



STRATÉGIE CANTONALE BIODIVERSITÉ

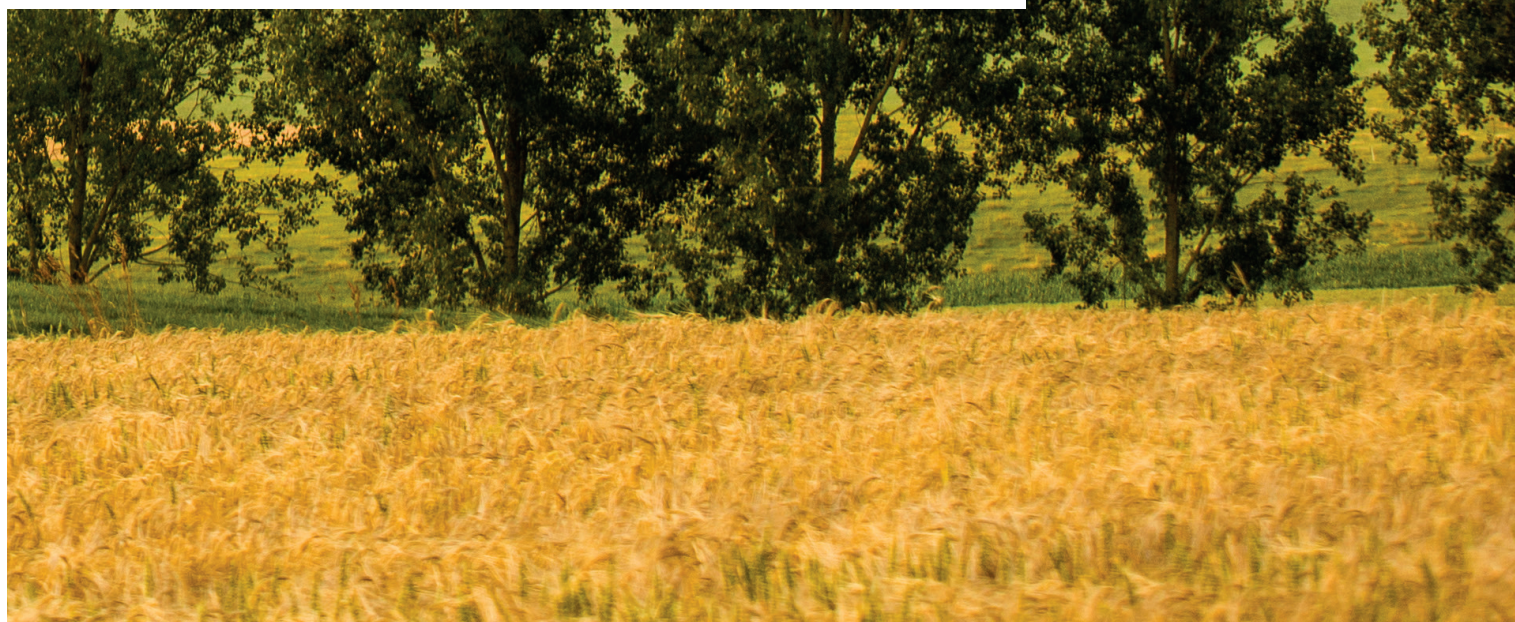
ETAT DES LIEUX ET MESURES
EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ DANS
LE CANTON DE FRIBOURG

RAPPORT TECHNIQUE

MARS 2021

Sur mandat du :
Service des forêts et de la nature
du canton de Fribourg

atelier11a
NATURE - PAYSAGE



ETAT DES LIEUX ET MESURES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ DANS LE CANTON DE FRIBOURG

RAPPORT TECHNIQUE DE LA STRATÉGIE CANTONALE BIODIVERSITÉ

Mandant : Service des forêts et de la nature – SFN
Section nature et paysage (Francesca Cheda et Nicolas Fasel)

Auteurs : Jérôme Gremaud – biologiste - atelier 11a
Yann Fragnière – biologiste - atelier 11a
Gaby Volkart – agronome - Atena
François Rion – biologiste - Atena

VERSION 2

Durée du projet : février 2020 à mars 2021

Fichiers concernés : SCB_état_biodiversité_rapport_technique_2021.pdf

Citation recommandée : Gremaud, J., Fragnière, Y., Volkart, G. & Rion F. (2021). Etat des lieux et mesures en faveur de la biodiversité dans le canton de Fribourg. Rapport technique dans le cadre de la stratégie cantonale biodiversité. Sur mandat du Service des forêts et de la nature, Givisiez.

Couverture :

Photos de couverture (de haut en bas) : photo de fond Romont et Préalpes (© Pascal Gertschen), puis de haut en bas : Gazé (*Aporia crataegi*), Lichen indéterminé (© Jérôme Gremaud) et Chevreuil (*Capreolus capreolus*) (© Yann Fragnière)

Résumé

Le bien-être de notre société dépend entièrement des services que rend gratuitement la biodiversité. La plate-forme gouvernementale pour la biodiversité et les services écosystémiques IPBES considère qu'**un déclin massif de la biodiversité est en cours au niveau mondial, à un rythme encore jamais atteint dans l'histoire de la Terre.**

Cette synthèse résume le rapport technique qui présente pour la première fois un état de la biodiversité dans le canton de Fribourg, sur la base de données inédites et de l'avis de nombreux spécialistes. Il met ces données en perspective avec ce qui est connu au niveau suisse. 11'444 espèces animales et végétales ont été signalées dans le canton de Fribourg, mais les spécialistes estiment que le canton devrait en héberger entre 15'000 et 18'000 au total. Les disparités au niveau des données sont grandes entre les groupes et globalement le canton est peu prospecté par les naturalistes.

Le canton de Fribourg porte une grande responsabilité pour au moins 60 espèces et héberge 6 espèces sub-endémiques.

Au moins 1'344 espèces sont considérées comme menacées dans le canton de Fribourg sur la base des listes rouges nationales. **Nous avons pu documenter la disparition d'au moins 159 d'entre elles.** Ceci correspond à un taux de disparition de 5,9 %, soit près de 300 x le taux de base considéré comme naturel. **Le taux de disparition régional très élevé peut ainsi être comparé au taux de disparition constaté au niveau mondial.**

Les menaces qui semblent être les plus importantes selon les experts sont la disparition des milieux naturels et la diminution des structures paysagères, l'eutrophisation et l'utilisation de produits phytosanitaires, ainsi que l'endiguement des berges des lacs et cours d'eau.

Le canton de Fribourg a vu disparaître la plupart de ses milieux naturels les plus importants pour la biodiversité depuis le début du XX^{ème} siècle : 85 % de ses prairies et pâturages secs, 34 % de ses zones alluviales et plus de 95 % de ses marais. Depuis la mise sous protection d'une partie de ces biotopes par la Confédération, **le déclin a ralenti mais leur surface et leur qualité continuent de diminuer.**

Actuellement le canton comporte 8,4 % de surfaces protégées (12,7 % au niveau suisse), un chiffre inférieur aux 17 % fixés dans la Convention pour la diversité biologique dont la Suisse est signataire.

La pression des infrastructures de transport, de l'exploitation agricole et du dérangement humain est très forte sur les milieux dans le canton de Fribourg, et leur surface et leur qualité continuent de décliner, malgré des bases légales existantes. Le manque de considération pour la nature, une mise en œuvre déficiente des outils et instruments légaux à disposition, un manque de moyens financiers et humains et le déficit de surfaces disponibles expliquent ce constat alarmant.

Sur la base de cet état des lieux, la stratégie doit présenter une vision, des objectifs et des mesures ambitieuses afin de freiner le recul de la biodiversité au niveau cantonal. **Des risques considérables ont été identifiés pour la société et le coût de l'inaction risque d'être bien plus élevé que celui des mesures proposées.**

REMERCIEMENTS

De nombreuses personnes nous ont fourni des données dans différents domaines et ont alimenté des discussions très stimulantes :

- > tous les membres du COPIL
- > tous les experts consultés
- > Sophie Ortner, David Aeschlimann et David Stöckli du SAgri
- > Alexandre Fahrni, Anne-Laure Besson et Cynthia Nussbaumer du SEn, lacs et cours d'eau
- > Adrian Aebischer, Sébastien Lauper, Elias Pesenti et Manuel Pompini du SFN, faune chasse et pêche
- > Sophie Giriens du Musée d'Histoire naturelle de Fribourg a participé à l'élaboration des listes d'espèces.
- > Céline Girard et Alexandre Berset nous ont renseigné sur les objectifs et les mesures du Plan Climat
- > Marie-Amélie Dupraz-Ardiot nous a renseigné sur les objectifs et les mesures de la Stratégie développement durable
- > Thibault Lachat, du Forum Biodiversité suisse, nous a fourni les données brutes des analyses effectuées au niveau suisse pour le livre "Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900".
- > Jasmin Jordi de l'Institut agricole de Grangeneuve.

EXPERTS CONSULTÉS

La consultation de nombreux experts a été nécessaire pour la réalisation de cette étude. Nous remercions chacun d'entre eux pour leur précieuse aide et la mise à disposition de leurs riches connaissances. Ils sont listés ci-après :

Aebischer Adrian - Service des forêts et de la nature, KARCH (oiseaux, amphibiens); Ayer François (champignons); Bétrisey Sébastien - Jardin botanique (plantes vasculaires); Blandenier Gilles (arachnides); Bur Markus (abeilles sauvages); Cailliau Ariane (bryophytes); Capt Simon - Info Fauna (micro-mammifères); Chittaro Yannick - Info Fauna (coléoptères, lépidoptères nocturnes); Claude François - Info fauna (gastéropodes); Cosandey Vivien (coléoptères); Dougoud René - Société fribourgeoise de mycologie (champignons); Fisler Lisa - Info fauna (diptères, syrphidae); Fragnière Yann (charophytes); Freitag Anne - Musée de zoologie Lausanne (fourmis et autres hyménoptères); Giriens Sophie - Musée d'Histoire naturelle de Fribourg (libellules, abeilles sauvages); Gremaud Jérôme (orthoptères, chauves-souris, lépidoptères diurnes, oiseaux); Haenni Jean-Paul (diptères); Hayoz André (coléoptères); Knispel Sandra (plécoptères); Kozlowski Grégor - Jardin botanique (plantes vasculaires); Lauper Sébastien - Service des forêts et de la nature (poissons, écrevisses); Maibach Alain - Amaibach (libellules); Mazza Gaëtan - KARCH (reptiles); Pesenti Elias - Service des forêts et de la nature (mammifères); Pompini Manuel - Service des forêts et de la nature (poissons); Praz Christophe - Université de Neuchâtel (abeilles sauvages); Progin David (lépidoptères diurnes); Rion François (lépidoptères nocturnes); Ruggli Dominique - Institut agricole Grangeneuve (variétés fruitières); Sanchez Andreas - Info fauna (coléoptères); Sciboz Jacques - Jardin botanique (variétés horticoles); Strebel Stephan - Mosimann et Strebel (orthoptères); Stucki Pascal - Aquabug (crustacés, écrevisses, trichoptères, bivalves); Vust Mathias (lichens); Wagner André (éphémères); Wandeler Peter - Musée d'histoire naturelle (micro-mammifères).

Les personnes suivantes ont participé aux ateliers internes et externes :

Atelier interne du 13 octobre 2020

Adrian Aebischer SFN, SFN faune chasse et pêche
 Alain Lambert, SFN faune chasse et pêche
 Anne-Laure Besson, SEn lacs et cours d'eau
 Bertrand Zamofing, arrondissement forestier 1
 Charles Cottet, arrondissement forestier 3
 David Aeschlimann, SAgri
 Elias Pesenti, SFN faune chasse et pêche
 Eric Meier, arrondissement forestier 3
 Fabian Solioz, arrondissement forestier 4
 Francesca Cheda, SFN-SNP
 Frédéric Schneider, arrondissement forestier 1
 Heinz Bucher, arrondissement forestier 2
 Jacques Frioud, SFN nature et paysage
 Jean Kuhnen, SAgri
 Jean-Claude Raemy, SEn lacs et cours d'eau
 Maxime Péllissier, Garde faune
 Nathanel Schildknecht, Insitut agricole Grangeneuve
 Nicolas Fasel, SFN-SNP
 Pascal Balmer, Garde faune
 Pascale Ribordy, SAgri
 Patrick Romanens, Garde faune
 Pierre Aeby, Insitut agricole Grangeneuve
 Regula Binggeli, SFN nature et paysage
 Robert Jenni, arrondissement forestier 3
 Samuel Schmutz, arrondissement forestier 2
 Sébastien Lauper, SFN faune chasse et pêche
 Sophie Ortner, SAgri
 Yvan Flückiger, SFN formation

Atelier externe du 4 décembre 2020

Adrian Aebischer, KARCH
 Alain Maibach, Biologiste, Amaibach
 Bruno Clément, Parc naturel régional Gruyère Pays d'Enhaut
 Emmanuel Rey, info fauna
 Eric Morard, BEB SA
 Francesca Cheda, SFNnature et paysage
 Gaëtan Mazza, KARCH
 Grégor Kozłowski, Jardin botanique
 Jacques Studer, Biologiste, Bureau d'Ecologie
 Jérôme Gremaud, FRIbat - CCO Fribourg / groupe de travail
 Marie Gallot Lavallée, Parc naturel régional Gruyère Pays d'Enhaut
 Michel Baudraz, Association de la Grande Cariçaie
 Nicolas Fasel, SFN nature et paysage
 Pascal Mulatierri, Biol'Eau
 Peter Wandeler, Musée d'histoire naturelle
 Sébastien Bétrisey, Jardin botanique
 Sophie Giriens, Musée d'Histoire naturelle de Fribourg
 Stefan Eggenberg, Info Flora
 Stephan Strebel, Biologiste, Mosimann et Strebel
 Vincent Grognez, Parc naturel régional Gruyère Pays d'Enhaut
 Yann Fragnière, Jardin botanique / groupe de travail
 Yves Widmer, Ingénieur forestier, Nouvelle Forêt

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION ET CONTEXTE	7
2.	POURQUOI UNE STRATÉGIE BIODIVERSITÉ? À QUI S'ADRESSE-T-ELLE?	8
3.	CADRE ET BASES LÉGALES.....	8
3.1.	<i>Contexte national</i>	9
3.2.	<i>Contexte cantonal</i>	9
4.	SYNTHÈSE DES STRATÉGIES EXISTANTES.....	13
4.1.	<i>Stratégies biodiversité au niveau des cantons</i>	13
4.2.	<i>Stratégies biodiversité en Europe</i>	14
5.	QU'EST-CE QUE LA BIODIVERSITÉ ET COMMENT LA MESURER?	15
6.	ÉTAT DES LIEUX DE LA CONNAISSANCE DU VIVANT	16
7.	SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET ARGUMENTS POUR LA BIODIVERSITÉ	18
8.	ÉTAT ET ÉVOLUTION DE LA BIODIVERSITÉ AU NIVEAU MONDIAL	20
9.	ÉTAT ET ÉVOLUTION DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE	22
10.	MÉTHODOLOGIE	26
10.1.	<i>Organisation du projet</i>	26
10.2.	<i>Evaluation de la biodiversité (espèces)</i>	26
10.3.	<i>Evaluation des menaces</i>	28
10.4.	<i>Evaluation des milieux</i>	29
11.	CONTEXTE DÉMOGRAPHIQUE ET ÉCONOMIQUE CANTONAL	29
11.1.	<i>Population et emploi</i>	29
11.2.	<i>Urbanisation</i>	30
11.3.	<i>Morcellement du territoire</i>	31
11.4.	<i>Agriculture</i>	33
11.5.	<i>Sylviculture</i>	35
11.6.	<i>Loisirs et tourisme</i>	35
12.	RAPPORT DE LA SOCIÉTÉ À LA NATURE	36
12.1.	<i>Risques pour la société</i>	36
12.2.	<i>Perception de la biodiversité dans la population</i>	37
12.3.	<i>Perception de la biodiversité parmi les décideurs</i>	38
12.4.	<i>Enseignement obligatoire</i>	39
12.5.	<i>Enseignement post-obligatoire</i>	39
12.6.	<i>Activités hors cadre scolaire</i>	39
13.	DÉLIMITATION DES ESPACES NATURELS DU CANTON	40
	PARTIE I	41
14.	MILIEUX NATURELS	41
14.1.	<i>Milieux naturels d'importance particulière pour la biodiversité</i>	43
14.1.1.	Marais et zones humides	44
14.1.2.	Zones alluviales	52
14.1.3.	Prairies et pâturages secs	58
14.1.4.	Sites de reproduction de batraciens	64
14.2.	<i>Aire agricole</i>	68

14.3.	<i>Forêts</i>	81
14.4.	<i>Lacs et cours d'eau</i>	91
14.5.	<i>Milieux urbains et zones rudérales</i>	99
14.6.	<i>Milieux préalpins / haute montagne</i>	104
14.7.	<i>Falaises</i>	106
14.8.	<i>Sources et suintements</i>	108
14.9.	<i>Milieux souterrains</i>	110
15.	ESPÈCES	112
15.1.	<i>Données</i>	112
15.2.	<i>Nombre d'espèce connues et potentielles</i>	113
15.3.	<i>Espèce menacées</i>	115
15.4.	<i>Espèce disparues</i>	115
15.5.	<i>Espèces endémiques et à responsabilité particulière</i>	117
15.6.	<i>Diversité génétique</i>	119
15.7.	<i>Abondance et biomasse</i>	119
15.8.	<i>Tendances selon les experts</i>	120
16.	DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE	121
16.1.	<i>Espèces sauvages</i>	121
16.2.	<i>Espèces d'élevage</i>	122
16.3.	<i>Espèces cultivées</i>	122
17.	ANALYSE DES MENACES	124
18.	INSTRUMENTS ET FINANCEMENTS	128
18.1.	<i>Inventaires et aires protégées</i>	129
18.2.	<i>Synthèse des instruments cantonaux</i>	131
18.3.	<i>Financement</i>	132
19.	TENDANCES, ENJEUX ET BESOINS D'ACTION	135
19.1.	<i>Pression sur la biodiversité : tendances</i>	135
19.1.	<i>Principaux enjeux liés à la biodiversité dans le canton de Fribourg</i>	136
20.	DISCUSSION ET CONCLUSION	138
	PARTIE II	139
21.	VISION	139
22.	DOMAINES D'ACTION	139
23.	OBJECTIFS	140
24.	MESURES	141
25.	CONTRÔLE DES RÉSULTATS ET RÉVISION	142
25.1.	<i>Contrôle de l'exécution</i>	142
25.2.	<i>Analyse des effets</i>	142
25.3.	<i>Contrôle de l'atteinte des objectifs</i>	143
25.4.	<i>Analyse des objectifs</i>	143
26.	ANNEXES	144
27.	BIBLIOGRAPHIE	144

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

La biodiversité, c'est la vie.

Cette notion semble limpide, mais cache une richesse que nous sommes encore très loin d'avoir comprise dans toute sa complexité. Des écosystèmes aux espèces en passant par les gènes, l'homme, la société et l'économie sont totalement tributaires de la biodiversité, base indispensable de la vie sur terre.

Au cours des dernières années, la compréhension de la biodiversité et des écosystèmes, mais aussi de leur importance pour la qualité de vie de chacun, a sensiblement progressé. Cela a sûrement contribué à une prise de conscience qui, même si elle reste discrète, a amené cette question jusqu'au grand public et aux politiques.

La biodiversité a subi des pertes importantes dans tous les écosystèmes de la planète durant les dernières décennies et les scientifiques s'accordent actuellement pour parler d'une extinction de masse en cours, la sixième que notre planète ait connue.

Insidieux, le déclin de la biodiversité passe presque inaperçu et masque la nécessité d'intervenir rapidement. La société s'habitue au changement avant de s'apercevoir que la biodiversité s'est banalisée et ne peut plus remplir ses fonctions de base.

En Suisse, la moitié des milieux naturels et un tiers des espèces sont menacés. Les efforts accomplis au cours des dernières décennies pour la sauvegarde de notre diversité biologique ont certes obtenu des résultats, sans pour autant être à la hauteur des menaces persistantes voire croissantes.

Dans ses réponses à différents instruments parlementaires déposés en 2019 au Grand Conseil fribourgeois demandant des actions concrètes en faveur de la biodiversité¹, le Conseil d'Etat s'est engagé à élaborer une **stratégie cantonale biodiversité (SCB)**. Au niveau du canton, cette stratégie devra permettre de mettre en évidence non seulement les principales menaces qui pèsent sur la biodiversité, mais aussi de proposer des mesures et des outils nécessaires à son maintien sur le long terme.

Ce rapport technique sert de base à l'élaboration de la stratégie cantonale biodiversité. Il présente pour la première fois une synthèse à l'échelle cantonale de l'état de la biodiversité, relève l'état des connaissances et les lacunes, et décrit l'évolution des principaux milieux naturels et espèces au cours des 100 dernières années dans notre région. A partir de ces données de base purement factuelles, il dresse une liste des enjeux et des menaces et propose des mesures qui devront encore être validées dans une deuxième phase.

1

- > [Question Nicolas Pasquier 2019-CE-1 : Quel est l'état de la biodiversité dans le canton de Fribourg ?](#)
- > [Motion D.Bonny/E.Schnyder 2019-GC-49 : Protéger la biodiversité du canton de Fribourg](#)
- > [Postulat A.de Weck/M. Bapst 2019-GC-69 : Etude sur la qualité des écosystèmes dans le canton de Fribourg et les mesures à mettre en place pour l'améliorer](#)
- > [Postulat R.A. Schmid 2019-GC-33 : Evaluation et mesures dans le canton de Fribourg contre la disparition dramatique des insectes](#)

2. POURQUOI UNE STRATÉGIE BIODIVERSITÉ? À QUI S'ADRESSE-T-ELLE?

La **stratégie cantonale biodiversité** vise à concilier le développement des activités humaines dans le canton de Fribourg avec le maintien d'une biodiversité riche et résiliente. Il s'agit notamment de définir des mesures, appliquées sur le territoire cantonal, qui permettront de conserver à long terme les espèces et milieux naturels. Concrètement, la SCB doit permettre de mettre en évidence à l'échelle cantonale :

- > l'état actuel et l'évolution récente de la biodiversité ;
- > les menaces qui pèsent sur la biodiversité ;
- > les mesures et les outils (existants et à mettre en place) pour maintenir, voire favoriser, les espèces et milieux naturels;
- > les conséquences financières et les opportunités économiques relatives à ces mesures et outils.

Cette stratégie vise à articuler au mieux les instruments existants et à les compléter si nécessaire. Elle s'adresse en particulier aux services de l'Etat, mais intègre également les communes et les particuliers pour pouvoir répondre aussi largement que possible au défi immense que représente le déclin de la biodiversité.

La **première partie (PARTIE I)** dresse un état des lieux de la biodiversité et présente **les bases factuelles requises à l'élaboration de la SCB** (chapitres 1 à 18 du présent rapport).

Dans une **deuxième partie (PARTIE II)**, un groupe de travail réunissant des représentants des différents services de l'Etat ainsi que des représentants des milieux intéressés (ONG, groupes d'intérêt) est chargé de la **validation des mesures et des outils mis en évidence** (pondération et priorisation) (chapitres 19 à 23 du présent rapport).

3. CADRE ET BASES LÉGALES

La **Constitution fédérale** impose à la Confédération et aux cantons l'obligation de veiller à la conservation des ressources naturelles et de protéger l'être humain et son environnement naturel contre les atteintes nuisibles (art. 2 et 74 de la Constitution fédérale). Ainsi, elle accorde aux cantons la compétence de base de protéger la nature (art. 78, al. 1, Cst.), mais elle prévoit que la Confédération légifère sur la protection de la faune et de la flore, ainsi que sur le maintien de leur habitat sous leur forme naturelle, de façon à protéger les espèces menacées (art. 78, al. 4, Cst.). Afin de pouvoir concrétiser et atteindre les objectifs de la Stratégie biodiversité suisse le plus tôt possible, la Confédération demande aux cantons de se doter d'une Stratégie cantonale globale de conservation des espèces et des milieux naturels incluant une planification de la mise en réseau et couvrant l'ensemble du territoire cantonal. Cette stratégie doit s'appuyer sur une évaluation de l'état actuel de l'infrastructure écologique et se décliner dans les différentes entités paysagères du canton. Les déficits écologiques doivent être identifiés, il s'agit de planifier et de renforcer l'infrastructure écologique à un niveau régional et local, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

La stratégie cantonale biodiversité du canton de Fribourg s'inscrit dans le mouvement actuel de mise en place de telles stratégies cantonales, réglées via les accords-cadres entre la Confédération et les cantons. Un certain nombre de cantons ont déjà publié leur propre stratégie.

3.1. CONTEXTE NATIONAL

Le 25 avril 2012, Le Conseil fédéral a approuvé la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) (OFEV, 2012) Celle-ci détaille 10 objectifs stratégiques, basés sur les Objectifs d'Aichi, liés à la Convention sur la diversité biologique (CBD) :

- > Utiliser durablement la biodiversité
- > Créer une infrastructure écologique
- > Améliorer la situation des espèces prioritaires au niveau national
- > Maintenir et développer la diversité génétique
- > Réexaminer les incitations financières
- > Recenser les services écosystémiques
- > Développer et diffuser les connaissances
- > Développer la biodiversité dans l'espace urbain
- > Renforcer l'engagement international
- > Surveiller l'évolution de la biodiversité

Suite à la SBS, le Conseil fédéral a approuvé en automne 2017 un Plan d'action Biodiversité (OFEV, 2017) élaboré par le DETEC. Ce plan d'action doit concrétiser les objectifs de la SBS et propose 26 mesures, regroupées dans 3 domaines d'action, pour les atteindre :

- > Développement direct à long terme de la biodiversité
- > Utilisation durable, valeur économique, engagement international
- > Développement et diffusion des connaissances

Les mesures du Plan d'action sont divisées en 3 volets, à savoir mesures urgentes, mesures exploitant des synergies et mesures incluant des projets pilotes, comme assainir les aires protégées, évaluer l'impact des subventions fédérales ou encore renforcer le thème de la biodiversité dans l'enseignement général.

Toutes les mesures de ce Plan d'action ont été mises en œuvre ou sont à mettre en œuvre dans une première phase entre 2016 et 2023, puis dans une deuxième phase courant jusqu'en 2027.

Avant que le plan d'action de la Confédération ne soit publié, et face à la lenteur du processus, des organisations et des personnes ayant participé au processus participatif ont élaboré leur propre plan d'action, intitulé « Plan d'action Biodiversité Suisse – Exigences du point de vue de la société civile » (Müller *et al.*, 2017). Ce plan propose 26 mesures qui doivent permettre de combattre les causes de la perte de biodiversité, parmi lesquelles « *conserver et développer la biodiversité par l'aménagement du territoire* », « *conserver et développer la biodiversité sur les terres agricoles* » ou encore « *conserver et développer la biodiversité dans l'économie* ».

3.2. CONTEXTE CANTONAL

Dans le cadre de ses réponses à diverses interventions parlementaires déposées en 2019 au Grand Conseil fribourgeois demandant des actions en faveur de la biodiversité, le Conseil d'État s'est engagé à l'élaboration d'une stratégie cantonale pour la biodiversité (SCB) pour 2021. Une telle résolution s'inscrit dans la continuité des différentes décisions, bases légales et stratégies élaborées jusqu'à aujourd'hui par le canton.

> **TAB.1** Bases légales et stratégies cantonales en lien avec la protection de la nature

1973	Arrêté concernant la protection de la faune et de la flore fribourgeoise	
------	--------------------------------------------------------------------------	--

1988	Inventaire des prairies maigres	Définit les herbages d'intérêt écologique
1990	Contrats de prairies et pâturages maigres selon la LPN	Accords de gestion entre Canton et exploitants agricoles
2004	Constitution fribourgeoise	Fixe les buts de l'Etat dans la protection de l'environnement et le développement durable
2007-2011	Programme gouvernemental et plan financier	Engage le Canton à protéger la nature et l'environnement
2011	Stratégie pour le développement durable	Fixe les objectifs en matière de développement durable à atteindre dans un délai de 15 ans
2012	Loi sur la protection de la nature et du paysage	Fixe les principes de la protection des biotopes, des espèces et du paysage, assure la préservation et la promotion de la richesse et de la diversité des patrimoines naturels et paysagers
2014	Règlement sur la protection de la nature et du paysage	Fixe le rôle des différentes directions, notamment de la DICS en charge des tâches d'enseignement
2017-2021	Programme gouvernemental et plan financier	Fixe l'objectif d'améliorer la qualité de vie de la population, notamment par la préservation des ressources naturelles
2019	Plan directeur cantonal	Contient la vision stratégique cantonale en matière d'aménagement du territoire
2020	Nouvelle stratégie développement durable	Fixe de nouveaux objectifs en matière de développement durable
2020	Plan Climat	Fixe les mesures à mettre en œuvre pour le climat

Selon la **Constitution du canton de Fribourg** du 16 mai **2004**, « *les buts de l'État sont (...) la protection de l'environnement et le développement durable* » (art. 3, al.1). Les articles 71 à 74 fixent également le rôle de l'État et des communes, qui assument les tâches suivantes :

- > Veillent à la sauvegarde de l'environnement naturel et luttent contre toute forme de pollution ou de nuisance
- > Veillent à une utilisation judicieuse et mesurée du sol et à une occupation rationnelle du territoire
- > Préservent la nature et le patrimoine culturel et protègent la diversité de la faune et de la flore ainsi que leurs milieux vitaux
- > Aménagent le territoire de manière à sauvegarder les sites naturels ou construits
- > Favorisent la connaissance de la nature et du patrimoine naturel, notamment par la formation, la recherche et l'information

Dans le cadre du **programme gouvernemental et plan financier de la législature 2007-2011**, le canton s'est engagé à protéger l'environnement et la nature, notamment par un projet de loi sur les eaux, diverses mesures de protection, l'élaboration d'une loi sur la protection de la nature ou encore par la mise en œuvre de la protection et l'entretien des biotopes inscrits aux divers inventaires fédéraux.

La **Loi sur la protection de la nature et du paysage**, élaborée en 2012 et entrée en vigueur en **2015**², qui fixe les principes de la protection des biotopes, des espèces et des paysages, assure la préservation et la promotion de « *la richesse et de la diversité des patrimoines naturels et paysagers du canton, en tant qu'éléments clés du développement durable* ». Elle donne notamment mandat aux communes d'établir un inventaire préalable des biotopes dignes de protection situés sur le territoire communal. Ces inventaires sont liés à la mise à jour des plans d'affectation communaux.

En **2011**, le Canton a publié sa « **Stratégie pour le développement durable** » (Etat de Fribourg, 2011) qui fixe les objectifs à atteindre dans un délai de 15 ans pour intégrer le développement durable dans les secteurs clés de l'État. Parmi les actions proposées dans le secteur de la gestion des ressources naturelles figuraient la revitalisation des cours d'eau, la gestion globale des eaux, les réseaux écologiques, l'entretien des bordures de routes et l'utilisation du bois dans les constructions publiques. Plusieurs actions ont depuis lors été achevées, mais les développements contextuels qui ont eu lieu depuis, comme l'« Agenda 2030 sur le développement durable » de l'ONU ont nécessité un renouvellement de cette stratégie cantonale, chose faite avec la « Stratégie Développement durable » à l'horizon 2031 (Etat de Fribourg, 2020b), actuellement en consultation.

Au niveau de la formation, le **Règlement sur la protection de la nature et du paysage**³ (**2014**) fixe le rôle de la DICS (Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport) et des autres directions en charge des tâches d'enseignement. Ces directions sont, selon la LPNat, tenues de « *favoriser, dans les programmes de formation, une prise de conscience de l'importance que revêtent la conservation de la biodiversité et la préservation des paysages et géotopes* ».

En **2016**, le canton a fixé 2 objectifs en matière de **biodiversité en forêt**⁴, à savoir la protection durable des surfaces forestières et des arbres présentant des valeurs naturelles remarquables (réserves forestières, îlots de sénescence, arbres-habitats), et la valorisation des habitats prioritaires (revitalisation de lisières, entretien des habitats forestiers pour favoriser les espèces animales et végétales rares et prioritaires).

Dans son **programme gouvernemental et plan financier de la législature 2017-2021** (Etat de Fribourg, 2017), le Conseil d'État s'est fixé comme objectif d'améliorer la qualité de vie de la population, notamment par la préservation des ressources naturelles, en encourageant les économies d'énergie, en élaborant une stratégie d'adaptation aux changements climatiques, ou en promouvant une agriculture préservant les écosystèmes.

² Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPNat ; RSF 721.0.1)

³ https://bdlf.fr.ch/app/fr/texts_of_law/721.0.11

⁴ Directive 1200.1 Biodiversité en forêt

https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/sff/_www/files/pdf87/1200_1_biodiversite_en_foret.pdf

La nouvelle **stratégie développement durable horizon 2030** fixe de nouveaux objectifs. Parmi ceux-ci, certains sont importants à prendre en compte pour la Stratégie Biodiversité cantonale :

- > ODD4 Éducation de qualité :
 - 4.1 Encourager l'éducation en faveur d'un développement durable
- > ODD6 Eau propre et assainissement :
 - 6.1 Gérer les eaux de manière intégrée en vue d'une amélioration de leur qualité
- > ODD7 Énergie propre et d'un coût abordable :
 - 7.1 Accroître la part des énergies renouvelables et améliorer l'efficacité énergétique
- > ODD11 Villes et communautés durables :
 - 11.4 Promouvoir un développement territorial cohérent, inclusif, permettant une utilisation rationnelle des ressources et la résilience face aux effets du changement climatique
- > ODD13 Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques :
 - 13.1 S'adapter aux changements climatiques et réduire les émissions de gaz à effet de serre
- > ODD15 Vie terrestre :
 - 15.1 Préserver la biodiversité, les écosystèmes et les espèces menacées
 - 15.2 Préserver durablement les fonctions du sol et restaurer les sols dégradés
 - 15.3 Exploiter les forêts de manière durable

Le plan directeur cantonal⁵, révisé en **2019**, contient la vision stratégique cantonale de l'aménagement du territoire. Composé de 4 thèmes principaux (urbanisation et équipements, mobilité, espace rural et naturel, environnement) divisés en différentes fiches, il définit le développement spatial du canton et coordonne l'ensemble des activités ayant une influence sur le territoire, avec pour objectif un développement cohérent et durable. La SCB fribourgeoise tient compte de ces fiches, afin d'être en adéquation avec le plan directeur cantonal. Les fiches suivantes sont reprises dans les champs d'action respectifs de la SCB (liste non exhaustive) :

- > Urbanisation et équipements : T113 (rives de lacs)
- > Mobilité : T206 (vélos tout terrain), T208 (chemins de randonnée)
- > Espace rural et naturel : T306 (domaines alpestres à maintenir), T307 (biotopes), T308 (réseaux écologiques), T309 (espèces), T311 (paysage), T312 (parcs d'importance nationale)
- > Environnement : T402 (eaux superficielles), T403 (aménagement et entretien des cours d'eau et étendues d'eau), T409 (protection des sols)

En automne 2020, le **Plan Climat** (Etat de Fribourg, 2020a) du canton a été mis en consultation. Il contient 115 mesures à mettre en oeuvre entre 2021 et 2026. Ces mesures touchent sept axes clés : «eau», «biodiversité», «territoire et société», «mobilité», «énergie et bâtiments», «agriculture et alimentation» et «consommation et économie».

⁵ <https://geo.fr.ch/PDCantC/>

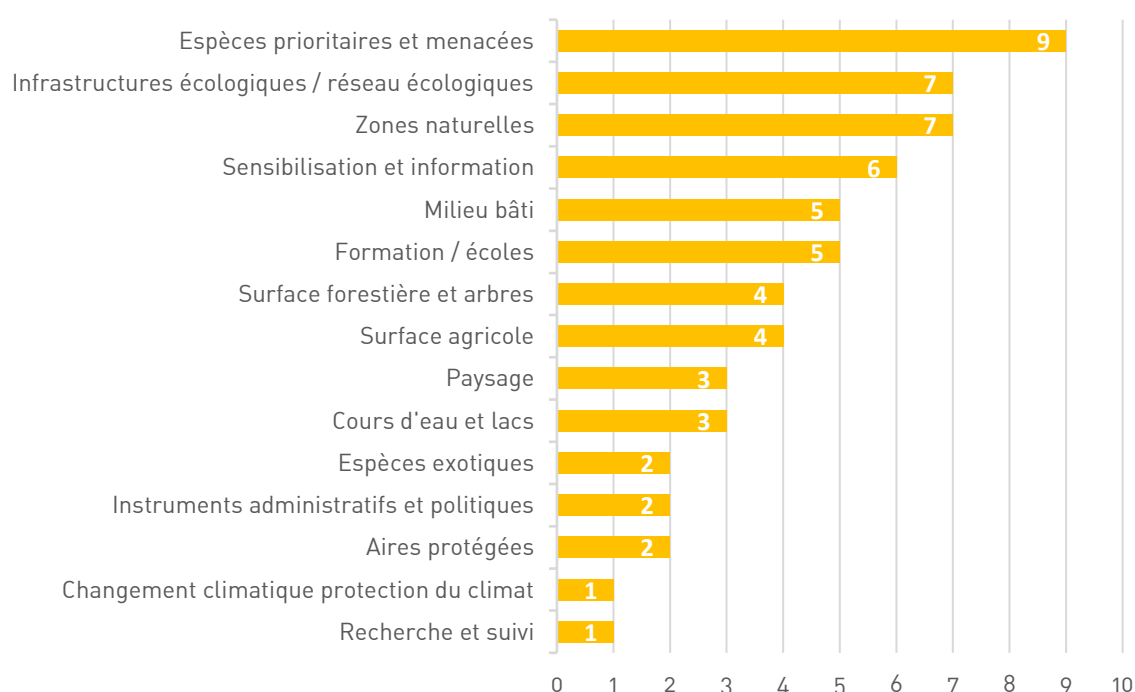
4. SYNTHÈSE DES STRATÉGIES EXISTANTES

4.1. STRATÉGIES BIODIVERSITÉ AU NIVEAU DES CANTONS

Les cantons de Zürich (1995) et de Bâle-Ville (1996) ont été les premiers à mettre sur pied une stratégie cantonale pour la biodiversité (« Naturschutz-Konzept ») en Suisse. Il faudra ensuite attendre les années 2010 pour voir d'autres cantons présenter leurs stratégies.

A ce jour, la moitié des cantons se sont dotés d'une stratégie biodiversité : elle est soit déjà en vigueur (2 cantons), en cours d'élaboration (5 cantons dont Fribourg) ou doit être complétée / actualisée (6 cantons). Les autres cantons ont des concepts de base utiles ou n'ont tout simplement pas de stratégie globale.

Le contenu et le degré de détails de ces différentes stratégies sont assez variables, mais divers champs d'actions se retrouvent dans les différents rapports. Le schéma ci-dessous présente les principaux champs d'action traités dans les différents cantons.



> FIG. 1 Domaines d'action des différentes stratégies cantonales évaluées

Au niveau des mesures proposées, l'échelle varie de la mesure générale sans objectif précis ni chiffré, au catalogue de mesures très détaillé, avec durée, suivi, secteurs concernés, voir montant à investir pour la réalisation. Le nombre de mesures est également très variable, allant d'une dizaine de mesures à plus de 100, comme détaillées dans le Plan d'action du canton de Genève. La présentation des mesures dépend des cantons, certains ayant opté pour des mesures intégrées et décrites directement dans leur stratégie, alors que d'autres ont édité des plans d'action consécutifs à leur stratégie. Ces plans d'action sont un véritable catalogue de mesures généralement bien détaillées.

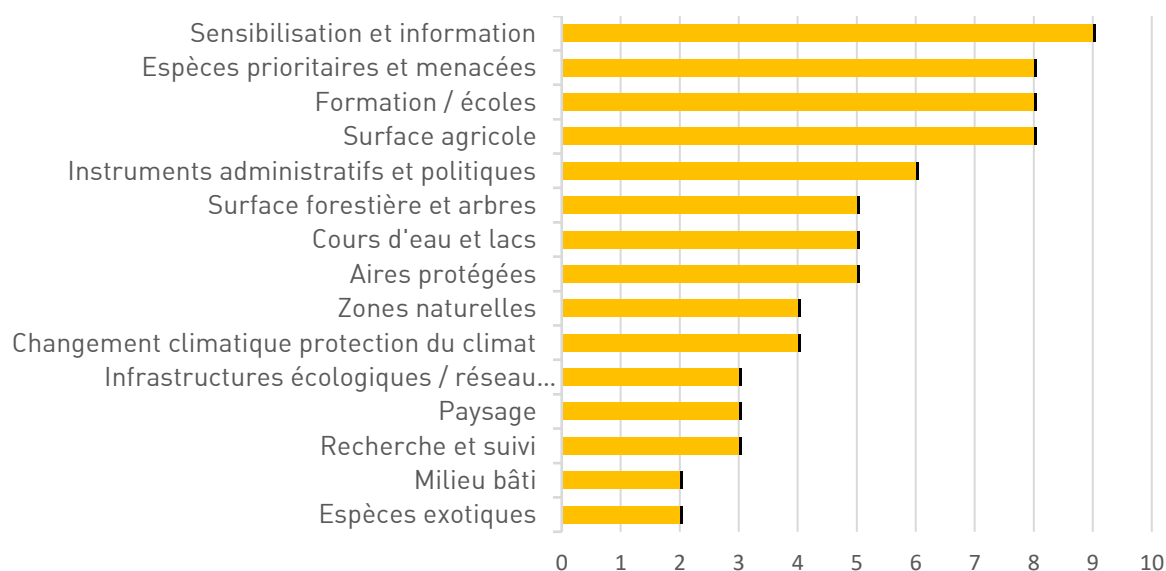
> TAB.2 Liste des stratégies biodiversité développées dans les cantons

Canton	Année	Mesures	Champs d'action
ZH	1995	83	7
BS	1996	0	3

GR	2010	0	4
CH	2012	26	10
BE	2015	61	6
VS (Brig-Salgesch)	2015	22	6
Birdlife (plan d'action)	2017	110	25
GE	2018	117	12
SG	2018	8	3
LU	2018	57	7
SO	2018	?	11
VD	2019	22	6

4.2. STRATÉGIES BIODIVERSITÉ EN EUROPE

Dans les diverses stratégies européennes consultées (Autriche, Belgique, France, Danemark, Allemagne, Italie et les länder allemands Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen et Niedersachsen) (> FIG. 2), les champs d'action restent principalement les mêmes, mais l'ordre de priorité des champs d'action est différent. Une importance plus grande est donnée à la sensibilisation et à l'information, ainsi qu'à la formation, alors que l'infrastructure écologique est une thématique peu abordée.



> **FIG. 2** Domaines d'action des différentes stratégies européennes évaluées

- > **Annexe 1** : Liste des stratégies biodiversité présentées à l'échelle des cantons suisses et de quelques pays européens.

5. QU'EST-CE QUE LA BIODIVERSITÉ ET COMMENT LA MESURER?

La planète Terre est la seule connue à ce jour à héberger la vie. Le terme de **biodiversité** désigne la variété des formes de vie sur terre. C'est une contraction de « diversité biologique » qui a été utilisée pour la première fois par l'entomologiste Wilson (1988). Mais c'est lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, étape majeure dans la prise de conscience internationale de la crise environnementale, que ce terme s'est imposé.

L'article 2 de la Convention sur la diversité biologique (United Nations, 1992) la définit comme la « *variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes* ».

La biodiversité s'évalue suivant trois niveaux d'organisation différents :

- > **Diversité des écosystèmes** : les espèces interagissent entre elles au sein d'écosystèmes (milieux naturels) avec des propriétés émergentes. Les écosystèmes diffèrent en fonction des conditions physico-chimiques (climat, géographie, ...).
- > **Diversité des espèces** : on retrouve sur terre une grande diversité d'espèces, soit un ensemble d'individus (population) qui peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles.
- > **Diversité des gènes** : Le patrimoine génétique différencie les individus au sein d'une même espèce.

Les différents éléments au sein de ces niveaux d'organisation et les niveaux d'organisation entre eux sont interconnectés, formant un système complexe d'interdépendances.

Pour la mise en œuvre efficiente d'une stratégie et d'un plan d'action, un suivi d'efficacité doit permettre de savoir si les objectifs opérationnels sont atteints.

Au vu de la complexité des niveaux d'organisation et de la diversité des formes du vivant, la mesure de la biodiversité par des indicateurs simples représente un défi majeur. À cette complexité s'ajoutent de nombreuses complications, comme le caractère dynamique de la biodiversité, qui varie en fonction du temps et de l'espace, ou les difficultés à poser des limites claires entre les espèces ou entre les écosystèmes (Buckland & Johnston, 2017).

La diversité spécifique est le moyen le plus direct d'appréhender la biodiversité. Mais plusieurs indices (indice de diversité de Shannon ou de Simpson) tiennent compte à la fois du nombre d'espèces et de leur abondance relative.

La Convention sur la diversité biologique (dont la Suisse est signataire) a compilé une liste d'indicateurs potentiels pour dresser une évaluation de l'efficacité des mesures en faveur de la biodiversité. Ces indicateurs sont classés par :

- > niveau d'organisation (écosystèmes, espèces, gènes)
- > types de milieux

La Suisse s'est basée sur ces recommandations pour mettre en place une série d'indicateurs relevés dans le cadre du monitoring de la biodiversité en Suisse depuis 2001 (Bureau de coordination du Monitoring de la biodiversité en Suisse, 2014). Le Monitoring de la biodiversité en Suisse (BDM) utilise le modèle PSR (Pressure - State - Response) proposé par l'Organisation de coopération et de développement économiques (Bureau de coordination du Monitoring de la biodiversité en Suisse, 2014; Organisation de coopération

et de développement économiques (OCDE), 1994) et utilisé depuis plusieurs années par les programmes de monitoring internationaux. Les indicateurs sont regroupés de façon à refléter les pressions (P = Pressure, par exemple, la pression due aux émissions lumineuses), l'état de la biodiversité (S = State, par exemple, la diversité et la biomasse des papillons de nuit) ou les mesures prises (R = Responses, par exemple, les mesures techniques pour limiter la pollution lumineuse). Cette approche permet d'avoir une image relativement satisfaisante de l'état de la biodiversité dans notre pays et de son évolution en fonction des mesures prises. Mais seul un nombre très réduit d'organismes est suivi : concernant les insectes par exemple, le BDM intègre les papillons de jour et les insectes aquatiques (plécoptères, trichoptères et éphémères) soit à peine 3,4 % des espèces connues dans notre pays (Gremaud et al., 2020).

Il n'est actuellement pas possible d'appliquer les résultats du monitoring suisse à l'échelle du canton de Fribourg et un indicateur intégré de la biodiversité au niveau régional fait actuellement défaut. Dans le cadre de ce rapport, nous nous sommes également basés sur des indicateurs classés par niveau d'organisation et par type de milieux. Nous nous sommes appuyés autant que possible sur les mêmes indicateurs que le monitoring de la biodiversité en Suisse.

6. ETAT DES LIEUX DE LA CONNAISSANCE DU VIVANT

Au cours des 10 à 15 dernières années, la compréhension de la biodiversité et des écosystèmes, mais aussi de leur importance, a fortement progressé.

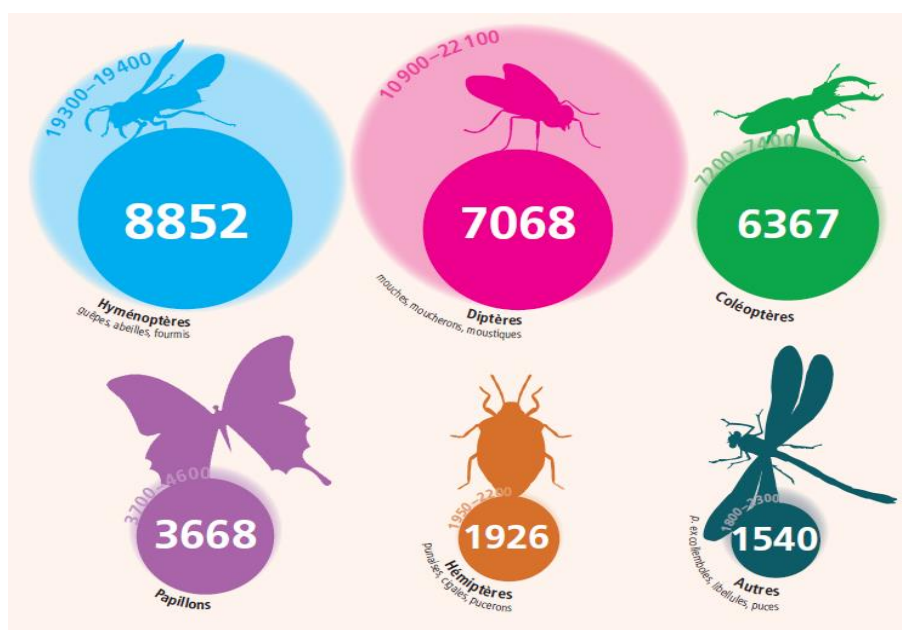
Si l'on considère la classification du vivant, c'est même une révolution qui est intervenue depuis le début du XXI^{ème} siècle : alors que l'on considérait comme acquise la classification des formes de vie en 7 principaux règnes (Ruggiero et al., 2015), de nouvelles méthodes phylogénétiques ont permis de comprendre que de nombreux eucaryotes, surtout unicellulaires, ne pouvaient pas être rattachés à l'un de ces ensembles. Une des dernières représentations de l'arbre du vivant propose ainsi 67 « règnes » regroupés en 5 « super-groupes » monophylétiques (Pawlowski, 2013). Certains de ces « règnes » ne sont représentés que par quelques rares espèces qui ne sont connues que par leur ADN environnemental et n'ont donc encore jamais été observées.

Actuellement, seule une infime portion des espèces qui nous entourent sont connues. Un peu plus de 1,89 millions d'espèces ont été décrites dans le monde à fin 2020 (Catalogue of life, 2021) et ce chiffre évolue sans cesse. Mais il est très loin de représenter l'ensemble de la diversité du vivant, puisque les estimations varient selon les auteurs entre 3 et 100 millions d'espèces sur terre (Mora *et al.* 2011), en ne tenant compte que des eucaryotes. La diversité des bactéries a été ré-estimée dernièrement et atteindrait près de 1000 milliards d'espèces (Locey & Lennon, 2016), alors que seules 10'357 sont actuellement décrites (Catalogue of life, 2021). Les dernières estimations globales basées sur les méthodes génétiques arrivent à des chiffres compris entre 1 et 6 milliards d'espèces (Larsen *et al.* 2017), soit plus de 1000 x l'ordre de grandeur du nombre d'espèces connues actuellement. Ce qui fait dire à certains auteurs que le rythme de description des espèces est plus lent que celui de leur taux de disparition (Costello *et al.* 2013).

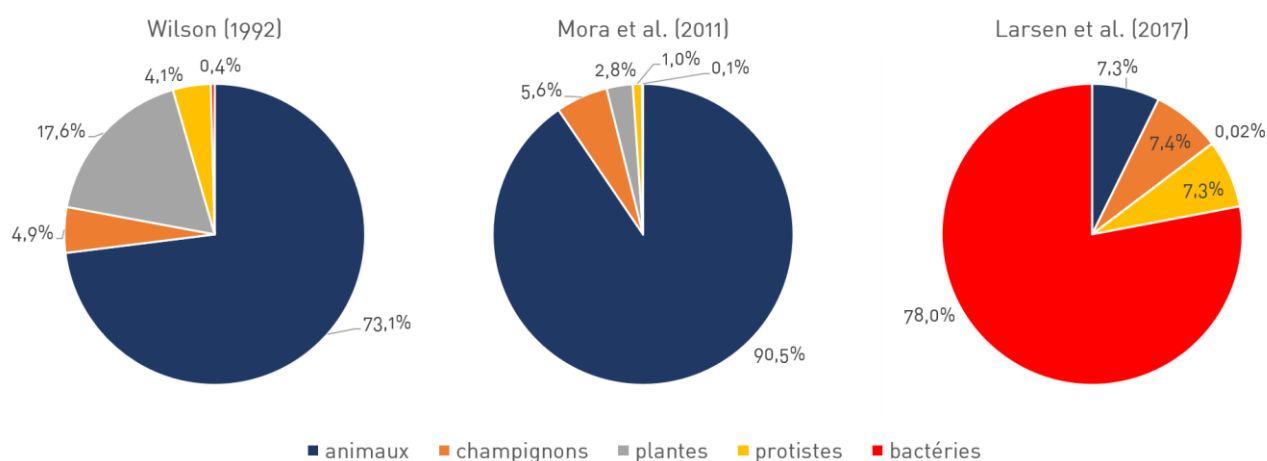
En l'espace de 30 ans, notre perception de la vie sur terre a ainsi complètement évolué, aussi bien au niveau de la classification des espèces, que de leur nombre et de leur importance relative : alors que Wilson (1992) et Mora et al. (2011) considéraient que les bactéries ne représentaient qu'une fraction des espèces présentes sur terre, il est maintenant clair que cette diversité représente la majeure partie des formes de vie existantes et que celles-ci jouent un rôle prépondérant dans les équilibres écologiques.

Si pour certains groupes supérieurs comme les oiseaux, le nombre d'espèces est bien connu au niveau mondial (10'441 espèces décrites), cela n'est pas du tout le cas en prenant par exemple les insectes : 939'653 espèces ont été décrites, mais les estimations les plus récentes portent sur environ 6,8 millions d'espèces au total (Stork *et al.* 2015).

Les mammifères sont globalement bien connus et la description de nouvelles espèces est un fait plutôt rare. Une nouvelle espèce de chauve-souris a toutefois été décrite récemment en Suisse et dans le canton de Fribourg par une équipe du Museum de Genève (Juste *et al.* 2019) : il s'agit du Murin cryptique *Myotis crypticus*, une espèce si proche du Murin de Natterer qu'elle n'avait jusque-là pas pu être distinguée morphologiquement et que seules des analyses génétiques poussées ont permis de mettre en évidence.



> FIG. 3 Seule une fraction des espèces ont été décrites jusqu'à présent. C'est également le cas en Suisse : cette illustration montre le nombre d'espèces connues dans quelques groupes d'insectes et le nombre d'espèces estimées (source : Baur & Ungricht, 2019).



> **FIG. 4** Représentations de la diversité relative des espèces selon différents auteurs et à différentes périodes.

7. SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET ARGUMENTS POUR LA BIODIVERSITÉ

Les services écosystémiques désignent les contributions de la biodiversité au bien-être de la société. Ce concept a été popularisé au début des années 2000, notamment par les travaux du Millennial Ecosystem Assessment⁶, afin de trouver des mécanismes de financement pérenne pour les aires protégées.

Selon la définition de la Stratégie biodiversité suisse (OFEV, 2012), les services écosystémiques représentent des services fournis par des éléments de la biodiversité, seuls ou en interaction, sans lesquels la vie humaine serait impensable et qui contribuent au bien-être des humains. La détérioration de la biodiversité entraîne une diminution de ces prestations et, par conséquent, compromet le développement durable de l'économie et de la société.

Une grande partie des bienfaits économiques et sociaux générés par les écosystèmes sont aujourd'hui des biens publics, mis à disposition gratuitement. Comme il n'est pas attribué de prix à ces biens, rien ou presque n'incite actuellement à maintenir et développer la biodiversité et les services écosystémiques. Cela encourage la surexploitation et les atteintes à la biodiversité. La responsabilité financière des auteurs d'atteintes à la biodiversité n'est généralement pas engagée.

La classification internationale du Millennium Ecosystem Assessment (2005) permet de distinguer les catégories suivantes de services écosystémiques :

- > **les services d'approvisionnement** : alimentation, bois, fibres, ressources génétiques;
- > **les services de régulation** : climat, protection contre les dangers naturels et les maladies, maintien de la qualité de l'eau et de l'air, élimination des déchets;
- > **les services culturels** : récréation, détente, plaisir artistique, esthétique, ressourcement spirituel;

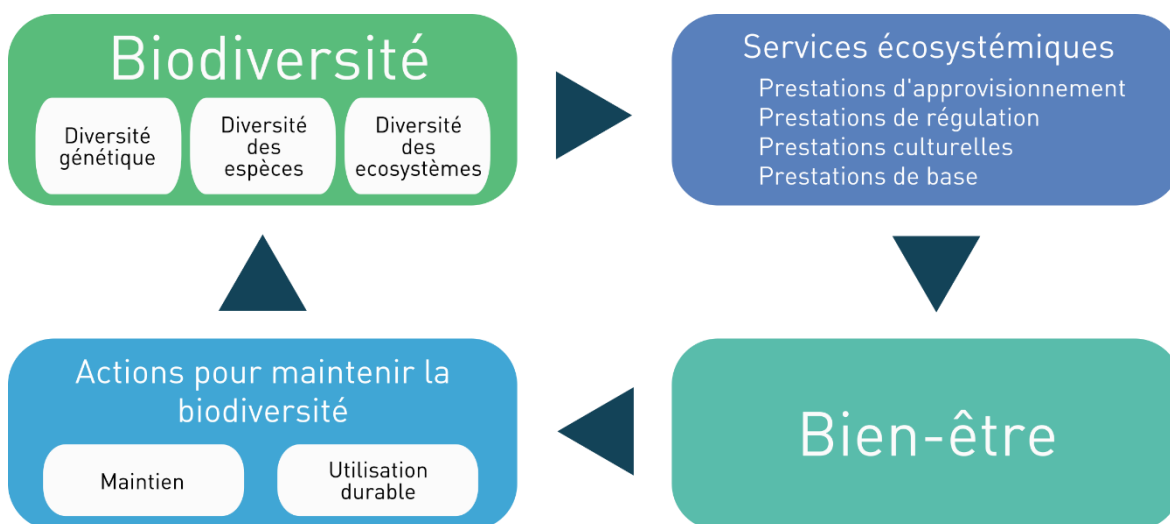
⁶ <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

- > **les services de soutien** : pédogenèse (formation des sols), entretien du cycle des matières nutritives.

Cette approche a été adaptée sous la forme d'un inventaire de 23 prestations écosystémiques (Staub et al. 2011) pertinentes pour la Suisse et de propositions d'indicateurs relatifs à ces prestations. Toutefois, les services rendus par les écosystèmes n'ont pour l'instant pas été recensés et quantifiés comme l'exige l'objectif 6 de la Stratégie biodiversité suisse.

Le programme TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity⁷) a tenté d'attribuer des valeurs économiques à la biodiversité et aux services écosystémiques (Sukhdev et al., 2010) : la valeur économique de la pollinisation atteint ainsi 190 milliards de francs annuels, ce qui correspond à environ 10% du rendement agricole global.

L'Union européenne estime que l'appauvrissement actuel de la biodiversité conduit à des coûts de compensation annuels de services écosystémiques de l'ordre d'environ 4 % du produit intérieur brut (PIB) européen jusqu'en 2050 (Science for Environment Policy, 2015), un chiffre qui peut être probablement appliqué également à la Suisse.



> **FIG. 5** La biodiversité est la base des services écosystémiques essentiels au bien-être de l'être humain (source : Stratégie biodiversité suisse, OFEV 2012).

Ces services sont conditionnés par la richesse de la biodiversité, mais ils se concentrent sur les bénéfices directs (valeur instrumentale) pour l'homme et sont à apprécier dans une perspective anthropocentrique. La valeur de la biodiversité dépasse toutefois largement ce cadre (Klaus, 2020) :

- > **Valeur intrinsèque** : la biodiversité a une valeur au-delà des besoins et des exigences de l'être humain et indépendamment de son existence (valeurs non-anthropocentriques).
- > **Valeur relationnelle** : la relation avec la nature est un facteur essentiel du bien-être humain. L'amour de la nature et son observation, les expériences de communion et de contemplation contribuent de manière significative à notre qualité de vie.

⁷ <http://teebweb.org/>

Il y a au final de multiples raisons écologiques, éthiques, esthétiques, socio-psychologiques et économiques justifiant la protection et la promotion de la biodiversité.

8. ETAT ET ÉVOLUTION DE LA BIODIVERSITE AU NIVEAU MONDIAL

La biodiversité ne connaît pas de frontières et tous les écosystèmes sont interdépendants sur terre. La biodiversité a partout subi des pertes importantes durant les dernières décennies, essentiellement dues à la consommation des ressources naturelles par l'homme, qui dépasse depuis le début des années 70 environ ce que la planète peut régénérer (Collins & Flynn, 2015).

