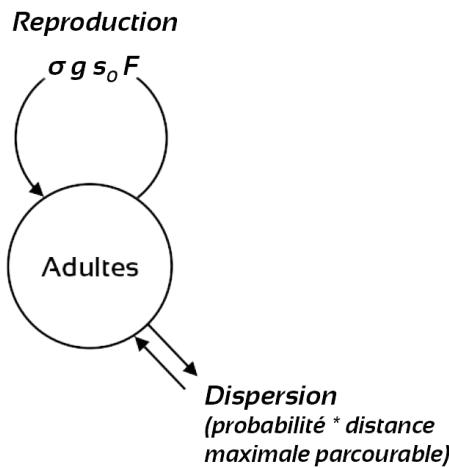


Les femelles pondent des œufs (F). Seule une très faible proportion des œufs donne des larves qui deviennent adultes l'année suivante (s_0). C'est au stade adulte, après l'émergence, que les individus dispersent (d_{disp}). La fécondité des femelles est conditionnée par la densité d'adultes (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 92$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
d_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 6 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 2 \text{ km}$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,0415$
<u>Initialisation</u>	
Âge ratio : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	1
<i>Capacité de charge biotique</i> : densité cible dans les habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	50 ind/ha

13) Odonates

Patchs d'habitats : Espaces naturels à 20m d'un cours d'eau ou d'une mare



Les femelles pondent des œufs (F). Seule une très faible proportion des œufs donne des larves qui deviennent adultes l'année suivante (s_0). C'est au stade adulte, après l'émergence, que les individus dispersent (p_{disp}). La fécondité des femelles est conditionnée par la densité d'adultes (g).

Explication des paramètres	Valeurs des paramètres
<u>Reproduction</u>	
F : fécondité des femelles adultes par année	$F = 146$
σ : sexe-ratio	$\sigma = 1 : 1$
<u>Dispersion</u>	
p_{disp} : probabilité de dispersion : probabilité qu'un individu quitte son patch pour s'installer dans un autre patch	$p_{disp} = 5 \%$
d_{max} : distance maximale parcourable qui correspond à la capacité motrice des individus	$d_{max} = 4$
<i>Algorithme</i> : algorithme décrivant les choix et trajectoires de dispersion des individus	SMS
<u>Survie</u>	
s_0 : survie à la naissance	$s_0 = 0,016$
<u>Initialisation</u>	
Âge ratio : proportion des juvéniles/adultes dans la population au début de la simulation (TerrOïko, références internes)	1
$Densité cible$: capacité de charge des habitats considérés comme permettant à l'espèce d'y effectuer l'ensemble de son cycle de vie	50 ind/ha

CD_EU_NIS	LB_hab	Chiroptères		Oiseaux des milieux humides (et cours d'eau)	Mammifères des cours d'eau	Insectes des prairies humides	Amphibiens	Odonates (eaux courantes)					
		CH_S TH_P	CH_S TH_C F	OI_S TH_P	OI_S TH_C F	MA_STH_P	MA_STH_CF	IN_S TH_P	IN_S TH_C F	AM_STH_P	AM_STH_CF	OD_S TH_P	OD_S TH_C F
B1.2 x C3.6	Plages et sables		0		0			10		30		10	
C1 x J5.3	Eaux dormantes avec bords artificialisés		0		0			0		50		0	
C1	Eaux dormantes de surface		0		0			0		50	1	0	
C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires		0		0			20		10	1	0	
C2	Eaux courantes de surface		0		0			10		50		0	
C2.5	Eaux courantes temporaires		0		0			10		50		0	
C3 x D	Milieux humides		0	1	0			10	1	10		0	
D x C3	Marais		0	1	0			10	1	10		0	
E x F x I1.5	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres)		20		10		bande tampon	50		20		10	bande tampon
E x F x I1.5*	Surfaces enherbées semi-naturelles (avec arbres) (potentiel humide)		20	1	0		bande tampon	50		0		0	bande tampon
E x I1.5	Prairies, friches et délaissés agricoles		20		10			50		30		20	
E x I1.5*	Prairies, friches et délaissés agricoles (potentiel humide)		20		0			50		10		0	
E2	Prairies mésiques		20		10			50		20		20	
E2*	Prairies mésiques (potentiel humide)		20	1	0			50		0		0	
E2.6	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales		20		10			50		40		30	
E2.6*	Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées, y compris les terrains de sport et les pelouses ornementales (potentiel humide)		20		0			50		40		30	
E2.63	Gazons des stades sportifs		60		10			50		40		30	

