



Ville de Fribourg

ÉTUDE BIODIVERSITÉ

VOLET 2 : STRATÉGIE ET MESURES – 17.11.2023



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.....	3
2.	Rappel et bilan du volet 1.....	4
3.	Stratégie « biodiversité »	7
3.1	Généralités	7
3.2	Espaces à enjeux différenciés.....	8
3.2.1	Espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine et le Gottéron.....	11
3.2.2	Espace secondaire de mise en réseau.....	12
3.2.3	Autres espaces à valoriser écologiquement.....	13
4.	Actions et mesures	14
4.1	Généralités	14
4.1.1	Bases légales.....	14
4.1.2	Communication	15
4.1.3	Connaissances et études	16
4.1.4	Projet d'aménagement.....	16
4.1.5	Bonnes pratiques destinées à la population et aux propriétaires de terrain	17
4.1.6	Encouragement	17
4.1.7	Evaluation.....	18
4.2	Espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine et le Gottéron.....	18
4.3	Espace secondaire de mise en réseau.....	19
4.4	Espèces-cibles de la ville de Fribourg	19
4.4.1	Trame verte	20
4.4.2	Trame jaune.....	22
4.4.3	Trame bleue.....	29
4.4.4	Trames grise et noire.....	35
5.	Indicateurs.....	41
6.	Conclusion	42
7.	Annexes	43

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 2020 le programme « Nature et paysage » 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 faisait 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 écologique¹. 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 second fait l'objet du présent rapport :

- ❖ Volet 1 – État 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
 - 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'Édilité - Service du génie civil, de l'environnement et de l'énergie - Secteur de la transition écologique.

Le volet 2, quant à lui, analyse les informations du volet 1 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'Édilité - Service d'urbanisme et d'architecture - Secteur Développement urbain.

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

2. Rappel et bilan du volet 1

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 (définition des notions de base associées : cf. Tableau 1 et rapport du volet 1 - §2.2.2). 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 villes 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.

Tableau 1. Définition de quelques termes de base liés à la notion d'infrastructure écologique

Termes	Définition
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
Biodiversité	La biodiversité est constituée par la diversité des espèces d'animaux, de plantes, de champignons et de micro-organismes mais également par la diversité génétique au sein des espèces
Corridors à faune	Voies utilisables par les animaux (principalement par la grande faune) pour se déplacer entre les massifs forestiers
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
Infrastructure écologique (ou réseau écologique)	L'infrastructure écologique est un réseau cohérent de surfaces importantes pour le maintien de la biodiversité. Il est composé d'un ensemble écologiquement et spatialement représentatif de zones nodales et d'aires ou d'éléments de mise en réseau. 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 spécifiques de conservation d'espèces, l'infrastructure écologique doit permettre d'assurer la conservation à long terme de la biodiversité.
Liaisons biologiques	Axes privilégiés de déplacement et de dispersion des espèces
Trames (ou sous-réseaux)	Ensembles fonctionnels de l'infrastructure écologique. Chaque trame 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. On distingue communément les trames suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Bleue = Eaux courante, eaux libres et autres milieux humides (y.c. forêts alluviales) - Verte = Forêts et boisés divers (y.c. vergers, parcs et jardins publics et privés arborés) - Jaune = Prairies, rochers et éboulis, milieux ouverts exploités par l'agriculture - Grise = Sites construit (bâtiments, surfaces revêtues perméables ou non) - Noire = Eléments des autres trames qui jouent un rôle important pour des espèces sensibles aux émissions lumineuses
Zones nodales (ou aires centrales)	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

La carte de synthèse de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg (toutes trames confondues ; Figure 1) met en évidence l'élément fonctionnel majeur de celle-ci qui est formé par le réseau hydrographique de 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, soit les aires à très haute valeur écologique et formellement protégées spécifiquement en lien avec celles-ci. Quant aux aires et éléments de mise en réseau, ils sont nombreux et bien dispersés sur tout le territoire mais rarement couvrants ou bien connectés, en particulier sur l'axe Est-Ouest.

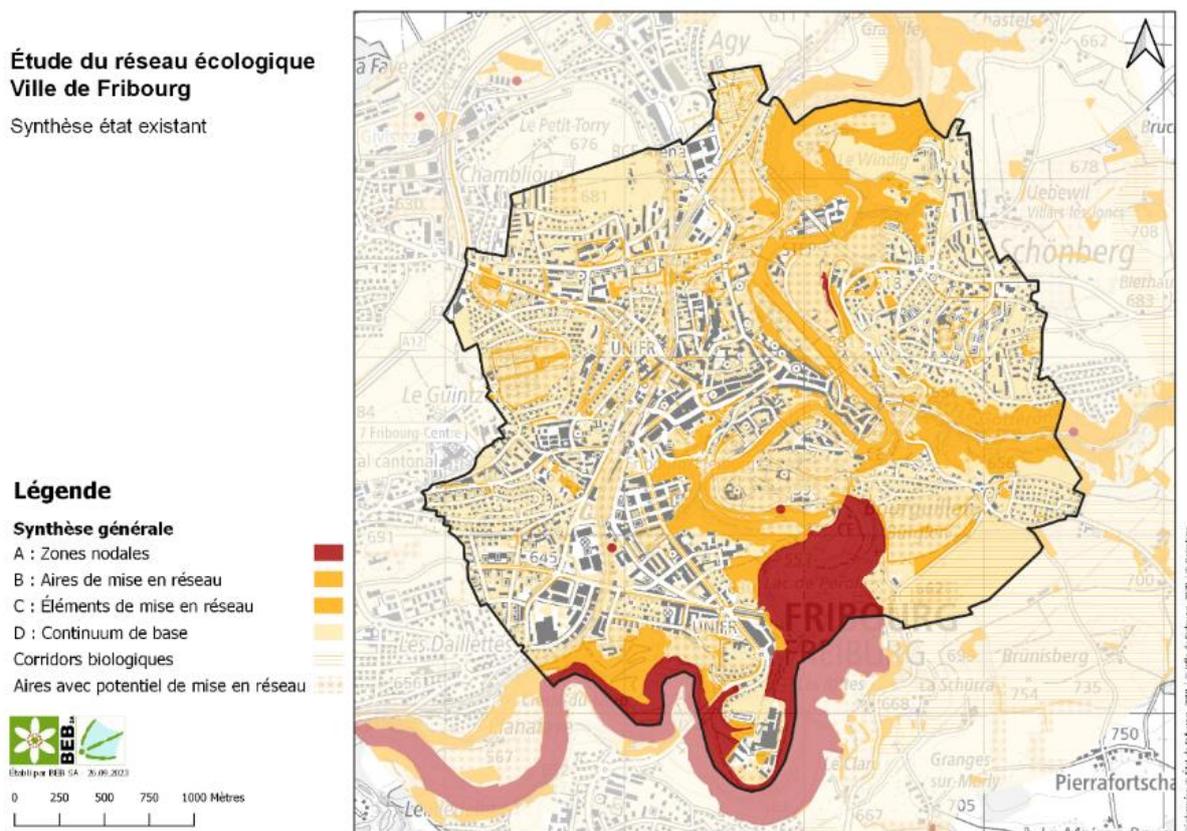


Figure 1. Carte de synthèse de l'infrastructure écologique (toutes trames confondues)

Il ressort de la compilation des données disponibles en 2020 (Tableau 2) que la part de la surface du territoire destinée prioritairement à la protection de la nature dans le périmètre communal fribourgeois (zones nodales A) est d'environ 7%, ce qui est proche des 8,4% au niveau cantonal². À cela s'ajoute environ 21% d'aires ou d'éléments pouvant potentiellement jouer un rôle de mise en réseau (Tableau 2). Au niveau quantitatif, l'objectif d'Aichi d'avoir au moins 17% du territoire consacré à la protection et à la promotion de la biodiversité (objectif défini dans le cadre de la Convention internationale sur la diversité biologique ; www.cbd.int), semble donc atteint mais cela ne tient pas compte de la réelle fonctionnalité écologique des éléments intégrés dans cette statistique. L'analyse n'a en effet pas permis, faute d'une évaluation in situ, de documenter la qualité écologique réelle des surfaces retenues comme éléments constitutifs de l'infrastructure écologique.

² Etat de Fribourg – SFN (2023). Stratégie cantonale biodiversité. 52 pages.

Tableau 2. Superficie occupée par les différentes trames de l'infrastructure écologique selon leur degré de protection

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 928.460 ha)
Bleue	A	62.119	6.69
	B	118.024	12.71
	AB	180.143	19.40
Jaune	A	0.490	0.05
	B	117.410	12.65
	AB	117.900	12.70
Verte	A	37.951	4.09
	BC	112.448	12.11
	ABC	150.399	16.20
Global	A	62.609	6.74
	BC	201.391	21.69
	ABC	264.000	28.43

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Pour les **zones nodales**, leur statut de protection basé sur la réglementation supérieure, sur une inscription au niveau du Plan d'aménagement local ou sur une gestion des valeurs naturelles conventionnée à long termes, devrait permettre de garantir une protection effective de ces objets. Au vu du contexte principalement urbain du périmètre d'étude et des inventaires préexistants, il n'apparaît pas de véritables lacunes en termes de périmètres protégés (la protection effective des zones nodales ne semble par contre pas toujours bien assurée). Le volet 1 a toutefois mis en évidence qu'un inventaire des biotopes d'importance local pourrait être réalisé et permettrait d'ajouter à cette catégorie quelques objets supplémentaires.

Pour les **surfaces et éléments de mise en réseau**, différents indices laissent penser qu'une grande partie des objets retenus présentent une qualité relativement faible, ce qui réduit leur potentiel d'assurer un véritable continuum d'éléments relais fonctionnel. 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 (Figure 2, annexe 1). Certaines liaisons biologiques 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.

3. Stratégie « biodiversité »

3.1 Généralités

La stratégie « biodiversité » a été réfléchi, dans toute la mesure du possible, en tenant compte des autres planifications existantes ou en développement afin d'assurer une cohérence générale tant au niveau de la commune que des autorités supérieures (cf. volet 1, § 1.1). La stratégie biodiversité suisse intègre notamment un objectif ciblé sur le développement de la biodiversité dans l'espace urbain (n°8) et c'est cet objectif qui a cadré l'élaboration de la stratégie de la ville : « La biodiversité connaît un développement tel dans l'espace urbain que ce dernier contribue à la mise en réseau des milieux naturels, que les espèces typiques sont préservées et que la population a accès à la nature là où elle habite et dans des zones de détente de proximité »³.

La stratégie s'est focalisée sur les éléments majeurs déterminant la structure du paysage semi-naturel de la ville de Fribourg qui composent également le réseau de base de l'infrastructure écologique. Il ne s'agit pas d'une analyse exhaustive et détaillée de tous les enjeux écologiques en présence. L'accent a principalement été porté sur les éléments pour lesquels la ville de Fribourg peut avoir une influence plus directe. Il n'a ainsi pas été recherché de faire une synthèse ou de détailler toutes les stratégies et mesures portées à d'autres échelles et principalement par d'autres instances. Le présent document ne se substitue donc pas aux autres programmes et directives thématiques ou sectorielles mais les complète et indique les synergies à rechercher.

Au vu de l'échelle d'analyse, la stratégie est traduite par des principes, des mesures-type et des indicateurs. Le présent rapport est complété par des géodonnées qui serviront à visualiser et consulter des informations plus détaillées spatialement. L'ensemble de ces supports informatifs de synthèse ont permis de faire des choix d'emplacement et de type de mesures cohérentes avec une vision plus globale de l'infrastructure écologique au sein de laquelle elles s'inscrivent. Chaque projet ou étude sectorielle est un cas particulier mais, en suivant le fil rouge donné par l'image générale de l'infrastructure écologique, un réseau cohérent et fonctionnel sera à terme maintenu et développé, y compris au cœur de la ville de Fribourg.

Même si la protection de la biodiversité est par nature complexe et ne peut se réduire à des généralités il apparaît que trois principes 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 afin de pouvoir véritablement espérer avoir une influence positive sur la biodiversité en général. Dans le but d'intégrer ce principe à la stratégie « biodiversité », la ville de Fribourg a ainsi identifié et sélectionné des espèces-cibles (cf. § 4.4) qu'elle entend promouvoir plus spécifiquement (définition d'actions ciblées). Ces espèces, représentatives de la

³ Confédération Suisse (2012). *Stratégie Biodiversité Suisse*. OFEV, 89 pages. www.bafu.admin.ch/ud-1060-f

biodiversité de la ville, ont des exigences particulières en termes de mise en réseau de biotopes et permettent également de communiquer sur cette thématique.

Pour rappel ces principes ont servi, dans le volet 1 de cette étude, à la définition d'objectifs stratégiques qui ont été intégrés dans le dossier directeur du Plan d'aménagement local (Tableau 3).

Tableau 3. Objectifs stratégiques du PAL pour l'axe « Nature et Paysage »⁴

Objectifs		Sous-objectifs	
1a	Préserver et valoriser les bords de la Sarine et connecter ses vallons	1.1	Faire de la Sarine et ses vallons un parc de rayonnement cantonal
		1.2	Renforcer les aménagements paysagers le long des vallons
1b	Mettre en valeur les collines et les connecter avec la ville	1.3	Valorisation des rives en termes de détente et loisirs
2	Renforcer la qualité paysagère et le potentiel de biodiversité du tissu urbain (rues, parcs et espaces publics)	2.1	Créer / renforcer les parcs de la ville et des quartiers
		2.2	Renforcement de la présence du végétal
		2.3	Qualifier les espaces à caractère minéral
3	Préserver et favoriser la qualité paysagère et la biodiversité dans les jardins et espaces verts privés	3.1	Protéger les jardins privés aux qualités paysagères nobles
		3.2	Densification et structures paysagères remarquables
		3.3	Guider le privé sur les mesures en faveur de la biodiversité

Ces différents éléments et la stratégie qui en découle en vue de préserver et favoriser la biodiversité sont développés dans les paragraphes ci-après, avec également des propositions de mesures associées à cette thématique (§ 4).

3.2 Espaces à enjeux différenciés

Le territoire communal peut être subdivisé en trois espaces stratégiques selon les enjeux de connectivité écologique régionale (Figure 2). Ces espaces sont précisés par rapport à ceux mis en évidence dans l'étude réalisée à l'échelle de l'Agglomération de Fribourg⁵, tout en restant cohérents dans la vision d'ensemble et les connexions avec les communes voisines de la ville (Figure 3).

- 1) Connectivité suprarégionale : espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine et le Gottéron. Celui-ci correspond à la continuité bleue identifiée par l'étude réalisée à l'échelle de l'Agglomération (Figure 3). Au sein de cet espace certains périmètres particuliers nécessitent une analyse et des actions plus spécifiques (les Neigles, pisciculture, Poya, STEP, Windig ; cf. annexe 2)
- 2) Connectivité à travers la ville : espaces secondaires de mise en réseau. Ils correspondent globalement à l'espace de césure verte de l'Agglomération de Fribourg (Figure 3). Ces espaces sont constitués de périmètres plus ou moins interconnectés (cf. annexe 3) qui déterminent les axes principaux des liaisons biologiques transversales :

⁴ Ville de Fribourg (avril 2022). Programme de mise en œuvre en faveur de la nature et du paysage en ville de Fribourg – Rapport explicatif. 9 pages.

⁵ BEB SA (2020). Agglomération de Fribourg – Etude biodiversité. Sur mandat de l'Agglo Fribourg, 206 pages.

- Cimetière de Saint-Léonard, Torry : liaison avec les territoires au nord de la ville
- Jura et Parc de l'étang du Jura : liaison transversale au nord de la ville, en rive gauche de la Sarine
- Schoenberg : liaison transversale au nord de la ville, en rive droite de la Sarine
- Guintzet – Beaumont : liaison transversale entre le centre de la ville et les territoires situés à l'ouest
- Bluefactory – Domino et Plateau de Pérolles : liaison transversale au sud de la ville, en rive gauche de la Sarine
- Breitfeld – Bourguillon : liaison transversale au sud de la ville, en rive droite de la Sarine

S'y ajoutent des éléments bâtis qui présentent un intérêt plus particulier pour la préservation de la biodiversité : abords de voies ferrées, périmètre de la vieille ville et bâtiments abritant des colonies d'oiseaux ou de chauves-souris.

3) Connectivité diffuse globale : ensemble du territoire

Les contraintes et les exigences associées à ces espaces sont d'ampleur décroissante. Y sont associées des mesures ou des actions plus ou moins spécifiques. Au sein des trois grands types d'espace, certaines entités territoriales présentent également des enjeux plus spécifiques. Ces éléments sont présentés de façon plus détaillée dans les chapitres suivants et aux annexes 2 et 3.

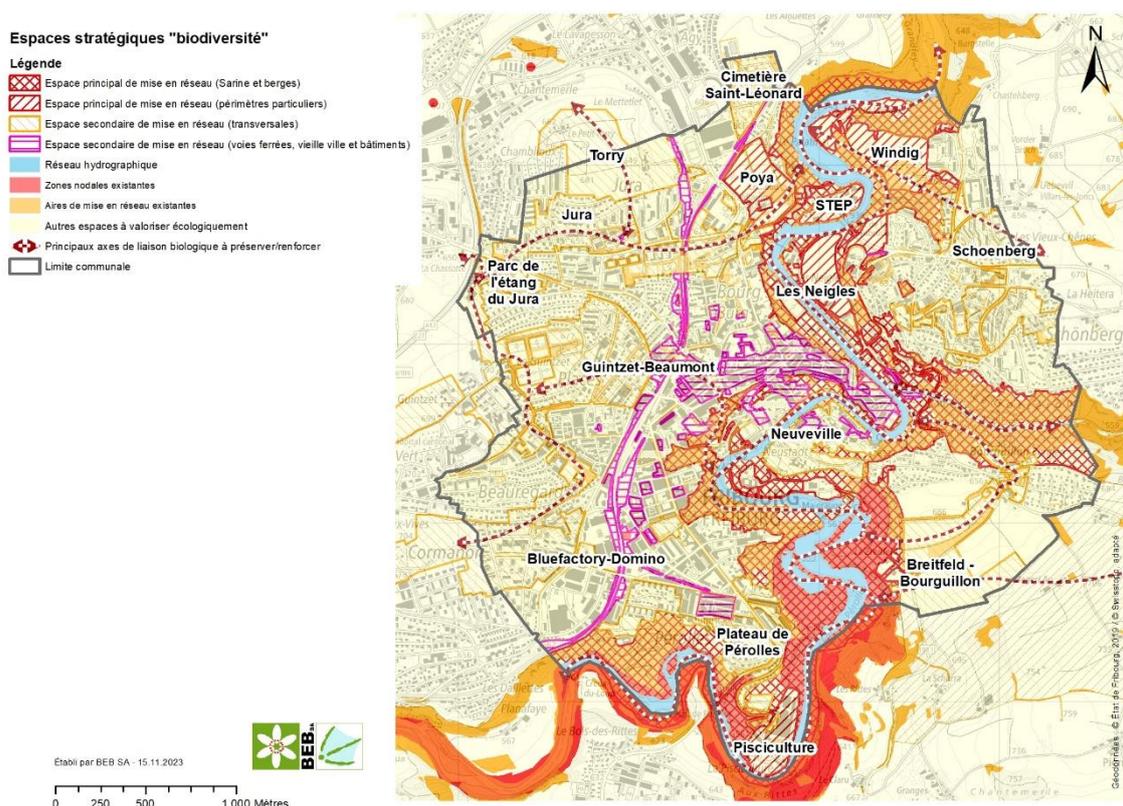


Figure 2. Plan de situation des différents espaces stratégiques de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg

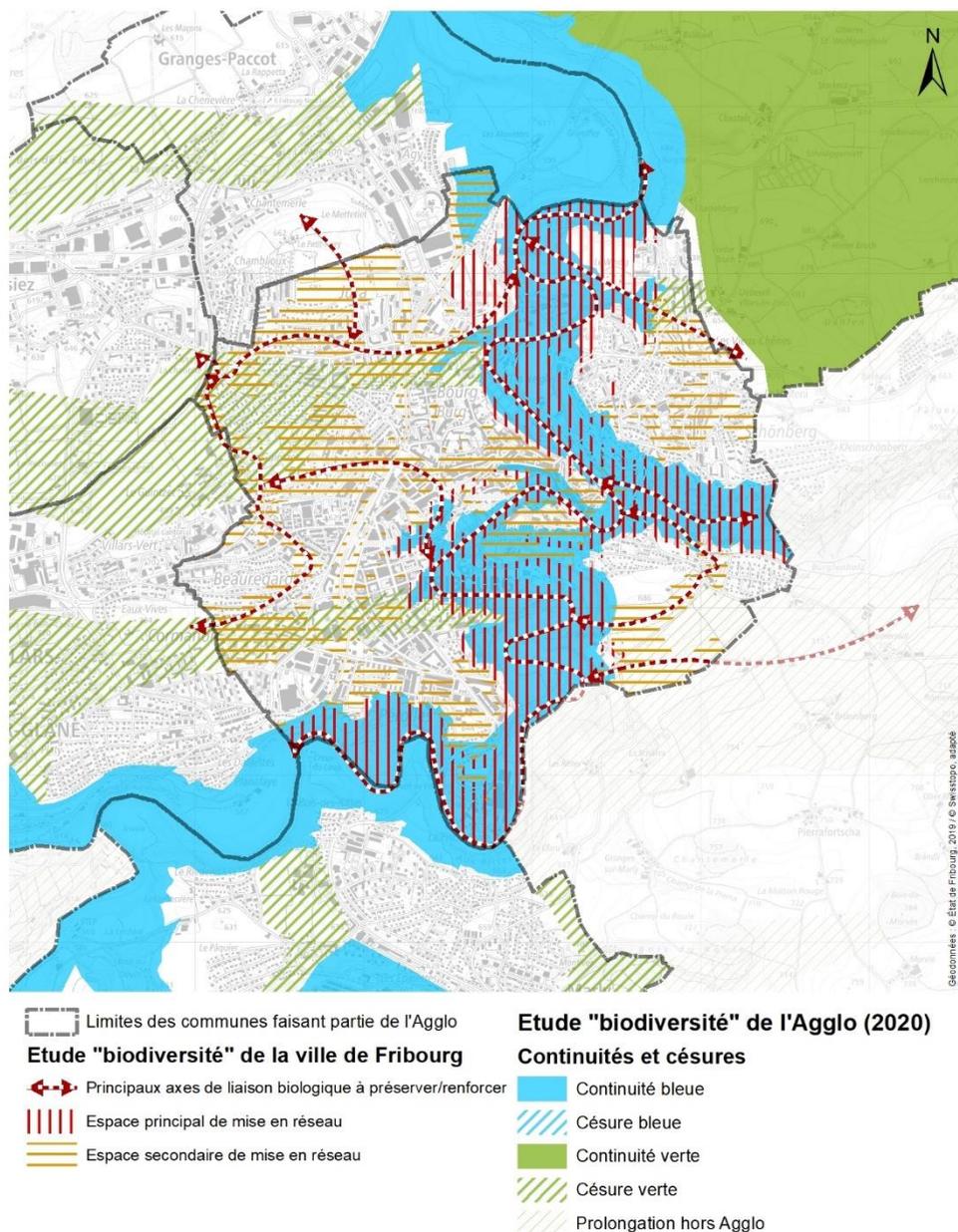


Figure 3. Plan de situation des différents espaces stratégiques de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg, superposés à ceux mis en évidence dans le cadre de l'étude menée à l'échelle de l'Agglomération de Fribourg (BEB 2020)

Afin de préserver et renforcer un réseau de milieux naturels et semi-naturels favorable à la biodiversité, le but de la stratégie est de garantir le maintien d'une infrastructure écologique fonctionnelle s'étendant sur l'ensemble du territoire, y compris en milieu bâti, en conservant quantitativement et qualitativement les espaces nécessaires au maintien durable d'une biodiversité riche et résiliente. Cela doit se traduire au travers des principes généraux suivants, qui s'appliquent à l'ensemble du territoire. Des objectifs plus ambitieux et des exigences plus importantes et spécifiques sont toutefois à prendre en compte au niveau de l'espace principal de mise en réseau (cf. § 3.2.1). D'autres secteurs plus prioritaires sont également mis en évidence au travers des espaces secondaires de mise en réseau (cf. § 3.2.2).