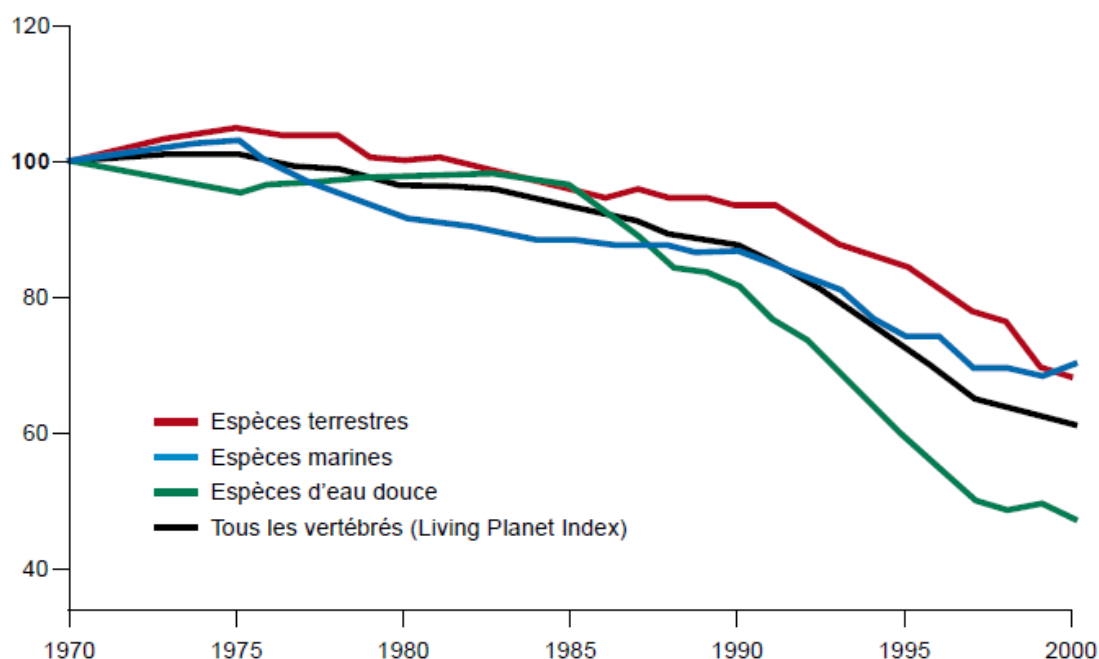
L'Organisation des Nations Unies (ONU) a fondé en 2012 la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité (IPBES) qui dresse régulièrement des rapports vulgarisés à destination des gouvernements. Son dernier rapport (IPBES, 2019) dresse la synthèse la plus complète à ce jour de l'état de la biodiversité au niveau mondial grâce à l'engagement de 145 experts de 50 pays qui se sont basés sur près de 15'000 publications :

- > L'abondance moyenne des espèces autochtones dans la plupart des grands biomes terrestres a chuté d'au moins 20 %, touchant potentiellement les processus écosystémiques et donc les contributions de la nature aux populations. Ce déclin a principalement lieu depuis 1900 et montre des signes d'accélération.
- > Les populations sauvages de vertébrés terrestres, d'eau douce et marins ont tendance à baisser depuis les 50 dernières années. Le rapport le plus récent (WWF, 2020) prend en compte un set de 20'811 populations de 4'392 espèces et montre un déclin de 68% de ces populations depuis 1970 (> FIG. 6)
- > Les tendances mondiales des populations d'insectes ne sont pas connues, mais des déclinés rapides ont été bien documentés dans certains endroits, par exemple 75 % de déclin des insectes volants ces 30 dernières années en Allemagne (Hallmann et al., 2017).
- > En moyenne, 25 % des espèces appartenant aux groupes d'animaux et de végétaux évalués sont menacés, ce qui suggère qu'environ 1 million d'espèces sont déjà menacées d'extinction et que beaucoup le deviendront dans les décennies à venir. Au moins 680 espèces de vertébrés ont complètement disparu depuis le XVIème siècle.
- > Cette perte de diversité, notamment génétique, compromet sérieusement la sécurité alimentaire mondiale : ainsi, 559 des 6'190 espèces de mammifères domestiqués utilisés pour l'alimentation et l'agriculture (soit plus de 9 %) avaient disparu en 2016 et au moins 1'000 autres sont menacées d'extinction.
- > Les trois quarts des habitats terrestres et les deux tiers de l'environnement marin ont été sévèrement dégradés par l'action humaine.
- > Plus de 85 % de la surface des zones humides ont disparu.
- > Dans la plupart des régions tropicales, les zones les plus riches en biodiversité sur terre, 32 millions d'hectares de forêt primaire ou de régénération ont été perdus entre 2010 et 2015.

- > Dans la plupart des régions du monde, la nature a aujourd'hui été altérée de manière significative par de multiples facteurs humains, et la grande majorité des indicateurs relatifs aux écosystèmes et à la biodiversité montrent un déclin rapide.
- > Faute de mesures, l'augmentation du taux global d'espèces menacées d'extinction va encore s'accroître, alors qu'il est déjà au moins des dizaines voire des centaines de fois plus élevé que la moyenne sur les 10 millions d'années écoulées.

Au niveau mondial, le changement d'utilisation des terres (destruction des habitats) est le facteur direct ayant eu l'incidence relative la plus néfaste sur la nature depuis 1970, suivi par l'exploitation directe. Le Living Planet Index⁸ est également un bon indicateur au niveau mondial pour les populations de vertébrés terrestres et marins et a été retenu par la Convention on biological diversity (CBD).

Living Planet Index, 100% = 1970



> FIG. 6 Le Living Planet Index est un indicateur de l'état global de la biodiversité, qui mesure les effectifs de vertébrés terrestres, d'eau douce et marins depuis 1970. Il se base sur les données de 1 145 espèces (dont 555 terrestres, 323 dulçaquicoles et 267 marines). Il a régressé de 40% entre 1970 et 2000 et ses composantes mesurant l'état des espèces terrestres, dulçaquicoles et marines respectivement de 30%, 50% et 30%.

Ce constat général, partagé dans de nombreuses publications scientifiques, a mené certains scientifiques à qualifier ce déclin important de sixième extinction de masse, puisqu'il en présente tous les critères actuellement : taux de disparition élevé, nombreux groupes concernés, large couverture géographique (Ceballos *et al.* 2015 ; Ceballos *et al.* 2020 ; Bradshaw *et al.* 2021)

Un plan stratégique pour la biodiversité 2011 – 2020 a été publié en 2010 (CBD, 2010), mais aucun des objectifs n'a pu être atteint pour l'instant. Des scénarios d'avenir montrent que le changement climatique et la croissance démographique en particulier, augmenteront les pressions sur la biodiversité mondiale (IPBES, 2019).

⁸ www.livingplanetindex.org

9. ETAT ET ÉVOLUTION DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE

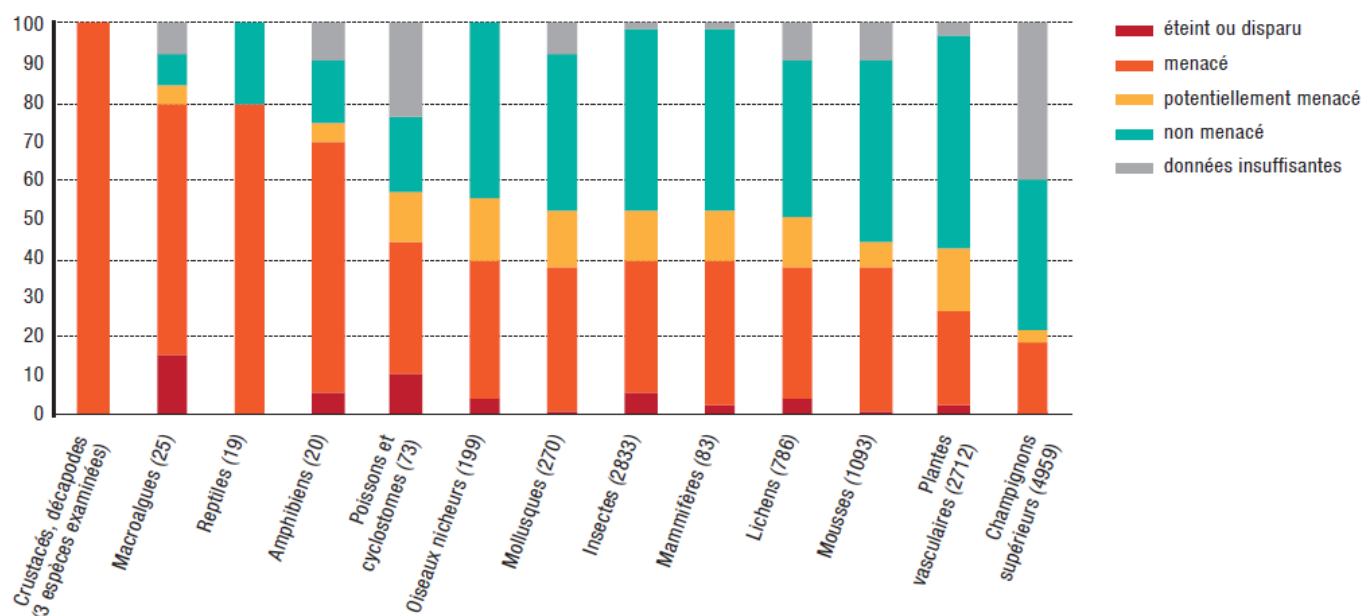
La Suisse possède un capital naturel d'une grande richesse :

- > **Diversité des espèces : plus de 45'890 espèces vivent en Suisse** (OFEV, 2021), parmi lesquelles 39 espèces endémiques et 137 subendémiques, dont l'aire de distribution se situe intégralement ou en grande partie en Suisse (Tschudi *et al.* 2017; Szallies & Brenneisen, 2015). La diversité des organismes vivant dans le sol est encore largement méconnue.
- > **Diversité des écosystèmes : la Suisse compte 235 différents types de milieux naturels** (Delarze *et al.* 2016). Elle doit notamment cette richesse à ses grandes variations altitudinales, sa diversité géologique et ses terres cultivées.
- > **Diversité génétique** : la banque de gènes de la station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil contient actuellement **près de 12 000 variétés de plantes cultivées**, notamment des semences de céréales, de légumes et de plantes fourragères (Kleijer *et al.* 2012).

Le Quatrième rapport national de la Suisse sur la mise en oeuvre de la Convention sur la diversité biologique tire un bilan négatif de l'état de la biodiversité dans notre pays (OFEV, 2010). Depuis, plusieurs publications ont dressé un bilan encore plus clair de la situation (Fischer *et al.* 2015 ; OFEV, 2017). La biodiversité en Suisse a subi un fort déclin depuis 1900. De nombreuses espèces naguère courantes ont vu leur habitat se réduire et leurs effectifs chuter ; un nombre non négligeable d'espèces indigènes ne sont plus présentes que sous la forme de populations relictuelles. Les milieux naturels comme les zones alluviales, les marais, les prairies et pâturages secs, les sources et cours d'eau proches de l'état naturel ont perdu massivement en surface et leur qualité écologique s'est détériorée.

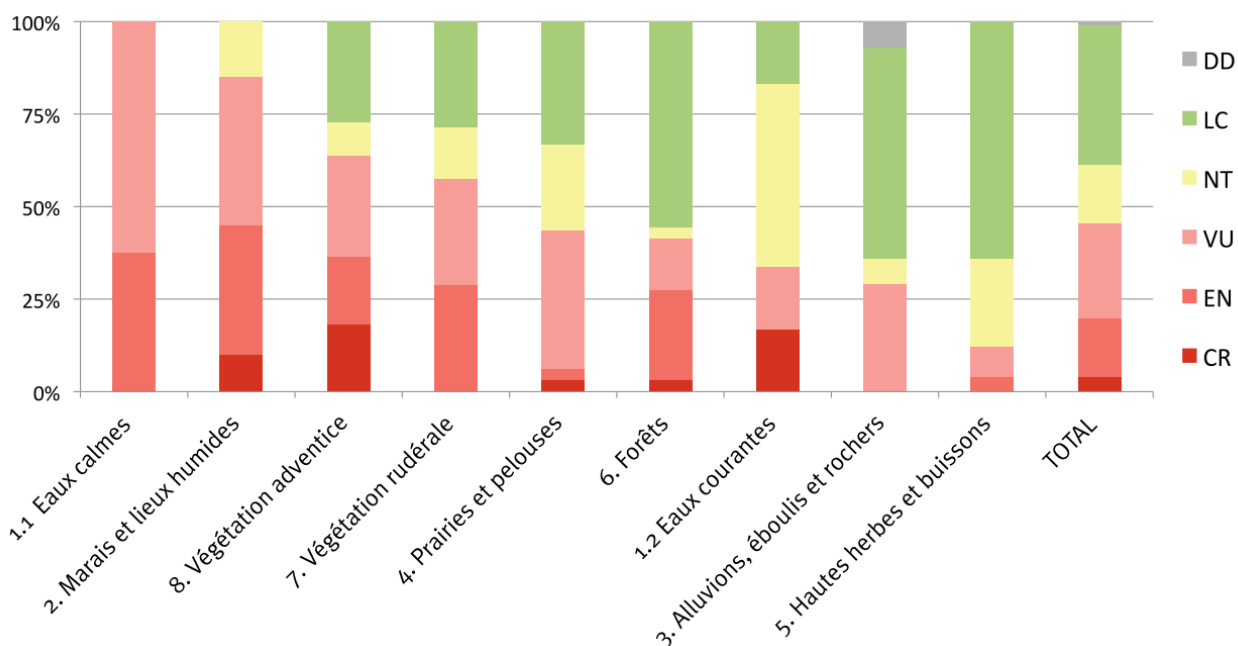
Bien que le nombre total d'espèces présentes en Suisse soit à peu près constant depuis 15 ans, le nombre d'espèces typiques des milieux naturels de grande valeur comme les marais ou les prairies sèches continue de diminuer (OFEV, 2017). 36 % des espèces évaluées sont considérées comme menacées (Cordillot & Klaus, 2011), une proportion qui est la plus élevée des pays de l'OCDE (OCDE, 2017). Au moins 255 espèces sont considérées comme éteintes en Suisse (Fischer *et al.* 2015).

Le monitoring de la biodiversité (OFEV, 2017) montre que les biocénoses deviennent de plus en plus homogènes et que les espèces ayant peu d'exigences écologiques se propagent au détriment d'espèces spécialisées.



> **FIG. 7** Proportion d'espèces menacées dans différents groupes au niveau suisse (source : OFEV, 2017).

Les écosystèmes sont également fortement sous pression : sur les 235 types de milieux naturels décrits, près de la moitié sont considérés comme menacés et beaucoup n'existent plus que sous forme résiduelle (Delarze *et al.* 2016). Ces milieux détruits ne peuvent souvent pas être remis en état, et s'ils le peuvent, uniquement de manière limitée et en mobilisant des ressources importantes.



> **FIG. 8** Proportion de milieux naturels menacés (source : Delarze et al. 2016). Les catégories CR (en danger critique d'extinction), EN (en danger) et VU (vulnérable) correspondent aux catégories considérées comme menacées selon l'UICN (2016).

Ce sont les tourbières et les milieux aquatiques qui sont le plus fortement menacés en Suisse. La végétation rudérale et la végétation adventice de cultures et les prairies extensives riches en espèces sont également fortement sous pression.

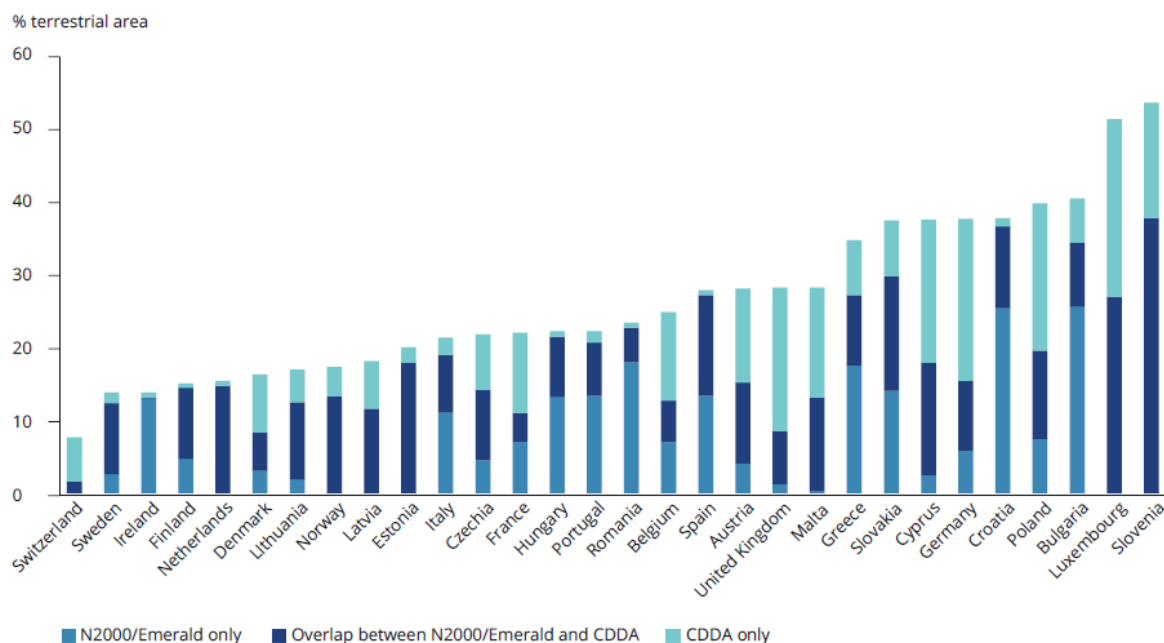
Les milieux naturels de grande valeur comme les zones alluviales, les marais et les prairies et pâturages secs ont perdu jusqu'à 95% des surfaces qu'ils occupaient au début du siècle passé (Lachat *et al.* 2010). La mise sous protection de ces milieux au niveau fédéral dès les années 90 a pu freiner la diminution de superficie, mais leur qualité écologique continue de se détériorer à cause des apports d'azote, des drainages et des modifications des modes d'exploitation (Bergamini *et al.*, 2019).

> TAB.3 Liste des inventaires des biotopes d'importance nationale au niveau suisse

Inventaire	Année	Nombre d'objets	Surface
Inventaire des hauts-marais d'importance nationale	1991	551	5'304 ha (0.13 % du territoire)
Inventaire des bas-marais d'importance nationale	1991	1'268	21'417 ha (0.52 % du territoire)
Inventaire des zones alluviales d'importance nationale	1992	326	27'844 ha (0.67 % du territoire)
Inventaire des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale	2001	929	21'670 ha (0.52 % du territoire)
Inventaire des prairies et pâturages secs d'importance nationale	2010	3'631	25'294 ha (0.61 % du territoire)

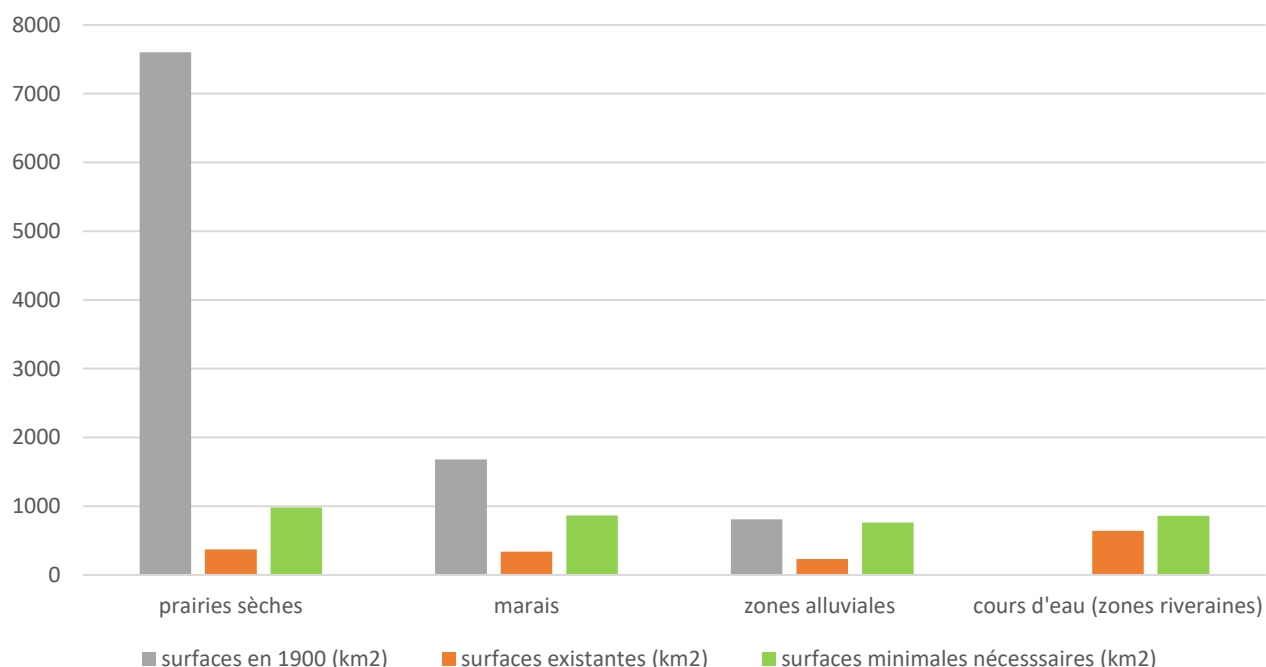
Au cours des vingt dernières années, les hauts-marais sont devenus plus secs et plus riches en nutriments. Les bas-marais se sont également asséchés, alors que les arbres et buissons se sont étendus et que la proportion d'espèces caractéristiques du milieu a régressé. Des drains toujours actifs dans les marais semblent en être les raisons principales. Dans les prairies et pâturages secs également, une augmentation du recouvrement des arbres et arbustes est à signaler, en particulier au sud des Alpes. La végétation révèle de surcroît que les conditions de station des prairies et pâturages secs sont devenues plus riches en nutriments, plus humides et plus ombragées par rapport à la situation précédente. Quant aux sites de reproduction de batraciens nationaux, ils ont perdu au moins une espèce d'amphibiens en moyenne par site.

Au cours des deux décennies écoulées, le recul des populations de certaines espèces et la diminution des surfaces abritant certains milieux naturels ont pu être freinés, mais pas stoppés. Une multiplicité de facteurs concourra à accroître la pression sur la biodiversité à l'avenir. Ils affectent aujourd'hui en particulier les régions de basse altitude facilement accessibles. Etant donné les conditions actuelles, rien ne permet d'envisager un renversement de tendance dans un proche avenir (Cordillot & Klaus, 2011). La Suisse, avec près de 8 % de sa surface composée d'aires protégées, compte actuellement le plus faible taux en Europe (European Environment Agency EEA, 2020), dont la moyenne atteint 18%, alors qu'elle s'est engagée à atteindre les objectifs d'Aïchi, et donc à protéger 17% de son territoire (objectif 11) en signant la Convention sur la diversité biologique (CBD).

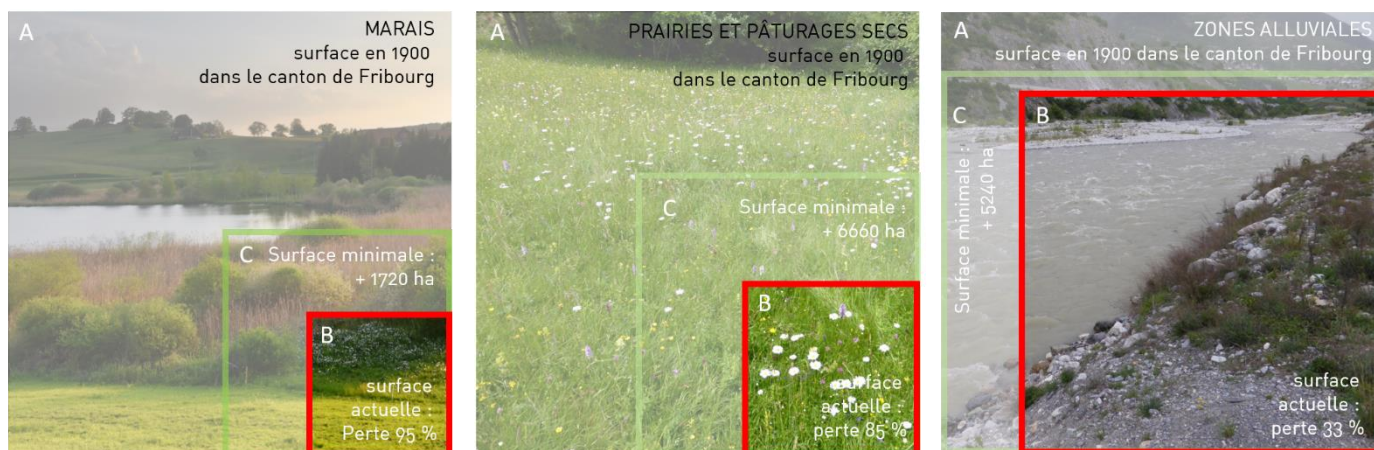


> FIG. 9 Surfaces d'aires protégées terrestres dans les différents pays européens (source : EEA 2020). Tous ces pays se sont engagés à atteindre les objectifs d'Aichi, soit 17% d'aires protégées d'ici 2020. La moyenne est de 18%. Les dernières études fixent le minimum biologique nécessaire pour stopper le déclin de la biodiversité autour de 30% (CBD, 2020).

L'Académie suisse des sciences naturelles a calculé avec le Forum biodiversité suisse quelles surfaces sont nécessaires en Suisse pour la protection de la biodiversité (Guntern *et al.* 2013) : pour la plupart des types d'habitat, cette surface dépasse plusieurs fois celles existantes, mais cela varie selon le type de milieux et les régions.



> FIG. 10 Surface de différents milieux nécessaire au maintien de la biodiversité en Suisse. La perte de surface depuis 1900 a atteint 95% pour les prairies et pâturages secs, 82% pour les marais et 36% pour les zones alluviales (Lachat *et al.*, 2010). La surface nécessaire est supérieure aux surfaces restantes pour tous les types de milieux et varie selon l'habitat et la région (adapté selon Guntern *et al.* 2013).



> **FIG. 11** Comparaisons de quelques surfaces de milieux particulièrement importants pour la biodiversité dans le canton de Fribourg entre 1900 (A) et actuellement (B) (source : Forum biodiversité suisse, (Lachat et al., 2010). Une estimation des surfaces minimales pour le maintien de la biodiversité (C) est également donnée (Guntern *et al.*, 2013)

- > **Annexe 2** : Répartition et diminution des zones alluviales, des marais et des prairies et pâturages secs dans le canton de Fribourg entre 1900 et 2010 (source : forum biodiversité suisse, Lachat et al., 2010)

10. MÉTHODOLOGIE

10.1. ORGANISATION DU PROJET

Pour cette première phase, la stratégie cantonale pour la biodiversité est menée par le Service des forêts et de la nature et plus particulièrement sa section nature et paysage (Francesca Cheda et Nicola Fasel). Ils encadrent un groupe de mandataires (auteurs du rapport) et interagissent avec un comité de pilotage qui regroupe différents services ainsi que le secrétaire général de la Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts (DIAF)⁹.

10.2. ÉVALUATION DE LA BIODIVERSITÉ (ESPÈCES)

Pour étudier et quantifier la biodiversité, l'espèce est le rang taxonomique généralement utilisé comme unité de base (Hull, 1977). Bien que le concept d'espèce soit souvent reconsidéré et débattu (Isaac *et al.* 2004), il a l'avantage d'être dans beaucoup de cas assez intuitif, bien délimité, et plutôt stable au cours du temps (par ex. l'espèce « loutre » de 1950

⁹ Peter Maeder (secrétaire général de la Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts - DIAF), Dominique Schaller (chef du Service des forêts et de la nature SFN), Adrian Aebischer (SFN section faune, chasse et pêche), Alexandre Fahrni (chef de section lacs et cours d'eau), Sophie Ortnner (Service de l'agriculture), Francesca Cheda (cheffe de section nature et paysage), Nicolas Fasel (chef de projet, section nature et paysage).

correspond à l'espèce « loutre » d'aujourd'hui). Cela représente un atout pour suivre les populations et l'évolution de la diversité des espèces.

Pour quantifier la biodiversité, les critères les plus souvent utilisés en conservation sont notamment le nombre d'espèces, le nombre d'espèces endémiques et le nombre d'espèces menacées dans une région donnée (Balakrishnan, 2005). Une analyse de la diversité des espèces du canton de Fribourg s'avère donc être un prérequis important pour appréhender la biodiversité régionale, son état et sa tendance.

L'ensemble de la biodiversité du canton de Fribourg a été divisé en groupes. Il n'existe pas de classification qui fasse l'unanimité et nous avons fait le choix de nous baser sur la classification de Ruggiero et al. (2015), qui propose un consensus pour l'ensemble du vivant. Il ne s'agit pas d'une classification phylogénétique, mais d'une classification sur la base du système de Linné, qui reprend les groupes et la hiérarchisation utilisés encore habituellement aujourd'hui dans la pratique.

Les différents groupes englobent l'ensemble du vivant et se situent à différents niveaux taxonomiques (par ex. diptères = ordre, champignons = règne). L'ensemble de la biodiversité a été dans un premier temps divisé en 67 groupes, dont 26 ne concernent pas le canton de Fribourg (par ex. divers groupes marins tels que les échinodermes ou les placozoaires).

Sur les 41 groupes présents ou potentiellement présents dans le canton de Fribourg, 16 sont totalement méconnus (procaryotes, rotifères, myriapodes, chlorophytes, nématodes, tardigrades, collembolés, etc.). Les données sur ces groupes sont quasiment inexistantes et il n'existe à notre connaissance aucun expert capable de se prononcer sur la diversité de ces groupes et leur évolution dans le canton. Cela représente évidemment un biais important, puisque la majeure partie de la diversité des espèces est probablement comprise dans ces groupes.

Il reste donc 25 groupes (> TAB. 4) pour lesquels des connaissances (parfois très lacunaires) sont disponibles et pour lesquels une expertise a pu être réalisée. Pour tous ces groupes, les données disponibles sur la présence d'espèces pour l'ensemble du canton (toutes dates) ont été commandées auprès des différents centres nationaux, via la plateforme InfoSpecies (InfoSpecies, 2017)(InfoSpecies, 2017). Ces données proviennent de différentes sources ; il peut s'agir par exemple de données muséales, d'observations faites par des naturalistes amateurs ou professionnels ou d'inventaires réalisés dans le canton. Les données les plus anciennes datant généralement de la fin du XIXe siècle, l'intervalle de temps ~1900-2020 est considéré dans cette étude. Ce même intervalle de temps a souvent été choisi pour des études portant sur l'évolution de la biodiversité en Suisse(Lachat et al., 2010).

Les données seules ne suffisent pas à fournir une évaluation pertinente, il faut être capable de les interpréter. Dans ce but, différents experts (cf. remerciements) ont été consultés pour les différents groupes. Le choix des experts a été fait selon notre appréciation, avec des personnes aux profils variés (services cantonaux, institutions diverses, spécialistes indépendants, passionnés, etc.) disposant si possible à la fois de connaissances sur la diversité du groupe, sur son écologie et sur le contexte du canton de Fribourg. Chacun de ces experts a reçu en mai 2020 un lot de données concernant son groupe (issu des bases de données d'InfoSpecies) ainsi qu'un questionnaire à compléter. Une liste des espèces déjà répertoriées dans le canton a également été fournie. Les experts étaient amenés à la

compléter si nécessaire ou si possible, et d'indiquer les espèces disparues et celles pour lesquelles le canton de Fribourg porte une responsabilité.

> TAB.4 Groupes considérés dans l'étude. Certains de ces groupes ont encore été subdivisés en sous-groupes dans la présentation des résultats ci-après.

Groupe supérieur	Groupe considéré dans la SCB
Champignons	Champignons
Lichens	Lichens
Végétaux	Charophytes
	Bryophytes
	Plantes vasculaires
Animaux invertébrés / arthropodes	Arachnides
	Crustacés
	Ecrevisses
Animaux invertébrés / mollusques	Bivalves
	Gastéropodes
Animaux invertébrés / insectes	Coléoptères
	Diptères
	Apidés (Abeilles sauvages)
	Fourmis et autres hyménoptères
	Lépidoptères diurnes
	Lépidoptères nocturnes
	Orthoptères
	Libellules
	Ephémères, Plécoptères, Trichoptères (insectes aquatiques)
Animaux vertébrés	Poissons
	Amphibiens
	Reptiles
	Oiseaux
	Chauves-souris
	Mammifères (sans chauves-souris)

10.3. EVALUATION DES MENACES

Un second questionnaire a été envoyé aux mêmes experts que précédemment, en septembre 2020, afin d'évaluer les menaces passées ou actuelles sur la biodiversité de chaque groupe considéré, pour la période allant de 1900-2020. Une liste de 26 menaces a été envoyée à chacun des experts. Cette liste a notamment été compilée en prenant en compte différentes sources (Fischer et al., 2015; Lachat et al., 2010; OFEV 2017), mais sans entrer dans trop de détails afin de ne pas multiplier les catégories et garder un aspect synthétique. Les experts devaient choisir parmi ces menaces celles qui semblaient jouer un rôle pour leur groupe, puis les classer dans l'ordre, de la plus à la moins importante. Des cases laissées vides permettaient d'ajouter, si nécessaire, d'autres menaces qui sortaient de la liste proposée.

Pour synthétiser les résultats et effectuer un classement des menaces, un système de score a été appliqué. Pour chaque groupe, une menace qui arrive 1^{ère} du classement reçoit 100 points, 2^e 80 points, 3^e 60 points, 4^e 40 points, 5^e 30 points, 6^e 20 points, 7^e 10 points, 8^e 5 points, 9^e 2 points et 10^e 1 point, puis aucun point. Ces scores dégressifs permettent de donner plus de poids aux menaces vues comme les plus importantes, afin d'identifier les

priorités. Les résultats sont aussi présentés sous la forme d'une graphique d'ordination (non metric multidimensional scaling, Prentice, 1977; Borcard, Gillet, & Legendre, 2018), afin de donner un résumé et une vue d'ensemble des groupes qui partagent des menaces similaires.

10.4. EVALUATION DES MILIEUX

Des données détaillées sur l'état des milieux et leur évolution depuis 1900 dans le canton n'existent généralement pas. Nous nous sommes surtout basés sur des études existantes au niveau suisse (notamment (Lachat et al., 2010)), en partant du principe que le contexte du canton de Fribourg est similaire. Nous avons aussi cherché certaines données existantes pouvant servir d'indicateur à l'évolution du paysage ou de certains milieux, notamment dans l'annuaire statistique du canton de Fribourg. Nous nous sommes principalement basés sur les connaissances d'experts locaux et sur certains exemples représentatifs. Enfin, une liste de milieux a également été fournie aux experts. Pour chaque milieu, les experts pouvaient attribuer une note en fonction du degré de menace général du groupe concerné.

11. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET ÉCONOMIQUE CANTONAL

11.1. POPULATION ET EMPLOI

Le canton de Fribourg est un canton « jeune » en comparaison nationale. Canton à caractère rural principalement, Fribourg, avec ses 318'714 habitants au 31 décembre 2019, a connu une forte croissance démographique au cours des dernières décennies. Ce phénomène s'explique notamment par le fait de l'installation sur le territoire fribourgeois de personnes travaillant dans les régions bernoises ou lémaniques (« périurbanisation »). Selon l'OFS, le nombre d'habitants pourrait ainsi atteindre 390'00 en 2050 (augmentation de 22%). Depuis 2010, le canton de Fribourg connaît en effet un taux d'accroissement annuel moyen largement supérieur à la moyenne suisse, avec 20 nouvelles personnes pour 1'000 résidents permanents par année (Office Fédéral de la statistique, 2016). Le développement économique et industriel du canton, ainsi que sa situation géographique, ont attiré un nombre croissant d'habitants, tant dans les centres urbains que dans les villages, notamment grâce à l'arrivée de l'autoroute A12 en 1981. La densité a de ce fait aussi largement augmenté, passant de 110 hab./km² en 1980 à plus de 190 hab./km² à fin 2019.

Tous ces habitants doivent se déplacer, que ce soit pour des raisons professionnelles ou personnelles. Le parc automobile a suivi une croissance très marquée, avec presque 2 fois plus de véhicules immatriculés en 2019 par rapport à 1990, alors que la fréquentation des transports publics a stagné entre 2010 et 2015, avant que l'offre ne soit fortement développée.

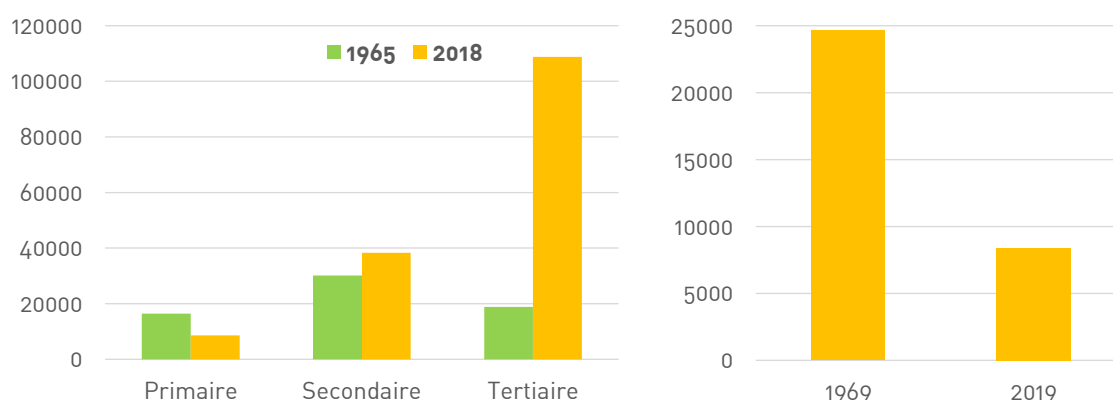
En parallèle avec le développement économique du canton, le tourisme a également pris son essor. La construction des deux autoroutes A12 et A1 ont ouvert un accès facilité au territoire cantonal. Le nombre de nuitées a ainsi augmenté de 90% sur les quatre dernières décennies.

> **TAB.5** Données de base sur l'évolution démographique du canton de Fribourg entre 1980 et 2019 (source : Service de la statistique de l'Etat de Fribourg, 2020)

CANTON de FRIBOURG	1980	1990	2000	2010	2019	Evolution 1980-2019
Population	183'727	204'328	234'307	273'159	318'714	+73%
Nombre d'habitants au km2	110	133	138	163	191	+74%
Nombre de voitures de tourisme immatriculées	-	95099	122182	154180	188367	+98%
Nombre de nuitées	253'899	343'205	317'920	403'096	481'999	+90%

Le développement économique du canton de Fribourg et le passage vers une économie plus axée sur les services (secteur tertiaire) ont largement modifié la répartition des emplois entre les différents secteurs. Alors que le secteur secondaire employait une majorité de personnes en 1965, la balance s'est fortement déséquilibrée en direction du secteur tertiaire qui concentrait 69% des emplois en 2018. A l'inverse, le secteur agricole est celui qui a perdu le plus d'emplois, avec une perte de près de 65% du nombre de personnes actives en 50 ans.

Cet essor économique se traduit également dans le nombre d'entreprises enregistrées dans le canton, passant de 6'397 en 1970 à plus de 22'000 en 2019 (Service de la statistique de l'Etat de Fribourg, 2020).



> **FIG. 12** Evolution du nombre d'emplois par secteur économique entre 1965 et 2018 (à gauche), et du nombre d'emplois dans l'agriculture entre 1969 et 201, à droite (source : Annuaire statistique fribourgeois)

11.2. URBANISATION

Cette évolution démographique n'est pas sans effet sur l'utilisation du sol. Une forte augmentation de la surface bâtie (habitat et infrastructures) est observée depuis 1985 (+35%), qui s'est faite principalement au détriment des surfaces agricoles et des surfaces improductives.

L'implantation de nouvelles entreprises, favorisée par le développement économique du canton, a fait augmenter la surface dédiée à ce type d'utilisation (+59% depuis 1985), alors que la construction des deux autoroutes (A12 en 1981, A1 en 2001) a largement contribué à la fragmentation du paysage.

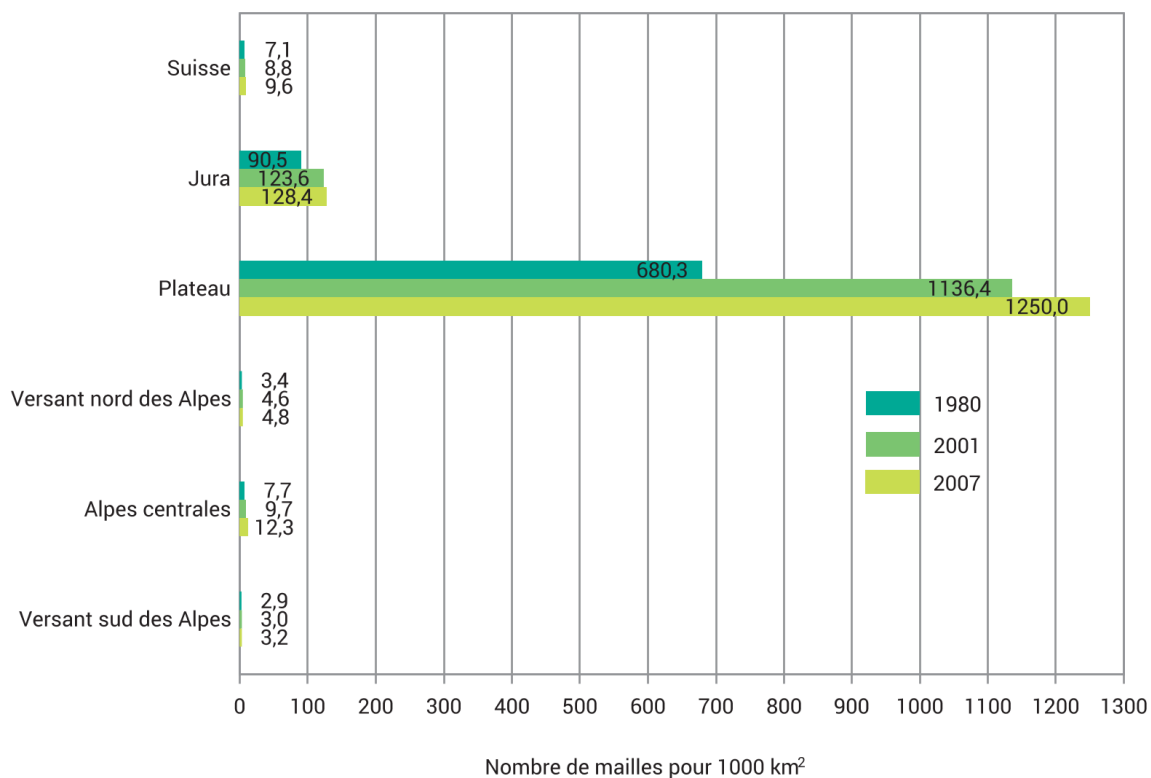
> **TAB.6** Données de base sur l'évolution des surfaces bâties dans le canton de Fribourg entre 1980 et 2009 (source : Service de la statistique de l'Etat de Fribourg, 2020).

Surface - Total 167'084 ha	1979/85	1992/97	2004/09	Evolution 1979 / 2009
Surfaces d'habitat et d'infrastructure	10394	12363	13995	+35%
Aires industrielles et artisanales	567	773	904	+59%
Aires de bâtiments	4602	5926	7008	+52%
▸ Bâtiments publics	313	353	409	+31%
▸ Bâtiments agricoles	1549	1610	1721	+11%
▸ Bâtiments non déterminés	371	429	465	+25%
Surfaces de transport	3681	4192	4551	+24%
▸ Aires routières	3259	3768	4124	+27%
▸ Aires ferroviaires	349	350	352	+1%
▸ Aérodrômes	73	74	75	+3%
Surfaces d'infrastructure spéciales	1080	891	783	-28%
Espaces verts et lieux de détente	464	581	749	+61%
Surfaces agricoles (cf. tableau détaillé)	98'267	95'733	94'031	-4%
Surfaces boisées	44'014	44'838	45'043	+2%
Forêt	40'033	40'966	41'179	+3%
Surfaces improductives	14'409	14'150	14'015	-3%
Lacs	8'263	8'202	8197	-1%
Cours d'eau	956	883	845	-12%
Végétation improductive	3'473	3'417	3'390	-2%
Surfaces sans végétation	1'717	1'648	1'583	-8%

11.3. MORCELLEMENT DU TERRITOIRE

La principale conséquence des changements induits par le développement économique du canton de Fribourg est le morcellement du paysage. Avec l'intensification de l'agriculture, l'apport excessif d'azote et le nivellement du régime des eaux, le morcellement par les voies de communication et les constructions est l'une des causes principales de la perte de diversité des habitats (OFEV, 2017).

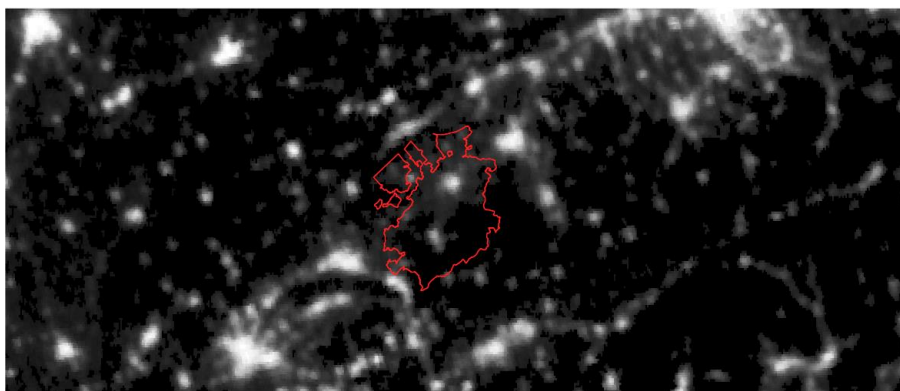
En Suisse, le maillage s'est accru de 230% depuis 1885, et même de 280% pour le Plateau. Pour Fribourg, la largeur effective de maille est passée de 150 km² en 1885 à 85 km² en 2002 (OFS, 2007). Ce maillage, basé sur la probabilité que deux points choisis au hasard soient séparés par des obstacles (routes, zones d'habitats, etc.) se densifie et accentue la pression sur la biodiversité, en créant des poches réduites en lieu et place d'un réseau ininterrompu.



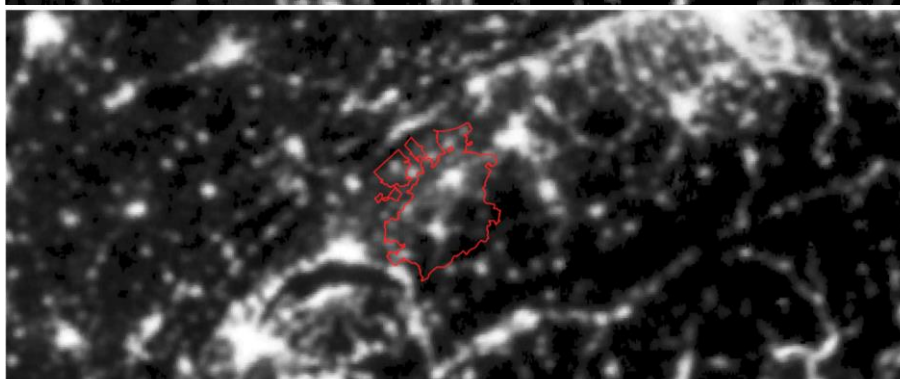
> **FIG. 13** Aperçu de l'augmentation du morcellement du paysage dans les différentes zones biogéographiques entre 1980 et 2007 [source : OFS 2015]

Un parallèle peut être tiré avec la pollution lumineuse qui a plus que doublé sur le Plateau suisse entre 1994 et 2012 (OFEV, 2017). Sur le Plateau, il n'y a plus un seul kilomètre carré où règne l'obscurité durant la nuit depuis 1996.

1992



2013



> **FIG. 14** Aperçu de l'augmentation des émissions lumineuses dans le canton de Fribourg entre 1992 et 2013 [source des données : www.n-oaa.gov]

11.4. AGRICULTURE

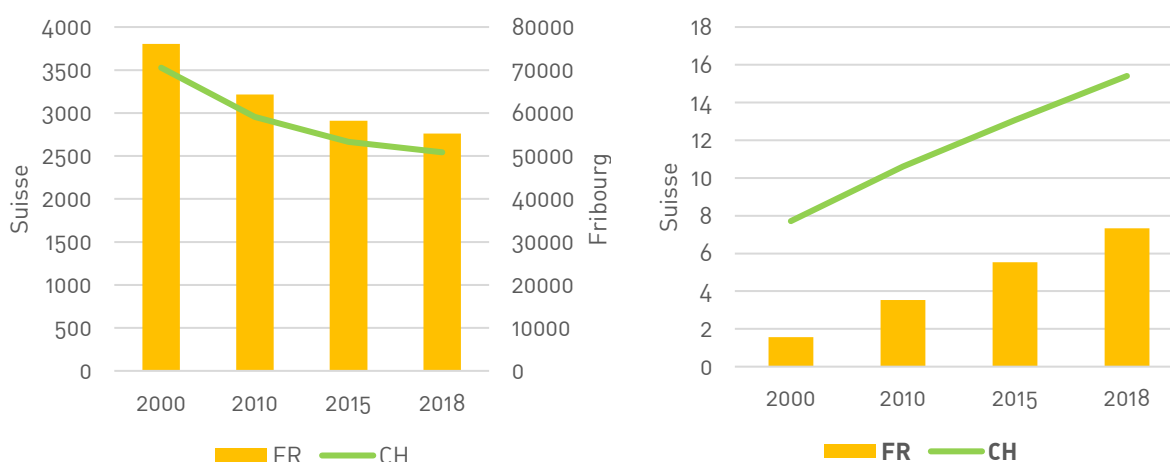
Le canton de Fribourg présente un fort ancrage agricole. Malgré le boom démographique et le développement économique des dernières décennies, l'agriculture occupe encore 60% du territoire fribourgeois et pèse plus de 750 millions de francs dans le PIB du canton (Etat de Fribourg, 2019a). En outre, avec ses grandes industries agroalimentaires, la filière transforme 20% des produits agricoles de Suisse.

Le canton de Fribourg comprend environ 95'000 ha de surface agricole (y.c. 20'000 ha de pâturages d'estivage), dont 75'000 ha de SAU. Cette part de SAU représente 7,2% de la surface agricole utile suisse. 2'726 exploitations se répartissent les terres agricoles, avec une taille en moyenne 30% plus grande que les exploitations suisses. Elles fournissent 8'470 emplois à plein temps.

Les surfaces agricoles présentent une croissance négative, avec une perte d'environ 3'000 ha de terrains agricoles en 30 ans. Cette baisse se fait au profit des terrains à bâtir, mais également, dans une moindre mesure, de la forêt.

Même si ce type d'exploitation est en baisse, la production laitière est très importante dans le canton de Fribourg, au contraire d'autres cantons où la production végétale est dominante. Près de 70% de la SAU sont de ce fait constitués par des prairies artificielles ou naturelles, favorisées par une surface agricole propice aux herbages

La part du bio dans l'agriculture fribourgeoise est en constante augmentation, avec plus de 200 exploitations biologiques dans le canton. Ce pourcentage reste encore faible en comparaison avec la moyenne suisse (8% dans le canton contre 15% en moyenne suisse).



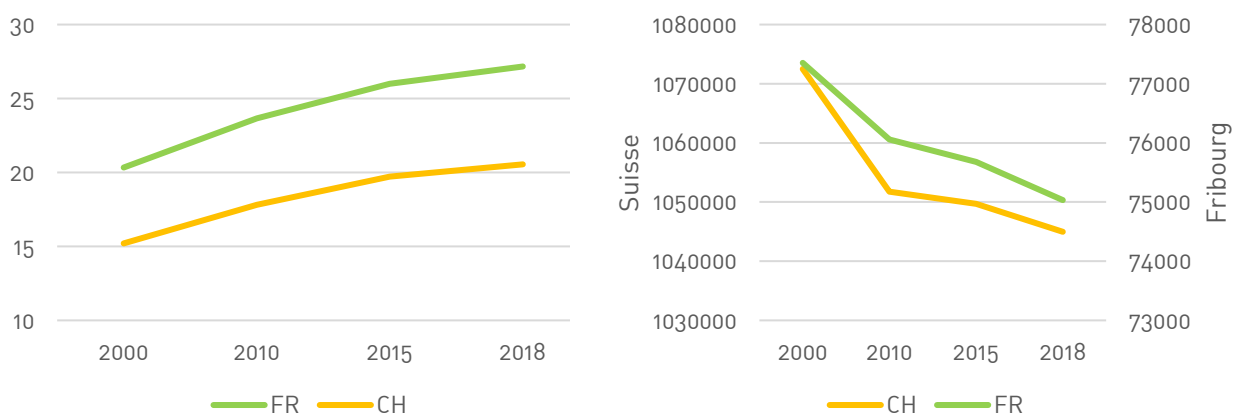
> **FIG. 15** Nombre d'exploitations agricoles (2 échelles d'axe) dans le canton de Fribourg à gauche et proportion de surfaces exploitées en agriculture biologique à droite (source : OFS et annuaire statistique du canton de Fribourg).

> **TAB.7** Données de base sur l'évolution des exploitations agricoles dans le canton de Fribourg entre 1980 et 2019 (source : SAgri 2020).

AGRICULTURE		1980	1990	2000	2010	2019	Evolution 1980-2019 (%)
Exploitations agricoles	Système d'exploitation - total	5'899	5'089	3'804	3'215	2'726	-53,8%

	Dont biologiques	...	25	71	119	218	+772%
Emplois total agriculture	Système d'exploitation - total	16'897	13'444	11'160	9109	8'404	-50,3%
	Dont biologiques	...	76	218	430	908	+1094%
SAU - Surface agricole utile totale (en ha)	Système d'exploitation - total	78'399,5	76'455,8	77'353,5	76'039,6	74'966,5	-4,4%
	Dont biologiques	...	279,4	1210,1	2'684,7	6'272,4	+2145%
SAU - Prairies artificielles (ha)	Système d'exploitation - total	8'335,0	8'637,3	10'615,8	12'540,3	12'632,0	+51,6%
SAU - Prairies naturelles (ha)	Système d'exploitation - total	48'096,7	41'270,9	40'502,1	39'747,8	37'946,1	-21,1%
SAU - Cultures fruitières (ha)	Système d'exploitation - total	38,7	36,8	53,8	54,0	48,2	+24,5%
Bovins	Système d'exploitation - total	158'258	144'396	135'571	137'504	130'687	-17,4%
Porcs		117'570	99'316	77'788	83'418	72'272	-38,5%
Chevaux	Système d'exploitation - total	1'490	1'632	2'484	3'333	3'029	+103,3%
Ovins	Système d'exploitation - total	8'291	10'837	11'899	14'131	11'555	+39,4%
Caprins	Système d'exploitation - total	1'898	2'552	2'170	3'053	3'422	+80,3%
Poules	Système d'exploitation - total	634'211	1'113'200	1'075'255	1'537'603	1'935'068	+205%

Alors que la surface agricole utile totale diminue en Suisse et dans le canton de Fribourg, la surface par exploitation augmente en parallèle, ce qui diminue d'autant plus la main-d'œuvre disponible pour les travaux non mécanisés, souvent essentiels pour l'entretien des surfaces abritant une biodiversité élevée.



> **FIG. 16** Evolution de la surface moyenne SAU par exploitation (ha) entre 2000 et 2018 (à gauche) et évolution de la surface agricole utile (ha) entre 2000 et 2018 (source : OFS et annuaire statistique du canton de Fribourg)

> **ANNEXES 9 à 12** : Agriculture, chiffres détaillés

11.5. SYLVICULTURE

Les forêts fribourgeoises recouvrent environ 26% de la superficie cantonale. Cette surface est en augmentation sur les dernières décennies, principalement dans les Préalpes. Environ 60% des forêts sont en main des collectivités publiques, alors qu'environ 12'000 propriétaires se partagent les 40% restants (SFF, 2006).

La production de bois dans le canton de Fribourg est assez stable, mais reste cependant en-dessous de son potentiel durable (SFF, 2016). Un pic de production est à relever durant les années 2000-2001 à la suite des importants dégâts provoqués par l'ouragan Lothar.

> **TAB.8** Données de base sur l'évolution de la sylviculture dans le canton de Fribourg entre 1980 et 2019

SYLVICULTURE	1980	1990	2000	2010	2019	Evolution 1980-2019 [%]
Surface forestière (ha)	36'004	39'823	41'159	42'445	43'393	21
• en mains privées	12'408	15'500	16'702	18'609	18'557	50
• en mains publiques	23'596	24'323	24'457	23'836	24'836	5
Récolte de bois (m3)	181'398	221'344	746'233	248'095	255'683	41

Au niveau des dessertes forestières, le dernier inventaire forestier national (Abegg et al., 2020) montre une densité de 22,3 m de routes par hectare, légèrement inférieur à la moyenne suisse. La différence entre Plateau et Préalpes est marquée, principalement en raison des coûts de réalisation et des techniques d'exploitation.

11.6. LOISIRS ET TOURISME

Les activités de loisirs et de tourisme ont augmenté ces dernières décennies, en particulier dans les Préalpes. Les activités de loisirs comme la randonnée à ski, les raquettes, le VTT, le parapente ou l'escalade se sont développées individuellement et, évaluées collectivement, elles exercent une pression constante sur la faune et les milieux naturels tant au niveau temporel (jour et nuit, et à différentes saisons) que spatial. Il est toutefois difficile de mesurer précisément cette pression au vu du manque d'indicateurs.

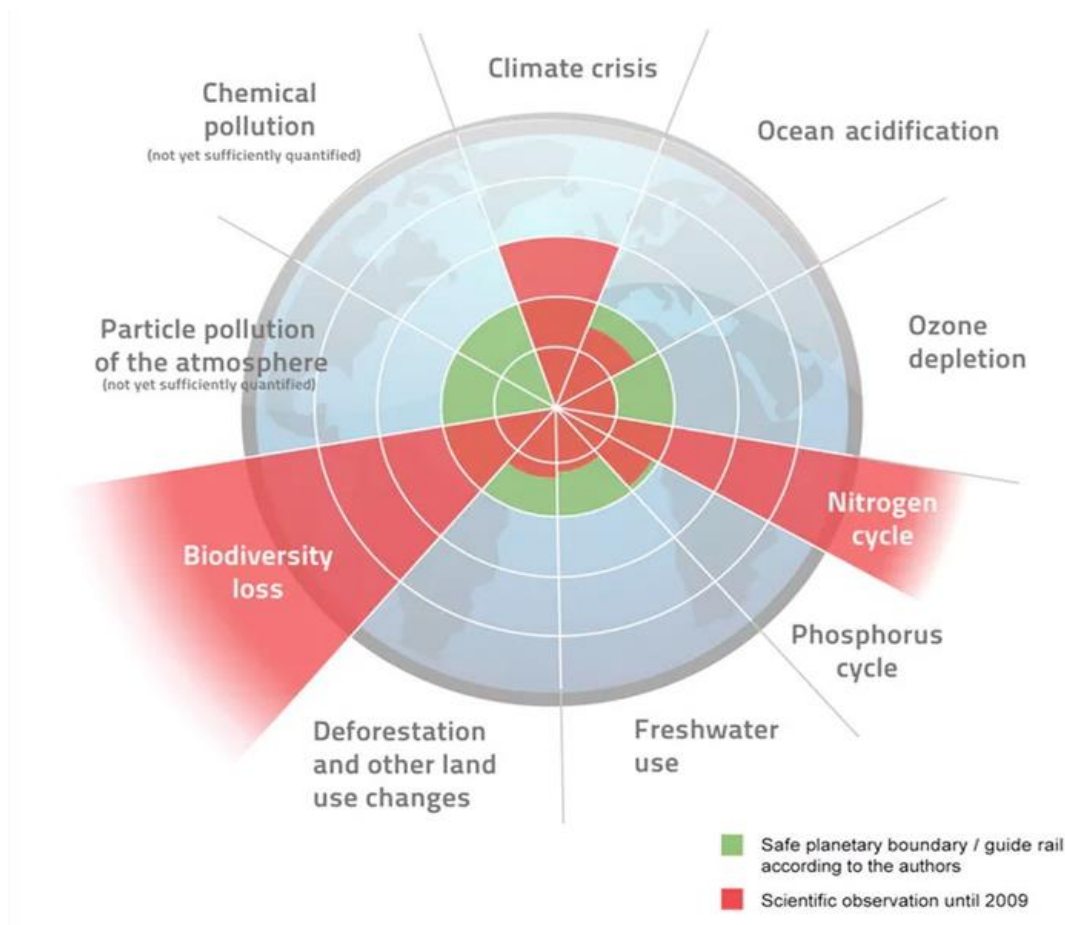
Le développement des remontées mécaniques dans les Préalpes s'est par exemple accentué avec les transformations des téléskis de Charmey, de Moléson, de la Berra, de Jaun et du Lac Noir en installations permettant le transport en continu, sur les quatre saisons, avec une aide de 51 millions de francs par le canton. Au niveau suisse, les capacités de transport ont augmenté de 36% entre 2000 et 2019 (Remontées mécaniques suisses, 2020).

