



# Ville de Fribourg

ETUDE BIODIVERSITÉ

*VOLET 1 : ETAT DES LIEUX – 03.09.2021*



**BEB SA – Bureau d'études biologiques**  
Ch. des Dents-du-midi 46, CH 1860 Aigle  
024/466.91.50  
Info.beb@bluewin.ch  
<http://www.beb-etudes-biologiques.ch>

## Table des matières

1. Introduction.....	5
1.1 Contexte général et bases légales.....	6
2. Méthodologie.....	8
2.1 Démarche générale.....	8
2.2 Démarche pour établir l'état existant de l'infrastructure écologique (volet 1).....	8
2.2.1 Synthèse des valeurs naturelles par trames.....	8
2.2.2 Analyse de l'infrastructure écologique.....	10
3. Diagnostic de l'état existant par trames.....	15
3.1 Trame verte.....	15
3.2 Trame jaune.....	17
3.3 Trame bleue.....	19
3.4 Trame grise.....	22
3.5 Trame noire.....	23
4. Synthèse générale de l'Infrastructure écologique.....	25
5. Conclusions.....	27
6. Annexes.....	29

# Glossaire

## A

### aires de mise en réseau

surfaces permettant la mise en connexion des différentes zones nodales et ainsi de garantir des échanges entre les populations, le déplacement de la faune et la dispersion des espèces ..... 11, 12, 24

### aires protégées

zones de terre ou de mer particulièrement consacrées à la protection de la biodiversité et des ressources naturelles et culturelles qui lui sont associées, et gérées selon des lois ou d'autres moyens efficaces ..... 6, 8

## B

### biodiversité

La biodiversité est constituée par la diversité des espèces d'animaux, de plantes, de champignons et de micro-organismes ; la diversité génétique au sein des espèces ..... 5, 6, 11, 13, 14, 22

### biotopes

Un biotope est un type de lieu de vie défini par des caractéristiques physiques et chimiques déterminées relativement uniformes. Ce milieu héberge un ensemble de formes de vie composant la biocénose ..... 5, 10, 12, 13, 14

## C

### corridors à faune

voies utilisables par les animaux (principalement par la grande faune) pour se déplacer entre les massifs forestiers ..... 12

**Corridors biologiques** ..... Voir "corridor à faune"

### CSCF

Centre Suisse de Cartographie de la Faune ..... 14

## E

### éléments de mise en réseau

En association avec les aires de mises en réseau, ces éléments ponctuels ou de très faible surface favorisent le déplacement de la faune et la dispersion des espèces ..... 8, 11, 12

### espèces exotiques envahissantes

Sont qualifiés d'« exotiques » les plantes, animaux, champignons et micro-organismes qui ont été transférées hors de leur aire de répartition naturelle du fait d'activités humaines. Ce transfert peut être intentionnel (introduction volontaire ou délibérée) ou accidentel (introduction involontaire ou fortuite) ..... 7

### espèces-cibles

Les espèces-cibles ont été désignées comme des organismes que l'Agglo entend promouvoir plus spécifiquement. Ces espèces ont des exigences particulières en termes de mise en réseau de biotopes et permettent également de communiquer sur cette thématique ..... 8, 9

## I

### infrastructure écologique

L'infrastructure écologique est un réseau national cohérent et efficace de surfaces importantes pour le maintien de la biodiversité. Ce réseau est planifié et mis en œuvre aux niveaux national, cantonal et local. L'infrastructure écologique est composée d'un ensemble écologiquement et spatialement représentatif d'aires centrales et d'aires de mise en réseau, qui sont définies selon des critères uniformes. Ces aires sont réparties de manière adéquate sur le territoire, en quantité et qualité suffisantes. En complément à une utilisation de l'ensemble du territoire qui ménage la diversité biologique et de programmes de conservation des espèces, l'infrastructure écologique assure la conservation à long terme de la biodiversité. En particulier, elle permet d'assurer le maintien des milieux naturels menacés ainsi que de populations viables des espèces prioritaires, et ceci dans toutes les régions biogéographiques du pays ..... 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 22, 24, 28

## L

<b>LAT</b>	
Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire.....	7
<b>LATeC</b>	
Loi du 2 décembre 2008 sur l'aménagement du territoire et les constructions .....	7
<b>LPN</b> .....	<b>7, 13</b>
Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage .....	7
<b>LPNat</b>	
Loi cantonale du 12 septembre 2012 sur la protection de la nature et du paysage .....	7, 28

## O

<b>OAT</b>	
Ordonnance fédérale du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire .....	7
<b>OFEV</b>	
Office Fédéral de l'environnement.....	8, 10
<b>OPN</b>	
Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage .....	7

## R

<b>ReLATEC</b>	
Règlement du 1er décembre 2009 d'exécution de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions .....	7
<b>REN</b>	
Réseau Écologique National .....	14
<b>réseau écologique</b> .....	<b>Voir "infrastructure écologique"</b>
<b>RPNat</b>	
Règlement du 1er juillet 2014 sur la protection de la nature et du paysage.....	7, 28

## S

<b>SAU</b>	
Surface agricole utile .....	12, 13, 17
<b>services écosystémiques</b>	
contributions directes et indirectes des écosystèmes à la survie humaine ainsi qu'à sa qualité de vie.....	6
<b>SFN</b>	
Service des forêts et de la nature .....	12, 13
<b>Sous-réseau</b> .....	<b>Voir "trame"</b>
<b>SPB</b>	
Surface de promotion de la biodiversité .....	13

## T

<b>trame</b>	
Ensembles fonctionnels du réseau écologique. Chaque trame (ou sous-réseau) est caractérisée par des groupes de milieux solidaires par leur écologie et leur déterminisme spatio-temporel. Les milieux naturels constitutifs d'une trame sont conditionnés par le même facteur environnemental dominant. Ils s'imbriquent souvent en mosaïque et ont souvent aussi entre eux des liens dynamiques étroits. ....	9, 10, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 28

## Z

<b>zones nodales</b>	
maillons de base essentiels de l'infrastructure écologique. Elles constituent les réservoirs et les refuges nécessaires pour le déroulement du cycle vital de la majorité des espèces .....	10, 11, 12, 24

# 1. Introduction

Sur la base des objectifs de développement durable 2030 mis en place par l'ONU (Agenda 2030), la Ville de Fribourg a décidé de développer une nouvelle vision de la durabilité sur le territoire communal. Elle a notamment initié et mis en place en 2019 un programme « Nature en Ville » et différentes surfaces ont été aménagées en faveur de la biodiversité. Il s'avère toutefois qu'une analyse et une vision globale de la problématique de la protection de la nature au sein de la commune de Fribourg fait encore défaut pour orienter efficacement la mise en œuvre d'actions en faveur de la biodiversité. La ville de Fribourg a donc mandaté le bureau BEB SA pour réaliser une analyse spécifique permettant de combler cette lacune. Pour ce faire il a été décidé de se baser sur les principes définis par la Confédération en relation avec la notion d'infrastructure écologique<sup>1</sup>. Cette approche vise à établir une vue générale et stratégique, à l'échelle locale, de la répartition des biotopes et valeurs naturelles qui, au travers de leur interconnexion, sont nécessaires à la préservation de la biodiversité. L'étude s'articule en deux volets dont le premier fait l'objet du présent rapport :

- ❖ Volet 1 – Etat existant et objectifs
  - Description de l'état existant de l'infrastructure écologique au niveau local
  - Formalisation des objectifs généraux en termes de préservation de la biodiversité
  
- ❖ Volet 2 – Stratégie et mesures
  - Mise en évidence des conflits et lacunes
  - Formalisation d'une stratégie de préservation de la biodiversité
  - Etablissement de propositions de mesures générales ou spatialisées avec indication de priorités d'actions

Le volet 1 consiste en un inventaire des éléments ayant une valeur biologique ou un potentiel biologique particulier, sans tenir compte des autres contraintes, projets ou enjeux territoriaux. Il se base sur l'état des données disponibles en 2020. Cette première partie du mandat a été réalisée sous l'égide de la Direction de l'Edilité - Service du Génie Civil, Energie et Environnement - Secteur Energie et Développement durable.

Le volet 2, quant à lui, confronte les informations du volet 1 aux autres enjeux territoriaux afin de proposer une stratégie cohérente et des priorités d'action ciblées sur les éléments les plus importants pour assurer le maintien d'une infrastructure écologique fonctionnelle. Cette seconde partie du mandat a été réalisée sous l'égide de la Direction de l'Edilité - Service d'urbanisme et d'architecture - Secteur Développement urbain.

---

<sup>1</sup> <https://www.oekologische-infrastruktur.ch/fr>

## 1.1 Contexte général et bases légales

La présente étude doit être compatible et tenir compte des planifications directrices de niveau supérieur existantes. Pour cette étude spécifique il s'agit en particulier des trois documents suivants :

- **Stratégie et plan d'action Biodiversité Suisse<sup>2</sup>**  
Ces documents constituent une exigence principale de la Convention sur la diversité biologique de 1992. Ils proposent un ensemble de mesures qui doivent contribuer à la préservation et à la promotion sur le long terme de la biodiversité et de ses services écosystémiques. La mise en place, le développement et l'entretien d'une infrastructure écologique dans l'ensemble du pays sont au cœur de la Stratégie Biodiversité Suisse. L'infrastructure écologique met en réseau des surfaces de grande valeur écologique, constituant ainsi l'ossature spatiale et fonctionnelle qui permet de conserver durablement une biodiversité riche et capable de s'adapter aux changements. Cela passe notamment par une amélioration de la qualité biologique des aires protégées existantes mais également par la préservation ou le rétablissement d'une connectivité spatiale et fonctionnelle entre les milieux naturels dignes de protection.
- **Plan directeur cantonal Fribourgeois<sup>3</sup>**  
Le plan directeur cantonal définit le développement spatial du canton et coordonne l'ensemble des activités qui ont des incidences sur le territoire, avec pour objectif que celles-ci se développent de manière cohérente et durable. Selon le PDCant, malgré sa dominance urbaine, la commune de Fribourg comprend des entités naturelles importantes comme les berges et les falaises de la Sarine. Le PDCant définit plusieurs actions prioritaires concernant les milieux naturels localisés sur le territoire communal telles que la préservation des zones alluviales et des rives de lacs, le maintien et la revitalisation des cours d'eau, les zones humides et les marais et la création de structures paysagères. Un inventaire des biotopes serait à réaliser au niveau communal afin de pouvoir désigner ceux d'importance locale et prendre les mesures de protection et de gestion y relatives. Les collectivités publiques sont invitées à promouvoir des aménagements favorisant la biodiversité et la mise en réseau des espaces naturels, y compris au sein du tissu urbain.
- **AGGLO PA4**  
Une étude à l'échelle régionale, construite sur les mêmes bases que la présente étude, a été conduite en 2020 dans le cadre de l'élaboration du plan directeur régional de l'Agglomération Fribourgeoise (Agglo), dénommé PA4 « Projet d'agglomération de 4<sup>ème</sup> génération ». Elle a permis de définir une vision territoriale stratégique sur la thématique de la biodiversité et de mettre en évidence les espaces privilégiés pour optimiser l'infrastructure écologique à l'échelle de l'Agglomération.

Selon les domaines sectoriels des objectifs plus spécifiques ont également été définis au niveau national, on peut notamment citer les documents de référence suivant :

- OFEV et OFAG 2008: Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir de bases légales existantes. Connaissance de l'environnement n° 0820. Office fédéral de l'environnement, Berne: 221 p.

---

<sup>2</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/mesures-de-conservation-de-la-biodiversite/strategie-et-plan-daction-pour-la-biodiversite.html>

<sup>3</sup> <https://geo.fr.ch/PDCantC/>

- Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversité en forêt: objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV, Berne. L'environnement pratique no 1503: 190 p.
- Renaturation des eaux suisses : plans d'assainissement des cantons dès 2015<sup>4</sup>
- OFEV 2016 : Stratégie de la Suisse relative aux espèces exotiques envahissantes. Annexe au rapport du Conseil fédéral répondant au postulat du 21 juin 2013 13.3636, « Mettre un terme à l'expansion des espèces exotiques envahissantes », du conseiller national Karl Vogler

Ces principes sont repris et traduits au niveau cantonal par le Service des Forêts et de la Nature (<https://www.fr.ch/sfn> ). Un projet de stratégie cantonale en faveur de la biodiversité est également en cours d'étude.

Pour cette étude il y a également lieu de tenir compte de la législation fédérale et cantonale en matière de protection des milieux naturels et du paysage. Les principales bases légales concernées sont mentionnées ci-dessous :

- Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN)
- Ordonnance fédérale du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN)
- Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (LAT)
- Ordonnance fédérale du 28 juin 2000 sur l'aménagement du territoire (OAT)
- Loi cantonale du 12 septembre 2012 sur la protection de la nature et du paysage (LPNat)
- Règlement du 1er juillet 2014 sur la protection de la nature et du paysage (RPNat)
- Loi du 2 décembre 2008 sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATEC)
- Règlement du 1er décembre 2009 d'exécution de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (ReLATEC)

Dans le cadre de l'application de ces bases légales certaines tâches relèvent de la compétence communale. La LPNat précise ces droits et ces tâches qui sont indiqués dans les tableaux figurant dans l'Annexe 1. L'analyse stratégique de la présente étude, et plus particulièrement les propositions de mesures, se focalise principalement sur les éléments territoriaux sur lesquels la ville de Fribourg peut avoir une influence dans leur devenir ou leur gestion.

---

<sup>4</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/mesures-pour-la-protection-des-eaux/renaturation-des-eaux.html>

## 2. Méthodologie

### 2.1 Démarche générale

#### Volet 1

Afin d'identifier les éléments pouvant servir de base à la constitution de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg, l'analyse de l'état existant se base principalement sur l'identification des aires protégées et des aires ou éléments de mise en réseau bénéficiant d'un statut particulier, selon une typologie inspirée des premières directives en la matière issues de projets-pilote soutenus par l'Office Fédéral de l'environnement (OFEV). La carte de synthèse obtenue fait apparaître la structure générale du réseau écologique et met en évidence les zones à enjeux particuliers.

#### Volet 2

Les informations issues du volet 1 servent également de base pour identifier les éléments à compléter (lacunes) ou à améliorer (zones potentiellement conflictuelles) afin d'assurer la fonctionnalité du réseau. La superposition des résultats obtenus et la confrontation avec d'autres informations permettent ensuite de définir différentes mesures-type à même de renforcer cette infrastructure écologique, en se basant également sur les exigences d'une sélection d'espèces cibles (qui pourront également servir comme support pour la communication). Ce travail doit toutefois être réalisé en faisant une pesée des intérêts avec les autres enjeux du PAL.