- Assurer et maintenir globalement une proportion d'au moins **20 à 30 %** du territoire sous la forme de surfaces favorables à la protection et à la promotion de la biodiversité Les type de surfaces potentiellement favorables à la biodiversité sont notamment :

- Prairies ou gazons fleuris
 - Massifs de vivaces ou de plantes couvre-sol indigènes
 - Forêts et bosquets
 - Verger haute-tige
 - Haies ou groupes d'arbustes ou buissons méso- ou thermophiles indigènes et diversifiés
 - Arbres ou groupes d'arbres isolés ou arbres d'alignement indigènes
 - Sources
 - Cours d'eau et espace réservé aux eaux
 - Plans d'eau, mares, fossés d'infiltration, bassins de rétention ou dépressions humides proches du naturel
 - Marais et prairies humides
 - Zones rudérales fleuries ou non, peu mobilisées
 - Friches herbeuses
 - Petites structures (tas de bois, tas de pierres, troncs couchés, souches, etc.)
 - Nichoirs à oiseaux ou chauves-souris ou hôtels à insectes
 - Toitures végétalisées extensives
- Ces surfaces doivent former un réseau d'éléments qui permettent au plus grand nombre d'espèces, notamment aux espèces-cibles, de transiter ou d'avoir des échanges entre populations à travers le territoire (infrastructure écologique). La mise en place de ces surfaces doit être une priorité dans les espaces principaux et secondaires de mise en réseau et chaque intervention dans ces espaces doit être vue comme une opportunité de créer ces surfaces bénéfiques à la biodiversité. Des actions peuvent être utiles partout sur le territoire mais il doit être recherché en priorité de renforcer les axes de liaisons biologiques dont la fonctionnalité écologique peut encore être préservée et renforcée au vu du développement territorial projeté de la ville
 - Intégrer les enjeux de préservation de la biodiversité au niveau de l'aménagement et de la gestion du territoire afin de favoriser dans toute la mesure du possible le maintien de conditions permettant aux espèces indigènes de s'y développer et d'y transiter
 - Informer et sensibiliser les différents acteurs concernés ainsi que la population aux bonnes pratiques pour la préservation de la biodiversité, en s'appuyant notamment sur des exemples de projets associés à des espèces-cibles.

3.2.1 Espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine et le Gottéron

Cet espace forme la liaison biologique suprarégionale à haute valeur écologique qui traverse la ville. Les objectifs qui s'y rapportent plus spécifiquement sont les suivants :

- Assurer et maintenir globalement une proportion d'au moins **80 %** de cet espace sous la forme de surfaces favorables à la protection et à la promotion de la biodiversité
- Réduire les perturbations (lumière en particulier) et les obstacles au niveau des espaces riverains
- Améliorer la qualité écologique des milieux au niveau des aires de mise en réseau identifiées afin d'assurer une continuité fonctionnelle longitudinale et transversale (trames jaune, verte et bleue)

Tableau 4. Superficie occupée par les différentes trames de l'infrastructure écologique selon leur degré de protection au sein de l'espace principal de mise en réseau

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 296.070 ha)
Bleue	A	61.753	20.86
	B	116.512	39.35
	AB	178.265	60.21
Jaune	A	0.490	0.17
	B	108.430	36.62
	AB	108.920	36.79
Verte	A	37.780	12.76
	BC	97.600	32.97
	ABC	135.379	45.73
Global	A	62.243	21.02
	BC	177.400	59.92
	ABC	239.643	80.94

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

3.2.2 Espace secondaire de mise en réseau

Les éléments de cet espace déterminent les principaux axes des liaisons biologiques transversales au sein de la ville. Les objectifs qui s'y rapportent plus spécifiquement sont les suivants :

- Assurer et maintenir globalement une proportion d'au moins **10-15 %** de cet espace sous la forme de surfaces favorables à la protection et à la promotion de la biodiversité. La continuité de certains axes de liaison est à renforcer en priorité dans les espaces stratégiques suivants :
 - Secteur « Breitfeld-Bourguillon »
 - Parc de l'étang du Jura
 - Secteur « Jura »
 - Secteur « Guintzet-Beaumont »
 - Secteur « Schoenberg »
- Réduire les perturbations (lumière en particulier) et les obstacles

Une analyse plus détaillée des différents périmètres particuliers qui constituent l'espace secondaire de mise en réseau est fournie en Annexe 3.

Tableau 5. Superficie occupée par les différentes trames de l'infrastructure écologique selon leur degré de protection au sein de l'espace secondaire de mise en réseau

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 258.845 ha)
Bleue	A	0.366	0.14
	B	1.512	0.58
	AB	1.878	0.73
Jaune	A	0.000	0.00
	B	8.980	3.47
	AB	8.980	3.47
Verte	A	0.171	0.07
	BC	14.849	5.74
	ABC	15.020	5.80
Global	A	0.366	0.14
	BC	23.991	9.27
	ABC	24.356	9.41

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

3.2.3 Autres espaces à valoriser écologiquement

En dehors des espaces principal et secondaire de mise en réseau, il y aurait lieu d'assurer et maintenir globalement une proportion d'au moins **5 %** du territoire sous la forme de surfaces favorables à la protection et à la promotion de la biodiversité. Le but de ces surfaces est de maintenir une connectivité diffuse globale.

4. Actions et mesures

4.1 Généralités

L'atteinte des différents objectifs en lien avec la protection de la nature et de la biodiversité pourra être rendue effective par différents types d'actions ou de mesures, comme par exemple :

- Aménagement et entretien de biotopes ou de structures pour la faune
- Élimination des nuisances, pièges et obstacles
- Mesures spécifiques en faveur des espèces cibles
- Sensibilisation
- Incitations financières
- Règlementation et surveillance

Des propositions de mesures sont présentées ci-après selon les « familles » du programme Nature et paysage. Il ne s'agit pas d'un catalogue exhaustif d'actions et celles-ci seront à préciser au cas par cas et à adapter selon le contexte et les autres enjeux en présence.

4.1.1 Bases légales

Les bases légales fédérales et cantonales en matière de protection de la nature assurent un cadre réglementaire général mais ne sont souvent pas suffisantes pour tenir compte des spécificités au niveau local. Il y a ainsi lieu d'intégrer dans les bases légales communales (Plan d'aménagement local (PAL), directives, règlements, ...) des articles dédiés à la protection de la biodiversité et à la qualité du paysage, en référence à l'article 18b al.2 LPN. Le plan d'aménagement local intègre déjà certaines mesures en faveur de la nature et du paysage :

- Liste des essences interdites (notamment en ce qui concerne les néophytes envahissantes)
- Indice de surface verte
- Principe de végétalisation et/ou installations solaires thermiques et/ou photovoltaïques pour certains types de toitures (pente de moins de 15° et surface de plus de 20.00 m²)
- Perméabilité des places de stationnement extérieures
- Plantation d'arbre pour 300-500 m² de surface de terrain déterminante pour les nouvelles constructions dans les zones résidentielles
- Renforcement de la protection des boisements hors-forets
- Couloirs à faune, réserve naturelle du Lac de Pérolles (données cantonales)

Les éléments suivants sont des mesures qui devraient renforcer ou assurer les bases légales de la ville touchant à la protection de la biodiversité :

- Garantir de façon réglementaire la préservation des espaces de grande valeur pour la biodiversité d'importance locale (y.c. des zones tampon nécessaires) ;
- Tenir compte dans toutes les politiques sectorielles des effets que chaque décision peut avoir sur la biodiversité ;
- Au niveau des espaces de mise en réseau, exigence de rendre franchissable pour la petite faune toutes les constructions ou aménagements faisant obstacle à leur déplacement, telles que les clôtures, barrières, et murs ;

- Établissement d'exigences supplémentaires en faveur de la biodiversité dans les règlements de la ville, les projets de requalification et de réaménagement des espaces publics, les terrains privés communaux, ou encore dans les baux d'entretien, les contrats de droit de superficie et les contrats de vente
- Dans le cadre de l'élaboration de plans d'aménagement de détail, des exigences de protection de la biodiversité pourraient être explicitées, telles :
 - Demander au préalable une analyse des enjeux et valeurs naturelles du périmètre du projet afin de définir des exigences écologiques spécifiques à prendre en compte ;
 - Selon les enjeux écologiques identifiés, intégrer dans les plans et le règlement des principes comme :
 - Des articles demandant la plantation de haies ou d'arbres d'essences favorables à la biodiversité
 - Des articles demandant la végétalisation des toitures, en priorité avec des espèces indigènes adaptées aux conditions climatiques régnant sur les toitures
 - Assurer une haute qualité écologique des espaces de surface verte (selon ISV) en intégrant des critères contraignants concernant la qualité écologique des aménagements extérieurs
 - Gestion des perturbations : obstacles, lumières, etc.

4.1.2 Communication

Il est essentiel d'informer et de sensibiliser la population à l'importance de la biodiversité, pour elle-même, mais également en lien avec les services écosystémiques indispensables qu'elle fournit pour la préservation d'un environnement sain et durablement viable. Cela peut passer par différentes actions :

- Formation continue ciblée des compétences du service des Parcs et Promenades et assurer le transfert des connaissances/informations ;
- Parcours nature en ville pour découvrir des projets/exemples concrets ;
- Formation de la population notamment via la démonstration, par les services de la ville, d'actions concrètes et simples ;
- Organisation d'activités thématiques auxquels la population pourrait participer (mesures visant à favoriser les espèces cibles spécifiques à la ville, ...).
- Impliquer les associations et institutions régionales dans l'organisation et la réalisation de ces actions ;
- Établissement d'un guide pratique à l'intention des propriétaires et distribués dans le cadre des demandes de permis de construire.

Dans le cadre du travail de sensibilisation des acteurs ou du public, les thématiques suivantes sont à privilégier :

- Gestion des surfaces herbeuses favorable à la biodiversité
- Éléments relais et petites structures pour la faune
- Plantes invasives
- Risques de collisions des oiseaux avec les baies vitrées
- Risques de noyades pour la petite faune dans les piscines et biotopes
- Problématique des animaux de compagnie pour la petite faune
- Risques pour la faune liés à l'entretien des espaces verts (pesticides, machines)

- Problématique des clôtures perméables pour la petite faune
- Problématique de la pollution lumineuse dans les espaces privés
- Problématique des rénovation, entretien et démolition de bâtiments pour les chauves-souris et les oiseaux

4.1.3 Connaissances et études

Dans un effort d'amélioration continue, et afin de pouvoir développer des actions optimisées et efficaces basées sur des retours d'expériences au niveau de leur effets sur la biodiversité, des études spécialisées régulières sont nécessaires.

Le volet 1 de la présente étude est une étape dans ce sens. Elle a permis d'établir un état des lieux général de la biodiversité de la ville et de poser les bases d'une stratégie spécifique en la matière. D'autres études ciblées seront toutefois nécessaires dans le moyen terme pour affiner la compréhension des enjeux et la définition d'actions supplémentaires :

- Réalisation d'un inventaire des biotopes d'importance locale, de façon ciblée sur la base des zones à plus grand potentiel mises en évidence dans le cadre du volet 1 de la présente étude
- Réalisation d'inventaires ciblés sur les espèces cibles (y intégrer si possible une participation de la population), notamment des colonies de martinets noirs et hirondelles de fenêtre. Pour la flore, cibler les recherches sur le centre historique (pavés), les hotspots selon l'inventaire Kozlowski⁶, la Sarine, les falaises vers le couvent de la Maigrauge
- Implication des naturalistes régionaux et des associations spécialisées afin de valoriser leurs connaissances locales
- Mise à jour des outils cartographiques afin d'intégrer les données spécifiques à la biodiversité et les tenir à jour au fur et à mesure des nouvelles informations disponibles (infrastructure écologique, colonies/stations d'espèces sensibles, ...)
- Liste de plantes indigènes à favoriser, en particulier essences adaptées en milieu urbain
- Concept et plan de gestion des néobiota envahissants

4.1.4 Projet d'aménagement

Via son programme Nature et paysage, la Ville tient systématiquement compte des enjeux liés à ces thématiques dans ses projets d'aménagement. Parmi ceux-ci figurent les projets en lien avec :

- la gestion des cours d'eau et des vallons (revitalisation de la Sarine et du Gottéron) ;
- les parcs publics qui constituent des zones relais semi-naturelles disséminées au sein du tissu bâti ;
- la requalification ou l'amélioration de routes, rues et places qui permettent d'améliorer la continuité écologique ;
- des projets liés à des parcelles privées communales.

Il y aura lieu de renforcer ces prochaines années le programme Nature et paysage en visant à pérenniser les surfaces inscrites, à intégrer de nouvelles surfaces et à améliorer leur qualité écologique. L'entretien en faveur de la biodiversité devrait s'étendre à l'ensemble des surfaces entretenues par le service des Parcs et Promenades de la commune de manière à renforcer la connectivité du réseau constitué par les trames jaune et verte et servir d'exemple dont pourrait s'inspirer la population.

⁶ G. Kozlowski et Ch. Purro (2003). *Flore de la ville de Fribourg*. Editions Universitaires Fribourg Suisse, 608 pages.

4.1.5 Bonnes pratiques destinées à la population et aux propriétaires de terrain

Afin d'inciter et faciliter la mise en œuvre d'actions en faveur de la biodiversité, des exemples de bonnes pratiques seront à faire connaître à la population mais également aux acteurs concernés du développement (propriétaires de terrain en particulier). Cela peut notamment passer par les actions suivantes :

- Promotion de la charte des jardins et de la certification nature et économie ;
- Viser à obtenir la labellisation Ville verte ;
- Limiter la pollution lumineuse avec le Plan lumière comme exemple pour les grands propriétaires
- Amélioration de l'habitat des espèces cibles (cf. aussi § 4.4) :
 - Plantation et maintien d'arbres majestueux (et de fruitiers à haute-tige) en assurant assez d'espace pour laisser se développer pleinement les arbres isolés ou disposés en allée.
 - Promotion de haies diversifiées et indigènes, aux endroits où cela a un sens du point de vue écologique. Y associer un entretien sélectif et l'aménagement de tas de branches ou d'autre microstructures
 - Adapter les méthodes d'entretien des surfaces herbeuses : fauche échelonnée, utilisation de machines respectueuse de la petite faune et des insectes, ne pas faucher entièrement tous les talus et bords de routes et laisser des poches de végétation haute, espacer au maximum les entretiens de la végétation sur la saison
 - Aménagement de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.)
 - Intégration de nouvelles réserves forestières, îlots de sénescence et arbres habitat au plan de gestion forestier
 - Mise à disposition de matériaux de construction de nids (abeilles sauvages, hirondelles) ;
 - Valorisation de la flore (ensemencement) : Enrichissement des mélanges grainiers fournis par les semenciers avec des semences d'espèces à enjeux régional/local, en coordination avec le jardin botanique (p.ex. essai de semis de graines de *Myosotis discolor* sur des bords de routes séchards) ;

4.1.6 Encouragement

Afin de faciliter l'initiation de changements de pratique ou la mise en œuvre de certaines mesures favorables à la biodiversité, des actions incitatives peuvent être bénéfiques. On peut notamment mentionner les exemples suivants :

- Mettre à disposition les moyens nécessaires (financier, ressources en personnel) pour améliorer et préserver la valeur écologique des espaces dédiés à la biodiversité au travers d'un entretien ou d'une gestion adaptée ;
- Optimisation/réallocation des moyens/forces d'entretien ;
- Mettre à disposition et tenir à jour une liste des organismes publics et privés, fondations et programmes cantonaux ou fédéraux susceptibles de soutenir la réalisation de mesures ;
- Mise à disposition de spécialistes/moyens pour des actions de particuliers (formulaire pour soumission de projets) ;
- Proposer aux privés un service d'installation de nichoirs gratuit ou à prix coûtant en collaboration avec le Cercle ornithologique de Fribourg ;

- Subvention pour l'aménagement de toits végétalisés ;
- Subvention pour le remplacement de haies de lauriers et de thuyas par des haies vives composées d'arbustes indigènes ;
- Valorisation des bonnes actions (label, carte des jardins entretenu selon la charte spécifique, ...)

4.1.7 Evaluation

En lien avec le volet « Connaissances et études », et afin d'améliorer/optimiser les actions en faveur de la biodiversité, il y aura lieu de documenter et suivre les effets des différentes mesures mises en œuvre. Cela peut passer par des indicateurs généraux (cf. § 5), le suivi des espèces cibles ou de projets particuliers. Il sera notamment important de pouvoir compiler, centraliser et tenir à jour les différentes actions réalisées dans la perspective d'établir, dans le futur, un nouvel état général de la biodiversité en ville de Fribourg.

4.2 Espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine et le Gottéron

Cet espace constitue l'artère naturelle principale qui traverse la ville de Fribourg. Les actions plus spécifiques qui y sont associées sont notamment les suivantes :

- ❖ Mise en œuvre effective de la protection des biotopes (zone alluviale et OROEM, PPS des Neigles, ...) et de l'espace réservé aux eaux ;
- ❖ Revitalisation de la Sarine et rétablissement de la libre migration piscicole. Revitalisation d'anciens petits affluents ;
- ❖ Limiter la pollution lumineuse, en particulier au niveau du barrage de la Maigrauge, des berges du Gottéron et de la STEP des Neigles ;
- ❖ Améliorer les interfaces avec les surfaces bâties ou exploitées (zone tampon) : secteur de la pisciculture, les Neigles, Windig ;
- ❖ Actions ciblées en faveur des espèces-cibles (amphibiens, libellules, vers luisant, chauves-souris, oiseaux) ;
- ❖ Remise à ciel ouvert du réseau hydrographique enterré (affluents de la Sarine) ;
- ❖ Limiter la pollution lumineuse : des mesures proactives doivent être immédiatement prises pour stopper la pollution lumineuse dans les secteurs les plus sensibles. La mise en œuvre de cette mesure générale est très importante. Cibler les endroits cités dans le rapport du volet 1 : barrage de la Maigrauge, éclairage du Gottéron, STEP des Neigles ;
- ❖ 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 ouvertes. Il est impératif que des surfaces agricoles extensives de superficie suffisante soient maintenues à proximité de leur site de nidification ;
- ❖ Protection des colonies de Murin de daubenton qui chasse régulièrement le long de la Sarine et dont plusieurs colonies sont connues notamment sous les ponts (voutage du Gottéron ; cf. Gremaud, Magnin & Rey, 2016) ;
- ❖ Mise en place de microstructures aux abords de la Sarine pour favoriser l'orvet

4.3 Espace secondaire de mise en réseau

Ces espaces transitent à travers la ville et permettent de connecter l'espace principal de mise en réseau avec les autres secteurs à enjeux « biodiversité » situés en périphérie de la ville. Les actions plus spécifiques qui y sont associées sont notamment les suivantes :

- ❖ Supprimer des obstacles, maintenir ou rétablir des espaces de transit sécurisé pour la petite faune
- ❖ Préserver/aménager des habitats refuge pour la petite faune
- ❖ Établir un diagnostic biodiversité des parcs et définir les exigences par rapport aux espèces cibles ;
- ❖ Proposer un plan d'action pour chaque parc avec des mesures d'aménagement au niveau des loisirs, de la biodiversité et de la mobilité douce
- ❖ Remise à ciel ouvert du réseau hydrographique enterré (affluents de l'étang du Jura)
- ❖ Plan de gestion détaillé des espaces verts (différenciation par surface et selon objectifs)
- ❖ Concepts et plans de gestion : espaces verts, forêts. Objectifs – qualité – fréquence d'intervention – mesures différenciées.

4.4 Espèces-cibles de la ville de Fribourg

Les espèces-cibles ont été désignées comme des organismes que la ville de Fribourg entend promouvoir plus spécifiquement. Ces espèces ont des exigences particulières en termes de mise en réseau de biotopes et permettent également de communiquer sur la thématique de l'infrastructure écologique. Les actions plus particulièrement adaptées pour favoriser les différentes espèces-cibles sont présentées dans les paragraphes ci-après.

Tableau 6. Liste des espèces cibles de la ville de Fribourg

Trame	Espèces cibles	Autres espèces cibles potentielles
Verte	Pic vert Petite biche	Ecureuil Mésanges Verdier
Jaune	Abeille des sables et maçonnes Hérisson Lézard des murailles Machaon Rougequeue à front blanc	Orthoptères (grillon champêtre, criquet des pâtures) Demi-deuil Orvet Myosotis versicolore Myosotis Herniaire velue
Bleue	Sonneur à ventre jaune Caloptéryx et autres libellules Triton alpestre	Calamagrostide roseau
Grise	Hirondelle de fenêtre Martinet à ventre blanc Martinet noir Murins	Choucas des tours Moineau domestique Flore vagabonde (<i>Corydalis lutea</i> , <i>Asplenium ruta-muraria</i> , <i>Asplenium trichomanes</i> , <i>Sedum album</i> , <i>Lepidium rudérale</i> , <i>Sagina apetala</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Herniaria glabra</i> , <i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Tanacetum vulgare</i> , <i>Geranium robertianum</i> , subsp. <i>Purpureum</i> , etc.)
Noire	Murins Hérisson Vers luisant	Papillons de nuit Sérotine commune

4.4.1 Trame verte

4.4.1.1 Pic vert (*Picus Viridis*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : Torcol fourmilier et autres oiseaux cavernicoles, chauves-souris, loirs, coléoptères saproxyliques

Généralités

- Assurer la présence d'herbages extensifs à proximités des arbres propices à la nidification.
- Afin de connecter les habitats favorables, il est nécessaire de planter des haies composées d'essences indigènes, des arbres isolés ou des allées d'arbres

Paysages extensifs semi-ouverts (forêts claires, herbages arborés, bocages, vergers, parcs, cimetières, jardins, etc.) avec présence de fourmis

- Dans les parcs et jardins, les paysages ruraux semi-ouverts (herbages avec haies ou bosquets, vergers hautes-tiges) et les forêts claires, favoriser le bois mort (y.c. sur pied), conserver les arbres creux et les vieux arbres (fruitiers haute-tige, chênes, tilleuls, érables, etc) ; assurer le renouvellement des peuplements.
- Créer, rajeunir, densifier et conserver les vergers haute-tige avec une strate herbacée extensive.
- Dans les jeunes vergers où les grands arbres sont manquants, des nichoirs peuvent être posés.
- Mettre en place et conserver des herbages extensifs (talus, prairies, pâturages) attenants à des surfaces en friche afin de favoriser les fourmis des prés.
 - Les espaces verts urbains doivent également être gérés extensivement. Convertir les pelouses des parcs et jardins et les talus herbeux en prairies fleuries extensives (les surfaces régulièrement piétinées peuvent être converties en gazons fleuris, plus robustes).
 - Pour aménager une friche, le plus simple consiste à laisser la végétation se développer spontanément et ne plus pratiquer d'entretien. Cela prend toutefois du temps avant que la composition floristique ne soit diversifiée. La surface peut également être labourée puis semée d'un mélange de semences de type flore pionnière rudérale ou jachère florale.
 - Dans les prairies, ne réaliser qu'1 à 2 fauches par an ou privilégier un pacage continu avec une faible charge en bétail ou un pacage tournant avec peu de passages et une phase de repos intercalaire d'au moins 8 semaines. Ne faucher les talus herbeux qu'une fois par an, à partir du mois de septembre. Faucher les friches de manière échelonnée, 1/3 par an, après la floraison. Exporter le produit de la fauche après séchage sur place. Pas d'engrais (un épandage modéré de fumier peut se justifier dans certaines prairies mésophiles, ni sèches, ni humides), pas de pesticide, pas d'arrosage.
- Entretien des lisières étagées (grands arbres, buissons, ourlet et surfaces herbeuses extensives attenantes). Eclaircir les lisières favorise l'ensoleillement favorable à la fourmi des bois. S'assurer précautionneusement que les herbes, ronces, arbres ou branches n'ombragent pas trop les fourmilières existantes.
- Les fourmilières peuvent être marquées ou clôturées afin de ne pas être piétinées ou détruites lors de l'entretien des haies et lisières ou lors de la fauche des herbages.