12. RAPPORT DE LA SOCIÉTÉ À LA NATURE

12.1. RISQUES POUR LA SOCIÉTÉ

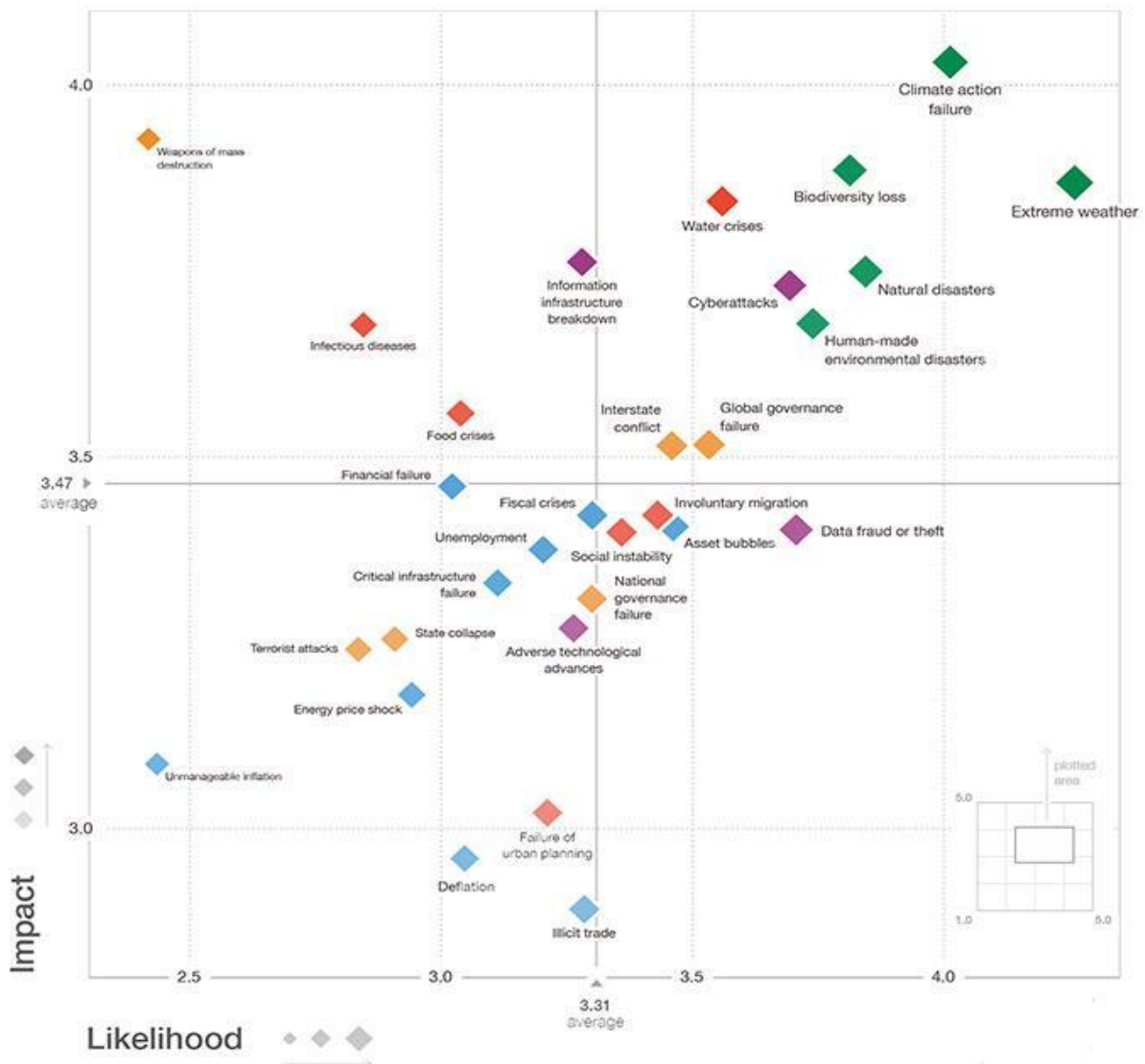
La biodiversité remplit de multiples fonctions et cela a été quantifié en partie au sein des services écosystémiques. Mais la biodiversité est avant tout notre assurance-vie. Des scientifiques du Stockholm Resilience Center ont identifié neuf limites planétaires à ne pas dépasser si l'humanité veut pouvoir se développer dans un écosystème sûr, sans modifications brutales et potentiellement catastrophiques (Rockström *et al.* 2009). Parmi ces limites, le déclin de la biodiversité est l'une des quatre (avec le cycle de l'azote, du phosphore, et les changements climatiques) qui a déjà été dépassée, et le plus largement. Ces prévisions ont été remises à jour en 2015 dans la prestigieuse revue Science (Steffen *et al.* 2015).

Cette approche a été appliquée à la Suisse par l'Université de Genève : la situation suisse est très similaire à la situation mondiale pour les trois limites planétaires dépassées, mais elle est pire concernant la perte de la biodiversité (Dao *et al.* 2015). Son niveau de détérioration est considéré comme rapide et les auteurs recommandent de fixer ces thématiques comme première priorité et proposent que des mesures nationales soient prises d'urgence pour diminuer les risques.



> **FIG. 17** Aperçu des limites planétaires et de leur état (source : Rockström *et al.*, Nature, 2009). Les quartiers rouges définissent l'état de chaque indicateur et le cercle vert délimite les limites estimées, "l'espace d'exploitation sûr" (safe operating space).

Le World Economic Forum (WEF) identifie également la perte de biodiversité comme un des principaux risques sur nos sociétés pour la décennie à venir, tant en termes de probabilité que d'impact dans son Global Risks Report (WEF, 2021).



> **FIG. 18** Aperçu des risques principaux pour la société et l'économie selon leur impact et leur probabilité (source : WEF; Global Risks report 2020).

12.2. PERCEPTION DE LA BIODIVERSITÉ DANS LA POPULATION

Le terme de biodiversité est maintenant connu de la population: 67% des personnes interrogées en ont entendu parler en 2013, soit un peu plus qu'en 2010 (65%) et bien plus qu'en 2009 (48%) (Gfs.bern 2013). En 2016, un cinquième des personnes interrogées étaient incapables d'expliquer la notion de biodiversité (OFEV 2017).

Toutefois, la perception de ce thème est en décalage avec la réalité : 80% de la population estime que la qualité de l'environnement en Suisse est bonne à très bonne, et seule 54% s'inquiète de la perte de la biodiversité. Ce décalage a été étudié également auprès de segments de la population comme les agriculteurs (Maas et al. 2021) et est souvent lié à des systèmes de valeur et de croyances (Waeber et al., 2021).

Selon l'enquête Omnibus, menée par l'OFS en 2019, 14,6% de la population estime être très bien informée sur la perte de biodiversité en Suisse. A l'opposé, plus de 30% s'estiment peu ou mal informés.

Ces quelques chiffres illustrent bien la perception de la population vis-à-vis de l'environnement et de la biodiversité. Même si ces chiffres paraissent montrer un réel intérêt des Suisses pour la nature qui les entoure, ils démontrent que la notion et l'appréciation de la biodiversité est encore quelque chose de très abstrait au sein de la population.

Le manque d'information et de sensibilisation à la biodiversité se fait ressentir dès le plus jeune âge, avec une formation lacunaire au niveau de l'enseignement, puis plus tard dans la formation post-obligatoire. Un sondage mené auprès d'élèves révélait qu'ils n'étaient capables de nommer que 5 espèces de plantes et 6 espèces d'animaux rencontrées en allant à l'école, et qu'il s'agissait principalement d'espèces ornementales et d'animaux domestiques (OFEV, 2017). Même si la diversité du vivant semble complexe à enseigner à de jeunes enfants, de nombreuses études montrent le contraire (Fallis, 2013). Le lien à la nature dans le plus jeune âge est d'une importance capitale.

La situation ne s'améliore pas à l'âge adulte, où très peu d'actions de sensibilisation sont menées afin d'informer sur la biodiversité. Il faut cependant relever que les comportements changent, lentement, et la population prend peu à peu conscience de l'importance vitale de préserver la biodiversité, afin de garantir un cadre de vie agréable et sain.

12.3. PERCEPTION DE LA BIODIVERSITÉ PARMİ LES DÉCIDEURS

Le thème de déclin massif de la biodiversité est une thématique traitée de manière anecdotique par les décideurs politiques, en décalage par rapport aux risques qu'elle fait peser sur la société. Ce déficit d'action est lié à un comportement de déni, dû à la fois à des valeurs et des croyances, mais également à des stratégies inefficaces (Waeber et al., 2021).

Cette problématique et l'urgence à la traiter est pourtant reconnue par l'ensemble de la communauté scientifique et par de plus en plus d'institutions qui intègrent ces risques dans leur vision (WEF, 2021).

La complexité des problématiques environnementales, leur enchevêtrement et l'urgence qu'il y a à les traiter questionne la prise de décision telle qu'elle est appliquée généralement.

12.4. ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

La notion de biodiversité est enseignée dans le cadre du cycle obligatoire par l'intermédiaire du Plan d'Etudes Romand (PER), dans le domaine « Mathématiques et sciences de la Nature » (MSN). Les enseignants disposent d'une certaine liberté pour l'enseignement de cette thématique, mais les cours dispensés se limitent généralement au programme de base. La grille horaire et les limitations logistiques (déplacement, temps à disposition, budget, etc) ne donnent pas aux enseignants la possibilité de développer cette thématique dans les meilleures conditions. De fait, les élèves n'ont pas l'occasion de découvrir la diversité du vivant et son importance en-dehors de l'enseignement obligatoire, et sont par conséquent peu sensibilisés à cette problématique.

La formation dispensée aux enseignants dans ce domaine se limite aux cours de base donnés par la Haute Ecole Pédagogique (HEP) dans le cadre de leur formation. Parmi le programme des cours de formation continue proposés, seuls deux abordent de façon plus ou moins directe la biodiversité :

- Vivre la nature avec les 1 – 4 H
- Vivre la nature avec ma classe (cycle 2)

L'Unité de recherche Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) travaille sur le thème général de l'enseignement des branches scientifiques et axe ses recherches sur les problématiques posées par le PER.

12.5. ENSEIGNEMENT POST-OBLIGATOIRE

La notion de biodiversité est abordée de façon lacunaire dès que l'on quitte l'école obligatoire. Au collège, cette notion est abordée dans les cours de sciences naturelles / biologie, où elle est noyée dans le programme.

Au niveau de l'école professionnelle, les cours dispensés n'abordent pas spécifiquement ce thème en tant que tel.

A l'école professionnelle de Grangeneuve, qui propose des formations dans les métiers de la terre et de la nature, la biodiversité est abordée dans les cours d'écologie en 3ème année d'apprentissage (pour le CFC d'agriculture). Outre la formation de base théorique, une journée en extérieur est organisée, avec l'intervention de biologistes présentant les réseaux écologiques cantonaux. La biodiversité est donc abordée, mais de façon très superficielle et lacunaire (com. pers., personnel enseignant, Grangeneuve).

12.6. ACTIVITÉS HORS CADRE SCOLAIRE

Les activités organisées dans le canton en-dehors du cadre scolaire et abordant la biodiversité ne sont pas légions dans le canton de Fribourg. Le Musée d'histoire naturelle propose d'aborder le thème de la biodiversité dans ses expositions permanentes, notamment consacrées à la faune indigène, parfois dans ses expositions temporaires. Son équipe de médiation mène également de nombreuses activités par le biais de manifestations et d'expositions.

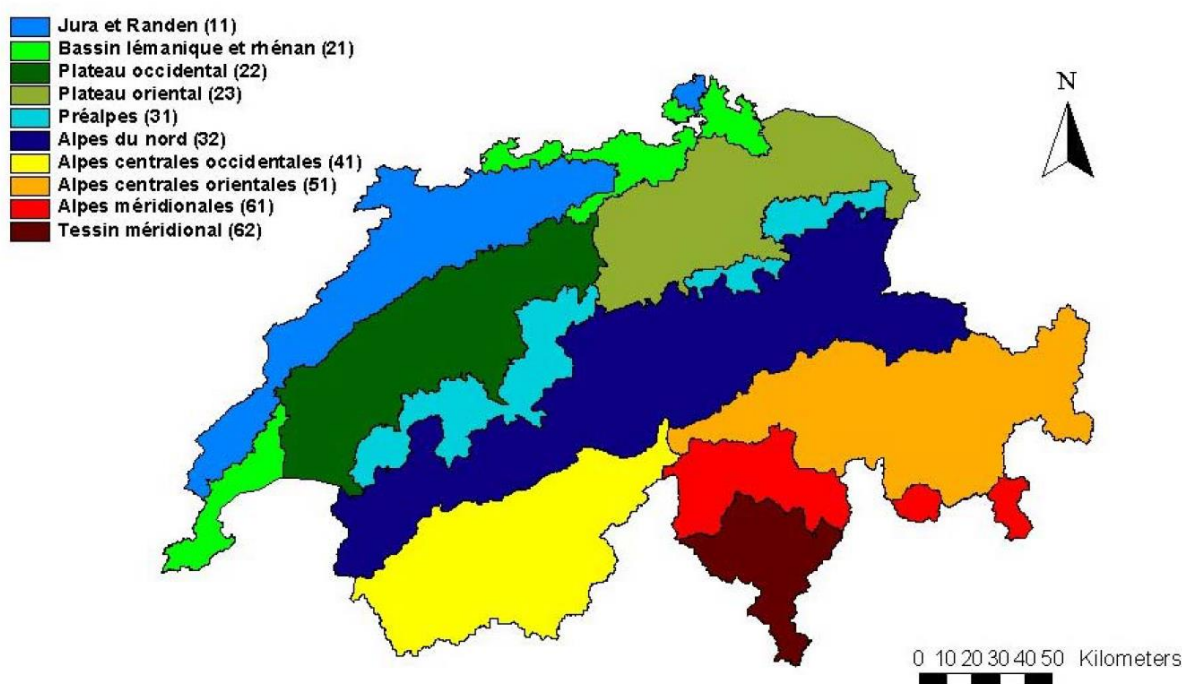
Des associations de protection de la nature, comme le WWF ou encore Pro Natura, proposent également des activités en lien avec la nature et l'environnement. Diverses institutions et associations (par ex. la Société fribourgeoise d'entomologie ou le Cercle ornithologique de Fribourg) proposent également des cours (par ex. botanique, ornithologie, mycologie), qui permettent de se familiariser avec la nature.

13. DÉLIMITATION DES ESPACES NATURELS DU CANTON

Avec ses paysages diversifiés qui s'étendent entre le lac de Neuchâtel à 430 m d'altitude et les Préalpes qui culminent à plus de 2300 m, le canton de Fribourg présente une mosaïque variée de milieux naturels.

La Suisse a été subdivisée en 6 régions biogéographiques sur la base des modèles de répartition floristiques et faunistiques (Gonseth *et al.* 2001). Un découpage de deuxième niveau permet d'obtenir dix subdivisions avec un découpage plus fin du Plateau et du versant Nord des Alpes. Dans la répartition en régions biogéographiques de premier ordre, les étages altitudinaux n'ont pas d'influence déterminante. Ce découpage est très utilisé par l'Office fédéral de l'environnement pour les projets de protection de la nature au niveau suisse.

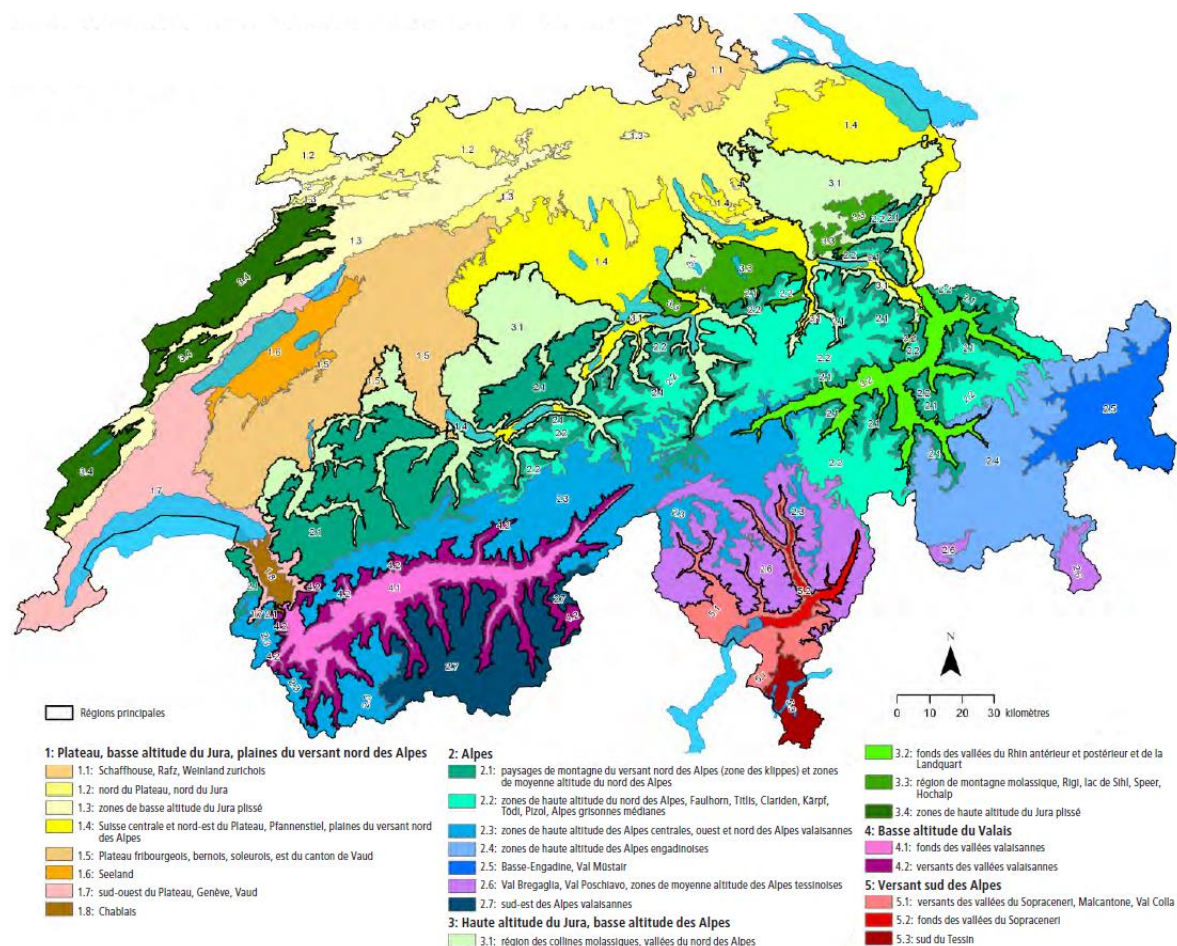
Le canton de Fribourg est concerné par les zones biogéographiques du Plateau et du Versant Nord des Alpes, subdivisées en Plateau occidental, Préalpes et Alpes du Nord.



> **FIG. 19** Découpage de la Suisse selon les zones biogéographiques (source : Gonseth *et al.* 2001).

Dans le cadre de l'opérationnalisation des objectifs environnementaux pour l'agriculture (Walter *et al.*, 2013), l'OFEV et l'OFAG ont délimité de nouvelles régions, qui se basent en partie sur la végétation (Hegg *et al.* 1993) et où l'altitude joue un rôle prépondérant. Ce découpage permet de définir 4 subdivisions pour le canton de Fribourg :

- > Seeland
- > Plateau fribourgeois, bernois et soleurois, est du canton de Vaud
- > Région des collines molassiques, vallées du nord des Alpes
- > Paysages de montagne du versant nord des Alpes (zone des klippes) et zones de moyenne altitude du nord des Alpes



> **FIG. 20** Découpage de la Suisse selon les sous-divisions OEA [source : Walter et al. 2013].

Nous utiliserons ces deux découpages pour dresser l'état de base de la biodiversité dans le canton de Fribourg.

PARTIE I

14. MILIEUX NATURELS

Au niveau suisse, les milieux naturels ont été classés et numérotés en 235 types dans un système appelé TypoCH et 167 d'entre eux ont été évalués au niveau de l'alliance phytosociologiques quant à leur degré de menace (Delarze et al., 2016). Il n'existe toutefois pas à l'heure actuelle une cartographie des milieux naturels, ni au niveau national ni au niveau cantonal, qui permettrait de connaître leur répartition.

Au niveau fribourgeois, aucun document ne permet pour l'instant de connaître les milieux naturels présents, ni de les localiser, ni même d'évaluer leur degré de menace au niveau régional.

Nous avons toutefois listé les milieux naturels présents selon nos connaissances (> **ANNEXE 3**) et les avons répartis selon de grands ensembles qui correspondent grosso modo aux domaines d'action définis plus loin ;

- > Milieux naturels d'importance particulière pour la biodiversité : marais, zones alluviales, prairies et pâturages secs, sites de reproduction de batraciens
- > Forêts
- > Zones agricoles
- > Lacs et cours d'eau
- > Milieux urbains et zones rudérales
- > Montagnes et milieux préalpins
- > Autres milieux : sources et suintements, milieux souterrains, vieux arbres et arbres habitats, bâtiments

128 milieux naturels sont présents dans le canton de Fribourg sur les 167 définis en Suisse : 116 d'entre eux présentent des faciès typiques alors que 12 sont présents, mais sous forme de surfaces très réduites, marginales ou peu typiques.

- > **Annexe 3** : Liste des milieux naturels du canton de Fribourg

Sur les 116 types précédemment cités, au moins 13 sont considérés comme hautement prioritaires (11%) et 44 comme menacés au niveau suisse (38 %).

> **TAB.9** Liste des milieux naturels hautement prioritaires et menacés dans le canton de Fribourg (selon définition TypoCH)

Ecosystème	Typo_CH	Nom scientifique	Français	Prio	LR	Prot
Eaux libres / milieux lentiques	1.1.1	<i>Charion</i>	Eau avec végétation immergée non vasculaire	2	EN	x
Eaux libres / milieux lotiques	1.2.5		Cours d'eau temporaire	2	VU	
Eaux libres / milieux lotiques	1.3.0		Suintement, source sans végétation	1	CR	
Eaux libres / milieux lotiques	1.3.0.1		Source alluviale, résurgence	2	EN	
Eaux libres / milieux lotiques	1.3.2	<i>Cratoneurion</i>	Végétation des sources alcalines	1	CR	x
Rivages et lieux humides	2.3.1	<i>Molinion</i>	Prairie à molinie	2	EN	x
Rivages et lieux humides	2.5.1.1		Communauté naine à héléocharis	2	CR	
Rivages et lieux humides	2.5.1.3		Communauté naine des substrats humides à herbacées	1	CR	
Glaciers, rochers, éboulis et moraines	3.2.1.1	<i>Epilobion fleischeri</i>	Alluvions avec végétation pionnière herbacée	2	VU	x
Pelouses et prairies	4.5.1.3	<i>Arrhenatheretum salvietosum</i>	Prairie de fauche de basse altitude à fromental sèche	2	VU	
Landes, lisières et mégaphorbiaies	5.3.6	<i>Salicion elaeagni</i>	Saulaie buissonnante alluviale	2	EN	x
Forêts	6.1.3	<i>Alnion incanae</i>	Aulnaie alluviale	2	VU	x
Forêts	6.4.1	<i>Molinio-Pinion</i>	Pinède subatlantique des pentes marneuses	2	VU	x
Forêts	6.5.2	<i>Ledo-Pinion</i>	Pinède sur tourbe	2	VU	

Végétation pionnière des endroits perturbés par l'homme	7.1.1	<i>Agropyro-Rumicion</i>	Terrain piétiné humide	2	EN	x
Végétation pionnière des endroits perturbés par l'homme	7.1.8	<i>Arction</i>	Reposoir à bétail de basse altitude	2	EN	
Plantations, champs et cultures	8.1.4		Verger de fruitiers haute tige	2	EN	
Plantations, champs et cultures	8.2.1.1	<i>Aphanion</i>	Végétation ségétale des sols acides	1	CR	
Plantations, champs et cultures	8.2.1.2	<i>Caucalidion</i>	Végétation ségétale des sols carbonatés	1	CR	

Prio = priorité : 1 très haute, 2 haute, 3 moyenne, 4 faible. Les unités prioritaires font partie des priorités 1-4. La priorité se base sur le degré de menace et le degré de responsabilité pour la Suisse de chaque unité.

Source : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications/publications-biodiversite/liste-especes-prioritaires-nationales.html>

LR = Liste rouge : Statut de menace valable au niveau national (critères UICN adaptés CH selon le rapport des experts Delarze et al. 2013). Statuts de la Liste rouge (CR: Critically endangered / En danger de disparition), EN: Endangered / En danger), VU: Vulnerable / Vulnérable, menacé). Ne comptant pas comme menacé: NT (Near threatened / Potentiellement menacé) et LC (Least concern / non menacé); non évalués ont le statut DD: Data deficient / Données insuffisantes).

Dans le cadre de la conception de l'infrastructure écologique, la Confédération travaille sur la base de 22 guildes (InfoSpecies, 2020, version provisoire), qui sont des groupes d'espèces ayant les mêmes besoins écologiques par rapport à leur milieu. Les guildes font le lien entre approche espèce et approche milieux.

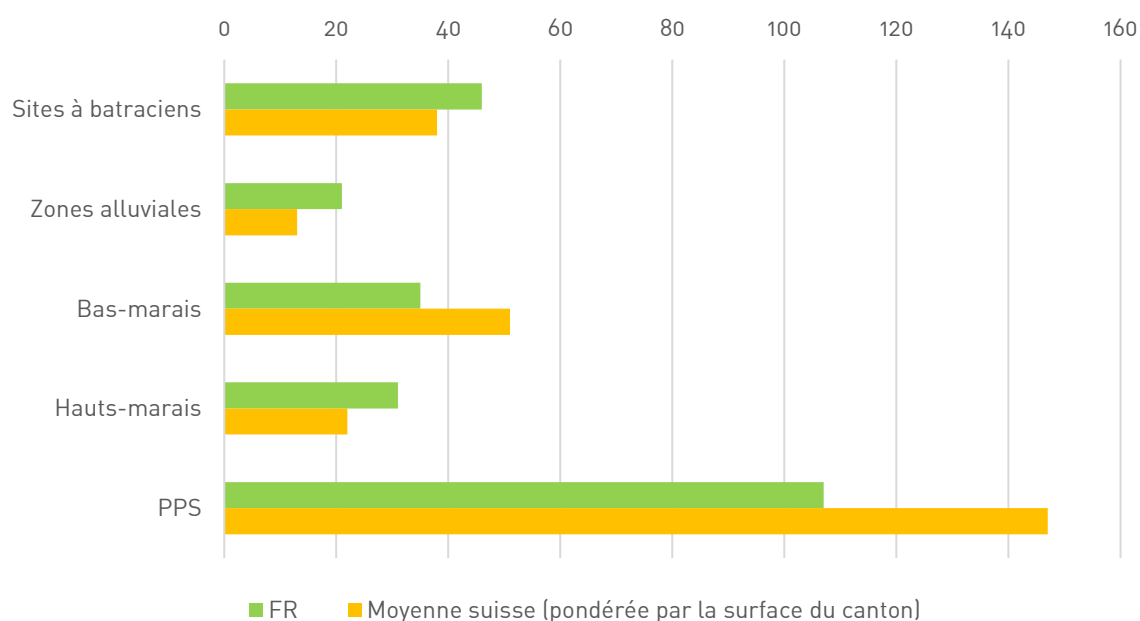
- > **ANNEXE 4** : Liste des guildes définies par la Confédération et utilisées pour la définition de l'infrastructure écologique

14.1. MILIEUX NATURELS D'IMPORTANCE PARTICULIÈRE POUR LA BIODIVERSITÉ

D'une superficie de 1670 km², le canton de Fribourg abrite, de par sa situation biogéographique, une diversité remarquable de biotopes dignes de protection, en particuliers des milieux d'importance particulière pour la biodiversité comme les **marais**, les **zones alluviales**, les **prairies et pâturages secs** et les **sites de reproduction de batraciens**. La part de telles surfaces classées d'importance nationale représente 3% de la superficie cantonale. Avec une part de 5.1% de la superficie totale des biotopes d'importance nationale au niveau suisse, un rôle important revient au canton de Fribourg dans la protection de ces biotopes.

Le canton de Fribourg joue un rôle important en particulier en ce qui concerne les zones alluviales, les hauts-marais et les sites de reproduction de batraciens. En comparaison nationale, la part des surfaces de ces biotopes inscrits dans des inventaires fédéraux y est légèrement supérieure à la moyenne (> FIG. 21).

Cette mosaïque de divers habitats protégés forme la trame de base de l'infrastructure écologique qu'il s'agit de renforcer.



> **FIG. 21** Nombre d'objets d'importance nationale par inventaire. Les objets situés dans le canton de Fribourg figurent en orange, en comparaison de la moyenne nationale, pondérée par la taille du canton.

14.1.1. MARAIS ET ZONES HUMIDES

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
G3	1	sources et suintements, ruisselets	Quellen, Rieselfluren, kleine Bäche	1.3.2, 1.3.3, 1.4; 2.2.5
G4	5	petits plans d'eau et végétation pionnière	Kleine Stillgewässer, Teiche	1.1.0.2; 2.1.1; 2.5.1, 2.5.2
L1	6	roselière terrestre, bas-marais, prés à litière; saulaie buissonnante	Landröhrichte, Flachmoore, Streuwiesen; Moor-Weidengebusche	2.1.1, 2.1.2.2; 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4; 2.3.1; 5.3.7
L1	7	prairies humides eutrophes	Nährstoffreiche Nasswiesen	2.3.2, 2.3.3; 2.5.1, 2.5.2; 4.5.1.4
U3	9	haut-marais	Hochmoore	2.-1.1 (p.p.); 2.2.4; 2.4.1; 5.3.7; 5.4.1.1; 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4

Malgré la faible surface occupée par les zones humides et marécageuses dans le canton, ces milieux sont particulièrement importants pour la biodiversité. La saturation en eau et sa qualité (charge en éléments nutritifs essentiellement) sont des facteurs écologiques déterminants qui définissent un gradient de milieux occupés par de nombreuses espèces spécialisées. Alors que les hauts-marais dépendent d'une eau pauvre en nutriments apportée uniquement par la pluie, les bas-marais sont plus diversifiés et peuvent être alimentés par différentes eaux de surface plus chargées en éléments nutritifs.

600 espèces animales et végétales considérées comme spécialistes des marais (Lachat et al., 2010) sont connues en Suisse, un nombre probablement sous-estimé. De nombreux groupes faunistiques dépendent en grande partie de ces milieux, au moins à un stade de leur développement : amphibiens, libellules et différents groupes d'insectes aquatiques. Le canton abrite par exemple le très rare Nacré de la Canneberge (*Boloria aquilonaris*), un papillon lié uniquement aux tourbières. Parmi les plantes hautement spécialisées, on peut par exemple citer la Drosera (*Drosera rotundifolia*) et la Canneberge (*Vaccinium oxycoccos*) pour les haut-marais, ou la Baldélie (*Baldellia ranunculoides*) et le Liparis (*Liparis loeselii*) pour les bas-marais. Un quart des espèces de la flore suisse sont par exemple présentes au sein de la Grande Caricaie.

En plus de leur importance pour la biodiversité, les zones humides offrent de multiples services écosystémiques (réservoirs et purification de l'eau, stockage de carbone, etc.). On estime que plus d'un tiers du carbone terrestre est séquestré dans les tourbières qui ne représentent que 0,5% des surfaces terrestres.

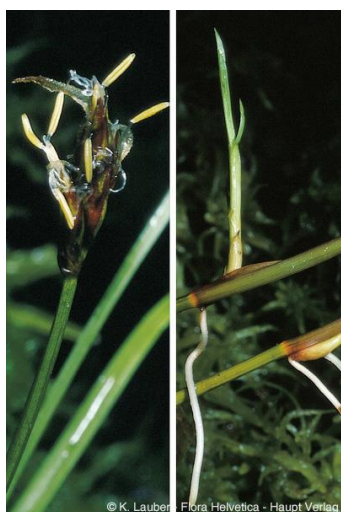
Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Azuré de la sanguisorbe (*Maculinea teleius*).
Photo © J. Gremaud



Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) Photo © H. Wildermuth



Laiche à long rhizomes (*Carex chordorrhiza*).

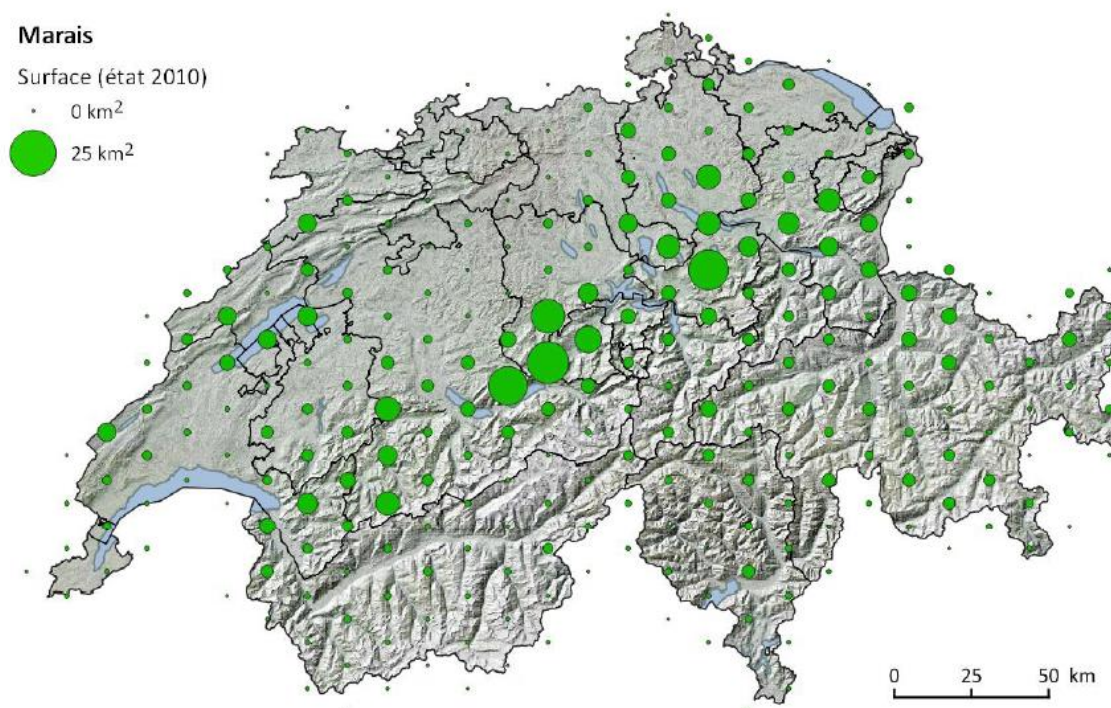


Baldélie commune (*Baldellia ranunculoides*)

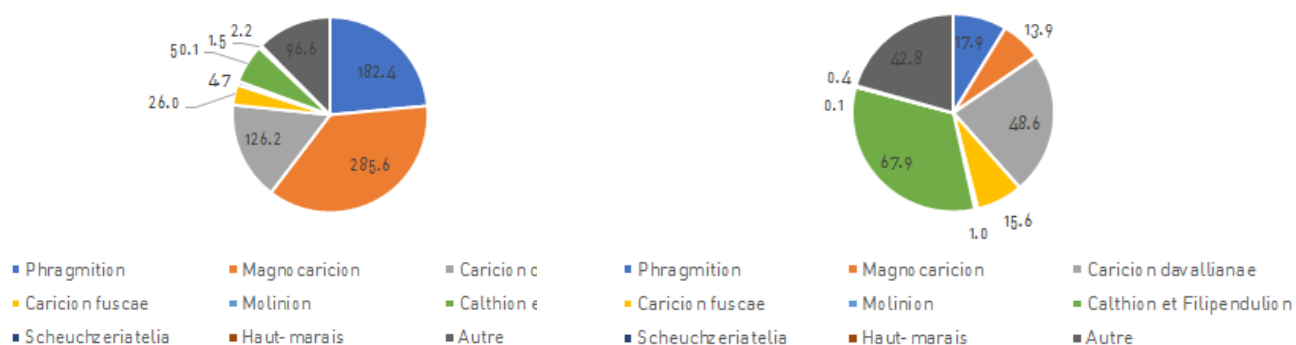
Situation générale dans le canton

De par sa topographie et un cumul de précipitations annuel plutôt important, surtout sur le versant nord des Alpes, le canton de Fribourg abrite de nombreuses surfaces marécageuses, généralement de petite taille.

- > **les marais lacustres de la rive sud du Lac de Neuchâtel** forment un des plus grands complexes marécageux en Suisse. D'autres objets dans la région des Trois Lacs viennent compléter ce réseau (Chablais du lac de Morat).
 - > **de nombreuses tourbières** (haut-marais), un milieu rare et relictuel des temps glaciaires, sont présentes **dans les Préalpes et les parties élevées du plateau (pied des Préalpes entre Bulle et Châtel-St-Denis par exemple)**. Le canton de Fribourg héberge un nombre de tourbières plus élevé que la moyenne suisse par rapport à sa surface.
 - > **un nombre important de bas-marais sont situés dans les Préalpes**, la plupart hors inventaires. Certaines régions concentrent ces milieux, en particulier en zone de flysch (massif de la Berra, du Niremont, des Merlas, ...)
- > **ANNEXE 5** : Carte des bas-marais d'importance nationale et cantonale



> **FIG. 22** Répartition et densité de milieux humides en Suisse. La taille des cellules d'analyse est d'environ 200 km² (d'après les données de Lachat et al. 2010, source OFEV, 2019). Le canton de Fribourg porte une responsabilité importante pour ce type de biotopes par comparaison avec le reste de la Suisse.



> **FIG. 23** Répartition des types de végétation au sein des marais d'importance nationale (à gauche) et régionale (à droite) dans le canton de Fribourg. Alors que les bas-marais d'importance nationale abritent en majorité des magnocariçaies, les marais d'importance régionale montrent une prépondérance de *Calthion* et *Filipendulion* (prairies marécageuses et mégaphorbiaies).

> **TAB.10** Marais : données existantes pour le canton de Fribourg.

Milieu	Plateau	Préalpes	Canton	Remarque	Source
Haut-marais	178.7 ha	98.3 ha	277.1 ha (0.17 %)	La quasi-totalité des hauts-marais sont inclus dans les inventaires, la statistique est donc représentative.	Inventaire des hauts-marais d'importance nationale
Bas-marais et roselières	398 ha	373.5 ha	771.5 ha (0.46 %)	Les bas-marais les plus représentatifs (incluant également les roselières et partiellement les rivages) figurent dans les inventaires, mais de nombreuses petites surfaces ne sont pas inventoriées. Les berges de cours d'eau peuvent présenter une végétation de bas-marais sur une surface plus ou moins large. La surface de bas-marais à l'inventaire sous-estime la réalité.	Inventaire des bas-marais d'importance nationale, régionale et locale
Total des marais	636 ha	464.1 ha	1100.1 ha	Ces données regroupent surtout les 2 sortes de marais cités ci-dessus. Des statistiques n'existent que ponctuellement concernant les zones non marécageuses mais humides (prairies humides, zones temporairement inondées), elles ne sont pas incluses dans ce chiffre.	Données Forum biodiversité Suisse, cf. Lachat, 2010

Une partie des marais ne bénéficie d'aucun statut de protection à l'heure actuelle.

Evolution historique et causes du recul

Une grande partie des zones marécageuses dans le canton ont déjà été drainées à la fin du XIX^{ème} siècle, notamment lors de la première correction des eaux du Jura. Alors qu'en Suisse le recul des marais est estimé à 82 % depuis 1900 (Lachat et al., 2010), l'ampleur du recul est difficile à estimer dans le canton de Fribourg. Au vu du contexte, il est probablement comparable.

Les marais recouvraient encore près de 1'680 km² aux alentours de 1900 en Suisse et il en reste aujourd'hui près de 330 km². Selon les estimations de Guntern *et al.* (2013), il en faudrait près de 864 km² pour assurer un maintien de la diversité des espèces et des milieux et maintenir les services écosystémiques qu'ils offrent. Deux causes principales expliquent ce recul des marais :

- > **exploitation de la tourbe** : la tourbe était une source d'énergie fossile largement exploitée dès le XVIII^e siècle, qui constituait une alternative intéressante au bois, dans un contexte où les forêts avaient fortement reculé. La tourbe pouvait constituer 10 à 20% de l'énergie utilisée dans les années 1850, et quasiment tous les haut-marais étaient exploités, au moins partiellement (Lachat et al., 2010). Mais c'est durant la seconde guerre mondiale que l'exploitation s'intensifia encore. L'exploitation de la tourbe dans le canton diminua fortement dans les années 50 et cessa complètement au début des années 90 (marais des Gurles, Sâles).
- > **drainages** : les marais ont été décimés par les améliorations foncières, et en particuliers les drainages, pour créer de nouvelles surfaces agricoles ou en augmenter la productivité. Ces drainages ont été non seulement réalisés dans les surfaces marécageuses, mais aussi dans des surfaces temporairement humides ou inondées. Dans le canton de Fribourg, la région des Trois-Lacs formait une énorme étendue marécageuse, le Grand Marais, qui a peu à peu disparu suite aux travaux de la première correction des eaux du Jura entre 1868-1878 (abaissement des lacs de Morat, Bienne et Neuchâtel d'environ 2,7 mètres), puis entre 1962 et 1973 (réduction des variations de niveau des trois lacs).



> **FIG. 24** Vue aérienne, drainage des marais des Gurles (Sâles, Marsens), 1945 (à gauche, source : swisstopo) et exploitation de la tourbe dans la tourbière d'Echarlens (1900-1930) (à droite, source : collection des cartes postales de la BCU).

C'est seulement depuis le milieu des années 90 avec la mise sous protection des marais suite à l'initiative de Rothenturm que la vitesse de recul a diminué. Pourtant, hors des zones inventoriées, de nombreuses surfaces humides continuent d'être drainées.

Etat des lieux

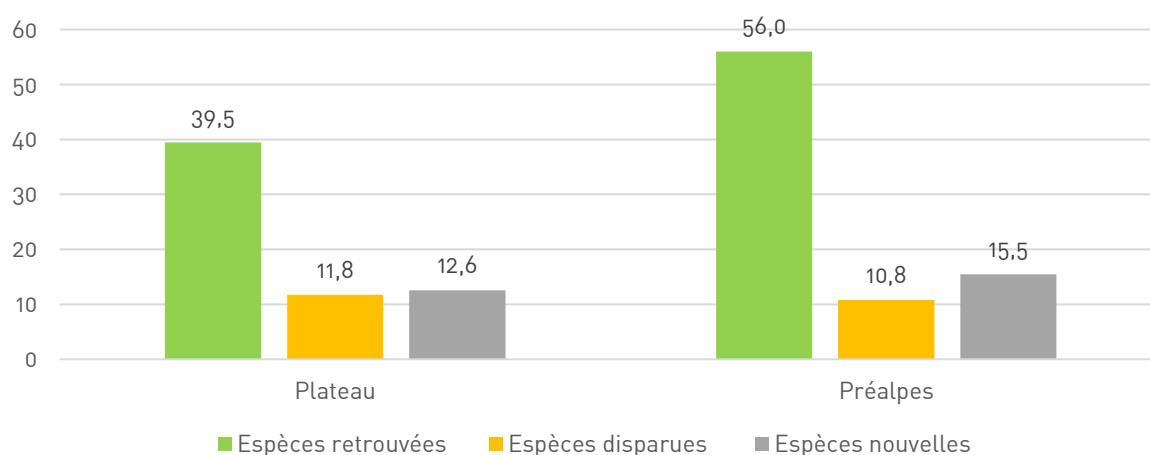
La situation actuelle des marais (tous types) n'est donc pas bonne en Suisse et dans le canton de Fribourg.

Les **populations d'espèces liées aux zones humides sont souvent menacées dans le canton**, car faibles et fragmentées. Cela est surtout dû à la diminution drastique des surfaces de marais. De nombreuses espèces liées à ces milieux ont d'ailleurs déjà disparu, ou ne subsistent que dans un site ou deux.

D'autre part, la **qualité écologique des surfaces restantes est préoccupante** (WBS, suivi des contrats LPN). Cette perte de qualité peut s'expliquer par différents facteurs :

- > **les drainages, toujours actifs, continuent d'assécher ces surfaces.** Le niveau de la nappe est souvent insuffisant pour permettre le rétablissement de milieux marécageux stables. Cet assèchement a pour conséquence une transformation de la végétation et un embuissonnement progressif des surfaces ouvertes. Dans les prairies humides, l'embuissonnement a lieu naturellement mais est contenu par la fauche (surfaces à litières). Or de nombreuses surfaces ne sont plus exploitées de cette manière, conduisant également à un embuissonnement.
- > **l'eutrophisation** (par voie directe ou via les précipitations) joue un rôle majeur dans les surfaces marécageuses, qui sont naturellement très pauvres en éléments nutritifs. Cela a pour conséquence une perte de diversité de la végétation typique. Diverses sources de pollution affectent également les zones marécageuses, bien que cela soit difficile à quantifier. Les dépassements de seuil critique d'azote atmosphérique atteignent entre 5 et 20 kg par ha et par an dans le canton de Fribourg (OFEV 2020).
- > **l'embroussaillage** des surfaces de marais lié à l'assèchement et à l'eutrophisation est très marqué dans le canton de Fribourg par rapport à l'ensemble de la Suisse.

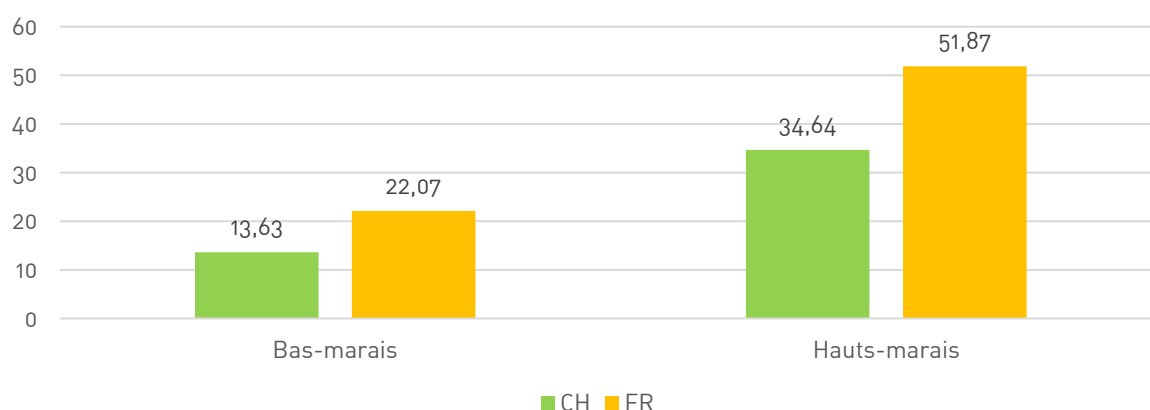
Le recul d'espèces de plantes est très marqué dans les zones humides du canton de Fribourg, où il dépasse le recul moyen suisse. Les surfaces LPN sont en meilleur état en montagne (env. 19% des biotopes en mauvais état) qu'en plaine (env. 42% des biotopes en mauvais état).



> **FIG. 25** Moyenne des espèces retrouvées, disparues et nouvelles, comparaison entre 2015 et 2019 dans les Préalpes et sur le Plateau (83 relevés) dans des contrats LPN (source : relevés LPN jusqu'en 2019).

Dans le cadre du suivi des surfaces sous contrat LPN, seules 48,6 % des espèces ont été retrouvées dans les surfaces humides, un chiffre inférieur aux surfaces sèches (Atena, 2020). Le recul est comparable à celui trouvé au niveau suisse par Dähler et al. (2019) lors de l'actualisation de la liste rouge des plantes vasculaires (moyenne pour les espèces des milieux humides retrouvées au niveau suisse : 51%). Ce recul est jugé important par les auteurs.

L'emboisement des marais à cause des drainages et de l'eutrophisation est également un sujet de préoccupation : 50% des bas-marais fribourgeois et 63% des hauts-marais s'emboissent contre 17%, resp. 29% pour la Suisse (Bergamini et al., 2019).

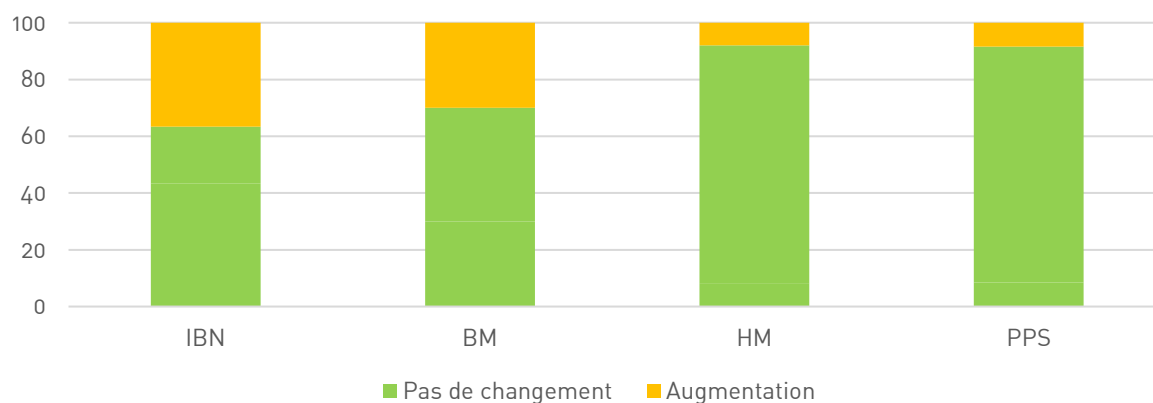


> **FIG. 26** Proportion moyenne de recouvrement des buissons dans les différents types de biotopes d'importance nationale en Suisse et dans le canton de Fribourg (source : rapport WBS 2019).

Etat de la mise en œuvre

Aujourd'hui, les plus grandes surfaces marécageuses dans le canton sont incluses dans divers inventaires (fédéraux, cantonaux). La plupart de ces surfaces sont situées dans des zones de protection de la nature (réserves cantonales ou zones de protection de la nature sur le PAZ des Communes). Mais la mise en œuvre de la protection, même pour les objets d'importance nationale, est encore lacunaire. Bien que ces zones soient protégées, le problème de la perte de qualité (cf. ci-dessus) est préoccupant, d'autant plus que rares sont les objets bénéficiant de zones tampon. De plus, l'application des lois protégeant les marais est souvent défailante, des travaux de drainages illégaux sont par exemple encore régulièrement attestés.

Malgré leur statut de protection, le suivi des biotopes d'importance nationale montre que les infrastructures ont augmenté dans ces surfaces, en particulier dans les bas-marais.



> **FIG. 27** Les surfaces d'infrastructures (drainages, routes, atteintes diverses, ...) ont augmenté de près de 65 % dans les bas-marais d'importance nationale ont vu (source : rapport WBS 2019).

La protection manque par contre totalement pour des surfaces généralement non inventoriées, pourtant de valeur écologique ou patrimoniale, telles que les zones légèrement ou temporairement humides, les marais de taille réduite, ou les anciens marais aujourd'hui transformés.

> **TAB.11** Etat de la mise en œuvre de la protection des marais dans le canton de Fribourg (source : OFS et annuaire statistique du canton de Fribourg).

Milieu	Nombre et surface objets inventaire	% mise en œuvre protection	% mise en œuvre gestion et entretien	% mise en œuvre zone tampon	Qualité conforme aux objectifs de protection
Haut-marais d'importance nationale	31 (277,1 ha)	81 %	96%	26 %	19%
Bas-marais d'importance nationale	35 (567,3 ha)	85 %	97%	17 %	65%
Bas-marais d'importance cantonale et locale	63 (146,6 ha)	Aucune donnée sur la mise en œuvre des objets d'importance cantonale et locale			

Enjeux à venir, lacunes et priorités d'action

Des efforts considérables doivent être entrepris pour le maintien et la revitalisation des bas-marais et des hauts-marais dans le canton :

- > La mise en œuvre en matière de gestion et d'entretien est bien avancée, mais il subsiste encore des lacunes importantes. Une protection légale contraignante doit encore être mise en place pour certains objets.
- > Recréation de milieux : il n'est souvent pas possible de recréer des marais fonctionnels et encore moins des tourbières. Les surfaces détruites ne pourront donc pas être récupérées. Certaines zones drainées montrent toutefois un potentiel de régénération sur des sols organiques.

- > Revitalisation de surfaces : quelques projets de régénération de tourbières sont en cours ou sont planifiés dans le canton, ce qui devrait permettre localement d'améliorer la situation. Pour un effort plus soutenu, il manque cependant des ressources (humaines et financières).
- > D'un point de vue de la qualité, le problème de l'eutrophisation va aussi probablement s'accroître, et ne pourra pas être freiné sans une réduction des apports globaux et des règles strictes quant à la fertilisation à proximité des zones marécageuses (zones tampons). Enfin, le régime hydrique pourrait également se modifier suite à l'évolution climatique, notamment avec des étés plus secs, ce qui pourrait faire reculer surtout les surfaces de haut-marais. Des températures plus élevées pourraient aussi accentuer ce phénomène, mais l'évolution est encore difficile à prédire à ce stade. Dans ce contexte, le captage de sources et de points d'eau dans les Préalpes pourrait devenir un enjeu important.
- > Pour les années qui viennent, il faudrait améliorer la mise en place de zones tampons hydrologiques et dans un premier temps diminuer/supprimer les drainages dans les biotopes marécageux, puis dans un deuxième temps diminuer/supprimer ceux situés aux abords des marais. Le canton a pris part au projet « Maintien des ressources en eau dans le bassin versant des biotopes marécageux d'importance nationale » (Grosvernier, 2018) et peut se servir de ces données pour mettre en place des zones tampons hydrologiques et contribuer ainsi à améliorer l'état des hauts-marais sur le long terme.

Acteurs et synergies

Les importantes surfaces marécageuses du canton sont généralement aux mains de collectivités publiques, même s'il existe quelques exceptions (par ex. Lac des Joncs). Ces surfaces, suivant leur emplacement, sont généralement considérées au registre foncier comme de l'aire forestière, de la surface agricole, ou, pour les endroits les plus humides, comme des marais (surfaces improductives). Les surfaces humides ou temporairement inondées et les anciens marais drainés sont aujourd'hui en zone agricole, en mains privées ou publiques.

La collaboration entamée avec d'autres cantons sur les questions liées aux marais est à saluer et devrait être poursuivie dans la mesure du possible.

14.1.2. ZONES ALLUVIALES

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
G1	2	cours d'eau dynamiques et leurs rives	dynamische Fließgewässer und ihre Ufer	1.2.2, 1.2.3, 1.2.4; 3.2.1.1; 5.3.6, 5.3.8
W4	8	forêts alluviales	Auenwälder	6.1...

Les zones alluviales sont des surfaces périodiquement inondées par les cours d'eau ou des lacs et sont des milieux hautement dynamiques. Cet écosystème se caractérise par une mosaïque d'habitats (eaux, bancs de graviers ou de limons, prairies, formations

buissonnantes et forêts à bois tendre) sans cesse transformés. Plus de 500 espèces sont dépendantes de ces milieux (Lachat et al., 2010) en Suisse.

Partout en Europe, les zones alluviales et leurs forêts riveraines ont régressé et se sont banalisées (Mallach, 1991). Ce constat est bien entendu aussi valable pour la Suisse (Gobat, 1995; Guex, Weber, Musy, & Gobat, 2007). Certains groupements végétaux sont devenus très rares le long de nos cours d'eau ; c'est le cas notamment de la saulaie blanche, qui subsiste en de rares endroits (Hegg et al., 1993).

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*)
Photo: Mathias Schäf



Tétrix grisâtre (*Tetrix tuerki*)
Photo : Christian Roesti



Criquet des Iscles (*Chorthippus pullus*)
Photo : Christian Roesti



Tamarin des Alpes (*Myricaria germanica*)
Photo : Peter Bolliger

Situation générale dans le canton

Le canton de Fribourg héberge proportionnellement plus de zones alluviales proches de l'état naturel que le reste de la Suisse (> FIG. 21) avec une typologie variée : zones alluviales dynamiques des Préalpes, zones alluviales de cours d'eau des étages collinéen et montagnard, deltas, etc. :

- > Une **vaste zone lacustre, la Grande Cariçaie**, borde la rive sud-ouest du lac de Neuchâtel. Il s'agit d'un des plus grands ensembles marécageux lacustres en

Suisse, reconnu au niveau international (zone OROEM). Il est situé pour un quart environ sur territoire fribourgeois, le reste étant partagé avec le canton de Vaud.

- > Plusieurs vastes objets du pied nord des Alpes sont intacts et présentent des cours en tresse très bien conservés (**Singine, Gérine**) : ils constituent **un des derniers paysages alluviaux intacts de Suisse**. Ces zones alluviales représentent les derniers bastions de plusieurs espèces en Suisse (Chevalier guignette, Tétrix grisâtre, Criquet des Iscles).
- > Un objet du Plateau présente un intéressant et rare système de méandres migrants (objet 217 **La Neirigue et la Glâne**).
- > Les **zones alluviales de la Sarine** ont une valeur naturelle considérable, mais ont un besoin avéré d'assainissement. La zone alluviale de Broc abrite à l'embouchure de la Sarine et de la Jogne la plus grande forêt de saule blanc de Suisse.

- > **ANNEXE 6** : Carte des zones alluviales d'importance nationale et cantonale

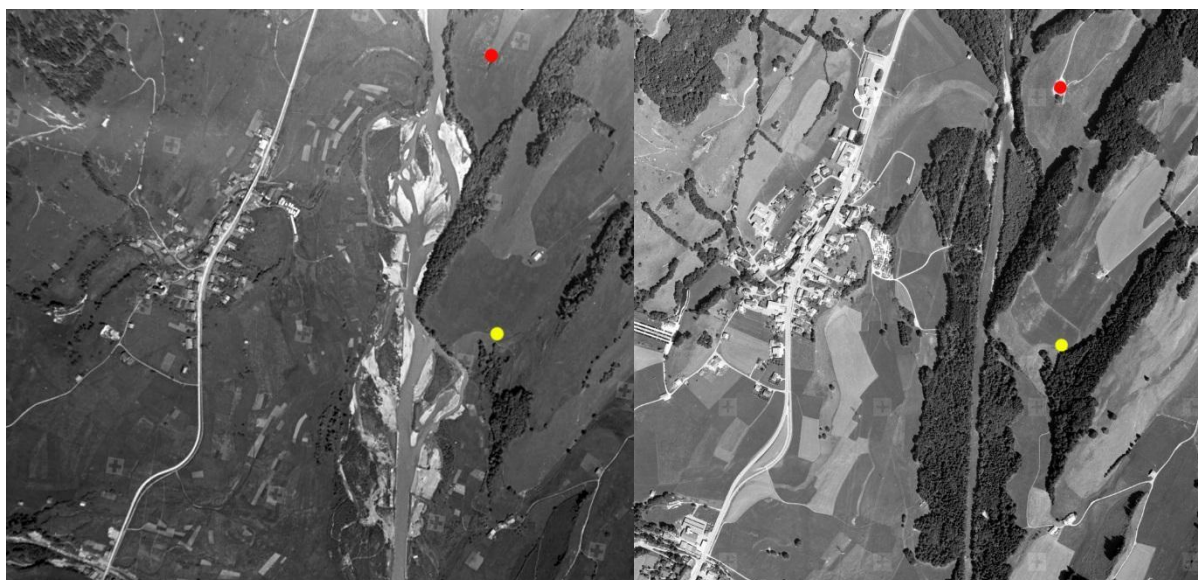
> **TAB.12** Zones alluviales : données existantes pour le canton de Fribourg.

Milieu	Plateau	Préalpes	Canton	Remarque	Source
Zones alluviales (inventaires)	1'627.5 ha	293.8 ha	1'921.3 ha (1.2 %)	Les plus grandes zones alluviales dynamiques sont incluses dans l'inventaire national, complété par des objets de moindre envergure au niveau cantonal. La plupart des objets figurent dans des inventaires	Inventaire des zones alluviales d'importance nationale, régionale et locale

Evolution historique et causes du recul

Les zones alluviales dynamiques recouvraient encore près de 810 km² aux alentours de 1850 en Suisse. Il en reste actuellement environ 233 km², alors qu'il en faudrait près de 760 km² pour assurer un maintien de la diversité des espèces et des milieux liés à ces conditions (Jodok Guntern et al., 2013). Et la banalisation continue ; selon le constat général dressé par (Gallandat, Gobat, & Roulier, 1993), seuls 20 % des zones alluviales d'importance nationale encore existantes conservent une dynamique intacte. Les causes du recul sont :

- > **Corrections de cours d'eau** : de nombreuses zones alluviales ont été corrigées et endiguées, essentiellement pour éviter les crues et gagner des terres agricoles.
- > **Ouvrages hydroélectriques** : la construction d'ouvrages hydroélectriques a entraîné une perturbation du débit, du charriage et de la migration piscicole notamment, en particulier sur la Sarine qui a vu ses principales zones alluviales détruites ou fortement perturbées avec la construction des barrages de Rossens en 1948, de Schiffenen en 1964, de Rossinière en 1972 et de Lessoc en 1973.