### 2.2 Démarche pour établir l'état existant de l'infrastructure écologique (volet 1)

#### 2.2.1 Synthèse des valeurs naturelles par trames

Dans un premier temps, l'analyse se fait par sous-réseaux, qui sont les ensembles fonctionnels du réseau écologique. Chaque sous-réseau est caractérisé par des groupes de milieux solidaires par leur écologie et leur déterminisme spatio-temporel (rivières et milieu alluvial, terres cultivées, etc., Figure 1). Dans un souci de simplification de l'information les sous-réseaux sont regroupés en trames (Figure 2, Tableau 1).

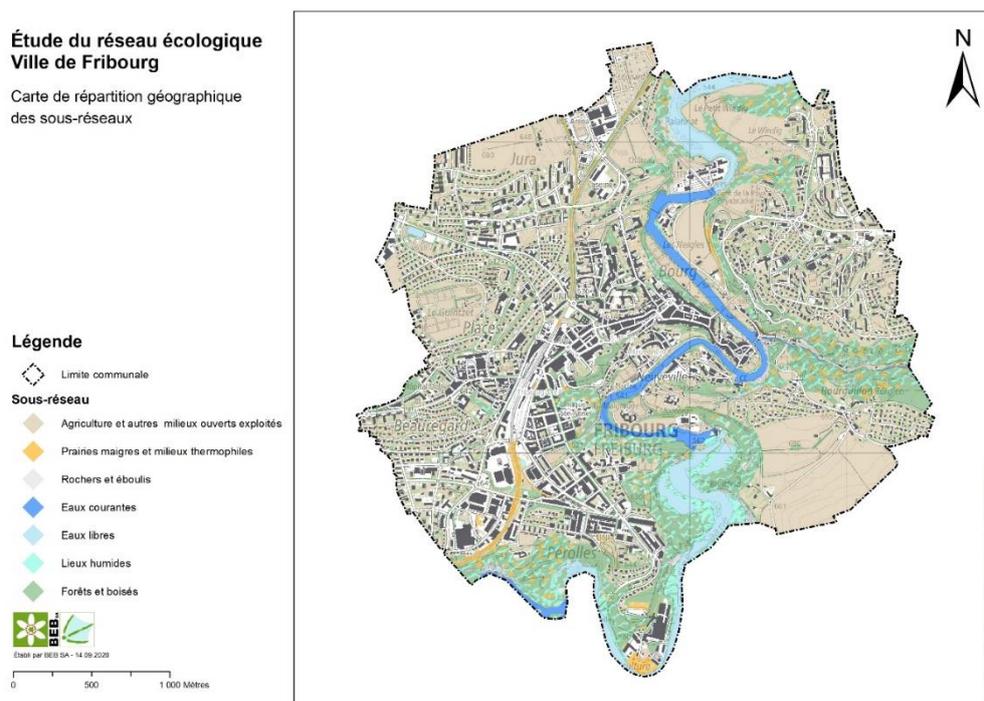


Figure 1 Carte de répartition géographique des sous- réseaux

**Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg**

Carte de répartition géographique  
des trames

**Légende**

◊ Limite communale

**Trame**

Jaune

Verte

Bleue

Grise



Élaboré par BEB SA - 14.09.2009

0 500 1 000 Mètres

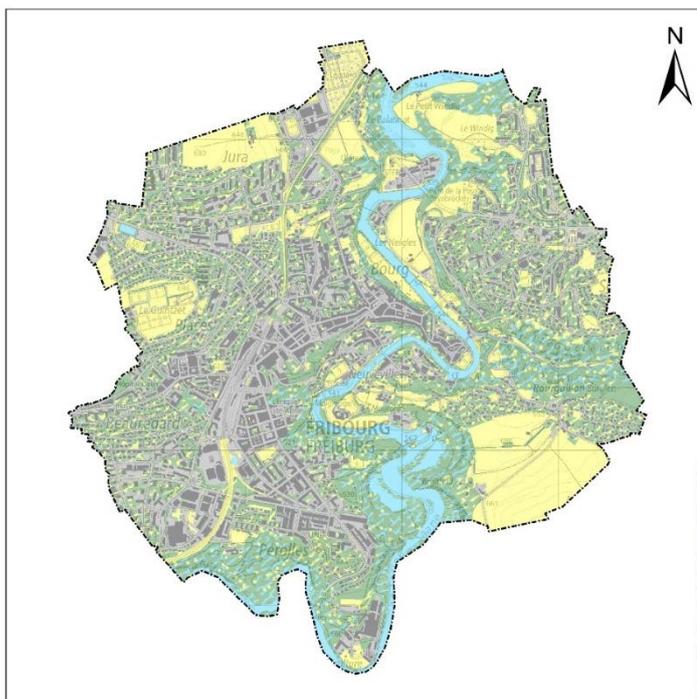


Figure 2 Carte de répartition géographique des trames

Les milieux naturels constitutifs d'une trame sont conditionnés par les mêmes facteurs environnementaux dominants (par exemple l'élément boisé, des conditions plutôt sèches ou à l'inverse la présence d'eau). Ils s'imbriquent souvent en mosaïque et ont souvent aussi entre eux des liens dynamiques étroits (stades différents d'une même succession temporelle ou spatiale, etc.). On peut leur rattacher des espèces-cibles en fonction de leur habitat préférentiel.

Tableau 1 Liste des trames de la ville de Fribourg

Sous-réseaux de base	Types de milieux	Trame
Prairies maigres et milieux thermophiles	Prairies et pâturages secs, forêts thermophiles, talus routiers et ferroviaires, friches, places et chemins gravelés	Jaune
Rochers et éboulis	Blocs erratiques, murs, carrières, gravières, falaises, escarpements rocheux, éboulis, ballast de chemin de fer	
Agriculture et autres milieux ouverts exploités	Terrains cultivés, prairies de fauche, pâturages, vergers, parcs et jardins publics et privés, cimetières	
Forêts et boisés	Tous les massifs boisés avec les végétations de lisière associées, haies, arbres isolés, vergers, parcs et jardins publics et privés arborés, cimetières	Verte
Eaux courante et eaux libres	Rivières, lacs et étangs	Bleue
Lieux humides	Marais, zones alluviales, fossés et leur végétation riveraine, forêts humides	
Sites construits	Bâtiments, surfaces revêtues perméables ou non	Grise

Certains types d'objet peuvent faire partie de deux trames, comme par exemple les forêts humides qui peuvent être attribuées et à la trame bleue et à la trame verte ou les vergers qui peuvent être attribués à la trame verte et à la trame jaune.

Dans le cadre de cette étude, la compilation des données surfaciques géoréférencées disponibles et pouvant caractériser la présence d'un milieu particulier a permis de dresser la carte de l'extension spatiale de chaque trame. Les données de base utilisées sont par exemples les inventaires de biotopes (d'importance nationale, régionale ou locale), les données cantonales thématiques (forêt, cours d'eau, agriculture), les réserves naturelles, les corridors biologiques, les données communales concernant les zones d'affectation du sol, la couverture du sol ou les surfaces du programme Nature en ville, etc. (cf. Annexe 2).

## 2.2.2 Analyse de l'infrastructure écologique

Cette analyse est basée sur les principes définis par l'OFEV<sup>5</sup> qui visent à mettre en évidence les éléments constitutifs de l'infrastructure écologique en compilant en particulier les surfaces ayant un statut de protection particulier.

### 2.2.2.1 Notions de base de l'infrastructure écologique

La notion d'infrastructure écologique est étroitement liée à celle de dynamique des populations. Elle met en exergue l'importance des connexions entre biotopes. En effet, pour assurer la survie à long terme d'une espèce, la mise sous protection de biotopes ou de sites n'est le plus souvent pas suffisante. Il est indispensable que ses habitats soient reliés les uns aux autres, de manière à ce qu'une recolonisation puisse se produire après une extinction locale et que les échanges génétiques restent possibles. Ainsi, le paradigme d'équilibre dynamique qui sous-tend le concept de métapopulation se traduit, au plan géographique, par une interconnexion de territoires de valeur particulière au travers d'espaces de mise en réseau englobés dans un continuum plus général. Peuvent entrer dans cette catégorie « d'espaces de mise en réseau » des milieux tels que les prairies extensives, les haies vives et bosquets mais également les cours d'eau et leurs rives. Ces éléments à définition plus ou moins théorique trouvent une représentation concrète au travers de cartes qui peuvent se décliner à différentes échelles. Le schéma ci-dessous illustre les différents types d'éléments qui forment l'infrastructure écologique.

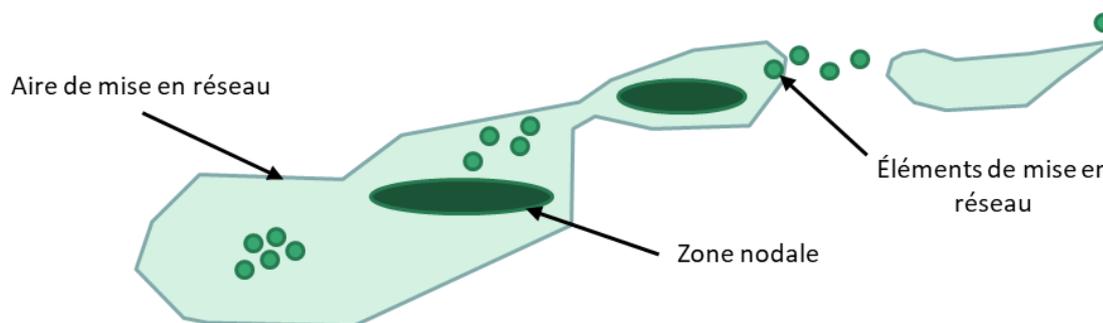


Figure 3 Schéma simplifié de la répartition spatiale des éléments constitutifs de l'infrastructure écologique

Les **zones nodales** (ou aires centrales) correspondent aux maillons de base essentiels de l'infrastructure écologique. Elles constituent les réservoirs et les refuges nécessaires pour le déroulement du cycle vital de la majorité des espèces, en particulier de celles qui sont menacées (prairies et pâturages secs, réserves forestières, zones alluviales, hauts et bas-marais, sites de reproduction de batraciens, etc.). Les objectifs de protection des valeurs naturelles doivent y être prioritaires (conservation, promotion et restauration).

<sup>5</sup> <https://www.oekologische-infrastruktur.ch/fr>

Dans un habitat fragmenté par les activités humaines, la survie d'une espèce dépend de sa capacité à recoloniser les sites où elle a disparu, à partir des populations environnantes. Cette capacité dépend étroitement du pouvoir de dispersion de l'espèce (Tableau 2). Selon le modèle d'équilibre dynamique des métapopulations, une des conditions de survie est que le taux de colonisation soit supérieur au taux d'extinction locale. Les mouvements des organismes se déroulent normalement sur un large front mais, dans la réalité, le pouvoir de dispersion d'une espèce n'est pas isotrope. Il dépend en fait étroitement de la perméabilité des milieux à traverser. Certains obstacles ou milieux sont réputés infranchissables, et constituent donc des barrières, alors que d'autres constituent des voies de déplacement préférentielles. Au niveau de l'infrastructure écologique, les **aires de mise en réseau** représentent les surfaces permettant la mise en connexion des différentes zones nodales et ainsi de garantir des échanges entre les populations, le déplacement de la faune et la dispersion des espèces (espaces verts en milieux urbains, surfaces de promotion de la biodiversité en zone agricole, îlots de vieux bois, forêts proches de l'état naturel, espace réservé aux eaux, ...). Les objectifs de protection des valeurs naturelles doivent y être pris en compte plus particulièrement dans le but de conserver ou rétablir un espace favorable au transit des espèces (réduction des obstacles ou des perturbations, proportion et qualité de milieux naturels suffisantes pour assurer des relais).

Tableau 2 Distance de dispersion ou taille de territoire retenue pour certains groupes d'organismes ; source : littérature spécialisée, web

Organismes	Distance de dispersion potentielle ou taille du territoire approximatives
Flore	100m
Invertébrés aquatiques	250m
Insectes	250m
Amphibiens	500-1000m
Reptiles	300-500m
Avifaune	100-500m
Mammifères	250-500m

Les **éléments de mise en réseau** regroupent des éléments ponctuels ou de très faible surface (arbres, haies vives ou allées d'arbres, lisières de valeur, sources, etc.). En association avec les aires de mises en réseau, ces éléments doivent être valorisés et démultipliés afin de favoriser le déplacement de la faune et la dispersion des espèces. Il peut également s'agir d'habitats de valeur pour des espèces très spécialisées et de grande valeur (lichens, invertébrés aquatiques des sources, etc.).

#### 2.2.2.2 Éléments constitutifs de l'infrastructure écologique

Sur la base des principes développés lors de l'étude pilote qui avait été menée au niveau du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut<sup>6</sup>, une catégorisation spécifique des données de base qui ont pu être compilées a été établie pour permettre de tenir compte du niveau de protection ou de gestion des valeurs naturelles dans le but de faire ressortir les surfaces ayant des enjeux particuliers en la matière (Tableau 3).

<sup>6</sup> BEB SA (2017). *Projet-pilote 2016-2019 - Infrastructure écologique des parcs naturels régionaux. Rapport de synthèse PNR-GP. Sur mandat de l'Etat de Vaud.*

Selon ces principes, les périmètres en *catégorie A* localisent les surfaces reconnues en tant que zones nodales de l'infrastructure écologique ; les périmètres en *catégorie B* sont quant à eux considérés comme aires de mise en réseau. Ces dernières bénéficient d'un statut de protection plus faible que les zones nodales A ou pas uniquement associé aux valeurs naturelles. La *catégorie C* regroupe quant à elle des éléments ponctuels ou de très faible surface (arbres isolés, haies vives ou allées d'arbres, etc.) bénéficiant toutefois également d'un certain statut de protection. Dans les cas fréquents où plusieurs statuts se superposent, la surface concernée est attribuée au statut le plus fort. Ainsi, pour certains sites, une partie de la surface peut se trouver en catégorie A et le solde en B.

Les éléments relatifs aux milieux de base des diverses trames, sans indication de valeurs ni de protection particulières (SAU, stations forestières non naturelles, etc.), ont été regroupés dans la *catégorie D*. Ces éléments ne sont pas reconnus en tant qu'aires de mise en réseau mais sont à considérer comme des surfaces potentiellement utilisables, au moins temporairement ou durant leur déplacement, par les espèces associées à ces trames.