4.4.1.2 Petite biche (*Dorcus parallelipedus*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : Pics, oiseaux cavernicoles, chauves-souris, loirs coléoptères saproxyliques

Généralités

- Afin de connecter les massifs forestiers fragmentés entre eux, il est nécessaire de planter des haies composées d'essences indigènes, des arbres isolés, des allées d'arbres ou des bosquets ou des vergers haute-tige. Le bois mort sous toutes ses formes doit être favorisé au sein de ces structures.

Dans les forêts de feuillus ou mixtes :

- Augmenter les quantités de bois mort sous forme de souches, branches, troncs debout ou à terre, pour atteindre si possible 30 m³/ha
 - Dans les forêts de feuillus de l'étage collinéen, la plupart des espèces peuvent survivre avec des volumes de bois mort compris entre 30 et 50m³/ha.
 - Les espèces rares et exigeantes peuvent nécessiter jusqu'à 100m³/ha.
 - Maintenir les arbres morts sur pied et éventuellement les promouvoir par annelage de troncs dans des secteurs sans enjeux sécuritaires.
 - Entreposer ou déposer le bois mort autant que possible à des endroits ensoleillés ou mi-ombragés (lisières, clairières). Si le bois doit être empilé, recouvrir les tas avec de la tôle ondulée ou des planches et non avec des bâches plastiques, qui se transforment en pièges pour les insectes.
 - Ajouter du bois mort "frais" tous les trois à cinq ans afin que divers stades de décomposition soient représentés.
- La mise en place par les cantons de réseaux forestiers constitués de réserves forestières, îlots de sénescence et arbres-habitats (arbres à cavités) est une mesure très importante pour favoriser le bois mort et la biodiversité. Ces instruments permettent d'atteindre les quantités de bois morts demandées par les espèces les plus exigeantes (besoin de 100m³/ha et plus).
 - En principe, il est plus avisé de disposer de quelques peuplements aux quantités de bois mort supérieures à la moyenne plutôt que d'en avoir de faibles quantités à vaste échelle qui, de toutes façons, seront insuffisantes pour les espèces spécialisées.
 - Les îlots de sénescence et les arbres-habitat mettent en réseau fonctionnel les réserves forestières naturelles (biotopes relais).
 - D'ici à 2030, les cantons et la confédération espèrent atteindre 10% de la surface forestière protégée en tant que réserve, dont la moitié comme réserve forestière naturelle sans aucune exploitation. On devrait atteindre 2 à 3 îlots de sénescence d'une surface minimale de 1 hectare par km² de forêt et 5 à 10 arbres-habitats par hectare.
- Éclaircir les peuplements forestiers pour augmenter le nombre de plantes à fleurs. La diversité de la flore dans le sous-bois peut être maintenue en taillant régulièrement le rajeunissement. Cela sera favorable aux coléoptères pollinisateurs se nourrissant de nectar.
 - Attention, cela vaut pour certains coléoptères, mais le grand murin par exemple, préférera des forêts à canopée dense sans taillis sous futaie et avec une litière de feuille morte pour y chasser des carabes. Les besoins varient selon les espèces. Il faut adapter la gestion forestière aux espèces cibles. Une mosaïque de différents types de gestion forestière (avec ou sans taillis sous futaie, avec ou sans strate herbacée, forêt dense ou claire, pâturage boisé, etc.) est favorable à la biodiversité de manière générale.

- Entretenir des lisières étagées (grands arbres, buissons, ourlet et surfaces herbeuses extensives attenantes) et des bords de chemin riches en espèces (entretien extensif, 1 à 2 fauches par an, pas d'engrais, pas de pesticides, pas d'arrosage, exportation du produit de la fauche après séchage sur place). Arbustes et plantes herbacées contribuent à assurer sur une longue période une offre abondante en fleurs et donc en pollen.

Afin de connecter les massifs forestiers fragmentés entre eux, il est nécessaire de planter des haies composées d'essences indigènes, des arbres isolés, des allées d'arbres, des bosquets ou des vergers haute-tige.

Dans les parcs et jardins, les haies ou bosquets, vergers hautes-tiges :

- Favoriser le bois mort : conserver les souches, troncs debout ou à terre, préserver les arbres sénescents (les sécuriser si besoin), créer des tas de bois ou de branches et les réalimenter régulièrement
- Assurer le renouvellement des peuplements.
- Créer, rajeunir, densifier et conserver les vergers haute-tige avec une strate herbacée extensive.
- Planter et entretenir des saules têtards : ces arbres charismatiques constituent une ressource précoce en nectare, des sites de nidification (oiseaux, chauves-souris) et peuvent permettre le développement de nombreuses espèces de coléoptères comme la petite biche par exemple.

4.4.2 Trame jaune

4.4.2.1 Abeille des sables et maçonnes

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : tous les types d'abeilles sauvages et l'abeille domestique ; autres espèces pollinisatrices

Généralités

- La proximité entre les sites de nidification et la source de nourriture est importante. Ils ne devraient pas être espacés de plus de 200 ou 300m. Aménager une surface avec un sol sableux à proximité d'une prairie fleurie extensive est donc un choix judicieux.
- Créer un réseau de milieux fleuris même de petite taille afin de favoriser la dispersion des abeilles (îlots, ronds-points, talus etc.)
- Eviter d'aménager un milieu fleuri d'un côté d'une route fréquentée et un site de nidification de l'autre côté

Aménagement de milieux rudéraux et fleuris

- Augmenter l'offre en fleurs : Une offre diversifiée, abondante et continue en fleurs nectarifères est nécessaire afin de fournir une source de nourriture suffisante durant toute la saison de végétation.
- En zone urbaine : On peut
 - Planter des arbres fruitiers ou des arbustes indigènes comme des saules ou du sureau
 - Conserver le lierre

- Semer des mélanges de fleurs rudérales indigènes sur toutes les surfaces non revêtues qui s’y prêtent (toits végétalisés, ronds-points, terrains vagues, jardins privés, parcs et jardins publics) ou laisser la flore spontanée s’établir. Certaines plantes rudérales ont des tiges creuses ou à moelle pouvant également servir de site de nidification (cardère, molène).
- Convertir les pelouses des parcs et jardins et les talus herbeux en prairies fleuries extensives (les surfaces régulièrement piétinées peuvent être converties en gazons fleuris, plus robustes). Sur les sols riches et argileux, les conditions pour le développement d’une flore riche et diversifiée peuvent être créées en décapant la couche supérieure du sol (sur 30 à 40 cm de profondeur) et par un apport de sable et gravier calcaires en surface.
- Eviter les espèces exotiques
- Eviter d’installer des ruches à proximité de surfaces destinées aux abeilles sauvages (concurrence)
- En zones agricoles : les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) telles que les prairies et pâturages extensifs, les jachères ou ourlets et les haies d’arbustes indigènes sont également des solutions permettant d’augmenter l’offre en fleurs.
 - Pour favoriser l’installation d’une flore diversifiée lors de l’aménagement d’une nouvelle prairie, on peut utiliser des semences indigènes adaptées aux conditions de la station ou utiliser la technique de la fleur de foin, en provenance d’une prairie proche riche en espèces.
 - Un type de SPB permettant de recevoir une contribution de type paiement direct a été conçu spécialement pour favoriser les pollinisateurs comme les abeilles sauvages dans les champs : « Bandes fleuries pour les pollinisateurs et autres organismes utiles ».
- Proposer des sites de nidification appropriés : dans des secteurs bien exposés, à proximité des milieux riches en fleurs
 - Zones de sol nu ou avec végétation clairsemée (niches d’érosion, ruptures de pente, chemins non asphaltés, bords de chemin). Les différentes espèces terricoles ont des préférences en termes de substrat, de pente et de couverture végétale ; beaucoup ont une préférence pour les sols de sable ou de loess. Un simple bac à fleur dans lequel on aurait mélangé de l’argile et du sable peut convenir.
 - Murs avec fissures et interstices de différentes tailles éventuellement remplies d’argile
 - Structures en bois mort, bois pourri (tronc couché ou sur pied, grosses branches, souches).
 - Surfaces non fauchées (friches, jachères et autres surfaces rudérales) présentant des tiges creuses ou à moelle ; possibilité de casser certaines tiges ; pas de contact avec l’humidité du sol.
 - Coquilles d’escargots vides
 - Les nids de souris abandonnés et la couche de litière des surfaces en friches sont souvent utilisés comme sites de nidification par les espèces de bourdons menacés.
 - Favoriser les revêtements de sol perméables (dalles ou alvéolées, pavés, etc. sur sol sableux) ou renoncer au revêtement
 - Nichoirs artificiels (par exemple percer des galeries de 3 à 8mm de diamètre dans du bois sec) ; il s’agit surtout d’un outil de sensibilisation car ils attirent généralement des espèces communes pour lesquels les listes de nidification ne sont pas limitants ;

- On utilisera de manière modérée « Kärcher », souffleuse et autres engins susceptibles de détruire ou bucher les entrées des galeries souterraines.

Entretien extensif des surfaces fleuries

- Prairies fleuries
 - Pas d'engrais ; un épandage modéré de fumier peut se justifier dans certaines prairies mésophiles (ni sèches ni humides).
 - Pas de pesticides
 - Pas d'arrosage
 - 1 à 2 fauches par an (1 fauche tardive en septembre pour les talus de route)
 - Hauteur de coupe de 10cm minimum
 - Fauche par étape ou laisser des bandes refuge non fauchées (au moins 10% de la surface) ; le maintien d'une bande non fauchée semble plus efficace pour favoriser les abeilles sauvages que la fauche tardive.
 - Fauche le matin ou le soir
 - Exportation du produit de la fauche après séchage sur place
 - Eviter l'utilisation d'une faucheuse-conditionneuse au profit d'une faucheuse rotative ou d'une débroussailleuse ou, encore mieux, d'une faucheuse à barre de coupe. Gyrobroyage exclu !
- Surfaces rudérales
 - Fauche uniquement après la floraison
 - Fauche échelonnée : 1/3 par an
 - Pour les bandes fleuries et jachères, laboure de façon échelonnée
- Lutte contre les plantes indésirables
 - Privilégier la lutte mécanique ou manuelle contre les plantes à problème.
 - Ne pas utiliser d'herbicides ou autre méthode agressive (vapeur) pour désherber les interstices entre les dalles ou les pavés ; ils constituent des sites de nidifications très appréciés des abeilles des sables.

4.4.2.2 Hérisson (*Erinaceus europaeus*)

Généralités

- Les haies guident les hérissons et leur permettent de se disperser sans risque. Elles constituent également un lieu de vie adapté.
- Aménager des passages à faune sous voie ou sur voie pour permettre aux hérissons de passer une route sans se faire écraser. Installer des panneau « Attention hérisson » dans les zones où des individus se font régulièrement écraser.
- Rendre les clôtures perméables au passage des hérissons et de la petite faune en général ; surélevé les treillis de 15cm au-dessus du sol et utiliser des palissades avec des espacements de plus de 20cm. Des passages de 20cm² peuvent également être créés dans les murs et clôtures. Privilégier les haies pour séparer les parcelles.
- Privilégier des bordures de trottoirs inclinées ou de faible hauteur (max 10cm).
- Les hérissons ont besoin d'un espace vital de taille variable, pouvant aller jusqu'à 100ha pour un mâle adulte, 20 à 30ha pour une femelle. Cet espace doit être suffisamment riche en nourriture et arborer des sites de nidification (buissons, tas de bois, cabane à hérissons, etc.).

Aménagements favorables (dans des parcs, jardins, lisières de forêt et de haies, bocages)

- Maintenir des tas de feuilles, de composte et de branches dans les parcs et jardins privés et publics, en lisière de forêt ou le long des haies. Ils constituent une source de nourriture et un abri. Ne pas brûler les tas de feuilles en hiver et au printemps.
- Des abris à hérisson peuvent remplacer les tas de bois ; divers modèles sont disponibles dans le commerce ; parfois un simple arrosoir couché ou un pot de fleur retourné (avec une ouverture) rempli de litière peuvent faire l'affaire. L'abri doit être à l'abri des courants d'air, de l'ensoleillement direct et de l'humidité. Si un abri est utilisé, ne pas déranger la famille et ne pas séparer les jeunes de leur mère. En hiver, ne pas déranger un hérisson en hibernation.
- Les herbages extensifs (pas d'engrais, pas de pesticides, fauche par étape, fauche tardive, gyrobroyage exclu), les haies et les tas de litière sont riches en invertébrés et constituent une importante source de nourriture pour les hérissons.
- Mettre à disposition une gamelle d'eau en période de sécheresse.
- Couvrir les piscines la nuit et assurer que les animaux qui tomberaient dans les piscines et étangs puissent en ressortir (mise en place d'une échelle à chat, de berges en pente douce ou revêtir le fond de l'étang avec un grillage à mailles serrées).
- Un hérisson trouvé dans la nature ne doit jamais être déplacé, il peut s'agir d'une mère en quête de nourriture pour ses petits.

Entretien adapté

- Proscrire l'utilisation d'insecticides et de produits anti-limace ; en plus de réduire l'abondance des proies, ces produits sont toxiques pour les hérissons. Des produits de lutte biologique existent et sont efficaces.
- Éviter l'utilisation de répulsifs à ultrasons, également problématique pour les hérissons.
- Dans les jardins privés, éviter les robots-tondeuse et vérifier qu'aucun hérisson n'est présent avant de commencer à tondre, faucher ou débroussailler ; des précautions similaires devraient être prises pour l'entretien des surfaces publiques et agricoles (parcs et jardins, bandes herbeuses le long des haies et lisières, tas de bois et de branches, etc.). Le gyrobroyage est à exclure.
- Favoriser les proies (invertébrés) par un entretien extensif des jardins, des espaces verts et des surfaces agricoles.

4.4.2.3 Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

Généralités

- L'entretien extensifs des talus routiers et ferroviaires et la mise en place de tas de pierres le long de ces structures permet de faciliter le contact entre les populations existantes.

Aménagements et entretien favorables

- Aménagement et préservation de murs en pierres sèches ; éviter de colmater les murs existants lors de leur rénovation, préserver quelques refuges et ne pas les remplacer par des murs en béton. Remplir l'espace à l'arrière des nouveaux murs en pierres par du sable plutôt que par de la terre végétale.
- Ne pas transformer les carrières ensoleillées en décharges sans prévoir une remise en état intégrant la reconstitution d'habitats rocaillieux thermophiles.

- Préservation ou création de petites structures telles que tas de pierres et murs de pierres sèches en des endroits bien ensoleillés. Les jardins privés, les vignobles dépourvus de murs en pierres sèches, les ronds-points, les talus routiers exploités extensivement ou les talus en bordure des voies de chemin de fer conviennent tout à fait. Débroussailler 1 année sur 3 les tas de pierres afin qu'ils ne soient pas définitivement envahis par la végétation et ne deviennent des milieux trop frais.
- Restreindre l'utilisation de produits chimiques dans les vignobles et le long des voies de chemin de fer.
- Limiter l'embroussaillage des versants ensoleillés (par de la pâture extensive à l'aide de caprins par exemple).
- Maintenir et favoriser du sol nu dans les talus et les berges (pentes raides meubles)

4.4.2.4 Machaon (*Papilio machaon*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : abeilles sauvages, abeille domestique, autres espèces de papillons

Généralités

- Plusieurs études ont montré que les papillons diurnes suivent préférentiellement des structures linéaires (corridors) comme les ourlets, les jachères, les talus, les lisières, les ripisylves ou les haies pour se déplacer. La mise en place de ce type de structures paysagères afin de relier les milieux fleuris permettraient donc de favoriser la dispersion des papillons. Des biotopes relais favorisent également l'échange d'individus entre les populations. Ils ne couvrent pas tous les besoins d'une espèce mais lui permettent de s'alimenter, dormir etc. : groupes de buissons, haies et bosquets isolées, cours d'eaux, mares et étangs, jachères florales ou tournantes, bandes fleuries, ourlets herbeux, bandes non fauchées, talus extensifs, microstructures (tas de pierres, branches, murs en pierres sèches etc.).
- La multiplication et l'interconnexion des espaces fleuris (plantes nectarifères et plantes hôtes) entretenus extensivement, même de petite taille, autant en zone agricole, que dans le milieu urbain permettent de renforcer le réseau écologique en faveur de nombreuses espèces d'insectes et des oiseaux, chauves-souris, mammifères et autres animaux des milieux ouverts qui s'en nourrissent.

Biotopes fleuris en zone agricole

- En zone agricole, les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) telles que les prairies et pâturages extensifs, les jachères ou les ourlets sont très favorables à l'espèce.
- Pour favoriser l'installation d'une flore diversifiée lors de l'aménagement d'une nouvelle prairie, on peut utiliser des semences indigènes adaptées aux conditions de la station ou utiliser la technique de la fleur de foin, en provenance d'une prairie proche riche en espèces.

Biotopes fleuris en zone urbaine

- Espaces publics :
 - Convertir les pelouses des parcs et jardins et les talus herbeux en prairies fleuries extensives (les surfaces régulièrement piétinées peuvent être converties en gazons fleuris, plus robustes)
 - Maintenir des friches et autres surfaces non fauchées. Pour aménager une friche, le plus simple consiste à laisser la végétation se développer spontanément et ne plus pratiquer d'entretien. Cela prend toutefois du temps avant que la composition

- floristique ne soit diversifiée. La surface peut également être labourée puis semée d'un mélange de semences de type flore pionnière rudérale ou jachère florale.
- Semer des fleurs sur les surfaces rudérales, les ronds-points, les îlots et autres espaces non revêtus disponibles.
 - N'utiliser que des semences de plantes indigènes et privilégier les mélanges contenant des ombellifères comme la carotte sauvage (si l'on souhaite privilégier une autre espèce de papillon, se renseigner sur sa ou ses plantes hôtes).
 - Espaces privés :
 - Les balcons, idéalement orientés sud, peuvent être aménagés afin d'attirer les papillons pour butiner mais aussi pour offrir un lieu de développement pour les larves. Il faut pour cela :
 - Des plantes nectarifères (semences de variétés indigènes) ; de nombreux mélanges sont disponibles dans les commerces.
 - Des plantes hôtes pour les œufs et les chenilles (ombellifères comme la carotte ou le fenouil)
 - Une zone de tranquillité non fauchée pour les chrysalides.
 - Dans les jardins on peut planter de la carotte ou du fenouil. Les gazons peuvent être convertis en prairies fleuries où seuls les espaces utilisés de manière intensive seraient tondus (allées, espace repas etc.). Les pesticides doivent être proscrits.
 - De manière générale éviter de planter du Buddléia, également appelé arbre à papillon. Cette espèce exotique invasive, bien que très nourricière, se répand dans les zones alluviales au détriment de la flore indigène.

Entretien extensif des herbages

- Prairies fauchées
 - Pas d'engrais ; un épandage modéré de fumier peut se justifier dans certaines prairies mésophiles (ni sècheni humides).
 - Pas de pesticides
 - Pas d'arrosage
 - 1 à 2 fauches par an
 - Hauteur de coupe de 10cm minimum
 - Pour favoriser les papillons, la fauche doit attendre l'émergence des adultes pour que les chrysalides ne soient pas emportées avec le foin et que seule une petite partie des œufs ait été pondue. Si on attend trop en revanche, œufs et chenilles seront emportés avec le foin. De la diversité dans la date de fauche (ainsi que dans la hauteur et la fréquence de coupe) est favorables pour augmenter la diversité en papillons au-delà du demi-deuil ; cela peut être réalisé à l'échelle de la parcelle mais également à l'échelle du paysage.
 - Maintenir des zones non fauchées toute l'année (y.c. hiver) sur environ 10% de la surface afin que les adultes puissent trouver de la nourriture durant toute la saison de végétation et que les larves puissent passer l'hiver sans risque. Changer l'emplacement de cette surface non fauchée à chaque coupe.
 - Fauche par étape (début, mi- et fin juillet ET/OU mi- et fin septembre, début octobre)
 - Fauche le matin ou le soir
 - Exportation du produit de la fauche après séchage sur place

- Eviter l'utilisation d'une faucheuse-conditionneuse, épareuse, faucheuse rotatives ou débroussailleuse au profit d'une faucheuse à barre de coupe ou d'une motofaucheuse. Gyrobroyage exclu !
- Éviter les passages répétés avec un tracteur exécuter le plus d'opérations possibles à la main ou avec des dispositifs légers (faucher, faner, andainer).
- Pâturages
 - Pâture extensivement ; les endroits abritant des plantes hôtes (molinies, brome dressé), seulement dès mi-juillet. Maintenir 10% de surface non broutée. Favoriser un pacage continu avec une faible charge en bétail ou un pacage tournant avec peu de passages et une phase de repos d'au moins 8 semaines après le premier d'entre eux.
- Friches
 - Fauche uniquement après la floraison
 - Fauche échelonnée : 1/3 par an

4.4.2.5 Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : Espèce parapluie ; Torcol fourmilier (nichoirs de dimensions différentes), Pic vert, entomofaune, etc.

Généralités

- Le rougequeue à front blanc doit trouver des arbres en quantité suffisante, des cavités de nidification, des terrains de chasse permettant de repérer les proies à l'affût et de structures favorisant le développement des invertébrés. Ces éléments doivent impérativement être à proximité les uns des autres, être connectés et combinés de manières à constituer une mosaïque de milieux répondant aux besoins de l'espèce. Les parcs et jardins peuvent être convertis dans ce sens afin de multiplier les habitats favorables : arborisation, conversion des gazons en prairies fleuries extensives et pose de nichoirs. D'autres milieux peuvent également, s'ils disposent des éléments structurels important énoncés ci-dessus, constituer un habitat favorable: cimetières, vignobles etc.
- Les vieux peuplements dans des forêts claires et les vieux vergers hautes tiges avec une strate herbacée exploitée extensivement remplissent toutes les conditions requises par l'espèce. Ils doivent impérativement être conservés et la relève doit être assurée soit par un entretien de la forêt favorisant le rajeunissement naturel, soit par la plantation de jeunes arbres pour les vergers.
- Garantir, sur le plan de l'aménagement du territoire, la préservation des habitats où l'espèce est présente dans leurs dimensions et leurs propriétés actuelles afin d'assurer le maintien des effectifs de l'espèce.
- Informer la population et les personnes en charge de l'entretien des habitats potentiels sur les mesures permettant de promouvoir l'espèce

Éléments structurels favorables à l'espèce

- Arbres
 - De hauts arbres de plus de 10m servent de poste de chant, de refuge contre les prédateurs, ou de poste de guets pour la chasse à l'affût (branches basses).
 - Les troncs des vieux arbres ou des arbres morts peuvent présenter des cavités pour la nidification.