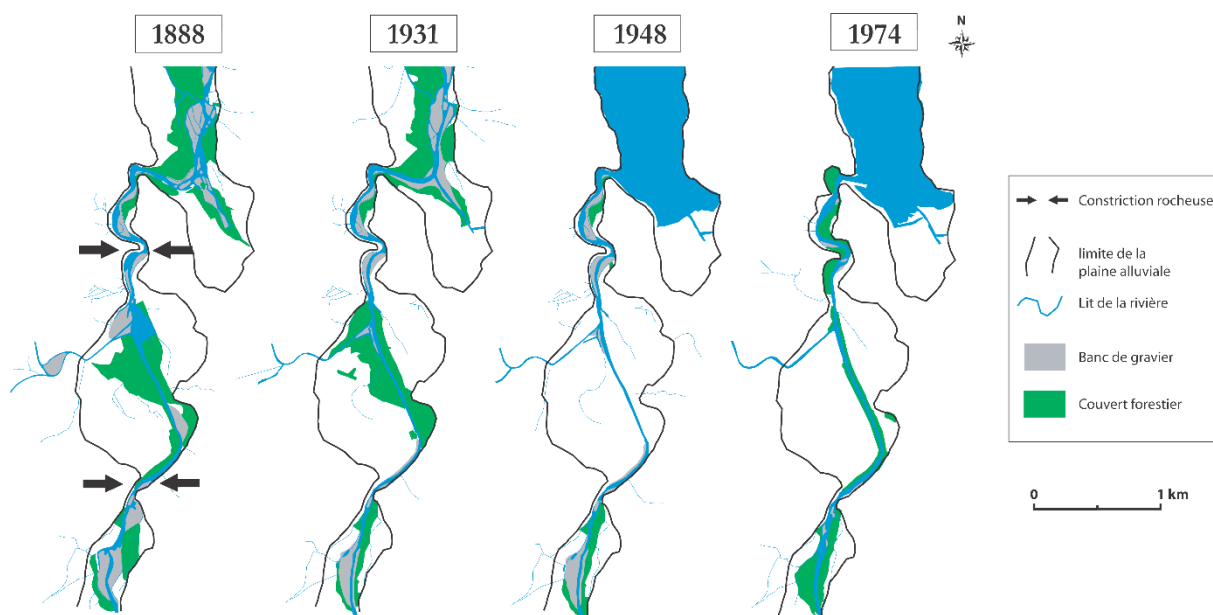


> **FIG. 28** Aperçu de la Sarine à Neirivue en 1930 (à gauche) et 1998 (à droite) : la disparition des surfaces pionnières de galets nus illustre bien la perte de dynamique intervenue.



> **FIG. 29** Sarine entre Enney et Estavannens aux alentours de 1940 à gauche. Confluence de la Jogne et de la Sarine à Broc vers 1940 à droite.

La transformation de la Sarine entre 1850 et nos jours a été bien étudiée, notamment au cours du projet « Flood'Alps » au sein du programme national de recherche PNR 48 « paysage et habitats de l'Arc alpin » (Guex *et al.* 2007).



> FIG. 30 Evolution de la Sarine de 1850 à nos jours. Les premières corrections importantes sont intervenues dès 1916 essentiellement et les constructions des barrages de Rossens (en aval) et Lessoc (en amont) remontent à respectivement 1948 et 1973 (source : Guex et al. 2007). Les populations de Chevalier guignette, un oiseau typique des zones alluviales, ont fortement diminué et ont fini par disparaître du cours de la Sarine (Géroudet, 1943 ; Cercle ornithologique de Fribourg, 1993 ; Knaus et al., 2018).

Dans le canton de Fribourg, on estime à environ 34,5 % le recul des zones alluviales depuis 1900. Ce chiffre est moins élevé que la diminution suisse estimée depuis 1900, soit près de 36 % (Lachat et al., 2010).

Le recul des zones alluviales a été entamé au XIXème siècle, mais a été très marqué dans le canton entre les années 40 et 70. Les atteintes ont diminué dès le milieu des années 90 avec la mise sous protection des zones alluviales d'importance nationale. Une grande partie de ces zones classées ont toutefois perdu leur dynamique et voient leur végétation se transformer vers des peuplement plus stables et moins intéressants.

Etat des lieux

Plusieurs zones alluviales montrent un état satisfaisant proche des conditions naturelles (Singine, Neirigue-Glâne, partie amont de la Gérine, Muscherensense). Des projets de revitalisation ont eu lieu ou sont planifiés dans certains objets, par exemple les Îles de Villeneuve.

Globalement, la situation actuelle des zones alluviales n'est pas bonne en Suisse : seuls 17% des zones alluviales évaluées montrent une dynamique intacte et dans le canton de Fribourg, cette proportion monte à 25% (Hanus *et al.* 2014).

D'une part, leur surface a fortement diminué et s'est fragmentée, avec pour conséquence des populations d'espèces liées aux zones alluviales souvent menacées. De nombreuses espèces liées à ces milieux ont d'ailleurs déjà disparu, ou ne subsistent que dans quelques rares sites.

D'autre part, la qualité écologique des surfaces restantes est préoccupante vu le manque de dynamique alluviale. Les surfaces pionnières ont tendance à disparaître au profit de formations plus stables, mais moins intéressantes écologiquement parlant.

Etat de la mise en œuvre

Aujourd'hui, les plus grandes zones alluviales (Singine, Gérine, Sarine) sont incluses dans divers inventaires (fédéraux, cantonaux). La plupart de ces surfaces sont classées comme zones de protection de la nature (réserves cantonales ou zones de protection de la nature sur le PAZ des communes). La mise en œuvre de la protection, même pour les objets d'importance nationale, est toutefois encore lacunaire vu qu'elle dépend de l'assainissement d'ouvrages hydroélectriques ou de revitalisations, des projets de grande ampleur qui dépassent l'intérêt strict de protection de la nature.

> **TAB.13** Etat de la mise en œuvre de la protection des zones alluviales dans le canton de Fribourg.

Zones alluviales	Nombre	% mise en œuvre protection	% mise en œuvre gestion et entretien	% mise en œuvre zone tampon	Qualité conforme aux objectifs de protection
Importance nationale	21	38 %	85 %	0 %	61 %
Importance cantonale	4	Aucune donnée sur la mise en oeuvre des objets d'importance cantonale et locale			
Importance locale	13				

Enjeux, lacunes et priorités d'action

Les besoins en termes d'assainissement du charriage, du débit résiduel, et des éclusées, ou de revitalisation, selon que la zone alluviale est influencée par l'exploitation hydroélectrique ou a été corrigée, sont considérés comme très importants dans le canton. La revitalisation des zones alluviales (ou parties de zones alluviales) corrigées est nécessaire et prioritaire. Au niveau suisse, un document de l'OFEV désigne les zones alluviales d'importance nationale à revitaliser en priorité (Hanus et al., 2014). Les objets de la rive sud du lac de Neuchâtel, gérés par l'Association Grande Carrière, montrent une gestion exemplaire.

Au vu de la planification cantonale concernant les revitalisations (DAEC, 2014d) et l'assainissement des effets de l'exploitation hydro-électrique (DAEC, 2014b, 2014c, 2014a), de grandes améliorations sont prévues ces prochaines années. Des financements importants devront être libérés à cet effet.

La gestion des dérangements dans les plus grandes zones alluviales est un enjeu capital pour les espèces liées à ces milieux, en particulier les oiseaux (Chevalier guignette et Petit Gravelot). Le canton de Fribourg ne signale que très peu les biotopes d'importance nationale et les règles à respecter dans ces périmètres.

La problématique de la délimitation des zones tampon, dans les cas où cela est pertinent (p.ex. pour la Neirigue – Glâne et les Îles de Villeneuve), doit être abordée dans le cadre de la définition de l'espace réservé aux eaux.

Acteurs et synergies

La plupart des zones alluviales sont en main de collectivités publiques, même s'il existe quelques exceptions. Les synergies et le besoin de coordination entre les différents assainissements selon la loi sur la protection des eaux (LEaux), de même que l'aménagement des cours d'eau selon la loi sur l'aménagement des cours d'eau (LACE) et l'ordonnance sur les zones alluviales (OZA), sont importants. Par leur collaboration, les services cantonaux compétents doivent garantir l'exécution à titre prioritaire des valorisations nécessaires dans les zones alluviales d'importance nationale et cantonale.

14.1.3. PRAIRIES ET PÂTURAGES SECS

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde	Unités typoCH correspondantes
L4	14	Prairies et pâturages secs ; prairies grasses riches en espèce	4.1.1, 4.1.3; 4.5.1.3; 5.4.1.2; 5.4.2 4.2.2, 4.2.4, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.5, 4.3.6, 4.6.1, 4.6.2, 5.1.1, 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.3.1.2, 4.3.6.3, 4.5.1.

Les prairies et les pâturages secs (PPS) se trouvent sur des sols secs et pauvres en éléments nutritifs et ont été façonnés par l'exploitation agricole (fauche et / ou pâture extensive). Ils abritent une flore et une faune exceptionnelles et spécialisées.

De nombreuses orchidées (*Anacamptis pyramidalis*, *Orchis anthropophora*, ...) trouvent là un milieu propice à leur développement, tout comme beaucoup d'autres espèces végétales. Ce type de milieu abrite des espèces prioritaires, comme le Dracocéphale (*Dracocephalum ruyschiana*)

De nombreux insectes sont également dépendants des prairies sèches, parmi lesquels de nombreuses espèces de papillons et d'abeilles sauvages. On peut citer par exemple la Mélitée des scabieuses (*Melitaea parthenoides*), l'Azuré du serpolet (*Maculinea arion*) ou l'Osmie rousse (*Osmia bicornis*). Les PPS sont également très importants pour des reptiles menacés tels que la Vipère aspic et la Vipère péliade.

Au total, plus de 900 espèces animales et végétales sont tributaires de ces milieux (Lachat et al., 2010), dont environ la moitié figure sur les listes rouges (Eggenberg et al. 2001).

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Bugle jaune (*Ajuga chamaepitys*)
Photo : R. & P. Bolliger



Bruant zizi (*Emberiza cirrus*)
Photo : Ruedi Aeschlimann



Hespérie du marrube (*Carcharodus floccifera*)
Photo : Vincent Baudraz



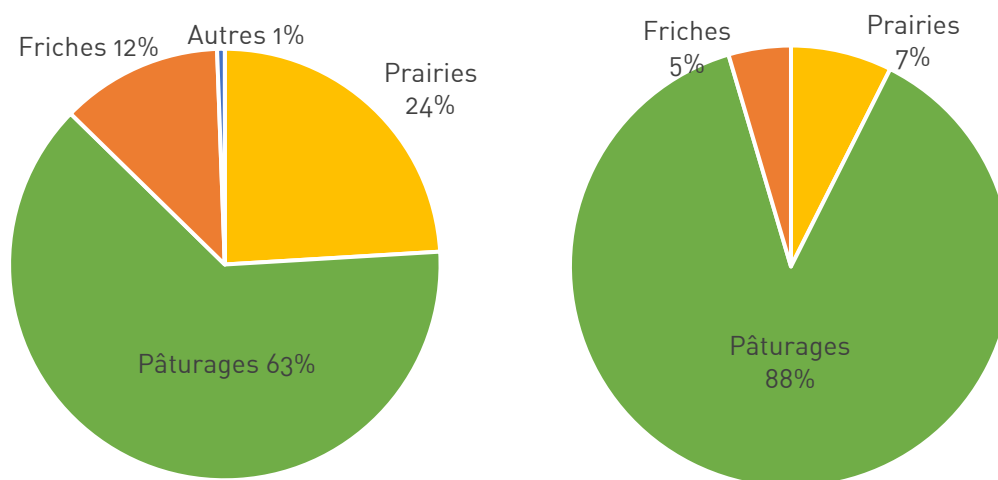
Coronelle lisse (*Coronella austriaca*)
Photo : Andreas Meyer

Situation générale dans le canton

Le canton de Fribourg porte une responsabilité importante dans le maintien des prairies et pâturages secs au niveau national, même s'il héberge proportionnellement moins d'objets d'importance nationale que la moyenne suisse. La répartition de ces milieux est très inégale, avec une grande majorité des surfaces se situant dans les Préalpes (85% des objets à l'inventaire national). Le Plateau, urbanisé et exploité de façon intensive par l'agriculture, ne laisse que peu de place à ces prairies (15% des objets d'importance nationale et seulement 2% de la surface, correspondant à 13 ha). La répartition de milieux séchards d'importance régionale et locale suit celle des objets d'importance nationale.

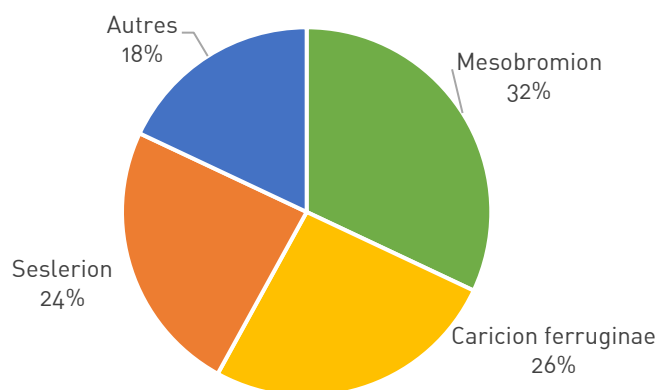
- > En plaine, seule la **région du Mont Vully** abrite une mosaïque de PPS d'importance nationale et cantonale.
- > Un **site prioritaire au niveau national** a été désigné par la Confédération dans la **vallée de l'Intyamon**.
- > La **vallée de la Jogne** héberge de nombreuses PPS de qualité remarquable
- > **ANNEXE 7** : Carte des prairies et pâturages secs (PPS) d'importance nationale et cantonale

Le canton de Fribourg compte une diversité importante de PPS sur son territoire, mais les PPS fauchées ne représentent plus que 7% des PPS d'importance nationale (> FIG. 31).

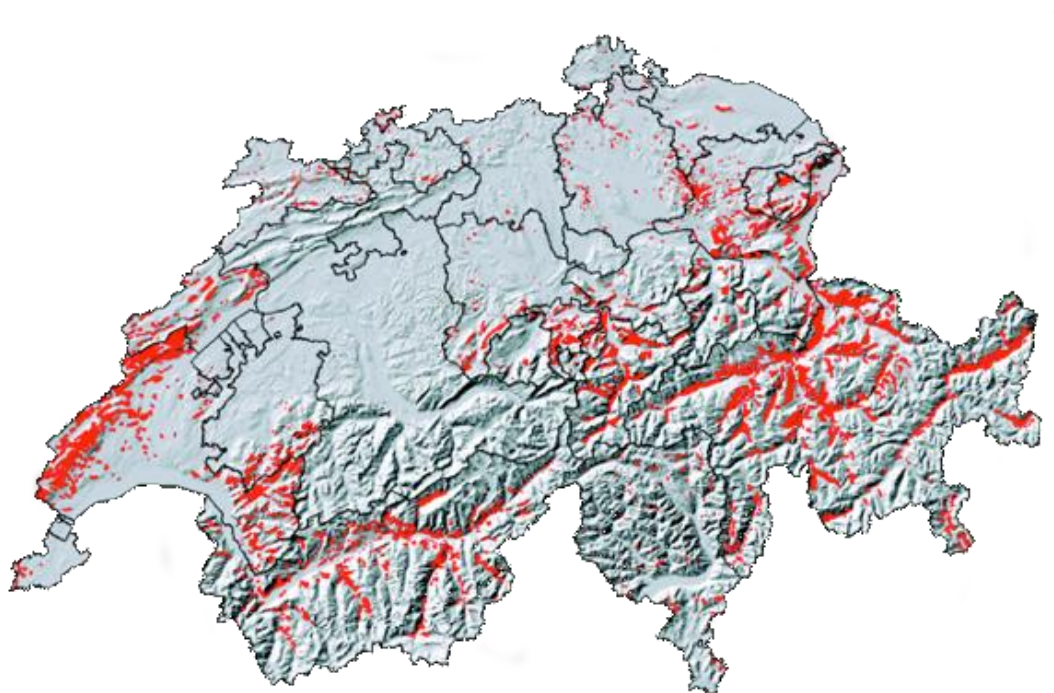


> **FIG. 31** Répartition des types d'utilisation des surfaces PPS d'importance nationale au niveau suisse (à gauche) et cantonal (à droite) (OFEV, 2019).

La végétation des PPS du canton de Fribourg est composée principalement de prairies mésophiles avec indicateurs d'eutrophisation (type MBAe), suivie par les pelouses à *Carex ferruginea* (CF) (> FIG. 32).



> **FIG. 32** Répartition des types de végétation des surfaces PPS d'importance nationale du canton de Fribourg fribourgeoises (OFEV, 2019)



> **FIG. 33** Répartition des PPS d'importance nationale, 2019 (source OFEV).

> **TAB.14** Pelouses sèches : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

Milieu	Plateau (ha / %)	Préalpes (ha / %)	Canton (ha / nb)	Remarque
PPS d'importance nationale	13.2 (2 %)	814.4 (98 %)	827.7 (107)	
PPS d'importance régionale	5.0 (2 %)	243.3 (98 %)	248.3 (54)	
PPS d'importance régionale et locale non-inventoriées	1.0 (2%)	48.7 (98 %)	49.7 (54)	
Arrhenaterion non- inventoriés 1)	198.6 (40 %)	298.0 (60 %)	496.6 (214)	estimation se basant sur les herbages de qualité II selon OPD
Milieus séchards total	218 (13 %)	1 404 (87 %)	1 622.3 (428)	

Evolution historique et causes du recul

Les prairies et pâturages secs ont diminué de près de 95% depuis 1900 en Suisse (Lachat et al., 2010)(1). La surface minimale estimée pour le maintien de la biodiversité qu'elles hébergent est de 980 km², alors que leur surface actuelle est de 370 km² en Suisse (Jodok Guntern et al., 2013). La situation dans le canton de Fribourg est comparable, avec une diminution de près de 95 % de surfaces depuis 1900.

- > **Intensification** : les changements dans le mode d'exploitation, avec l'intensification et la fertilisation ont fortement contribué à la perte de PPS.

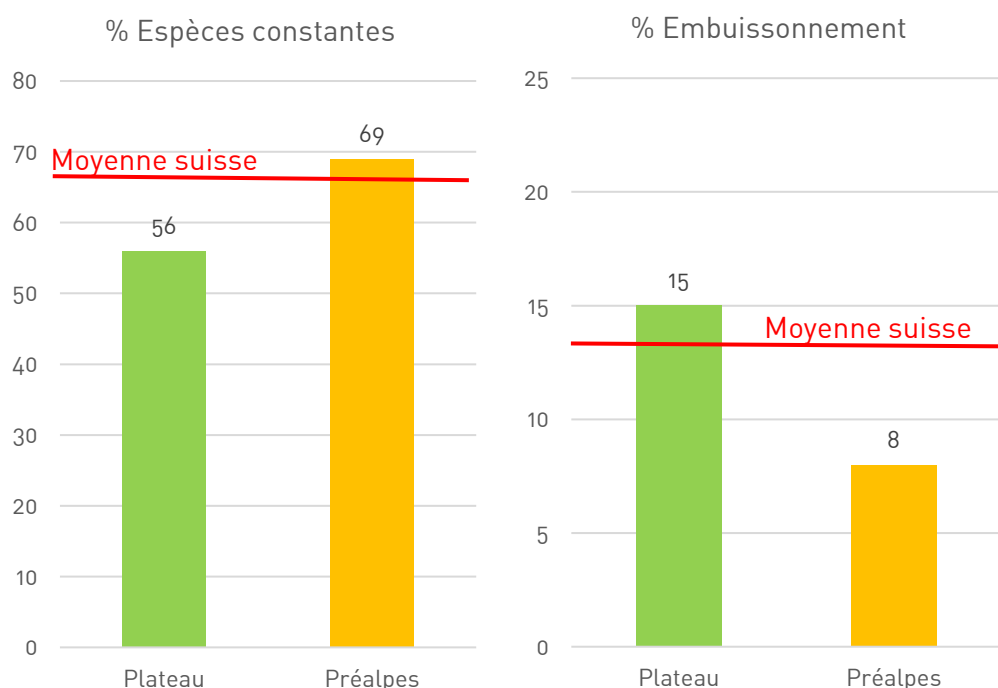
- > **Abandon** : avec la diminution du nombre d'exploitations et la mécanisation, la main d'œuvre nécessaire à l'entretien des PPS a fortement diminué, augmentant ainsi l'embroussaillage de ces surfaces.

Etat des lieux

La mise en place des contrats de gestion LPN dès les années 90 a permis de conserver une qualité écologique relativement bonne dans la majorité des PPS. Les PPS de l'étage montagnard (Préalpes) présentent ainsi des particularités et un cortège d'espèces remarquables, notamment dans les PPS de l'Intyamon et de la région de Charmey-Jaun, ainsi que celles du Mont Vully. On y trouve 9 des 17 groupes de végétation relevés en Suisse lors de la cartographie nationale.

Le suivi des surfaces LPN réalisé tous les 8 ans a démontré que la diversité floristique est moins stable sur le Plateau (avec en moyenne 56% d'espèces retrouvées) que dans les Préalpes, avec 69% des espèces retrouvées. De manière générale, le recul des espèces végétales dans les PPS est moins important dans le canton de Fribourg qu'au niveau suisse (moyenne suisse se situant vers 63% selon Dähler et al., 2019), contrairement aux marais (> FIG. 34).

L'embuissonnement des PPS, bien que préoccupant en raison de la déprise agricole et de l'abandon de l'entretien, n'est pas encore aussi important qu'au niveau suisse. En effet, même si l'embuissonnement moyen des PPS de plaine se situe autour de 15% (14,5% en moyenne suisse), la moyenne générale est d'environ 9%, contre un peu plus de 13% pour la Suisse (> FIG. 34).



> **FIG. 34** Proportion d'espèces retrouvées dans les PPS du canton en plaine et dans les Préalpes, et proportion d'embuissonnement des objets d'importance nationale (source : relevés LPN, rapport WBS)

Etat de la mise en œuvre

Une grande partie des surfaces de prairies et pâturages secs est incluse dans les divers inventaires (fédéral et cantonal) et bénéficie de contrats de gestion selon la LPN, qui assurent un suivi régulier de leur qualité. Cet outil permet de maintenir une gestion adéquate et une qualité floristique sur la plupart des surfaces concernées. **Il y a cependant encore de nombreuses surfaces qui ne bénéficient d'aucune protection.** Ces herbages séchards riches en espèces sont souvent situés soit en altitude, parfois éloignées, soit il s'agit de petites surfaces restantes en basse altitude, parfois des talus de routes.

La mise en œuvre de l'inventaire fédéral est encore très lacunaire, avec seulement 15% des objets au bénéfice d'une protection contraignante pour les propriétaires fonciers. Si 69% des PPS voient leur entretien assuré, il n'y a actuellement pas d'objet bénéficiant d'une mise en œuvre des zones-tampons. Même si de nombreuses PPS n'ont pas besoin d'une zone tampon (car elles sont entourées de forêt), celles avoisinant des surfaces exploitées de manière intensive peuvent subir des apports d'éléments nutritifs ou de pesticides.

> **TAB.15** Etat de la mise en œuvre de la protection des PPS dans le canton de Fribourg.

PPS	Nombre	% mise en œuvre protection	% mise en œuvre gestion et entretien	% mise en œuvre zone tampon	Qualité conforme aux objectifs de protection
Importance nationale	107	15 %	69 %	0 %	68 %
Importance cantonale	74	Aucune donnée sur la mise en œuvre des objets d'importance cantonale et locale			
Importance locale	non connu				

Enjeux à venir, lacunes et priorités d'action

Même si la qualité générale des PPS s'est plus ou moins maintenue dans le canton de Fribourg, et que le réchauffement climatique et les épisodes de sécheresse de plus en plus fréquents n'ont pas d'impacts directs négatifs, l'évolution de la situation ne va pas vers une amélioration. Plusieurs raisons peuvent expliquer cela :

- > **Politique agricole** : le canton de Fribourg souhaite devenir un leader suisse de l'agroalimentaire, s'appuyant sur une agriculture professionnelle et productive (Etat de Fribourg, 2019b)). Cette dynamisation agricole risque d'entraîner des bouleversements tant au niveau des exploitations que des techniques agricoles, et d'augmenter la pression sur les PPS si rien n'est fait pour les protéger de manière efficace. Cette protection doit passer par la mise en œuvre rapide et contraignante au niveau des propriétaires fonciers (p. ex. plans d'affectation communaux, décrets de protection, ...), la mise sous contrat LPN des surfaces restantes ainsi que l'inventorisation des surfaces non-relevées jusqu'à ce jour (hotspots, talus divers,...)
- > **Déprise agricole** : les changements dans la façon d'exploiter et le manque de main d'œuvre entraînent un abandon progressif des surfaces « improductives » et un embuissonnement de plus en plus important, en raison d'un entretien de moins

en moins régulier. Selon le suivi WBS des biotopes suisses (Bergamini et al., 2019) l'embuissonnement des PPS d'importance nationale fribourgeoises est en augmentation (+0.6% depuis 1996). De plus, le manque d'entretien des lisières entraîne une avancée de la forêt et la fermeture de clairières. Un entretien et une valorisation des lisières améliorés aux abords des PPS pourraient augmenter la valeur de ces milieux, notamment pour la faune.

- > **Eutrophisation** : l'eutrophisation (par voie directe ou via les précipitations) impacte directement la qualité de PPS, en amenant des éléments nutritifs qui enrichissent ces sols pauvres. Ce phénomène a pour conséquence une perte de diversité de la végétation caractéristique. Pour contrôler cela, une intensification de la pâture est à éviter et la mise en œuvre rapide de zones-tampons est primordiale, particulièrement pour les objets situés en plaine.
- > **Néophytes** : la présence de plus en plus marquée de néophytes sur le Plateau affecte la qualité d'un nombre croissant de PPS, notamment sur le Mont Vully et dans la Broye. Un suivi et une lutte ciblée sont à étudier.
- > **Pression urbanistique** : les PPS sont souvent situées sur des coteaux ensoleillés, prisés pour la construction d'habitations ou pour les activités de loisirs. Il est vital de préserver les dernières surfaces intactes, voire de revitaliser certaines anciennes PPS et d'augmenter leur mise en réseau en intégrant tous les vestiges de PPS dans l'inventaire cantonal et les inventaires communaux pour assurer leur maintien (p.ex. talus de routes, pelouses sèches au-dessus de la limite des arbres, ...).

14.1.4. SITES DE REPRODUCTION DE BATRACIENS

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
	3	gravières, sablières	Kies- und Sandgruben	
G2	4	eaux lentes (epipotamon) et dormantes (zone littorale des lacs)	langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; 1.2.1; 2.1.2.1, 2.1.3, 2.1.4
G4	5	petits plans d'eau et végétation pionnière	Kleine Stillgewässer, Teiche	1.1.0.2; 2.1.1; 2.5.1, 2.5.2

Les batraciens figurent parmi les espèces les plus menacées en Suisse (70 % d'espèces menacées sur la liste rouge, Schmidt & Zumbach, 2005) et un inventaire des sites d'importance nationale est entré en vigueur en 2001.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Rainette verte (*Hyla arborea*). Photo: Andreas Meyer



Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Photo : Andreas Meyer

Situation générale dans le canton

Le canton de Fribourg abrite 46 sites de reproduction de batraciens d'importance nationale, dont cinq pour lesquels la mise au net n'est pas terminée, ce qui est plus élevé proportionnellement à la surface cantonale que la moyenne suisse. Fribourg porte une responsabilité particulière dans la conservation des espèces pionnières (Crapaud calamite, Rainette verte, Crapaud accoucheur et Sonneur à ventre jaune) liées aux zones alluviales et aux sites d'extraction qui caractérisent le canton.

- > **Les zones humides de la rive sud du lac de Neuchâtel** abritent de nombreux sites de reproduction d'importance nationale et une grande diversité d'espèces.
 - > **Les zones d'extraction de la région du Gibloux** jouent un rôle important de milieu de substitution pour plusieurs espèces pionnières (Crapaud calamite, Sonneur à ventre jaune).
 - > **Les zones humides et les zones alluviales de la région de la basse-Singine** abritent des populations très importantes de différentes espèces (marais de Guin, Auried, ...)
- > **ANNEXE 8** : Carte des sites de reproductions de batraciens nationale et cantonale

Evolution historique et causes du recul

Il n'est pas possible de chiffrer précisément le recul des sites de reproduction de batraciens, mais il peut probablement être mis en parallèle avec le recul des marais.

Les causes du recul sont similaires à celles constatées dans les marais et les zones alluviales. Il faut y ajouter le **comblement de nombreux sites humides de faible surface**, lors de travaux de nivellement ou d'améliorations foncières.

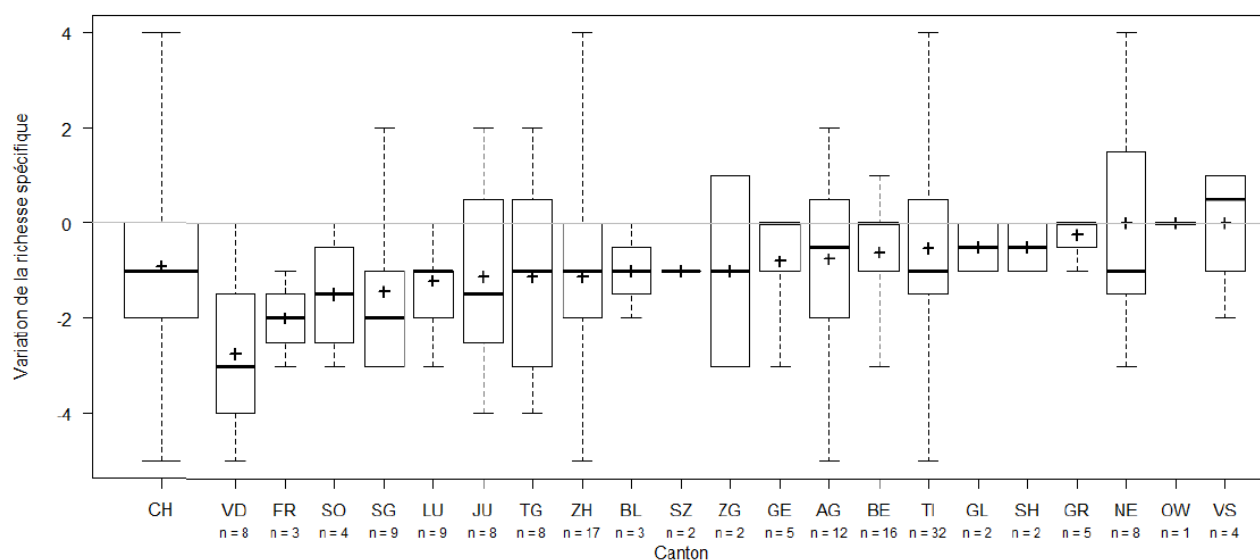
Etat actuel

Bien que les sites de reproduction de batraciens et les habitats terrestres inscrits à l'IBN jouissent d'un statut de protection, leur qualité se dégrade. Les inventaires réalisés dans le cadre du projet WBS (Pellet & Schmidt, 2015) démontrent que le déclin des batraciens se poursuit également au sein des sites inscrits dans l'inventaire fédéral. Au niveau

suisse, chaque site évalué a perdu une espèce en moyenne par objet évalué. Cette perte est plus élevée dans le canton de Fribourg avec une perte d'en moyenne deux espèces par site évalué.

Cette étude démontre également que la situation des espèces menacées n'est pas différente dans les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale qu'elle ne l'est dans le reste des sites de reproduction de batraciens et que le taux d'extinction est resté stable depuis 1994.

Dans les sites où les espèces ont persisté, les tailles des populations ont décliné en moyenne de 20%, toutes espèces confondues. Même les espèces les plus communes ont vu leur population se réduire, de 3% en moyenne pour le Triton alpestre, 14% pour le Crapaud commun et 26% pour la Grenouille rousse.



> FIG. 35 Variation croissante de la richesse spécifique en batraciens par canton. La diminution du nombre d'espèces indigènes est globalement similaire entre les cantons, avec la perte d'une espèce en moyenne par objet évalué. Fribourg fait partie des cantons où la perte est la plus élevée (source : Pellet & Schmidt, 2015).

Etat de la mise en œuvre

Les objectifs de gestion doivent se concentrer sur l'amélioration de l'offre en plans d'eau et en surfaces inondables, le retrait des poissons introduits, la lutte contre les espèces envahissantes et la gestion de la dynamique de végétation. Dans les sites itinérants, la gestion des biotopes doit garantir la présence régulière de grandes surfaces d'habitats pionniers aquatiques et terrestres.

La mise en œuvre de mesures adéquates de protection et d'entretien sur le terrain présente de graves lacunes. D'une part, bien que les sites inscrits à l'inventaire jouissent d'un statut de protection très élevé, leur qualité se dégrade.

Douze objets d'importance nationale ne bénéficient toujours pas d'une protection contraignante et quinze ne font pas l'objet d'une gestion spécifique (parmi lesquels plusieurs sites préalpins).

Seul un site de reproduction d'importance nationale bénéficie d'une zone-tampon adaptée.

> **TAB.16** Etat de la mise en œuvre de la protection des sites de reproduction de batraciens dans le canton de Fribourg.

Sites de reproduction de batraciens	Nombre	% mise en œuvre protection	% mise en œuvre gestion et entretien	% mise en œuvre zone tampon	Qualité conforme aux objectifs de protection
Importance nationale	43 (1756 ha) + 8 objets itinérants (points)	71 %	71 %	2 %	60 %
Importance cantonale	114 surfaces (63 ha) + 44 points	Aucune donnée sur la mise en œuvre des objets d'importance cantonale et locale			
Importance locale	187 (points)				

Enjeux, lacunes et priorités d'action

La création de nouveaux étangs, mares et prairies inondés temporairement est nécessaire pour le maintien des batraciens. Idéalement de tels étangs devraient être proches de lisières ou être liés aux forêts via des structures. Pour cela, la coordination avec les politiques sectorielles forêt, agriculture et infrastructures routières est indispensable.

C'est notamment le cas en zone agricole, où le nouvel inventaire des surfaces d'assolement (SDA) ne devrait pas empêcher la création de nouveaux milieux favorables aux batraciens. Le quota fribourgeois en SDA se monte à 35'800 hectares, soit un peu moins de la moitié de la surface agricole utile du canton (environ 78'000 ha).

L'empoisonnement des sites de reproduction de batraciens représente également un problème important pour la conservation des espèces.

L'utilisation de produits phytosanitaire ou l'épandage de lisier sur les axes de déplacements de batraciens pendant la migration doit également être pris en compte.

Acteurs et synergies

Les sites de reproduction de batraciens d'importance nationale peuvent profiter de la revitalisation des cours d'eau et des zones alluviales, mais une coordination est nécessaire entre les services cantonaux concernés (notamment SFN et SLCE).

L'aménagement de plans d'eau temporaires doit se faire par opportunité, partout où cela est possible, dans ou à proximité immédiate des sites hébergeant des espèces prioritaires. Une coordination doit être assurée avec le Service de l'agriculture et le Service des forêts et de la nature.

Plusieurs voies de migration de batraciens sont suivies à proximité ou dans des périmètres IBN. Ces voies de migration traversent souvent des surfaces agricoles où la gestion ne prend pas en compte l'écologie des espèces durant leur migration. La mise en

œuvre de conventions de gestion (passant par des SPB ou d'autres types de contractualisation) doit être évaluée partout où cela est opportun.

14.2. AIRE AGRICOLE

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoch correspondantes
L1	7	prairies humides eutrophes	Nährstoffreiche Nasswiesen	2.3.2, 2.3.3; 2.5.1, 2.5.2; 4.5.1.4
L2	10	friches et adventices (agriculture)	Brachen und Unkrautfluren (Landwirtschaft)	4.6; 7.1.1, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.8, 8.2.1.1, 8.2.1.2
L3	11	vergers		8.1.4
L3	12	vignes riches en espèces	Artenreiche Rebberge	7.1.5, 7.1.6; 7.2.1; 8.1.6, 8.2.3.2
W3	13	haies, bosquets, bocage; arbres isolés	Hecken, Haine und Gehölze; isolierte Bäume	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2
L4	14	prairies et pâturages secs; prairies grasses riches en espèces	Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen	4.1.1, 4.1.3; 4.2...; 4.5.1.3; 5.4.1.2; 5.4.2
W3	15	lisières (et clairières)	Waldränder (und Lichtungen)	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5

La campagne fribourgeoise, à vocation agricole, a été façonnée depuis des siècles par l'élevage et les grandes cultures. Bien que majoritairement consacrées à la production de denrées alimentaires, les zones agricoles abritent de nombreux milieux plus ou moins naturels hébergeant une flore et faune caractéristique. La responsabilité de l'agriculture est grande en ce qui concerne la sauvegarde et la promotion de la biodiversité : environ 1'500 espèces cibles et caractéristiques et 50 types d'habitats ont été listés dans le cadre des objectifs environnementaux pour l'agriculture au niveau suisse (OFEV & OFAG, 2008). Dans le canton de Fribourg, les différentes sous-régions OEA abritent près de 1'219 de ces espèces liées étroitement aux milieux agricoles, dont près d'un tiers (449) sont sur la liste rouge ou sont considérées comme menacées.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Lièvre brun (*Lepus europaeus*).
Photo : Adrian Aebischer



Tarier des prés (*Saxicola rubetra*).
Photo : Marcel Burkhardt



Thécla de l'Amarel (*Satyrium acaciae*).
Photo : Vincent Baudraz



Oreillard gris (*Plecotus austriacus*).
Photo : Cyril Schönbächler

Situation dans le canton de Fribourg

Concernant son impact sur la biodiversité, l'agriculture fribourgeoise est caractérisée par les éléments suivants :

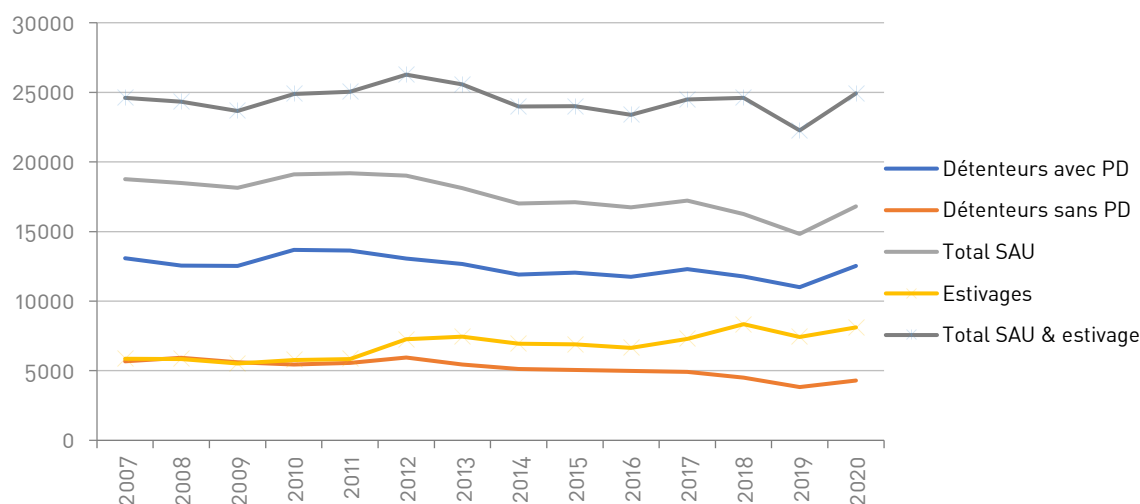
- > Le canton comprend relativement beaucoup de terres assolées (48% de la SAU par rapport à 38% au niveau suisse) et - par conséquent - assez peu de prairies permanentes (51% contre 58% pour la Suisse).
- > Le canton se démarque par une production animale importante (FR 1.4 UGB/ha SAU pour 0.9 UGB/ha SAU en Suisse).
- > L'agriculture fribourgeoise a utilisé 1.5x plus de crédits d'investissements que la moyenne suisse par rapport à la surface cultivée, ce qui indique un dynamisme élevé.
- > Le nombre de moutons augmente depuis peu, alors que la production de volaille est en forte augmentation depuis les années 2000 (+80%).
- > Les 590 alpages du canton possèdent les caractéristiques suivantes :
 - > Les alpages ont su conserver une belle diversité de nombreux marais et prairies sèches, 53% de surfaces de promotion de biodiversité (QII selon

OPD) et encore peu d'abandon et de reforestation naturelle : les alpages fribourgeois ont diminué de 4% en surface depuis 1985, alors que les alpages Suisses ont perdu entre 5 et 20%.

- > La région d'estivage (RE) présente un refuge pour de nombreuses espèces sensible à l'utilisation intensive du territoire (agriculture, loisirs, urbanisation) ainsi que le réchauffement climatique.
- > Le canton compte relativement peu d'alpages en commun (30% contre une moyenne suisse de 58%)
- > Comme dans d'autres cantons, les exploitants bénéficiant d'une autorisation spéciale peuvent épandre du fumier provenant de l'exploitation de base sur l'alpage. Jusqu'en 2013 environs 10% des exploitants d'alpages ont bénéficié de cette autorisation valable durant 10 ans (selon la réponse du Conseil d'Etat du 7 mars 2013, Conseil d'Etat, 2013). Depuis, de nombreuses autres autorisations ont été accordées. Aucune statistique actuelle n'a pu être obtenue.
- > La charge en bétail est assez élevée par rapport au reste de la Suisse. Avec 1,69 PN/ha en région d'estivage, la moyenne fribourgeoise est plus de deux fois supérieure à la moyenne suisse (0,69 PN/ha RE). Ceci s'explique partiellement par la faible altitude de la zone d'estivage fribourgeoise.
- > Depuis quelques années, la charge sur de nombreux alpages (définie durant les années 1996 à 1998) est en augmentation : depuis la hausse des contributions pour les alpages (PA 2014-17), les demandes d'augmentation des pâquiers normaux PN sont fréquents, et elles sont souvent accordées. Depuis 2000, le nombre de PN de bovins a augmenté d'environ 9% (> **ANNEXE 10**).
- > Par rapport à la moyenne suisse, les alpages fribourgeois comptent encore relativement peu de moutons (PN moutons/surface RE : FR 0.035, CH 0.053 PN/ha RE). Depuis 2007 le nombre de moutons estivés a augmenté de 39%. Les troupeaux deviennent notamment de plus en plus grands puisqu'il y a toujours moins de détenteurs de moutons.

> **TAB.17** Nombre de moutons par détenteur dans le canton de FR (source : SAgri, 2020).

	2007	2017	Différence. 2007 - 2017
Détenteurs avec PD	35.77	42.01	17.47 %
Détenteurs sans PD	12.99	11.19	-13.85 %
Estivages	117.08	188.65	61.13 %



> **FIG. 36** Evolution du nombre de moutons et de détenteurs de moutons dans le canton de Fribourg (source : SAgri, 2020)

Milieux naturels :

La majeure partie du canton (56 %) est exploitée sous forme agricole et l'on peut distinguer différents ensembles selon les sous-divisions OEA :

Les **surfaces agricoles du Seeland** sont consacrées majoritairement aux grandes cultures et à la production maraîchère. Elles sont en grande partie issues de marais drainés. Les valeurs écologiques prioritaires de la sous-région sont étroitement liées à l'eau. Les milieux naturels, de type « prairies et pâturages humides extensifs et surfaces à litière », jachères et bandes cultivées extensives, bords de ruisseau et petites surfaces non cultivées jouent un rôle important pour de nombreuses espèces OEA menacées. Les trois quarts des espèces OEA de Suisse liées à ces milieux humides (y compris les roselières et rives de lacs) sont présentes dans cette sous-région.

Le Mont Vully, situé au milieu du Seeland, abrite principalement des espèces liées aux nombreux milieux séchards. Les 121 ha de vigne hébergent par endroits la tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris*), l'ail des vignes (*Allium vineale*) ou la mousse *Pottia bryoides*, menacée d'extinction. Ici, les murs de pierres sèches, les sols nus, les fissures, les buissons et les prairies extensives jouent un rôle prioritaire pour le maintien et la promotion d'espèces devenues rares.

Dominé par les grandes cultures, le **Plateau fribourgeois** abrite encore quelques marais importants, des zones alluviales et des sites à batracien souvent très isolés. Les prairies et pâturages secs (PPS) sont devenus extrêmement rares, et les prés à fromental ont également fortement diminué ces dernières années. Les quelques 13 ha de PPS d'importance nationale restantes sur le Plateau sont complètement isolés et leur mise en réseau est primordiale pour le maintien de leur diversité. Les jachères, bandes culturales extensives et ourlets sur terres assolées peuvent profiter aux espèces adventices des cultures (un quart des espèces OEA), mais leur exploitation devrait être très extensive (semis espacé et sur terrain peu fertilisé les années avant leur mise en place, lutte contre les plantes invasives, ...). Finalement, un tiers des espèces OEA peuvent être favorisées par

des surfaces rudérales, les tas d'épierrage, murs de pierres sèches et chemins non revêtus (Walter et al., 2013). Ces structures favorisant la biodiversité contribuent énormément à la perméabilité de l'espace agricole, notamment pour la faune (J. Guntern, Pauli, & Klaus, 2020).

Les **collines molassiques et les vallées du nord des Alpes** sont dominées par la production fourragère, les prairies et pâturages couvrant la majeure partie de la surface agricole. La part des marais d'importance nationale et régionale y est particulièrement élevée, mais il y a également une part importante de prairies et pâturages secs. Leur conservation et le frein à leur dégradation représentent le principal objectif agricole dans cette région. De plus, il est primordial que ces milieux soient mis en réseau via le maintien de prairies à humidité changeante, des prés à fromental ou encore des talus séchards. Les buissons et murs de pierres sèches, encore bien présents par endroits, contribuent également à la valeur élevée de cette région.

Les **montagnes du versant nord des Alpes** sont principalement dévolues à l'exploitation alpestre et à la production fourragère. Cette région comprend p. ex. les pelouses calcaires fraîches (*Caricion ferrugineae*), fauchées traditionnellement et actuellement pour la plupart pâturées ou abandonnées. Elles hébergent p.ex. les chenilles du Moiré des luzules (*Erebia oeme*). Les alpages sont également riches en bas- et haut-marais abritant de nombreuses espèces prioritaires. Les prairies extensives humides, dans lesquelles poussent la grande Astrance (*Astrantia major*) et la Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinale*), encore souvent fauchées, sont caractéristiques et de grande valeur pour cette région.

> **TAB.18** Milieux dans l'aire agricole du canton de Fribourg : vue d'ensemble (en jaune surfaces de biodiversité) (source : SAgri 2019).

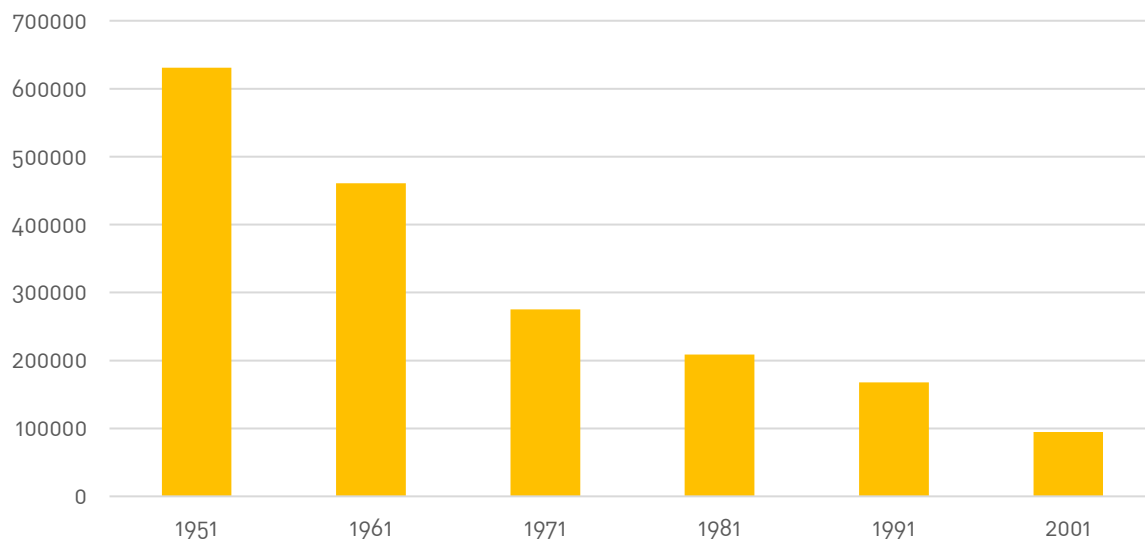
	Plateau	Préalpes	Canton	% surface du canton
SAU	54 601	20 566	75 167	45.0%
Terres ouvertes	21 971	892	22 863	13.7%
Prairies temporaires	11 114	1 217	12 331	7.4%
Jachère florale	240	0	240	0.1%
Jachère tournante	28	0	28	0.0%
Bande culturale extensive céréales	23	6	29	0.0%
Bandes fleuries pour les pollinisateurs et les autres organismes utiles	8	0	8	0.0%
Ourlets sur terres assolées	34	2	36	0.0%
Total terres assolées	33 418	2 117	35 535	21.3%
Prairies extensives	3 559	662	4 221	2.5%
Prairies peu intensives	915	481	1 396	0.8%
Autres prairies permanentes	10 428	13 755	24 183	14.5%
Prairie riveraine (sans les pâturages)	10	3	13	0.0%
Surfaces à litière	64	29	93	0.1%
Pâturages	3 535	2 216	5 751	3.4%
Pâturages extensifs	956	1 008	1 964	1.2%

Total herbages permanents	19 467	18 154	37 621	22.5%
Vigne	46	5	51	0.0%
Vignes avec biodiversité naturelle	69	0	69	0.0%
Cultures fruitières	43	59	102	0.1%
Autres cultures pérennes	125	19	144	0.1%
Total cultures pérennes	283	83	366	0.2%
Autres divers	1 087	123	1 210	0.7%
Haies, bosquets champêtres et berges boisées (avec bande herbeuse)	336	78	414	0.2%
SPB spécifique pour la région (pâturages)	10	11	21	0.0%
Pâturage d'estivage sans qualité	191	8 669	8 861	5.3%
Surfaces herbagères et surfaces à litière riches en espèces dans RE, Q2	215	9 776	9 992	6.0%
Prairies de fauche dans la région d'estivage	3	107	110	0.1%
Prairies de fauche dans la région d'estivage Type prairie extensive	0	48	48	0.0%
RE Région d'estivage	407	18 446	18 852	11.3%

- > **ANNEXE 9** : Agriculture, chiffres détaillés
- > **ANNEXE 10** : Agriculture, chiffres détaillés concernant l'estivages
- > **ANNEXE 11** : Agriculture, chiffres détaillés concernant l'estivage (compléments)
- > **ANNEXE 12** : Agriculture, chiffres détaillés concernant les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB)

Evolution historique et causes du recul

Les profonds changements intervenus dès le début du siècle passé ont considérablement modifié les zones agricoles dans notre région, la plupart du temps au détriment de la biodiversité. La mécanisation a engendré un agrandissement des parcelles et l'élimination des structures et des vergers (J. Guntern et al., 2020). Le drainage des sols humides et marécageux a permis d'augmenter la production agricole, mais a également causé la disparition de nombreuses espèces liées aux milieux humides. L'utilisation d'engrais et de pesticides a permis d'augmenter les rendements. Finalement, le taux d'ammoniac dans l'atmosphère, en constante augmentation, enrichit les surfaces jusqu'alors préservées de l'eutrophisation (Roth *et al.* 2013 ; Seitler & Thöni, 2015). La fragmentation du territoire par les nombreuses infrastructures routières et l'urbanisation galopante a de plus isolé les milieux naturels restants. Ainsi, depuis environ 100 ans, la plupart des espèces liées aux milieux agricoles ont vu leurs effectifs se réduire ou ont carrément disparu (Fischer et al., 2015; Lachat et al., 2010). Dans le canton de Fribourg, sur les 16 espèces d'oiseaux disparues depuis 1900, au moins 8 sont liées aux zones agricoles.



> **Fig. 37** Evolution des arbres fruitiers dans le canton de Fribourg de 1951 à 2001. De nos jours, il reste relativement peu d'arbres dans le canton (FR 1.21 arbres/ha SAU, la moitié moins que la moyenne CH 3.11 arbres/ha SAU) (source : OFS, 2020). Cette évolution est importante, même si on considère qu'il existe aussi des arbres qui ne sont pas annoncés pour les paiements directs et ne figurent donc pas dans la statistique.



> **Fig. 38** Comparaison de deux zones agricoles autour de St-Aubin entre 1954 et 1995. L'augmentation de la taille des parcelles et la diminution des structures est particulièrement visible.

L'exemple du Tarier des prés

L'évolution du Tarier des prés (*Saxicola rubetra*) démontre clairement l'intensification agricole des dernières décennies. Cette espèce niche au sol et est dépendante de prairies fauchées tardivement. L'avancée de la date de fauche des prairies et leur utilisation répétitive ne permettent plus la survie des nichées. Cette espèce est fortement dépendante de mesures particulières pour le maintien de prairies adaptées. Si aucune mesure n'est mise en place, le Tarier des prés risque de disparaître définitivement du paysage fribourgeois.



Répartition du Tarier des prés en Suisse entre 1972-76 (à gauche), 1993-1998 (milieu) et 2013-2016 (à droite). L'espèce occupait encore tout le Plateau suisse en 1950 et a montré des premiers signes de disparition du Plateau dans les années 70. Le Tarier des prés a maintenant complètement déserté le Plateau et ne niche pratiquement plus que dans des prairies et pâturages à plus de 1000 m d'altitude. Il était considéré comme « innombrable partout dans les zones agricoles » en 1960 par Strahm (1982).

Etat des lieux

Actuellement, la surface agricole subit une forte diminution due aux constructions et au reboisement naturel des surfaces abandonnées (essentiellement en montagne). La SAU a diminué de 4,6 % dans le canton depuis 1985 (CH - 2,3%) et la surface en région d'estivage de 4,3 % (CH - 24%).

Alors que la surface agricole utile totale diminue en Suisse et dans le canton de Fribourg, la surface par exploitation augmente en parallèle, ce qui diminue d'autant plus la main-d'œuvre disponible pour les travaux non mécanisés, souvent essentiels pour l'entretien des surfaces abritant une biodiversité élevée.

Quantité de milieux semi-naturels

L'analyse des surfaces inscrites en tant que surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) montre qu'en zone d'estivage, le taux de surfaces de qualité OEA (objectifs environnementaux pour l'agriculture) demandé par la Confédération est suffisant. Dans la surface agricole utile (SAU) par contre, on note un grand déficit en surfaces de milieux naturels et/ou semi-naturels.

> **TAB.19** Surfaces de qualité OEA 2019 pour les différentes zones agricoles à Fribourg et en Suisse. ZP = zone de plaine, ZC = zone de collines, ZM = zone de montagne, RE = région d'estivage, SAU = surface

agricole utile. Les surfaces de qualité OEA comprennent les herbages Q2, les haies, bosquets champêtres et berges boisées Q2, ainsi que les jachères, bandes culturales extensives et ourlets sur terre assolées (SAgri, 2019). Les cellules en rouge indiquent des objectifs non atteints, celles en vert des objectifs atteints.

	Surface de qualité OEA FR (SAgri, 2019)		Surface de qualité OEA proposée (Walter et. al. 2013)
	ha	%	% CH
ZP	911	2%	10 (8–12) %
ZC	220	1%	12 (10–14) %
ZM I	243	1%	13 (12–15) %
ZM II	165	7%	17 (15–20) %
ZM III	193	10%	30 (20–40) %
ZM IV	32	33%	45 (40–50) %
SAU	176 659	2.7%	16 (12–20) %
RE	9 741	53.5%	50 (40–60) %

Qualité des milieux semi-naturels

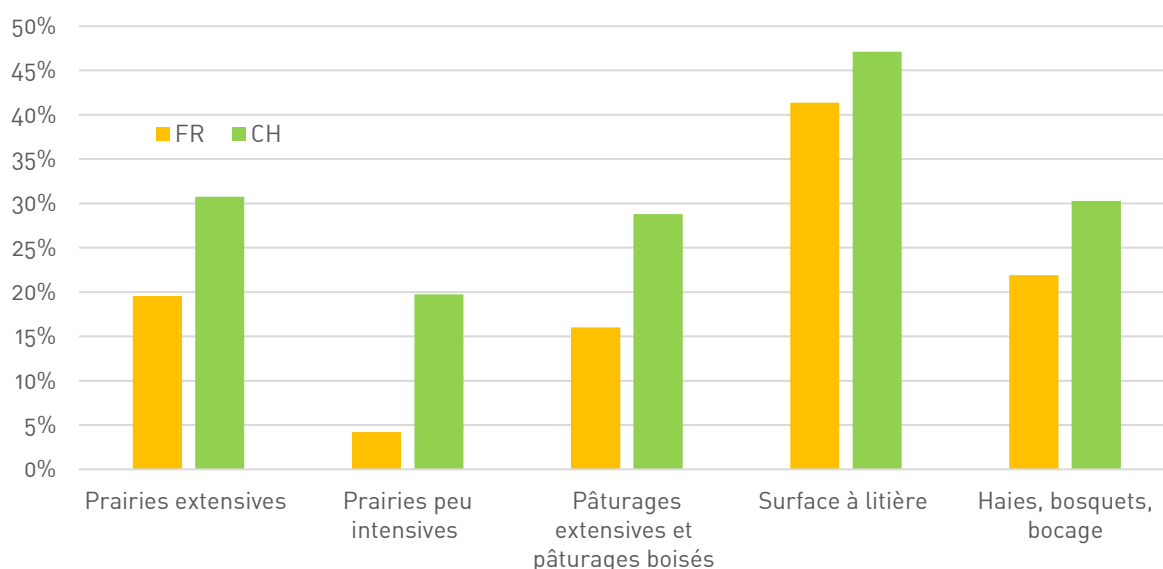
La comparaison suivante résume les caractéristiques des mesures favorisant la biodiversité mises en œuvre par les exploitations fribourgeoises. Cette synthèse se base sur des indicateurs choisis ciblant les effets sur la biodiversité du canton. Un tableau plus complet se trouve en annexe (> **ANNEXE 9**).

> TAB.20 Participation des exploitations fribourgeoises aux mesures favorisant la biodiversité ; la couleur dans la dernière colonne exprime des déficits (rouge) ou des surplus (vert) par rapport à la moyenne suisse. SPB = surface de promotion de la biodiversité, SAU = surface agricole utile, QI = qualité de niveau 1, QII = qualité de niveau 2.

	Indicateur de participation	FR	CH	
Programmes	SPB totales avec arbres (QI, QII) / SAU	12%	17%	
	SPB totales sans arbres (QI, QII) / SAU	12%	23%	
	Surfaces OEA / SAU	3%	7%	
	SPB QII / SAU	2%	7%	
	SPB / RE	53%	54%	

	Réseaux écologiques : % des exploitations participantes	66%	81%	
	Paysage : % de la SAU dans le programme paysage - SAU	82%	66%	
	Exploitations bio / exploitations tot	8%	15%	
	Culture extensive de céréales et de colza / terre assolée	3%	22%	
Qualité des surfaces	SPB QII / SPB tot sur la SAU (avec ou sans arbres)	19%	30%	
Types de SPB	Prairies extensives / SPB tot	49%	51%	
	Pâturages extensives / SPB tot	23%	29%	
	Prairies peu intensives / SPB tot	16%	8%	
	Haies et bosquets / SPB tot	6%	3%	
	SPB sur terres assolées	4%	1%	
	Surface à litière / SPB tot	1%	6%	
	Prairies riveraines d'un cours d'eau / SPB tot	0%	0%	
	Surface viticole présentant une biodiversité naturelle / SPB tot	0%	1%	
	Arbres (vergers, isolées) / ha SAU	1.2	3.1	

Ces analyses confirment le déficit en surfaces de promotion de la biodiversité dans la SAU, au niveau de la quantité et de la qualité. La qualité des SPB fribourgeoises est faible. Alors qu'en Suisse, près de la moitié des SPB présentent la qualité II, seulement un quart des surfaces fribourgeoises atteignent cette qualité (> FIG. 39). Ceci concerne tous les types de SPB.



> **FIG. 39** Part de qualité II par type de SPB pour le canton de FR (SAgri, 2019).

Pesticides : agriculture biologique et production Extenso

La faible participation à l'agriculture biologique (8% des exploitations, CH 15%) est principalement due à la situation du marché, favorable à la production laitière traditionnelle destinée à la fabrication du gruyère AOC, ainsi que la production de semences pour les grandes cultures. Il faut quand même relever qu'un cinquième des hectares de vigne et un quart des surfaces maraîchères sont bio (Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG, 2013).

Azote : projets de réduction de NH₃

La charge en bétail importante du canton (FR 1.4 UGB/ha SAU pour 0.9 UGB/ha SAU en Suisse) indique une nécessité accrue pour des mesures dans ce domaine. Effectivement, près de la moitié (51%) des exploitations participent au programme d'efficacité des ressources diminuant les émissions en ammoniac NH₃ (CH 42%) (Programme CER) ; sur environ 36'000 ha, le lisier est épandu à l'aide de pendillards et 9 projets nitrates existent dans le canton.