À ces quatre catégories de base s'ajoute celle des *Corridors biologiques* (ou corridors à faune), identifiés par le Service des forêts et de la nature (SFN). Les corridors biologiques constituent les voies utilisables par la faune sauvage pour se déplacer entre les massifs forestiers. Ces axes de déplacement préférentiels sont délimités par des structures naturelles ou anthropogènes et constitués de cordons boisés, de haies, de zones agricoles, etc.) Ces corridors constituent ainsi une sous-classe de la catégorie B et sont figurés par des hachures sur les cartes de synthèse. Finalement, certaines surfaces sans statut particulier présentent des caractéristiques qui leur donnent un potentiel supérieur, par rapport à d'autres surfaces, pour éventuellement devenir des aires ou éléments de mise en réseau, voir même des zones nodales (sites identifiés comme prioritaires pour les reptiles au niveau cantonal, sources non évaluées ou captées, tronçons de cours d'eau présentant une diversité en espèces élevée ou contenant des espèces prioritaires au niveau national selon une étude mandatée par le CSCF, éléments du réseau écologique national REN, anciennes prairies maigres, zones affectées en zones vertes de protection du paysage ou en zones vertes d'intérêt général, cours d'eau mis sous terre, etc.). Ces surfaces ont ainsi été classées dans la catégorie *Aires avec potentiel de mise en réseau* et sont figurées en pointillé sur les cartes de synthèse.

Tableau 3 Catégorisation des données de base utilisées pour l'analyse de l'infrastructure existante

<b>A</b>	<b>Périmètres bénéficiant d'une protection contraignante des biotopes, garantie pour au minimum une quinzaine d'années</b>	
	La protection de ces périmètres est assurée par le code légal (A1, A4), par une inscription au niveau de l'aménagement du territoire (A2), ou par une gestion des valeurs naturelles conventionnée pour plus de quinze ans (A3)	
	<b>A1</b>	Milieux naturels ou habitats au bénéfice d'une ordonnance de protection nationale – inventaires fédéraux des zones alluviales, haut-marais, bas-marais, réserves d'oiseaux d'eau et de migrants, prairies et pâturage secs et sites de reproduction de batraciens (secteur A)
		Milieux naturels au bénéfice d'une protection cantonale donnée par la loi et mise à l'enquête - inventaires régionaux et locaux (zones alluviales, haut-marais, bas-marais, prairies et pâturage secs et sites de reproduction de batraciens)
	<b>A2</b>	Réserves naturelles fribourgeoises
		Surfaces inscrites comme zone naturelle protégée dans un plan communal d'aménagement du territoire
Réserves à valeur naturelle en propriété de Pro Natura ou sous servitude/mention de 'protection de la nature' pour plus de quinze ans		

	<b>A3</b>	Surfaces (de plusieurs hectares) conventionnées et gérées pour leurs enjeux naturels sur plus de 15 ans (réserves forestières naturelles, particulières, îlots de sénescence, ...)
	<b>A4</b>	Aires de protection stricte de la faune et de leurs biotopes – réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (zones avec restriction intégrale ou partielle de chasse et de navigation)

<b>B</b>	<b>Périmètres bénéficiant d'un statut limité de protection ou de gestion des valeurs naturelles</b>	
	Ces périmètres incluent des surfaces protégées (au niveau national, cantonal, communal ou privé) dont la gestion n'est pas strictement associée aux valeurs naturelles (B1) ou des surfaces gérées pour la conservation de valeurs naturelles mais sur une durée inférieure à 15 ans (B2)	
	<b>B1</b>	Sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (secteur B)
		Surfaces figurant à un inventaire cantonal bénéficiant d'un statut légal de protection limité à certaines espèces (réserve de faune, réserve de pêche)
		Espace réservé aux eaux et aux étendues d'eau
	<b>B2</b>	Surfaces au bénéfice d'une gestion axée sur la nature, mais conventionnées pour moins de 15 ans (SPB qualité II, contrats particuliers LPN,...)
		Stations forestières naturelles
		Bosquets protégés par le règlement communal
		Surfaces du programme Nature en Ville
		Sites de reproduction de batraciens – objets itinérants et annexe 3
		Sites prioritaires pour les reptiles
Talus d'infrastructures de transport bénéficiant d'un entretien en faveur de la biodiversité		

<b>C</b>	<b>Éléments bénéficiant d'un statut de protection ou de gestion des valeurs naturelles</b>	
	Arbres isolés hors forêt et allées d'arbres protégés par le règlement communal	
	Arbres habitats et arbres spectaculaires	
	Plantations, y.c. haies vives du programme Nature en Ville	
	Lisières forestières	
	Grottes, sources	

<b>D</b>	<b>Continuum de base (élément naturel ou semi-naturel ne bénéficiant d'aucun statut de protection ou de gestion des valeurs naturelles)</b>	
	SAU	
	Stations forestières non naturelles	
	Cimetière, places de sports, parcs, jardins, talus et autres espaces publics naturels ou semi-naturels sans statut de protection ou gestion des valeurs naturelles	
	Jardins privés	
	Chemin de fer, sentiers et autres voies de communication non revêtue	

<b>Corridors biologiques</b>	<b>Axes de déplacement préférentiels pour la faune sauvage identifiés par le SFN et bénéficiant d'un statut de protection au niveau national, régional ou local selon leur importance</b>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Aires avec potentiel</b>	<b>Aires avec potentiel pour la biodiversité supérieur au continuum de base mais sans statut de protection ou de gestion des valeurs naturelles</b>
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>de mise en réseau</b>	Carrières et gravières
	Cours d'eau mis sous terre
	Hotspots CSCF
	Sites prioritaires pour les reptiles
	Sites avec potentiel selon observations d'espèces cibles ou avis d'expert
	Éléments du réseau écologique national (REN)
	Sources non évaluées ou captées
	Zones pavées
	Zones vertes de protection du paysage
	Zones vertes d'intérêt général
	Anciennes prairies maigres

<b>Indicateurs de conflit</b>	Point de conflit trafic-batraciens
	Gibier péri

Les données compilées et utilisées pour l'analyse de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg sont synthétisées dans l'Annexe 2. Chaque donnée a été attribuée à une des catégories d'objets définies dans le Tableau 3 et dans la mesure du possible rattachée à une trame. À noter que certaines données sont, de base, définies de manière plus précise (p.ex. inventaires de biotopes) que d'autres (p.ex. sites prioritaires pour les reptiles), ce qui peut entraîner une surestimation du recouvrement réel d'une catégorie ou d'une trame. D'autres mécanismes de traitement de données peuvent également entraîner de telles surestimations de recouvrement, ces cas sont indiqués dans la colonne *remarque* de l'Annexe 2). Le résultat final dépend donc étroitement de la précision des données de base ou de leur traitement. Pour les objets de catégorie B et C, *corridors biologique* et *aires avec potentiel de mise en réseau* il s'agit ainsi plutôt de considérer leur répartition spatiale et la continuité des surfaces que leur superficie en tant que telle (des statistiques quantitatives à ce niveau sont ainsi à interpréter avec précaution).

## 3. Diagnostic de l'état existant par trames

### 3.1 Trame verte

La trame verte regroupe tous les éléments boisés et intègre donc les forêts, les bosquets, les haies, les lisières, les vergers, les allées d'arbres et les arbres isolés. Les forêts présentes dans le territoire de la ville de Fribourg sont essentiellement composées de feuillus. On retrouve principalement des hêtraies et des frênaies. L'annexe 3 illustre l'extension spatiale de cette trame au niveau de la ville de Fribourg. Les principaux points à relever sont les suivants :

- Les forêts et boisés communaux sont gérés selon les principes établis dans le Plan de gestion des forêts et boisés de la Ville de Fribourg<sup>7</sup>. Ce plan de gestion intègre les forêts ainsi que de nombreux boisés naturels. Les arbres isolés ne sont en revanche pas traités. Ce plan de gestion vise à assurer la multifonctionnalité des forêts à long terme. Pour les forêts et boisés pris en compte, des objectifs ont été établis, par ordre de priorité :
  1. Assurer la sécurité des personnes et des biens
  2. Permettre l'évolution naturelle sur les surfaces ayant une importante fonction pour la biodiversité
  3. Entretien et améliorer les possibilités d'accueil du public
  4. Valoriser les paysages de la ville et contribuer aux objectifs urbanistiques de la ville
  5. Production durable de bois et mise en valeur d'une matière première indigèneL'aire forestière est par ailleurs définie comme protégée conformément à la législation fédérale et cantonale sur les forêts. La protection de l'aire forestière et de ses fonctions pour la biodiversité sont donc garanties à long terme et ne feront ainsi pas l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de la présente étude.
- Les berges boisées de la Sarine à l'amont du barrage de Maigrauge (Lac de Pérolle et Sarine en direction de Rossens), constituent un véritable hotspot pour les espèces appartenant à la trame verte. Y sont recensées notamment des espèces d'oiseaux remarquables comme le pic cendré (*Picus canus*, dernière observation en 2011) et le pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*) dernière observation en 2016), deux espèces menacées inféodées aux forêts riveraines. Le hibou moyen-duc (*Asio otus*) et le coucou gris (*Cuculus canorus*), deux espèces forestières plus répandues mais potentiellement menacées, sont également présentes dans ce secteur. Ce site cumule des statuts de protection autant au niveau national (zone alluviale d'importance nationale, zone OROEM) que régional (réserve naturelle). Ses fonctions au sein de l'infrastructure écologique et ses valeurs naturelles peuvent être considérées comme garanties à long terme par la gestion d'une grande partie du périmètre concerné en tant que station forestière naturelle ainsi que par sa mise sous protection au travers d'une affectation en zone protégée inconstructible (zone de protection de la nature, zone verte de protection du paysage, aire forestière). Le lac de Pérolles et ses abords font par ailleurs l'objet d'un plan de gestion établi et coordonné par le SFN. Ce plan vise une gestion des milieux de la zone tenant compte des différents intérêts en jeu : protection de la nature, entretien forestier et accueil du public. Ce site ne fera ainsi pas l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de la présente étude.

<sup>7</sup> [https://www.ville-fribourg.ch/sites/default/files/inline-files/plan\\_gestion\\_forets\\_boises\\_Ville\\_FR\\_2012\\_2013.pdf](https://www.ville-fribourg.ch/sites/default/files/inline-files/plan_gestion_forets_boises_Ville_FR_2012_2013.pdf)

- Les berges de la Sarine, du barrage de Maigrauge jusqu'à la STEP des Neigles, font l'objet d'un projet de revitalisation de la Sarine. Ce projet prévoit notamment la création de ripisylves en complément des boisements existants. La continuité écologique de la trame verte sera donc renforcée et garantie à moyen terme sur le linéaire concerné. Ce secteur ne fera ainsi pas l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de la présente étude.
- Représentées sur la carte de synthèse de la trame verte (annexe 3) comme des aires ou des éléments de mises en réseau, de nombreux secteurs boisés de la ville bénéficiant d'un entretien en faveur de la biodiversité ou d'un statut de protection particulier peuvent constituer des couloirs de déplacement, des relais ou des habitats précieux pour la faune des milieux boisés. On peut mentionner notamment les stations forestières naturelles, concentrées principalement le long des berges de la Sarine et du Gottéron, les grands arbres, allées d'arbres et bosquets protégés (selon les art. 274, 275 et 276 RCU) et les éléments ligneux du programme Nature en Ville (forêt, plantations, haies vives). Toutefois, bien que ces éléments soient répartis sur l'ensemble du territoire communal de manière relativement homogène, ils sont peu couvrants et la connectivité spatiale entre certains objets est interrompue ou nécessiterait un renforcement. Par ailleurs, sans un entretien ou un choix d'essences adapté, leur fonction au sein de l'infrastructure écologique peut s'en trouver réduite. Une haie trop dense ou bordée d'une clôture devient par exemple infranchissable pour la petite faune (Figure 4).



Figure 4 Exemple de haies non fonctionnelles pour la petite faune, le long de l'Avenue du Midi et du Chemin de Bethléem

- Des secteurs de la ville présentent un fort potentiel à exploiter pour optimiser la fonctionnalité de la trame verte (potentiel de zones nodales). On peut mentionner par exemple le Bois de Bertigny (Figure 5). Dans la majorité des cas, un entretien adapté des boisements existants suffirait à générer un habitat de grande qualité écologique, à condition que ce dernier soit correctement connecté avec le reste des objets de la trame. De beaux arbres habitats ont par ailleurs été observés dans le secteur de Béthléem, du Guintzet ou du Jura.



Figure 5 Bois de Bertigny

Comme espèces caractéristiques de cette trame pour la région étudiée on peut citer (espèces cibles en gras) : le chevreuil (*Capreolus capreolus*), le muscardin (*Muscardinus avellanarius*), le loir (*Glis glis*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), **le pic vert (*Picus viridis*)**, le coucou gris (*Cuculus canorus*), le milan royal (*Milvus milvus*), le rossignol philomèle (*Luscinia megarynchos*), la sittelle torchepot (*Sitta europaea*), la chouette hulotte (*Strix aluco*), le pic épeichette (*Dryobates minor*), **la petite biche (*Dorcus parallelipedus*)**, le gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*), le petit sylvain (*Limenitis camilla*), le C-blanc (*Polygonia c-album*) et le sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus*).

## 3.2 Trame jaune

La trame jaune regroupe tous les milieux ouverts structurés ou non (surface agricole utile SAU, jardins, gazons, friches), les milieux secs (prairies sèches, forêt thermophile, milieux pionniers, talus routiers ou ferroviaires, etc.) ainsi que les éléments rocheux (falaises, affleurements rocheux). La trame jaune est relativement couvrante sur le territoire de la ville de Fribourg du fait de la présence de nombreux jardins privés. L'annexe 4 illustre l'extension spatiale de cette trame au niveau de la ville de Fribourg. Les principaux points à relever sont les suivants :

- Bien que couvrante, la trame jaune est particulièrement pauvre en zones nodales. Le territoire de la ville de Fribourg n'englobe en effet qu'une seule prairie inscrite à l'inventaire fédéral des prairies et pâturages secs d'importance nationales, la prairie des Neigles. D'une superficie de 0.49 ha, cette prairie à la végétation mésophile héberge des espèces floristiques comme l'orchis à long casque (*Orchis militaris*) ou le silène penché (*Silene nutans*). La présence d'arbres isolés et d'éléments pierreux lui confère une certaine valeur en tant qu'habitat pour la faune, comme le lézard des murailles (*Podarcis muralis*) ou le gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*). En l'absence d'aires ou d'éléments de mise en réseau à proximité, cette prairie d'importance nationale est toutefois isolée au sein de la trame jaune, en particulier pour les espèces exigeantes pour lesquelles les zones agricoles exploitées intensivement limitent les possibilités de dispersion. A proximité, de vastes surfaces ouvertes, dont une partie sont affectées en zone verte d'intérêt général, pourraient être valorisées afin de rétablir la connexion entre cette prairie et le reste de la trame. Cela sera en partie intégré dans le projet de revitalisation des berges de la Sarine.
- Malgré l'étendue du continuum de base de la trame jaune, les aires et éléments de mise en réseau affectés à la trame jaune sont également peu nombreux au sein du périmètre d'étude. La mise en réseau des milieux ouverts et secs s'en voit interrompue sur l'axe Nord-Sud (césure au niveau des Neigles) et quasi-inexistante sur l'axe Est-Ouest. Les aires et éléments de mise en réseau sont constitués en majeure partie d'objets du programme nature en ville (gazons ou prairies fleuries, pré, zone fanée, prairies maigres et sèches) mais également de surfaces agricoles de promotion de la biodiversité, de talus d'infrastructures de transport bénéficiant d'un entretien en faveur de la biodiversité ainsi que de stations forestières naturelles thermophiles. Cette dernière catégorie est toutefois sensiblement moins couvrante qu'observé sur la carte de synthèse de la trame (annexe 4). En raison de la méthode de traitement des données utilisée, il résulte une attribution à la trame jaune de l'ensemble d'une station forestière naturelle même si elle ne comporte qu'une petite portion de forêt à tendance thermophile.
- Les falaises surplombant la Sarine hébergent des espèces d'oiseaux menacées comme le hibou Grand-duc (*Bubo bubo*) et le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*). Ces oiseaux se nourrissent dans les zones agricoles avoisinantes. Le rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) a récemment déserté la commune (dernière observation en 2016). Les derniers sites occupés

étaient des quartiers résidentiels peu denses avec jardins structurés et naturels et de grands arbres. Deux espèces de reptiles menacées sont présentes sur la commune. La coronelle lisse (*Coronella austriaca*) et le lézard agile (*Lacerta agilis*). Ces espèces affectionnent les milieux herbacés sèchards et agrémentés de petites structures (tas de pierres), comme les talus ferroviaires par exemple. Finalement des espèces de plantes rares et menacées inféodées aux milieux rudéraux thermophiles sont également présentes de manière dispersée sur le territoire communal. On peut mentionner la ballotte noire (*Ballota nigra*), le muflier des champs (*Misopates orontium*) ou l'Orlaya à grandes fleurs (*Orlaya grandiflora*). Les habitats de ces espèces remarquables résument les types de milieux qui mériteraient d'être multipliés et valorisés au sein de la trame jaune de la ville de Fribourg.