- Les arbres permettent le développement de nombreux insectes et constituent donc une importante source de nourriture.
- Les grands et vieux arbres doivent impérativement être conservés et la relève assurée par la plantation de jeunes plants.
- Terrains adaptés à la chasse à l'affût
 - L'espèce nécessite des surfaces de végétation rase et clairsemée ou de sol nu pour repérer ses proies efficacement.
- Structures favorables aux invertébrés
 - Les surfaces de promotions de la biodiversité (SPB)
 - Les herbages extensifs
 - Les jardins naturels
 - Les friches
 - Les haies vives
 - Les lisières de forêts étagées
 - Les berges de cours d'eau naturelles
 - Les vieux arbres et les arbres fruitiers haute-tige
 - Les petites structures (tas de bois, tas de pierres, tas de litière, murs en pierres, mares, lierre) sont favorables au développement des invertébrés
 - Un entretien extensif (parcs et jardins privés et publics, zone agricole) est essentiel pour assurer la présence de suffisamment de proies (pas d'engrais, pas de pesticides, 1 à 2 fauches par an, fauche par étape ou bande refuge non fauchée, fauche tardive, exportation du produit de la fauche après séchage sur place, gyrobroyage exclu).
- Cavités de nidification
 - L'espèce nécessite des cavités de nidification baignées de suffisamment de lumière. À défaut de cavités naturelles suffisantes, des niches artificielles peuvent être utilisées : nichoirs, avant-toits, trous de murs, boîtes aux lettres, etc.
 - Le mâle propose plusieurs sites et la femelle sélectionne le plus adapté. Un site doit donc disposer de plusieurs alternatives.
 - Des nichoirs spécifiques peuvent être facilement confectionnés. Ils doivent être positionnés entre 1.8 et 2.5m de hauteur, à l'abri des chats, orientés est ou sud-est dès avril dans des peuplements clairsemés d'arbres avec suffisamment de surface ouverte (vergers, forêts claires, parcs, jardins privés, cimetières, etc.).

4.4.3 Trame bleue

4.4.3.1 Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : Crapaud calamite

Généralités

- Aménagement de groupes de gouilles à des distances de 500m à 2km des populations les plus proches.
- Relier les groupes de gouilles par des structures favorisant le déplacement des individus (éléments de mise en réseau) de type fossés, lisières étagées, chemins forestiers, haies, bandes herbeuses, tas de bois, tas de pierres, etc.

Aménagements favorables

Habitats aquatiques			Habitat terrestre
Plan d'eau	Dimensions	Emplacement	
En eau au moins durant 3 mois entre avril et août (les têtards supportent une sécheresse temporaire)	Entre 0.5 et 20m ²	Distance colonisable par d'autres populations (entre 500m et 2km)	À moins de 50m du lieu de ponte
Assèchement en automne ou en hiver	Profondeur entre 10 et 60cm	Situation ensoleillée ou mi-ombre	Proche de l'état naturel
Pauvre en végétation aquatique	Plusieurs plans d'eau de taille différente par site ; au moins un petit	Accès pour entretien à long terme	Surface rudérale, sol nus et pionniers, bandes herbeuses, bosquets, lisières et forêts avec murgiers, tas de souches, de bois fourrés (p.ex. ronciers), litière
Sol argileux imperméable de préférence	Si possible ~ 1 are en eau par site	De préférence, dans zone naturellement humides	Structures refuges à proximité de l'eau (murgiers, souches, tas de bois)

Entretien adapté

- Intervention tous les 1 à 5 ans, entre le 15 octobre et le 1er février (attention aux autres espèces sensibles en cette période)
- Gestion alternée des plans d'eau (compaction grâce au passage répété d'un véhicule, débroussaillage des berges, fauche de la végétation ou décapage de la couche superficielle), afin de laisser des zones refuges.
- Planifier une création régulière de nouveaux plans d'eau ; en cas de manque de place, il convient d'abandonner les vieux plans d'eau pour créer de nouveaux plans d'eau pionniers.
- Quand des plans d'eau imperméabilisés par des argiles ou par compaction ne conservent plus d'eau, il peut être nécessaire de ré-étanchéifier la surface.
- Assurer une fauche ou une pâture annuelle du plan d'eau et de ses berges. Un débroussaillage des milieux adjacents peut s'avérer nécessaire. Lors des travaux de débroussaillage ou de restauration de milieux humides, il est préférable de laisser ou de mettre en place des branchages, des souches, des tas de pierres ou de bois à proximité des pièces d'eau pour que le sonneur puisse s'y abriter. Il est possible de laisser certains plans d'eau s'aterrir comme refuges tant que l'offre en plans d'eau pionniers est suffisante et permanente

4.4.3.2 Caloptéryx et autres libellules

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : tous les habitants de l'étang (amphibiens, reptiles, insectes, mollusques) mais également chauves-souris, oiseaux etc. qui s'en servent comme garde-manger ou pour s'abreuver

Généralités

- Si un nouvel étang est planifié près d'une route par exemple, s'assurer qu'un passage sûr est disponible pour les amphibiens

- Les odonates en migration se servent des éléments linéaires du paysage : lisières, haies, talus, bords des chemins et des champs, bandes de roseaux et cours d'eau. Ce genre de structure devraient relier les différents biotopes.
- La vie des libellules se déroulant successivement dans l'eau, puis sur terre, cela nécessite des habitats différents bien connectés. L'habitat terrestre peut être localisé à quelques centaines de mètres comme à plusieurs kilomètres de l'habitat aquatique. Des libellules peuvent survoler des forêts fermées ou de larges routes. Il est toutefois important que ces habitats soient mis en réseau, notamment, par des biotopes relais et des structures naturelles linéaires pouvant faire office de guide.

Aménagement d'habitats aquatiques favorables

- Pour le creusement d'un plan d'eau, on privilégiera un sol naturellement peu perméable dans un site ensoleillé, à l'écart des arbres (accumulation de feuilles mortes), idéalement à proximité de la forêt ou de parcelles exploitées extensivement.
- Sur un sol qui n'est pas naturellement imperméable, un système d'étanchéification est nécessaire (argile, bentonite, bâche EPDM, béton, etc.). Afin que la végétation puisse se développer, une couche de 20cm de sous-couche arable ou d'éléments minéraux grossiers (gravier) peut être mise en place sur l'étanchéité. Ce substrat doit être pauvre en matière organique.
- Les feuilles mortes accélèrent l'atterrissement des plans d'eau. Il faut limiter le boisement des berges lorsque cela est compatibles avec les autres objectifs écologiques du plan d'eau. Cela permet de garantir un ensoleillement important pour les libellules. Quelques arbres ou buissons seulement suffisent pour ces dernières.
- Le plan d'eau devrait présenter une forme sinueuse et asymétrique, des berges en pente douce (<10°) au moins par endroit et une profondeur maximale allant de 70 à 120cm (possible d'aller jusqu'à 8m pour des plans d'eau d'une superficie allant jusqu'à 2 ha de superficie). Il devrait présenter différents niveaux de profondeur (topographie en escalier) afin d'accueillir une flore diversifiée. Ne pas négliger les zones de faible profondeur. L'étang devrait avoir la plus grande surface possible (cela facilite l'installation d'une végétation et d'une topographie hétérogène)
- L'idéal est d'aménager une série d'étangs à divers stades d'évolution sur un même site. L'entretien doit être réalisé sur un principe de rotation. Cela permet d'attirer plus d'espèces.
- Végétalisation : Une flore aquatique diversifiée est favorable aux odonates (herbiers de plantes immergées et à feuilles flottantes, ceinture de roseaux et de laiches, saules isolés partiellement immergés).
 - Il est préférable de végétaliser le plan d'eau avec des plantes en godet ou des héliophytes prélevés dans des sites naturels à proximité, avec demande d'autorisation à la section Nature et paysage du Service des Forêts et de la Nature.
 - Les espèces choisies doivent être exclusivement indigènes. Pour plus de diversité, choisir des espèces avec des exigences en hauteur d'eau variées.
 - Les plantes à grande capacité de colonisation ou couvrantes (massettes, roseaux, nénuphars) ne doivent être implantées que dans de grands plans d'eau sinon une intervention annuelle est nécessaire pour limiter leur prolifération.
 - Pour la végétation des milieux riverains, privilégier des semences indigènes (mélanges prairiaux de type UFA Prairie fleurie humide CH-G) et des essences arbustives indigènes de provenance locale. Des ligneux peuvent être envisagés mais en quantité limitée pour ne pas ombrager le plan d'eau.

- Si le site présente un potentiel intéressant (ancienne zone humide par exemple), envisager une colonisation naturelle de la flore.
- L'alimentation d'un petit plan d'eau peut être assurée par les eaux de pluies et/ou de ruissellement. Un dimensionnement est nécessaire pour un étang plus grand ; il pourra être alimenté par les eaux de toiture, de drainage, de ruissellement etc. Un assèchement estival fait partie de la dynamique naturelle d'un plan d'eau mais si ce dernier est destiné à accueillir des libellules, il est préférable de l'éviter (peu d'espèces y résistent). L'utilisation d'eau potable n'est pas conseillée excepté pour le premier remplissage, en raison de sa richesse en élément minéraux.
- La brochure de Pro Natura « Réaliser des plans d'eau temporaires pour les amphibiens menacés » donne des instructions pour aménager des milieux aquatiques qui conviennent également à des espèces d'odonates spécialisées, comme l'Ischnure naine (*Ischnura pumilio*) ou le Leste dryade (*Lestes dryas*).
- La mise à sec du plan d'eau en automne-hiver permet de limiter la présence de grenouilles rieuses (espèce invasive) mais ne convient pas à la plupart des espèces de libellules. Une mise à sec partielle (zone refuge) du plan d'eau devrait alors être envisagée.
- Les libellules et amphibiens tolèrent mal la présence de poissons dans un plan d'eau. Ces derniers dévorent les larves, troublent l'eau et détruisent la végétation. Ils s'attaquent également aux pontes d'amphibiens. Les poissons ne devraient pas être introduits dans des plans d'eau destinés ou occupés par des libellules ou des amphibiens. Les libellules ne peuvent cohabiter avec les poissons que dans les grands plans d'eau bien végétalisés.
 - L'introduction de toutes espèces exotiques (poisson rouge, écrevisse, tortue de Floride) est à proscrire.
- Des petites structures telles que du bois mort émergeant, des pierres ou de la mousse peuvent être mise en place dans le plan d'eau. Elles fourniront des micro-habitats précieux.
- Maintenir une bande herbeuse tampon de 2m minimum (minimum 15m pour les plans d'eau ≥ 0.5 ha) entretenue extensivement en périphérie du plan d'eau (1 à 2 fauche/an, la première moitié fauchée en mars ou juin, l'autre moitié en juin ou septembre ; maintien d'une zones refuges non fauchée ; pas d'apport d'engrais, d'eau ou de produits phytosanitaires, etc.). La qualité de l'eau est importante pour les odonates. Elle doit être pauvre en nutriments et non polluée.
- Une autorisation de construire est généralement nécessaire pour la création d'une mare ou d'un étang. Les normes de sécurité des plans d'eau et étangs du Bureau suisse des préventions et accidents doivent être respectées si le site peut être visité par des personnes à risque (enfants, personnes âgées, etc.).

Aménagement d'habitats terrestres favorables

- Pour favoriser les libellules, il est nécessaire de protéger, valoriser et créer leurs habitats aquatiques. Ces derniers doivent toutefois être accompagnés d'habitats terrestres de qualité.
- Les habitats terrestres doivent être ensoleillés, abrités du vent et riches en insectes et en abris utilisables pour la maturation et le repos.
- L'aménagement à proximité du plan d'eau d'une prairie fleurie extensive agrémentée de petites structures (tas de bois, tas de pierres, groupes de buissons indigènes) ou la proximité d'une haie ou d'une lisière étagée avec bande herbeuse sont particulièrement adaptés.

Entretien adapté

- Entretien de l'habitat aquatique
 - L'entretien du plan d'eau doit être réalisé d'octobre à février.
 - Ratisser annuellement les feuilles mortes en surface ; couper les parties sèches des plantes
 - Faucher/faucarder annuellement les berges (hauteur de coupe : 10cm minimum) sur 50% de la surface en changeant d'emplacement chaque année ; cela garantit le maintien de l'habitat terrestre nécessaire aux libellules automnales ; utiliser une motofaucheuse, une débroussailleuse ou une faux à main. Laisser sécher sur place puis exportation du résidu de fauche ; La pâture des rives doit être évitée (clôture) ou limitée.
 - Éliminer les néophytes (<https://www.infoflora.ch/fr/neophytes.html>)
 - En cas d'envasement, curer de 2/3 du plan d'eau (chaque 5 à 30 ans selon sa taille)
 - Maintenir une zone d'eau libre et ensoleillée sur 50% de la surface en arrachant une partie des plantes à fort développement
 - Ratisser les algues filamenteuses dès qu'elles occupent plus de 50% de la surface
 - Déposer la vase et les déchets végétaux sur les berges quelques jours avant exportation afin que la faune puisse s'en échapper
- Entretien de l'habitat terrestre
 - Tailler ou éliminer la végétation ligneuse riveraine
 - Pas d'engrais, pas de pesticides, pas d'arrosage
 - 1 à 2 fauches par an (1 fauche tardive en septembre pour les talus de route)
 - Hauteur de coupe de 10cm minimum et fauche le matin ou le soir
 - Fauche par étape ou laisser des bandes refuge non fauchées (au moins 10% de la surface)
 - Exportation du produit de la fauche après séchage sur place
 - Eviter l'utilisation d'une faucheuse-conditionneuse au profit d'une faucheuse rotative ou d'une débroussailleuse ou, encore mieux, d'une faucheuse à barre de coupe. Gyrobroyage exclu !
 - Les arbustes doivent bénéficier d'une taille sélective ou de recépages selon leur vitesse de croissance. Les saules peuvent être taillés en têtards.

4.4.3.3 Triton alpestre (*Ichtyosaura alpestris*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : espèces des mares et étangs

Généralités

- Aménagement de groupes de plans d'eau à des distances de 500 à 1km des populations les plus proches.
- Relier les groupes de gouilles par des structures favorisant le déplacement des individus (éléments de mise en réseau) de type lisière structurée, clarières, haies, bosquets, prairies humides etc.
- Fermer l'accès à des pièges potentiels : puits de lumière, escaliers, fenêtres de caves ouvertes en imposte, piscines, etc.
- Appliquer des mesures de protection des amphibiens selon les recommandations Karch sur l'ensemble du système d'évacuation des eaux en commençant par les bouches d'égout, les tuyaux d'eaux claires, et les regards.

Aménagement favorable

Plan d'eau	Emplacement / Dimension	Habitats terrestres
Dépourvu de poissons	Les tritons peuvent coloniser des étangs dans des jardins privés comme des marais plus grands	À moins de 50 à 200m du lieu de ponte
Vaste zone de faible profondeur (max. 50cm de profondeur et min. 1.50m de largeur)	Distance colonisable par d'autres population (entre 500m et 1km)	Forêt claire avec beaucoup de bois mort au sol (min 20m ³ /ha)
En eau d'avril à septembre avec assèchement périodique en automne ou en hiver	Situation ensoleillée ou mi-ombre	Structures refuges à proximité de l'eau (bandes herbeuses, tas de bois, de pierre ou de produit de fauche, souches)
Végétation aquatique indigène bien développée (environ 25-100%)	De préférence, dans zone naturellement humides	
Pour éviter la concurrence avec la grenouille rieuse, le plan d'eau doit s'assécher annuellement, avoir un profil peu marqué et doit être de petite taille		
Une roselière ou une prairie inondable avec 20 à 50cm de profondeur sont également des habitats favorables.	Entre 100 à 2000m ² mais des plans d'eau bien plus petits conviennent également	
Les limites de la parcelle ne doivent pas être un obstacle ; la clôture/haie doit être perméable.	Profondeur entre 20cm et 1m	

Entretien favorable

- Intervention tous les 10 ans, entre le 15 octobre et le 1er février (attention aux autres espèces sensibles en cette période).
- Assurer un ensoleillement suffisant (min. 50 à 70% du plan d'eau) par des coupes sélectives (de préférence résineux et essences à croissance rapide), environ tous les 10-15 ans ; le produit de coupe des feuillus peut être conservé sur le site sous forme de tas de bois.
- Maintenir du bois mort au sol à proximité des sites de reproduction (max. 200m) ; cela peut prendre la forme de tas de bois (par exemple, 4-10 tas de 4-6m²) ou de troncs et souches placés dans des endroits humides, à mi-ombre.
- Élimination des poissons introduits (par assèchement, vidange ou pêche électrique ; en coordination avec l'autorité responsable).
- Limiter l'atterrissement : dans les étangs eutrophes ou très atterris, la végétation riveraine et aquatique peut être fauchée et évacuée ; il faut toutefois maintenir au moins 25% de végétation aquatique et 25% d'hydrophytes émergés. Un décapage est également envisageable en cas d'envasement important, à condition de ne pas briser la couche étanche ni de creuser trop profondément (risque de ne plus pouvoir assécher complètement le plan d'eau). Si plusieurs étangs s'atterrissent en même temps dans un secteur, programmer les interventions graduellement. Assécher périodiquement un plan d'eau permet de ralentir le processus d'atterrissement.
- Faucher les herbages aux alentours des plans d'eau à la faux ou avec une motofaucheuse, à une hauteur de coupe d'au moins 10cm.

4.4.4 Trames grise et noire

4.4.4.1 Hirondelles et martinets

Généralités

- La présence à proximité des sites de nidification de feuillus, lisières étagées, prairies, friches, jachères, toits végétalisés et autres milieux riches en insectes est essentielle pour qu'une offre alimentaire suffisante soit garantie
- La présence d'autres colonies d'hirondelles/martinets et/ou d'habitats riches en nourriture dans un rayon de 1km (max 2km, au mieux moins de 500m) facilite la colonisation. Si des hirondelles s'intéressent à un bâtiment ou essayent d'y construire des nids, cela signifie que l'emplacement est adéquat.
- La présence à proximité des sites de nidification de feuillus, lisières étagées, prairies fleuries, friches, jachères, toits végétalisés et autres milieux riches en insectes est essentielle pour qu'une offre alimentaire suffisante soit garantie. La création et l'entretien de ces types de milieux doit être favorisé le plus possible dans les agglomérations.

Protection des sites de nidification

- Les façades rugueuses rénovées ou les nouveaux bâtiments peuvent être très attractifs pour les hirondelles. Ils se trouvent souvent à proximité de chantiers où de la boue est disponible pour la construction du nid. Les salissures liées aux fientes peuvent créer des conflits avec les propriétaires ou les locataires de ces bâtiments. Une médiation bienveillante (sensibilisation aux besoins de l'espèce, proposition de solutions comme la pose de planchettes à fientes) peut permettre de désamorcer les conflits.
- Si un nid doit être déplacé ou dérangé (par exemple, en cas de rénovations), il faut intervenir en hiver (de fin septembre à avril) et le maître d'œuvre a la responsabilité de compenser la perte (nid artificiel, mise à disposition de matériau de construction, ...) avant la saison de nidification suivante.

Hirondelle de fenêtre

- L'hirondelle de fenêtre niche en colonie de 2 à plusieurs centaines de nids. L'idéal est de grouper les nichoirs par 3 ou 5 minimum.
- Les nichoirs artificiels peuvent être posés en série, aux endroits non problématiques : loin des entrées et des balcons.
- Éviter les zones de danger potentiel : intrusion de prédateurs (chats, fouines, etc.), risque d'étranglement (fils, ficelles) et autres piège (rubans anti-mouches).
- L'installation du nichoir se fait sous l'avant-toit, à l'abri des intempéries, à 20cm de la façade et à plus de 15cm du bord du toit. Un espace libre de tout obstacle (arbres, câbles, etc.) d'au moins 4m est nécessaire en dessous du nid.
- L'orientation importe peu mais des façades tempérées sont toutefois à privilégier.
- Une planchette suspendue au toit ou attachée à la façade permet de recueillir les fientes et de protéger les façades. Elle doit être placée suffisamment bas pour que l'entrée du nid soit dégagée. La planchette doit faire 25cm de large et est fixée à 60 ou 70cm en dessous du nid. Les fientes peuvent être utilisées comme engrais azoté dans le jardin.
- Les nids doivent être accessibles pour l'entretien et le nettoyage.
- Il est possible de contrôler l'expansion d'une colonie en bloquant l'accès à certaines parties d'un bâtiment à l'aide de grillages ou de plaques lisses. La pose de plaques en plastique ne permettant aucune prise peut également éviter l'installation de nid dans des endroits problématiques

- La présence d'autres colonies d'hirondelles et/ou d'habitats riches en nourriture dans un rayon de 1km facilite la colonisation. Si des hirondelles s'intéressent à un bâtiment ou essayent d'y construire des nids, cela signifie que l'emplacement est adéquat. La colonisation d'un nouveau site peut être favorisée en diffusant le chant de l'hirondelle de fenêtre (cacher dans un nichoir et appeler régulièrement un téléphone portable avec le chant en enregistré en sonnerie par exemple).
- Les travaux et les montages de nichoirs à proximité de sites occupés doivent être effectués avant le 10 avril ou à partir d'octobre pour éviter tout dérangement.
- En l'absence de bâtiments adaptés à l'installation de nids, des « maisons à hirondelles » constituées d'un toit monté sur un poteau sur lequel on fixe des nids peuvent être installées sur des places dégagées. Elles peuvent abriter une 50aine de nids.
- Aménager des flaques boueuses en mai permet aux oiseaux de rassembler la terre humide nécessaire à la construction du nid. L'idéal est de la boue composée à 60% de marne, 10% de calcaire, 20% de terre glaise et 10% de fibres végétales (foin haché) mélangés avec de l'eau. Le matériel doit être maintenu mouillé et mis à disposition, sur une bâche (50 x 100 cm) par exemple, à un endroit dégagé à l'abri des prédateurs (sur un toit plat par exemple). Les rives en pente douce d'étangs et de mares argileux végétalisés partiellement fournissent également de la boue adaptée. Ces biotopes sont favorables à de multiples espèces. Une flaque argileuse à disposition entre avril et juin suffit.