Etat de la mise en œuvre

La prise de conscience de la nécessité d'intégrer la nature dans les espaces de production agricole s'est faite dans les années 80 et s'est concrétisée dans les années 90 (Ordonnance sur les prestations écologiques en 1993 et adoption en 1996 d'un nouvel article constitutionnel contenant le principe de la multifonctionnalité). Le système mis en place permet de rémunérer les exploitants agricoles pour une agriculture qui respecte l'environnement ; il est régi par l'Ordonnance sur les paiements directs (OPD). En parallèle, les mesures basées sur la LPN (loi sur la protection de la nature), notamment les contrats d'exploitations conclus dans le canton de Fribourg depuis 1990, ont permis de conserver des milieux dignes de protection.

Aujourd'hui, les instruments principaux permettant le soutien de la biodiversité dans l'espace agricole fribourgeois sont les suivants :

- > Contributions selon l'OPD pour la biodiversité (SPB, surface de promotion de la biodiversité) sur la SAU (QI, QII et réseau) et en RE (QII) ainsi que contributions pour le paysage
- > Contributions pour l'agriculture biologique et la production Extenso
- > Projets de réduction de NH₃ (FriAmmon – CER)
- > Mesures de compensation pour les remaniement parcellaires (RP) ou les projets d'infrastructures
- > Contributions selon la LPN (Loi sur la protection de la nature) mises en place à partir de 1993 dans le canton de Fribourg pour l'entretien de milieux naturels d'une valeur particulière.

En 2019, les contributions pour la biodiversité selon l'OPD (QI, QII et réseaux) s'élevaient dans le canton de Fribourg à 240.- frs / ha SAU alors que la moyenne suisse se situe à 393.- frs. /ha SAU.

> **TAB.21** Synthèse des objectifs environnementaux pour l'agriculture et mise en œuvre cantonale.

Objectifs et sources (Walter et al., 2013)	Mise en œuvre cantonale	
Surface de qualité écologique OEA nécessaire définie selon la zone agricole (8-10% en plaine, 10-14% zone de colline, 12-15 zone de montagne I, 15-20 zone de montagne II, 20-40% en zone de montagne III, 40-50% en zone de montagne IV, 50-60 en zone d'estivage.	3% de surface de qualité OEA sur la SAU cantonale alors que ce taux devrait atteindre 12 à 20 % selon les objectifs OEA nationaux.	
Les populations des espèces OEA sont conservées et favorisées. ↑ 1'460 espèces cibles et caractéristiques OEA définies au niveau suisse.	Pas d'indicateur au niveau cantonal.	

Enjeux, lacunes et priorité d'action

Avec sa nouvelle politique agricole, le canton de Fribourg vise une agriculture professionnelle, productive, durable et respectueuse de l'environnement et de la santé animale (Etat de Fribourg, 2019b). Afin d'assurer et de favoriser le bon fonctionnement des écosystèmes nécessaire pour atteindre ces objectifs, les enjeux suivants seront à prendre en compte :

- > Surfaces : la pression sur l'utilisation de la surface agricole augmentera continuellement. Cette pression se fera notamment sentir sur la SAU, là où les habitats favorables à la biodiversité sont déjà lacunaires. La création de nouvelles surfaces et leur mise en réseau seront primordiales pour le maintien d'une biodiversité indispensable au bon fonctionnement de la production agricole.
- > Dans le Seeland, les surfaces devenant inutilisables pour l'agriculture en raison de la destruction des sols organiques seront à utiliser autant que possible pour augmenter la part de milieux humides dans cette région. Les sols organiques encore existants sont à préserver. Le renouvellement des drainages est à limiter.

- > Qualité : sans mesures supplémentaires, la dégradation de la qualité des milieux semi-naturels risque de continuer à l'avenir. L'apport de pesticides et d'azote, le manque d'entretien, les changements climatiques, l'isolation de ces milieux en raison de la fragmentation du territoire ainsi que les activités de loisirs sont à prendre en considération lors de la prise de mesures.
- > Les zones humides existantes sont très menacées par le manque d'eau futur (changement climatique). L'assèchement des milieux humides continuera, si une excellente coordination de l'utilisation de l'eau pour l'irrigation des cultures et l'approvisionnement des milieux humides n'est pas mise en place.
- > L'amélioration de la qualité des herbages SPB sera nécessaire pour qu'ils puissent servir de refuge pour les espèces menacées. Le canton compte actuellement seulement 12 surfaces-sources pour l'ensemencement direct (Agridea et al., 2021).
- > Structures : la mécanisation agricole continuera, notamment avec la digitalisation et l'utilisation des machines télécommandées. D'une part, ces techniques pourraient être utiles pour l'entretien de milieux naturels à l'abandon, d'autre part, l'impact de nouvelles techniques sur les structures favorables à la biodiversité dans la campagne est probable et nécessite des mesures adaptées. Le Forum Biodiversité Suisse propose dans un récent rapport 60 mesures pour le maintien et la promotion de ces structures (Guntern et al., 2020).
- > Azote : la production de volaille est en forte augmentation (+80% depuis 2000). Comme le canton se démarque déjà par une charge en bétail relativement élevée, de futurs excès des bilans de fumures seront à régler de manière à ne pas augmenter les intrants en azote dans les milieux semi-naturels, déjà très chargés en azote atmosphérique (Bühlmann et al., 2015). La région d'estivage doit être préservée des apports de fumier de ferme de l'exploitation principale.
- > Pesticides : le Conseil Fédéral a adopté en automne 2017 un plan d'action visant à la réduction des produits phytosanitaires. Les récentes études concernant les effets des produits phytosanitaires sur la faune indiquent la nécessité de préserver les milieux naturels des pesticides (Geiger *et al.* 2010 ; Hötker *et al.* 2014)
- > La DIAF a présenté également un plan d'action pour l'agriculture biologique dans le canton de Fribourg (Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG, 2013).
- > Alpages : les alpages fribourgeois sont en pleine transformation :
 - > Les chalets ne sont pour la plupart plus gardés, avec pour conséquence une diminution de la main d'œuvre disponible pour l'entretien des alpages. Cette évolution est encore plus marquée par la faible part d'alpages en commun dans le canton. Les alpages privés n'ont pas de charte « obligeant » les exploitants à participer aux travaux d'entretien. L'embroussaillage des surfaces riches en espèces est inévitable, si un minimum d'entretien mécanique traditionnel ne peut pas être maintenu.
 - > La rentabilité des alpages est actuellement relativement élevée (contributions d'estivage, d'alpage, SPB et paysage selon OPD), ce qui favorise encore plus l'augmentation de pâquiers normaux. Les PPS, les marais et les SPB sur les alpages ne supportent guère une augmentation de la charge en bétail, étant donné que la déposition d'azote atmosphérique impacte déjà la composition botanique.
 - > Le déficit hydrique sur les alpages est en constante augmentation ces dernières années. Les marais de pentes manquent de plus en plus d'eau, fait encore accentué par les besoins en eau du bétail.
 - > Depuis 2007 le nombre de moutons estivé a augmenté de 39%. Leur pâture dans les milieux naturels banalise souvent la végétation. Seule une pâture

- extrêmement extensive, économiquement non-rentable, peut être conforme avec le maintien des herbages riches en espèces.
- > PA 22+ : la Politique agricole 22+ prévoit de continuer la transformation écologique de l'agriculture. Elle est reportée à 2024 ou encore plus tard.

Synergies principales avec la stratégie agricole fribourgeoise 2019

De nombreux objectifs de la stratégie agricole du canton de Fribourg peuvent être renforcés par sa stratégie pour la biodiversité. Les synergies possibles concernent particulièrement les objectifs suivants (Etat de Fribourg, 2019a) :

- > promouvoir les produits du terroir fribourgeois
- > promouvoir et préserver la santé et la protection des ressources naturelles
- > promouvoir une agriculture préservant les écosystèmes
- > soutenir l'agriculture biologique à travers la vulgarisation et la promotion
- > pratiquer une agriculture durable, entrepreneuriale et répondant aux attentes des consommateurs
- > réaliser une ferme-école Bio à Sorens
- > renforcer les compétences de formation et de conseil en matière de préservation des ressources naturelles, d'économie, d'énergie et d'adaptation aux changements climatiques
- > mettre en œuvre le plan d'action phytosanitaire national (encadrement des agriculteurs)
- > encourager la mise sur pied de projets de développement régionaux (PDR)
- > les objectifs pour l'agriculture fribourgeoise concernant les ressources naturelles

14.3. FORÊTS

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
W4	8	forêts alluviales	Auenwälder	6.1...
W3	15	lisières (et clairières)	Waldränder (und Lichtungen)	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5
W2	16	forêts xéro-thermophiles	Trockenwarme Laubwälder	6.2.1, 6.-2.2; 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7; 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4
	17	forêts mésophiles de feuillus	Laubwälder mittlerer Verhältnisse	6.2.3, 6.2.4, 6.3.1

	18	landes et forêts de conifères d'altitude	Zwergstrauchheiden; Gebirgs-Nadelwälder	5.2.3, 5.2.4; 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6; 6.2.5; 6.6
--	----	---------------------------------------------	--------------------------------------------	---------------------------------------------------------

La forêt est un important réservoir de biodiversité. Recouvrant un tiers du territoire national, elle a de multiples visages : on y rencontre 121 associations végétales forestières.

Elle offre un habitat à près de la moitié des 3'606 espèces prioritaires au niveau national (Imesch, Stadler, Bolliger, & Schneider, 2015). La forêt abrite ainsi non seulement une grande diversité d'espèces, mais aussi d'habitats (différents types de forêts, clairières, lisières) et de micro-habitats (par ex. le tronc des arbres pour les bryophytes, des cavités pour les insectes, oiseaux et mammifères, ...). Les forêts de feuillus proches de l'état naturel, les forêts alluviales et humides, mais également les vieilles pessières, sont les stations les plus riches en biodiversité. Le bois mort est également un élément central de la biodiversité en forêt. A tous les stades, depuis l'arbre mort jusqu'à sa décomposition complète, il sert d'habitat à de multiples espèces. Enfin, comment ne pas mentionner les champignons, si discrets mais omniprésents en forêt, avec une diversité exceptionnelle mais encore méconnue.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*).
Photo : Jari Peltomäki



Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*).
Photo : Jérôme Gremaud



Muscardin (*Muscardinus avellanarius*).
Photo : Björn Schulz



Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus*).
Photo : Konrad Lauber

Situation générale dans le canton

La forêt occupe une place centrale dans le paysage fribourgeois, couvrant 430 km², soit environ 25% de la surface du canton :

- > Plateau : 18% du territoire, en majorité sous forme de petits bois, 90% ne dépassent pas 15 ha, seulement 15 massifs forestiers de plus de 200 ha. Les forêts domaniales de Bouleyres, du Galm ou de Berley-Chanéaz en font partie, mais c'est le massif du Gibloux qui atteint la plus grande surface avec près de 758 ha d'un seul tenant
- > Préalpes : 39% du territoire. De nombreux massifs forestiers font plus de 200 ha dans les Préalpes. La vallée de la Trême, le massif de la Berra - Plasselbschlund - Höllbach ou encore le Stillwasserwald revêtent une importance particulière pour la biodiversité.

On possède une bonne connaissance des types de forêts du canton grâce à la cartographie complète des stations forestières réalisée par le SFN entre 1993 et 2015 (Fragnière, 2020).

Les forêts de basse altitude sont dominées par des hêtraies mésophiles qui sont remplacées dans les Préalpes d'abord par des hêtraies-sapinières, puis par des pessières dominées par l'épicéa selon l'étage de végétation. La forêt du Galm est l'une des rares chênaies du canton.

On dispose aussi de bonnes données structurelles et d'un bon suivi avec plus de 120 placettes de l'inventaire forestier national IFN¹⁰ (Brändli *et al.* 2020; SFF, 2006) dans le canton de Fribourg (69 dans les Préalpes et 51 sur le Plateau).

La forêt remplit différentes fonctions (production, protection, loisirs, biodiversité) et le canton possède de très bonnes ressources forestières. Près de 250'000 m³ sont exploités chaque année, dont près de 10% sous forme d'exploitation forcée (tempêtes, maladies, parasites, ...).

> **TAB.22** Types de forêts présents dans le canton de Fribourg et recouvrement respectif. **Les alliances en gras sont celles qui englobent des associations remarquables ou particulièrement remarquables pour le canton de Fribourg** (source : Fragnière, 2020).

	Surface (ha)	% surface forêts	% surface du canton
Aulnaie noire	45.59	0.11%	0.03%
Saulaie blanche	124.54	0.29%	0.07%
Aulnaie alluviale	188.66	0.44%	0.11%
Frênaie humide	2'762.82	6.52%	1.65%
Hêtraie xérothermophile	781.27	1.84%	0.47%
Hêtraie acidophile	120.64	0.28%	0.07%

¹⁰ www.lfi.ch

Hêtraie mésophile de basse altitude	10'408.96	24.55%	6.23%
Hêtraie de l'étage montagnard inférieur	10'248.93	24.17%	6.14%
Hêtraie à sapin de l'étage montagnard	7874	18.57%	4.71%
Erablaie de ravin méso-hygrophile	1'014.82	2.39%	0.61%
Tillaie thermophile sur éboulis ou lapiez	54.98	0.13%	0.03%
Chênaie buissonnante	10.58	0.02%	0.01%
Pinède subatlantique des pentes marneuses	22.67	0.05%	0.01%
Pinède subcontinentale basophile	64.94	0.15%	0.04%
Pinède mésophile sur silice	1.12	0.00%	0.00%
Bétulaie sur tourbe	113.57	0.27%	0.07%
Pinède sur tourbe	11.13	0.03%	0.01%
Pessière sur tourbe	109.16	0.26%	0.07%
Pessière-sapinière	7'740.73	18.26%	4.64%
Pessière	604.63	1.43%	0.36%
Forêt de mélèze et d'aroles	94.8	0.22%	0.06%
Pinède de montagne basophile	1.25	0.00%	0.00%

Certaines associations sont considérées comme remarquables pour le canton de Fribourg (environ 3'768 hectares, soit 8.5 % de la surface forestière). Parmi elles, 1'580 ha (3.6 % de la surface forestière) sont même considérés comme particulièrement remarquables.

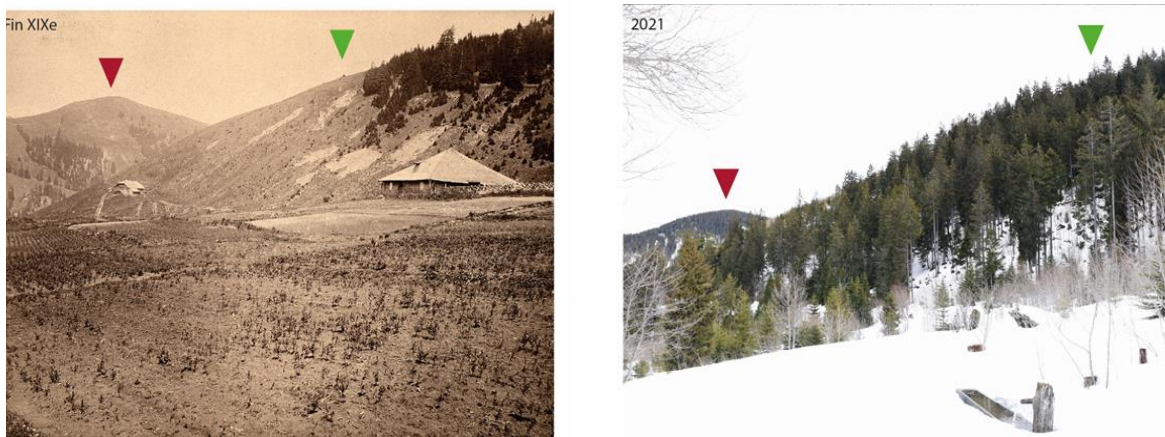
Evolution historique

L'évolution des forêts au cours du dernier siècle est dans l'ensemble plutôt positive pour la biodiversité. Il faut dire que l'état des forêts au XIXe siècle était catastrophique. La plupart avaient été totalement défrichées, à cause du besoin croissant d'énergie pour l'industrie, et pour l'exportation. Le flottage du bois permettait d'en transporter des quantités énormes sur de longues distances. Les surfaces défrichées étaient laissées à l'agriculture et ne retournaient pas à la forêt. La pénurie était sévère en de nombreux endroits. On rencontrait aussi des problèmes croissants d'avalanches, de glissements de terrain ou de crues, beaucoup de forêts protectrices ayant été décimées.

C'est dans ce contexte que les premières lois forestières ont vu le jour. Elles avaient pour but de préserver l'existant, d'étendre l'aire forestière et de favoriser une gestion plus durable, notamment des forêts protectrices. Paradoxalement, c'est aussi l'arrivée des

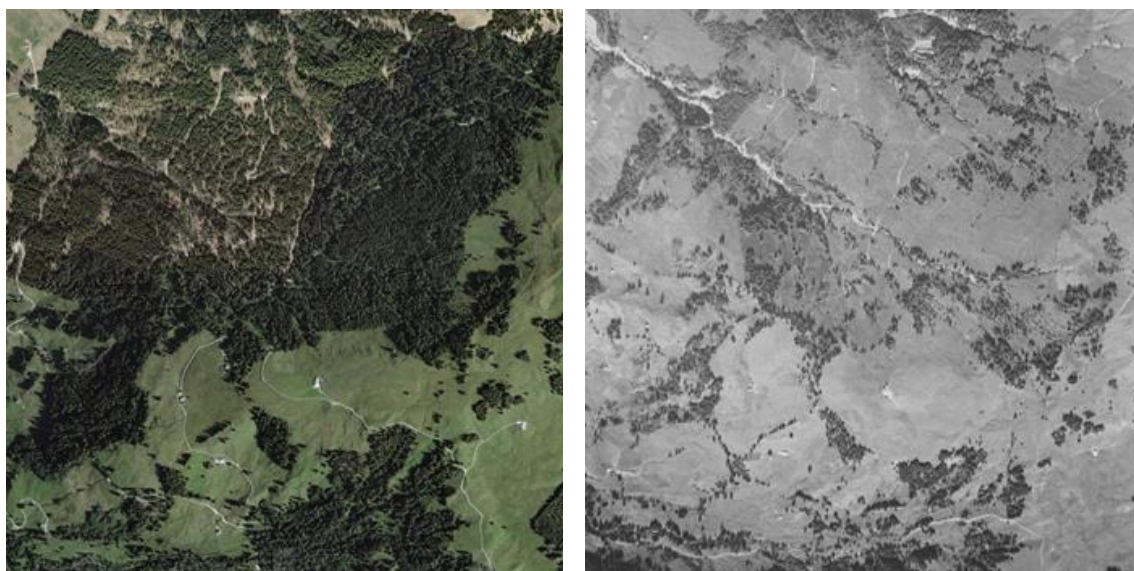
énergies fossiles (surtout du charbon), qui a réduit la pression sur l'utilisation du bois et permis le retour de la forêt.

Il s'en est suivi une période de reboisement à grande échelle sur l'ensemble du territoire du canton de Fribourg (Préalpes et Plateau), principalement entre la fin du XIXe siècle et le début du XXe siècle (Fragnière, 2020). Il s'agissait le plus souvent de monocultures d'épicéas. D'autres essences étaient parfois plantées en nombre avec plus ou moins de succès.



> **FIG. 40** Région du Höllbach (Singine) vers 1900, surface complètement défrichée, en train d'être reboisée (à gauche). Au premier plan, une pépinière. [source : Bibliothèque cantonale et universitaire, Fribourg]. A droite, photo prise env. au même endroit en 2021. La forêt est majoritairement de retour (photo : Yann Fragnière).

Au milieu du XXe siècle, le canton de Fribourg est donc couvert en grande majorité de forêts très homogènes et artificielles, à la structure uniforme. Beaucoup de forêts naturelles sont transformées en plantations, y compris les forêts humides (peuplier). De plus, une grande quantité de forêts humides sont drainées pour permettre l'implantation de l'épicéa et un meilleur rendement.



> **FIG. 41** Région de Schwarzsee (Glunggmoos), aujourd'hui et en 1938. L'évolution de la surface forestière est flagrante. Source : Swisstopo.

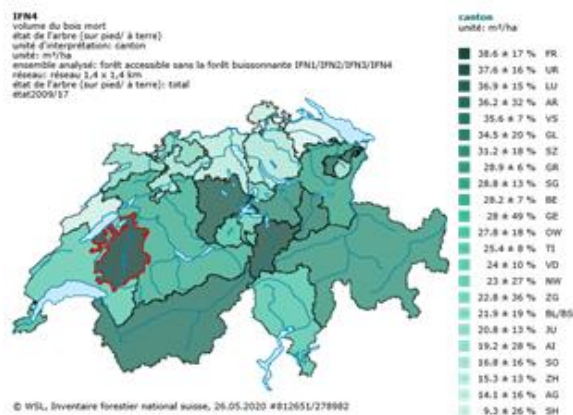
Etat des lieux

Les forêts issues de plantations à grandes échelles occupent encore une part non négligeable de la couverture forestière, soit près de 40 %. En plus d'être peu favorables à la biodiversité, ces forêts s'avèrent être plus fragiles, notamment en cas de tempête, lors des années plus sèches, et en cas de pullulations de ravageurs tels les bostryches. La tendance actuelle est à un retour vers des forêts plus naturelles, plus structurées, avec des essences en station, plus diversifiées et si possible issues de la régénération naturelle. Cette évolution a un impact très positif sur la biodiversité. Le secteur économique forestier est par contre en crise avec la chute du prix du bois. La fonction sociale de la forêt est très appréciée. Quelques chiffres pour le canton de Fribourg (source : IFN si pas d'autres indication) :

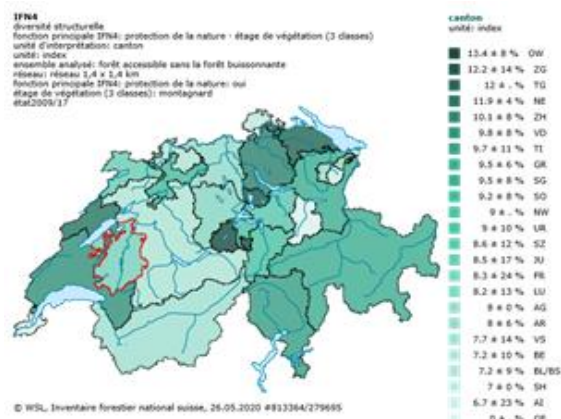
- > La liste rouge des milieux menacés montre qu'en Suisse, 39% des types de forêts et 12% des types de mégaphorbiaies, buissons et landes sont menacés à des degrés divers (Delarze et al., 2016).
- > La surface forestière augmente, principalement dans les Préalpes, avec près de 90 ha/an. Ceci est lié principalement à l'abandon ou à la diminution de l'entretien de surfaces agricoles sur des alpages.
- > Selon l'IFN, la diversité structurelle des forêts fribourgeoises par rapport à la moyenne suisse est bonne.
- > Selon l'IFN, le volume de bois mort est élevé (38,6 m³/ha) par rapport à la moyenne suisse (26,3 m³/ha), mais avec une forte disparité entre Préalpes et Plateau.

- > La majorité des forêts sont exploitées en futaie régulière, qui représentent 70% des peuplements. Seule une faible proportion est exploitée en futaie irrégulière ou en forêt jardinée (<10%), plus favorables à la biodiversité.
- > Un peu plus de 35% des peuplements sont de la futaie moyenne. La vieille futaie ne présente qu'environ 15% des peuplements.
- > L'épicéa recouvre un peu moins de 50% de la surface forestière (couverture idéale 15%), alors que le hêtre couvre moins de 25 % (couverture idéale 35 % environ).
- > Seuls 61% des peuplements sont considérés comme adaptés à la situation. Un minimum de 80% devrait être atteint.
- > Actuellement plus de 90% des forêts sont régénérées naturellement, sans plantation.
- > 20 espèces forestières cibles ont été désignées comme indicateur de biodiversité dans les forêts fribourgeoises (Gremaud, 2016 ; Service des forêts et de la faune SFF, 2016).
- > Les effectifs de certaines espèces forestières sont en augmentation. Mais les exceptions ne manquent pas : la population de Chouettes de Tengmalm a fortement régressé, tout comme celle de la Bécasse des bois (Service des forêts et de la faune SFF, 2016).
- > La Confédération a défini 307 espèces forestières cibles, dont 58 sont présentes dans le canton de Fribourg (Imesch *et al.* 2015).
- > Les forêts ayant comme fonction prioritaire la protection de la nature représentent 15% (CH 16,5%).

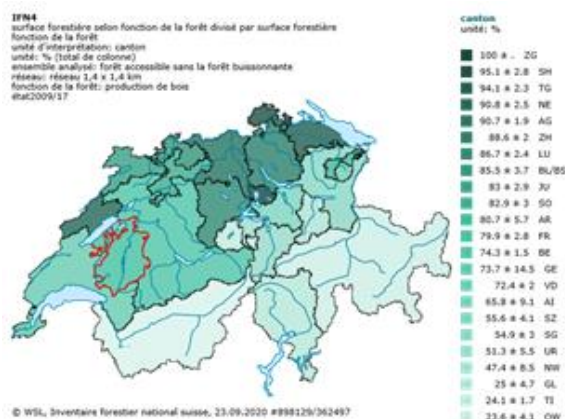
Bois mort



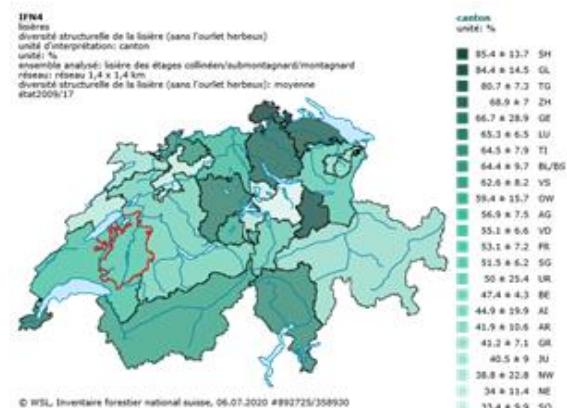
Diversité structurale (« fonction principale protection de la nature »)



Fonction principale protection de la nature



Diversité structurale des lisières



> **FIG. 42** Quelques données structurales liées aux forêts fribourgeoises et à la biodiversité (source : IFN 2017).

Etat de la mise en œuvre

Dans le canton, l'exploitation standard est effectuée selon les principes d'une sylviculture proche de la nature. Même si le canton n'a pas publié d'objectifs particuliers liés à la biodiversité en forêt, les objectifs de la politique forestière fédérale sont clairement établis en matière de biodiversité (Imesch et al., 2015) :

> **TAB. 23** Synthèse des objectifs pour la forêt dans le domaine biodiversité et mise en œuvre cantonale.

Objectifs et sources (Imesch <i>et al.</i> 2015 si non défini)	Mise en œuvre cantonale	
Volume de bois mort : 20 m ³ /ha sur le Plateau et 25 m ³ /ha dans les Préalpes, sur de grandes surfaces. Ceci est défini comme une première étape pour atteindre les seuils écologiquement pertinents, soit de 30 à 100 m ³ /ha de bois mort (OFEV, 2013)	Selon l'IFN, le volume de bois mort est élevé (38,6 m ³ /ha) par rapport à la moyenne suisse (26,3 m ³ /ha), mais avec une forte disparité entre Préalpes et Plateau.	
Réserves forestières : 10% de la surface forestière. Distinction entre réserve forestières et réserves forestières spéciales.	17 réserves forestières couvrent actuellement 1'272 ha (2,95% de la surface forestière) dans le canton. Au total, les réserves et les îlots de vieux bois couvrent 1'425 ha (FR 3,3%) avec comme objectif 10% de la surface forestière d'ici 2030.	
Sélectionner des îlots de sénescence : 2 par km ² .	37 îlots de sénescence couvrant 152,4 ha (0,3%), sans objectif chiffré.	?

Maintenir les arbres-habitats, 3 à 5 arbres habitats/ha.	Nombre d'arbres-habitats : 1'170 marqués dans le canton, 800 autres planifiés pour la période 2020-2024.	?
Valoriser et entretenir les lisières forestières Pas d'objectifs cantonaux chiffrés.	Cartographie des lisières prioritaires (modèle). Pas d'objectifs cantonaux chiffrés.	
Maintenir et restaurer les forêts humides Pas d'objectifs cantonaux chiffrés.	Plusieurs projets de revitalisation de forêts humides en lien avec les financements « biodiversité en forêt ».	
Conservation spécifique d'espèces forestière cibles et d'espèces ligneuses d'une grande valeur écologique. Pas d'objectifs cantonaux chiffrés.	Plan de gestion biodiversité en cours dans plusieurs massifs forestiers (vallée de la Trême, Berra – Solitou, Stillwasserwald).	
Restaurer et entretenir les forêts claires.	Pas de projets connus.	
Maintenir les formes d'exploitation particulières.	Pas de projets connus.	
Conserver les milieux prioritaires.	Pas de projets connus.	

Le canton n'a pas publié d'objectifs particuliers liés à la biodiversité en forêt.

Enjeux, lacunes et priorité d'action

Le contexte actuel permet une évolution des forêts plutôt positive pour la biodiversité. Toutefois, de nombreuses choses peuvent encore être améliorées et de nouveaux défis se profilent. En forêt, les principaux déficits écologiques qui affectent la diversité en espèces sont les suivants :

- > Manque de vieux arbres.
- > Proportion trop élevée de forêts denses et homogènes, généralement des plantations.
- > Faible proportion de peuplements riches en structures et en vieux arbres.
- > Quantités insuffisantes de bois mort à divers stades de décomposition, surtout sur le Plateau et surtout du bois mort sur pied (un volume total minimal de bois mort est défini dans la Politique forestière 2020 avec comme objectif 20 m³/ha sur le Plateau et 25 m³/ha dans les Préalpes, sur de grandes surfaces. Ceci est défini comme une première étape pour atteindre les seuils écologiquement pertinents, soit de 30 à 100 m³/ha de bois mort).
- > Trop peu d'arbres-habitats (densité idéale d'au moins 10 arbres-habitats par hectare).

- > Peu de prise en compte des associations forestières rares ou à forte valeur écologique.
- > De nombreuses zones forestières sont soumises à des dérangements de plus en plus fréquents liés aux activités de loisirs. Les surfaces « tranquilles », pourtant nécessaires à de nombreuses espèces, sont de plus en plus petites et isolées.
- > Changements climatiques, sécheresses.
- > De nombreuses stations humides ont été drainées, les drainages sont toujours actifs.
- > Dégâts au sol (mécanisation, machines lourdes).
- > Maladies/ravageurs exotiques (chalarose, graphiose).
- > Présence de décharges sauvages, constructions/installations en forêt.
- > Captages de sources, disparition de petites zones humides autour des sources.
- > Peu de lisières étagées : transitions souvent abruptes entre les forêts et les zones ouvertes (fauchées jusqu'au pied des arbres, pas d'ourlet, pas de manteau).
- > Cartographie des stations forestières : l'ensemble des forêts du canton de Fribourg a été cartographié au niveau des stations, notamment les stations forestières rares. Ces cartes ne sont toutefois pas remises à jour régulièrement et l'image proposée est ainsi plutôt statique.

Acteurs et synergies

60,7% de la surface forestière est en main publique dans le canton (CH 68,9%), notamment les communes. L'Etat de Fribourg possède aussi quelques forêts (forêts domaniales), dont les plus connues sont la forêt de Bouleyres, la forêt du Chablais ou la forêt du Galm.

Environ 40 % de la surface forestière est donc en mains privées. Les parcelles sont généralement de petite taille et appartiennent à environ 12'000 propriétaires différents (source : www.foretfribourg.ch).

Des synergies sont nécessaires entre le Service des forêts et de la nature et le Service de l'agriculture pour la revitalisation des lisières notamment.



> **FIG. 43** Drainages effectués dans la région de Höllbach (Singine) en vue d’y implanter des résineux, fin du XIXe siècle.

14.4. LACS ET COURS D’EAU

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
G1	2	cours d'eau dynamiques et leurs rives	dynamische Fließgewässer und ihre Ufer	1.2.2, 1.2.3, 1.2.4; 3.2.1.1; 5.3.6, 5.3.8
G2	4	eaux lentes (epipotamon) et dormantes (zone littorale des lacs)	langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; 1.2.1; 2.1.2.1, 2.1.3, 2.1.4
G4	5	petits plans d'eau et végétation pionnière	Kleine Stillgewässer, Teiche	1.1.0.2; 2.1.1; 2.5.1, 2.5.2

Près de 3'300 espèces animales aquatiques vivent en Suisse dans les cours d'eau et les lacs, soit près de 8% des espèces connues (Küry, 2002). A cela s'ajoutent de nombreuses autres espèces liées à l'interface eau – sol, sur les rives et les berges des lacs et des cours d'eau.

Mais les eaux libres comptent aussi parmi les biotopes présentant la plus forte part d'espèces menacées. Par exemple, près de 46% des plantes aquatiques de Suisse sont considérées comme menacées (Bornand et al., 2016) tout comme près de 45 % des insectes aquatiques évalués (éphémères, plécoptères et trichoptères) (Lubini *et al.* 2012). Ces taux sont largement supérieurs à la moyenne suisse (36%, Cordillot & Klaus, 2011), pourtant très élevée.

42 espèces de poissons sont connues dans le canton de Fribourg (dont 33 indigènes) et 4 espèces d'écrevisses (dont 2 indigènes), plus de la moitié avec un statut menacé.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Ephémère (*Nigrobaetis niger*).
Photo : Pepe Marin.



Musaraigne aquatique (*Neomys fodiens*).
Photo : Lubomir Hlasek



Ombre de rivière (*Thymallus thymallus*).
Photo : Michel Roggo.



Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*).
Photo : Michel Roggo.

Situation générale dans le canton

Le réseau hydrographique du canton de Fribourg s'étend sur près de 3'700 km (dont 670 km enterrés, soit 18%) et comprend 14 bassins versants principaux, 13 lacs, dont 4 de plus grande importance (Morat, Gruyère, Schiffenen et Neuchâtel).

6 grandes installations hydrauliques (>10 MW), 5 petites centrales hydrauliques (0.3 à 10 MW) et 13 micro-centrales ponctuent le réseau hydrographique cantonal. Environ 10'000

ouvrages de protection contre les crues, dont une partie importante constitue une barrière à la migration piscicole, ont également été relevés.

18 tronçons de cours d'eau sont classés comme zones alluviales d'importance nationale. Ces milieux sont traités séparément vu leur grande importance pour la biodiversité.

> **TAB.24** Lacs et cours d'eau : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

Milieu	Surface	% surface canton	Source
Lacs	8'480 ha	5 %	Calcul SIG avec la couche « lacs »
Cours d'eau	3'700 km linéaires	NA	SEn, 2020

Evolution historique et menaces

Autrefois diversifié, le réseau des cours d'eau a subi en Suisse et dans le canton de Fribourg une homogénéisation et une réduction massives au cours des 150 dernières années. La protection contre les crues et la volonté d'étendre les zones agricoles ont conduit à l'endiguement et à la canalisation de nombreux cours d'eau.

- > La protection contre les crues et la volonté d'étendre les zones agricoles ont conduit à des **rectifications et des mises sous tuyau** qui ont raccourci les ramifications et les méandres des cours d'eau. On estime que leur longueur totale a diminué de 45% depuis 1850 en moyenne en Suisse (Lachat et al., 2010). Les réductions de la longueur ont généré un accroissement de la pente et de la vitesse d'écoulement.
- > La **production hydro-électrique** a également amené de nombreuses perturbations, notamment des déficits importants au niveau du régime hydrologique (éclusées) et de charriage ainsi qu'au niveau de la migration piscicole.
- > La **pollution chimique des eaux**, que ce soit par les résidus issus de l'agriculture tels que les pesticides de synthèse ou par les activités industrielles ou domestiques, a amené à une dégradation de la qualité des eaux.



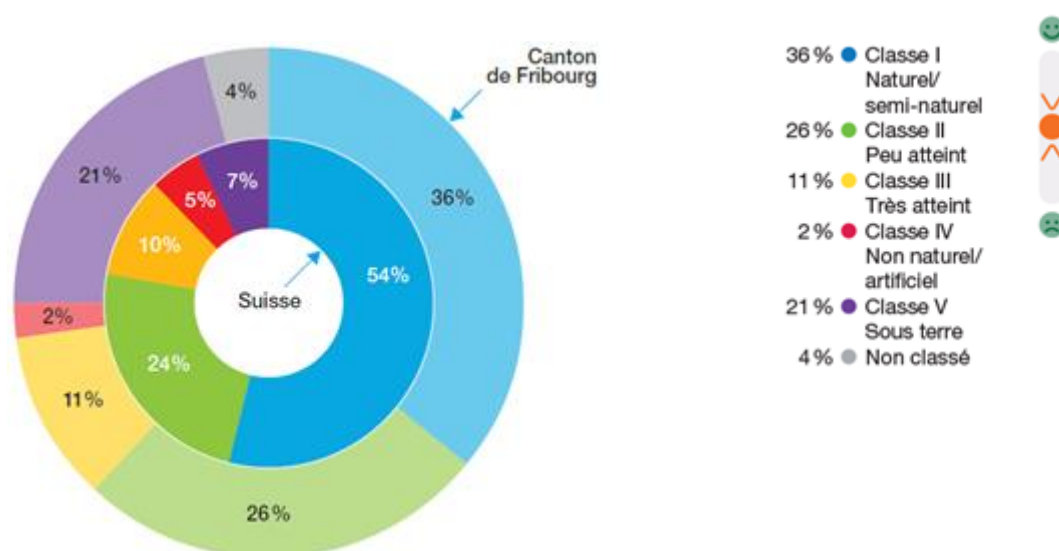
> **FIG. 44** La Sarine vers 1888 à Fribourg. La largeur du cours d'eau (lit majeur et mineur) est nettement plus grande qu'aujourd'hui. A cette époque, le Saumon atlantique remontait chaque année jusqu'en ville de Fribourg (source : Bibliothèque cantonale universitaire de Fribourg).

Etat actuel

Le canton de Fribourg procède au relevé de l'écomorphologie des cours d'eau depuis les années 2000. Une campagne intensive a été effectuée entre 2012 et 2014, afin de compléter les données déjà disponibles. Ainsi, ce sont au total près de 2'300 km de cours d'eau qui ont été parcourus et évalués (environ 90% du réseau hydrographique cantonal). Le Service de l'environnement (SEn) procède également à la surveillance de la qualité des eaux superficielles, notamment à l'aide d'indices biotiques. Les cours d'eau sont relevés tous les 6 ans, dans un ensemble de 16 bassins versants (SEn, 2021).

Les résultats montrent que 34 % des cours d'eau, soit approximativement 800 km, sont fortement aménagés ou sous terre dans le canton de Fribourg (SEn, 2020). Ce taux s'élève à 22% en moyenne suisse. Il en résulte une forte réduction de la diversité naturelle et du pouvoir d'autoépuration des eaux, une interruption de la migration des poissons et une banalisation du paysage.

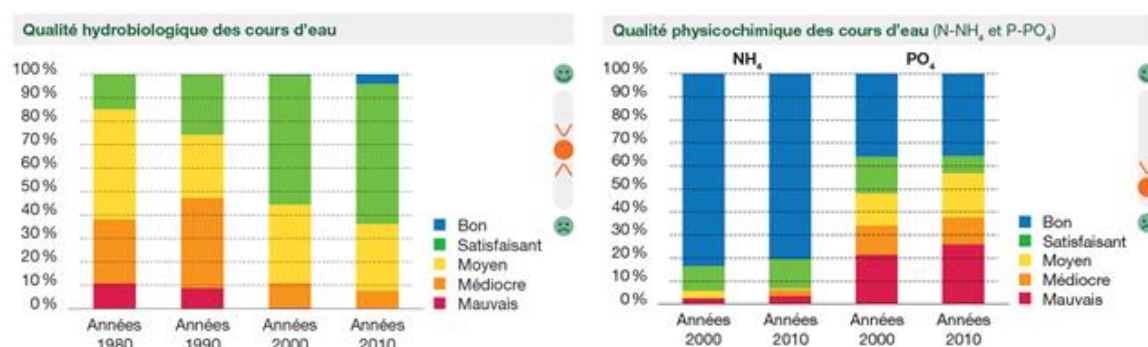
Il existe sur le territoire du canton 6 installations causant des éclusées (Schiffenen, Oelberg, Hauterive, Lessoc + Montbovon et Broc), 13 installations créant un impact significatif au régime de charriage (dont seulement 3 ne sont pas liées à des aménagements hydroélectriques) et 14 aménagements hydroélectriques qui doivent être assainis en termes de débit résiduel.



> **FIG. 45** Etat écomorphologique des cours d'eau du canton de Fribourg (source : SEn 2020).

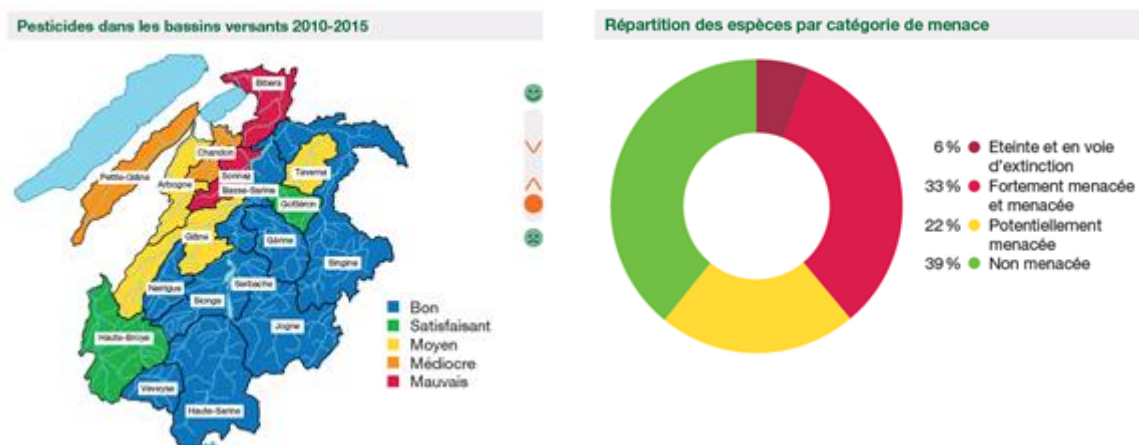
Alors que la qualité biologique des cours d'eau est bonne sur la majeure partie du canton, elle varie fortement au niveau de la physico-chimie en fonction de la région et des paramètres mesurés. Depuis 2011, les pesticides dans les cours d'eau sont régulièrement analysés (SEn, 2020).

Globalement, l'état qualitatif des cours d'eau n'est pas satisfaisant dans les parties basses des Préalpes et sur le Plateau. Les déficits sont liés à une forte présence humaine et agricole, donc localisés surtout dans les zones de basse altitude du canton. La dégradation de la qualité des cours d'eau provient d'une utilisation intensive des terres agricoles qui favorise l'apport en nutriments et en pesticides dans ceux-ci. Elle provient aussi de certaines STEP et installations d'évacuation des eaux qui ont actuellement un déficit de performance. Des sites pollués peuvent aussi contribuer à dégrader la qualité des eaux.



Qualité hydrobiologique des cours d'eau FR selon indice biotique IBCH

Qualité physico-chimique des cours d'eau FR (azote et phosphore)



Répartition des teneurs en pesticides dans les eaux superficielles

Etat de menace des espèces de poissons dans le canton

> **FIG. 46** Etat des eaux du canton de Fribourg (source : SEn 2020).

Par manque de données, il n'est pas possible de faire une évaluation concluante sur l'état qualitatif des lacs.

La liste rouge des milieux menacés montre qu'en Suisse les milieux aquatiques (eaux calmes, eaux courantes et marais) sont les plus menacés. 100% des milieux naturels liés aux eaux calmes et 55% de ceux liés aux eaux courantes sont considérés comme menacés à des degrés divers (Delarze et al., 2016). En l'absence d'une cartographie claire des milieux naturels, il n'est pas possible de dresser un tableau aussi clair pour le canton de Fribourg.

Dans le domaine des eaux, les principaux déficits écologiques qui affectent la diversité en espèces sont les suivants :

- > Nombreux cours d'eau trop dénaturés (mauvais état écomorphologique) et rives des lacs éloignées de l'état naturel
- > Durant les dernières décennies, les constructions, le développement des infrastructures et l'intensification de l'agriculture ont considérablement réduit l'espace des cours d'eau
- > Entretien peu approprié des rives qui présentent un fort potentiel écologique (girobroyage, fauche intensive, eutrophisation, ...)
- > Exploitation de la force hydroélectrique, principalement le long de la Sarine et de la Jogne : problèmes de débit résiduel, éclusées, charriage, crues et interruption de la migration des poissons
- > Nombreuses mesures d'aménagement des cours d'eau, notamment afin d'assurer la protection contre les crues
- > Nombreux dérangements (activités de loisirs) sur les cours d'eau et les plans d'eau pour les espèces caractéristiques sensibles aux dérangements (Chevalier Guignette, Petit Gravelot)
- > Résidus de pesticides trouvés dans les eaux, dont résidus de néonicotinoïdes

- > Certaines installations de protection des eaux qui ne sont plus à même d'assurer suffisamment bien leur fonction (vieillesse et détérioration, capacité insuffisante).

Enjeux, lacunes et priorités d'action

La mise en place de l'espace réservé aux eaux est un enjeu majeur pour assurer la qualité écologique des rives de cours d'eau. Guntern et al. (2013) ont calculé qu'il faudrait 860 km² de rives de cours d'eau naturelles en Suisse pour assurer les services écosystémiques de base. Sur ce total, il en manque actuellement près de 220 km².

D'une manière générale, la demande d'eau pour l'irrigation est en augmentation et ceci va constituer un enjeu croissant pour les zones de plaine à l'avenir, d'autant plus que les modèles prévoient que les périodes de sécheresse vont s'accroître, ce qui aggrave les étiages.

Afin d'améliorer cette situation insatisfaisante, la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et son ordonnance (OEaux) ont été modifiées. Les nouvelles dispositions légales mises en vigueur en 2011 obligent les cantons à :

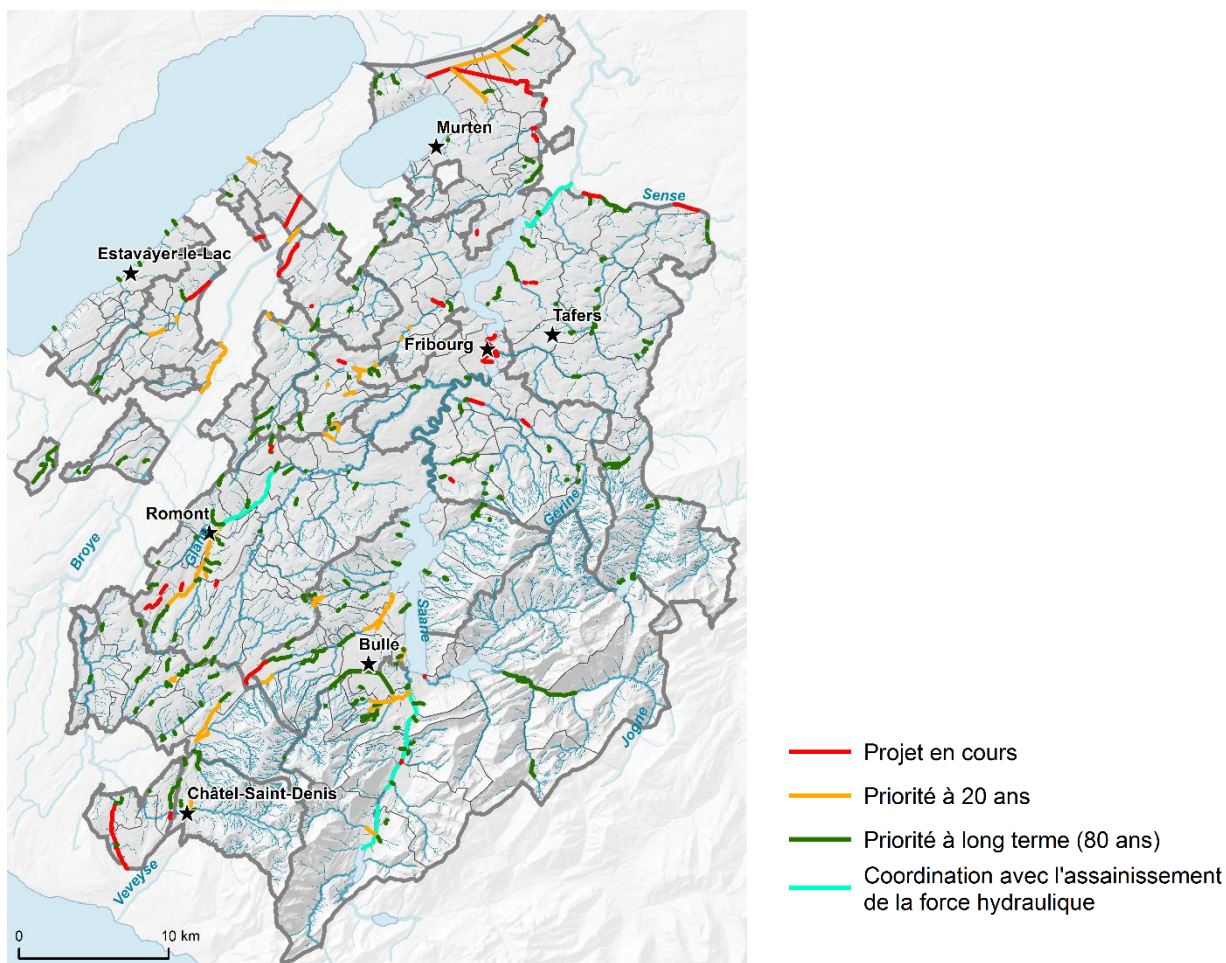
- > délimiter l'espace réservé aux eaux et mettre en œuvre une exploitation extensive, libre de constructions ;
- > établir une planification des revitalisations sur l'ensemble du territoire ;
- > réduire les effets négatifs de l'utilisation hydraulique (éclusées, charriage, migration des poissons).

Etat de la mise en œuvre

Hormis l'inventaire des zones alluviales, il n'existe pas d'inventaire des tronçons de cours d'eau les plus importants pour la biodiversité aquatique. La Confédération a défini des zones alluviales d'importance nationale (21 objets) et le canton des secteurs d'importance cantonale (4 objets).

> **TAB. 25** Synthèse des objectifs pour les cours d'eau dans le domaine biodiversité et mise en œuvre cantonale.

Objectifs et sources	Mise en œuvre cantonale	
220 km de cours d'eau devraient être revitalisés à long terme (horizon de temps à 80 ans), ce qui correspond à une moyenne de 3 km environ par an (DAEC, 2014d) :	Près de 36 km de cours d'eau ont été revitalisés depuis 2003. Suite à la planification des revitalisations (2015), un petit peu plus de 7 km ont été revitalisés, soit une moyenne de 1,4 km. La planification prévoit la revitalisation de 2 à 3 km par an. Les objectifs en la matière ne sont donc pas atteints pour le moment. Beaucoup de projets en cours ou qui vont être réalisés prochainement.	



> **FIG. 47** Planification de la revitalisation des cours d'eau du canton de Fribourg (source : DAEC, 2014d)

Les besoins en termes d'assainissement du charriage, du débit résiduel, et des éclusées, sont considérés comme très importants dans le canton afin de répondre aux exigences de la loi sur la protection des eaux. Diverses planifications fixent des priorités dans ce domaine (DAEC, 2014a; DAEC, 2014b; DAEC, 2014c; DAEC, 2014d).

Sur le plan cantonal, le Grand Conseil fribourgeois a accepté, au mois de décembre 2009, une nouvelle loi sur les eaux. Cette nouvelle loi, qui est entrée en vigueur le 1er janvier 2011, inscrit la revitalisation comme but d'aménagement des cours d'eau et propose des dispositions d'encouragement à la revitalisation. Le canton s'est fixé des objectifs dans le domaine et a mis sur pied une planification. Mais actuellement, aucun fond de renaturation n'est disponible. Dans ces projets, les maîtres d'ouvrage sont les communes, et non le canton. Sur les 2'300 km de cours d'eau évalués (état écomorphologique connu), 220 km de cours d'eau devraient être revitalisés à long terme (horizon de temps à 80 ans), ce qui correspond à une moyenne de 3 km environ par an (DAEC, 2014d) :

- > 60 km de cours d'eau ont été sélectionnés en priorité d'action à 20 ans, et comprenant les projets en cours
- > 160 km devront être revitalisés dans la période 21 à 80 ans
- > Le canton planifie également une revitalisation des rives de lacs.

Le canton vise également à mettre en œuvre l'assainissement des débits résiduels, des éclusées et du régime de charriage selon les directives de la Confédération.

L'espace réservé aux eaux (ERE) a été inscrit en 2011 dans la LEaux au niveau de la Confédération. Le canton de Fribourg a été l'un des premiers cantons à mettre en place l'espace minimal tel que défini en 1998. De nouveaux principes de délimitation de l'espace réservé aux eaux, qui tiennent compte des dispositions fédérales récentes, sont entrés en vigueur en 2018 via le plan directeur cantonal. Environ un tiers des communes possèdent actuellement un espace réservé délimité mais l'objectif est de le délimiter pour toutes les communes dès 2021. Ces données devront ensuite être intégrées aux plans d'aménagement locaux à l'occasion de leur révision.

3 sites placés à l'inventaire d'importance nationale pour les oiseaux d'eau et migrateurs (sites OROeM) ont été définis par la Confédération dans le canton de Fribourg. Des restrictions de chasse, de navigation et/ou de circulation y ont été édictées.

Acteurs et synergies

Les eaux de surface et leurs abords font partie a priori du domaine public, même s'il existe quelques exceptions. Par leur collaboration, les services cantonaux compétents doivent garantir l'exécution des objectifs prioritaires. Ils doivent également assurer la coordination avec les communes et les privés, en particulier en ce qui concerne l'entretien des berges prioritaires pour la biodiversité, les revitalisations et la mise en œuvre de l'espace réservé aux eaux.

14.5. MILIEUX URBAINS ET ZONES RUDÉRALES

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
S3 +S4	21	milieux rudéraux (friches industrielles, gares de triage, ...)	Ruderalflur im Siedlungs- und Industriegebiet (inkl. Verkehrsflächen)	4.6; 7.1.6, 7.2.1
S1	22	parcs arborés		
s2	23	espèces à exigences spatiales modérées; colonies en bâtiments (chauves-souris, hirondelles, martinets)		

Le milieu urbain représente à la fois un risque et une opportunité pour le maintien et la promotion de la biodiversité. D'un côté, l'urbanisation provoque la destruction des espaces naturels, leur fragmentation et la mise en danger de nombreuses espèces. D'un autre côté, l'environnement bâti constitue aussi un habitat pour la faune et la flore : les zones bien structurées et dotées d'espaces verts peuvent abriter une biodiversité étonnante (Obrist et al., 2012 ; Gloor & Bontadina, 2010). Certaines espèces y trouvent parfois refuge lorsque leur milieu naturel d'origine a disparu. La vieille ville de Fribourg est ainsi l'un des endroits du canton avec la plus riche biodiversité floristique (Pürro & Kozłowski, 2003). Les vieux

bâtiments sont un substitut aux falaises, par ex. pour des oiseaux (par ex. Martinet à ventre blanc, Choucas des tours), les vieux murs représentent un habitat de choix pour les bryophytes ou les escargots, les pavés et les friches graveleuses sont un substitut aux terrasses alluviales sèches. Les villes sont aussi des îlots de chaleur et de sécheresse. Elles offrent des conditions de vie adaptées à diverses espèces thermophiles. C'est la raison pour laquelle de plus en plus d'espèces de la zone méditerranéenne peuvent s'établir dans des villes situées au nord des Alpes. Une grande richesse des structures des espaces verts est bénéfique pour la flore et la faune, ainsi que pour la population. L'urbanisation actuelle tend toutefois à favoriser des espèces ubiquistes, adaptables, mobiles et opportunistes. Plus qu'ailleurs, la biodiversité des territoires urbanisés est soumise à l'influence humaine.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Martinet à ventre blanc (*Apus melba*).
Photo : Ruedi Aeschlimann



Grand Murin (*Myotis myotis*).
Photo : Jérôme Gremaud



Oedipode aigue-marine (*Sphingonotus caeruleus*).
Photo : Christian Roesti



Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*).
Photo : Ruedi Aeschlimann

> **TAB.26** Milieux urbains : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

	Surface dans le canton	Source
Milieux urbains	15'530 ha (9,3%)	Surfaces d'habitats et d'infrastructures, 2013/2018, Annuaire statistique du canton de Fribourg

Situation dans le canton de Fribourg

Il n'est pas exagéré de qualifier l'urbanisation dans le canton de Fribourg de galopante. Alors que les surfaces urbanisées étaient estimées à 5% dans le canton dans les années 80 (Currat & Sargeant, 1985), cette proportion a quasiment doublé aujourd'hui. La population est passée d'environ 128'000 habitants vers 1900, 185'000 habitants dans les années 80 et 321'000 aujourd'hui (+ 150% depuis 1900 et + 73% depuis 1980). Toutes les régions du canton sont concernées, même si l'évolution la plus marquée s'est produite dans les agglomérations des grandes villes (Bulle, Fribourg et agglomération).

Il est difficile de savoir comment a évolué la biodiversité dans les milieux urbanisés, car cela n'est pas beaucoup étudié à l'échelle régionale. Il est probable que la biodiversité occupait une place plus importante jadis (par ex. vers 1900) dans ces zones. De nombreuses espèces qui étaient signalées autrefois à Fribourg n'ont plus été signalées et ont probablement disparu. Le fait que l'on ne disposait pas encore de tous les moyens modernes utilisés aujourd'hui en construction ou pour l'entretien des espaces verts peuvent probablement grandement expliquer cette évolution :

- > Peu de surfaces étaient totalement imperméabilisées (asphalte ou béton), la végétation spontanée pouvait se développer un peu partout, sur les chemins, entre les pavés. Des photos historiques peuvent en témoigner.
- > Les bâtiments étaient dotés de multiples cavités, recoins ou surfaces pouvant accueillir de la biodiversité.
- > Les vieux arbres étaient plus fréquents en ville et non entretenus (taillés), permettant la présence d'espèces qui ont aujourd'hui disparu (par ex. le Pique-Prune à Pérolles, *Osmoderma eremita*, un grand scarabée typique des cavités de vieux arbres).
- > La densité des constructions était moins élevée. Les jardins potagers, vergers et diverses surfaces vertes étaient souvent omniprésents autour des habitations.
- > L'entretien des « espaces verts » n'était pas ou peu mécanisé et probablement cantonné seulement à certains endroits.
- > Aujourd'hui les zones les plus riches en espèces en milieux urbains se situent généralement :
 - > dans les vieilles villes (pavés, vieux murs etc.)
 - > dans et autour des vieux bâtiments (qui sont des refuges essentiels pour notamment des espèces de chauves-souris et d'oiseau)
 - > dans les friches industrielles et gares (végétation rudérale le long des voies, etc.)
 - > sur les talus ou rémanents de prairies, généralement très extensifs (milieux non fertilisés et souvent xéro-thermophiles)
 - > dans les petits boisements ou zones vertes non entretenues

Menaces et enjeux

Les innovations techniques, les nouveaux matériaux et modes de construction ainsi que les changements d'affectation du sol peuvent entraîner rapidement la disparition de certaines espèces. Aujourd'hui beaucoup de choses ont changé en ville. Les bâtiments récents sont lisses et impénétrables, peu favorable à la biodiversité. La plupart des surfaces sont imperméabilisées, la végétation n'a que peu d'espace pour évoluer librement. L'entretien des espaces verts est intensif (tontes, traitements, taille des arbres et des haies). Les rares espaces végétalisés sont aujourd'hui souvent transformés en gazons, une mode assez récente qui est arrivée d'Angleterre dans les années 80, mais qui est devenue une nouvelle norme. Les gazons et beaucoup d'aménagements paysagers modernes (haies de lauriers ou de thuyas, etc.) peuvent être qualifiés de déserts verts. Ils n'accueillent qu'une biodiversité extrêmement réduite.

Pourtant, le potentiel pour favoriser la biodiversité est grand en milieu urbain. Des projets sont initiés, comme le projet « Nature en ville » de la ville de Fribourg. Une certaine prise de conscience est perceptible, mais malheureusement les résultats sont encore lents. Les nouveaux projets de constructions intègrent encore très peu cet aspect, y compris lors des aménagements paysagers.

Pour la population urbaine, l'expérience de la nature dans les environs immédiats est décisive pour une attitude positive face à la biodiversité. Les études montrent que les objectifs de la promotion de la biodiversité en ville sont tout à fait compatibles avec les attentes du public. Des espèces attractives peuvent notamment accroître l'acceptation d'aménagements en faveur de la nature en ville (Obrist et al., 2012).



> **FIG. 48** Bulle vers 1930 et aujourd'hui (2020). Bulle est l'une des villes de Suisse qui a connu l'urbanisation la plus importante ces dernières années (source : swisstopo).

Outils de protection et mise en œuvre

Plusieurs communes plus urbaines ont développé des efforts pour adapter leur entretien des espaces verts et faire une petite place à la biodiversité.



> **FIG. 49** Plateau de Pérolles en 1909 et gare de Fribourg vers 1925. La végétation spontanée trouvait de nombreux espaces pour s'installer. (source : Bibliothèque cantonale et universitaire Fribourg. Collection de cartes postales).