- La ville de Fribourg dispose de vastes surfaces herbacées (parcs publics ou d'immeubles en PPE, jardins privés, zones agricoles) qui, en l'état, ne constituent pas des entités fonctionnelles au sein de l'infrastructure écologique, que ce soit pour l'établissement ou le transit de la faune et de la flore. Bien que vertes en apparence, la plupart de ces surfaces entretenues de manière intensives présentent une naturalité très faible. Une valorisation sectorisée ou totale de leur structure et de leur flore (extensification) pourrait pourtant en faire des aires de mise en réseau de qualité, grâce à leur superficie intéressante. On peut mentionner notamment le Guintzet, le parc du Jura, le Petit Torry, la friche traversée par le Passage du Cardinal (PAC Bluefactory), la prairie adjacente à l'étang des Arsenaux, le Jardin de Pérolles, le pâturage au nord de la Fondation de la Villa Beausite, le Cimetière de Saint-Léonard, les alentours de la Caserne (y.c. place d'arme cantonale de la Poya), le Parc des Grand Places, le Monastère de Montorge et l'Abbaye de la Maigrauge, les Neigles et le Windig, ou la zone agricole de Breitfeld (Figure 6). La sensibilisation à la gestion différenciée des propriétaires de nombreux parcs et jardins privés de villas ou d'immeubles pourraient également contribuer à constituer des corridors de liaison ou des biotopes relais fonctionnels (des prescriptions réglementaires à ce sujet pourraient également être établies dans certains secteurs clés). Cela est d'autant plus réaliste que le continuum de la trame jaune est couvrant. Des approches différenciées seront à mener en tenant compte du foncier public ou privé des terrains concernés.





Figure 6 De haut en bas et de gauche à droite : le Guintzet, le parc du Jura, le Petit Torry, la friche traversée par le Passage du Cardinal, la prairie adjacente à l'étang des Arsenaux, le Jardin de Pérolles, le pâturage au nord de la Fondation de la Villa Beausite, et un parc d'immeubles locatifs

Comme espèces caractéristiques de cette trame pour la région étudiée on peut citer (espèces cibles en gras) : le hérisson (*Erinaceus europaeus*), le lièvre brun (*Lepus europaeus*), le rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*), le bruant jaune (*Emberiza cia*), le lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le lézard agile (*Lacerta agilis*), l'hélicelle trompette (*Helicella itala*), l'hélicette du thym (*Candidula unifasciata*), les abeilles des sables (*Andrena spp.*) et maçonnes (*Osmia spp.*), le machaon (*Papilio machaon*), le fadet (*Coenonympha pamphilus*), le demi-deuil (*Melanargia galathea*), le grillon d'Italie (*Oecanthus pellucens*), le grillon champêtre (*Gryllus campestris*), l'orchis à long casque (*Orchis militaris*), le muflier des champs (*Misopates orontium*) et l'orlaya à grandes fleurs (*Orlaya grandiflora*).

### 3.3 Trame bleue

Du fait que les sous-réseaux des eaux libres et des lieux humides ont beaucoup d'éléments en commun, et que les liaisons entre lieux humides empruntent en général le réseau hydrographique, ces deux sous-réseaux ont été regroupés au sein de la trame bleue. La trame bleue regroupe donc les milieux humides (hauts-marais, bas-marais, forêts humides, zones alluviales) et les eaux libres (cours d'eau, plans d'eau, étangs et mares, y.c. végétation des rives selon l'article 21 LPNat). L'annexe 5 illustre l'extension spatiale de cette trame au niveau de la ville de Fribourg. Les principaux points à relever sont les suivants :

- Le lac de Pérolles et la Sarine en direction de Rossens constituent le principal hotspot du territoire communal pour les espèces appartenant à la trame bleue. La végétation humide des berges de la Sarine compte des espèces rares et menacées comme la massette de Shuttleworth (*Typha shuttleworthii*), le choin noirâtre (*Schnoenus nigricans*), la saxifrage des ruisseaux (*Saxifraga aizoides*) ou le calamagrostide roseau (*Calamagrostis pseudophragmites*). L'ombre (*Thymallus thymallus*) et la truite de rivière (*Salmo trutta fario*) peuplent les eaux du lac de Pérolles et le martin pêcheur (*Alcedo atthis*), le harle bièvre (*Mergus merganser*), le

grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), le fuligule morillon (*Aythya fuligula*), le bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) et la locustelle tachetée (*Locustella naevia*) nichent à sur ses berges. Ce site cumule des statuts de protection autant au niveau national (zone alluviale d'importance nationale, zone OROEM) que régional (réserve naturelle, station forestière naturelle), et bénéficie d'un plan de gestion (Plan de gestion du lac de Pérolles) coordonné par le SFN. Ce plan prévoit une gestion des milieux de la réserve tenant compte des différents intérêts en jeu : protection de la nature, entretien forestier et accueil du public. La Sarine fait par ailleurs l'objet d'un projet de revitalisation, du barrage de Maigrauge jusqu'à la STEP des Neigles. Le nase (*Chondrostoma nasus*) et la lamproie de planer (*Lampetra planeri*), deux espèces de poisson et de cyclostome respectivement en danger critique d'extinction et en danger, sont présentes dans la Sarine à l'aval du barrage de Maigrauge. Des stations de plantes rares comme la zannichellie des marais (*Zannichellia palustris*), le vulpin fauve (*Alopecurus aequalis*) ou l'odontitès tardif (*Odontites vulgaris*) ont également été observée à l'aval immédiat du barrage. Véritable colonne vertébrale de l'infrastructure écologique fribourgeoise, sa fonction de zone nodale et d'aire de mise en réseau au sein de l'infrastructure écologique peut être considérée comme optimisée dans un futur proche et garantie à long terme par la mise sous protection de ses biotopes de valeur au travers d'affectations en zones protégées inconstructibles (zone de protection de la nature, Eau, Aire forestière, zone verte de protection du paysage) qui, en complément du plan de gestion du lac de Pérolles et de la revitalisation, permettront de pérenniser les valeurs naturelles concernées. Elle ne fera ainsi pas l'objet d'une étude approfondie dans le cadre de la présente étude.

- Deux sites de reproduction de batraciens inventoriés au niveau régional sont par ailleurs localisés juste à l'aval du barrage de Maigrauge ou sur la rive gauche du lac de Pérolles. Des espèces d'amphibiens menacées comme le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) et le crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) se reproduisent dans les quelques gouilles pionnières de la zone alluviale. La couleuvre à collier helvétique (*Natrix helvetica*) est également présente dans le secteur. Ces sites sont protégés par leur affectation en zone de protection de la nature.
- Un troisième site de reproduction de batraciens, l'étang des Arsenaux (Figure 7), est localisé au sud de la gare ferroviaire. Y ont été observées la grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*) et la grenouille verte (*Pelophylax esculentus*) ainsi que les rousserolles verderolle (*Acrocephalus palustris*) et effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*). La prairie adjacente à l'étang détient un fort potentiel de valorisation en prairie ou milieux pionnier humide. Ce site très isolé pourrait être un candidat comme biotope d'importance locale mais il se situe en zone à bâtir où de nouvelles constructions sont prévues.

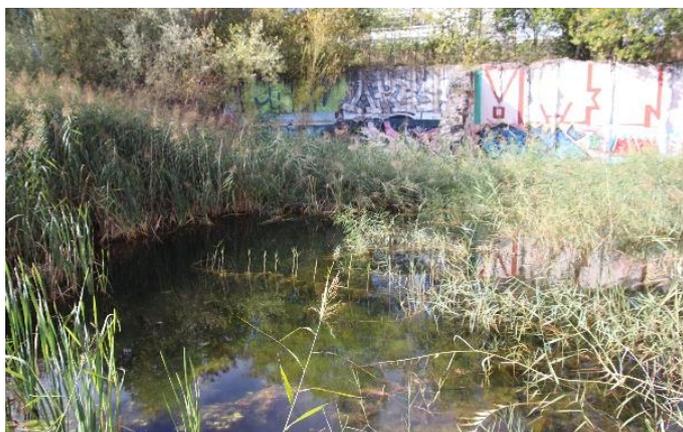


Figure 7 Étang des Arsenaux

- Bien qu'il ne soit pas répertorié comme site de reproduction de batraciens ni mis en évidence sur la carte de synthèse de la trame bleue (annexe 5), le jardin botanique de la ville héberge également de nombreuses espèces de reptiles et d'amphibiens, comme la couleuvre à collier helvétique (*Natrix helvetica*), le crapaud commun (*Bufo bufo*), la grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*), la grenouille verte (*Pelophylax esculentus*), la grenouille rousse (*Rana temporaria*), le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), le triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le triton palmé (*Lissotriton helveticus*).
- Les aires et éléments de mise en réseau affectés à la trame bleue sont constitués par la Sarine à l'aval du barrage de Maigrage, la vallée du Gottéron, quelques stations forestières naturelles humides isolées ainsi que de deux étangs (étang du cimetière de St-Léonard et étang du Jura). L'étang du Jura (Figure 8) a fait l'objet d'une étude par le bureau Aquabios (2014) en vue d'une éventuelle revitalisation nécessaire pour contrer les problèmes de pollution, d'envasement et de prolifération végétale qui ont engendré une érosion de la biodiversité palustre présente jadis sur le site (36 espèces dont 20 menacées en 1984 contre 6 espèces dont 1 menacée en 2013). En dehors de ces éléments, la trame bleue est mal connectée et bénéficierait vivement de la création d'un réseau de biotopes humides (étangs de tailles diverses, fossés, bassin de gestion des eaux pluviales) à développer en privilégiant les secteurs qui présentent un potentiel historique pour cette trame.



Figure 8 Etang du Jura

Comme espèces caractéristiques de cette trame pour la région étudiée on peut citer (espèces cibles en gras) : la musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*), le castor (*Castor fiber*), la rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*), le martin pêcheur (*Alcedo atthis*), **le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)**, **le triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*)**, la couleuvre à collier (*Natrix helvetica*), le nase (*Chondrostemma nasus*), le chabot commun (*Cottus gobio*), l'ombre (*Thymallus thymallus*), la truite de rivière (*Salmo trutta fario*) la lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), **les libellules**, la scutellaire à casque (*Scutellaria galericulata*), la scrophulaire ailée (*Scrophularia umbrosa*), la véronique mouron d'eau (*Veronica anagallis-aquatica*), le potamot de Berchtold (*Potamogeton berchtoldii*), la menthe aquatique (*Mentha aquatica*), la menthe à longues feuilles (*Mentha longifolia*), la salicaire commune (*Lythrum salicaria*), l'épilobe velu (*Epilobium hirsutum*), le saxifrage des ruisseaux (*Saxifraga aizoides*), et la grassette des Alpes (*Pinguicula alpina*).