Martinet noir

- Les martinets noirs ne laissent pas de traces de fientes. Ils engendrent rarement des conflits et cette espèce n'endommage pas les constructions. Elle colonise toutes sortes de bâtiments, y.c. des maisons individuelles et peut facilement être favorisée par la pose de nichoirs.
- Les martinets à ventre blanc laissent des traces de fientes facilement lavables. Ils préfèrent généralement les grands édifices, notamment publics. L'installation de sites de nidification adaptés à cette espèce requière toutefois la compétence de spécialistes.
- Les martinets nichant en colonie, les nichoirs devraient être placés le plus proche possible d'une colonie existante et être groupé par 3 au minimum.
- Les nichoirs artificiels peuvent être posés en série.
- Eviter les zones de danger potentiel : intrusion de prédateurs (chats, fouines, etc.), risque d'étranglement (fils, ficelles) et autres piège (rubans anti-mouches).
- Les emplacements les plus adéquats pour la pose de nichoirs se situent sous les avant-toits et autres avancées (à l'abri des précipitations). Si le toit est incliné, une calle est nécessaire pour que le nichoir soit fixé horizontalement. La mise en place de nichoirs sur un toit plat sans avant-toit est plus complexe et il vaut mieux dans ce cas demander les coordonnées d'un spécialiste à la Vogelwarte.
- Si un toit comporte déjà des niches, des fentes et des trous propices à la nidification, il faut veiller à ce que l'espace sous le toit ne soit pas accessible. Les martinets pourraient s'y égarer. Si le bâtiment ne dispose pas de cavités adéquates, il est possible d'installer des nichoirs à disposition des martinets.
- L'orientation importe peu mais des façades protégées des précipitations et de l'ensoleillement direct sont préconisées.
- Ne pas placer de nichoirs sur les façades en verre et les façades métalliques réfléchissantes. Les oiseaux sont trompés par leurs reflets et les percutent.
- Les nichoirs placés à proximité d'un site de nidification existant ont de bonnes chances d'être colonisés. L'espèce étant très fidèle à sa cavité de nidification, il peut se passer des années

sans qu'un site ne soit colonisé. Les nichoirs doivent être laissés en place. S'ils sont colonisés par d'autres oiseaux (moineaux, étourneaux), les martinets seront aptes à les déloger.

- Si une colonie existante doit être déplacée ou si l'on souhaite créer une nouvelle colonie, la colonisation du nouveau site peut être favorisée en diffusant le chant du martinet (cacher dans un nichoir et appeler régulièrement un téléphone portable avec le chant enregistré en sonnerie par exemple). Les martinets étant fidèles à leur site de nidification, ce sont les jeunes qui seront le plus susceptibles de coloniser le nouvel emplacement. Les jeunes arrivent parfois seulement à la mi-mai et ne restent en Suisse que jusqu'au début du mois de juillet. Les martinets étant actifs le matin et le soir, il est recommandé de passer les cris entre 9 et 10h et entre 19 et 21h, ou lorsque les oiseaux sont à proximité. S'ils sont attirés par les cris mais que les oiseaux ne trouvent pas les nichoirs, réessayer dans les jours qui suivent.
- Lorsqu'ils quittent leur nichoir, les martinets se laissent brièvement tomber avant de remonter. Une hauteur de 3m au minimum libre de tout obstacle entre le trou d'entrée et le sol est nécessaire (plus si possible).
- Lors de forte chaleur les jeunes cherchent l'emplacement le plus frais et ont tendance à se rapprocher du trou d'entrée au risque d'y chuter. Pour éviter cela, le trou d'entrée devrait être à au moins 3cm au-dessus du fond du nichoir.
- Les nids doivent être accessibles pour l'entretien et le nettoyage.

4.4.4.2 Grand murin (*Myotis myotis*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : insectes et autres animaux nocturnes

Généralités

- Favoriser l'accès des chauves-souris à leurs différents habitats en réduisant les menaces liées à la pollution lumineuse et au trafic routier et ferroviaire en particulier
- Eviter d'éclairer les façades des bâtiments qui hébergent ou pourraient héberger des colonies. Maintenir un réseau de corridors noirs (sans éclairage urbain) pour préserver une part de nuit pour les chauves-souris et autres animaux nocturnes (concept de trame noire). Ces corridors devraient en priorité relier les sites d'estivages (connus ou potentiels) et les sites de chasse. Les axes les plus favorables longent des haies ou les cours d'eau, qui constituent des guides visuels et ultrasonores permettant aux chauves-souris de se repérer.
- Les lampes au sodium de couleur orangées et les LED de couleur chaude sont moins néfastes que les lampes à vapeur de mercure diffusant une lumière blanche qui ont un effet barrière sur les espèces lucifuges et attirent fortement les insectes, augmentant ainsi les risques de collision pour les chauves-souris non lucifuges (5 fois plus de cadavres avec des lampes à mercure). Les éclairages LED d'intensité variables (intensité variant selon le trafic grâce à des capteurs de mouvement), permettent de moduler l'intensité de l'éclairage en fonction du besoin et contribuent sensiblement à la création de corridors plus sombres pour les chauves-souris, insectes et autres animaux nocturnes. Les ampoules LED sont par ailleurs très économes en énergie.
- La disparition des insectes et autres invertébrés, proies des chauves-souris, est un facteur important de la disparition de ces dernières. Ces structures sont favorables au développement des invertébrés : les prairies et pâturages extensifs, les haies vives, les lisières de forêt étagées, les jachères florales, les bords de vignes, les bandes herbeuses le long des voies de communication, les vieux arbres, les toits végétalisés, les tas de bois, de pierres ou les murs en pierres sèches, les mares. Les mares sont particulièrement

importantes pour certaines espèces de chauves-souris. Un entretien extensif des herbages et des jardins privés est essentiel pour assurer la présence de suffisamment de proies (pas d'engrais, pas de pesticides, fauche par étape, fauche tardive, gyrobroyage exclu).

Gîtes artificiels

- De manière général, éviter de condamner les accès aux combles et éviter l'éclairage sur les façades des bâtiments pouvant héberger ou hébergeant des chauves-souris.
- De nombreuses colonies sont délogées en raison des nuisances (sonores, olfactive, guano) qu'elles produisent. La communication avec le public pour supprimer la peur peut favoriser une bonne cohabitation et une acceptation des chauves-souris. De nombreuses solutions existent pour rendre les nuisances supportables sans devoir déloger les colonies (trampoline à guano, cloisonnement d'une partie des combles, etc.). Avoir recourt à un médiateur spécialiste (CCO, fribat.org) peut permettre d'éviter que des colonies ne soient décimées.
- Avant tout travaux de démolition ou de rénovation d'un bâtiment ou ouvrage d'art abritant ou pouvant abriter des chauves-souris, respecter les prescriptions suivantes :
 - demander conseil à temps : en cas de doute sur l'utilisation du site par une colonie, contacter un spécialiste ;
 - choisir le bon moment : prévoir les travaux lorsque les gîtes sont vides. Cela dépend de si le gîte est utilisé l'été (bâtiments) ou l'hiver (ponts, viaducs, etc.)
 - préserver les gîtes et leurs accès : garder les ouvertures et les niches, ou les reconstituer. Consulter un spécialiste (CCO) pour que cela soit réalisé correctement.
 - informer : renseigner toutes les personnes impliquées dans les travaux (architectes, contremaîtres et ouvriers) sur les animaux présents et les gîtes à protéger.
 - choisir des produits de traitement des charpentes adaptés : utiliser des produits non toxiques.
 - modérer l'éclairage : éviter l'éclairage directe des gîtes et leurs abords ; pour cela, consulter un spécialiste.
 - contrôler les mesures : s'assurer que les mesures de construction sont correctement mises en œuvre.
- Les nichoirs sont également utilisés par beaucoup d'espèces. Les espèces vivant dans les interstices préfèrent les nichoirs plats, les espèces cavernicoles les nichoirs ronds. Ils doivent être construits dans un bois imputrescible (épicéa), non traité chimiquement, ou avec des produits non toxiques comme le sel de bore ou l'huile de lin. Un toit recouvert de carton bitumé permet d'assurer de bonnes conditions thermiques. Le toit peut également être peint en noir avec de la peinture à l'eau pour attirer la chaleur. Les nichoirs doivent être suspendus hors d'atteinte des prédateurs comme les chats, à 3m du sol. Ils doivent être orientés sud voire à l'ouest (attention aux précipitations). L'idéal est de placer plusieurs nichoirs orientés sud, sud-est et sud-ouest afin d'offrir un plus grand choix

Gîtes naturels

- Conserver les vieux arbres à cavité ou à écorces qui se détache. En cas d'abattage, consulter un spécialiste (CCO).
- Limiter ou interdire l'accès aux entrées souterraines hébergeant des chauves-souris ; techniquement, cela peut être réalisé en utilisant des barreaux horizontaux perméables pour les chiroptères. Éviter le comblement des grottes ou galeries.
- Adapter la gestion forestière aux espèces forestières qui les utilisent. Pour le grand murin par exemple, favoriser des forêts à canopée dense sans taillis sous futaie et avec une litière de

feuille morte. Les besoins varient selon les espèces. Une mosaïque de différents types de gestion forestière est donc favorable à la biodiversité de manière générale

4.4.4.3 Vers luisant (*Lampyris noctiluca*)

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : les habitats colonisés par les vers luisants sont généralement riches en biodiversité. Situé au sommet de la chaîne alimentaire, le ver luisant est donc une excellente espèce « parapluie » et un indicateur fiable de paysages naturels ouverts bien structurés ; les mesures en faveur des vers luisants sont notamment favorables aux insectes et autres animaux nocturnes ainsi qu'aux insectes et autres animaux dépendant de milieux ouverts riches en structure

Généralités

- Les femelles étant peu mobiles, il est conseillé d'aménager des habitats favorables en priorité à proximité des sites déjà colonisés. Il existe des cas connus où une migration indépendante vers des habitats appropriés a effectivement eu lieu. Et même si les lucioles ne viennent pas, les mesures de promotion appropriées profitent à un grand nombre d'espèces et contribuent à la biodiversité.
- Ne jamais ramasser de vers luisants pour les relâcher ailleurs. La relocalisation des vers luisants est souvent infructueuse, même pour les experts, et n'est donc pas recommandée. Les amateurs de vers luisants tentent parfois de collecter des femelles luminescentes et de les installer dans leur propre jardin, par exemple. Cela entraîne simplement la mort des femelles là où les mâles nécessaires à la reproduction font défaut et en aucun cas l'établissement d'une nouvelle population. En outre, les populations existantes sont souvent si petites que la collecte d'individus n'est pas justifiable.
- Garantir, sur le plan de l'aménagement du territoire, la préservation des habitats où l'espèce est présente dans leurs dimensions et leurs propriétés actuelles afin d'assurer le maintien des effectifs de l'espèce.
- Informer la population et les personnes en charge de l'entretien des habitats potentiels sur les mesures permettant de promouvoir l'espèce

Aménagements favorables

Les vers luisants ont besoin d'escargots et de limaces et de milieux ouverts richement structurés : les préférences divergentes des larves, des femelles et des mâles nécessitent une variété de structures, de situations microclimatiques.

- Les vers luisants et les escargots et limaces apprécient les zones de transition entre les milieux ouverts et les milieux boisés. Les ourlets herbacés en lisière de forêt ou en bordure de haie forment souvent des sites privilégiés exploités par les femelles pour attirer les mâles avec leurs signaux lumineux. Y éliminer les plantes à problème comme le solidage ou les ronces qui envahissent rapidement tout.
- Promouvoir les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) (prairies et pâturages extensifs, prairies à litière, haies, bosquets et berges boisées). Les vers luisants apprécient les prairies maigres et les prairies humides. Les emplacements en bordure de forêt sont particulièrement adaptés.
- Restaurer ou maintenir une exploitation extensive des herbages

- Pas d'engrais ; les prairies fertilisées s'appauvrissent sur le plan floristique et leur végétation haute et fermée empêche l'ensoleillement. Cela crée un microclimat défavorable.
- Pas de pesticides
- Renoncer aux machines lourdes sur sol détrempé
- 1 à 2 fauches par an
- Hauteur de coupe de 10cm minimum
- Fauche par étape ou laisser des bandes refuges non fauchées (au moins 10% de la surface)
- Faucher par bande ou de l'intérieur vers l'extérieur
- Exportation du produit de la fauche après séchage sur place
- Eviter l'utilisation d'une faucheuse-conditionneuse au profit d'une faucheuse rotative ou d'une débroussailleuse ou, encore mieux, d'une faucheuse à barre de coupe. Gyrobroyage exclu !
- Eviter l'embroussaillage des clairières et des prairies
- Mettre en place des petites structures :
 - Les vers luisants aiment se glisser dans les fissures des murs, dans les tas de branches, dans les gabions ou sous les pierres et les dalles.
 - Les tas de litière en bordure de prairie peuvent attirer les lucioles en raison de la chaleur de la fermentation.
- Ne jamais nettoyer sous les buissons, autour des pierres, etc. avec une débroussailleuse.
- Laissez traîner les feuilles mortes : Les lucioles et autres animaux aiment s'y cacher. Les larves traînent les limaces sous les feuilles pour les manger à loisir.

4.4.4.4 Flore vagabonde

Synergie/plus-value pour autres groupes/espèces : Papillons, abeilles sauvages, oiseaux, chauves-souris, reptiles

Généralités

- Connecter les surfaces présentant un revêtement perméable avec d'autres structures favorables à la biodiversité (haie vive, murs en pierres, tas de bois, mares, prairie fleurie, etc.)
- Pour faciliter l'expansion des espèces déjà établie, aménager des revêtements perméables et des friches à proximités des zones déjà pavées.
- Les pavements et vieux murs existants, notamment en vieille ville, constituent les derniers bastions pour certaines espèces inféodées à ce type de milieu bien particulier. Il est ainsi impératif de les conserver.

Aménagements favorables

- Parmi les revêtements perméables existants, les plus appropriés pour favoriser la flore des pavés ou plus largement de la flore rudérale sont les suivants : pavés à joints ouverts, plaques alvéolées, pavés ajourés, revêtement meubles, minéraux (gravier concassé)
- Un ensemencement est recommandé afin d'apporter une plus-value en termes de biodiversité. Utiliser des semences indigènes (mélange grainier diversifié adapté à des substrats pauvres, sèchards et piétinés) ou laisser la végétation spontanée s'installer.
- Le maintien de surfaces minérales pionnières (sable, gravier, grave) est également favorable pour des espèces spécialisées

- L'aménagement de friches, même dans de petits espaces, permettra à de nombreuses espèces floristiques de prospérer
 - Pour obtenir une surface de grande valeur écologique, favoriser un emplacement bien exposé présentant un sol maigre, drainant (graveleux) et superficiel. Si du substrat doit être amené, privilégier une sous-couche arable plus pauvre en éléments nutritifs que la terre végétale.
 - Ajouter une couche de 10 cm de gravier, de sable et/ou de cailloux sur la surface à végétaliser.
 - Utiliser des semences indigènes (mélange grainier de type UFA Flore pionnière Ruderal CH, UFA Jachère florale ou technique de l'herbe à semences) ou laisser la végétation spontanée s'installer (attention à contrôler l'apparition de plantes indésirables). Cette deuxième option nécessite toutefois d'avantage de temps avant qu'une composition floristique diversifiée et colorée ne s'établisse. On peut également trouver des plantes en pot ou des plantes en rouleaux élaborés par certains fournisseurs de semences, ces deux solutions sont toutefois plus coûteuses que les précédentes.
 - Agrémenter la surface de petites structures (tas de bois, pierre, foin, buisson épineux, mare, nichoirs, hôtels à insectes, etc.) qui feront office de refuge ou de site de nidification pour la faune

5. Indicateurs

Afin de documenter et suivre l'évolution des actions menées et de leur contribution à l'atteinte des objectifs spécifiques à la biodiversité, différents indicateurs seront à développer et à intégrer au programme Nature et paysage. Il y aurait lieu de faire en sorte que ceux-ci permettent de documenter les différents aspects liés à cette thématique. Des exemples indicatifs sont indiqués ci-après :

- Espace suffisant :
 - Surface des éléments constitutifs de l'infrastructure écologique selon la définition des trois catégories (zone nodale, aire de mise en réseau, élément de mise en réseau) prise en compte pour la présente étude ;
 - Surfaces à valeur écologique selon la définition du programme Nature et paysage
 - Nombre d'objets inscrits avec la charte des jardins ou la certification nature et économie
- Qualité des habitats :
 - Indice des oiseaux nicheurs
 - Abondance des espèces-cibles (insectes notamment, colonies d'hirondelle/martinets)
 - Nombre d'arbres et diversité des essences
 - Surface ou % des espaces verts entretenus selon des principes intégrant les enjeux de préservation de la biodiversité
- Réduction des perturbations :
 - % du parc de luminaires avec mesure écologique
 - Importance des moyens/actions mis en oeuvre pour la lutte contre les neobiota

6. Conclusion

La présente étude thématique a permis de dresser un état des lieux du territoire de la ville de Fribourg (volet 1) et de mettre en évidence les enjeux stratégiques de ce territoire sous l'angle de la biodiversité (volet 2). Il a en particulier été possible d'identifier et de faire la synthèse des espaces jouant un rôle important pour la préservation de la nature et qui s'interconnectent pour former une infrastructure écologique. Le résultat est un fil rouge qui doit permettre d'orienter et de coordonner les actions sur la base d'une vision globale cohérente en termes de biodiversité.

La stratégie qui en découle vise à répondre aux quatre grands objectifs de l'axe « Nature et Paysage » du Plan d'aménagement local : Préserver et valoriser les bords de la Sarine et connecter ses vallons ; Mettre en valeur les collines et les connecter avec la ville ; Renforcer la qualité paysagère et le potentiel de biodiversité du tissu urbain ; Préserver et favoriser la qualité paysagère et la biodiversité dans les jardins et espaces verts privés. Sa concrétisation nécessitera différents types d'actions ayant trait aux trois principaux facteurs importants pour pouvoir assurer à termes une infrastructure écologique fonctionnelle, à savoir : des espaces suffisants où la nature peut s'exprimer et se développer, une qualité des habitats et des modalités d'entretien/gestion adaptés, la réduction des perturbations et obstacles pour assurer un environnement globalement sain. L'enjeu final est de concilier l'évolution et le développement urbain avec le maintien d'une infrastructure écologique fonctionnelle permettant à la ville de rester vivante. Cela nécessite des compromis et un partage de l'espace limité à disposition mais l'importance des services écosystémiques de la biodiversité ne sont pas à négliger pour le bien-être de la population.

La stratégie, focalisée sur les éléments majeurs déterminant la structure du paysage semi-naturel de la ville de Fribourg, est traduite par des principes et des mesures-type associés à des espaces à enjeux différenciés en termes de mise en réseau. La ville de Fribourg a également identifié et sélectionné des espèces-cibles qu'elle entend promouvoir plus spécifiquement. Ces espèces, représentatives de la biodiversité de la ville, ont des exigences particulières en termes de mise en réseau de biotopes et permettent également de communiquer sur cette thématique. Les différentes informations synthétisées dans la présente étude doivent, à l'avenir, permettre aux autorités d'intégrer, à côté des autres enjeux, celui associé à la préservation de la biodiversité dans leurs décisions ayant trait au développement et à la gestion du territoire dont ils sont responsables. Il s'agira notamment de saisir chaque opportunité qui se présente pour valoriser et renforcer l'infrastructure écologique (aires et éléments de mise en réseau ou zones nodales), tant du point de vue quantitatif que qualitatif. Chaque projet ou étude sectorielle est un cas particulier mais, en suivant le fil rouge donné par l'image générale de l'Infrastructure écologique, un réseau cohérent et fonctionnel pourra à terme être maintenu et développé, y compris au cœur de la ville de Fribourg.

Aigle, 17.11.2023

BEB SA / EM, LD

7. Annexes

Annexe 1. Plan stratégique biodiversité

Annexe 2. Espace principal de mise en réseau

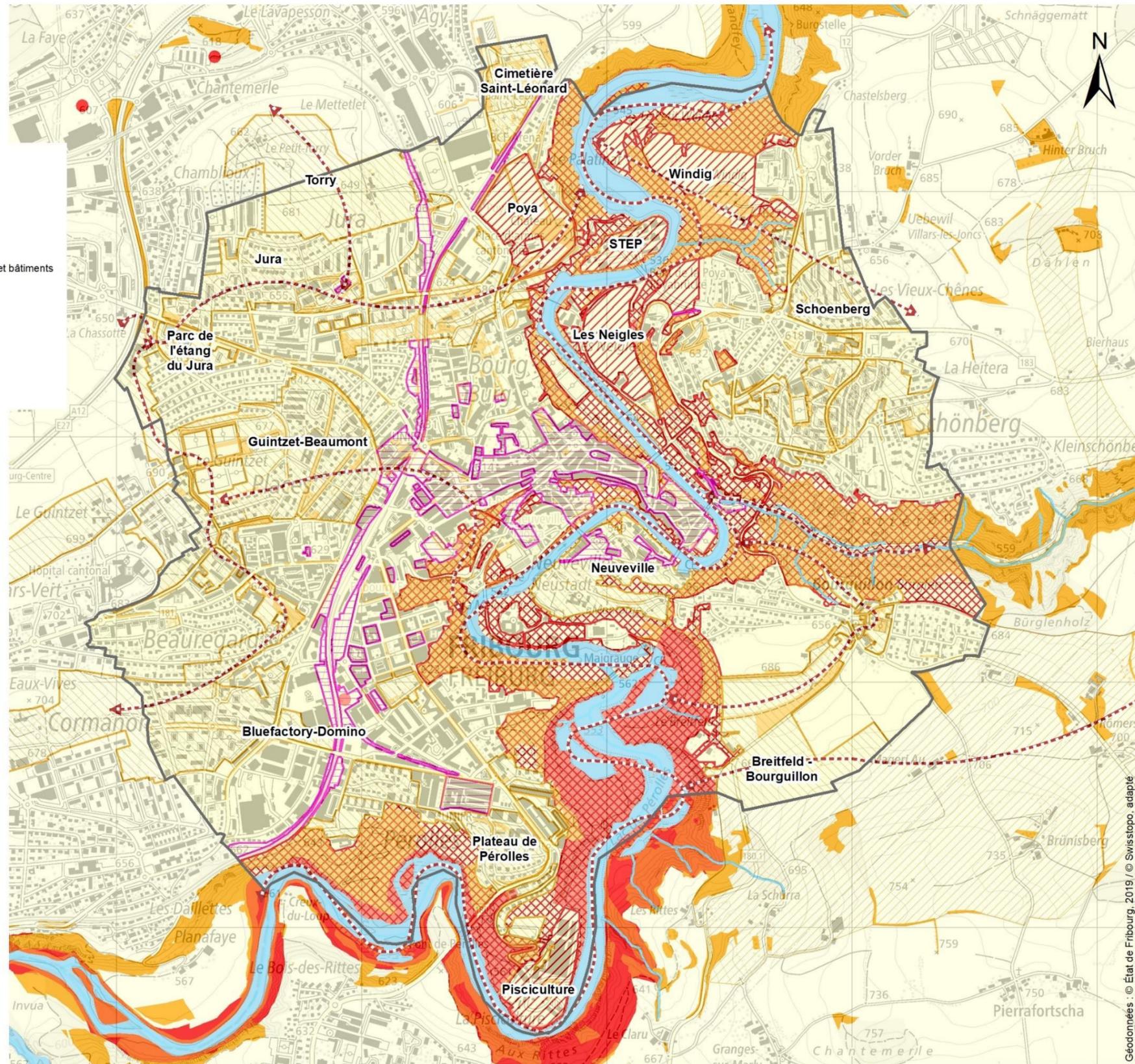
Annexe 3. Espaces secondaires de mise en réseau

Ville de Fribourg Étude biodiversité

Espaces stratégiques "biodiversité"

Légende

-  Espace principal de mise en réseau (Sarine et berges)
-  Espace principal de mise en réseau (périmètres particuliers)
-  Espace secondaire de mise en réseau (transversales)
-  Espace secondaire de mise en réseau (voies ferrées, vieille ville et bâtiments)
-  Réseau hydrographique
-  Zones nodales existantes
-  Aires de mise en réseau existantes
-  Autres espaces à valoriser écologiquement
-  Principaux axes de liaison biologique à préserver/renforcer
-  Limite communale



Géodonnées : © État de Fribourg, 2019 / © Swisstopo, adapté

Établi par BEB SA - 15.11.2023



0 250 500 1 000 Mètres

Les Neigles

Ce secteur se situe au sein de l'espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine, à proximité d'une zone nodale de la trame jaune (prairie sèche d'importance nationale). Les enjeux écologiques principaux sont les suivants :

- Petit boisement formant un élément relais pour les espèces de la trame verte
- Eléments arborés dispersés et jardins potagers pouvant jouer le rôle de zone relais ponctuelle pour les espèces des trames jaune et vertes
- Surfaces de prairie avec éléments arborés

	Trame bleue	Trame jaune	Trame verte	Trames grise/noire
Espèces-cibles		Lézard des murailles, hérisson	Pic vert	
Autres espèces d'intérêt		Orvet	Ecureuil, chouette hulotte, verdier	

Les principaux éléments à préserver et améliorer sont les suivants :

- Surface boisée et éléments arborés assurant une continuité écologique avec les autres éléments de la trame verte situés au nord et au sud ;
- Surfaces herbacées avec présence de petites structures (tas de branches/pierres, petites surfaces minérales)
- Limitation des perturbations/nuisances et préservation d'un espace favorable au transit de la faune (avec petites structures refuge pour la faune)

Pisciculture

Les infrastructures présentes dans le secteur de la pisciculture constituent une rupture dans la continuité des trames verte et jaune sur l'axe nord-sud constitué par la Sarine (liaison biologique d'importance régionale). Il subsiste toutefois encore une étroite bande boisée riveraine presque continue. Le secteur de la pisciculture est contigu à des zones protégées d'importance nationale (zone alluviale, OROEM) qui renferment des espèces rares, menacées ou sensibles aux perturbations. Les enjeux écologiques y sont importants (zone nodale), toutes trames confondues.