E2.63*	Gazons des stades sportifs (potentiel humide)		60		10		50		40		30		20
F	Landes, fourrés et toundras		40		20		30	1	10		0		0
F*	Landes, fourrés et toundras (potentiel humide)		20	1	0		10	1	0		0		0
FA	Haies		10		0		30	1	10		0		0
FA*	Haies (potentiel humide)		10	1	0		10	1	0		0		0
FA x G5	Bosquets et haies		40		10		30		20		0		20
FA x G5*	Bosquets et haies (potentiel humide)		20	1	0		10		0		0		0
FB.1 x J2.43	Pépinières		40		20		40		20		20		50
FB.1 x J2.43*	Pépinières (potentiel humide)		20		20		40		20		20		50
FB.4	Vignobles		30		20		40		20		20		40
FB.4*	Vignobles (potentiel humide)		30		20		40		20		20		40
G	Boisements, forêts et autres habitats boisés	1	40		30		20		30		0		50
G*	Boisements, forêts et autres habitats boisés (potentiel humide)	1	40		10		0		10		0		0
G x F*	Ripisylves et rivulaires	1	0	1	30		0		10		0		0
G.1	Forêts de feuillus (bcp d'entités)	1	40		30		10		50		0		0
G.1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)	1	40		10		0		40		0		0
G1	Forêts de feuillus caducifoliés	1	40		30		10		50		0		0
G1*	Forêts de feuillus (potentiel humide)	1	40		10		0		40		0		0
G1 x G2	Forêt fermée de feuillus	1	40		30		10		50		0		0
G1 x G2*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)	1	40		10		0		40		0		0
G1 x G2 x IS	Forêt fermée de feuillus	1	40		30		10		50		0		0
G1 x G2 x IS*	Forêt fermée de feuillus (potentiel humide)	1	40		10		0		40		0		0
G1.C x G3.F	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres, reste)		0		30		20		50		0		0
G1.C x G3.F*	Peupleraies et sapinières (attention svt bandes d'arbres) (potentiel humide)		0		10		0		40		0		0
G1.C1	Plantations de Populus		0		20		20		30		0		30
G1.C1*	Plantations de Populus (potentiel humide)		0		20		0		10		0		30

G1.D	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (quelques batiments inclus) (pas mal de verger, surtout est)		20		30		20		30		20		30		30
G1.D*	Vergers d'arbres fruitiers et d'arbres à noix (potentiel humide)		0		30		0		10		20		30		30
G3	Forêts de conifères	1	60		30		20		50		30		0		0
G3*	Forêts de conifères (potentiel humide)	1	60		10		0		30		30		0		0
G4	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (pas mal au sud)	1	60		30		20		50		0		0		0
G4*	Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères (potentiel humide)	1	60		10		0		40		0		0		0
G5	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations)		10		20		20		50		0		10		10
G5*	Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisements récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis (précision : Coupes à blanc et jeunes plantations) (potentiel humide)		0		20		0		30		0		10		10
H2 x H3	Roches nues (et quelques arbres)		50		10		30		10		20		30		30
H5	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (certains zone de sinistre (incendie, tempête) mais pas tous)		50		10		30		10		20		30		30
H5*	Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée (potentiel humide)		30		0		10		0		0		10		10
I1.1	Monocultures intensives		80		20		60		50		50		50		50
I1.1*	Monocultures intensives (potentiel humide)		80		20		60		50		50		50		50
I1.2	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture		50		10		60		50		30		10		10
I1.2*	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture (potentiel humide)		50		0		60		30		10		0		0
I1.2 x J2.43	Maraîchages, horticultures et serres		50		10		60		50		30		10		10
I1.2 x J2.43*	Maraîchages, horticultures et serres (potentiel humide)		50		0		60		30		10		0		0
I1.22 x X22 x X23	Espaces verts urbains		30		20		60		30		30		20		20