### 3.4 Trame grise

Cette trame n'a pas fait l'objet d'une analyse aussi développée que les trois autres trames. Ses éléments constitutifs sont les éléments bâtis ou revêtus (y.c. zones pavées ou en grave). La carte générale de la trame est présentée sur en Annexe 6. Son extension spatiale est vouée à s'étendre selon les différents projets de développement d'infrastructures ou de bâtiments planifiés. Les principaux points à relever sont les suivants :

- Par essence cette trame regroupe plutôt des éléments peu favorables à la biodiversité, voire des obstacles ou des perturbations au sein de l'infrastructure écologique. Il n'en demeure pas moins important de prendre en compte ces surfaces dans l'analyse de l'infrastructure écologique car il ne s'agit pas forcément d'un milieu complètement stérile et différentes espèces s'y sont adaptées et peuvent y nicher, y trouver refuge ou y transiter. La méthode d'analyse prise en compte dans cette étude ne permet toutefois pas d'analyser en détail la structure spécifique de cette trame (zones nodales, aires et éléments de mise en réseau). La carte de synthèse de la trame (annexe 6) se limite donc à distinguer les surfaces bâties ou revêtues et les surfaces pavées ou non revêtues pouvant abriter une flore initialement inféodées aux milieux rocheux ou pionniers. On peut citer par exemple le corydale jaune (*Corydalis lutea*), la Rue des murailles (*Asplenium ruta-muraria*), le capillaire rouge (*Asplenium trichomanes*), l'orpin blanc (*Sedum album*), le passage des décombres (*Lepidum ruderales*), la sagine sans pétales (*Sagina apetala*) et la sagine couchée (*Sagina procumbens*), l'herniaire glabre (*Herniaria glabra*), la cymbalaire (*Cymbalaria muralis*), le pourpier potager (*Portulaca oleracea*), la tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*) et le geranium pourpre (*Geranium robertianum subsp. purpureum*), toutes observées dans le secteur pavé de la ville. Les actions de préservations de cette flore spécialisée devront être coordonnées avec le plan pavage de la ville.
- Non répertoriés sur la carte en annexe 6, la ville de Fribourg possède divers édifices anciens abritant d'importantes colonies d'oiseaux et de chauves-souris. On peut notamment citer les sites suivants :
  - Colonie de martinet à ventre blanc (*Apus melba*) : collège Saint-Michel et autres sites (NH Hôtel aux Grand-Places, ...)
  - Colonie de martinet noir (*Apus apus*) : musée d'histoire naturelle
  - Colonie de choucas des tours (*Corvus monedula*) : murs de soutènement de la Grande Rue, Temple, Pérolles, Schönberg
  - Colonie d'hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) : vieille ville
  - Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) : niche dans les falaises mais chasse en ville
  - Colonie de chauves-souris : Ancien Tribunal, Grand Boulevard, Porte de Berne, Tour des Chats, Tour Rouge, cimetière de St-Léonard

Comme espèces caractéristiques de cette trame pour la région étudiée on peut citer (espèces cibles en gras) : **le martinet à ventre blanc (*Apus melba*) et le martinet noir, (*Apus apus*), l'hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*), le choucas des tours, les murins (*Myotis spp.*) et la flore rudérale (ou flore vagabonde) comme le corydale jaune, *Corydalis lutea*, ou l'herniaire glabre, *Herniaria glabra*.**

## 3.5 Trame noire

Cette trame ne se définit pas par des objets propres à celle-ci mais regroupe des éléments des autres trames qui jouent un rôle important pour des espèces sensibles aux émissions lumineuses. Sa structure est donc intimement liée à celles des zones nodales ou aires de mise en réseau des autres trames. L'analyse des différents objets constituant les trames verte, jaune ou bleue, croisée à l'analyse des données disponibles de la répartition des espèces sensibles aux perturbations lumineuses ont permis de mettre en évidence les secteurs à enjeux particuliers. La consultation des experts a permis d'affiner et de compléter la localisation des secteurs avec le plus de potentiel pour les espèces de la trame noire. Idéalement, tous les secteurs à enjeux bénéficieraient de réflexions sur les modalités d'éclairage de la ville (domaine public et privé) intégrant les enjeux liés à la biodiversité (cf. annexe 7). Les principaux points à relever sont les suivants :

- Tout d'abord, la Sarine (y.c. son espace riverain ainsi que les falaises qui la surplombent), la vallée du Gottéron et le petit vallon de la Ploetscha ressortent comme des hotspots pour les espèces de la trame noire. De manière générale, les cours d'eau et la forêt qui les bordent regorgent de nombreux arthropodes à activité nocturnes (p. ex : éphémères, trichoptères, plécoptères, papillons de nuit, moustiques, araignées) et constituent ainsi de véritables garde-mangers pour les chauves-souris notamment. Les falaises hébergent par ailleurs une avifaune menacée. On y trouve autant des espèces nocturnes particulièrement incommodées par la pollution lumineuse, comme le hibou grand-duc, que des espèces diurnes sensibles à toute forme de dérangement anthropique, comme le faucon pèlerin.
- De manière générale, tous les sites de reproduction ou de repos d'espèces menacées et sensibles à la pollution lumineuse constituent des zones à enjeux, notamment les gîtes d'essaimage ou d'hibernation de chauves-souris (p. ex : Ancien Tribunal, Boulevard du Belluard, Porte de Berne, Tour des Chats, Tour Rouge)<sup>8</sup>, les sites de reproduction de batraciens, les colonies de martinets à ventre blanc (Collège Saint-Michel), de martinets noirs (musée d'histoire naturelle) ou de choucas des tours (murs de soutènement de la Grand-Rue, temple, Pérolles, Schoenberg) ainsi que les rares secteurs où subsistent des populations de ver luisant (vallée du Gottéron, Maigrauge, versant au-dessus de la STEP/Go de la Torche). La trame noire est particulièrement altérée dans le secteur du barrage de la Maigrauge (y.c. ancienne usine électrique) en raison d'un éclairage puissant et non directionnel en fonction toute la nuit. La lumière émise par la STEP et les dépôts communaux (y.c. les week-end), perturbe par ailleurs le méandre de la Sarine et les versants qui la surplombent. Le jardin botanique et le cimetière de St-Léonard constituent également des habitats précieux pour la faune (chauves-souris, amphibiens, etc.).
- À cela s'ajoutent les sites de chasse ou de gagnage, que les espèces nocturnes rejoignent afin de s'alimenter. On peut mentionner par exemple les espaces agricoles ouverts (Jura, Windig, les Neigles, Breitfeld), les allées d'arbres (allée de l'Avenue du Midi), les lisières, les petits parcs arborés, les bois (boisement des Pères Blancs, Bois de Bertigny), les cours d'eau et les étangs.
- Les axes de transit transversaux qui traversent la ville constituent également des secteurs essentiels aux espèces de la trame. Ils permettent en effet aux espèces de se disperser pour conquérir de nouveaux territoires mais également de relier une zone de chasse et une zone de repos. Les axes de transit préférentiels sont généralement caractérisés par des structures

---

<sup>8</sup> L'étude dont sont tirés ces sites a été réalisée par le Groupe fribourgeois pour l'étude et la protection des chauves-souris (FRibat – CCO Fribourg) et a consisté en la prospection de 260 bâtiments publics et d'églises du canton de Fribourg en 2014 et 2015.

paysagères naturelles comme des haies, des allées d'arbres, des lisières ou des cours d'eau, que les espèces nocturnes, notamment les chauves-souris et les insectes, utilisent comme guide ou comme site d'escale. Ils sont toutefois régulièrement altérés par un éclairage superflu. La commune de Villars-sur-Glâne a notamment dégagé un couloir pour la faune dans le secteur de Cormanon (terrain sans construction ni éclairage, entre Cormanon - Platy et Bois de Belle-Croix). L'axe s'interrompt toutefois sur la commune de Fribourg. Les quartiers de Beauregard et Vignettaz seraient propices à la mise en place de mesures permettant de prolonger cet axe de liaison interrompu jusqu'à la Sarine. Ces quartiers avec jardins arborés sont en effet favorables aux chauves-souris.

- Les principales ruptures dans la continuité de la trame noire peuvent être mises en évidence en recoupant la carte de synthèse des secteurs à enjeux pour les espèces de la trame noire (annexe 7) avec l'emplacement des luminaires existant ainsi que des futurs projets de construction (lotissements notamment).

Comme espèces caractéristiques de cette trame pour la région étudiée on peut citer (espèces cibles en gras) : **les Murins (*Myotis spp.*)**, **le ver luisant (*Lampyrus noctiluca*)** et **le hérisson (*Erinaceus europaeus*)**.

## 4. Synthèse générale de l'Infrastructure écologique

En analysant la carte de synthèse de l'infrastructure écologique (trames verte, jaune et bleue confondues) on remarque qu'elle est principalement composée de l'axe formé par la Sarine et du Gottéron. En dehors du secteur du Lac de Pérolles et de la Sarine en générale, il apparaît globalement que le territoire de la ville de Fribourg est pauvre en zones nodales et que les aires et éléments de mise en réseau sont rarement couvrants ou bien connectés, en particulier sur l'axe Est-Ouest, bien qu'ils soient nombreux et bien dispersés. Les liaisons existantes mériteraient ainsi d'être renforcées et reconnectées et de nouveaux habitats de valeur devraient être développés. De nombreux parcs urbains notamment, détiennent un fort potentiel de valorisation. Il en va de même pour les jardins privés, qui représentent une part non négligeable des espaces verts sur le territoire de la commune.

L'annexe 8 illustre la répartition générale des éléments constitutifs de l'infrastructure écologique au niveau de la ville de Fribourg. Le tableau ci-dessous répertorie les surfaces de zones nodales, d'aires et d'éléments de mise en réseau pour chaque trame et catégorie de protection, ainsi que le pourcentage de la surface communale que cela représente.

Tableau 4 Surfaces de zones nodales (A), d'aires (B) et d'éléments (C) de mise en réseau pour chaque trame et pourcentage par rapport à la surface communale totale

Trame	Catégorie	Surface	Pourcentage de la surface communale totale (928.5 ha)
Trame verte	A	38.5 ha	4%
	B	100.4 ha	11%
	C	27.4 ha	3%
<b>Total trame</b>		166.3	18%
Trame jaune	A	0.5 ha	0%
	B	121.6 ha	13%
	C		
<b>Total trame</b>		122.1	13%
Trame bleue	A	62.7 ha	7%
	B	119.5 ha	13%
	C		
<b>Total trame</b>		182.2 ha	20%
<b>Total catégorie A</b>		63.2 ha	7%
<b>Total catégorie B</b>		145.5 ha	16%
<b>Total catégorie C</b>		26.3 ha	3%
<b>Total</b>		<b>235 ha</b>	<b>25%</b>

(Lorsqu'une surface peut être inféodée à deux catégories, la catégorie supérieure est retenue. Certaines surfaces peuvent être inféodées à plusieurs trames. À noter que certaines données sont, de base, définies de manière plus précise que d'autres, ce qui peut entraîner une surestimation du recouvrement réel d'une catégorie ou d'une trame. D'autres mécanismes de traitement de données peuvent également entraîner de telles surestimations de recouvrement, ces cas sont indiqués dans la colonne remarque de l'Annexe 2. Les statistiques quantitatives à ce niveau sont ainsi à interpréter avec précaution).

Si on se réfère aux objectifs d'Aichi, ratifiés en octobre 2010, il est communément admis qu'au moins 17% du territoire devrait être consacré à la protection et à la promotion de la biodiversité si l'on souhaite maintenir un équilibre écologique. La surface totale des territoires destinés prioritairement à la protection de la nature dans le périmètre communal fribourgeois (zones nodales A) est de 7%. A cela s'ajoute environ 19% d'aires ou d'éléments de mise en réseau. Au niveau quantitatif, l'objectif semble donc atteint mais cela ne tient pas compte de la réelle fonctionnalité écologique des éléments intégrés dans cette statistique. Pour les zones nodales, leur statut devrait permettre de garantir une protection effective. Pour les autres éléments par contre, le plein développement de leur valeur écologique ne pourra être garanti qu'au travers d'une gestion ou d'un entretien adapté et coordonné et de leur mise en connexion au travers du fil rouge donné par l'image de l'Infrastructure écologique de la ville. Il n'est pas forcément possible ou nécessaire d'attribuer un statut de protection à tous ces objets, au vu du contexte urbain spécifique au cas étudié, mais il sera nécessaire de pouvoir assurer le respect d'un minimum de règles au travers de mesures incitatives ou réglementaires. Une sensibilisation des différents acteurs concernés à la thématique de la biodiversité et aux bonnes pratiques en la matière sera également un point important à développer car on ne protège bien que ce que l'on connaît et que l'on aime.

## 5. Conclusions

L'infrastructure écologique doit être vue comme un ensemble d'éléments naturels ou semi-naturels permettant à la biodiversité d'évoluer dans un espace garantissant la survie des populations d'espèces indigènes, notamment au travers d'échanges et de déplacement d'individus. Le milieu urbain est par essence un habitat façonné par l'homme et pour l'homme, suivant des objectifs qui n'ont pas de rapport direct avec la conservation de la nature. La présence d'une certaine biodiversité au sein des agglomérations dépend ainsi principalement de la préservation de milieux naturels ou semi-naturels au sein du tissu bâti. L'infrastructure écologique ne s'arrête pas aux frontières des villes et des agglomérations mais doit pouvoir également y maintenir un réseau permettant de garantir une certaine perméabilité favorable à la biodiversité.

La première partie de la présente étude a permis de dresser un état des lieux des valeurs naturelles particulières présentes en ville de Fribourg et des principaux espaces qui y forment la base de l'infrastructure écologique. Ce diagnostic, basé sur les données disponibles en 2020, indique que 7% du territoire étudié renferme des valeurs ayant justifié une protection spécifique basée sur le code légal, sur une inscription au niveau de l'aménagement du territoire ou sur une gestion des valeurs naturelles conventionnée pour plus de quinze ans. A ces zones nodales se rajoutent des surfaces qui peuvent ou pourraient jouer le rôle d'aire ou d'élément de mise en réseau et qui couvrent environ 19% de la surface de la ville. En référence aux objectifs d'Aichi, qui indiquent qu'au moins 17% du territoire devrait être consacré à la protection et à la promotion de la biodiversité, les résultats de l'étude montrent que la ville de Fribourg atteint et même dépasse quantitativement cet objectif. L'analyse n'a toutefois pas permis, faute de données précises à ce niveau, de documenter la qualité écologique réelle des surfaces retenues comme éléments constitutifs de l'infrastructure écologique. Différents indices laissent penser qu'une grande partie des surfaces d'aire de mise en réseau présentent une qualité relativement faible (végétation banale, manque de structure, entretien inadapté), ce qui réduit leur potentiel d'assurer un véritable continuum d'éléments relais fonctionnel.

Même si la protection de la biodiversité est par nature complexe et ne peut se réduire à des généralités il apparaît que trois facteurs importants sont à prendre en compte si l'on veut pouvoir assurer à termes une infrastructure écologique fonctionnelle :

- Espace suffisant : au niveau du domaine vital des espèces, pour leur dispersion et l'interconnexion des populations ;
- Qualité des habitats : type et naturalité de la végétation, structuration de l'habitat, modalités d'entretien/gestion ;
- Réduction des perturbations : obstacles, atteintes à l'environnement (lumière, bruit, pollution), pression des activités anthropiques ;

Chaque espèce a ses exigences propres en relation avec ces trois facteurs. L'infrastructure écologique devrait toutefois viser à rétablir et préserver les conditions nécessaires pour les espèces avec des exigences plus élevées que la moyenne (espèces-cibles) afin de pouvoir véritablement espérer avoir une influence positive sur la biodiversité en général.

Pour améliorer la qualité des éléments constitutifs de l'infrastructure écologique et pérenniser un réseau suffisant d'espaces favorables à la biodiversité, les outils réglementaires et d'incitations existants devront être mis en œuvre. Mais il s'agira également de tirer parti de chaque opportunité pour lever des obstacles ou perturbations du réseau, ou améliorer quelques éléments de celui-ci. Les aspects stratégiques liés à la préservation d'une infrastructure écologique fonctionnelle et favorable à la préservation de la biodiversité seront développés dans le second volet de la présente étude (cf. rapport spécifique). Chaque projet ou étude sectorielle est un cas particulier mais, si le fil rouge donné par l'image générale de l'infrastructure écologique est suivi, un réseau cohérent et fonctionnel pourra à terme être maintenu et développé, y compris au cœur de la ville de Fribourg.