	Trame bleue	Trame jaune	Trame verte	Trames grise/noire
Espèces-cibles		Machaon		hirondelle de fenêtre, murin de Daubenton
Autres espèces d'intérêt	Musaraigne aquatique, harle bièvre	Couleuvre à collier, lézard des souches	Pic cendré	

Des actions visant à améliorer l'intégration des infrastructures présentes en tenant compte des enjeux et potentiels écologiques apparaissent importantes à intégrer dans le développement ou le réaménagement de ce secteur. Il apparaît que les principaux éléments à préserver et améliorer sont les suivants :

- Continuité de la berge naturelle de la Sarine (entre l'amont et l'aval) avec une végétation indigène et stationnelle qui puisse s'étendre sur un espace permettant la présence d'une succession de milieux riverains au moins partiellement boisés (zone tampon entre la zone aménagée et la Sarine) ;
- Suppression ou réglementation stricte (en tenant compte des exigences des espèces concernées) de toute activité ou élément qui pourraient déranger ou perturber la faune, en particulier au niveau des berges de la Sarine (pollution lumineuse, obstacle au déplacement de la faune, nuisances sonores, ...) ;
- Limitation du revêtement en dur des surfaces, maintien d'espaces verts (prairies, gazons fleuris) et de petites structures favorables à la faune (mares temporaires, pionnières ou végétalisées ; tas de pierres ou de branches ; bois mort ; ...) ;
- Gestion/entretien extensif et différencié de la végétation, en particulier au sein de l'espace réservé aux eaux. Mise en œuvre d'actions de lutte contre les néophytes envahissantes ;
- Intégration, sur les bâtiments, de structures favorables pour la reproduction des espèces des trames grise/noire et prise en compte de celles-ci en cas de travaux de rénovation/transformation ;
- Améliorer et renforcer les aires et éléments de mise en réseau de la trame jaune au nord du secteur de la pisciculture ;

Poya

Ce parc se situe au sein de l'espace de mise en réseau principal axé sur la Sarine, en continuité avec l'espace de mise en réseau secondaire s'étendant plus à l'ouest. Les enjeux écologiques principaux sont les suivants :

- Zone verte de protection du paysage, en connexion avec les berges de la Sarine
- Grandes surfaces de prairies dont quelques portions sont exploitées en surface de promotion de la biodiversité
- Boisement naturel et allées d'arbres protégées

	<i>Trame bleue</i>	<i>Trame jaune</i>	<i>Trame verte</i>	<i>Trames grise/noire</i>
Espèces-cibles		Hérisson, lézard des murailles	Pic vert	Murins
Autres espèces d'intérêt			Chouette hulotte, écureuil, chevreuil	

Les principaux éléments à préserver et améliorer sont les suivants :

- Boisement naturel avec lisières structurées et autres éléments arborés (allée d'arbres, haies, vergers, ...) ;
- Prairies fleuries extensives ;
- Petits biotopes/structures (mare, tas de pierres/branches)
- Limiter/réduire les perturbations et obstacles pour favoriser la fonctionnalité de la continuité écologique sur l'axe NE-SW (berges de la Sarine, PAD Caserne et par urbain Sainte Agnis – Porte de Morat)

STEP

Ce périmètre fait partie de l'espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine. Les enjeux écologiques principaux sont les suivants :

- Bande riveraine naturelle et arborisée le long de la Sarine
- Espace agricole au nord du site avec passage à faune sous le viaduc

	<i>Trame bleue</i>	<i>Trame jaune</i>	<i>Trame verte</i>	<i>Trames grise/noire</i>
Espèces-cibles	Caloptéryx et autres libellules	Hérisson	Pic vert	Murins
Autres espèces d'intérêt				

Les principaux éléments à préserver et améliorer sont les suivants :

- Réduire et adapter l'éclairage du site pour limiter les perturbations sur les espaces naturels environnants
- Renforcer le cordon végétalisé riverain
- Toitures végétalisées sur les bâtiments de la STEP
- Réduction des surfaces imperméables au profit de surfaces partiellement végétalisées

Windig

Ce périmètre fait partie de l'espace principal de mise en réseau axé sur la Sarine. Les enjeux écologiques principaux sont les suivants :

- Importance écologique des surfaces herbeuses (trame jaune) en situation de lisière ;
- Espace partiellement arborisé et structuré au sud (présence d'un petit étang)

	<i>Trame bleue</i>	<i>Trame jaune</i>	<i>Trame verte</i>	<i>Trames grise/noire</i>
Espèces-cibles	Caloptéryx et autres libellules	Hérisson, Machaon	Pic vert	
Autres espèces d'intérêt	Amphibiens	Filago vulgaris, Centaurea erythraea, Dianthus armeria	Chouette hulotte, écureuil, loir, coléoptères xylophages	Martinet noir

Les principaux éléments à préserver et améliorer sont les suivants :

- Surfaces d'écotone suffisamment larges et protégées de nuisances/perturbations en limite Nord, Ouest et Sud du périmètre ;
- Amélioration de la qualité écologique des espaces de la trame jaune au niveau de ces surfaces d'écotone (entretien adapté, structuration) ;

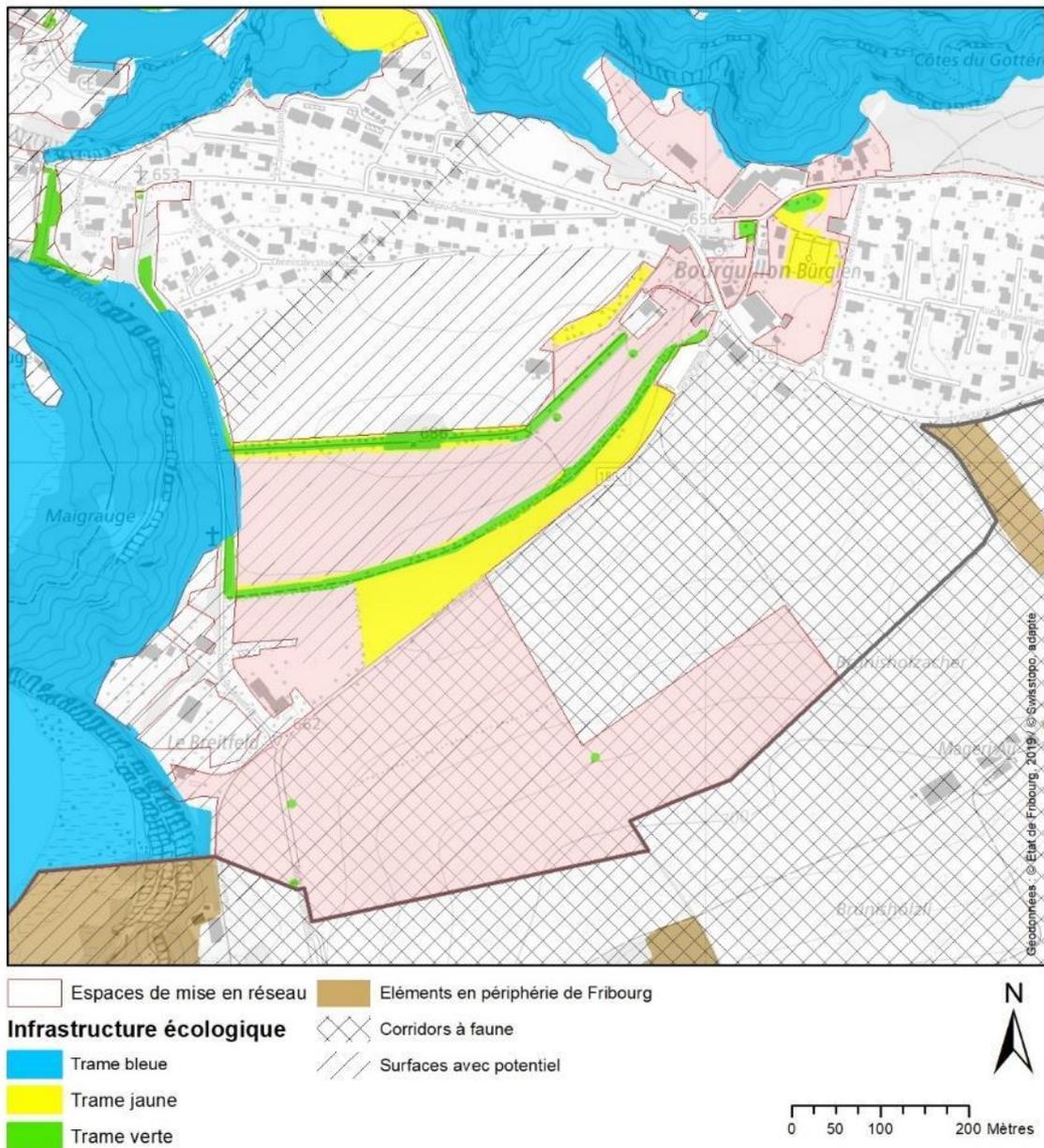
Préservation/intégration d'éléments structurant des autres trames (verte, bleue) favorisant une connectivité écologique dans l'axe nord-sud

Breitfeld – Bourguillon

Généralités

Espace de mise en réseau, essentiellement agricole, reliant les vallons de la Sarine et du Gottéron. Il fait partie d'un axe de liaison d'importance régionale s'étendant bien au-delà de la ville de Fribourg (corridor à faune).

Les enjeux principaux sont de maintenir/renforcer la présence d'éléments structurants au sein de la zone agricole et de réduire les perturbations/obstacles au travers des interfaces bâties en marge des vallons.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 28.383 ha)
Bleue	A	0.020	0.07
	B	0.132	0.47
	AB	0.152	0.54
Jaune	A	0	0.00
	B	3.136	11.05
	AB	3.136	11.05
Verte	A	0.020	0.07
	BC	1.224	4.31
	ABC	1.243	4.38
Global	A	0.020	0.07
	BC	4.175	14.71
	ABC	4.195	14.78

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trames	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+	Présence historique d'un étang au Breitfeld d'où s'écoulait un petit ruisseau en direction du Gottéron	Caloptéryx et autres libellules	Renforcer le corridor faunistique avec des éléments de cette trame
Jaune	++	Corridor faunistique et site prioritaire pour les reptiles d'importance régionale. Zone agricole avec surfaces de promotion de la biodiversité	Hérisson, lézard des murailles, Machaon	Préserver un espace de mise en réseau libre d'obstacles et bien structuré
Verte			Pic vert	
Grise/Noire	++			Hérisson, Murins

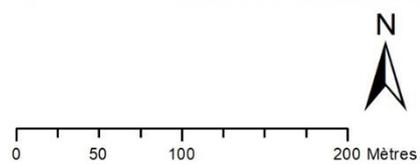
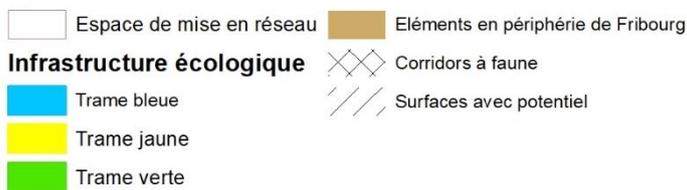
Actions à promouvoir en particulier

- Surfaces de promotion de la biodiversité, haies, arbres, mesure « nature en ville » en zone bâtie, toitures végétalisées, ...
- Remise à ciel ouvert d'un affluent du Gottéron ou création d'un réseau de mares/fossés humides
- Structures guide et passage sécurisé à travers les routes

Cimetière Saint-Léonard

Généralités

Espace relais semi-naturel au nord de la ville, en connexion avec l'espace de mise en réseau « Jura » et les talus herbacés des voies ferrées. L'enjeu principal est de maintenir et renforcer les éléments des trames verte et jaune qui structurent écologiquement ce cimetière.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 8.318 ha)
Bleue	A	0	0.00
	B	0.002	0.02
	AB	0.002	0.02
Jaune	A	0.00	0.00
	B	0.703	8.45
	AB	0.703	8.45
Verte	A	0.00	0.00
	BC	1.190	14.31
	ABC	1.190	14.31
Global	A	0.00	0.00
	BC	1.895	22.78
	ABC	1.895	22.78

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+	Présence d'un petit étang	Caloptéryx et autres libellules, sonneur à ventre jaune	Création d'autres petits biotopes humides pionniers
Jaune	++	Herbages maigres et zone fanée (nature en ville)	Lézard des Murailles, Hérisson	Maintenir/renforcer la présence de surfaces refuge pour la petite faune (gestion extensive et différenciée des herbages + petites structures)
Verte	++	Arbres et plantations « nature en ville », haies vives	Pic vert	Pérennisation des éléments de cette trame
Grise/Noire	++	Gîte pour espèces arboricoles et site de chasse pour les chauves-souris	Murins	Limiter les perturbations lumineuses sur et au sein du cimetière

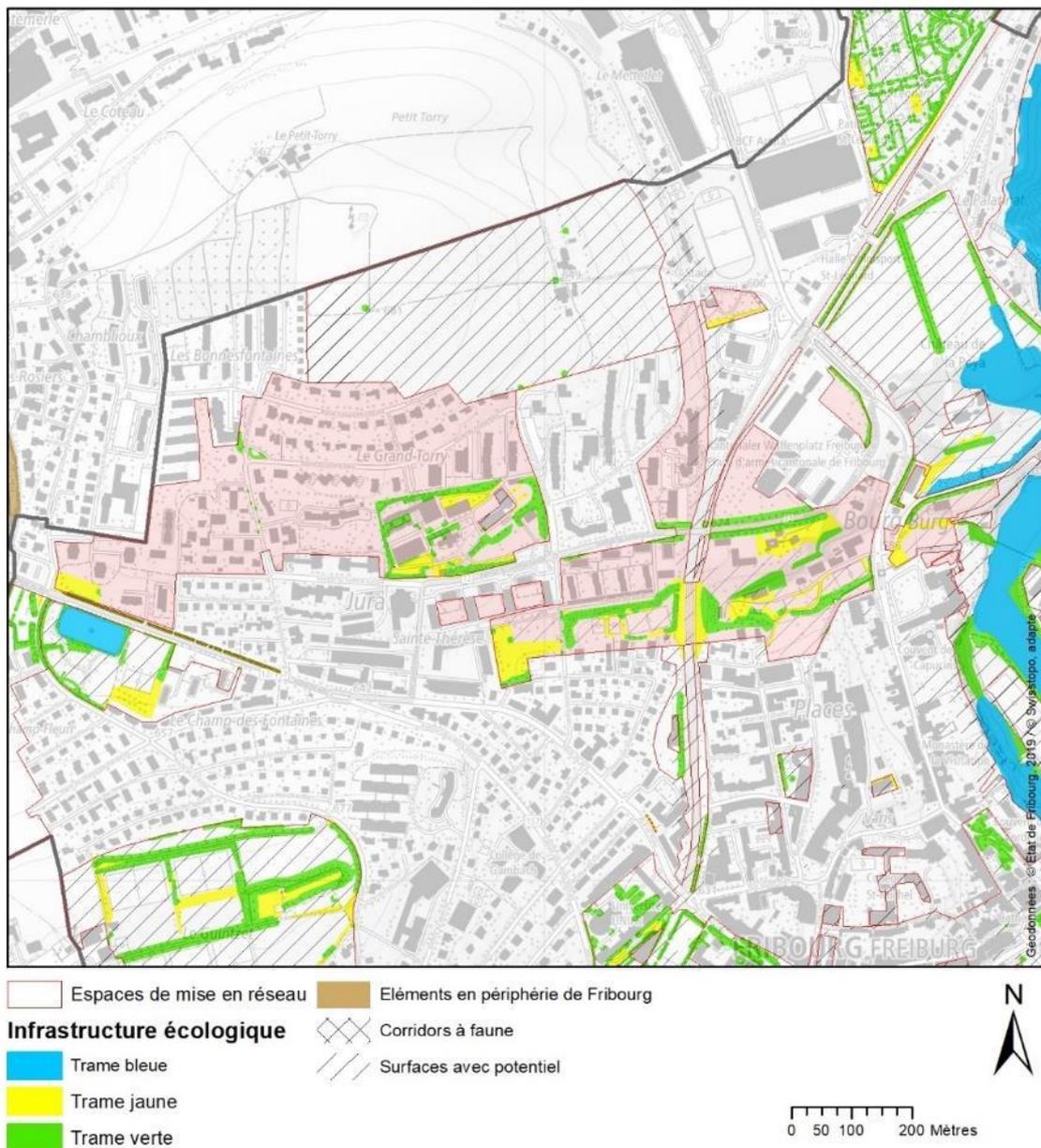
Actions :

- Adopter un entretien favorable aux oiseaux et à la biodiversité (type charte des jardins)
- Appliquer la charte des jardins sur le terrain du cimetière
- Maintenir/renforcer les petites structures : plantation d'essences indigènes, tas de pierres/branches, nichoirs, mares, etc.

Jura

Généralités

Espace de mise en réseau transverse entre la zone riveraine de la Sarine et le Parc de l'étang du Jura. L'enjeu principal est de maintenir/renforcer une liaison de type step-stone composée de petites surfaces relais semi-naturelles entre lesquelles les perturbations et les obstacles sont limités.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 35.578 ha)
Bleue	A	0	0.00
	B	0	0.00
	AB	0	0.00
Jaune	A	0	0.00
	B	2.480	6.97
	AB	2.480	6.97
Verte	A	0	0.00
	BC	2.365	6.65
	ABC	2.365	6.65
Global	A	0	0.00
	BC	4.475	12.58
	ABC	4.475	12.58

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+	Ancien affluent de Sarine au niveau du vallon débouchant au Bourg (actuellement entièrement enterré)	Caloptéryx et autres libellules	Création de petites zones humides relais ponctuelles
Jaune	++	Mesure « nature en ville » de type gazon fleuri ou prairie	Hérisson, Lézard des murailles, Machaon, rougequeue à front blanc	Renforcer le réseau de petites surfaces relais pour former une liaison de type « step-stone »
Verte	++	Bosquets et allées d'arbres protégés, Haies vives (« nature en ville »)	Pic vert	Valoriser et renforcer les éléments de cette trame en synergie avec la liaison de type « step-stone » de la trame jaune
Grise/Noire	++	Un bâtiment avec colonie de martinet à ventre blanc	Hérisson, Murins, Martinet à ventre blanc	Limiter les perturbations lumineuses le long de la liaison de type « step-stone », favoriser le maintien et le développement de colonies de martinets

Actions :

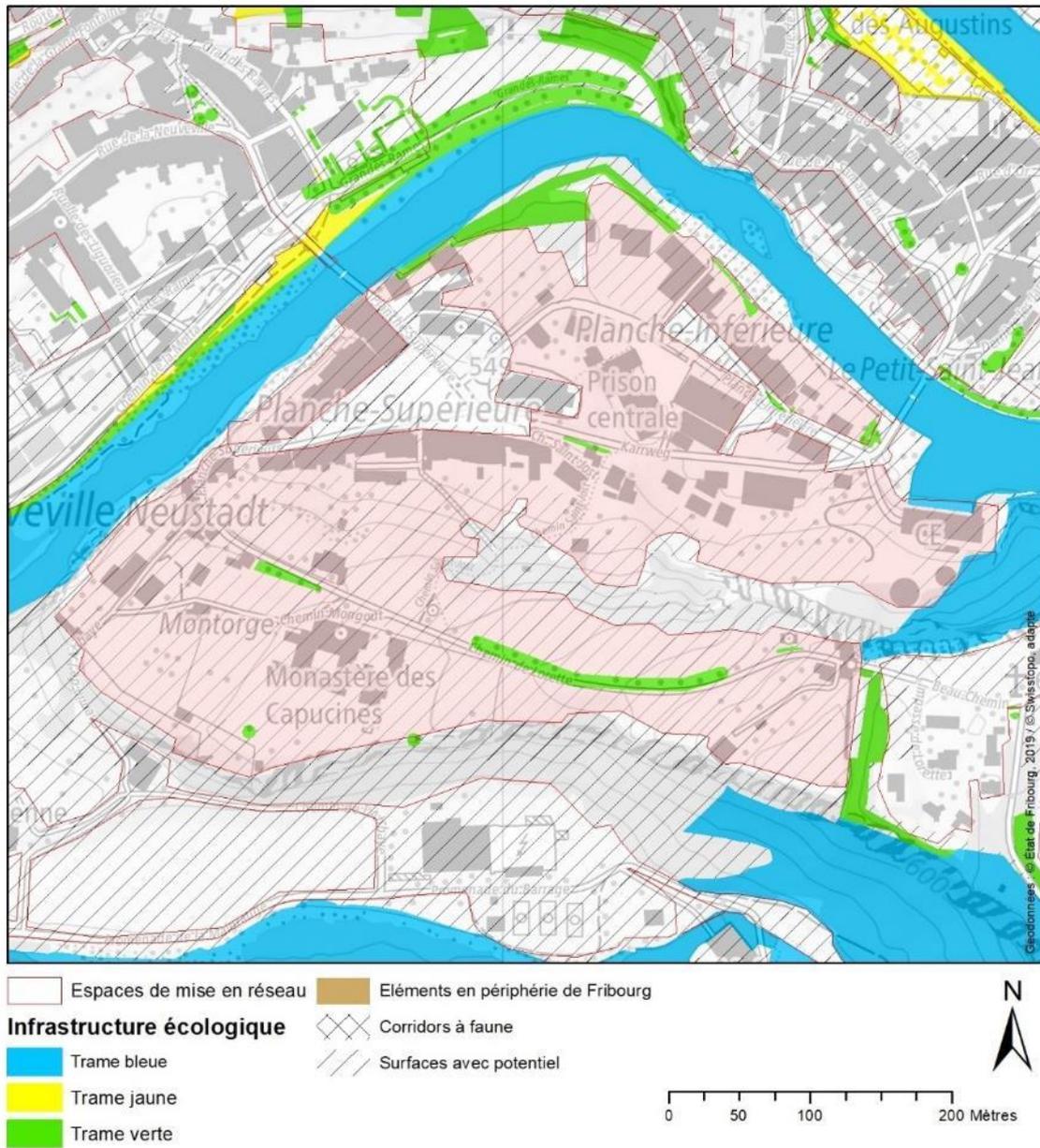
- Extensification de l'entretien des surfaces végétalisées et ajouts de petites structures
- Remplacer les haies de plantes ornementales exotiques
- Planter des buissons sous les arbres au nord de la parcelle 6049 et au sud de la parcelle 6728 pour en faire une haie au lieu de faucher
- Toiture végétalisée et revêtement perméable pour les parkings