> **FIG. 50** Romont vers 1880 et prise de vue depuis le même endroit en 2020. L'étalement urbain est évident et une bonne partie de bocage et des alignements d'arbres a disparu. (source : Bibliothèque cantonale et universitaire de Fribourg, photo 2020 : Yann Fragnière).

14.6. MILIEUX PRÉALPINS / HAUTE MONTAGNE

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
U2	19	pelouses d'altitude	<i>Gebirgs-Magerrasen</i>	4.1.2, 4.1.4; 4.3...
	20	rochers et falaises; éboulis	<i>Felsen und Geröllfluren</i>	1.3.1; 3.3.1..., 3.3.2...; 3.4.1..., 3.4.2...
	18	landes et forêts de conifères d'altitude	<i>Zwergstrauchheiden; Gebirgs-Nadelwälder</i>	5.2.3, 5.2.4; 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6; 6.2.5; 6.6

Les milieux de montagne représentent une petite zone de transition étroite entre les alpages traditionnellement exploités et les plus hauts sommets des Préalpes. Les régions montagneuses abritent toute une palette de milieux naturels, notamment des milieux rocheux stables ou mobiles (éboulis, dalles, falaises), des pelouses d'altitude, des crêtes (généralement ventées), des landes, etc. Ces milieux sont exceptionnels pour la biodiversité, abritant des espèces spécialisées, dont de nombreuses sont emblématiques (Bouquetin, Lagopède, Edelweiss, gentianes, ...). La flore des Préalpes comprend plus de 1'700 espèces (Gerber *et al.* 2010). Ce foisonnement s'explique par la diversité des substrats et des expositions ainsi que par l'amplitude altitudinale.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Azuré de la Chevrette, Azuré Osiris (*Cupido osiris*).
Photo : Vincent Baudraz



Tétras lyre (*Tetrao tetrix*).
Photo : Ruedi Aeschlimann

> **TAB.27** Milieux préalpins : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

	Surface	Surface %	Remarque	Source
Etage alpin	668.5 ha	0.4 %	Zones à plus de 2000 m d'altitude (en assumant que l'étage alpin commence en moyenne à cette altitude)	Modèle de terrain Swissalti3D
Eboulis	2'113.9 ha	1.3 %	Eboulis mobiles, éboulis stabilisés non comptés	Fragnière <i>et al.</i> , 2020

Situation dans le canton de Fribourg

Près d'un tiers du canton de Fribourg est occupé par les Préalpes. La plupart des surfaces sont toutefois considérées soit comme des forêts, soit comme des zones agricoles (surtout des zones d'estivage), traités dans les chapitres correspondants. La richesse des milieux de haute montagne est bien reconnue, par contre les connaissances sont souvent lacunaires et il n'existe que peu de données sur les milieux naturels présents et leur surface. Des études existent seulement ponctuellement, par exemple concernant la réserve naturelle du Vanil Noir.

Menaces et enjeux

Les milieux de haute montagne sont relativement bien préservés, grâce à leur situation difficilement accessible et le peu d'intérêt agricole ou sylvicole. Ils n'ont généralement pas été profondément modifiés. Certaines zones très rarement parcourues, comme les éboulis ou certaines parois, peuvent être même considérées comme des espaces quasiment vierges.

Toutefois, l'homme a un impact direct ou indirect en de nombreux endroits. Les menaces d'hier et d'aujourd'hui ne sont plus les mêmes. Les principales rencontrées dans le canton sont énumérées ci-dessous :

- > Activités de loisir : les dérangements liés aux activités de loisir ont fortement augmenté dans les Préalpes (randonnée, ski de randonnée, parapente, escalade, ...) . Les conséquences sont multiples : dommages aux milieux par des aménagements divers (pistes, chemins, voies d'escalade, ...), dérangements, piétinements (notamment sur les crêtes), etc.
- > Pacage des moutons : l'estivage de grands troupeaux de moutons a des conséquences sur des milieux alpins fragiles comme les crêtes et les zones à la végétation clairsemée, comme les dalles et les éboulis. La végétation y pousse particulièrement lentement (situation extrême) et ne supporte pas d'être broutée régulièrement, engraisée et piétinée.
- > Engraissement : certaines surfaces plus accessibles de pelouses alpines sont parfois engraisées (fumure agricole), avec pour conséquence un appauvrissement de la biodiversité floristique à long terme. Certaines surfaces inaccessibles peuvent

potentiellement souffrir des apports azotés atmosphériques, notamment en ce qui concerne des espèces très sensibles comme les lichens.

- > Chasse et cueillette : des espèces de haute montagne ont été chassées jusqu'à extinction ou quasi-extinction, surtout au cours du XIXe siècle (bouquetin, lagopède). Aujourd'hui réintroduites et/ou protégées, la situation s'est améliorée, mais des efforts restent à faire et tout n'est pas gagné pour ces espèces. De nombreuses plantes alpines étaient aussi récoltées de manière significative (Chardon bleu, Paradisie, Arnica, Gentianes), au point de menacer leurs populations. La mise sous protection de différentes espèces a permis d'améliorer la situation.
- > Réchauffement climatique : de nombreuses espèces sont isolées dans les milieux de haute montagne comme sur des îles. Avec le réchauffement climatique, elles seront « poussées » vers les hauteurs, et certaines vont donc disparaître. Différents modèles existent pour simuler la situation dans 50 ou 100 ans. L'ampleur et la vitesse du processus reste toutefois difficile à déterminer, car de nombreux facteurs entrent en compte, dont plusieurs ne sont pas intégrés dans les modèles (adaptabilité de certaines espèces, micro-refuges et microclimats, concurrence entre espèces, etc.).

Outils de protection et mise en œuvre

La réserve naturelle du Vanil Noir, propriété de Pro Natura, est la plus grande du canton de Fribourg et couvre près de 1'500 ha, à cheval entre alpages et zones de montagne. Les districts francs de la Hochmatt-Motélon (2'954 ha) et de la Dent-de-Lys (945 ha) ont été mis en place pour assurer la tranquillité de la faune. Une seule zone de tranquillité a été délimitée dans le canton, sur la crête Berra-Cousimbert.

14.7. FALAISES

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde	Unités typoCH correspondantes
	20	rochers et falaises; éboulis	Felsen und Geröllfluren 1.3.1; 3.3.1..., 3.3.2...; 3.4.1..., 3.4.2...

Les falaises sont des milieux exceptionnels pour la biodiversité, pour plusieurs raisons :

- > Des facteurs écologiques variés (aridité au sommet et humidité au pied de la falaise, températures très contrastées, gravité, etc.) rendent les falaises particulièrement riches en microhabitats, avec des conditions parfois extrêmes.
- > A cause de ces conditions particulières, seules certaines espèces adaptées peuvent y vivre. Pour certaines, c'est un refuge pour échapper à la concurrence ou à un climat inadapté ailleurs. Les falaises sont ainsi un précieux hotspot pour la biodiversité régionale. Des groupes comme les bryophytes et les lichens y sont particulièrement bien adaptés (surfaces verticales). Le sommet des falaises et leur

base abritent également des formations végétales très contrastées et particulièrement intéressantes.

- > Divers oiseaux utilisent les falaises pour nicher. Il s'agit souvent d'espèces prioritaires et sensibles aux dérangements (par ex. Faucon pèlerin, Aigle royal).
- > Il s'agit de milieux généralement bien préservés, protégés par leur topographie. On trouve des reliques de forêts primaires sur les falaises, même sur le Plateau, ce qui est exceptionnel.

Le sommet et la base des falaises présentent des caractéristiques microclimatiques très intéressantes. La surface réelle, verticale, est toutefois plus importante. Il s'agit d'un milieu souvent oublié, car passant un peu inaperçu sur les cartes et souvent considéré comme une simple « transition » d'un endroit à l'autre, mais non comme un milieu en tant que tel. Mais les falaises sont pourtant bien des milieux très importants pour de nombreuses espèces, qui devraient être préservées au maximum.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*).
Photo : Jari Peltomäki



Maillot avoine (*Chondrina avenacea*).
Photo : O. Gargominy

> **TAB.28** Milieux préalpins : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

Falaises	Surface (ha)	Proportion territoire cantonal (%)	Source
Total	710.4 ha	0.43 %	Modèle de terrain Swisalti3D, surfaces dont la pente > 60°

Situation dans le canton de Fribourg

Les falaises sont assez nombreuses dans les Préalpes, dans les massifs calcaires. Elles sont beaucoup plus rares et isolées dans les massifs de flysch et sur le Plateau. Elles apparaissent là où les cours d'eau ont creusé la molasse, sous forme de gorges (canyons) plus ou moins marquées. Le canton de Fribourg possède des falaises de molasse

particulièrement impressionnantes (surtout Sarine et Singine), ce qui est une particularité régionale.

Les falaises occupent seulement une petite superficie dans le canton, mais peuvent former de vastes ensembles, dont les plus représentatifs pour la biodiversité dans le canton de Fribourg sont les suivants :

- > Falaises du massif des Dents-Vertes – vallée de la Jogne, milieux thermophiles
- > Falaises de la Petite Sarine et de la Gérine (ensemble molassique)

Menaces et enjeux

Malgré qu'elles soient dans l'ensemble bien préservées, de nombreuses falaises ont été endommagées ou détruites (carrières, aménagement du lac de la Gruyère, constructions diverses tels que routes, lignes électriques, viaducs).

Ce milieu sensible au dérangement est aussi parfois menacé par les activités de loisir, en particulier l'escalade, en forte augmentation.

Outils de protection et mise en œuvre

Il n'existe aucun inventaire des falaises au niveau fédéral, ni au niveau cantonal. Aucune zone de tranquillité n'a été mise en place dans le canton en lien avec des falaises. Certaines sont toutefois englobées dans des réserves naturelles cantonales, comme la Petite Sarine, ou des districts francs fédéraux.

14.8. SOURCES ET SUINTEMENTS

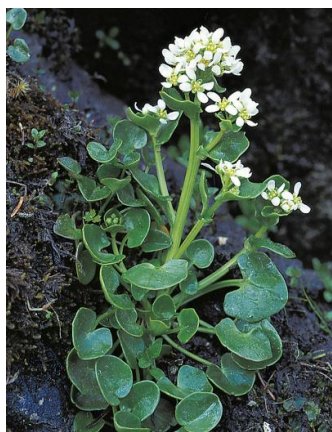
Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde		Unités typoCH correspondantes
G3	1	sources et suintements, ruisselets	Quellen, Rieselfluren, kleine Bäche	1.3.2, 1.3.3, 1.4, 2.2.5

Les sources naturelles sont des milieux naturels peu connus, à l'interface entre les eaux souterraines et les eaux de surface. Elles abritent des espèces de ces deux écosystèmes, mais également des espèces fortement spécialisées. Cette rencontre de deux mondes a pour conséquence la présence d'une importante biodiversité, même lors de faibles débits.

96 espèces d'invertébrés (éphémères, plécoptères, trichoptères, mais également libellules et gastéropodes) crénobiontes (strictement liées aux sources) ou crénophiles sont connues en Suisse, dont 70 % sont menacées à des degrés divers et 37 % sont prioritaires au niveau national (Küry, 2015).

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Cranson des Pyrénées (*Cochlearia pyrenaica*).
Photo : Konrad Lauber



Serpe à feuilles plissées (*Hamatocaulis vernicosus*). Photo :
<https://species.biodiversityireland.ie>

Situation dans le canton de Fribourg

Un inventaire des sources naturelles est en cours dans le canton : les données structurales ont été récoltées en 2018 et 2019, et un inventaire faunistique permettra de venir compléter ces données et d'attribuer un statut à ces objets (importance nationale, cantonale ou locale). La plupart des sources encore naturelles se concentrent dans les Préalpes, mais des objets singuliers se situent également sur le Plateau :

- > La source des Romains à Prez-vers-Noréaz représente un superbe exemple de source à tuf de plaine, avec des milieux naturels environnants encore caractéristiques.
- > La source de la cascade à Bellegarde est singulière, tant au niveau de son débit que de sa situation
- > Les massifs de flysch comme la Berra peuvent abriter de nombreuses sources, souvent en lien avec les marais.

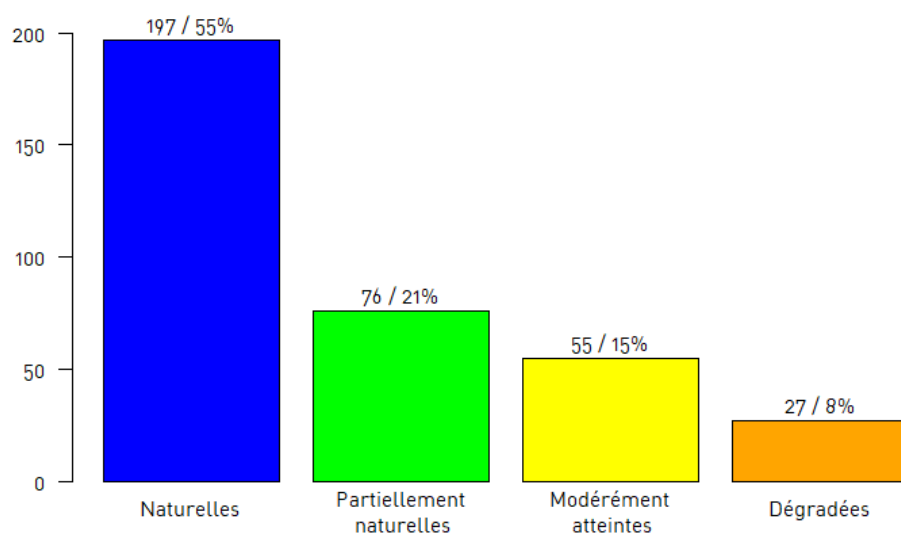
> **TAB.29** Sources et suintements : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

Sources	Nombre	Proportion territoire cantonal (%)	Source
Plateau	172	49%	Inventaire cantonal
Préalpes	182	51 %	
Total	355	XX	

Menaces et enjeux

De nombreuses sources ont été altérées ou détruites au cours des 100 dernières années sans que l'on puisse chiffrer ce déclin à l'échelle nationale ou cantonale, faute de données. Ces destructions interviennent principalement à la suite de captages d'eau, mais également suite à des corrections ou des drainages. L'engraissement de surfaces peut également porter atteinte à la qualité.

Les épisodes récents de sécheresse ont montré que la ressource en eau était un enjeu majeur et le captage des dernières sources naturelles dans les alpages des Préalpes est une menace sérieuse sur ces milieux.



> **FIG. 51** Sur 355 sources naturelles évaluées, 76% montraient un état naturel ou partiellement naturel. 101 sources naturelles signalées n'ont pas été évaluées car détruites.

Outils de protection et mise en œuvre

L'inventaire des sources en cours au niveau cantonal permettra d'accorder un statut d'importance aux différents objets et permettra de prioriser la mise sous protection de ces milieux naturels précieux.

La réalisation de projets de revitalisation doit également être envisagée.

14.9. MILIEUX SOUTERRAINS

Importance pour la biodiversité

OFEV	No	Guilde	Unités typoCH correspondantes
		non défini par l'OFEV actuellement	1.4

Plusieurs groupes faunistiques sont liés, au moins dans une partie de leur cycle, au milieu souterrain, dont certaines espèces endémiques. Ce milieu naturel reste toutefois très peu connu.

Au moins 10 espèces de chauves-souris (principalement des murins du genre *Myotis*), soit près de la moitié des espèces connues dans le canton, sont connues pour hiberner dans les grottes du canton de Fribourg (Gremaud *et al.* 2016). Le milieu souterrain est également utilisé comme site de “swarming” et peut rassembler des centaines voire des milliers de chauves-souris en automne.

Espèces caractéristiques et prioritaires pour ce type de milieu, et pour lesquelles Fribourg porte une responsabilité nationale (extrait) :



Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)
Photo: Cyril Schönbächler



Araignée (*Meta menardi*)
Photo: Jérôme Gremaud

Situation dans le canton de Fribourg

Le canton de Fribourg héberge un riche réseau karstique, essentiellement dans les Préalpes. Un inventaire a été réalisé et est tenu à jour par les membres du Spéléo-club des Préalpes fribourgeoises, ce qui permet de mettre en avant quelques particularités :

- > Le réseau souterrain des Morteys est un des plus vastes connus en Suisse et sert de site de swarming pour les chauves-souris.
- > Le réseau souterrain de la Dent-de-Lys abrite des sites de swarming probablement d'importance nationale pour les chauves-souris.
- > Le réseau souterrain de la chaîne du Schopfenspitze. La grotte du Bärenloch est également connue pour ses découvertes liées à la faune du Pléistocène, notamment un Ours des cavernes exposé au Musée d'histoire naturelle à Fribourg.

> **TAB.30** Milieu souterrain : synthèse des données de base existantes pour le canton de Fribourg.

	Nombre	Source
Cavités (entrées)	288	Inventaire des grottes, Spéléoclub des Préalpes fribourgeoises sur mandat du SFN.

Menaces et enjeux

De nombreuses grottes karstiques ont été obstruées par des déchets provenant des alpages, mais des actions de nettoyage et de désobstruction ont permis d'améliorer la situation.

Un des enjeux principaux concerne les dérangements de chauves-souris sur les sites les plus importants, liés à la pratique de la spéléologie et en particulier l'utilisation d'explosifs. Cette activité n'est toutefois pratiquée que par un nombre très restreint de personnes dans le canton et aucune grotte n'a été aménagée pour l'instant en vue d'un développement touristique.

Outils de protection et mise en œuvre

Le milieu souterrain ne fait l'objet d'aucune protection particulière, même si ces milieux naturels ne sont pour l'instant que peu sous pression. Certaines grottes sont situées dans des réserves naturelles, notamment au sein du vallon des Morteys.

15. ESPÈCES

15.1. DONNÉES

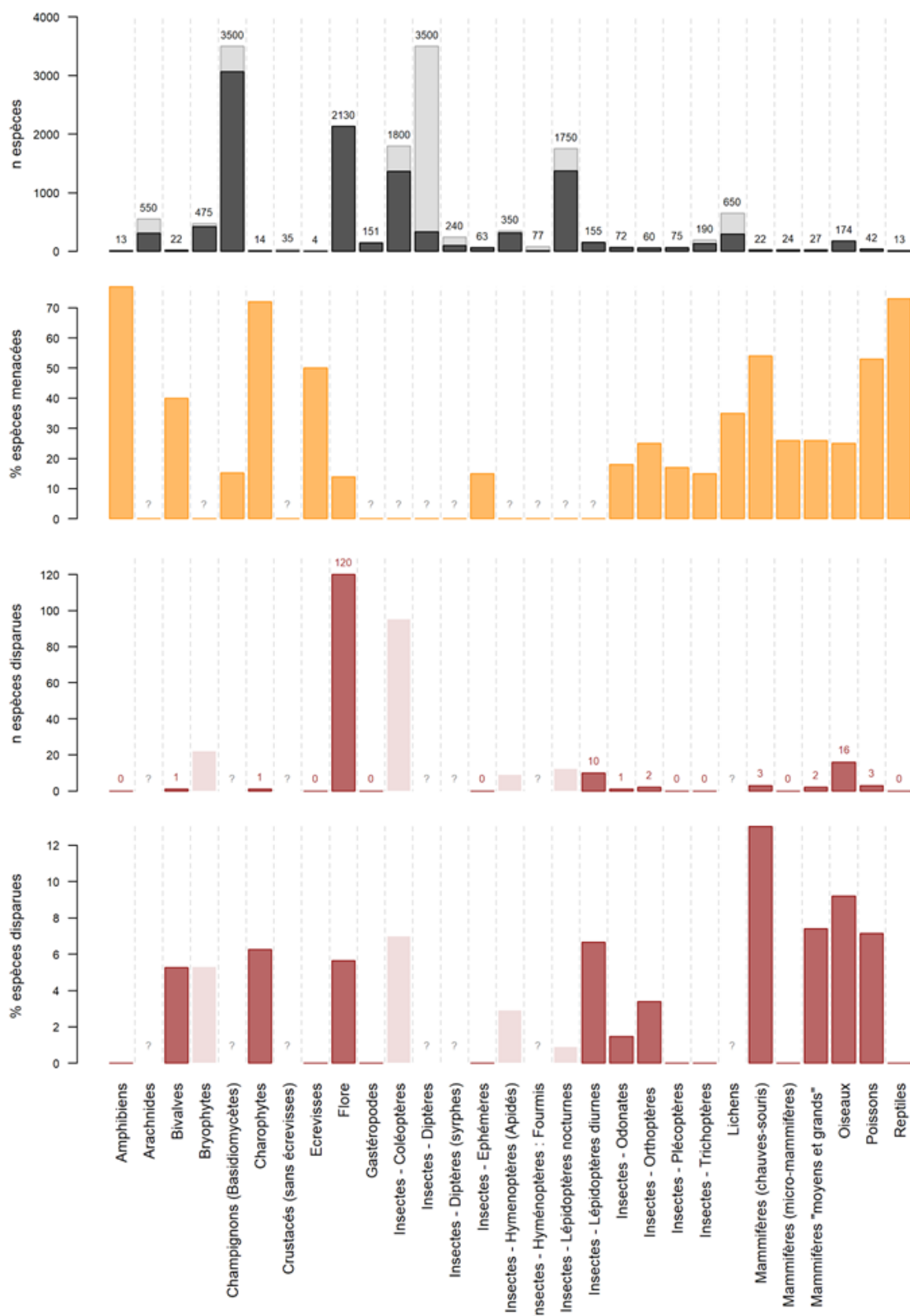
Un total de 704'546 données ont été obtenues auprès des différents centres nationaux regroupés au sein d'InfoSpecies (état mai 2020, oiseaux : 365'293 données / autres animaux : 118'246 données / autres organismes (dont flore, champignons, etc.) : 221'007 données).

Les données brutes ont été simplifiées au niveau de l'espèce (les sous-espèces et les agrégats ont été éliminés) et leur nombre varie énormément d'un groupe à l'autre, certains groupes étant beaucoup mieux étudiés que d'autres. Les oiseaux sont de loin le groupe le plus suivi. Un nombre important de données existent également pour la flore vasculaire, les « grands et moyens » mammifères, les papillons de jour et les champignons. Notons que ces données sont généralement non homogènes, ni au niveau spatial, certaines régions étant mieux étudiées ou parcourues que d'autres (> **ANNEXE 14**), ni au niveau temporel. En effet, bien que de plus en plus de données soient récoltées annuellement, certains groupes ont été plus étudiés autrefois dans le canton (par exemple les lichens dans les années 90). Cela est notamment dépendant des spécialistes ayant vécu ou parcouru le canton, selon les époques.

> **ANNEXE 14** : Répartition des données d'espèces dans le canton de Fribourg

15.2. NOMBRE D'ESPÈCE CONNUES ET POTENTIELLES

Plus de 11'000 (11'144) espèces différentes ont déjà été recensées sur le territoire du canton de Fribourg depuis les années 1900 (> FIG. 52) selon ces données. Cela représente environ un quart des 45'890 espèces connues en Suisse (OFEV, 2017). Certains groupes sont sous-échantillonnés dans le canton de Fribourg, mais des connaissances existent dans les cantons voisins ou au niveau suisse. Les experts consultés ont estimé, lorsque c'était possible, le nombre d'espèces potentielles dans le canton. Au total, en considérant les mêmes groupes que précédemment, le nombre d'espèces est évalué entre 15'000 et 18'000 pour le canton de Fribourg, alors qu'il est estimé à environ 48'000 en Suisse (OFEV 2017).



> **FIG. 52** Espèces du canton de Fribourg, par groupe. Graphiques de haut en bas : 1) nombre d'espèces recensées (en noir) et nombre d'espèce potentielles (avis d'expert, en gris + nombre), 2) pourcentage d'espèces menacées (avis d'expert), 3) nombre d'espèces disparues (avis d'expert). Les colonnes en

transparence correspondent à un pourcentage d'espèces disparues estimé, mais sans données exactes sur les espèces concernées. 4) Pourcentage d'espèces disparues, depuis les années 1900.

> **ANNEXE NUMERIQUE A** : Liste des espèces recensées dans le canton de Fribourg

15.3. ESPÈCES MENACÉES

Le canton de Fribourg ne possède pas de liste rouge et au niveau suisse, le degré de menace a été estimé pour une partie seulement des espèces connues (23 %, OFEV (éd.), 2017). L'OFEV a établi des listes rouges pour 27 groupes d'organismes (état 2017). Sur les 10'702 espèces évaluées, 35 % (3'779) sont considérées comme menacées et 11 % (1'180) comme potentiellement menacées.

Au niveau du canton de Fribourg, nous nous sommes basés sur les listes rouges nationales et des avis d'experts qui se sont prononcés sur le pourcentage d'espèces menacées dans chaque groupe (> FIG. 52). Les experts se sont le plus souvent basés sur les listes rouges nationales (si existantes), en partant du principe que le pourcentage d'espèces menacées pour le canton de Fribourg est vraisemblablement similaire à celui déterminé au niveau national. Une espèce est considérée comme menacée lorsqu'elle entre dans les catégories VU (vulnérable), EN (en danger) ou CR (en danger critique) (IUCN, 2001). Pour de nombreux groupes, il n'a pas été possible d'attribuer un degré de menace, car les connaissances ne sont pas suffisantes. En considérant uniquement les 18 groupes évalués, on peut considérer que 17.86% des espèces sont menacées pour le canton de Fribourg. Ce chiffre est inférieur à la moyenne suisse (env. 35 %) pour plusieurs raisons :

- > aucune liste rouge n'est disponible pour le canton de Fribourg et ces degrés de menace se basent sur la liste rouge nationale. La situation régionale des espèces, dont beaucoup de populations sont fragiles, est peu prise en compte à ce niveau.
- > position géographique du canton de Fribourg en Suisse : un grand pourcentage des espèces menacées du pays se situent dans les vallées internes des Alpes (Valais, Grisons). Le canton de Fribourg ne couvre pas ces zones. Reste que 17% est un chiffre élevé, avec près d'une espèce sur 5 pouvant être considérée comme menacée.

15.4. ESPÈCE DISPARUES

Le nombre d'espèces disparues du canton a également été estimé. Par « espèces disparues », nous considérons des espèces autrefois présentes sur le territoire du canton de Fribourg, qu'on ne retrouve plus aujourd'hui, sur une période allant des années 1900 à nos jours. Cette définition correspond à la catégorie « *regionally extinct* » (éteint régionalement) de l'IUCN (IUCN, 2012). Selon le critère de l'Union internationale pour la conservation de la nature, une espèce est considérée comme éteinte quand il n'y a « aucun doute raisonnable que le dernier individu est mort » (IUCN, 2001). En pratique, il est évidemment souvent difficile d'être certain que le dernier individu est réellement éteint (Butchart *et al.* 2006). Ainsi une espèce comptée comme disparue est une espèce pour laquelle on ne trouve

probablement plus aucun individu dans le canton de Fribourg. Il s'agit dans tous les cas d'espèces pour lesquelles les populations sont nulles ou quasiment nulles, et donc généralement vouées à disparaître régionalement dans le contexte actuel.

Connaître le nombre exact d'espèces disparues est un exercice difficile et la prudence est donc de mise, car les données sont lacunaires. Avec les critères UICN, une absence d'observation pendant 10 ans suffirait à considérer une espèce comme éteinte régionalement (UICN, 2000). Il pourrait être tentant de prétendre que toutes les espèces dont la dernière observation remonte à, par exemple, plus de 30 ans ont disparu, mais cela est erroné dans bien des groupes peu étudiés. L'expertise s'est donc avérée nécessaire et seuls les cas raisonnablement avérés ont été pris en compte. Le chiffre présenté est donc un minimum très prudent.

Nous avons retenu au final un total de 159 espèces disparues du canton de Fribourg depuis 1900 (> FIG. 52). Il s'agit donc uniquement de cas bien documentés, où les espèces peuvent être nommées individuellement (> **ANNEXE 15**). Il s'agit pour la plupart de plantes (120 espèces). Dans 8 groupes, on dépasse un taux de 5% d'espèces disparues en seulement un siècle. Certains experts ont estimé le nombre d'espèces disparues par un pourcentage, sans pouvoir les nommer individuellement. Si l'on tient compte de ces données, le nombre d'espèces disparues atteint environ 300. Ce nombre est à considérer comme un minimum, car de nombreux groupes n'ont pas pu être évalués par manque de connaissances.

Sur un total de quelque 11'144 espèces relevées dans le canton, cela représente un taux de disparition de 1 à 2 % sur une période d'environ 100 ans. En considérant uniquement les groupes pour lesquels les experts se sont prononcés, ce pourcentage atteint 2 à 4 %, et atteint même 5,6 % pour les groupes dont les connaissances historiques sont considérées comme bonnes (flore, vertébrés et quelques rares groupes d'insectes comme les papillons diurnes et les orthoptères). Ce dernier taux correspond vraisemblablement à la réalité. Certaines études estiment un taux d'extinction naturel aux alentours de 0.02 % par 100 ans (Ceballos *et al.* 2015). Ce que nous observons dans le canton de Fribourg correspond donc au minimum à un taux minimal de disparition 100 à 200 x supérieur à ce taux de référence. Il est cependant plus proche de 300 x supérieur au taux de référence en prenant les groupes les mieux connus et il peut être comparé aux chiffres publiés au niveau suisse, européen et mondial (Ceballos *et al.*, 2015).

Parmi les données existantes, on trouve aussi un bon nombre d'espèces « nouvelles » pour le canton de Fribourg, mentionnées pour la première fois récemment. Les experts ont évalué que ces espèces étaient dans la plupart des cas déjà présentes dans le canton, mais jamais signalées jusqu'ici par manque d'observateurs ou d'études. L'arrivée de nouvelles espèces est considérée comme généralement rare. Lorsque cela se produit, il s'agit le plus souvent d'espèces qui arrivent par elles-mêmes. Toutefois dans certains groupes, l'arrivée de nouvelles espèces se fait surtout par le biais de l'homme (par ex. poissons, reptiles, flore) et il s'agit surtout de néophytes ou de néozones.

> **ANNEXE 15** : Liste des espèces disparues dans le canton de Fribourg

15.5. ESPÈCES ENDÉMIQUES ET À RESPONSABILITÉ PARTICULIÈRE

Enfin, il a été demandé à chaque expert de signaler les éventuelles espèces endémiques du canton de Fribourg, ou sub-endémiques (espèces dont l'aire de distribution se trouve majoritairement dans le canton), ainsi que les espèces pour lesquelles le canton porte une responsabilité particulière.

La liste des espèces pour lesquelles le canton porte une responsabilité, selon l'avis des experts, est consultable en annexe (> **ANNEXE 16**). Certains experts se sont basés sur les espèces prioritaires au niveau suisse et d'autres ont proposé une sélection plus fine et plus pertinente pour Fribourg.

L'OFEV a sélectionné 449 espèces prioritaires pour le canton de Fribourg. Il s'agit d'espèces prioritaires au niveau national qui nécessitent clairement des mesures de conservation spécifiques (OFEV, 2017) et d'autres espèces qui, d'après les experts, requièrent des mesures et méritent une attention particulière en raison d'une priorité d'action.

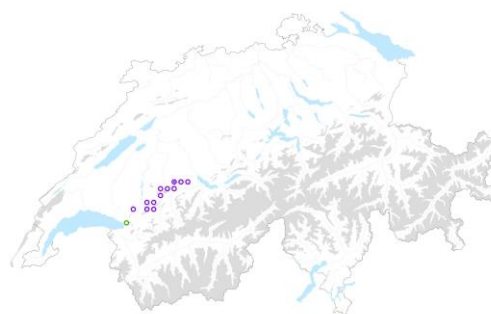
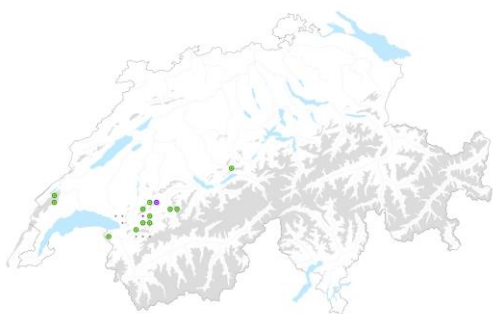
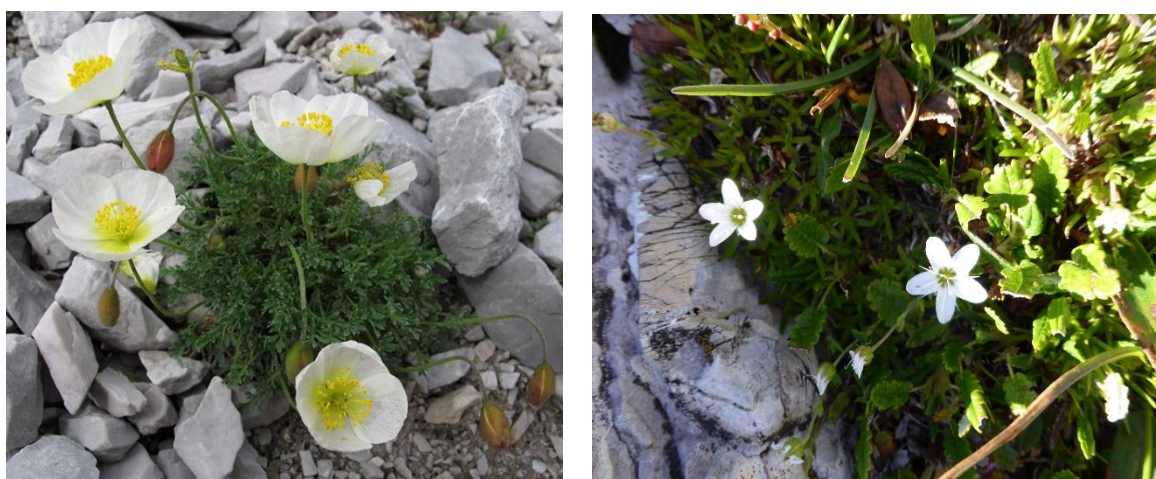
Pour chaque espèce figurant sur la liste cantonale, les experts d'InfoSpecies ont procédé à une évaluation de la responsabilité incombant au canton d'un point de vue national. Le canton porte une haute responsabilité pour la conservation de 60 espèces (13,4 %). Pour 37 espèces, des mesures de conservation sont considérées comme nécessaires et urgentes. 13 espèces cumulent à la fois l'urgence de mesure et la responsabilité du canton (> TAB. 31).

> **TAB.31** Liste des espèces prioritaires et menacées au niveau suisse pour lesquelles le canton porte une haute responsabilité et qui nécessitent des mesures urgentes.

Groupe	Nom scientifique	Nom de l'espèce	RL	PRI CH	Part cantonale des km2 connus pour l'espèce en Suisse
Lichen	<i>Gyalecta truncigena</i>		VU	4	2,63%
Lichen	<i>Pannaria conoplea</i>		EN	3	8,57%
Champignon	<i>Hericium erinaceus</i>	Hydne hérisson	EN	3	5,88%
Mousse	<i>Bryum versicolor</i>	Bryum bariolé	CR	1	2,63%
Mousse	<i>Phaeoceros laevis subsp. carolinianus</i>	Phéocéros de Caroline	EN	3	2,13%
Papillon	<i>Carcharodus floccifera</i>	Hespérie du Marrube	EN	2	9,43%
Amphibien	<i>Bombina variegata</i>	Sonneur à ventre jaune	EN	3	9,76%
Amphibien	<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	EN	3	3,65%
Oiseau	<i>Saxicola rubetra</i>	Tarier des prés	VU	1	2,54%

Chauves-souris	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	VU	1	3,63%
Chauves-souris	<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	VU	1	3,50%
Chauves-souris	<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	CR	1	4,55%
Chauves-souris	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	EN	1	4,52%

Nous ne connaissons pas d'espèce totalement endémique pour le canton de Fribourg. 6 espèces ont toutefois été évaluées comme de sub-endémiques : 2 poissons (*Coregonus candidus*, *Coregonus palaea*), 2 champignons (*Mycena magnicystidiosa*, *Ramaria praecox*) et 2 plantes (*Arenaria ciliata* subsp. *bernensis*, *Papaver occidentale*).



> **FIG. 53** 2 espèces sub-endémiques dont une grande partie des populations mondiales se trouvent dans notre région : le Pavot occidental (*Papaver occidentale*, photo H. E. Hess) à gauche et la Sabline bernoise (*Arenaria ciliata* subsp. *bernensis*, photo J. Gremaud) à droite.

Selon l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), la Suisse compterait plus de 45'000 espèces répertoriées, et jusqu'à 20'000 de plus non répertoriées selon les experts, surtout des insectes et des champignons (www.bafu.admin.ch). Avec 11'000 espèces répertoriées,

le canton de Fribourg abrite donc environ ¼ des espèces que l'on peut trouver en Suisse. Ce chiffre est probablement un peu sous-estimé, car quelques groupes supplémentaires ont été considérés par l'OFEV dans leurs analyses et n'ont pas été pris en compte à Fribourg par manque de connaissances. Le canton de Fribourg abrite donc une diversité biologique élevée, notamment du fait que le canton s'étend sur différentes zones biogéographiques (Préalpes, Plateau et présence de grands lacs). Mais on peut également se demander pourquoi ¾ de la diversité suisse manque dans le canton de Fribourg. La principale raison pour l'expliquer est liée au fait que le canton ne couvre pas certaines régions de Suisse particulièrement riches en biodiversité, par exemple les vallées à foehn internes des Alpes à climat continental, l'arc jurassien, les massifs cristallins ou le versant sud des Alpes à climat insubrien. Fribourg est également un canton très agricole, et par conséquent avec une biodiversité plus faible dans les régions très intensives. Enfin, très peu de données sont disponibles dans le canton par rapport au reste de la Suisse, en particulier dans le sud du canton (Glâne et Veveyse). Cela concerne particulièrement certains groupes qui n'ont jusque-là fait l'objet d'aucun inventaire. Des recherches ciblées pourraient amener quelques résultats surprenants, pour autant que des prospections soient entreprises dans le futur.

- > **ANNEXE 16** : Liste des espèces à responsabilité particulière pour le canton de Fribourg

15.6. DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

La question de la diversité génétique a également été abordée avec les experts. Dans l'ensemble, les connaissances à disposition sont très faibles ou nulles. Il est donc impossible de donner une tendance générale au sujet de la génétique des populations parmi les groupes concernés. Seuls des problèmes de consanguinité sont connus, par exemple pour le Lynx et le Bouquetin, 2 espèces réintroduites. Quelques espèces du canton de Fribourg dont l'aire de distribution est particulièrement fragmentée ou dont les populations sont isolées pourraient présenter des particularités au niveau génétique, mais cela est peu connu.

Un des exemples signalés concerne par exemple les papillons : les populations du rare Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) présentent des phénologies de vol très différentes selon les sites où il est observé. Ce papillon pond sur la Pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*) et les populations connues dans l'Intyamon en Gruyère ont leur pic de vol à la fin juin, alors que les populations de la Grande Caricaie volent au mois d'août. Des particularités génétiques ont certainement permis à l'espèce de s'adapter très finement aux périodes de floraison de la Pimprenelle qui varient également d'une région à l'autre. Cette particularité fait des populations de *Maculinea nausithous* un patrimoine unique qui a co-évolué selon les conditions régionales.

15.7. ABONDANCE ET BIOMASSE

Alors qu'il n'est pas possible de savoir avec précision combien d'espèces sont présentes dans le canton de Fribourg, il est encore plus difficile d'obtenir des informations sur l'abondance ou la biomasse des groupes considérés.

Les experts consultés évaluent la biomasse comme en légère ou forte diminution dans 13 groupes, stable ou en légère augmentation dans 4 groupes, en forte augmentation dans aucun groupe (pour les autres groupes, les experts ne se prononcent pas).

Des suivis sont réalisés dans certains groupes, en particulier pour les oiseaux où une estimation des populations est disponible au niveau suisse et a été extrapolée au niveau cantonal (Knaus *et al.*, 2018). Dans le cadre du monitoring de la biodiversité en Suisse et du Monitoring des oiseaux nicheurs répandus au niveau national, des tendances de populations sont disponibles au niveau suisse (Peter *et al.*, 2020). Des monitorings cantonaux sont en place pour certaines espèces comme la Bécasse des bois et sont intégrés dans le contexte national (Wechsler & Spiess, 2020).

Les populations de certains mammifères et poissons, en particulier les espèces chassables et pêchables, sont également bien suivies par le Service des forêts et de la nature.

Au niveau des insectes, très peu de populations sont suivies. Un monitoring des Azurés de la sanguisorbe et des paluds est en place depuis 2006 sur les sites d'importance nationale du lac de Lussy et de la Léchire à Enney (Gremaud, 2020). Un suivi similaire a été mis en place dans la Grande Caricaie par l'AGC (Antoine Gander, comm. pers.).

Si la biomasse ou l'abondance générale de groupes comme les mammifères ou les oiseaux semblent globalement stables, des questions se posent pour d'autres groupes comme les insectes. Plusieurs études ont montré des déclinés importants et à grande échelle de la biomasse d'insectes dans différentes régions d'Europe (Powney *et al.*, 2019 ; Bell *et al.* 2020), notamment dans les réserves naturelles d'Allemagne (Hallmann *et al.*, 2017) dans un contexte qui rappelle fortement celui du Plateau suisse. Aucun chiffre n'est toutefois actuellement disponible à l'échelle suisse (OFEV, 2019a).

15.8. TENDANCES SELON LES EXPERTS

Les experts ont été questionnés sur quelques aspects de la biodiversité du canton pour lesquels on ne dispose pas de données :

- > Concernant la diversité des espèces communes (nombre moyen d'espèces par kilomètre carré), elle est évaluée comme en diminution dans 7 groupes, stable dans 7 groupes et en augmentation dans aucun groupe (pour les autres groupes, les experts ne se prononcent pas).
- > Concernant la biodiversité des différents groupes dans un futur proche (30 ans), en supposant que le contexte reste similaire à aujourd'hui, les experts sont pour la plupart pessimistes ou très pessimistes (14 groupes), ni optimistes ou ni pessimistes (8 groupes), rarement optimiste (1 groupe, les « grands et moyens » mammifères), et les autres ne se prononcent pas.

16. DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

La diversité génétique joue un rôle considérable, et souvent sous-estimé (Hughes *et al.*, 2008). On considère généralement qu'une espèce comprenant une plus grande diversité génétique est plus résiliente et apte à s'adapter à différents changements ou bouleversements. Certains écotypes locaux se sont adaptés à des situations qui permettent à l'espèce de survivre ou d'être compétitive dans des endroits hors de sa répartition habituelle. Ce processus est également à la base de la formation de nouvelles espèces. Une diversité génétique importante permet également de « diluer » des gènes délétères (mutations défavorables). A l'inverse, les espèces ou populations à faible diversité génétique peuvent avoir des problèmes de consanguinité et accumuler les mutations défavorables, induisant une possible dégénérescence. Enfin, la diversité génétique est un patrimoine naturel, qu'il convient de conserver. La diversité génétique concerne les espèces sauvages, mais aussi les espèces cultivées ou élevées par l'homme.

16.1. ESPÈCES SAUVAGES

En ce qui concerne la diversité génétique des espèces sauvages, peu de données existent. Ponctuellement l'une ou l'autre étude ont été réalisées comprenant des échantillonnages sur le canton de Fribourg. Il est certain que le canton abrite des écotypes intéressants, mais il n'existe aucune vue d'ensemble. Les experts (cf. méthodologie) ont été sollicités pour évaluer la diversité génétique dans leur groupe. Quasiment tous ont répondu qu'ils disposaient de données ou d'informations trop élémentaires pour faire une analyse sur le sujet. Il n'était également pas possible de nommer ou de situer des écotypes importants pour Fribourg. Globalement, la diversité génétique est considérée comme en diminution, puisque de plus en plus d'espèces se retrouvent isolées et en populations réduites suite à la destruction de leur habitat. Certaines espèces sont certes toujours présentes dans le canton de Fribourg, mais la perte de diversité génétique est probablement considérable. De plus, le mitage du territoire diminue les contacts entre certaines populations et ne permet plus un échange de gènes optimal.

Des études un peu plus poussées ont été effectuées pour des espèces réintroduites, où le goulot d'étranglement génétique (genetic bottleneck) est une préoccupation importante. Des problèmes de consanguinité semblent être avérés chez le lynx (la diversité génétique du lynx dans la population des Alpes et des Préalpes est apparemment faible avec des répercussions sur l'état de santé des individus, tels que souffle au cœur, etc.) et le bouquetin (comme démontré par des récentes études, effectuées principalement par le groupe du Prof. Keller, plusieurs bottlenecks ont eu lieu suite aux premiers lâchers en 1910. Ceci a provoqué une diminution de la diversité génétique dans les deux colonies présentes dans le canton de Fribourg avec un échange génétique impossible et pas d'individus migrants).

Pour la flore, un certain appauvrissement de la diversité génétique est lié à la mise en place de prairies artificielles issues de mélanges de graines du commerce. Certaines marques essaient de valoriser les écotypes locaux en multipliant leurs plantes à partir d'espèces sauvages suisses. Toutefois, cela ne permet pas de sauvegarder des écotypes très localisés. L'enherbement direct (prélèvement de graines d'une parcelle voisine pour ensemercer une nouvelle prairie) est la méthode qui garantit au mieux la préservation du

patrimoine génétique local et de la diversité des espèces. Cette technique devrait être favorisée à chaque fois que cela est possible.

16.2. ESPÈCES D'ÉLEVAGE

En ce qui concerne les animaux d'élevage, la vache fribourgeoise (une vache noire et blanche) était une race locale emblématique de la région. Les dernières vaches de cette race ont été abattues en 1975 dans une quasi totale indifférence et ont ainsi complètement disparu. ProSpecieRara avait mené une enquête en 2008 à la recherche de possibles vaches fribourgeoises au Chili, qui auraient émigré en même temps que certains Fribourgeois. Les résultats de l'enquête révélèrent que ces vaches étaient génétiquement trop proches de la race Holstein pour pouvoir être la race fribourgeoise. ProSpecieRara a donc conclu que la vache fribourgeoise était définitivement éteinte, une perte importante de patrimoine et de diversité génétique. Il n'existe vraisemblablement pas d'autres races d'animaux domestiques typiques pour Fribourg, ou en tout cas on ne les connaît plus.

La diversité génétique est également un thème qui peut concerner la pisciculture, notamment en cas d'alevinage dans le milieu naturel. Pour les cours d'eau, le canton de Fribourg n'a pas de directive pour les piscicultures concernées relative à la promotion ou au maintien de la diversité génétique locale. Le Canton vise plutôt une diminution progressive voire un arrêt de l'alevinage dans certains cours d'eau lorsque les populations sont saines, ce qui permet à terme de maintenir la diversité localement et d'éviter des prélèvements de reproducteurs non sans conséquences. Dans le lac de Neuchâtel, les piscicultures travaillent avec les pêcheurs professionnels qui fournissent régulièrement de nouveaux reproducteurs, prélevés directement dans le lac, garantissant ainsi une certaine préservation de la diversité génétique locale.

16.3. ESPÈCES CULTIVÉES

Pour les plantes cultivées (légumes, fruitiers), on trouvait historiquement beaucoup de variétés très locales car un peu partout, on multipliait soi-même ses graines et donc sa propre sélection locale de variétés. Les paysans produisaient leurs graines y compris au champ (par ex. céréales). Toutes ces variétés ne sont généralement pas cataloguées. Le concept de races et de variétés s'est développé à la fin du XIX^{ème} siècle et on a alors enregistré une augmentation du nombre de variétés répertoriées. Cela est favorisé par ex. par un nombre important de concours.

Le verger fribourgeois était constitué principalement de poires à cuire ou à cidre et de pommes douces (beaucoup de variétés pas forcément répertoriées), comme la douce rouge de Treyvaux ou la douce blanche de Romont. La poire à Botzi (AOP), la prune Bérudge (demande d'AOP en cours) et la pomme Midolette font partie des variétés importantes du canton, mais il en existe beaucoup d'autres. Pour les céréales, on peut citer par ex. le rouge de Gruyère (blé). Pour les légumes, il est plus difficile de nommer une variété typique de Fribourg.

La perte de diversité des espèces cultivées (fruits, légumes, céréales) a été marquée au cours des dernières décennies, notamment depuis la dernière guerre mondiale. Plusieurs facteurs expliquent ce phénomène, notamment :

- > appauvrissement de l'assortiment par sélection de certaines variétés plus productives et adaptées à la culture intensive ;
- > perte de surface de vergers (notamment encouragé à une certaine époque par la Confédération), perte de surface de jardins potagers ;
- > disparition par manque d'intérêt des variétés qui avaient des usages très spécifiques (vin cuit, séchage) ;
- > moins voire plus de sélection locale, plus grand monde ne produit ses propres graines ;
- > diminution du nombre de paysans et augmentation de la surface des parcelles ;
- > pour les céréales, promotion des variétés à paille courte.

Dans les jardins familiaux, des variétés anciennes sont à nouveau cultivées. Cela est favorisé par un accès plus facile à une diversité de variétés (internet, associations de conservation, ...). On observe un regain d'intérêt pour cette thématique, y compris marginalement pour les céréales.

Les variétés fruitières ne sont pas consignées dans un catalogue officiel comme pour les grandes cultures. Il existe 3 pépinières dans le canton de Fribourg qui multiplient actuellement les fruitiers, soit Baumschule Brülhart à Mariahilf, Aebi-Kaderli à Guin et Dominique Kaech à Lussy. L'Institut agricole de Grangeneuve a effectué tous les 10 ans depuis au moins 1950 jusqu'en 2001 des recensements d'arbres fruitiers haute-tige sur pré et champs. Par contre, les variétés de haute-tige n'étaient pas recensées, mais seulement les espèces. Pour les vergers commerciaux, les variétés sont recensées annuellement depuis les années 90 dans une base de données centrale nationale par canton. Le projet PAN02-55 a recensé toutes les variétés fruitières nationales et cantonales. Un verger conservatoire des variétés fribourgeoises a été créé en 2010 chez Paul Wieland à Salvenach. Le Jardin Botanique de Fribourg joue aussi un petit rôle comme conservatoire, avec surtout un intérêt pédagogique.

Beaucoup de variétés sont maintenues en conservatoires ou en banque de graines, ce qui a un intérêt patrimonial et scientifique, mais au niveau de la biodiversité cultivée, cela n'a pas vraiment d'influence. Pour que ce soit le cas, il faudrait que ces diverses variétés soient utilisées.

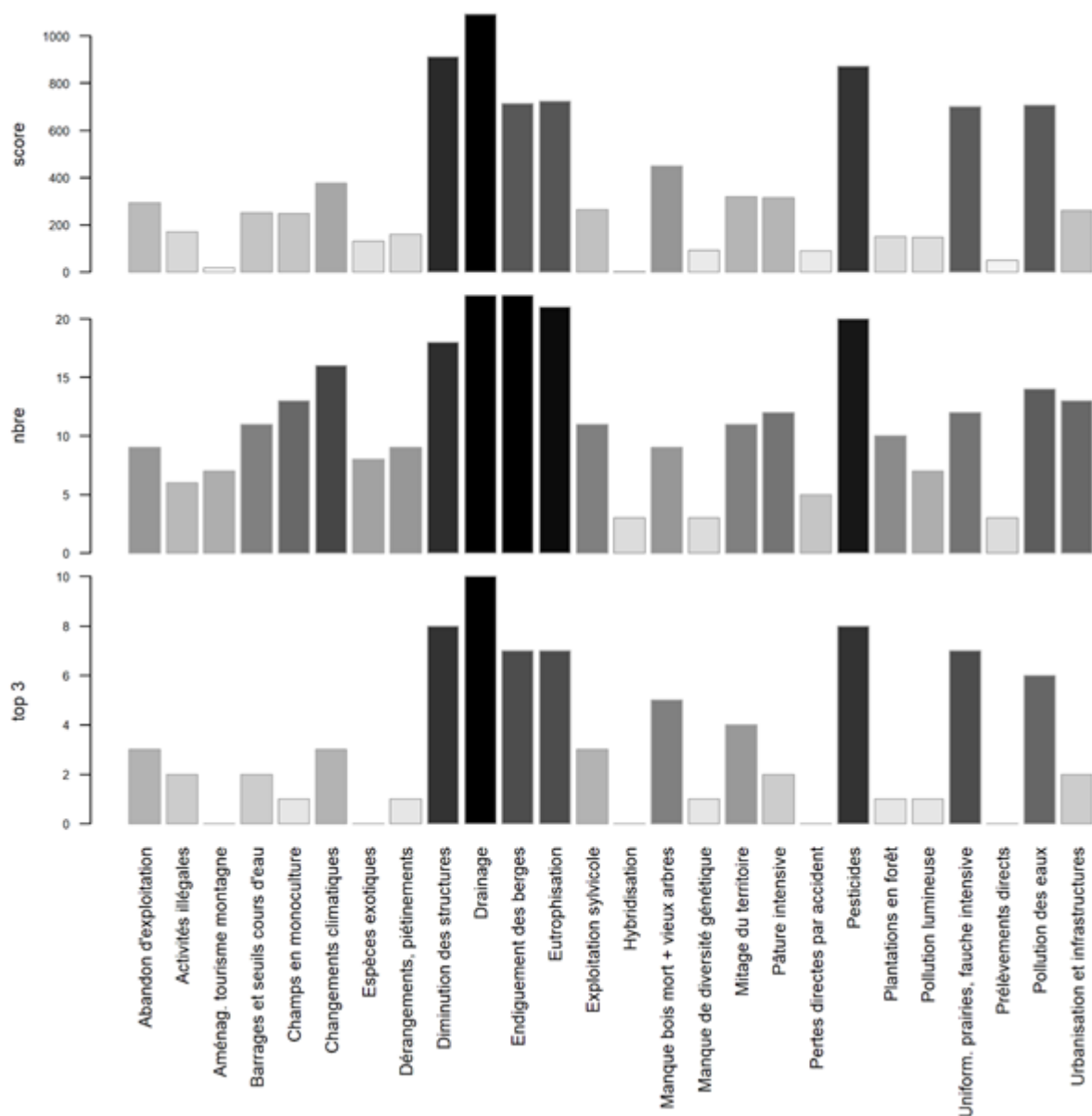
Des mesures pour favoriser la diversité génétique des espèces cultivées et les anciennes variétés pourraient s'avérer judicieuses. Il pourrait s'agir par exemple :

- > d'incitation des agriculteurs via les paiements directs, ou mise en place de contrats de biodiversité ;
- > de soutien aux pépinières fruitières pour la multiplication des variétés anciennes d'intérêt pour le canton ;
- > soutenir les sociétés d'arboriculture (4 dans le canton) qui pourraient planter et soigner des variétés d'intérêt ;
- > de favoriser la distribution des espèces maintenues en conservatoire (afin de ne pas avoir seulement bonne conscience en les conservant, mais en les réintégrant à la diversité cultivée) ;
- > de sensibilisation ;
- > de redécouvrir certains usages oubliés de certaines variétés.

17. ANALYSE DES MENACES

Les menaces qui pèsent sur les espèces et les écosystèmes varient selon les groupes et les milieux naturels considérés et agissent à différentes échelles. La destruction générale des milieux naturels regroupe en effet le drainage des marais, la correction des cours d'eau et l'exploitation intensive des terres. Pour pouvoir synthétiser les menaces à l'échelle du canton de Fribourg, nous avons dressé une liste de base selon la littérature avant de la soumettre aux spécialistes externes.

Le classement des menaces parmi la liste proposée permet de mettre en avant celles qui jouent ou ont joué les rôles les plus importants pour la période allant de 1900 à 2020 sur les différents groupes considérés. Chaque groupe a le même poids dans cette évaluation, bien que la taille des groupes ne soit pas homogène. Cela a l'avantage de mettre en avant des thématiques variées et des groupes qui ont un rôle important malgré un petit nombre d'espèces (par ex. chauves-souris, amphibiens). Les menaces ont été classées selon le score qu'elles obtiennent (cf. méthode), le nombre de fois qu'elles ont été citées indépendamment de leur classement et en considérant uniquement les menaces classées comme les 3 plus importantes pour chacun des groupes (> FIG. 54). Les menaces qui obtiennent les plus hauts scores sont donc celles qui peuvent être considérées comme les plus importantes et/ou qui touchent le plus de groupes selon l'évaluation des experts. A l'inverse, les menaces dont le score est faible sont celles représentant le plus faible impact sur la biodiversité parmi la liste proposée. Les mêmes groupes de menaces ressortent avec les différentes approches citées ci-dessus.



> **FIG. 54** Evaluation des principales menaces. Graphiques de haut en bas : 1) score obtenu par menace (cf. méthode), 2) nombre de groupes où la menace est mentionnée (sans classement), 3) nombre de groupes où la menace arrive dans les 3 premières (classée comme n°1, 2 ou 3).

Les 7 menaces qui sortent en tête assez nettement dans ce classement sont les suivantes°:

- > Drainage des zones humides et comblement des petits plans d'eau
- > Diminution des structures en zone agricole (haies, arbres isolés, ...)
- > Pesticides, produits phytosanitaires
- > Eutrophisation, fumure, apports azotés atmosphériques
- > Pratiques de fauche (plus fréquente, conditionneurs, ...), uniformisation de la végétation des prairies
- > Qualité des eaux, pollution des eaux, micropolluants
- > Endiguement des berges des lacs et cours d'eau

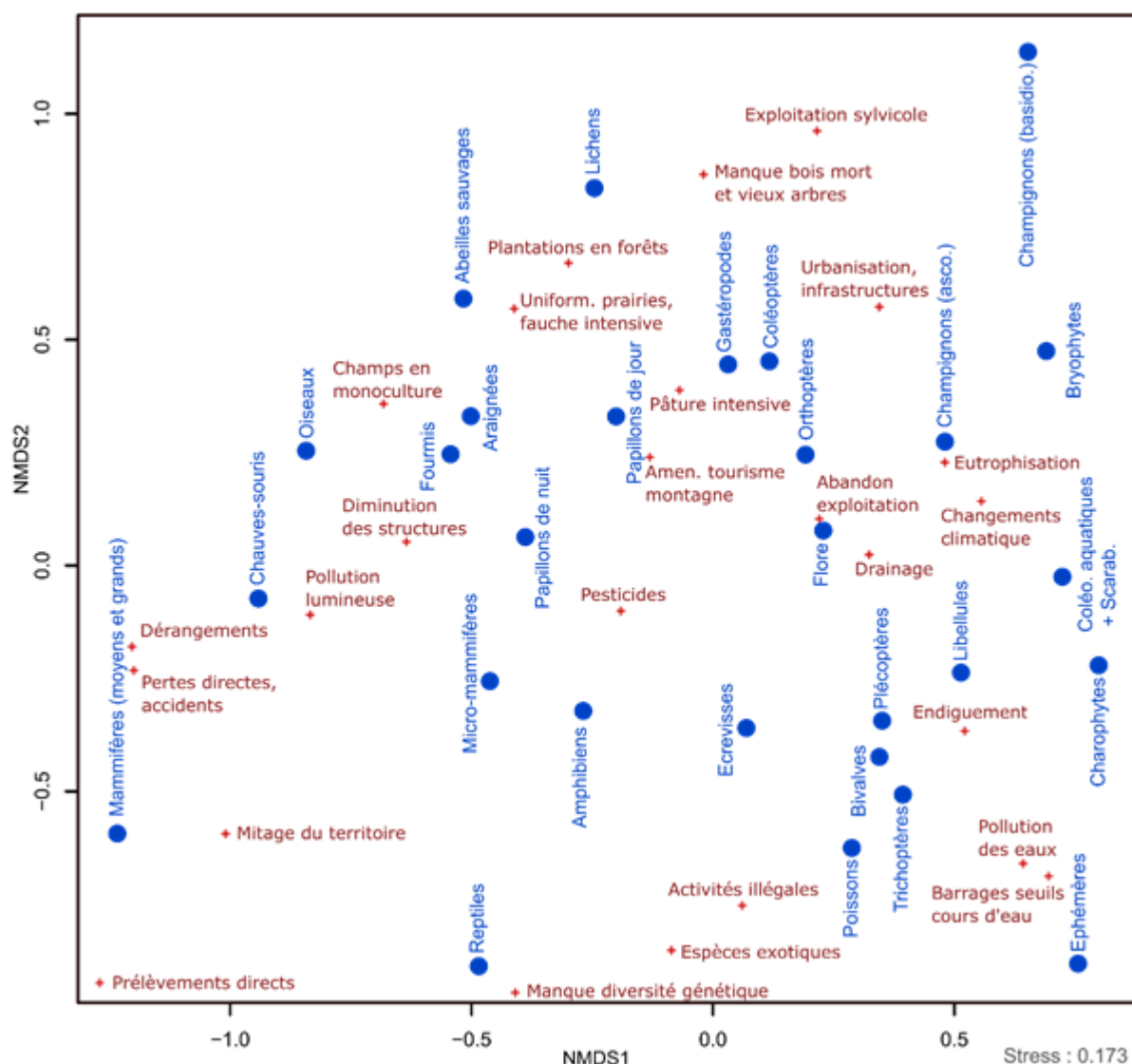
Lorsque l'on considère uniquement les menaces classées parmi les 3 plus importantes pour chaque groupe, la tendance est globalement la même qu'avec le score. Certaines menaces sont toutefois très spécifiques à certains groupes et il ne faut pas minimiser les autres catégories : chaque menace qui apparaît dans le graphique, même faiblement, indique une menace très préoccupante pour au moins un groupe. (par ex. la pollution lumineuse pour les papillons de nuit). Toutes les menaces proposées ont au moins été citées une fois : le système de score permet toutefois de mettre en avant les priorités.