*Aigle, 03.09.2021*

*BEB SA / EM, LD*

*Donneur d'ordre :*

*Ville de Fribourg*

*Direction de l'Edilité*

*Service du Génie Civil, Energie et Environnement*

*Secteur Energie et Développement durable*

*Rue Joseph-Piller 7*

*1700 Fribourg*

*tél . +41 (0)26 351 75 03*

*Contact : Aline Hayoz-Andrey, déléguée au développement durable*

*Référence : 560.5290.052*

*Relecteurs :*

*Secteur Développement Urbain, Service d'Urbanisme et Architecture, Ville de Fribourg. Contact : Delphine Galliard*

*Secteur Energie et Développement durable, Service du Génie Civil, Energie et Environnement, Ville de Fribourg.*

*Contact : Aline Hayoz-Andrey*

## 6. Annexes

- Annexe 1. Synthèse des droits et tâches des communes définis dans la Loi sur la protection de la nature et du paysage LPNat et de son règlement d'exécution RPNat ;
- Annexe 2. Liste des données de base utilisées pour l'analyse ;
- Annexe 3. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame verte
- Annexe 4. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame jaune
- Annexe 5. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame bleue
- Annexe 6. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame grise
- Annexe 7. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame noire
- Annexe 8. Cartes de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – synthèse générale

## Annexe 1. Synthèse des droits et tâches des communes définis dans la Loi sur la protection de la nature et du paysage LPNat et de son règlement d'exécution RPNat

Tableaux tirés du document d'aide à l'exécution « *Loi sur la protection de la nature et du paysage LPNat et son règlement d'exécution RPNat* ».

Tableau 5 Droits des communes

Droits des communes	Article LPNat / RPNat
Les communes sont représentées dans la Commission pour la protection de l'environnement, de la nature et du paysage.	Art. 6 LPNat, Art. 6 RPNat
Les communes bénéficient des conseils et de l'assistance technique nécessaire à la mise en oeuvre de la LPNat	Art. 7 LPNat
Les communes peuvent elles-mêmes proposer des mesures de protection des biotopes.	Art. 14 LPNat
Les communes peuvent conclure des accords avec les propriétaires et exploitants des biens-fonds concernés afin d'assurer la protection des biotopes d'importance locale.	Art. 17 LPNat
Les communes peuvent acquérir des objets par contrat, remaniement, voire par expropriation lorsque leur sauvegarde en dépend.	Art. 19 LPNat
Les communes peuvent émettre des prescriptions de protection des espèces au niveau local.	Art. 27 LPNat
Les communes peuvent organiser des actions de sauvegarde des espèces au niveau local.	Art. 29 LPNat
Les communes sont consultées avant la création d'une réserve naturelle.	Art. 35 LPNat
Les communes peuvent être mises au bénéfice des objets mobiliers à valeur naturelle trouvés sur leur territoire.	Art. 37 LPNat
Les communes peuvent toucher des subventions pour différentes tâches qui leurs sont attribuées.	Art. 41, 42, 43 LPNat Art. 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 RPNat
Les communes peuvent faire valoir leur droit de recours contre les actes qui leur sont notifiés ou publiés dans la Feuille officielle.	Art. 56 LPNat

Tableau 6 Taches des communes lors de la révision du PAL

Tâches en lien avec le PAL	Article LPNat / RPNat	Transposition dans le PAL	Documents d'aide ou liens utiles
Les communes inventorient les biotopes d'intérêt situés sur le territoire communal.	Art. 9 LPNat Art. 9 RPNat	Relever sur le terrain les objets répondant aux critères de sélection. Réaliser une carte représentant le périmètre de tous les biotopes inventoriés. Cet inventaire préalable est joint au dossier de révision du PAL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Partie générale : chapitre 2.1</li> <li>› Fiches thématiques : « Critères pour l'inventaire préalable »</li> <li>› Fiche de l'objet</li> </ul>
Les communes désignent les biotopes dignes de protection.	Art. 8 LPNat	Evaluer la valeur des objets selon les critères de qualité et prendre une décision formelle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Fiches thématiques : « Critères pour la mise sous protection »</li> </ul>
Les communes protègent les biotopes et les boisements hors forêt.	Art. 8, 14 LPNat	Reporter le périmètre des biotopes à protéger sur le PAZ. Inscrire dans le RCU des dispositions de protection pour les biotopes, ainsi que les boisements hors-forêt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Partie générale : chapitre 2.3</li> <li>› Fiches thématiques : « Protection des biotopes : PAZ et RCU »</li> </ul>
Les communes définissent les mesures pour améliorer l'état des biotopes.	Art. 8 LPNat	Reporter les mesures d'amélioration de l'état des biotopes dans le plan directeur communal. Décrire ces mesures dans le rapport justificatif du dossier directeur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Partie générale : chapitre 2.4</li> <li>› Fiches thématiques : « Améliorer la situation écologique : le PDcom » et « Gestion : entretien et atteintes »</li> </ul>
Les communes complètent les inventaires fédéraux et cantonaux des paysages et géotopes et mettent les paysages et géotopes sous protection	Art. 34 LPNat	Assurer une protection, gestion ou un aménagement approprié des objets concernés	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Détails à venir avec le concept paysager cantonal</li> </ul>

Tableau 7 Tâches régulières des communes

Tâches régulières	Article LPNat / RPNat	Documents d'aide ou liens utiles
Les communes aménagent leur territoire en tenant compte des intérêts de la protection de la nature et du paysage.	<i>Art. 7 LPNat</i>	› Fiches thématiques : « Protection des biotopes : PAZ et RCU » et « Améliorer la situation écologique : le PD com »
Les communes prennent les mesures de protection relatives aux biotopes d'importance locale et en assument l'exécution.	<i>Art. 10, 14 LPNat</i>	› Partie générale : chapitre 2.3 › Fiches thématiques : « Protection des biotopes : PAZ et RCU »
Les communes prennent les mesures de protection des boisements hors-forêt.	<i>Art. 22 LPNat Art. 17, 18 RPNat</i>	› Fiche thématique « Boisements horsforêt»
Les communes adoptent et encouragent les mesures de compensation écologique hors zone agricole.	<i>Art. 23, 25 LPNat Art. 20 RPNat</i>	› Le plan directeur communal › Fiches thématiques : « Améliorer la situation écologique : le PDcom »
Les communes notifient ou publient dans la Feuille officielle les décisions pouvant être attaquées par la DAEC ou les organisations de protection de la nature et du paysage (p.ex. dérogation aux dispositions de protection des boisements hors-forêt).	<i>Art. 56 LPNat Art. 18 RPNat</i>	› Fiche de requête pour l'abattage de boisements hors-forêt.
Les communes sensibilisent la population à l'importance de préserver les milieux naturels et les paysages de valeur.	<i>Art. 40 LPNat</i>	› Annexe no 1 « Actions pour sensibiliser la population »
Les communes mettent sous protection les biotopes issus de la compensation écologique ou des mesures de reconstitution, de remplacement ou de remise en état.	<i>Art. 21 RPNat</i>	› Fiches thématiques

## Annexe 2. Liste des données de base utilisées pour l'analyse

Catégorie	Etat	Contenu	Dénomination du type d'objet	Remarques	Sous-réseaux	Trame	Trame noire	Niveau territorial	Source	Année	Accès public aux données
A1	existant	Prairies et pâturages secs d'importance nationale - annexe 1	PPS	un objet: les Neigles	X	Jaune		CH	OFEV	2017	Géodonnées disponibles à l'OFEV sur le thème Biodiversité (www.bafu.admin.ch)
A1	existant	Zones alluviales d'importance nationale	zone alluviale		E	Bleue		CH	OFEV	2017	Géodonnées disponibles à l'OFEV sur le thème Biodiversité (www.bafu.admin.ch)
A1	existant	Sites de reproduction de batraciens d'importance cantonale (surface)	site de reproduction de batraciens (surface)		H	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2015	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
A1	existant	Sites de reproduction de batraciens d'importance cantonale (point)	site de reproduction de batraciens (point)	tampon 25m de rayon	H	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2015	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
A1	existant	Sites de reproduction de batraciens d'importance locale	site de reproduction de batracien		H	Bleue		local	Etat de Fribourg	2015	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
A2	existant	Réserves naturelles fribourgeoises	réserve naturelle	un objet: Lac de Pérolles et alentours	selon objet	selon objet		régional	Etat de Fribourg	2003	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
A2	existant	Réserves Pronatura (surfaces)	réserve pronatura	> "Kategorie" = 'Naturschutzgebiet' ; un objet dans périmètre tampon hors limites communales	selon objet	selon objet		local	Pronatura	2009	
A2	existant	Surfaces affectées en zone de protection de la nature au niveau des communes	zone de protection de la nature	> "Typprot" = 'NAT' ; un objet: Lac de Pérolles et alentours	selon objet	selon objet		local	Etat de Fribourg	2018	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
A3	existant	Réserves forestières fribourgeoises	réserve forestière	> "TYPE" = 'totale' ou 'îlot de vieux bois' ; objets dans périmètre tampon hors limites communales	F	Verte		régional	Etat de Fribourg	2019	
A4	existant	OROEM	OROEM	un objet: Lac de Pérolles (catégorie I)	EH	Bleue		CH	OFEV	2015	Géodonnées disponibles à l'OFEV sur le thème Biodiversité (www.bafu.admin.ch)
B1	existant	Espace réservé aux eaux	Cours d'eau naturel, canal, étang, Lac artificiel	cours ou plan d'eau selon couche "couverture du sol" ; l'ERE n'a pas été rajouté car pas disponible avant 2021 et peu visible à l'échelle considérée	EH	Bleue		local	Communes/Etat de Fribourg	2019	
B2	existant	Contrats particuliers en lien avec la LPN	contrat LPN	un objet: PPS les Neigles	A	Jaune		local	Etat de Fribourg	2002	www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales
B2	existant	Stations forestières naturelles FR	station forestière naturelle	> "code" = 1 En plus du sous-réseau F, objets réattribués aux sous-réseaux H ou X selon intersection avec la couche des associations forestières (SFF4011_Stations associations) subdivisée en trois groupes (humide, sec, Ø). L'intersection d'une association forestière sèche ou humide d'une petite superficie avec une station forestière naturelle entraîne l'attribution de toute la station forestière naturelle à la trame jaune ou bleue. Cela entraîne une surestimation de la trame pour certains objets.	F+(HX)	Verte, jaune et/ou bleue		régional	Etat de Fribourg	2019	

B2	existant	SPB sur le canton de Fribourg	SPB	qualité 2 (état 2018)	A	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2018	
B2	existant	Talus autoroutiers prioritaires pour un entretien en faveur de la biodiversité	talus autoroutier avec entretien en faveur de la biodiversité	surface bénéficiant d'un entretien adapté ; digitalisation à partir d'une couche provisoire ; objets dans périmètre tampon hors limites communales	X	Jaune		CH	OFROU	2019	
B2	existant	Talus routiers à valeur écologique	talus routier à valeur écologique	surface bénéficiant d'un entretien adapté ; un objet dans le périmètre communal	X	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2018	<a href="http://www.geocat.ch/geonetwork/srv/fr/md.viewer#/full_view/e9a86fcf-a951-48d7-b8da-edd8253faaae">www.geocat.ch/geonetwork/srv/fr/md.viewer#/full_view/e9a86fcf-a951-48d7-b8da-edd8253faaae</a>
B2	existant	Nature en ville surfaces vertes	Nature en ville surfaces verte + forêt, gazon fleuri / prairie fleurie, prairie maigre et sèche, pré plantes protégées, pré/herbe ou zone fanée	surface bénéficiant d'un entretien adapté	F, A ou AX	Verte ou jaune		local	Ville de Fribourg	2019	
B2	existant	Bosquets protégés	Bosquets protégés		F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
Bpot	existant	Prairies maigres du canton de FR (état 1987)	prairie maigre régionale - état 1987		XA	Jaune		régional	Etat de Fribourg	1987	<a href="http://www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales">www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales</a>
Bpot	existant	Inventaire des sources FR - Sources non évaluées ou captées	source non évaluée ou captée	tampon 15m de rayon	EH	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2019	
Bpot	existant	Sites avec observations récentes de sonneur à ventre jaune non inventoriés	site potentiel pour sonneur à ventre jaune	basé sur données espèces fournies par infospecies	EH	Bleue			Infospecies	2019	
Bpot	existant	Zones vertes de protection du paysage	Zone verte de protection du paysage		EHFAXRBâti mou	verte, bleue, jaune		local	Ville de fribourg	2019	
Bpot	existant	Zones vertes d'intérêt général	Zone verte d'intérêt général		EHFAXRBâti mou	verte, bleue, jaune		local	Ville de fribourg	2019	
Bpot	existant	Tronçons de cours d'eau présentant une diversité en espèces élevée ou contenant des espèces prioritaires au niveau national (étude CSCF 2013)	Hotspot CSCF	> "HOTSPOT" = 'OUI'	EH	Bleue		CH	OFEV	2014	
Bpot	existant	REN - ss-réseau des milieux secs	REN milieu sec		X	Jaune		CH	OFEV	2011	
Bpot	existant	REN - ss-réseau des milieux agricoles extensifs	REN zone agricole extensive		A	Jaune		CH	OFEV	2011	
Bpot	existant	Etat ecomorphologique des cours d'eau - mise sous terre	écomorphologie mise sous terre	> "CLASSE_GE" = 5 tronçons avec écomorphologie artificielle et mise sous terre	E	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2014	
Bpot	existant	cartes nationales 1:25'000e - carrières et gravières	carrières et gravières	> "OBJEKTART"='Kiesabbauareal' > "OBJEKTART"='Steinbruchareal' > "OBJEKTART"='Lehmabbauareal'	HXR	Bleue, jaune		local	Etat de Fribourg	2019	
Bpot	existant	Sites prioritaires pour les reptiles FR	site prioritaire pour les reptiles		XR	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2014	<a href="http://www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales">www.fr.ch/snp/fr/pub/donnees_sig/donnees_cantoniales</a>
Bpot	existant	Pavés	Pavés		Bâti mou	Grise		local	Ville de fribourg	2019	
Bcorr	existant	Corridor à faune	corridor faunistique			Verte, jaune		local, régional, suprarégional	Etat de Fribourg	2016	
C	existant	Nature en ville surfaces végétales	Nature en ville surfaces végétales + haie vive ou plantation	surface bénéficiant d'un entretien adapté	F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
C	existant	Allées d'arbres protégés	Allées d'arbres protégés	buffer 4m	F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
C	existant	Arbres protégés	Arbres protégés	arbres de plus de 65cm de circonférence ; buffer 4m	F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
C	existant	Lisières 2008-2015	lisière	avec intervention/entretien ciblé	F	Verte		local	Etat de Fribourg	2015	