I1.22 x X22 x X23*	Espaces verts urbains (potentiel humide)		30		0		40	1	10		10		0
I1.3	Terres arables à monocultures extensives		40		10		60		50		30		10
I1.5	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production)		40		10		30		50		20		10
I1.5*	Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées (certaines : surfaces gelées sans production) (potentiel humide)		20	1	0		10	1	30		0		0
J0	Bâti exclusif des villes et villages		40		70		100		100		100		80
J1	Bâtiments des villes et des villages		40		60		100		90		100		70
J1 x J2	Emprises publiques		40		60		80		80		80		50
J1 x X24	Tissu urbain dense		30		50		80		70		60		50
J1.4 x J2.3	Zones industrielles et commerciales / Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire		40		60		80		90		80		50
J1.4 x J2.3 x X24	Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire		30		40		80		70		60		30
J1.41 x J2.31	Zones commerciales		40		60		80		90		80		50
J1.41 x J2.31 x X24	Zones commerciales (pelouses)		30		40		80		70		60		30
J1.42	Usines des zones urbaines et suburbaines		40		60		80		90		80		50
J1.42 x J2.32	Zones industrielles		40		60		80		90		80		50
J1.42 x J2.32 x X24	Zones industrielles (végétation vers les ZI)		30		40		80		70		60		30
J2	Constructions à faible densité Tissu urbain discontinu / Tissu urbain diffus		20		40		50		30		30		30
J2 x E5.1	Espaces libres en milieu urbain		20		50		70		30		30		30

J2 x J4.6	Places		40		50		80		40		40		30
J2 x X25	Tissu urbain diffus (endroit vegetalise jardin)		20		30		50		30		30		30
J2.43	Serres		60		40		80		100		70		30
J3	Sites industriels d'extraction		20		60		100		30		40		20
J4	Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure		50		20		80		90		20		10
J4.2	Réseaux routiers		50		20		80		30		20		10
J4.2 x J4.3	Espaces associés aux réseaux routiers et ferrés (parking, ...)		50		20		80		30		20		10
J4.21	Réseau routier : Autoroute, Bretelle		60		60		100		90		100		70
J4.22	Réseau routier : Route, route 1 chaussées, route 2 chaussées, quasi autoroute		40		30		80		20		20		10
J4.23	Réseau routier : Chemin, route empierrée, sentier, escalier, piste cyclable		10		20		20		10		10		10
J4.3	Réseaux ferroviaires		30		20		70		20		10		10
J4.32	Réseau ferré : Principale, voie non exploitée		30		20		70		20		10		10
J4.4	Pistes d'aviation et aires de stationnement des aéroports		50		30		70		40		20		10
J4.41	Piste d'aviation en dur		50		30		70		20		20		10
J4.42	Piste d'aviation en herbe		40		20		50		20		10		10
J4.5	Surfaces dures des ports		40		30		80		10		20		20
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs		40		20		80		100		40		20
J4.7	Parties construites des cimetières		40		30		80		30		40		20
J6 x J2.7 x J1.6	Espaces en transition (beaucoup de batiments)		40		40		80		70		50		30
J6.31	Stations d'épuration des eaux usées et bassins de décantation		30		40		100		100		100		20
X07	Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle		30		10		60		50		40		10
X09 x F	Estives et landes		30		10		30		40		30		30
X09 x F*	Estives et landes (petits polygones)		30		0		10		20		10		10

X13 x X14 x X15 x X16	Forêt ouverte		30		30		50		30		0		30
X13 x X14 x X15 x X16*	Forêt ouverte (potentiel humide)	1	10		10		30		10		0		10
X22 x X23	Espaces verts urbains		30		20		60		30		30		20
X24	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine		30		20		60		30		30		20
X24*	Jardins domestiques des villes et des centres-villes et jardin à coté d'une usine (potentiel humide)		30		20		60	1	30		30		20