Dans l'ensemble, les experts consultés ont trouvé pertinente la liste de menaces proposée et n'en n'ont pas ajoutées. Quelques menaces supplémentaires ont toutefois été explicitement mentionnées, par exemple :

- > Disparition des écotones (les zones de transition entre différents milieux)
- > Cours d'eau : colmatage des fonds, déficit en charriage, éclusées, abaissement des nappes phréatiques et prélèvements d'eau
- > Captages et destruction des milieux autour des sources
- > Disparition des vieux murs
- > Empoisonnement de petits plans d'eau, alevinage et curages inadaptés
- > Pollutions atmosphériques acides, surtout dans les années 1980 (concerne notamment les lichens)
- > Compétition entre espèces (indigènes) et maladies
- > Destruction et dérangement des gîtes dans les bâtiments (concerne notamment les chauves-souris)
- > Mécanisation en sylviculture

Les groupes les plus proches au niveau de leurs exigences écologiques ont en général impactés par des menaces similaires. Un graphique d'ordination (> FIG. 55) a été réalisé pour s'en rendre compte.

Les experts ont aussi été questionnés sur leur vision de l'évolution de ces menaces pour les années à venir. Pour la plupart d'entre eux, les menaces seront similaires à la situation qui a prévalu ces dernières années jusqu'à aujourd'hui. Certains mentionnent que les menaces seront les mêmes, mais que l'ordre d'importance pourrait changer. Enfin, pour quelques groupes, les experts mentionnent une évolution possible de certaines menaces, comme l'augmentation des prélèvements d'eau, de possibles nouvelles espèces exotiques et surtout le réchauffement climatique.



> **FIG. 55** Ordination par NMDS (non-metric multidimensional scaling). Ce graphique est à lire de la manière suivante : les groupes (points bleus) les plus proches partagent des menaces similaires. A l'inverse, les plus éloignés partagent peu/pas de menaces communes. Les menaces (croix rouges), sont situées vers les groupes qui sont les plus concernés.

Cette expertise donne une vue d'ensemble des principales menaces qui pèsent sur les espèces et les écosystèmes du canton de Fribourg. Les données récoltées pourraient être évaluées de différentes façons (par exemple attribuer plus de poids à certains groupes, utiliser un autre système de score, etc.) ; la méthode utilisée nous a paru objective et les résultats représentatifs.

Tous les groupes considérés ne sont pas impactés de la même manière et cela ressort nettement dans les analyses (> FIG. 55). Par exemple, tous les groupes aquatiques (poissons, éphémères, etc.) sont grandement touchés par l'endiguement des berges, l'exploitation hydro-électrique et la pollution des eaux. Des groupes tels que les reptiles, les grands mammifères, les chauves-souris et les oiseaux partagent des menaces comme le mitage du territoire, les dérangements, le manque de structures ou les pertes directes par accident. Beaucoup de groupes d'insectes sont impactés par des menaces similaires telles que l'uniformisation des prairies et les pesticides. Enfin des menaces tels que

l'eutrophisation, le drainage ou les changements climatiques touchent plus particulièrement la flore, les champignons et les bryophytes.

Les menaces qui pèsent sur la biodiversité sont multiples et il n'est pas possible d'en faire une liste parfaitement exhaustive, des recherches supplémentaires seraient parfois nécessaires. Certaines menaces touchent peu de groupes, mais de manière très spécifique, comme par exemple la pollution lumineuse pour les insectes nocturnes et les chauves-souris.

Il ressort de l'analyse que certaines menaces ont un impact considérable sur différents groupes (cf. résultats). Il est nécessaire d'utiliser cette information pour prioriser les mesures en faveur de la biodiversité, et d'intervenir là où les menaces sont les plus préoccupantes.

18. INSTRUMENTS ET FINANCEMENTS

Selon la Constitution fédérale (art. 78 al. 1) la protection de la nature est du ressort des cantons. Ceux-ci sont tenus de créer les dispositions légales et les instruments nécessaires à l'accomplissement des tâches que leur confie la Confédération.

La coordination entre la Confédération et les cantons dans le domaine de la protection de la nature, du paysage et de la forêt est réglée par les accords de conventions-programmes dans le cadre de la RPT, actuellement pour la période 2020-2024.

La conservation de la nature implique une vision large, intégrant les activités de plusieurs politiques sectorielles. La simple protection des éléments individuels (espèces, milieux, ...) ne suffit pas, et doit être complétée par la préservation des processus, de la dynamique et des services écosystémiques.

La comparaison avec le cadre fédéral met en évidence des instruments qui ne sont pas ou peu mis en œuvre via des outils cantonaux. Dans le cadre de l'élaboration de ce rapport factuel, les instruments ont été listés par champ d'action et complétés avec les services responsables. Selon les objectifs qui seront retenus pour la Stratégie biodiversité cantonale, ce travail sera à compléter par une analyse plus approfondie des instruments manquants, des incitations et mesures nocives pour la biodiversité et des synergies possibles.

Une analyse plus approfondie sera également nécessaire pour les instruments de l'aménagement du territoire, domaine prioritaire pour conserver et favoriser la biodiversité. Ceci concerne principalement la recherche de synergies avec les lois, stratégies et instruments suivants :

- > La loi cantonale sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATeC) et la stratégie Territoire 2030
- > Le plan directeur du canton de Fribourg accepté par la Confédération en date du 19.8.2020

- > Les plans directeurs régionaux et les projets d'agglomération
- > Les plans d'affectations communaux

Il s'agira d'y intégrer les objets des divers inventaires et leurs emplacements, des zones tampons nécessaires, mais aussi d'autres éléments tels que couloirs à faune et corridors de mise en réseau. Le concept d'infrastructure écologique du canton de Fribourg fournira les bases nécessaires à cette mise en œuvre.

18.1. INVENTAIRES ET AIRES PROTÉGÉES

Actuellement 8,4 % de la superficie du canton de Fribourg est protégée à divers degrés, selon les critères internationaux de la CBD et le mode de décompte de la Confédération (OFEV, 2017). Avec ce mode de décompte, la surface des aires protégées au niveau suisse atteint 12,7 %. Un tableau résume toutes ces surfaces (> **ANNEXES 18, 19 et 20**).

Niveau international

Base : Loi sur la protection de la nature LPN du 1er juillet 1966

- > Sites émeraude
- > RAMSAR

Niveau national

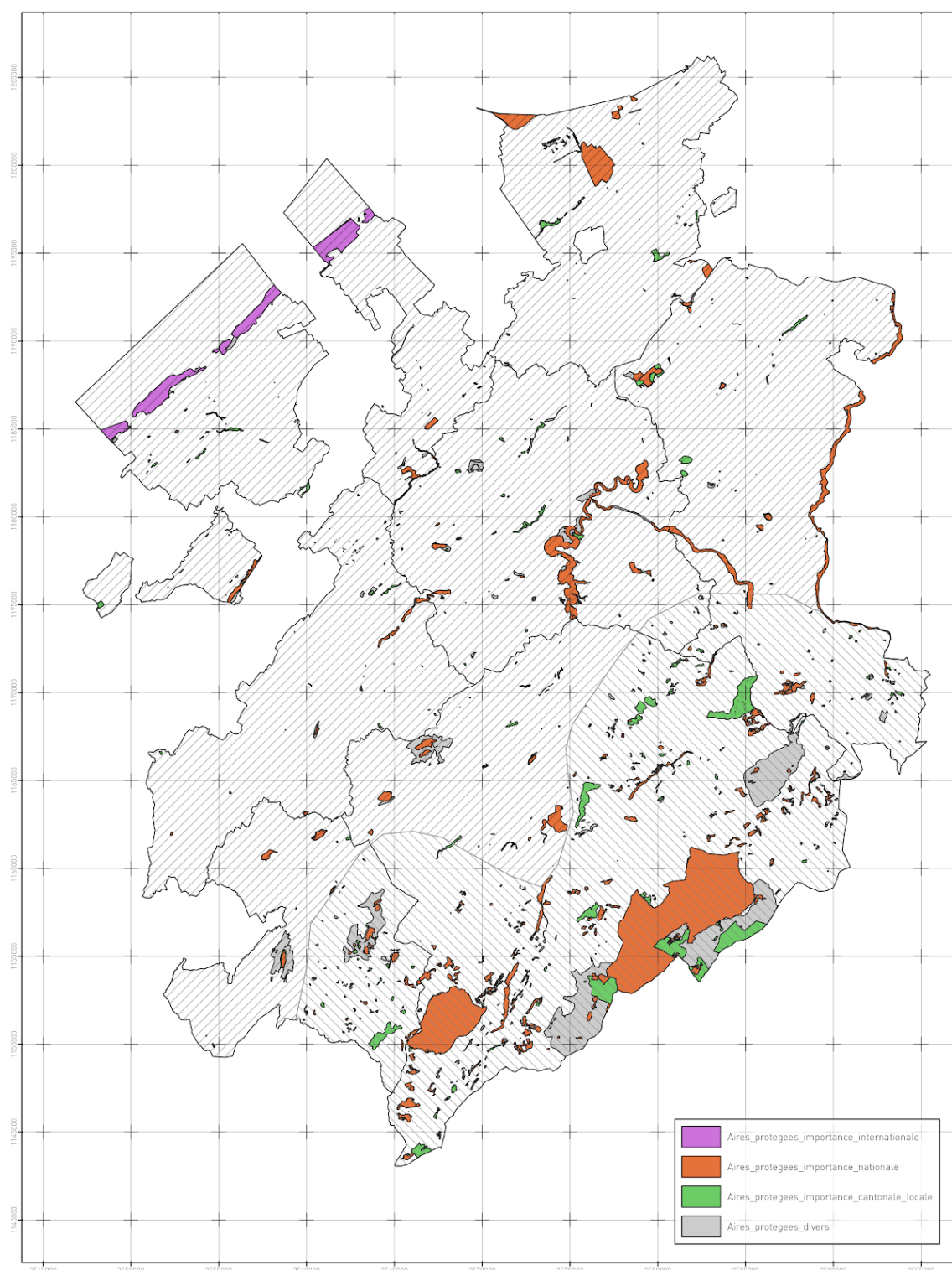
Base : Loi sur la protection de la nature LPN du 1er juillet 1966

- > Inventaire des hauts-marais (Ordonnance sur les hauts-marais du 21 janvier 1991)
- > Inventaire des zones alluviales (Ordonnance sur les zones alluviales du 28 octobre 1992)
- > Inventaire des bas-marais (Ordonnance sur les marais du 7 septembre 1994)
- > Inventaire des sites de reproduction de batraciens (Ordonnance sur les batraciens, OBat du 15 juin 2001)
- > Inventaire des prairies et pâturages secs (Ordonnance sur les prairies sèches, OPPPS du 13 janvier 2010)
- > Sites OROeM (Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale du 21 janvier 1991)

Niveau cantonal ou local

Base : Loi sur la protection de la nature et du paysage du 12.9.2012 RSF 721.0.1)

- > Inventaire des marais
- > Inventaire des prairies et pâturages secs
- > Inventaire des zones alluviales
- > Inventaire des sites de reproduction de batraciens
- > Réserves naturelles cantonales
- > Réserves forestières



> **FIG. 56** Carte des aires protégées dans le canton de Fribourg en se basant sur les catégories définies au niveau national(OFEV, 2017).

- > **ANNEXE 18** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 19** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg en fonction de la zone biogéographique (Préalpes et Plateau)
- > **ANNEXE 20** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg en fonction des districts

18.2. SYNTHÈSE DES INSTRUMENTS CANTONAUX

Afin d'évaluer les déficits les plus importants, les instruments des politiques sectorielles suivantes ont été synthétisés :

- > Protection de la nature (Service des forêts et de la nature, section nature et paysage)
- > Forêt (Service des forêts et de la nature, section forêts)
- > Agriculture (Service de l'agriculture)
- > Eaux (Service de l'environnement, section lacs et cours d'eau)

- > **ANNEXE 21** : Liste des instruments de protection de la nature par politiques sectorielles

Les deux étapes suivantes ont permis de détecter d'éventuelles lacunes et pistes pour compléter la boîte à outils du canton de Fribourg :

1. La législation et les objectifs de la Confédération (notamment les conventions-programmes RPT) ont été comparés avec les instruments existants au niveau cantonal
2. L'analyse des outils d'autres cantons a donné quelques idées supplémentaires.

La liste des instruments administratifs par domaine se trouve en annexe (> **ANNEXE 21**). Elle comprend 72 instruments signalés lors de l'analyse des outils administratifs avec les services concernés, dont 28 existants ou en cours d'élaboration. 44 instruments n'existent que partiellement ou sont de nouveaux outils à mettre en place.

La liste des instruments sera à adapter et à compléter avec d'éventuels outils supplémentaires, nécessaires pour la mise en œuvre des mesures choisies durant le processus de consolidation de la Stratégie biodiversité cantonale (phase II).

- > **TAB.32** Synthèse des instruments cantonaux existants et souhaitables (nombre d'instruments par service spécialisé dans les domaines eaux, agriculture, forêt, nature et paysage (source : résultat du workshop du 13.10.2020).

instruments	SEn	SAgri	SFN forêt	SFN nature	SFN paysage	total
en élaboration	7			2	2	11
existant	10		2	5		17
part. existant	2	1	2	8		13
souhaitable	3	3	9	14	2	31
Total général	22	4	13	29	4	72

Contrats LPN

L'ordonnance sur les paiements directs (OPD) prévoit des indemnisations pour la perte de rendement due à l'exploitation extensive de certains milieux (types de surfaces de promotion de la biodiversité).

Cependant ces contributions ne sont pas suffisantes pour le maintien de la diversité en milieu rural, car elles sont souvent insuffisantes pour inciter l'exploitation des prés à litière ou des prairies maigres en forte pente et ne permettent pas de cibler les endroits à exploiter de manière extensive, en particulier les zones-tampons ou les marais.

Les contrats d'exploitation selon la LPN (Loi sur la protection de la nature) jouent - depuis 1990 - un rôle central dans la conservation des milieux naturels dans l'aire agricole. Cet instrument permet de dédommager le travail additionnel fourni par l'agriculteur pour l'entretien de milieux dignes de protection. De plus, il définit l'entretien adéquat de la surface. Actuellement, les milieux suivants bénéficient de contributions LPN dans le canton de Fribourg :

- > les marais ainsi que les prairies et pâturages humides (particulièrement les prés à humidité changeante)
- > les prairies et pâturages secs
- > les prés à fromental
- > les zones tampons
- > quelques surfaces ségétales

Les contrats LPN (Loi sur la protection de la nature) permettent d'ajouter un supplément financier calculé en fonction de la valeur écologique de la prairie et du travail additionnel fourni par l'agriculteur.

> **TAB.33** Statistiques des contrats LPN pour le canton de Fribourg.

	Nombre	Surface (ha)	% surface canton
Préalpes	349	946.699	
Plateau	210	165.6598	
Total	559	1'112.3588	0.67%

18.3. FINANCEMENT

Dans le cadre des conventions-programmes, la Confédération participe au financement des mesures pour la biodiversité. Le tableau ci-dessous résume les montants alloués dans le cadre de la RPT à chaque objectif et liste le taux de participation de la Confédération.

> **TAB.34** Aperçu des contributions fédérales accordés pour les tâches cantonales favorisant la biodiversité (source : OFEV, 2018).

Domaine	Clé de répartition CH/BE	Base
Biotopes d'importance nationale	Part fédérale maximale : 65 % %, moyenne actuelle : 50 %	LPN, manuel RPT
Biotopes d'importance régionale et locale	Part fédérale maximale : 40 % %, moyenne actuelle : 30 %	LPN, manuel RPT
Protection des espèces	Part fédérale maximale : 50 % %, moyenne actuelle : 50 %	LPN, manuel RPT

Mise en réseau écologique	Part fédérale maximale : 50 %, moyenne actuelle : 50 %	LPN, manuel RPT
Surfaces de promotion de la biodiversité, niveau I	Part fédérale : 100 %	OPD
Surfaces de promotion de la biodiversité, niveau II	Part fédérale : 100 %	OPD
Mise en réseau	Part fédérale : 90 %	OPD
Qualité du paysage	Part fédérale : 90 %	OPD
Districts francs fédéraux	Forfait par unité de surface	LChP, ODF, manuel RPT
Réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs	Forfait par unité de surface	LChP, OROEM, manuel RPT
Domages causés par le gibier	Part fédérale : 50-80 %	LChP, manuel RPT
Biodiversité en forêt	50 % / 50%	LFo, manuel RPT
Revitalisation des cours d'eau	Part fédérale : 35 à 80 % des coûts imputables	LEaux / OEaux, manuel RPT
Assainissement d'installations importantes pour la migration des poissons, le régime de charriage, les éclusées	Part SwissGrid :100 %	LEaux, LEn, LFSP
Promotion des espèces piscicoles	Part fédérale : 25-40%	LFSP

Les montants alloués à la biodiversité via la Convention-programme du canton de Fribourg avec la Confédération s'élèvent à 15.5 mio CHF pour la période 2020-2024.

> **TAB.35** Convention-programme pour le canton de Fribourg dans le domaine de la nature pour la période 2020-2024.

Obj.	Objectif	Contribution de la Confédération	Contribution du canton
1	Stratégie cantonale globale	140 000	140 000
1.1	Stratégie cantonale globale	140 000	140 000
2	Entretien de biotopes	1 600 790	1 114 750
2.1a	Entretien de biotopes d'importance nationale dans la SAU	663 445	358 750
2.1b	Entretien de biotopes d'importance nationale hors SAU	672 310	350 000
2.2a	Entretien de biotopes d'importance cantonale et locale dans la SAU	218 119	333 750
2.2b	Entretien de biotopes d'importance cantonale et locale hors SAU	46 916	72 250
3	Assainissement, valorisation, création et mise en réseau de biotopes	5 707 594	3 288 132
3.1	Assainissement et valorisation de biotopes d'importance nationale	4 618 294	1 810 432

3.2	Assainissement et valorisation de biotopes d'importance cantonale et locale	886 800	1 330 200
3.3	Nouveaux objets	202 500	147 500
4	Conservation des espèces prioritaires au niveau national	1 184 037	1 202 500
4.1	Programmes de conservation des espèces	200 000	200 000
4.2	Mesures de protection des espèces	662 500	662 500
4.3	Soutien aux centres de coordination régionaux	321 537	340 000
5	Création de petits plans d'eau	90 000	42 000
5.1	Nouveaux plans d'eau	90 000	42 000
6	Connaissances	494 250	494 250
6.1	Suivi des effets et monitoring	222 500	222 500
6.2	Education et sensibilisation	271 750	271 750
	<i>Total 2020-24 CHF</i>	<i>9 216 671</i>	<i>6 281 632</i>

Des ressources supplémentaires seront indispensables pour mieux effectuer les tâches en matière de biodiversité. Comme ces tâches ne peuvent pas toutes être confiées à des tiers, il est également nécessaire d'engager du personnel à l'interne des services concernés. Il s'agit donc de compléter les dispositifs de financement actuels par d'autres sources/leviers innovants. Par exemple :

- > Un fonds en faveur de la biodiversité
- > La réservation d'un pourcent (1% biodiversité) sur le coût des infrastructures qui portent atteinte à la biodiversité pour financer des actions en faveur de la nature.

Plusieurs institutions et organisations contribuent au financement de mesures visant une meilleure mise en oeuvre des instruments légaux. De nombreux projets bénéficient également de l'engagement d'organisations privées telles que des fondations, des organisations de protection de la nature et des oiseaux (Pro Natura, WWF, SVS/Birdlife Suisse, p. ex.), des fonds écologiques créés par les distributeurs locaux d'énergie ainsi que des associations régionales et locales.







19. TENDANCES, ENJEUX ET BESOINS D'ACTION

19.1. PRESSION SUR LA BIODIVERSITÉ : TENDANCES

Au regard de l'état de la biodiversité dans les différents milieux naturels du canton de Fribourg (> CHAP. 14, 15 et 16), des menaces (> CHAP. 17) et des instruments à disposition (> CHAP. 18), et au vu des scénarios d'évolution du canton, des tendances se dessinent par rapport aux pressions sur la biodiversité.

De manière générale, l'intensité de l'utilisation du territoire perturbe les interactions entre les écosystèmes et diminue la qualité écologique des milieux naturels (Felipe-Lucia et al., 2020).

> **TAB.36** Liste des tendances (pressions) liées à la biodiversité dans les différentes politiques sectorielles.

Domaines	Tendances	Descriptif
Urbanisation		Les prévisions démographiques proposent plusieurs modèles, avec une augmentation de la population d'ici 2040 de 20'000 à 60'000 personnes dans le canton (Service de la statistique SSTAT, 2019). Le scénario moyen prévoit une augmentation de 12,5% de la population, soit 40'000 personnes en plus. Cela implique une pression supplémentaire sur les surfaces, et une augmentation des dérangements liés aux loisirs.
Transports		Plusieurs grands projets routiers comme des routes de contournement sont prévues dans le canton de Fribourg. Elles vont augmenter le morcellement du territoire et prêter les échanges potentiels au niveau de la faune. Toutefois l'assainissement de plusieurs corridors à faune d'importance supra-régionale est prévue ces prochaines années dans le canton.
Agriculture		L'agriculture ne remplit pas encore les objectifs environnementaux dans le canton et aucune tendance à l'amélioration ne se dessine. Les indicateurs comme les oiseaux des zones agricoles montrent des tendances négatives en Suisse, également dans les régions d'estivage.
Sylviculture		La branche a adopté des principes d'exploitation pour une sylviculture proche de la nature. Même si les objectifs biodiversité ne sont pas tous atteints, des améliorations sont nettes et vont se poursuivre. Les indicateurs comme les oiseaux forestiers montrent des tendances positives en Suisse
Cours d'eau		La situation écomorphologique des cours d'eau ne se détériore plus a priori en Suisse et les projets de revitalisation en cours et planifiés permettent d'espérer une amélioration de la situation ces prochaines décennies. La qualité de l'eau représente toutefois un enjeu, en particulier en lien avec les pesticides.
Loisirs et tourisme		L'augmentation des activités de loisirs dans le canton est forte et va probablement encore augmenter, en particulier dans les Préalpes avec le développement des activités 4 saisons (Clivaz, Repond, & Morard, 2019). L'augmentation des dérangements

		sur les plans d'eau, en particulier dans les réserves, est également un enjeu important.
Chasse et pêche	=	La chasse d'espèces menacées reste un enjeu, mais aucune tendance n'est décelable à l'échelle cantonale. Au niveau de la pêche, l'alevinage a tendance à diminuer et le réempoissonnement avec des espèces non indigènes est maintenant proscrit.



> **FIG. 57** Etat des lieux des surfaces proches de l'état naturel dans différents milieux. Comparaison de l'état dans le canton de Fribourg (B) par rapport aux objectifs (A) et à la moyenne suisses (traitillé).

19.1. PRINCIPAUX ENJEUX LIÉS À LA BIODIVERSITÉ DANS LE CANTON DE FRIBOURG

Au vu de l'état de la biodiversité et des tendances à l'œuvre dans le canton de Fribourg, nous présentons ici quelques enjeux qui peuvent se lire comme des priorités d'action.

> **TAB.37** Descriptif des principaux enjeux liés à la biodiversité dans le canton de Fribourg.

Principes de base	Enjeux	Descriptif
Maintenir l'existant	Mettre en œuvre la protection des biotopes et compléter les inventaires	Alors que les bases légales existantes tiennent compte de la nécessité de protéger les milieux naturels de valeur, la mise en œuvre est lacunaire : cela est dû à un manque de présence sur le terrain (pas de service territorial), et une sous-dotation en moyens et en personnel. Les milieux naturels existants doivent être valorisés là où c'est nécessaire, mis en réseau, et les inventaires existants doivent être complétés, notamment en ce qui concerne les zones humides.
	Maintenir les hotspots des Préalpes	La région des Préalpes concentre une grande partie de la biodiversité au niveau du canton et sert de refuge à des espèces sensibles suite à l'intensification du Plateau et au réchauffement climatique. Une des priorités est de préserver ces hotspots : il faut pour cela encadrer

		l'intensification agricole (entre autres l'apport de fertilisants), mais également la déprise agricole (embuissonnement), ainsi que le développement des activités de loisirs (limiter les dérangements).
	Maintenir la tranquillité dans les zones sensibles	L'augmentation des activités de loisirs en toutes saisons dans les milieux proches de l'état naturel exerce une grande pression sur de nombreuses espèces sensibles. La mise en œuvre des bases légales doit être rapidement appliquée pour y faire face et de nouvelles zones de tranquillité doivent être définies. Une sensibilisation de la population à cette problématique doit intervenir.
Revitaliser	Créer plus de structures dans le paysage	Le paysage a été littéralement « nettoyé » d'une grande partie des structures favorables à la biodiversité ces dernières décennies. La réhabilitation de haies, arbres isolés, tas de pierres et autres structures intéressantes pour la biodiversité doit devenir une priorité.
	Recréer des zones humides	Les zones humides figurent parmi les milieux ayant subi le plus grand recul ces dernières décennies. Partout où cela est possible, de nouvelles zones humides doivent être recrées : étangs, mares, gouilles, zones temporairement inondées, ...
	Revitaliser les cours d'eau	La revitalisation des cours d'eau répond à des objectifs de protection contre les crues et de promotion de la biodiversité. La planification cantonale des revitalisations permet d'envisager une amélioration claire dans ce domaine, mais la mise en œuvre doit être accélérée.
Informer et sensibiliser	Prendre au sérieux le déclin de la biodiversité	La problématique de la biodiversité n'est que peu prise au sérieux par la population et les décideurs. Il y a un décalage entre l'état de la biodiversité, les risques que cela fait peser sur nos sociétés, et la perception de l'état de cette biodiversité parmi la population et les décideurs. Cette thématique doit rapidement devenir un thème de société et la conservation de la biodiversité doit rapidement être intégrée dans toutes les politiques sectorielles. Pour informer sur l'état de la biodiversité dans le canton, un reporting objectif est régulièrement publié (monitoring, mise en place d'indicateurs).
	Sensibiliser	Un des principaux enjeux est de faire comprendre l'importance de la biodiversité pour notre société. Cela se fait via l'éducation, dans un cadre familial et à l'école, mais également via des institutions comme le Musée d'Histoire naturelle ou le Jardin botanique. Cela doit également être intégré à la formation professionnelle, notamment dans le cadre de l'agriculture et de la sylviculture.

20. DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce travail a permis pour la première fois de dresser un état des lieux, certes lacunaire, sur la biodiversité dans le canton de Fribourg. Avec la présence de plus de 11'000 espèces notées dans la région, soit près d'un quart de toutes celles connues en Suisse, le canton de Fribourg montre une diversité biologique étonnante sur un territoire somme toute restreint. Le canton de Fribourg héberge des particularités étonnantes et porte une responsabilité importante pour un grand nombre d'espèces, souvent réfugiées dans les marais de la Grande Carrière, les zones alluviales de La Singine ou les plus belles prairies des Préalpes.

Toutefois la biodiversité a subi un déclin très important en 100 ans sur le territoire du canton de Fribourg. Des milieux naturels particulièrement importants pour la biodiversité comme les marais ou les prairies sèches ont perdu plus de 85 % de leurs surfaces. Les milieux naturels restants, souvent de petite taille, ont vu leur qualité écologique fortement diminuer.

Cela s'est traduit par un déclin important de l'abondance et du nombre d'espèces : au moins 159 espèces peuvent être déclarées comme disparues régionalement, un chiffre qui est très probablement sous-estimé et qui correspond à des taux plus de 300 x supérieurs à la normale. De manière très factuelle, il est possible de comparer ces chiffres régionaux à ceux connus au niveau mondial. Plusieurs études montrent le déclin des espèces communes (Jansen *et al.* 2019), ce qui est également visible au niveau régional.

Le canton de Fribourg se distingue par une surface de zones protégées correspondant à 8,4 % de son territoire, en dessous de la moyenne suisse et loin des 17 % fixés comme objectifs dans la convention sur la biodiversité. Les moyens alloués à la protection de la biodiversité sont également limités en comparaison intercantonale.

Un des principaux enjeux est de faire prendre conscience de l'importance de la biodiversité pour notre société. Le décalage entre la réalité des faits et leur perception (Gfs.bern, 2013 ; Maas *et al.* 2021) explique en partie le peu de considération pour cette problématique alors que tout le monde s'accorde pour la désigner comme un des plus grands risques pour notre société et l'économie ces prochaines décennies (WEF, 2021).

Là où on lui laisse un peu de place, la nature revient et fait preuve d'une capacité de résilience étonnante.

Chaque effort est ainsi récompensé à sa juste valeur : là où des actions locales sont entreprises, les résultats sont rapidement visibles.

PARTIE II

Sur la base de cet état des lieux, la stratégie présente **une vision, 5 domaines d'action, des objectifs et 77 mesures** afin de freiner le recul de la biodiversité au niveau cantonal. Ces propositions sont le fruit du travail de 86 experts issus de diverses institutions privées et de l'administration. Des mesures très ambitieuses doivent être mises en place pour faire face à ce défi. Des risques très importants pour la société ont été identifiés et le coût de l'inaction est bien plus élevé que celui des mesures proposées.

21. VISION

La population du canton de Fribourg reconnaît l'importance de la biodiversité comme base essentielle de la vie et intègre la nécessité de la préserver. La sensibilisation à la biodiversité et les expériences positives et écologiquement cohérentes en lien avec la nature sont renforcées, particulièrement dans le cadre scolaire et des formations professionnelles.

La biodiversité et les écosystèmes sont conservés à long terme, ces derniers sont reconstitués partout où cela est possible. Les mesures et les outils existants nécessaires pour la conservation et le développement de la biodiversité sont clairement expliqués et correctement appliqués.

La société profite de manière responsable d'une biodiversité riche et résiliente en mesure de réagir aux changements, notamment climatiques.

- > Les pressions exercées sur les écosystèmes sont limitées afin de maintenir ou de rétablir leur fonctionnalité et leur résilience, et de permettre aux populations d'espèces de se maintenir et de se développer.
- > L'espace nécessaire au maintien de la biodiversité est assuré à long terme et garanti, de même que sa qualité, par la mise en place d'une infrastructure écologique efficiente. Un nombre suffisant de surfaces protégées bien connectées et écologiquement représentatives est mis en place.

La biodiversité devient une préoccupation majeure dans les différentes politiques publiques. Les instruments nécessaires pour le maintien et l'amélioration de la biodiversité sont établis dans tous les domaines.

22. DOMAINES D'ACTION

5 domaines d'action ont été définis :

1. Infrastructure écologique
 - a. Aires protégées
 - b. Surface forestière et arbres
 - c. Surface agricole
 - d. Cours d'eau et lacs
 - e. Milieu bâti (zones urbaines et infrastructures de transports)

2. Espèces prioritaires et menacées
3. Sensibilisation et information
4. Recherche et suivi
5. Instruments administratifs et politiques

23. OBJECTIFS

Objectif général	Objectifs opérationnels	Source
Créer une infrastructure écologique / Assurer la protection, revitaliser et compléter le réseau d'aires protégées existantes	<ul style="list-style-type: none"> > D'ici à 2020, au moins 17 % des zones terrestres et d'eaux intérieures, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation efficaces par zone, et intégrées dans l'ensemble du paysage terrestre et marin. > D'ici à 2020, la résilience des écosystèmes et la contribution de la diversité biologique aux stocks de carbone sont améliorées, grâce aux mesures de conservation et restauration, y compris la restauration d'au moins 15 % des écosystèmes dégradés, contribuant ainsi à l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, ainsi qu'à la lutte contre la désertification 	Confédération, stratégie biodiversité suisse, objectifs d'Aichi (convention internationale)
Créer une infrastructure écologique / Maintenir et recréer des aires de mise en réseau	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, stratégie biodiversité suisse
Réduire le dérangement dans les milieux naturels	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, stratégie biodiversité suisse
Préserver la diversité des milieux naturels forestiers et des espèces forestières	<ul style="list-style-type: none"> > 20 % des forêts sont naturelles > 10 % de l'aire forestière sont des réserves forestières, 5 de réserves forestières naturelles et 5 % de réserves naturelles spéciales d'ici 2030. 50 % de la surface totale des milieux naturels prioritaires au niveau national avec un degré de priorité 1 ou 2 sont, pour autant que cela soit judicieux, représentés dans le réseau de réserves forestières naturelles, 20 % des MPN avec un degré de priorité 3, et 10 % des MPN avec un degré de priorité 4. > La Suisse compte 30 grandes réserves de plus de 500 ha qui se répartissent en fonction des conditions régionales. Au moins une réserve de plus de 500 ha est créée dans chaque région économique. > Îlots de sénescence / km² et 3 à 5 arbres-habitats / ha. Les valeurs cibles pour les îlots de sénescence partent d'une superficie moyenne de 1 ha et correspondent à 2 à 3 % de la surface forestière > Volume de bois mort : Jura, Plateau, Sud des Alpes: 20 m³/ha – Préalpes, Alpes: 25 m³/ha. > 	Confédération, biodiversité en forêt. Objectifs et mesures (OFEV)
Préserver et favoriser la qualité et la quantité des milieux naturels et la diversité d'espèces dans l'aire agricole	<ul style="list-style-type: none"> > Surface de qualité écologique OEA nécessaire définie selon la zone agricole (8-10% en plaine, 10-14% zone de colline, 12-15 zone de montagne I, 15-20 zone de montagne II, 20-40% en zone de montagne III, 40-50% en zone de montagne IV, 50-60% en zone d'estivage) > Les populations des espèces OEA sont conservées et favorisées. 1'460 espèces cibles et caractéristiques OEA définies au niveau suisse. 	Confédération, objectifs environnementaux pour l'agriculture (OFAG et OFEV)

Préserver la diversité des milieux naturels et des espèces liées aux cours d'eau et plans d'eau	<ul style="list-style-type: none"> > 220 km de cours d'eau à revitaliser en priorité ces 80 prochaines années. 24 km en Action 1 (0-10 ans), 32 km en Action 2 (10-20 ans) > 192 obstacles à assainir sur les cours d'eau (divers importances) 	Canton, planification stratégique des revitalisations
Développer la biodiversité dans l'espace urbain	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, conception paysage suisse
Améliorer la situation des espèces menacées et/ou prioritaires au niveau national	<ul style="list-style-type: none"> > Objectif 3 de la SBS : D'ici à 2020, la situation des espèces prioritaires au niveau national est améliorée et leur disparition est enrayée dans toute la mesure du possible. La propagation des espèces exotiques envahissantes susceptibles de provoquer des dommages est endiguée. > La répartition et les populations des espèces forestières prioritaires au niveau national sont préservées et s'accroissent. L'extinction d'espèces due à la destruction des habitats est empêchée. > Les espèces fréquentes et répandues restent fréquentes et répandues. 	Confédération, stratégie biodiversité suisse Biodiversité en forêt. Objectifs et mesures (OFEV)
Communiquer et sensibiliser en faveur de la biodiversité	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, stratégie biodiversité suisse
Connaître et suivre l'évolution de la biodiversité	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, stratégie biodiversité suisse
Utiliser durablement la biodiversité et mettre en œuvre les bases légales existantes	Pas d'objectifs opérationnels définis	Confédération, stratégie biodiversité suisse
Maintenir et développer la diversité génétique	<ul style="list-style-type: none"> > Objectif 4 de la SBS : D'ici à 2020, l'appauvrissement génétique est freiné et si possible stoppé. La conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques, animaux de rente et plantes cultivées compris, sont assurées. 	Confédération, stratégie biodiversité suisse, objectifs environnementaux pour l'agriculture (OFAG et OFEV)

24. MESURES

La liste des mesures figure sous forme d'annexe numérique B.

25. CONTRÔLE DES RÉSULTATS ET RÉVISION

Le monitoring et le contrôle des résultats servent à surveiller le développement de la biodiversité, à déceler les tendances positives ou négatives le plus tôt possible et à vérifier et améliorer l'efficacité et l'efficacité des mesures prises.

Le contrôle des résultats est divisé en 4 niveaux :

- > contrôle de l'exécution ;
- > analyse des effets ;
- > contrôle de l'atteinte des objectifs ;
- > analyse des objectifs.

25.1. CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION

Les contrôles de mise en œuvre permettent de vérifier si les mesures prévues ont été appliquées dans leur intégralité et si les conventions conclues sont respectées. Une évaluation régulière permet également de communiquer sur l'avance de la mise en œuvre de la Stratégie biodiversité cantonale.

25.2. ANALYSE DES EFFETS

Cette analyse vise à vérifier si les mesures prises ont effectivement des effets sur la biodiversité.

Actuellement aucun monitoring de la biodiversité n'est en place à l'échelle du canton et aucun indicateur intégré ne permet de suivre l'évolution de la biodiversité. La Confédération surveille par contre l'évolution de la biodiversité à l'aide des outils suivants :

- > Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD)
- > Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS, suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse)
- > Programme de monitoring « Espèces et milieux agricoles » (ALL-EMA)
- > Observation du paysage suisse (OPS)
- > Listes rouges

Ces outils fournissent un bon aperçu de la situation au niveau suisse tout en permettant de tirer des conclusions valables pour le canton de Fribourg. Les cantons sont informés périodiquement des résultats.

Un concept de monitoring des insectes a été développé à l'échelle nationale (Gremaud et al., 2020) et fait partie des mesures prises par le parlement pour contrer le déclin des insectes (OFEV, 2019a).

Différents suivis ponctuels à l'échelle cantonale permettent toutefois de venir compléter ces données :

- > Suivi de la Bécasse des bois
- > Suivis de différentes espèces d'oiseaux (Faucon crécerelle, Effraie des clochers, Martinet à ventre blanc, Aigle royal, Faucon pèlerin)

- > Suivis ponctuels dans le cadre de réseaux écologiques
- > Suivi floristique des contrats LPN
- > Suivi des populations d'Azuré des paluds (*Maculinea nausithous*) et de la sanguisorbe (*M. teleius*) au lac de Lussy et dans l'Intyamon
- > Suivi des populations de Tarier des prés (*Saxicola rubetra*) dans l'Intyamon
- > Suivi des colonies prioritaires de chauves-souris

25.3. CONTRÔLE DE L'ATTEINTE DES OBJECTIFS

Le contrôle vise à savoir si les objectifs opérationnels fixés ont été atteints dans la période impartie. Les données proviennent en principe des données de suivi des mesures au niveau des politiques sectorielles. Une fois les objectifs et les mesures adoptés dans la phase II de la stratégie, une liste des indicateurs est à fournir par chaque politique sectorielle sous une forme définie.

Le canton précisera les indicateurs de suivi d'entente avec les services et institutions concernés. Sous la direction du SFN, les services spécialisés impliqués feront un bilan de la mise en œuvre et proposeront des adaptations le cas échéant.

25.4. ANALYSE DES OBJECTIFS

Si les objectifs opérationnels n'ont pas pu être atteints, une analyse doit être menée pour savoir si cela est dû à une exécution déficiente ou si les objectifs opérationnels fixés n'étaient pas adaptés.

Un bilan régulier pour adapter les objectifs et/ou les mesures au besoin est à prévoir. Pour ce suivi, une fréquence tous les 4, 8, 12 ou 16 ans selon les objectifs a l'avantage de faciliter la coordination avec les conventions-programme RPT passées avec la Confédération.

26. ANNEXES

- > **ANNEXE NUMERIQUE A** : Liste des espèces recensées dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE NUMERIQUE B** : Liste des propositions de mesures dans le cadre de la stratégie cantonale biodiversité (SCB)

- > **ANNEXE 1** : Liste des stratégie biodiversité à l'échelle des cantons suisse et de quelques pays européens
- > **ANNEXE 2** : Répartition et diminution des zones alluviales, des marais et des prairies et pâturages secs dans le canton de Fribourg entre 1900 et 2010 (source : forum biodiversité suisse, Lachat et al., 2010)
- > **ANNEXE 3** : Liste des milieux naturels du canton de Fribourg
- > **ANNEXE 4** : Liste des guildes définies par la Confédération et utilisées pour la définition de l'infrastructure écologique
- > **ANNEXE 5** : Carte des bas-marais d'importance nationale et cantonale
- > **ANNEXE 6** : Carte des zones alluviales d'importance nationale et cantonale
- > **ANNEXE 7** : Carte des prairies et pâturages secs (PPS) d'importance nationale et cantonale
- > **ANNEXE 8** : Carte des sites de reproductions de batraciens nationale et cantonale
- > **ANNEXE 9** : Agriculture, chiffres détaillés
- > **ANNEXE 10** : Agriculture, chiffres détaillés concernant l'estivages
- > **ANNEXE 11** : Agriculture, chiffres détaillés concernant l'estivage (compléments)
- > **ANNEXE 12** : Agriculture, chiffres détaillés concernant les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB)
- > **ANNEXE 13** : Carte des cavités connues dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 14** Répartition des données d'espèces dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 15** : Liste des espèces disparues dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 16** : Liste des espèces à responsabilité pour le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 17** : Carte des aires protégées dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 18** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg
- > **ANNEXE 19** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg en fonction de la zone biogéographique (Préalpes et Plateau)
- > **ANNEXE 20** : Statistique des aires protégées dans le canton de Fribourg en fonction des districts
- > **ANNEXE 21** : Liste des instruments de protection de la nature.

27. BIBLIOGRAPHIE

- Abegg, M., Brändli, U.-B., Cioldi, F., Fischer, C., Herold, A., Meile, R., ... Traub, B. (2020). Inventaire forestier national suisse - Tableau no 893484: longueur des routes forestières (IFN4).
- Agriidea, Pro Natura, Infoflora, & ADCF. (2021). Regioflora. Retrieved from www.regioflora.ch
- Atena. (2020). *Suivi de la végétation de surfaces sous contrat LPN dans le canton de Fribourg. Relevés de terrain en 2020 dans le district de la Gruyère (communes de Bas-Intyamon, Châtel-St-Denis, Haut-Intyamon)*. Fribourg.
- Balakrishnan, R. (2005). Species concepts, species boundaries and species identification: A view from the tropics. *Systematic Biology*, 54(4), 689–693. <https://doi.org/10.1080/10635150590950308>
- Baur, H., & Ungricht, S. (2019). Diversité des insectes en Suisse. *Hotspot*, 40, 32.
- Bell, J. R., Blumgart, D., & Shortall, C. R. (2020). Are insects declining and at what rate? An analysis of standardised, systematic catches of aphid and moth abundances across Great Britain. *Insect Conservation and Diversity*, 13(2), 115–126. <https://doi.org/10.1111/icad.12412>

- Bergamini, A., Ginzler, C., Schmidt, B. R., Bedolla, A., Boch, S., Ecker, K., ... Holderegger, R. (2019). *Zustand und Entwicklung der Biotope von nationaler Bedeutung : Resultate 2011 – 2017 der Wirkungskontrolle Biotop- schutz Schweiz. WSL Berichte* (Vol. 85).
- Borcard, D., Gillet, F., & Legendre, P. (2018). *Numerical ecology with R*. Springer.
- Bornand, C., Gyax, A., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., ... Eggenberg, S. (2016). *Liste rouge Plantes vasculaires. Espèces menacées en Suisse*. Berne et Genève.
- Bradshaw, C. J. A., Ehrlich, P. R., Beattie, A., Ceballos, G., Crist, E., Diamond, J., ... Blumstein, D. T. (2021). Underestimating the Challenges of Avoiding a Ghastly Future. *Frontiers in Conservation Science*, 1, 9. <https://doi.org/10.3389/fcsc.2020.615419>
- Brändli, U.-B., Abegg, M., & Leuch, B. A. (2020). *Inventaire forestier national suisse. Résultats du quatrième inventaire 2009 – 2017*.
- Buckland, S. T., & Johnston, A. (2017). Monitoring the biodiversity of regions: Key principles and possible pitfalls. *Biological Conservation*, 214, 23–34. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.07.034>
- Bühlmann, T., Hiltbrunner, E., Körner, C., Rihm, B., & Achermann, B. (2015). Induction of indirect N₂O and NO emissions by atmospheric nitrogen deposition in (semi-)natural ecosystems in Switzerland. *Atmospheric Environment*, 103, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.12.037>
- Bureau de coordination du Monitoring de la biodiversité en Suisse. (2014). *Rapport méthodologique du MBD*. Berne.
- Butchart, S., Stattersfield, A., & Brooks, T. (2006). Going or gone: defining Possibly Extinct species to give a truer picture of recent extinctions. *Bulletin-British Ornithologists Club*, 126, 7.
- Catalogue of life. (2021). The Catalogue of life. Retrieved March 1, 2021, from <https://www.catalogueoflife.org/>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., & Raven, P. H. (2020). Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(24). <https://doi.org/10.1073/pnas.1922686117>
- Ceballos, Gerardo, Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5), e1400253. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- Cercle ornithologique de Fribourg. (1993). Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Fribourg et de la Broye vaudoise (p. 389). Fribourg: Cercle Ornithologique de Fribourg. Retrieved from https://www.lecof.ch/index.php?m_id=20074
- Clivaz, V., Repond, M.-C., & Morard, P.-A. (2019). *Préalpes Vision 2030. Rapport final*. Fribourg.
- Collins, A., & Flynn, A. (2015). *The Ecological Footprint. New Developments in Policy and Practice*. Global footprint network.
- Conseil d'Etat. (2013). *QA 3125.13. Réponse du Conseil d'Etat à un instrument parlementaire. Contributions d'estivage et apports d'engrais*. Fribourg.
- Convention on biological diversity CBD. (2010). *Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020, including Aichi Biodiversity Targets*. Nairobi.
- Convention on biological diversity CBD. (2020). *Update of the zero draft of the post-2020 global biodiversity framework*. Nairobi.
- Cordillot, F., & Klaus, G. (2011). *Espèces menacées en Suisse. Synthèse listes rouges, état 2010*. Berne. Retrieved from <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications/publications-biodiversite/especes-menacees-suisse.html>
- Costello, M. J., May, R. M., & Stork, N. E. (2013). Can We Name Earth's Species Before They Go Extinct? *Science*, 339(6118), 413–416. <https://doi.org/10.1126/science.1230318>
- Curat, R., & Sargeant, I. (1985). L'aménagement du territoire dans le canton de Fribourg. *Habitation, Evue Trimestrielle de La Section Romande de l'Association Suisse Pour l'Habitat*, 58.
- DAEC. (2014a). *Planification stratégique de l'assainissement des cours d'eau. Rapport final Sarine – Grandes installations*. Fribourg.
- DAEC. (2014b). *Planification stratégique de l'assainissement des éclusées. Rapport final*. Fribourg.
- DAEC. (2014c). *Planification stratégique de l'assainissement du régime de charriage. Rapport final*. Fribourg.
- DAEC. (2014d). *Planification stratégique des revitalisations. Rapport final*. Fribourg.
- Dähler, N. B., Holderegger, R., INFO FLORA, & Bergamini, A. (2019). Effectiveness of Swiss protected areas in

- maintaining populations of rare vascular plants. *Journal for Nature Conservation*, 52, 125749. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.125749>
- Dao, H., Friot, D., Peduzzi, P., Chatenoux, B., De Bono, A., & Schwarzer, S. (2015). *Limites et empreintes environnementales de la Suisse dérivées des limites planétaires*. Geneva, Switzerland.
- Delarze, R., Eggenberg, S., Steiger, P., Bergamini, A., Fivaz, F., Gonseth, Y., ... Stucki, P. (2016). *Liste rouge des milieux de Suisse. Abrégé actualisé du rapport technique 2013*. Berne. Retrieved from <https://www.infoflora.ch/fr/milieux/liste-rouge.html>
- Eggenberg, S., Dalang, T., Dipner, M., & Mayer, C. (2001). *Cartographie et évaluation des prairies et pâturages secs d'importance nationale*. Berne.
- Etat de Fribourg. (2011). *Première Stratégie de développement durable de l'Etat de Fribourg (2011-2020)*.
- Etat de Fribourg. (2017). Programme gouvernemental et plan financier de la législature 2017-2021, 56.
- Etat de Fribourg. (2019a). Rapport agricole, 88.
- Etat de Fribourg. (2019b). *Rapport agricole*.
- Etat de Fribourg. (2020a). Plan Climat Cantonal - Stratégie et plan de mesure, 84.
- Etat de Fribourg. (2020b). Stratégie de développement durable de l'État de Fribourg, 166.
- European Environment Agency. (2020). *The European environment - state and outlook 2020*.
- Fallis, A. . (2013). Why Conservationists Should Heed Pokémon. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Felipe-Lucia, M. R., Soliveres, S., Penone, C., Fischer, M., Ammer, C., Boch, S., ... Allan, E. (2020). Land-use intensity alters networks between biodiversity, ecosystem functions, and services. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(45), 28140–28149. <https://doi.org/10.1073/pnas.2016210117>
- Fischer, M., Altermatt, F., Arlettaz, R., Barthä, B., Baur, B., Bergamini, A., ... Eggenberg, S. (2015). *Etat de la biodiversité en Suisse en 2014. Une analyse scientifique*. Berne: Forum Biodiversité Suisse et al.
- Fraginière, Y. (2020). *Associations forestières du canton de Fribourg. Synthèse 2020*. Fribourg.
- Fraginière, Y., Pittet, L., Clément, B., Bétrisey, S., Gerber, E., Ronikier, M., ... Kozłowski, G. (2020). Climate Change and Alpine Screes: No Future for Glacial Relict Papaver occidentale (Papaveraceae) in Western Prealps. *Diversity*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/d12090346>
- Gallandat, J.-D., Gobat, J.-D., & Roulier, C. (1993). *Cartographie des zones alluviales d'importance nationale*.
- Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., ... Inchausti, P. (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11(2), 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.001>
- Gerber, E., Kozłowski, G., & Mariéthoz, A.-S. (2010). *La flore des Préalpes*.
- Géroutet, P. (1943). Dans les îles de la Sarine. *Nos Oiseaux*, 168, 260–262.
- Gfs.bern. (2013). *Studie Biodiversität 2013*. Berne. Retrieved from <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-51198.html>
- Gloor, S., & Bontadina, F. (2010). *BiodiverCity: Ökologische und soziale Werte der städtischen Natur - Identifizierung, Erhalt und Förderung der Biodiversität und ihre Akzeptanz im städtischen Entwicklungsprozess Biodiversität im Siedlungsraum. Zusammenfassung der wissenschaftlichen Result.* Berne.
- Gobat, J.-M. (1995). Gegenwärtiger Zustand der Schweizerischen Auengebiete, dargestellt anhand des Vergleichs vegetationskundlicher Kartierungen. *Arch. Hydrobiol*, 101, 467–476.
- Gonseth, Y., Wohlgemuth, T., & Buttler, A. (2001). *Les régions biogéographiques de la Suisse*. Berne.
- Gremaud, J. (2016). *Gestion durable des forêts fribourgeoises. Etat de la biodiversité*. Fribourg.
- Gremaud, J. (2020). *Azuré de la Sanguisorbe (Maculinea teleius) et Azuré des paluds (M. nausithous) dans l'Intyamon (FR) Résultats du suivi en 2020*.
- Gremaud, J., Juillerat, L., & Ston, D. (2020). *Monitoring des insectes en Suisse. Conception et complément des programmes de suivi. Etude préliminaire*. Berne.
- Gremaud, J., Magnin, B., & Rey, E. (2016). *Lumière! les chauves-souris du canton de Fribourg (FRIbat-CCO)*. Fribourg.
- Grosvernier, P. (2018). *Maintien des ressources en eau dans le bassin versant des biotopes marécageux d'importance nationale*. Berne.

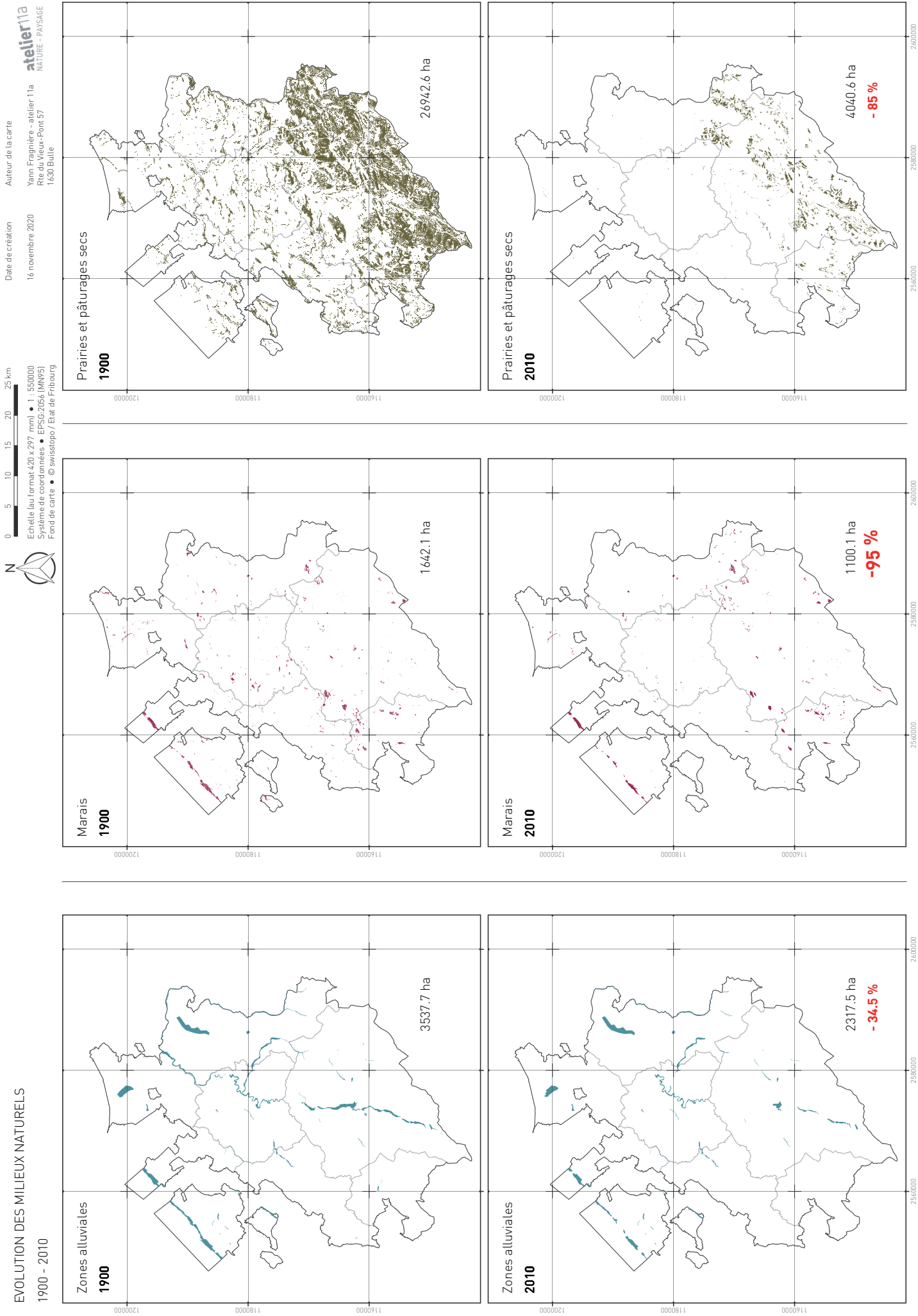
- Guex, D., Weber, G., Musy, A., & Gobat, J. (2007). Evolution of a Swiss Alpine Floodplain Over the Last 150 Years : hydrological and pedological considerations. In *Towards natural flood reduction strategies* (pp. 1–7). Warsaw.
- Gunter, J., Pauli, D., & Klaus, G. (2020). Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung. *Forum Biodiversität Schweiz (SCNAT, Bern)*, 90.
- Gunter, Jodok, Lachat, T., Pauli, D., & Fischer, M. (2013). *Flächenbedarf für die Erhaltung der Biodiversität und der Ökosystemleistungen in der Schweiz*. Berne.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hanus, E., Roulier, C., Paccaud, G., Bonnard, L., & Fragnière, Y. (2014). *Besoins de valorisation des zones alluviales d'importance nationale. Assainissement du charriage, des débits résiduels, des éclusées. Revitalisation*. Berne. Retrieved from <http://www.bafu.admin.ch/schutzgebiete-inventare/07839/index.html?lang=fr>
- Hegg, O., Beguin, C., & Zoller, H. (1993). *Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz*. Bern: Stuttgart.
- Hughes, A. R., Inouye, B. D., M. T., J., Underwood, N., & Vellend, M. (2008). Ecological consequences of genetic diversity. *Ecology Letters*, 11(6), 609–623.
- Hull, D. L. (1977). The Ontological Status of Species as Evolutionary Units. In *Foundational Problems in the Special Sciences* (pp. 91–102). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-010-1141-9_6
- Imesch, N., Stadler, B., Bolliger, M., & Schneider, O. (2015). *Biodiversité en forêt : objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse*. Berne.
- InfoSpecies. (2017). InfoSpecies, le Centre suisse d'informations sur les espèces. Retrieved September 21, 2020, from <https://www.infospecies.ch/fr/%0Ahttp://www.infospecies.ch/fr/>
- Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG. (2013). *Plan d'action pour le développement de l'agriculture biologique dans le canton de Fribourg*. Fribourg. Retrieved from https://www.fr.ch/iag/files/pdf59/plan_action_bio.pdf
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. (E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, & H. T. Ngo, Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. XX. Retrieved from <https://ipbes.net/global-assessment>
- Isaac, N. J. B., Mallet, J., & Mace, G. M. (2004). Taxonomic inflation: Its influence on macroecology and conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 19(9), 464–469. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.06.004>
- IUCN. (2001). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. *World*. IUCN Species Survival Commission Gland, Switzerland.
- IUCN. (2012). *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. Retrieved from <https://www.iucn.org/content/guidelines-application-iucn-red-list-criteria-regional-and-national-levels-version-40>
- Jansen, F., Bonn, A., Bowler, D. E., Bruehlheide, H., & Eichenberg, D. (2019). Moderately common plants show highest relative losses. *Conservation Letters*, (August), 1–8. <https://doi.org/10.1111/conl.12674>
- Juste, A. J., Ruedi, M., Puechmaille, S. J., & Salicini, I. (2019). Two New Cryptic Bat Species within the Myotis nattereri Species Complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palearctic. *Acta Chiropterologica*, 20(2), 285–300. <https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001>
- Klaus, G. (2020). Arguments pour la sauvegarde de la biodiversité. *Hotspot*, 41, 4–6. Retrieved from https://scnat.ch/fr/uuid/i/2f4f4e74-3f72-5da9-abe6-706dc6e3b19b-HOTSPOT_41%2F20_Arguments_pour_la_sauvegarde_de_la_biodiversité
- Kleijer, G., Schori, A., & Schierscher, B. (2012). La banque de gènes nationale d'Agroscope ACW hier, aujourd'hui et demain. *Recherche Agronomique Suisse*, 3, 408–413.
- Knaus, P., Antoniazza, S., Wechsler, S., Guélat, J., Kéry, M., Strebel, N., & Sattler, T. (2018). *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse 2013 - 2016. Distribution et évolution des effectifs des oiseaux en Suisse et au Lichtenstein*. Sempach: Station ornithologique suisse.
- Küry, D. (2002). Diversité subaquatique : rivières et lacs, zones de haute diversité biologique. *Hotspot*, 6(2), 6–8.
- Küry, D. (2015). Les milieux fontinaux - méconnus et menacés. *Aqua Viva*, 57(3), 22–26.