C	existant	Lisières 2012-2015	lisière	avec intervention/entretien ciblé	F	Verte		local	Etat de Fribourg	2015	
C	existant	Inventaire des sources FR - sources évaluées	source	tampon 15m de rayon	EH	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2019	
C	existant	Arbres isolés en zone agricole	arbres agricoles	état 2018 (arbres fruitiers, noyer) ; entités fusionnées ; un objet dans périmètre tampon hors limites communales	FA	Verte, jaune		local	Etat de Fribourg	2018	
Autres données	conflit	Etat ecomorphologique des cours d'eau		> "CLASSE_GE" = 4 > "CLASSE_GE" = 5 tronçons avec écomorphologie artificielle et mise sous terre + seuils/obstacles	E	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2014	
Autres données	conflit	Etat ecomorphologique des cours d'eau - seuils			E	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2014	
Autres données	conflit	Points de conflits trafic - batraciens		>"IMP" = 'élevé' >"IMP" = 'moyen'	H	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2017	
Autres données	conflit	Gibier péri		sélection des secteurs avec une accumulation de points				régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	conflit	Obstacles corridors		franchissables/infranchissables				régional	Etat de Fribourg	2016	
Autres données	stratégie	Planification cantonale de la revitalisation des cours d'eau		tronçons + priorités	E	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2014	
Autres données	stratégie	Planification cantonale de l'assainissement de la migration piscicole		obstacles + priorités	E	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2014	
Autres données	stratégie	Stratégie/mesures des PA2 et PA3		y.c. limites communes	selon objet	selon objet		Agglo	Agglo FR	2019	
Autres données	stratégie	Observations précises des espèces-cibles							Infospecies	2019	
Autres données	stratégie	Distribution de la salamandre tachetée			EH	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2011	
Autres données	stratégie	Barrières à batraciens			H	Bleue		régional	Etat de Fribourg	2016	
Autres données	stratégie	Avertisseur anti-gibier						régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	bases	Couverture du sol	Divers	utilisée pour définir la catégorie D excepté pour la zone tampon (car pas de données hors commune donc utilisation d'autres sources comme SAU, carte nationale 1:25'000e, réseau hydrographique etc. ; entités de même type fusionnées ;	selon objet ; chemin de fer: si talus => AX sinon Bmou ; jardins d'agrément: entités fusionnées, AF	selon objet ; chemin de fer: si talus => jaune sinon grise ; jardins d'agrément: entités fusionnées, verte jaune		local	Ville de Fribourg	2019	
Autres données	bases	Pavés	Pavés	Entités fusionnées	Bâti mou	Grise		local	Ville de fribourg	2019	
Autres données	bases	Arbres	Arbres	Entités fusionnées ; complété avec orthophoto ; buffer 4m	F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
Autres données	bases	Haies	Haies	SwissTLM	FA	Verte		local	Carte nationale V25	2019	

Autres données	bases	Surfaces végétales	Surfaces végétales	Surface bénéficiant d'un entretien Entités fusionnées	F	Verte		local	Ville de Fribourg	2019	
Autres données	bases	Associations forestières		objets réattribués aux sous-reseaux (FH, FX, A, R) selon classement des entités en quatre groupes (associations forestières humides, sèches et éléments non forestiers agricoles ou rocheux)	F+(HXR)	Verte et jaune ou bleue		régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	bases	Réseau hydrographique		uniquement pour périmètre tampon	E	Bleue		CH	Carte nationale V25	2019	
Autres données	bases	Forêt		uniquement pour périmètre tampon	F	Bleue		CH	Carte nationale V25	2019	
Autres données	bases	Couche différenciant la surface du canton de fribourg en trois différents types : surface agricole utile, forêt, surface improductive		LAND, WALD, UNPROD	AF	Verte, jaune		régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	bases	orthophotos						CH	Web	2019	
Autres données	bases	cartes nationales 1:25'000e		Raster + format vectoriel ; uniquement pour tampon				CH	Agglo FR	2019	
Autres données	bases	cartes siegfried						CH	Web		
Autres données	bases	cartes géologiques		Raster + format vectoriel				CH	Web		
Autres données	bases	Limite de la SAU / SDA						régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	repère	Délimitation des entités paysagères du canton de Fribourg pour les contributions à la qualité du paysage			A	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	repère	Périmètres des projets paysage fribourgeois pour les contributions à la qualité du paysage			A	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2019	
Autres données	repère	Inventaire des réseaux écologiques selon l'OPD			A	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2016	
Autres données	repère	Surfaces agricoles exploitées annoncées par les agriculteurs		SAU	A	Jaune		régional	Etat de Fribourg	2018	

Annexe 3. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame verte

**Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg**  
Synthèse état existant

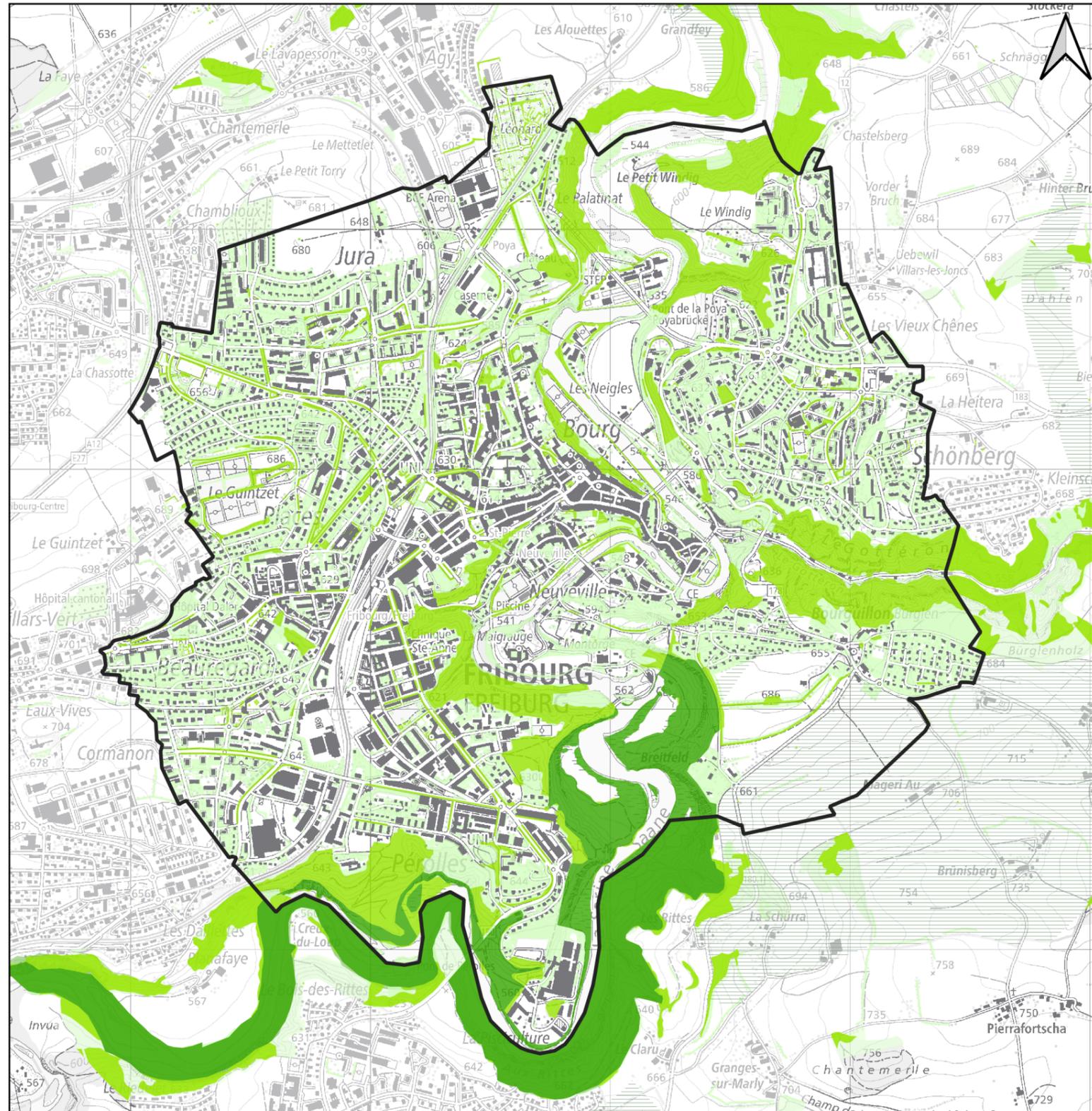
**Légende**

**Trame verte**

- A : Zones nodales
- B : Aires de mise en réseau
- C : Éléments de mise en réseau
- D : Continuum de base
- Corridors biologiques



Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo

Annexe 4. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame jaune

**Étude du réseau écologique**  
**Ville de Fribourg**  
 Synthèse état existant

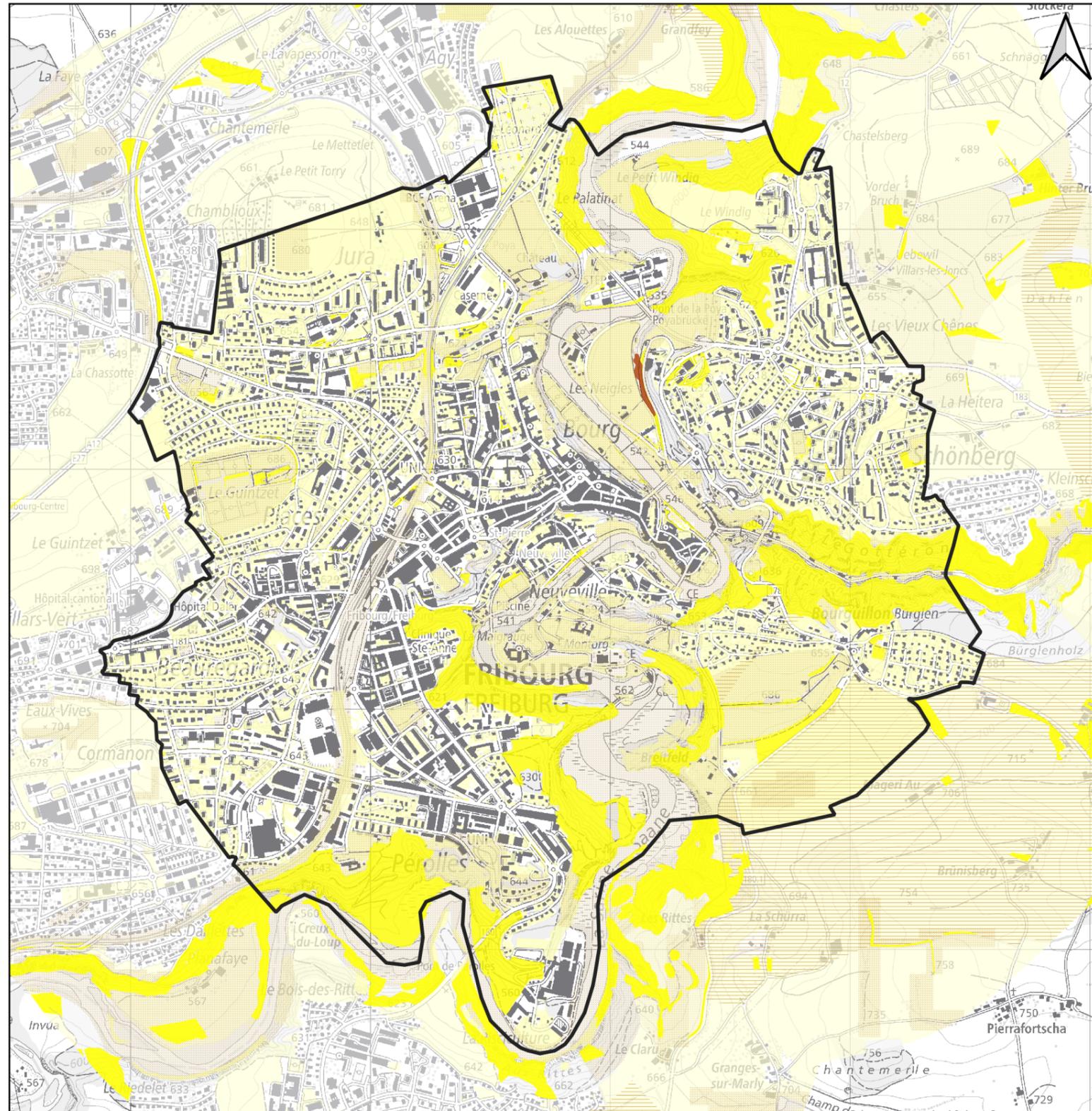
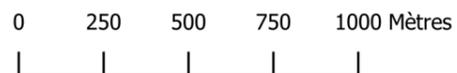
**Légende**

**Trame jaune**

- A : Zones nodales
- B : Aires de mise en réseau
- C : Éléments de mise en réseau
- Corridors biologiques
- Aires avec potentiel de mise en réseau
- D : Continuum de base



Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo

Annexe 5. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame bleue

**Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg**  
Synthèse état existant

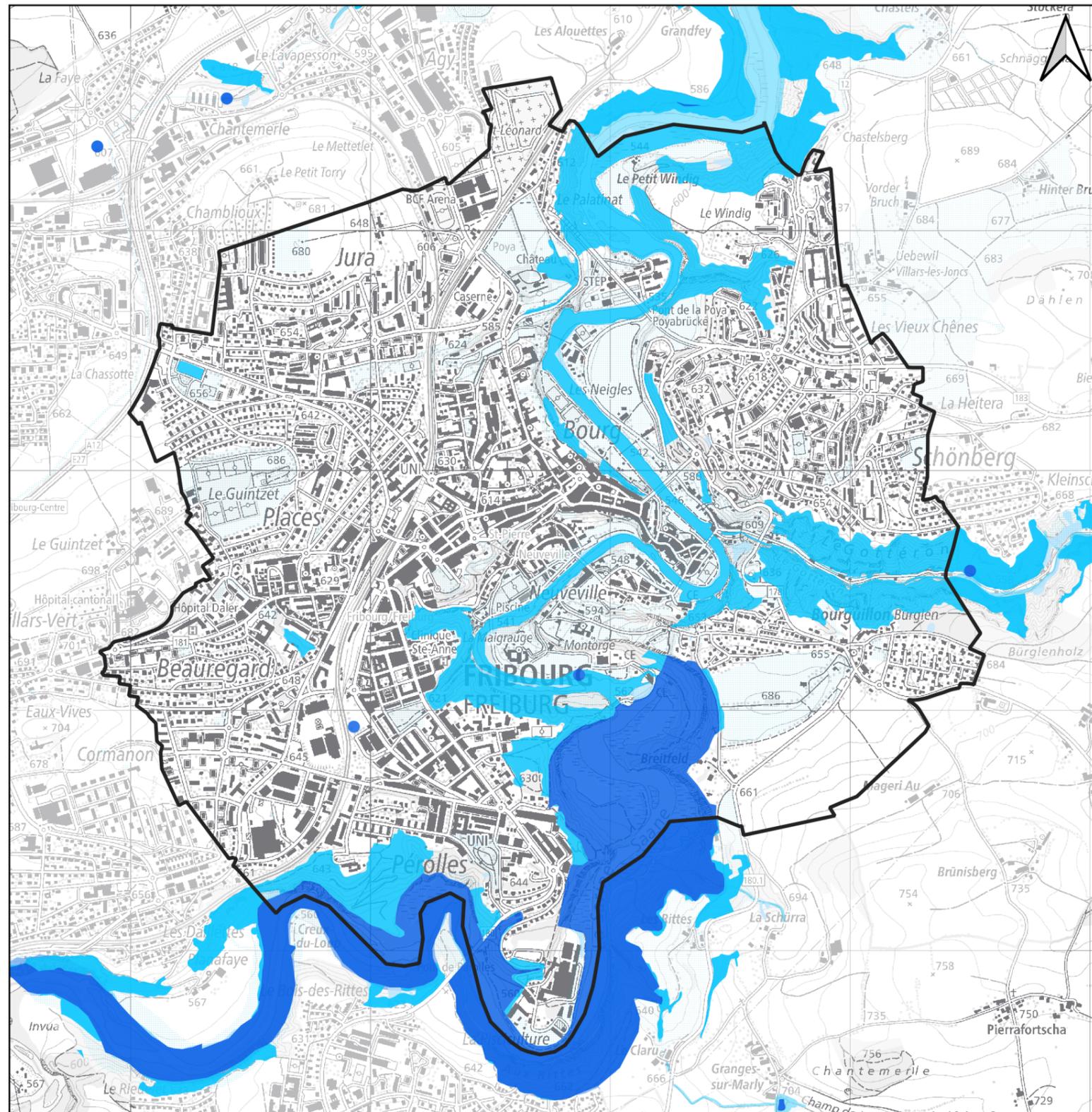
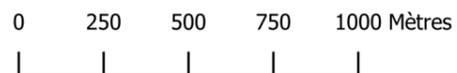
**Légende**