- Fauche échelonnée / utilisation de machines respectueuse de la petite faune / mise en place de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.) / plantation de groupe de buissons / entretien correct des arbres
- Aménagement de tas de branches de min. 2m² ou d'autre microstructures tous les 20 m / entretien différencié de l'ourlet
- Fauche à partir du 15 juin / maintien de 10% non fauchés durant toute l'année / mise en place de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.)
- Réduire l'éclairage à proximité des espaces verts à vocation « biodiversité »

Neuveville

Généralités

Espace tampon au sein des méandres de la Sarine. L'enjeu principal est de limiter les obstacles et perturbations au niveau des espaces de mise en réseau principaux présents en périphérie.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 14.093 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.034	0.24
	AB	0.034	0.24
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.007	0.05
	AB	0.007	0.05
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.229	1.62
	ABC	0.229	1.62
Global	A	0.000	0.00
	BC	0.255	1.81
	ABC	0.255	1.81

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Jaune	+		Lézard des murailles, Machaon	Maintenir/renforcer la présence de petites surfaces refuge
Verte	+	Allée d'arbres protégée, haies vives (nature en ville)	Pic vert	Maintenir/renforcer les éléments arborés structurants
Bleue	+++	Proximité des berges de la Sarine	Murins	Limiter/réduire les perturbations lumineuses en direction de la Sarine
Grise/Noire				

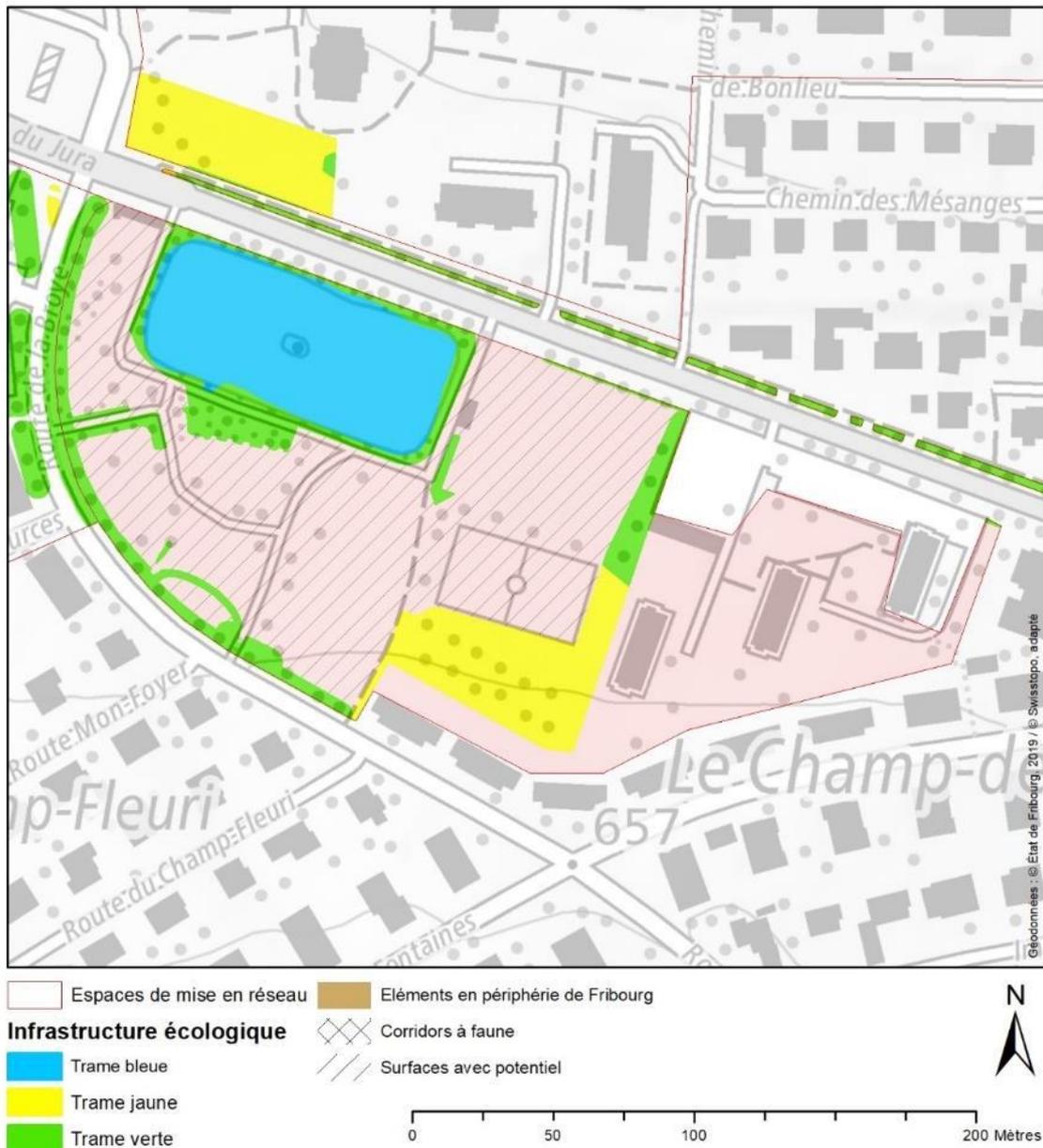
Actions

- Gestion des surfaces herbeuses en prairie/gazon fleuri
- Aménagement de petites structures pour la faune (tas de pierres/bois)
- Remplace les haies de Tuya par des buissons indigènes et lutte contre le robinier
- Préservation des boisements riverains avec espace d'écotone structuré et protégé des perturbations/nuisances
- Lutte contre les néophytes envahissantes sur les berges de la Sarine

Parc de l'étang du Jura

Généralités

Seul étang de taille importante de la ville de Fribourg, situé au sein d'un parc arboré et à l'intersection de deux liaisons biologiques qui traversent la ville. L'enjeu principal est de valoriser écologiquement le site pour en faire un site relais/refuge



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 3.601 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.495	13.75
	AB	0.495	13.75
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.262	7.28
	AB	0.262	7.28
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.334	9.28
	ABC	0.334	9.28
Global	A	0.000	0.00
	BC	1.091	30.30
	ABC	1.091	30.30

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	++	Etang du Jura et ancien cours d'eau qui l'alimentait à partir du SW	Triton alpestre, Caloptéryx et autres libellules	Conserver/améliorer les habitats aquatiques et amphibies
Jaune	++	Gazon/prairie fleuri (nature en ville)	Hérisson, Machaon, Rougequeue à front blanc	Valoriser écologiquement la Zone verte d'intérêt général (refuge terrestre pour la faune amphibie notamment)
Verte	++	Allée d'arbres protégée, Haies vives (nature en ville)	Petite biche	
Grise/Noire	+++		Murins	Limiter les perturbations lumineuses autour de l'étang

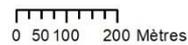
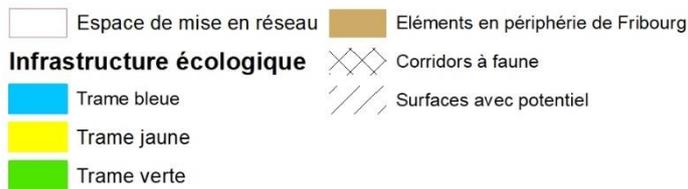
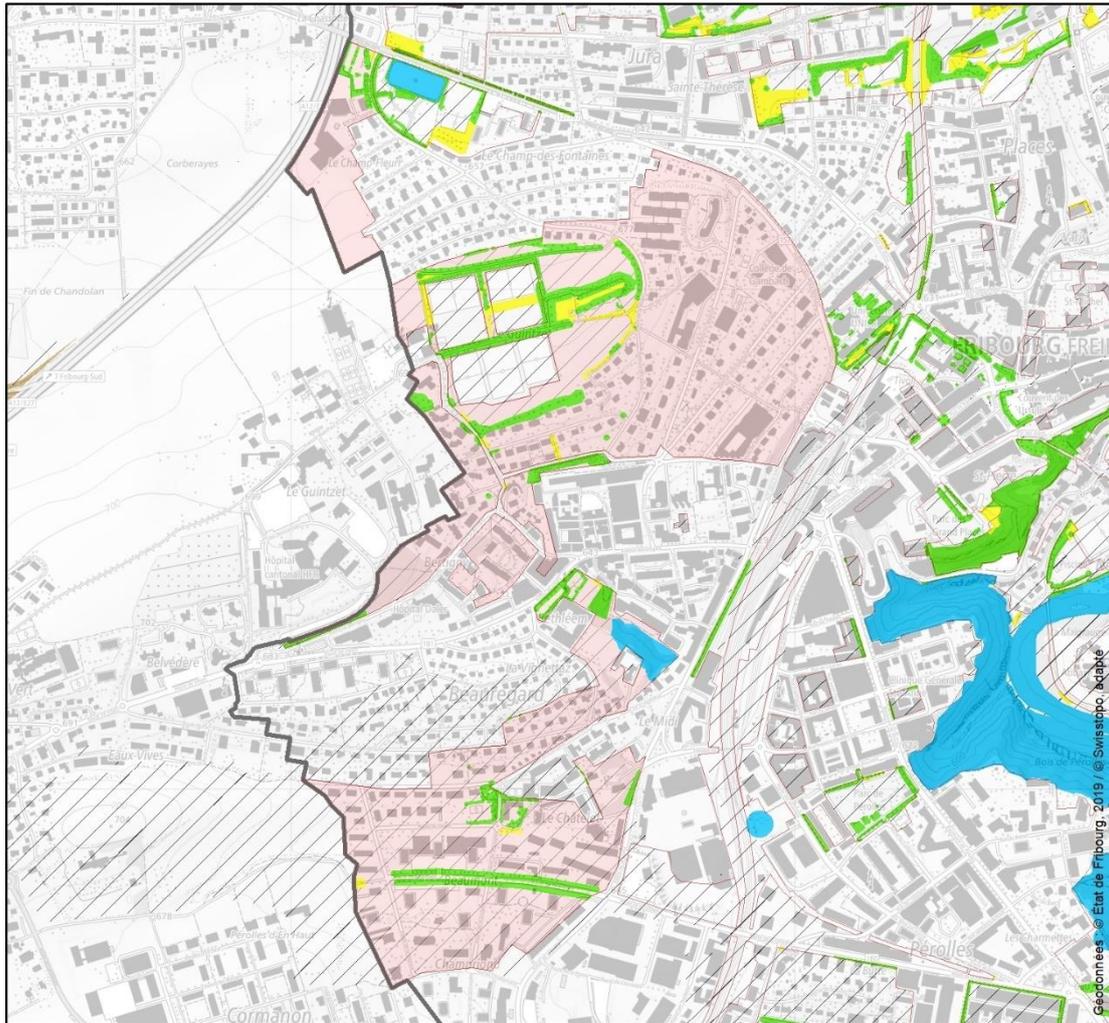
Actions

- Améliorer les conditions de reproduction pour la faune amphibie et préserver/aménager des habitats refuges terrestres ;
- Plantes horticoles à remplacer par des espèces indigènes
- Entretien différencié, fauche échelonnée des surfaces herbeuses
- Revitalisation des affluents de l'étang
- Mise en place de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.)

Guintzet - Beaumont

Généralités

Espace de mise en réseau nord-sud entre le Parc de l'étang du Jura et Cormanon. L'enjeu principal est de maintenir/renforcer une liaison de type step-stone composée de petites surfaces relais semi-naturelles entre lesquelles les perturbations et les obstacles sont limités.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 66.474 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.622	0.94
	AB	0.622	0.94
Jaune	A	0.000	0.00
	B	1.091	1.64
	AB	1.091	1.64
Verte	A	0.000	0.00
	BC	7.328	11.02
	ABC	7.328	11.02
Global	A	0.000	0.00
	BC	8.616	12.96
	ABC	8.616	12.96

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+		Caloptéryx et autres libellules, triton alpestre	Création de petites zones humides/étangs relais au sein des parcs
Jaune	++	Petites surfaces herbeuses avec mesures nature en ville (Guintzet)	Hérisson, Machaon, Rougequeue à front blanc	Renforcer le réseau de petites surfaces relais pour former une liaison de type « step-stone »
Verte	++	Bosquet protégé, haies vives et petites forêts (nature en ville)	Petite biche, Pic vert	Valoriser et renforcer les éléments de cette trame en synergie avec la liaison de type « step-stone » de la trame jaune
Grise/Noire	++		Murins	Limiter les perturbations lumineuses le long de la liaison de type « step-stone »

Actions :

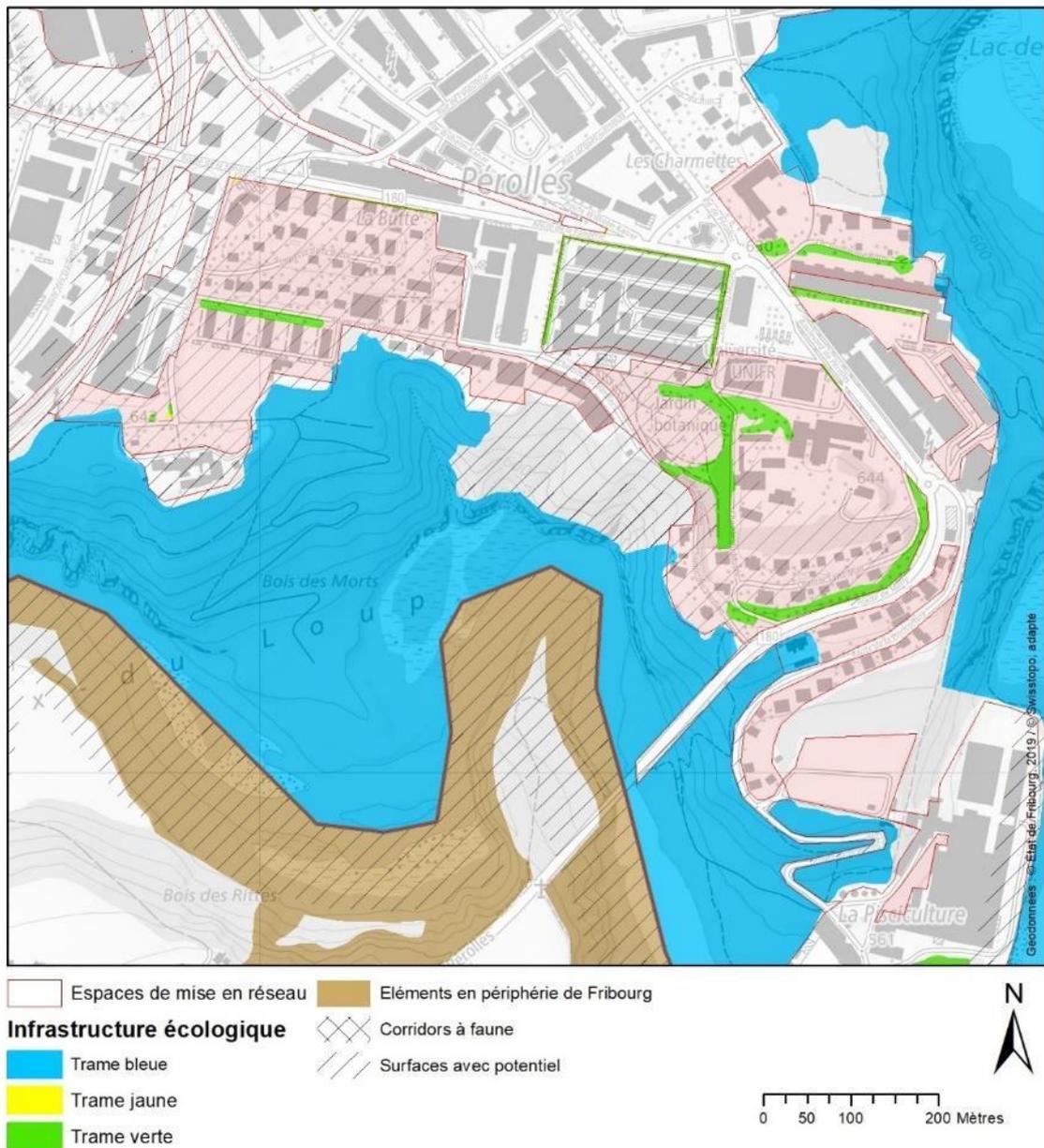
- Remplacer les haies de plantes ornementales exotiques par des variétés indigènes
- Valorisation écologique des boisements (petites structures, diversification des essences, gestion de lisière, strate buissonnante)
- Toiture végétalisée (bâtiments des parcelles 6526 et 11038 p.ex.) et revêtement perméable pour les parkings
- Extensification de l'entretien des surfaces végétalisées et ajouts de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.) / Fauche à partir du 15 juin / maintien de 10% non fauchés durant toute l'année / fauche échelonnée / utilisation de machines respectueuse de la petite faune
- Au NW de la parcelle 6463: remplacer la cunette par un fossé humide au nord
- Espace végétalisé sans obstacles assurant une continuité écologique entre le parc de l'étang du Jura, le talus de l'autoroute et la zone agricole en direction du Guintzet

- Parcelle 10130 : boisement existant à protéger (dernier îlot boisé à proximité de l'hypercentre; présence du Pic vert, de la Chouette hulotte et autres espèces forestières rares en ville ainsi qu'orvet et hérisson)
- Parcelle 17718 : haie de thujas à remplacer au Sud-Ouest ; verger à rajeunir et entretenir ; s'assurer que les clôtures n'empêchent pas le passage de la petite faune
- Parcelle 10037 : parc pauvre en essences et structures, planter des buissons indigènes, ajouter des petites structures, pose de nichoirs et valoriser les herbages. Faciliter le transit de la petite faune entre le quartier de la Vignettaz et le parc de l'Hôpital Daler
- Parcelle 11004 (parc de l'Hôpital Daler) : parc avec essences horticoles très jardiné, planter des buissons indigènes, ajouter des petites structures, pose de nichoirs et valoriser les herbages
- Sur le site du projet Fri-Glâne, prévoir des aménagements extérieurs favorables à la biodiversité (surfaces vertes extensives, plantations de ligneux, espèces indigènes, petites structures) ; prévoir des nichoirs à hirondelles des fenêtres et martinets en plus de la tour à hirondelle prévue
- S'assurer que les clôtures n'empêchent pas le passage de la petite faune entre le bois de Bertigny et le Guintzet
- Réduire l'éclairage à proximité des espaces verts à vocation « biodiversité »

Plateau de Pérolles

Généralités

Espace de mise en réseau en bordure de méandres de la Sarine. L'enjeu principal est d'augmenter les éléments relais/refuge en lisière des berges boisées et en lien avec les éléments existants de la trame verte, sur un axe Est-ouest.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 21.468 ha)
Bleue	A	0.152	0.71
	B	0.173	0.81
	AB	0.325	
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.311	1.45
	AB	0.311	1.45
Verte	A	0.152	0.71
	BC	1.409	6.56
	ABC	1.561	7.27
Global	A	0.152	0.71
	BC	1.597	7.44
	ABC	1.748	8.14

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+	Proximité des berges de la Sarine. Petit plan d'eau utilisé comme site de reproduction par les amphibiens (jardin botanique)	Sonneur à ventre jaune, triton alpestre	Création de petites zones humides/étangs relais en lisière de la berge boisée de la Sarine
Jaune	+		Machaon, Abeilles sauvages, Hérisson, lézard des murailles Rougequeue à front blanc	Renforcer le réseau de petites surfaces relais pour former une liaison de type « step-stone »
Verte	++	Bosquet protégé, Allée d'arbres protégée, proximité des berges boisées de la Sarine	Pic vert	Valoriser et renforcer les éléments de cette trame en synergie avec la liaison de type « step-stone » de la trame jaune
Grise/Noire	+++	Proximité des berges boisées de la Sarine	Murins, martinets	Limiter les perturbations lumineuses en direction de la berge boisée de la Sarine

Actions :

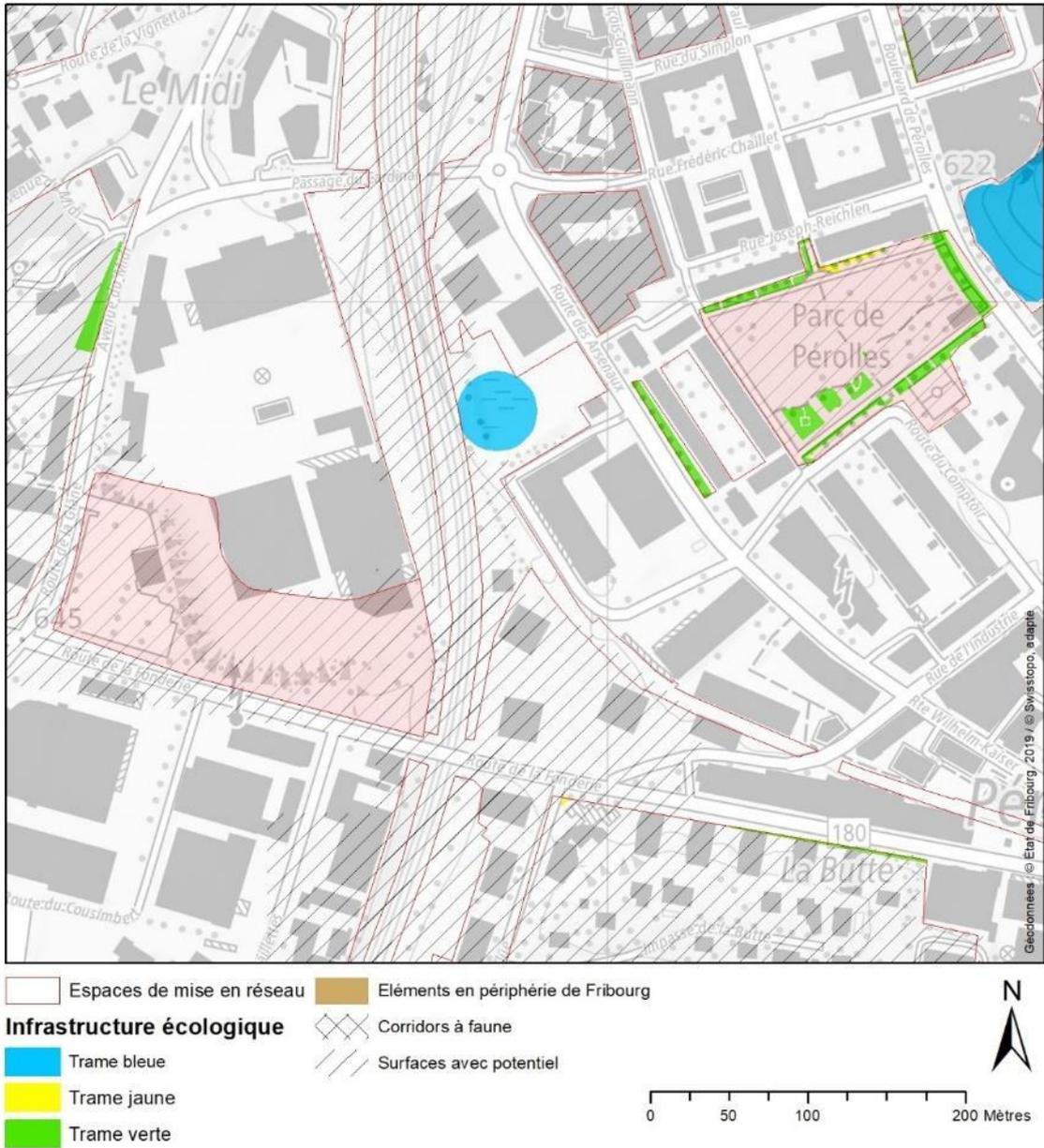
- Toiture végétalisée (bâtiments des parcelle 7504, 7517, 7660. 7075 p.ex.) et revêtement perméable pour les parkings
- Parcelle 7503 : bâtiment avec colonie avérée ou potentielle d'espèce liée à la trame grise
- Pose de nichoir à choucas des tours sur tous les bâtiments suffisamment hauts et dégagés du quartier de Pérolle
- Parcelle 7075 : remplacement des mares artificielles par des étangs naturels ; haies de thujas à remplacer