**Trame bleue**

- A : Zones nodales
- B : Aires de mise en réseau
- C : Éléments de mise en réseau
- Aires avec potentiel de mise en réseau
- D : Continuum de base



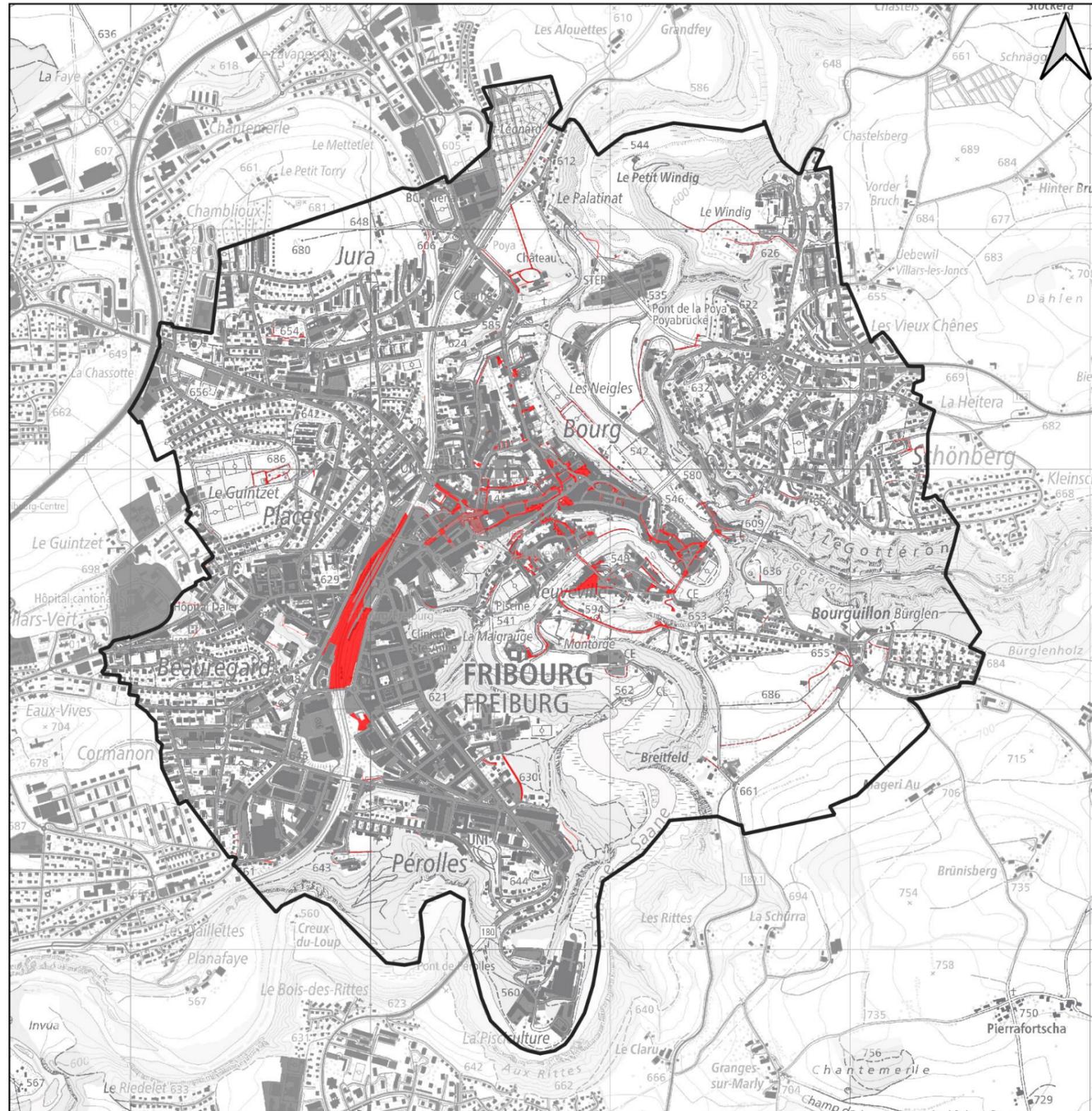
Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo

Annexe 6. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame grise

Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg  
Synthèse état existant



Légende

Trame grise

- Surfaces bâties ou revêtues 
- Autres surfaces non revêtues 



Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo

Annexe 7. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – trame noire

Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg

Trame noire: carte des zones à enjeux particuliers

Légende

Potentiel pour les espèces de la trame noire

- très important
- important
- arborisation
- continuum trame verte

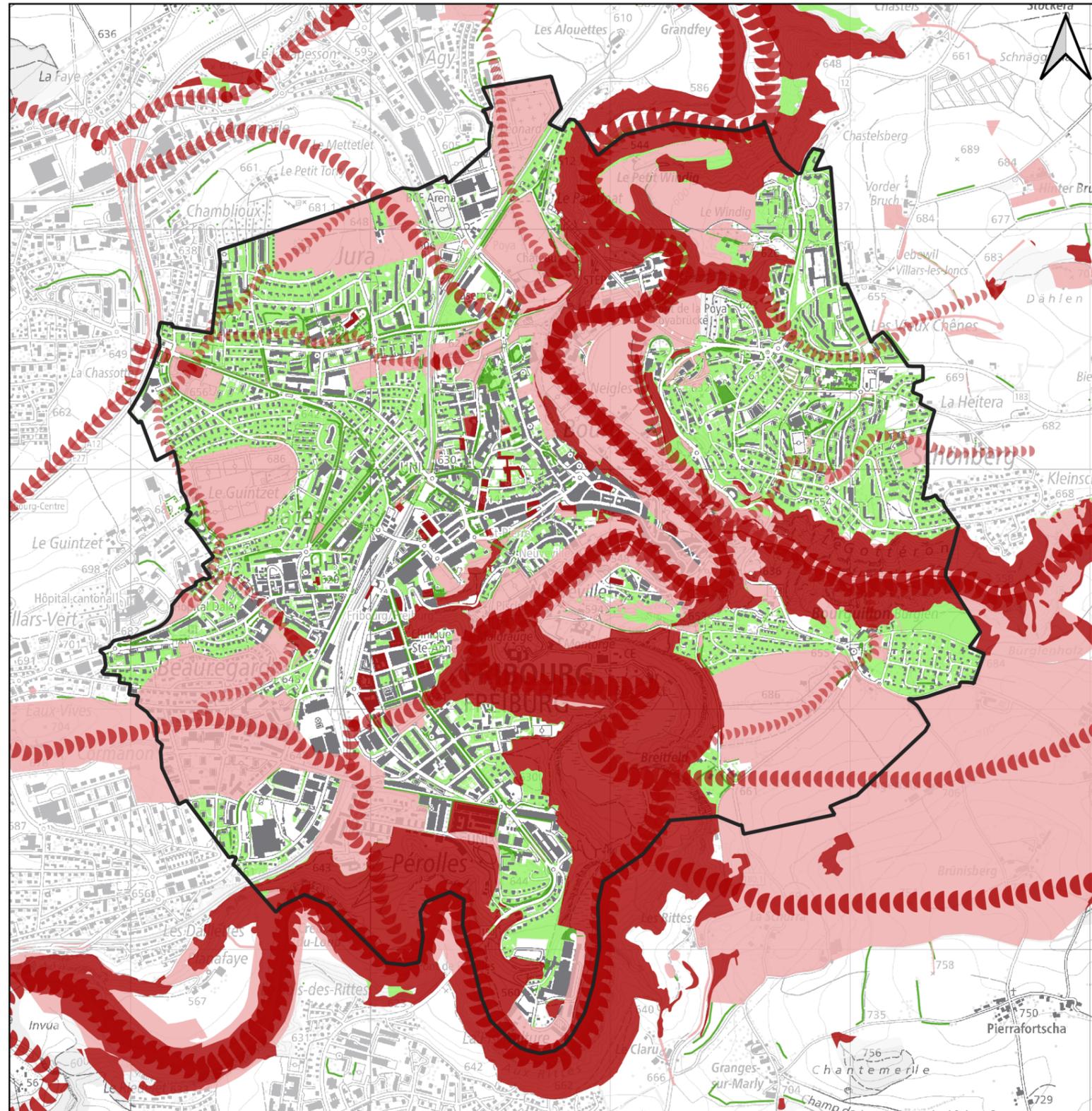
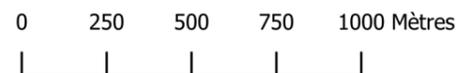


Liaisons

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3



Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo

Annexe 8. Carte de l'état existant de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg – synthèse générale

**Étude du réseau écologique  
Ville de Fribourg**  
Synthèse état existant

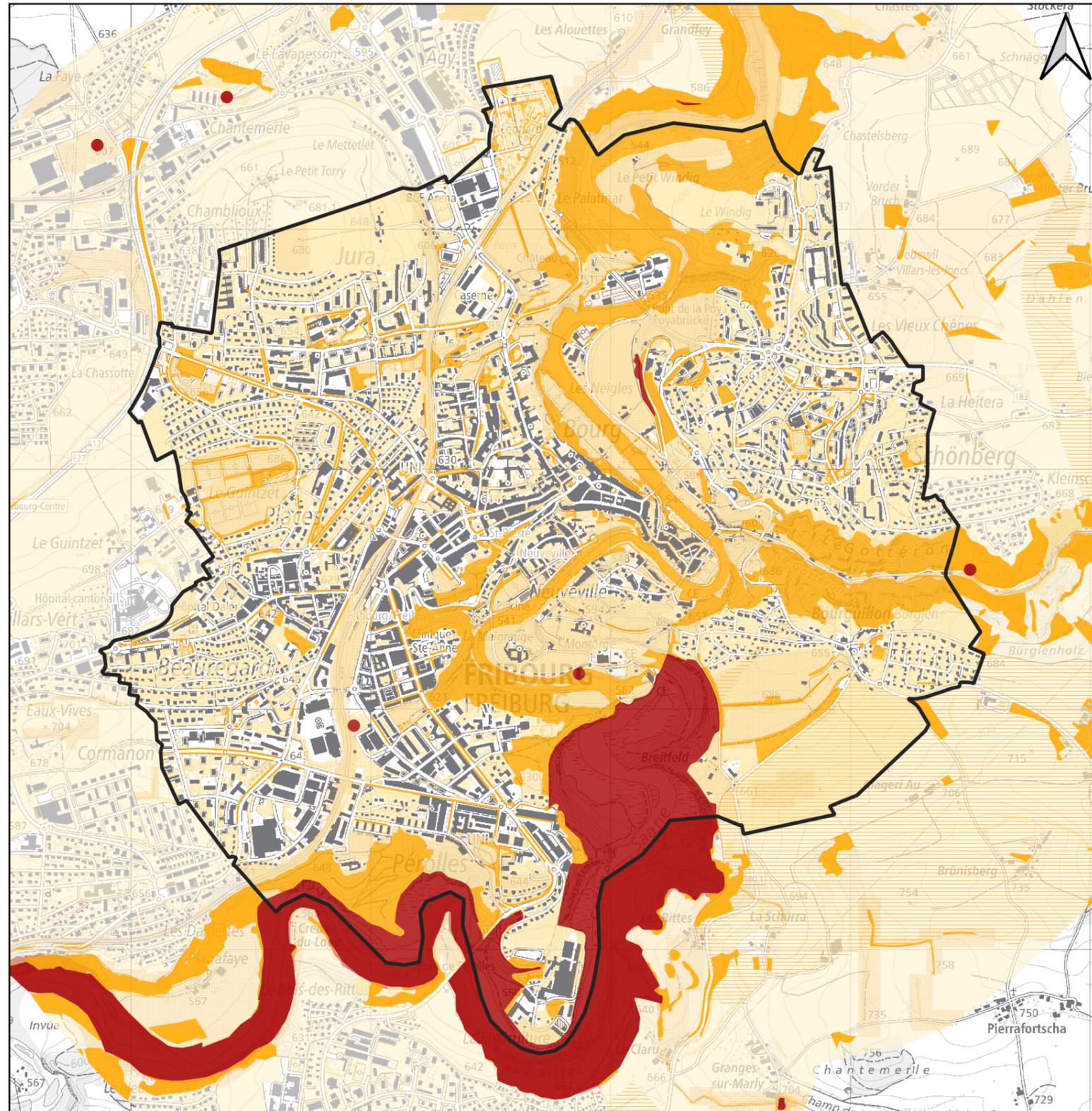
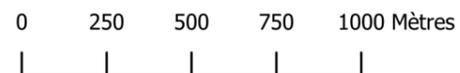
**Légende**

**Synthèse générale**

- A : Zones nodales
- B : Aires de mise en réseau
- C : Éléments de mise en réseau
- D : Continuum de base
- Corridors biologiques
- Aires avec potentiel de mise en réseau



Établi par BEB SA - 06.07.2021



Géodonnées © État de Fribourg, 2019 / © Ville de Fribourg, 2020 / © Swisstopo