Parcelles 7517 et 7606 : garantir la liaison biologique en lisière de forêt ; réduire les surfaces imperméables au profit de surfaces végétalisées

Bluefactory - Domino

Généralités

Relique de liaison biologique Est-Ouest au centre de la ville, fortement perturbée par les constructions qui y ont été réalisées. L'enjeu principal est d'y maintenir/rétablir de petits refuges/relais pour les espèces peu sensibles aux perturbations liées aux activités humaines.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 3.742 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.000	0.00
	AB	0.000	0.00
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.007	0.19
	AB	0.007	0.19
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.169	4.52
	ABC	0.169	4.52
Global	A	0.000	0.00
	BC	0.176	4.70
	ABC	0.176	4.70

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	++	Petit plan d'eau à la route des Arsenaux	Caloptéryx et autres libellules	Maintien ou rétablissement de petits biotopes humides
Jaune	+		Hérisson, lézard des murailles	Aménagement et entretien adapté de petits refuges/relais intégrant des éléments des deux trames
Verte	+	Allée d'arbres protégée, plantations en tant que mesure nature en ville	Pic vert	
Grise/Noire	+		Murins	Limiter les perturbations lumineuses sur les petits biotopes refuge/relais

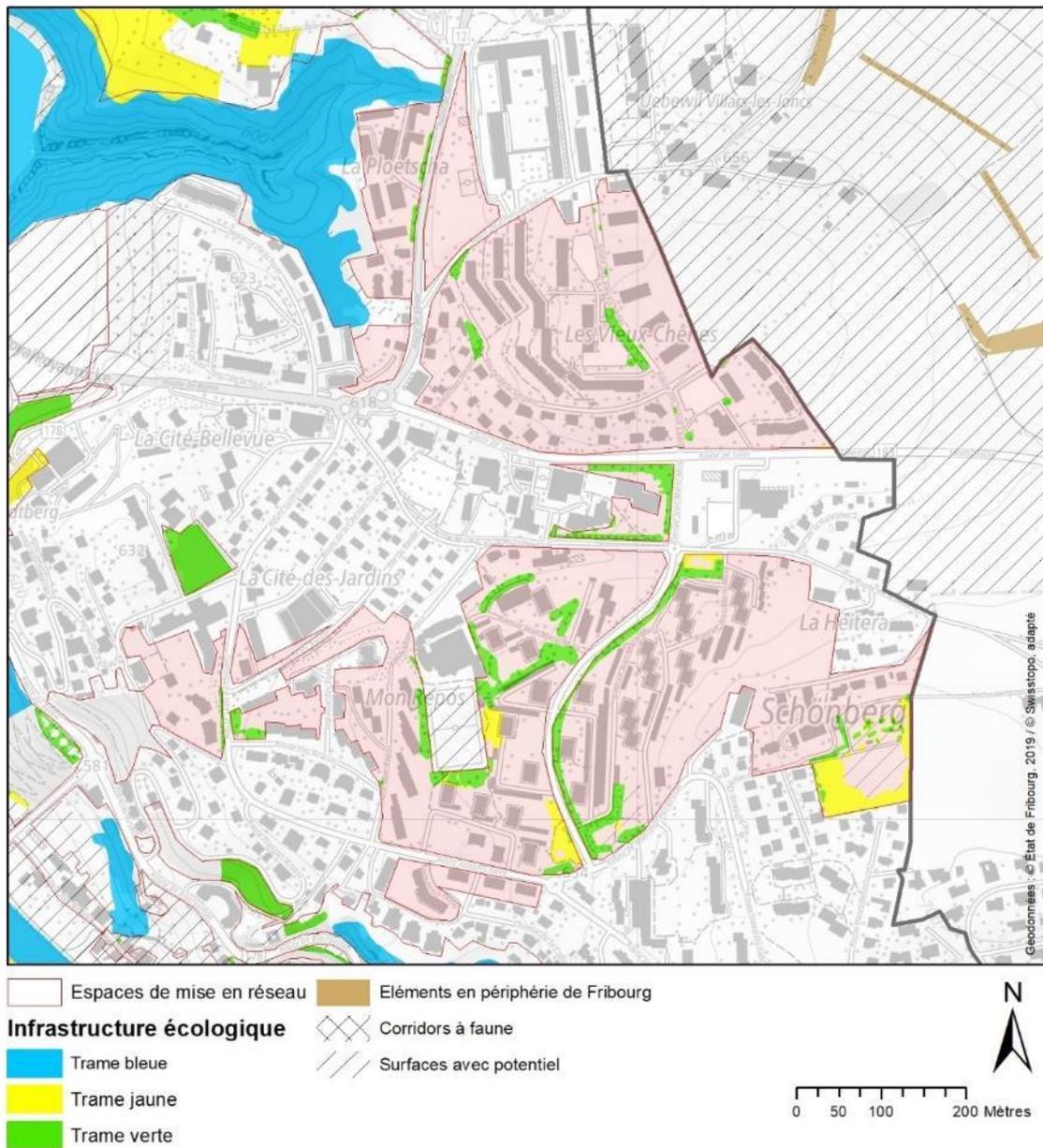
Actions :

- Remplacer les haies de plantes ornementales exotiques et les plantes horticoles par des variétés indigènes
- Eléments arborés pour assurer un relais sur l'axe Est-Ouest pour les espèces mobiles
- Maintenir une strate herbacée extensive autour des haies
- Extensification de l'entretien de surfaces végétalisées et ajouts de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.) / maintien de 10% non fauchés durant toute l'année / fauche échelonnée / utilisation de machines respectueuse de la petite faune

Schoenberg

Généralités

Espace de mise en réseau reliant les berges de la Sarine à la zone agricole située à l'Est. L'enjeu principal est de maintenir une certaine perméabilité écologique au travers d'espaces végétalisés à travers le tissu bâti.



Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 31.813 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.000	0.00
	AB	0.000	0.00
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.674	2.12
	AB	0.674	2.12
Verte	A	0.000	0.00
	BC	1.379	4.33
	ABC	1.379	4.33
Global	A	0.000	0.00
	BC	2.108	6.63
	ABC	2.108	6.63

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	+		Caloptéryx et autres libellules	Création de petits biotopes humides
Jaune	++	Quelques surfaces avec mesure nature en ville	Machaon, Hérisson	Renforcer le réseau de petites surfaces relais pour former une liaison de type « step-stone »
Verte	++	Allée d'arbres protégée, arbres et bosquets protégés, plantations en tant que mesure nature en ville	Pic vert	Valoriser et renforcer les éléments de cette trame en synergie avec la liaison de type « step-stone » de la trame jaune
Grise/Noire	+			Limiter les perturbations lumineuses le long de la liaison de type « step-stone »

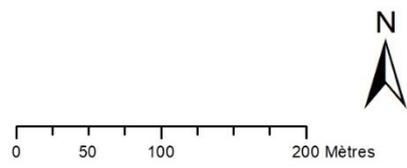
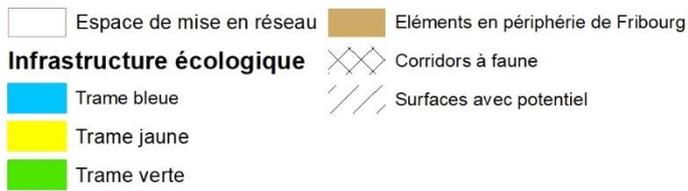
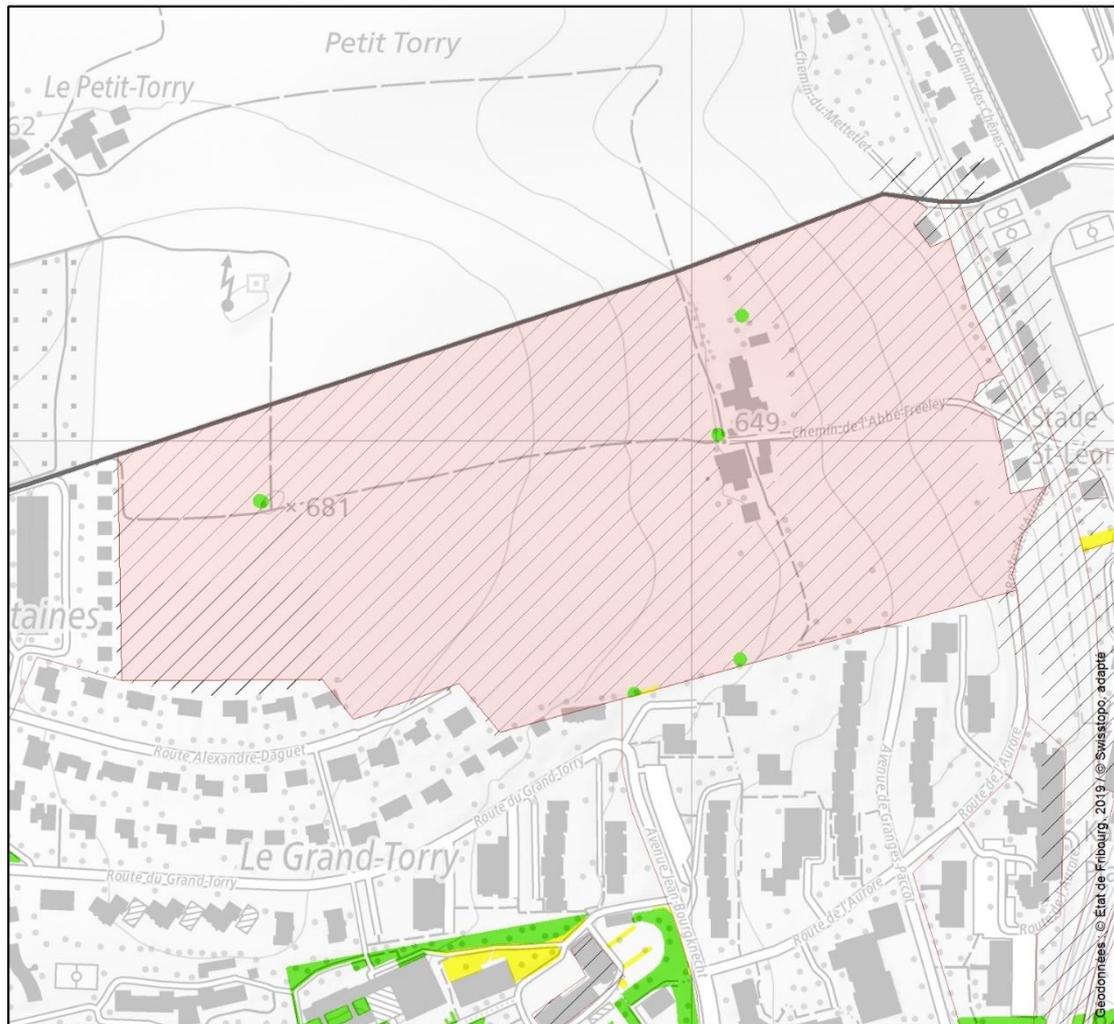
Actions :

- Toiture végétalisée (bâtiments des parcelle 17727, 17728, 14055, 14221, 14222, 14312, 14312, 14307, 14427, 14429 et 8087 p.ex.) et revêtement perméable pour les parkings
- Maintenir une strate herbacée extensive autour des haies
- Espaces verts fleuris avec petites structures refuge pour la faune
- Extensification de l'entretien de surfaces végétalisées et ajouts de petites structures (tas de branches et de foin, souches, troncs couchés, etc.) / maintien de 10% non fauchés durant toute l'année / fauche échelonnée / utilisation de machines respectueuse de la petite faune

Torry

Généralités

Interface agricole au nord de la ville, en connexion avec l'espace de mise en réseau « Jura ». L'enjeu principal est de valoriser écologiquement une partie des surfaces agricoles afin de rétablir/maintenir une liaison biologique en direction du nord.



Geodonnées : © Etat de Fribourg, 2019. © Swisstopo, adapté

Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 15.198 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.000	0.00
	AB	0.000	0.00
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.002	0.01
	AB	0.002	0.01
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.025	0.16
	ABC	0.025	0.16
Global	A	0.000	0.00
	BC	0.027	0.18
	ABC	0.027	0.18

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	0			
Jaune	++		Machaon, Hérisson	Etablir un réseau de surfaces de promotion de la biodiversité intégrant notamment des haies avec ourlet herbacé extensif et petites structures
Verte	+	Arbres protégés	Pic vert	
Grise/Noire	+			Limiter les perturbations lumineuses le long de la liaison biologique

Actions :

- Réaliser de nouvelles plantations, notamment en bordure de desserte et parcelles
- Etablissement d'un continuum de surfaces de promotion de la biodiversité reliant les éléments semi-naturels structurants présents plus au nord

Voies ferrées

Généralités

L'axe Nord-Sud formé par la voie ferrée et les terrains environnants, souvent plus maigres ou en friche, constitue un élément structurant important de la trame jaune de l'infrastructure écologique de la ville de Fribourg. Il s'agit d'un secteur favorable à la présence et au développement d'une flore particulière (avec des espèces rares et spécialisées) qui a fortement régressé ces dernières années et qui est menacée par la densification du bâti qui conduit à la disparition des friches. Ce secteur est également utile comme axe de transit ou zone refuge pour la petite faune, notamment pour les reptiles.

Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 15.561 ha)
Bleue	A	0.194	1.25
	B	0.000	0.00
	AB	0.194	1.25
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.270	1.74
	AB	0.270	1.74
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.851	5.47
	ABC	0.851	5.47
Global	A	0.194	1.25
	BC	1.121	7.20
	ABC	1.315	8.45

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	0			
Jaune	+++	Site prioritaire pour les reptiles et quelques surfaces avec mesure nature en ville	Abeilles sauvages, lézard des murailles, machaon, flore vagabonde	Préserver et étendre les surfaces de friche herbeuse avec mesure d'entretien spécifique
Verte	+	Allée d'arbres protégée, plantations en tant que mesure nature en ville	Pic vert	Maintenir et renforcer la présence d'éléments dispersés de cette trame tout au long de l'espace de mise en réseau
Grise/Noire	+	Bâtiment avec colonie avérée ou potentielle d'espèce liée à la trame grise	Murins, martinets, hirondelle de fenêtre	Limiter les perturbations lumineuses au niveau des zones refuge/relais

Actions

- Préservation et renforcement des surfaces de friches herbeuses sur sol maigre ou minéral ;
 - Entretien très extensif mais avec des mesures régulières et ciblées contre les néophytes envahissantes (entretien à faire par personnel formé spécifiquement). Insister sur la nécessité de conserver des surfaces non fauchées durant toute l'année et pas seulement pendant la période de végétation + litière/herbes sèches (préservation des œufs qui passent l'hiver dans cette végétation)
 - Concept de mise en valeur des anciennes voies ferrées vers la gare et l'ancienne brasserie cardinale, avec notamment *Herniaria hirsuta* et aussi une avancée des néophytes
 - Le maintien de surface rudérales non traitées et bien exposées permettrait éventuellement à des espèces inféodées à aux milieux pionniers thermophiles de se répandre. Les espèces rares et menacées comme la ballote noire (*Ballota nigra*), le muflier des champs (*Misopates orontium*) ou l'Orlaya à grandes fleurs (*Orlaya grandiflora*) sont présentes sur le territoire communal.
- L'entretien extensif des talus CFF est favorable aux reptiles. Une extension de cet entretien à l'ensemble des talus routier et la mise en place de petites structures (tas de bois, tas de pierres, tas de litière) permettrait à des espèces menacées comme la coronelle lisse ou le lézard agile d'étendre leur aire de répartition. Garantir l'accès et le transit entre surfaces favorables pour la petite faune
- Maintien et aménagement de petites structures favorables aux reptiles et aux insectes associés aux surfaces pionnières ;
- Aménager des toits végétalisés de façon favorables aux abeilles sauvages, papillons et orthoptères
- Préserver les colonies des espèces-cibles de la trame grise et favoriser l'implantation de nouvelles colonies

Vieille ville

Généralités

Le périmètre de la vieille ville, avec ses rues pavées et les vieux murs qui s'y trouvent, abrite notamment une flore spécialisée de valeur.

Etat surfacique de l'état existant (2022) des éléments de l'infrastructure écologique

Trame	Catégorie	Surface (ha)	% (total = 23.075 ha)
Bleue	A	0.000	0.00
	B	0.000	0.00
	AB	0.000	0.00
Jaune	A	0.000	0.00
	B	0.161	0.70
	AB	0.161	0.70
Verte	A	0.000	0.00
	BC	0.908	3.93
	ABC	0.908	3.93
Global	A	0.000	0.00
	BC	1.069	4.63
	ABC	1.069	4.63

(A : zone nodale / B : aire de mise en réseau / C : élément de mise en réseau)

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	0			
Jaune	++		Flore vagabonde, lézard des murailles	Maintenir des murs, pavés et surfaces colonisables par la flore spécialisée
Verte	+	Arbres protégés	Pic vert	Maintenir/renforcer l'arborisation de la ville
Grise/Noire	++	Bâtiment avec colonie avérée ou potentielle d'espèce liée à la trame grise	Murins, martinets, hirondelle de fenêtre	Préserver les colonies existantes et favoriser l'implantation de nouvelles colonies. Limiter les perturbations lumineuses au niveau des colonies

Actions

- Intégrer la préservation de la flore spécialisée des pavés et des vieux murs lors de l'entretien ou de la réfection d'ouvrages ou d'infrastructures
- Intégrer la préservation des colonies de chauves-souris, de martinets et d'hirondelle de fenêtre lors de la rénovation de bâtiments
- Pose de nichoir à choucas des tours sur tous les bâtiments suffisamment hauts et dégagés de la Vieille Ville



Secteurs plus particulièrement riches en flore spécialisée des pavés

Bâtiments abritant des colonies d'oiseaux ou de chauve-souris

Généralités

Différents bâtiments ou ouvrages d'art de la ville de Fribourg abritent des colonies de chauve-souris ou d'oiseaux spécialisés (hirondelles, martinets, choucas des tours notamment) et sont importants pour la survie de leurs populations.

Eléments particuliers par trames

Trame	Enjeux	Eléments particuliers	Espèces-cibles	Objectifs
Bleue	0			
Jaune	0			
Verte	0			
Grise/Noire	+++	Bâtiment avec colonie avérée ou potentielle d'espèce liée à la trame grise	Murins, martinets, hirondelle de fenêtre	Préserver les colonies existantes et favoriser l'implantation de nouvelles colonies. Limiter les perturbations lumineuses au niveau des colonies

Actions

- Réduire/limiter les perturbations ou nuisances potentielles autour des colonies ;
- Favoriser l'établissement de nouvelles colonies (pose de nichoirs, ...)
- Inventaire des colonies d'oiseaux (hirondelles, martinets et choucas) présentes au sein de la zone urbaine
- Lors de rénovations / démolitions de bâtiments, tenir compte de des colonies/stations d'espèces-cibles (+ espèces rares/menacées) lors de l'octroi de permis de construire (consulter les associations/spécialistes locaux, tenir à jour un inventaire des bâtiments « sensibles »)
- Cadastre des gîtes de chauves-souris : les gîtes de chauves-souris connus doivent être recensés au sein d'un cadastre. Les propriétaires concernés peuvent ainsi être informés de manière ciblée par la ville. Des aménagements en faveur des chauves-souris doivent être réalisés en cas de rénovation pour remplacer le gîte existant. FRibat-CCO Fribourg maintient à jour la liste des gîtes connus, qui n'est malheureusement pas exhaustive.
- Expertise chauves-souris : Dans le cas de rénovations importantes ou de démolitions de vieux bâtiments, la ville devrait exiger une expertise attestant que le bâtiment n'abrite pas de gîtes importants pour les chauves-souris. Si c'est le cas, les travaux sont adaptés (période de début septembre à fin-mars) et des aménagements dans le futur bâtiment sont exigés.
- Aménagements en faveur des chauves-souris : différents types d'aménagements peu coûteux et faciles à mettre en place techniquement peuvent être réalisés en faveur des chauves-souris
 - Pose de grands nichoirs à cloisons
 - Aménagements d'anciens transformateurs électriques
 - Aménagements dans les combles, réalisation d'entrées en vol pour les chauves-souris dans les bâtiments

Des informations complémentaires peuvent être obtenus auprès de FRIBat – CCO Fribourg (info@fribat.org).

- Aménager un bâtiment public en faveur des chauves-souris : la Ville projette de surélever la caserne des pompiers dans le quartier du Jura. C'est l'occasion d'y intégrer des mesures en faveur des oiseaux et des chauves-souris. Ces aménagements sont en général peu coûteux et faciles à mettre en place s'ils sont intégrés assez vite dans le projet.
- Installer des nichoirs à Hirondelle de fenêtre et Martinets sur tous les bâtiments propriété de la commune qui sont favorables comme exemple de bonne pratique en vue d'inciter des privés à le faire aussi -> Proposer aux privés un service d'installation de nichoirs gratuit ou à prix coûtant. Projet à coordonner avec celui porté par le Cercle Ornithologique de Fribourg en faveur de l'hirondelle de fenêtre avec le soutien du service cantonal des forêts et de la nature.
- Pose de nichoirs à choucas des tours : Pont de Zaehringen (579'210, 183'928) (déjà occupé par l'espèce mais la plupart des cavités sont grillagées), murs de soutènement de la Route des Alpes (578'632, 183'770), divers bâtiments sur Pérolles et en vieille ville suffisamment hauts et dégagés.
- Favoriser l'essaimage du martinet à ventre blanc ailleurs qu'au collège pour éviter de concentrer toute la colonie au même endroit