- Lachat, T., Pauli, D., Gonseth, Y., Klaus, G., Scheidegger, C., Vittoz, P., & Walter, T. (2010). *Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900: Avons-nous touché le fond?* Berne: Haupt Verlag AG.
- Larsen, B. B., Miller, E. C., Rhodes, M. K., & Wiens, J. J. (2017). Inordinate Fondness Multiplied and Redistributed: the Number of Species on Earth and the New Pie of Life. *The Quarterly Review of Biology*, 92(3), 229–265. <https://doi.org/10.1086/693564>
- Locey, K. J., & Lennon, J. T. (2016). Scaling laws predict global microbial diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(21), 5970–5975. <https://doi.org/10.1073/pnas.1521291113>
- Lubini, V., Knispel, S., Sartori, M., Vincetnini, H., & Wagner, A. (2012). *Listes rouges Ephémères, Plécoptères, Trichoptères. Espèces menacées en Suisse, état 2010*. Berne et Neuchâtel.
- Maas, B., Fabian, Y., Kross, S. M., & Richter, A. (2021). Divergent farmer and scientist perceptions of agricultural biodiversity, ecosystem services and decision-making. *Biological Conservation*, 256(March), 109065. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109065>
- Mallach, N. (1991). Erhaltung und Entwicklung von Flussauen in Europa. In *Internationales Symposium, Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege* (p. 156). Salzach.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*.
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B., & Worm, B. (2011). How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
- Müller, W., Ayé, R., Kobel, S., Wirth, T., & Wulf, F. (2017). *Plan d'action Biodiversité Suisse. Exigences du point de vue de la société civile. 26 mesures importantes et urgentes pour conserver et développer la biodiversité*.
- Obrist, M. K., Sattler, T., Home, R., Gloor, S., Bontadina, F., Nobis, M., ... Moretti, M. (2012). *La biodiversité en ville - pour l'être humain et la nature*. Birmensdorf.
- OCDE. (2017). *Examens environnementaux de l'OCDE: Suisse 2017*. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264279698-fr>
- OFEV. (2010). *Mise en oeuvre de la Convention sur la diversité biologique. Résumé du Quatrième rapport national de la Suisse*. Berne.
- OFEV. (2012). *Stratégie Biodiversité Suisse*. Berne.
- OFEV. (2017). *Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse*. Bern.
- OFEV. (2018). *Manuel sur les conventions-programmes 2020-2024 dans le domaine de l'environnement*. Berne.
- OFEV. (2019a). *Enrayer le déclin des insectes – un état des lieux à l'intention de la CEATE-N. Causes, nécessité d'agir et mesures à prendre*.
- OFEV. (2019b). *Programme Protection de la nature. Canton de Fribourg. Priorités nationales. Document de base pour la négociation de la convention-programme de la période 2020-2024*.
- OFEV. (2021). État de la diversité des espèces en Suisse. Retrieved February 1, 2021, from <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/etat-de-la-biodiversite-en-suisse/etat-de-la-diversite-des-especes-en-suisse.html>
- OFEV (éd.). (2017). *Biodiversité en Suisse : état et évolution. Synthèse des résultats de la surveillance de la biodiversité. État : 2016*.
- OFEV (éd.). (2020). *Immissions excessives de dépôts azotés ou d'ammoniac*. Berne.
- OFEV & OFAG. (2008). *Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir de bases légales existantes*. Berne. Retrieved from <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01875/index.html?lang=fr>
- Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2013). *Politique forestière 2020. Visions, objectifs et mesures pour une gestion durable des forêts suisses*. Berne.
- Office Fédéral de la statistique. (2016). Scénarios de l'évolution de la population des cantons, 219.
- Office fédéral de la statistique (OFS). (2007). *Morcellement du paysage en Suisse*.
- Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (1994). *Indicateurs d'environnement – Corps central de l'OCDE*. Paris.
- Pawlowski, J. (2013). The new micro-kingdoms of eukaryotes. *BMC Biology*, 11(June), 11–14. <https://doi.org/10.1186/1741-7007-11-40>
- Pellet, J., & Schmidt, B. R. (2015). *Analyse de l'évolution des communautés de batraciens dans les sites de reproduction d'importance nationale entre l'OBat (2001-2007) et le programme de suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse WBS (2011-2014)*. Neuchâtel.

- Peter, K., Müller, C., Sattler, T., Schmid, H., Strebel, N., & Volet, B. (2020). *État de l'avifaune en Suisse. Rapport 2019*. Sempach. Retrieved from <https://www.vogelwarte.ch/fr/projets/evolution/etat-de-lavifaune-jusqua-2016>
- Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., Woodcock, B. A., & Isaac, N. J. B. (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08974-9>
- Prentice, I. C. (1977). Non-metric ordination methods in ecology. *The Journal of Ecology*, 85–94.
- Protection of biodiversity of free living birds and mammals in respect of the effects of pesticides. (n.d.).
- Pürro, C., & Kozłowski, G. (2003). *La Flore de la ville de Fribourg*. Fribourg: Éditions Universitaires.
- Remontées mécaniques suisses. (2020). *Faits et chiffres de la branche des remontées mécaniques*.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(September).
- Roth, T., Kohli, L., Rihm, B., & Achermann, B. (2013). Nitrogen deposition is negatively related to species richness and species composition of vascular plants and bryophytes in Swiss mountain grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 178, 121–126. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.07.002>
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., ... Kirk, P. M. (2015). A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE*, 10(4), 1–60. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119248>
- Schmidt, B., & Zumbach, S. (2005). *Liste Rouge des amphibiens menacés de Suisse*.
- Science for Environment Policy. (2015). *In-depth-Report "Ecosystem Services and Biodiversity."*
- Seitler, E., & Thöni, L. (2015). Mesures des immissions d'ammoniac en Suisse entre 2000 et 2014 (résumé). *Messbericht Der Forschungsstelle Für Umweltbeobachtung Fub*.
- SEn. (2020). *Planification cantonale de la gestion des eaux*. Fribourg.
- SEn. (2021). *Résultats de la surveillance des cours d'eau, des lacs et des eaux souterraines 2011-2016*. Fribourg.
- Service de la statistique de l'Etat de Fribourg. (2020). *Annuaire statistique du canton de Fribourg. Statistisches Jahrbuch des Kantons Freiburg*. Fribourg.
- Service de la statistique SSTAT. (2019). *Projections démographiques 2019-2045 pour le canton de Fribourg et les districts*. Retrieved from <https://www.fr.ch/institutions-et-droits-politiques/statistiques/projections-demographiques-du-canton-de-fribourg>
- Service des forêts et de la faune. (2006). 3ème Inventaire Forestier National (IFN) Mise en valeur des résultats pour le canton de Fribourg.
- Service des forêts et de la faune SFF. (2006). 3ème Inventaire Forestier National (IFN) Mise en valeur des résultats pour le canton de Fribourg.
- Service des forêts et de la faune SFF. (2016). *Gestion durable des forêts fribourgeoises. Rapport 2016*. Fribourg. Retrieved from https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/sff/_www/files/pdf88/rapport_gestion_durable_version-5_fr_web_9_oct.pdf
- Staub, C., Ott, W., Heusi, F., Klingler, G., & Jenny, A. (2011). Indicateurs pour les biens et services écosystémiques. *Office Fédéral de l'...*. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Indicateurs+pour+les+biens+et+services+ecosystémiques#0>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223). <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Stork, N. E., McBroom, J., Gely, C., & Hamilton, A. J. (2015). New approaches narrow global species estimates for beetles, insects, and terrestrial arthropods. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(24), 7519–7523. <https://doi.org/10.1073/pnas.1502408112>
- Strahm, J. (1982). *Die Vögel des Kantons Freiburgs*. Fribourg.
- Sukhdev, P., Wittmer, H., Schröter-Schlaack, C., Neßhöver, C., Bishop, J., Ten Brink, P., ... Neuville. (2010). *Mainstreaming the Economics of Nature: a Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*.
- Szallies, A., & Brenneisen, S. (2015). *Reliktpopulationen von endemischen Prioritätsarten aus den Schweizer Nordalpen*. Wädenswil.

- Tschudi, P., Eggenberg, S., Fivaz, F., Jutzi, M., Sanchez, A., Schnyder, N., ... Endemiten der Schweiz – Methode und Liste 2017. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU), Bern: 37 S. Tschudin P., Eggenberg S., Fivaz S., Jutzi M., Sanchez A., Schnyder N., Senn-Irlet B., G. Y. 2017. (2017). *Endemiten der Schweiz – Methode und Liste 2017. Schlussbericht*. Bern. Retrieved from <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiZnbClyJbkAhXRfZoKHazxA9EQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.bafu.admin.ch%2Fdam%2Fbafu%2Fde%2Fdokumente%2Fbiodiversitaet%2Fexterne-studien-berichte%2Fendemiten-der-schweiz-methode>
- UICN. (2000). *Catégories et critères de la Liste Rouge de l’UICN*.
- UICN. (2016). *Rules of Procedure for IUCN Red List Assessments 2017–2020. Version 3.0*. Retrieved from http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/keydocuments/Rules_of_Procedure_for_Red_List_2017-2020.pdf
- United Nations. (1992). *Convention sur la diversité biologique*.
- Waeber, P. O., Stoudmann, N., Langston, J. D., Ghazoul, J., Wilmé, L., Sayer, J., ... Garcia, C. A. (2021). Choices We Make in Times of Crisis. *Sustainability*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063578>
- Walter, T., Eggenberg, S., Gonseth, Y., Fivaz, F., Hedinger, C., Hofer, G., ... Wolf, S. (2013). *Opérationnalisation des objectifs environnementaux pour l’agriculture. Domaine espèces cibles et caractéristiques, milieux naturels (OPAL)*. Berne.
- Wechsler, S., & Spiess, M. (2020). *Monitoring national de la Bécasse des bois. Saison de terrain 2020*. Sempach.
- WEF. (2021). *The Global Risks Report 2021: 16th Edition*. Genève.
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. (H. University, Ed.). National Academy of Sciences/Smithsonian Institution.
- Wilson, E. O. (1992). *Diversity of life*. Harvard University Press.
- WWF. (2020). *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. (R. E. A. Almond, M. Grooten, & T. Petersen, Eds.). Gland, Switzerland: WWF.

SFN	Stratégie cantonale biodiversité	Rapport technique
-----	----------------------------------	-------------------



Ecosystem (Deutsch)	Ecosystem (Français)	Présence FR	Typo_CH	Scientific name	Deutsch	Français	Prio	RL	RL Criteria	Resp	Prot	MeasNeed	Reg
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	1	1.1.1	Charion	Armeleuchteralgesellschaft	Eau avec végétation immergée non vasculaire	2	EN	CD1a, CD3a	1	x	2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	1	1.1.2	Potamon	Laichkrautgesellschaften	Eau avec végétation immergée vasculaire	3	VU	CD3a	1	x	2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	1	1.1.3	Lemnon	Wasserlinsengesellschaften	Eau avec végétation flottante libre	3	VU	A1, CD3a	1	x	2	1
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	2	1.1.3.1	Hydrocharition	Froschblümsengesellschaften (Hydrocharietum morsus-ranae)	Associations à morène (Hydrocharietum morsus-ranae)	3	EN	A1, CD3a	0		2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	2	1.1.3.2	Utricularion	Wasserschlauchgesellschaften (Utricularietum australis)	Associations à Utriculaire négligée (Utricularietum australis)	3	VU	A1, CD1a, CD3	1		2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	1	1.1.4	Nymphaelon	Schwimmblattgesellschaft	Eau avec végétation flottante fixée	3	VU	CD3a	1	x	2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	2	1.1.4.1	Ranunculon aquatilis	Wasserhahnenfussgesellschaft	Associations à Renoncule pelée	3	VU	CD3a	1		2	2
Gewässer / Stillgewässer	Eaux libres / milieux lentiques	2	1.1.4.2	Hottonietum	Wasserfedergesellschaft	Associations à Hottonie des marais	2	EN	A1, CD1a, CD3	1		2	2
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.2.1	Ranunculon fluitans	Brachsen- und Barbenregion (Potamon)	Zone de la brème et du barbeau (potamon)	0	NT	CD3b	0	x	2	2
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.2.2	Fontinalidion antipreticae	Äschenregion (Hyporhithron)	Zone de l'ombre (hyporhithron)	4	NT	CD3a, CD3b	1		2	2
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.2.3	Scapanion undulatae	Untere Forellenregion (Métarhithron)	Zone inférieure de la truite (métarhithron)	4	NT	CD3a	1		2	2
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.2.4	Dermatocarpon rivulorum	Obere Forellenregion (Epithithron)	Zone supérieure de la truite (épithithron)	0	LC		2		0	3
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.2.5		Temporärer Wasserlauf	Cours d'eau temporaire	2	VU	A1, CD1b	2		2	-
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.3.0		Überrieselte Fläche, Quelle ohne Vegetation	Surtlement, source sans végétation	1	OR	A1	1		2	-
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.3.0.1		Auerquelle, Giesse	Source alluviale, résurgence	2	EN	A1, CD1a	1		2	-
Gewässer / Fliessgewässer	Eaux libres / milieux lotiques	1	1.3.2	Cratoneurion	Kalkreiche Quellflur	Végétation des sources alcalines	1	OR	A1	1	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.1.1	Sphagno-Utricularion	Moortümpelgesellschaft	Dépansions inondées à utriculaires	3	EN	A1	0	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.1.2.1	Phragmiton	Stillwasser-Röhricht	Roselière lacustre	4	VU	A1	0		2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.1.2.2	Phalaridion	Flussufer- und Landböhricht	Roselière terrestre	4	VU	A1	0	x	2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	2	2.1.3	Littorellion	Strandlingsgesellschaften	Végétation temporaire des grèves	2	EN	A1, CD1b	1	x	2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.1.4	Glycerio-Sparganion	Bachröhricht	Végétation des rives d'eau courante	4	VU	A1	0	x	2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.2.1.1	Magnocaricion	Grosseggenried	Magnocaricale s.str.	4	VU	A1	0	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.2.1.2	Gladietum	Schneidebinsenried	Formation à Marisque	4	VU	A1	0	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.2.2	Caricion fuscae	Kalkarmes Kleinseggenried (Braunseggenried)	Parvocaricale acidophile	3	VU	A1, CD1c	1	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.2.3	Caricion davallianae	Kalkreiches Kleinseggenried (Davaliseggenried)	Parvocaricale neutro-basophile	3	VU	A1, CD1c	1	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.2.4	Caricion lasiocarpae	Übergangsmoor	Caricale de transition	3	EN	A1	0	x	2	4
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.3.1	Molinion	Pfeifengraswiese	Prairie à molinie	2	EN	A1	1	x	2	3
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.3.2	Calthion	Nährstoffreiche Feuchtwiesen (Sumpfdotterblumenwiese)	Prairie à populage	4	NT	A1	1	x	2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.3.3	Filipendulion	Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur)	Mégaphorbiée marécageuse (Prairie à Reine des prés)	0	NT	A1	0	x	2	2
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.4.1	Sphagnion magellanic	Offene-Hochmoor	Tourbière à sphaignes	3	EN	A1, CD1b	0	x	2	6
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.5.1	Nanocyperion	Einjährige Schilammflur (Zvergbinsenflur)	Végétation de petites annuelles éphémères	3	EN	A1, CD1b	0	x	2	1
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.5.1.1		Zvergbinsen-Annuellenflur mit Sumpfpfeisen	Communauté naine à hélocharis	2	OR	A1, CD1a, CD1	0		2	1
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	2	2.5.1.2		Zvergbinsen-Annuellenflur mit Zypergräsern	Gazon à petits souchets	2	EN	A1	1		2	1
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.5.1.3		Annuellenflur feuchter Böden mit Zwergröhrläuten	Communauté naine des substrats humides à herbacées	1	OR	A1, CD1, CD3	1		2	1
Ufer und Feuchtgebiete	Rivages et lieux humides	1	2.5.2	Bidention	Mehnjährige Schilammflur (Zweizahnflur)	Végétation de grandes annuelles nitrophiles	3	VU	A1, CD1c	1	x	2	1
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.2.1.1	Epilobion fleischeri	Alluvionen mit krautiger Pioniervegetation	Alluvions avec végétation pionnière herbacée	2	VU	CD1a, A1	2	x	2	1
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.3.1.2	Thlaspion rotundifolii	Alpine Kalkblockflur	Eboulis calcaire sans végétation vasculaire	0	LC		2	x	0	3
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.3.1.3	Drabion hoppeanae	Alpine Kalkschieferflur	Eboulis calcaire d'altitude (roche dure)	0	LC		2	x	0	5
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.3.1.4	Petasetion paradox	Feinerderiche Kalkschuttflur	Eboulis de calcschistes d'altitude	0	LC		2	x	0	3
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.3.1.5	Stipion calamagrostis	Trockenwarme Kalkschuttflur	Eboulis calcaire humide	4	NT	A1, CD1a	1		0	3
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.4.1.1		Kalkfels ohne Gefässpflanzen	Paroi calcaire sans végétation vasculaire	0	LC		0		0	-
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.4.1.2	Potentillon	Trockene Kalkfelsflur	Paroi calcaire ensoleillée	0	LC		1		0	5
Gletscher, Gesteinsfluren und Glaciers, rochers, éboulis et moraines		1	3.4.1.3	Cystopteridion	Schattige Kalkfelsflur	Paroi calcaire ombragée	0	LC		2		0	4

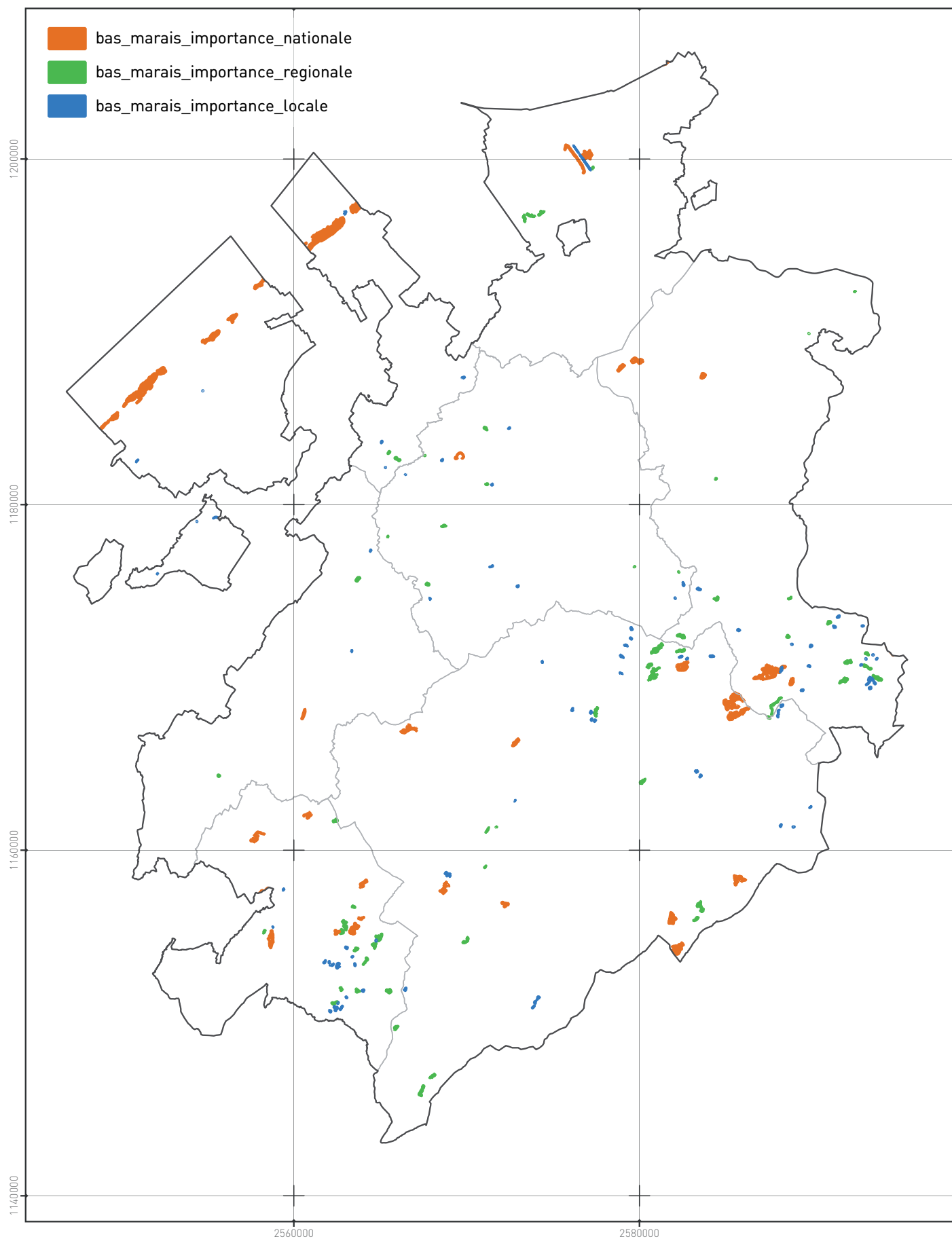
Ecosystem (Deutsch)	Ecosystem (Français)	Présence FR	Typo_CH	Scientific name	Deutsch	Français	Prio	RL	RL Criteria	Resp	Prot	MeasNeed	Reg
Gletscher, Gesteinsfluren und Wiesen und Rasen	Glaciers, rochers, éboulis et moraines Pelouses et prairies	1 3.5 2 4.1.1		Alyso-Sedion	Höhlen Wärmeliebende Kalkfels-Pionierflur	Grottes et cavernes obscures Végétation des dalles calcaires de basse altitude	3 0	VU NT	B4 A1	1 0		0 1	- 4
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.1.2		Drabo-Seslerion	Kalkfels-Pionierflur des Gebirges (Karsfluren)	Végétation des dalles calcaires et lapiez de montagne	0	LC		2		0	4
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.2.2		Xerobromion	Mittleuropäischer Trockenrasen	Pelouse sèche médio-européenne	3	VU	A1,CD1c	1	x	2	4
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.2.4		Mesobromion	Mittleuropäischer Halbrockenrasen	Pelouse mi-sèche médio-européenne	3	VU	A1	1	x	2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.3.1.1		Seslerion	Blaugrasshalde	Pelouse calcaire sèche à seslerie	4	NT	A1	2		2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.3.3		Caricion ferrugineae	Rosteggenhalde	Pelouse calcaire fraîche	3	NT	A1	3	x	2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.3.4		Elynon	Windkantenrasen (Nacktreedrasen)	Gazon des crêtes ventées	0	LC		1	x	0	5
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.3.5		Nardion	Borstgrasrasen	Pâturage maigre acide	0	LC		1		0	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.3.7		Caricion curvulae	Krummseggenrasen	Pelouse acide de l'étage alpin supérieur	0	LC		2		0	5
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.4.1		Arabidion caeruleae	Kalkreiches Schneetälchen	Combe à neige calcaire	0	LC		2	x	0	4
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.1.1			Knaulgraswiesen	Prairie à dactyle	0	LC		0		0	2
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.1.2		Arrhenatheretum typicum	Typische Fromentalwiese	Prairie de fauche de basse altitude à fromental typique	3	VU	CD1c	1		2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.1.3		Arrhenatheretum salvetosum	Trockene Fromentalwiese	Prairie de fauche de basse altitude à fromental sèche	2	VU	A1,CD1c	2		2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.1.4		Trifolio-Alopecuretum	Feuchte Fuchschwanzwiese	Prairie de fauche de basse altitude humide	0	NT	A1	0		2	2
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.2		Polygono-Trisetion	Bergfettwiese (Goldhalenwiese)	Prairie de fauche de montagne	0	LC		1		2	3
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.3		Cynosurion	Talfechtweide (Kammgrasweide)	Pâturage de basse et moyenne altitude	0	LC		0		0	2
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	1 4.5.4		Polon alpinae	Bergfettweide (Milchkrautweide)	Pâturage subalpin et alpin	0	LC		1		0	2
Wiesen und Rasen	Pelouses et prairies	2 4.6.1		Convolvulo-Agropyron	Queckenbrache	Fiches à chiendent	3	VU	CD1	1		2	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.1.1		Geranium sanguineum	Trockenwarmer Krautsaum	Ourllet maigre xérophilophile	3	VU	A1,CD1c	1	x	2	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.1.2		Trifolium medii	Mesophiler Krautsaum	Ourllet maigre mésophile	4	NT	A1,CD1c	1		2	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.1.3		Convolvulion	Feuchter Krautsaum (Tief lagen)	Ourllet hygrophile de plaine	4	VU	CD1c	0		2	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.1.4		Petasition officinalis	Feuchter Krautsaum (höheren Lagen)	Ourllet hygrophile d'altitude	4	NT	A1	1		2	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.1.5		Aegopodion + Alliarion	Nährstoffreicher Krautsaum	Ourllet nitrophile mésophile	0	LC		0	x	0	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.2.1		Atropion	Kalkreiche Schlagflur	Coupe, clarière sur sol baso-neutrophile	0	LC		0		0	1
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.2.2		Eriopholion angustifolium	Kalkarme Schlagflur	Coupe, clarière sur sol acide	0	LC		0		0	1
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.2.3		Calamagrostion	Hochgrasflur des Gebirges	Mégaphorbiale de montagne mésophile à graminées	0	LC		1		0	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.2.4		Adenostylion	Hochstaudenflur des Gebirges	Mégaphorbiale de montagne hygrophile à Adenostyles allariae	0	LC		1		0	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.2.5			Adlerfarnflur	Mégaphorbiale à Pteridium aquilinum	0	LC		0		0	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.2		Berberidion	Trockenwarmes Gebüsch	Buissons xérophilophiles sur sol neutre à alcalin	4	NT	A1,CD1c	1	x	2	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.3		Pruno-Rubion	Mesophiles Gebüsch	Buissons mésophiles	0	NT	A1,CD1c	0		2	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.4			Brombeergrupp	Roncier à Rubus fruticosus s.l.	0	LC		0		0	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.5		Sambuco-Salicion	Gebüsche	Stade arbustif préforestier	0	LC		0		0	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.6		Salicion elaeagni	Vorwaldgesellschaften	Saulaie buissonnante alluviale	2	EN	A1	1	x	2	2
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.7		Salicion cinerariae	Auen-Weidengebüsch	Saulaie buissonnante marécageuse	0	NT	A1	0	x	2	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	2 5.3.8		Salicion	Moor-Weidengebüsch	Saulaie buissonnante subalpine	0	LC		2		0	4
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.3.9		Alnetion viridis	Gebirgs-Weidengebüsch	Saulaie buissonnante subalpine	0	LC		1		0	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.4.1		Calluno-Genistion	Grünerfengebüsche	Aulnaie verte	0	LC		1		0	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai				Subatlantische Zwergstrauchheide (Ginsterheide)	Landes subatlantique acidophile	0	NT	A1,CD1c	0	x	2	3
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	2 5.4.2		Juniperion sabiniae	Kontinentale Zwergstrauchheide (Sefstrauchheide)	Landes continentale à Genévrier sabinne	0	LC		1	x	0	4
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.4.3		Ericion	Subalpine Kalkheide (Erikahheide)	Landes subalpine calcicole	0	LC		1		0	4
Hochstaudenfluren, Gebüsche	Landes, lisières et mégaphorbiai	1 5.4.5		Rhododendro-Vaccinion	Mesophile subalpine Zwergstrauchheide (Alpenrosenheide)	Landes subalpine méso-hygrophile sur sol acide	0	LC		1	x	0	4
Wälder	Forêts	1 6.1.1		Alnion glutinosae	Erlen-Bruchwald	Aulnaie noire	3	EN	A1, B4	0	x	2	5
Wälder	Forêts	1 6.1.2		Salicion albae	Weichholz-Auenwald	Saulaie blanche	3	EN	A1, B1, B2, B4	0	x	2	3
Wälder	Forêts	1 6.1.3		Alnion incanae	Grauerlen-Auenwald	Aulnaie alluviale	2	VU	A1	2	x	2	4

Ecosystem (Deutsch)	Ecosystem (Français)	Présence FR	Typo_CH	Scientific name	Deutsch	Français	Prio	RL	RL Criteria	Resp	Prot	MeasNeed	Reg
Wälder	Forêts	1	1.6.1.4	Fraxinon	Hartholz-Auenwald	Frénale humide	0	LC		0	x	2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.2.1	Cephalanthero-Fagenion	Orchideen-Buchenwald	Hétraie xérophormophile	0	LC		1	x	0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.2.2	Luzulo-Fagenion	Hainsimsen-Buchenwald	Hétraie acidophile	0	LC		0		0	6
Wälder	Forêts	1	1.6.2.3	Gallo-Fagenion	Waldmeister-Buchenwald	Hétraie mésophile de basse altitude	0	LC		0		0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.2.4	Lonicero-Fagenion	Zahnwurz-Buchenwald	Hétraie mésophile de l'étage montagnard inférieur	0	LC		2		0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.2.5	Abieti-Fagenion	Tannen-Buchenwald	Hétraie à sapins de l'étage montagnard	0	LC		0		0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.3.1	Lunario-Acerion	Ahorn-Schluchtwald	Erable de ravin méso-hygrophile	0	LC		2	x	0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.3.2	Tilion platyphylli	Linden-Schwald	Tiliaie thermophile sur éboulis ou lapiez	4	NT	B4	2	x	2	5
Wälder	Forêts	2	1.6.3.9	Robinion	Robienwald	Forêt secondaire de robiniers	0	LC		0		2	4
Wälder	Forêts	1	1.6.4.1	Molinio-Pinion	Pfeifengras-Föhrenwald	Pinède subatlantique des pentes marneuses	2	VU	B4	2	x	2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.4.2	Erico-Pinion sylvestris	Subkontinentaler kalkreicher Föhrenwald	Pinède subcontinentale basophile	0	LC		2	x	0	5
Wälder	Forêts	2	1.6.4.4	Dicrano-Pinion	Kalkarmer Föhrenwald	Pinède mésophile sur silice	2	VU	B4	2	x	2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.5.1	Betulon pubescentis	Hochmoor-Birkenwald	Bétulaie sur tourbe	3	EN	B2 B4	0	x	2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.5.2	Ledo-Pinion	Hochmoor-Bergföhrenwald	Pinède sur tourbe	2	VU	A1 B4	2		2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.5.3	Sphagno-Piceetum	Hochmoor-Fichtenwald	Pessière sur tourbe	3	VU	B4	1	x	2	5
Wälder	Forêts	1	1.6.6.1	Abieti-Piceion	Tannen-Fichtenwald	Pessière-sapinière	0	LC		2	x	0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.6.2	Vaccinio-Piceion	Heidelbeer-Fichtenwald	Pessière	0	LC		2		0	5
Wälder	Forêts	1	1.6.6.3	Larici-Phnetum cembrae [Larici-Pinion cembrae]	Lärchen-Arvenwald	Forêt de Mélèzes et d'Arôles	4	LC		3	x	0	6
Wälder	Forêts	1	1.6.6.5.2	Erico-Pinion uncinatae [mugo]	Kalkreicher Bergföhrenwald	Pinède de montagne basophile	4	LC		3		0	5
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.1	Agropyro-Rumicion	Feuchte bis nasse Ruderal- und Pionierstandorte	Terrain piéliné humide	2	EN	A1 CD3	1	x	2	2
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.2	Polygonon avicularis	Trockene Triftflur	Terrain piéliné sec	0	NT	A1 CD1b, CD3	0		2	2
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.3	Polion supinae	Subalpin-alpine Triftflur	Terrain piéliné subalpin ou alpin	0	LC		1		0	2
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.4	Sisymbion	Einjährige Ruderalflur	Rudérales annuelles	4	VU	A1, CD1a	0		0	1
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.5	Onopordon	Trockenwarne Ruderalflur	Rudérales pluriannuelles thermophiles	3	EN	A1 CD1a, CD3	0	x	2	1
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.6	Daucio-Melidion	Mesophile Ruderalflur	Rudérales pluriannuelles mésophiles	4	VU	A1, CD1a	0		0	1
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.7	Rumicion alpini	Alpine Lagerflur (Alpenblackenflur)	Reposoir à bétail subalpin ou alpin	0	LC		1		0	2
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.1.8	Arction	Lagerflur der Tiefagen	Reposoir à bétail de basse altitude	2	EN	A1	1		2	1
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.2.1	Centrantho-Parietation	Trockenwarne Mauerflur, Ruinen, Lesesteinhaufen	Mur de pierres sèches, ruine, murgier à végétation	3	VU	A1	1		2	3
Ruderale Pioniervegetation	Végétation pionnière des endroits	1	1.7.2.2	Saginion procumbentis	Steinpflaster-Triftflur	Pavement à végétation	4	VU	A1	0		0	2
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.1		Baumschule aus Laubgehölzen	Pépinière de feuillus	0	LC		0		0	-
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.2		Baumschule aus Nadelgehölzen	Pépinière de conifères	0	LC		0		0	-
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.4		Hochstammobstgarten	Verger de fruitiers haute tige	2	EN	A1	1		2	4
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.5		Niederstammobstgarten	Verger de fruitiers basse tige	0	LC		0		0	-
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.6		Rebberg	Vigne	3	VU	CD3a	1		2	-
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.1.7		Beerenkultur	Culture de petits fruits	0	LC		0		0	-
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.1.1	Aphanion	Kalkarme Getreideacker	Végétation ségétale des sols acides	1	CR	CD1a	1		2	1
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.1.2	Caucalidion	Kalkreiche Getreideacker	Végétation ségétale des sols carbonatés	1	CR	CD1a	1		2	1
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.3.1	Polygono-Chenopodion	Kalkarmer, lehmiger Hackfruchtacker	Végétation adventice des sols argileux neutres à acides	0	LC		1		0	1
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.3.2	Fumario-Euphorbion	Kalkreicher, lehmiger Hackfruchtacker	Végétation adventice des sols argileux calcaires	3	VU	CD1b	1		2	1
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.3.3	Panico-Setarion	Kalkarmer, trockener Hackfruchtacker	Végétation adventice des sols légers neutres à acides	4	NT	CD1a	1		2	1
Begleitvegetation der Kulturen	Plantations, champs et cultures	1	1.8.2.3.4	Eragrostion	Kalkreicher, trockener Hackfruchtacker	Végétation adventice des sols légers calcaires	3	VU	CD1b	1		2	1
Légendes													
Ecosystem	Groupes principaux (formations, structures paysagères; Eaux libres en deux sections) selon Delarze et al. 2015, Alliance phytosociologique selon Ellenberg & Klötzli chez les associations forestières. Internet >Phytosuisse Info flora												
Typo_CH	Code des unités typologiques selon Delarze et al. 2015, Internet >TypoCH Info flora												
Scientific name	Nom scientifique de l'unité												
Common name	Dénomination du type de milieu resp. d'écosystème, dans la plupart des cas correspondant au niveau de l'alliance phytosociologique												
Typo_EUNIS	Code correspondant à l'unité du milieu de la classification Emerald selon la Convention de Berne (classification EUNIS)												
Forest_Assoc	Association forestière (unité d'une alliance); N.B. Appartenance à l'alliance voir correspondance Typo_CH; Biodiversité en forêt: Ineset et al. 2015 (OFEV L'environnement pratique UV-1503)												
Nais	Correspondance aux numéros Nais de Gestion durable des forêts de protection: Fiehner et al. 2005 (OFEV L'environnement pratique VU-7005)												

OFEV	No	Gilde		Unités typoCH correspondantes
G3	1	sources et suintements, ruisselets	<i>Quellen, Rieselfluren, kleine Bäche</i>	1.3.2, 1.3.3, 1.4; 2.2.5
G1	2	cours d'eau dynamiques et leurs rives	<i>dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer</i>	1.2.2, 1.2.3, 1.2.4; 3.2.1.1; 5.3.6, 5.3.8
	3	Gravières, sablières	<i>Kies- und Sandgruben</i>	
G2	4	eaux lentes (epipotamon) et dormantes (zone litorale des lacs)	<i>langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer</i>	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; 1.2.1; 2.1.2.1, 2.1.3, 2.1.4
G4	5	petits plans d'eau et végétation pionnière	<i>Kleine Stillgewässer, Teiche</i>	1.1.0.2; 2.1.1; 2.5.1, 2.5.2
L1	6	roselière terrestre, bas-marais, prés à litière; saulaie buissonnante	<i>Landröhrichte, Flachmoore, Streuwiesen; Moor-Weidengebusche</i>	2.1.1, 2.1.2.2; 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4; 2.3.1; 5.3.7
L1	7	prairies humides eutrophes	<i>Nährstoffreiche Nasswiesen</i>	2.3.2, 2.3.3; 2.5.1, 2.5.2; 4.5.1.4
W4	8	forêts alluviales	<i>Auenwälder</i>	6.1...
U3	9	haut-marais	<i>Hochmoore</i>	2.-1.1 [p.p.]; 2.2.4; 2.4.1; 5.3.7; 5.4.1.1 ; 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4
L2	10	friches et adventices (agriculture)	<i>Brachen und Unkrautfluren (Landwirtschaft)</i>	4.6; 7.1.1, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.8, 8.2.1.1, 8.2.1.2
L3	11	vergers		8.1.4
L3	12	vignes riches en espèces	<i>Artenreiche Rebberge</i>	7.1.5, 7.1.6; 7.2.1; 8.1.6, 8.2.3.2
W3	13	haies, bosquets, bocage; arbres isolés	<i>Hecken, Haine und Gehölze; isolierte Bäume</i>	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2
L4	14	prairies et pâturages secs; prairies grasses riches en espèces	<i>Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen</i>	4.1.1, 4.1.3; 4.2...; 4.5.1.3; 5.4.1.2; 5.4.2
W3	15	lisières (et clairières)	<i>Waldränder (und Lichtungen)</i>	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5
W2	16	forêts xéro-thermophiles	<i>Trockenwarme Laubwälder</i>	6.2.1, 6.-2.2; 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7; 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4
	17	forêts mésophiles de feuillus	<i>Laubwälder mittlerer Verhältnisse</i>	6.2.3, 6.2.4, 6.3.1
	18	landes et forêts de conifères d'altitude	<i>Zwergstrauchheiden; Gebirgs-Nadelwälder</i>	5.2.3, 5.2.4; 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6; 6.2.5; 6.6
U2	19	pelouses d'altitude	<i>Gebirgs-Magerrasen</i>	4.1.2, 4.1.4; 4.3...
	20	rochers et falaises; éboulis	<i>Felsen und Geröllfluren</i>	1.3.1; 3.3.1..., 3.3.2...; 3.4.1..., 3.4.2...
S3 +S4	21	milieux rudéraux (friches industrielles, gare de triage...)	<i>Ruderalflur im Siedlungs- und Industriegebiet (inkl. Verkehrsflächen)</i>	4.6; 7.1.6, 7.2.1
S1	22	parcs arborés		
s2	23	espèces à exigences spatiales modérées: colonies en bâtiment		chauves souris, hirondelles, martinets

SCB

Inventaire des bas-marais



0 5 10 km

Echelle (au format 210 x 297 mm) • 1 : 300000
Système de coordonnées • EPSG:2056 (MN95)
Fond de carte • © swisstopo / Etat de Fribourg

Date de création

1 avril 2021

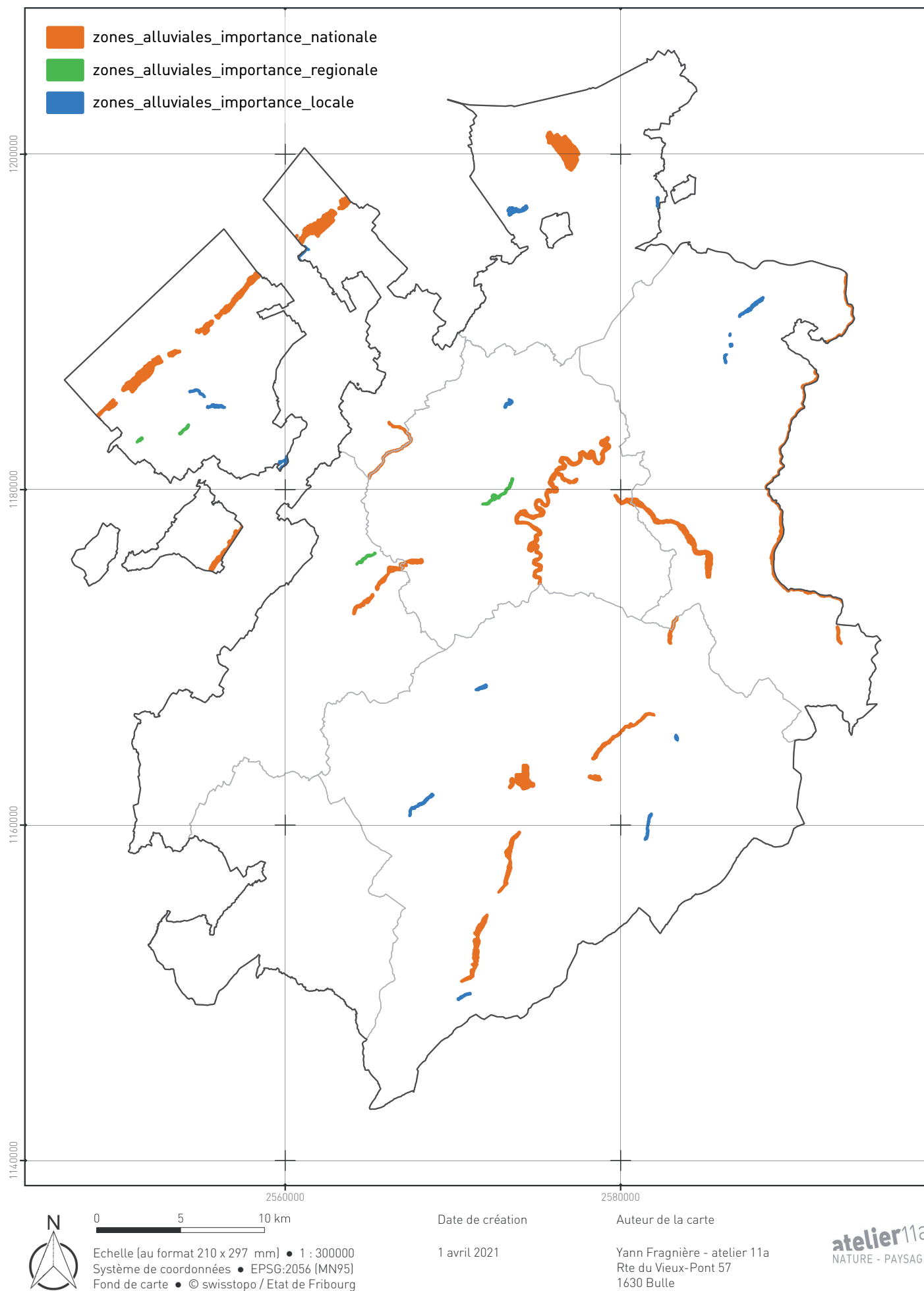
Auteur de la carte

Yann Fragnière - atelier 11a
Rte du Vieux-Pont 57
1630 Bulle

atelier11a
NATURE - PAYSAGE

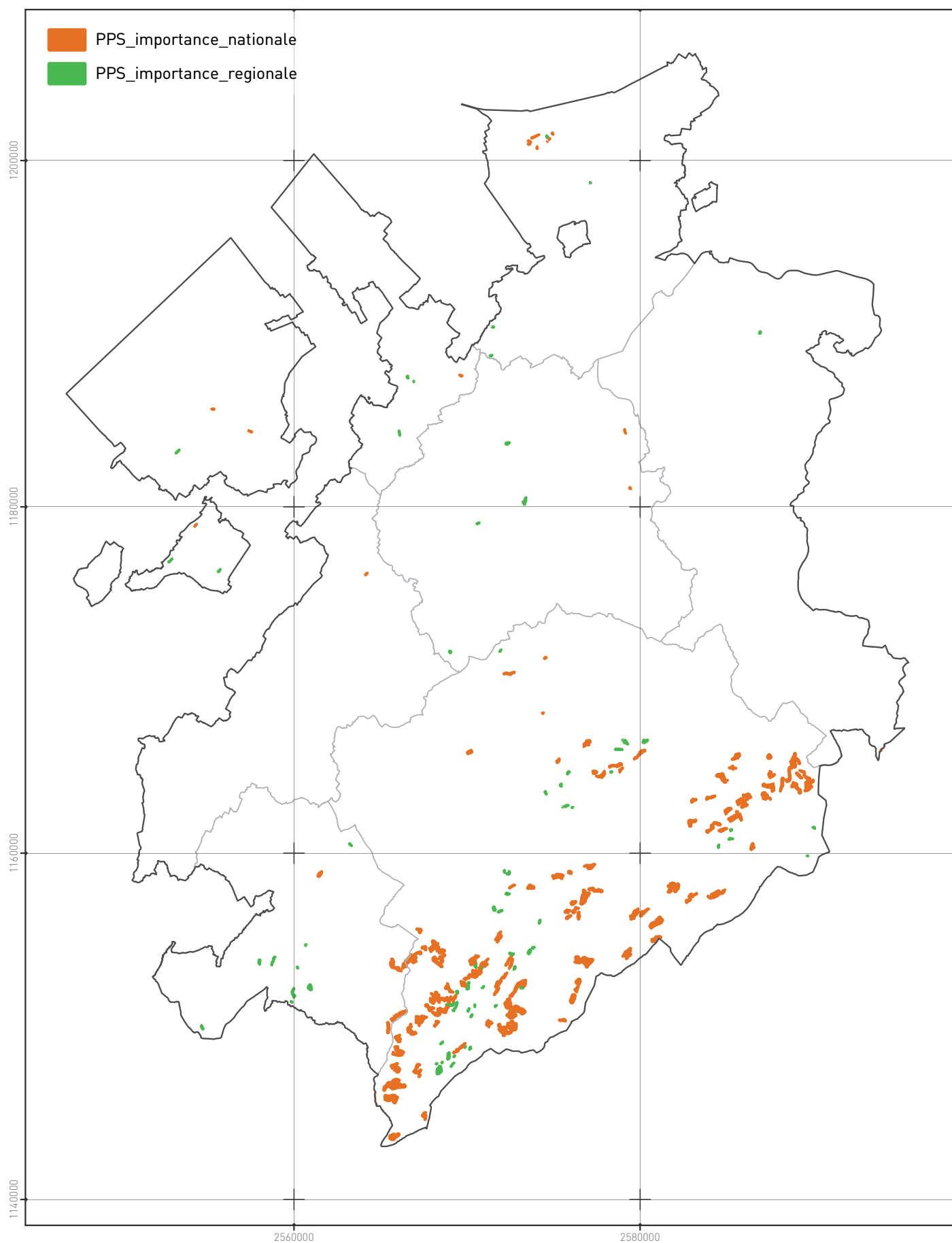
SCB

Inventaire des zones alluviales



SCB

Inventaire des PPS



0 5 10 km

Echelle (au format 210 x 297 mm) • 1 : 300000
Système de coordonnées • EPSG:2056 (MN95)
Fond de carte • © swisstopo / Etat de Fribourg

Date de création

1 avril 2021

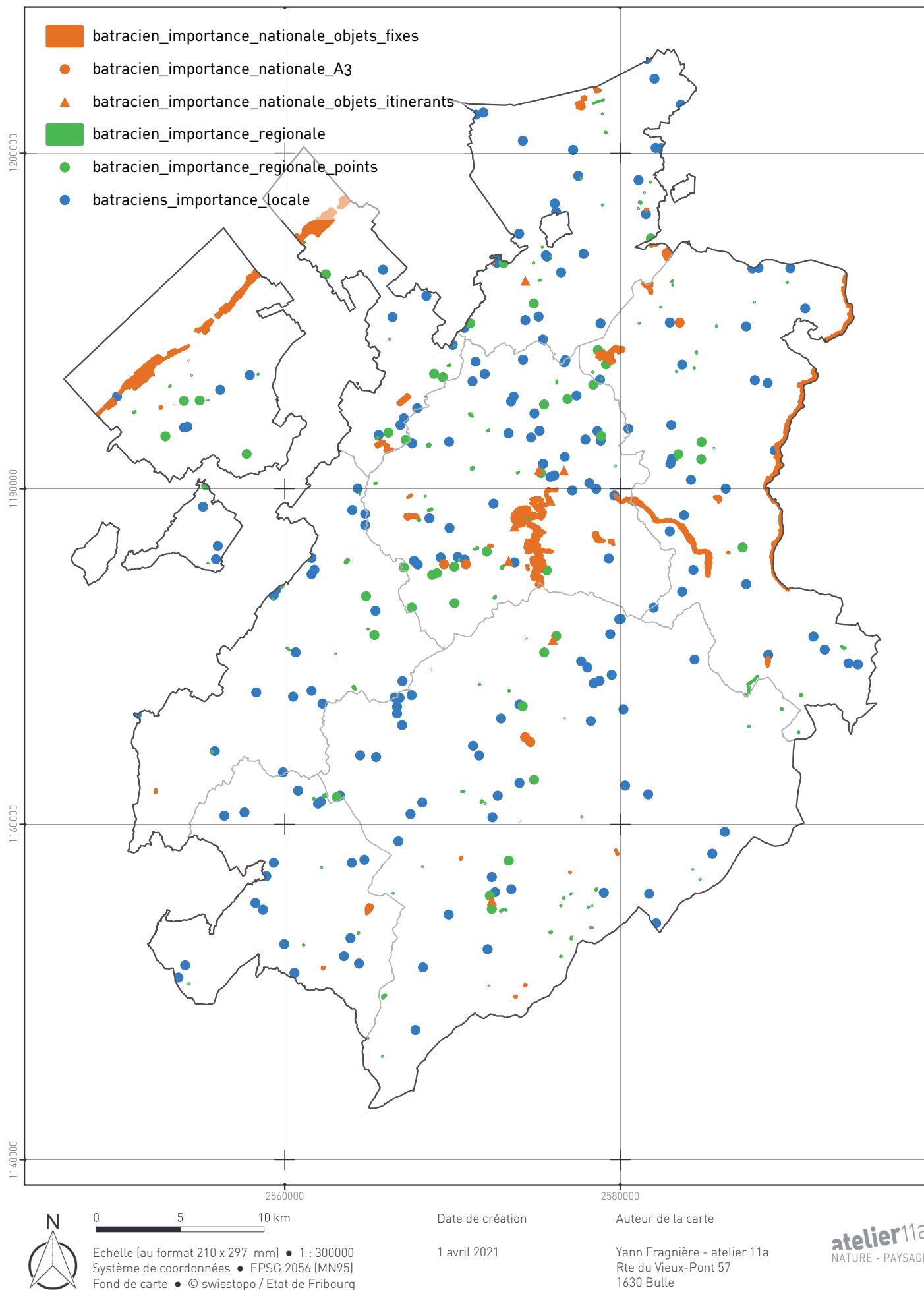
Auteur de la carte

Yann Fragnière - atelier 11a
Rte du Vieux-Pont 57
1630 Bulle

atelier11a
NATURE - PAYSAGE

SCB

Inventaire des sites à batracien



Agriculture FR : vue d'ensemble et indicateurs de biodiversité						
Source: statistiques USP 2019	indicateurs proposés pour suivre l'évolution de la biodiversité en jaune					
		FR		CH		
<i>Source: statistiques USP 2019</i>		ha	%	ha	%	facteur
Surface du canton de FR		167 140		4 128 500		
Surface construite et infrastructures		12 000				
Surface improductive (lacs et montagnes)		15 000				
Forêt		45 000				
Surface cultivée (/ surface du canton)		93 736	56,1%	1 457 100	35,3%	1,6
Surface de la région d'estivage RE		18 220	10,9%	413 371	10,0%	1,1
Surface agricole utile SAU		75 516	45,2%	1 043 729	25,3%	1,8
Terres ouvertes (/ SAU)		23 446	31,0%	272 056	26,1%	1,2
Prairies artificielles		12 632	16,7%	126 738	12,1%	1,4
Prairies extensives		5 773	7,6%	102 020	9,8%	0,8
Autres prairies permanentes, pâturages		32 173	42,6%	503 638	48,3%	0,9
Vignes		121	0,2%	13 424	1,3%	0,1
Cultures fruitières intensives		48	0,1%	7 027	0,7%	0,1
Surfaces à litières		87	0,1%	8 361	0,8%	0,1
Autres terrains cultivés		686	0,9%	10 420	1,0%	0,9
Exploitations sur la SAU	nb	2 414		44 767		
Exploitations d'estivage (/exploitation sur la SAU)	nb	595	24,6%	6 802	15,2%	
SAU/exploitation	ha	31		23		
RE/alpage	ha	31		61		
Contributions OPD total	CHF	186 092 000		2 782 108 000		
Contributions OPD tot. / SAU	CHF/ha	2 464		2 666		
Exploitations avec contrib. pour surfaces en pente	nb	1 939	80,3%	35 083	78,4%	1,0
Exploitations avec contributions d'estivage	nb	590	24,4%	6 682	14,9%	1,6
Exploitations avec contributions de base	nb	2 401	99,5%	44 294	98,9%	1,0
Contributions biodiversité tot. (Q1, Q2, réseau)	CHF	17 984 000	9,7%	410 638 000	14,8%	0,7
Contributions biodiversité/exploitation	CHF	7 484		9 271		
Contributions biodiversité/SAU	CHF/ha	238		393		
Exploitations avec SPB QI	nb	2 403	99,5%	43 852	98,0%	1,0
Exploitations avec SPB QII	nb	1 485	61,5%	36 590	81,7%	0,8
Exploitations avec mise en réseau	nb	1 586	65,7%	36 123	80,7%	0,8
Surfaces mise en réseau	ha	4 694				
Contributions à la qualité du paysage (CQP)	CHF	1 072 423	0,6%	9 651 804	0,3%	1,7
Participation des exploitations CQP sur la SAU	%	1 979	82,0%	35 814	80,0%	1,0
Participation CQP en RE	%	553	93,0%	4 489	66,0%	1,4
Agriculture biologique: exploitations	nb	192	8,0%	6 814	15,2%	0,5
Agriculture biologique: surface	ha	5 331	7,1%	156 098	15,0%	0,5
Techniques d'épandage diminuant les émissions	ha	38 052	50,4%	435 976	41,8%	1,2
Crédits d'investissement	CHF	25 522 000		272 505 000		2,2
Crédits d'investissement / surface cultivée	CHF/ha	272		187		1,5
Bovins/Surf. cultivée	nb/ha	1,38		1,05		1,3
Ovins/Surf. cultivée	nb/ha	0,13		0,24		0,5
Chèvres/Surf. cultivée	nb/ha	0,68		0,93		0,7
Porcs/Surf. cultivée	nb/ha	0,05		0,06		1,0
Volaille/Surf. cultivée	nb/ha					

Canton / pays	Année	Période concernée	Faune et flore	Sensibilisation / information	Formation / écoles	Agriculture / aire agricole	Zones naturelles	Infrastructures écologiques / réseau écologiques	Forêt / arbres	
GE	2018	2018-2030								
SO	2018	2018-2030								
LU	2018									
BE	2015	2016-2019 (-2032)								
ZU	1995 / 2015	1997-2025								
VD	2019	2019-2030								
VS /Brig-Salgesch)	2015									
BS	1996	1996-2000								
GR	2010									
SG	2018	2018-2025								
			9	6	5	4	7	7	4	

Autriche	2014	2014-2020 (-2050)								
Belgique	2005	2006-2016								
DE-Rheinland-Pfalz	2015									
DE-Baden-Württemberg	2014									
France	2012	2011-2020								
DE-Hessen	2016									
Danemark	2014	2014-2050								
Allemagne	2007	2007-2020								
DE-Nordrhein-Westfalen	2015									
DE-Niedersachsen	2017									
Italie	2011	2011-2020								

ESTIVAGES DU CANTON DE FRIBOURG

Eléments d'analyse de la charge en bétail sur les estivages du Canton d'estivages FR

Besatzvergleiche Sömmerung Kanton Freiburg 2000 - 2020

	2020	2015	2010	2005	2000
Schafe verfügt (NST)	683	651	657		
Schafe effektiv (NST)	690	609	532	624	825
Übrige RGVE verfügt (NST)	24280	23226	22721		
Übrige RGVE effektiv (NST)	22416	20727	20592	21287	20635
Gemolkene Tiere verfügt (GVE)	-	1872	997		
Gemolkene Tiere effektiv (GVE)	-	775	1241	1315	2475
Total ohne Schafe verfügt	24280	25098	23718	0	0
Total ohne Schafe effektiv	22416	21502	21833	22602	23110

Nombre de détenteurs

	2007	2020	Diff. 2007 - 2020
Détenteurs avec PD	366	298	-18.58
Détenteurs sans PD	436	383	-12.16
Total SAU	802	681	-15.09
Estivages	50	43	-14.00
Total SAU & estivage	852	724	-15.02

Nombre de moutons par détenteur

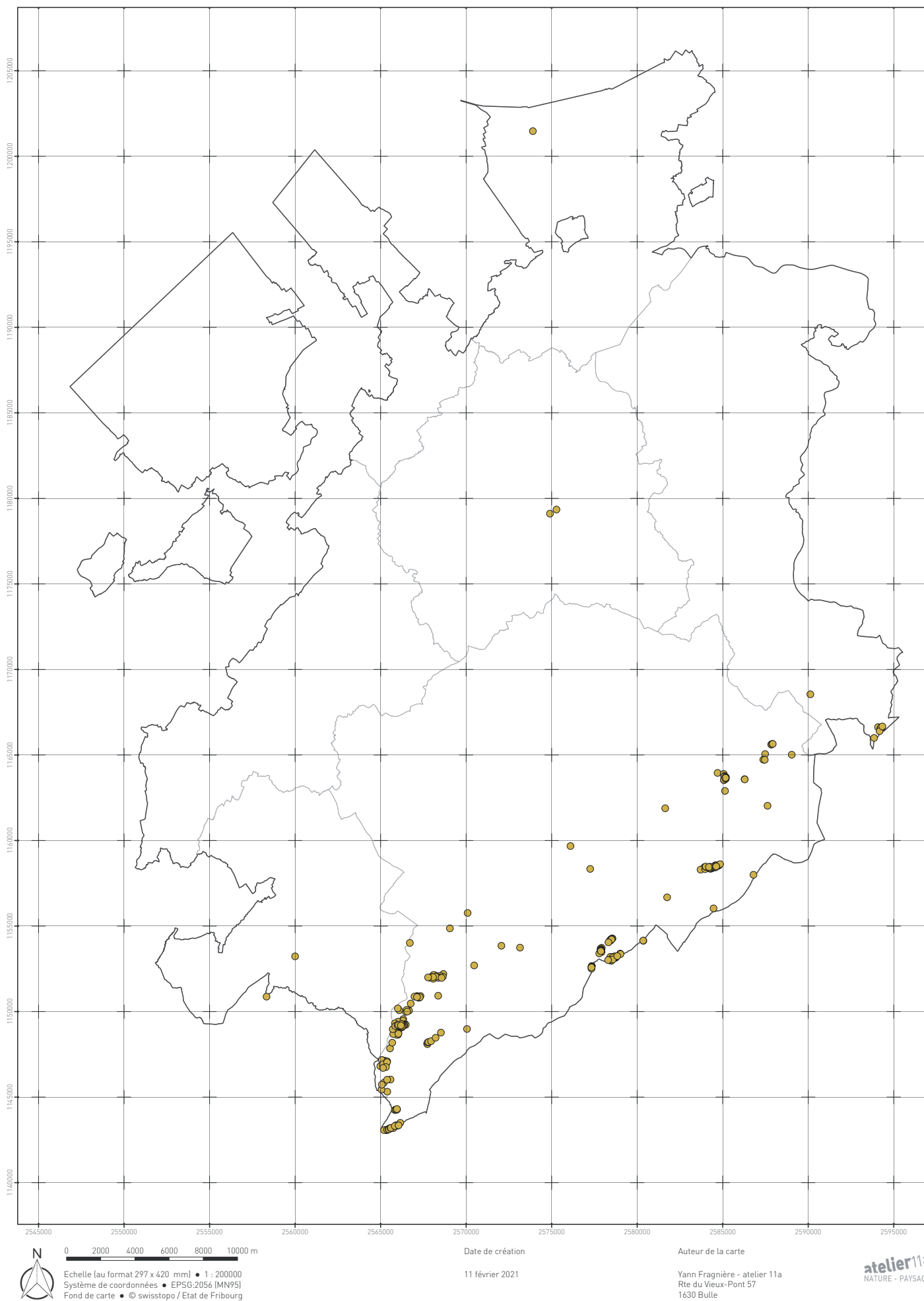
	2007	2017	Diff. 2007 - 2017
Détenteurs avec PD	35.77	42.01	17.47
Détenteurs sans PD	12.99	11.19	-13.85
Estivages	117.08	188.65	61.13

SPB dans le canton de FR et en Suisse*Source: OFAG 2019 (Rapport agricole 2020) et Sagri FR 2019*

SPB %		FR ha	%	CH ha	%
Surface du canton de FR		167 140		4 128 500	
Surface cultivée	/ surface du canton	93 736	56,1%	1 457 100	35,3%
Surface de la région d'estivage					
RE	/ surface du canton	18 220	10,9%	413 371	10,0%
Surface agricole utile SAU	/ surface du canton	74 184	45,2%	1 043 729	25,3%
SPB sur SAU (sans arbres)		8 910	12,0%	239 754	23,0%
SPB tot sur SAU (avec arbres)		9 852	13,3%	272 459	26,1%
dont SPB Q2	Q2 / SAU sans arbres	1 736	2,3%	71 403	6,8%
	Q2 / SAU avec arbres	1 859	2,5%	80 378	7,7%
	Q2/SPB tot (sans arbres)	1 736	19,5%	71 403	29,8%
	Q2/SPB tot (avec arbres)	1 736	17,6%	71 403	26,2%
dont SPB OEA (Q2 +SPB sur terres assolées+prairies riveraines)	OEA / SAU	2 038	2,7%	74 837	7,2%
SPB en région d'estivage	OEA / RE	9 741	53,5%	224 757	54,4%
SPB mise en réseau	/ surface SPB totale sur la SAU (sans les arbres)	5 984	67,2%	209 794	77,0%
	Surface SPB en réseau / surface SPB totale sur la SAU (avec les arbres)	6 529	66,3%		
	Surface SPB en réseau / SAU	6 529	8,8%	209 794	20,1%
SPB sur surface cultivée		18 651	22,2%	464 511	33,4%
Herbages SPB Q1	Prairies extensives	3 275	36,8%	84 190	35,1%
	Prairies peu intensives	1 355	15,2%	15 569	6,5%
	Pâturages extensives et pâturages boisés	1 642	18,4%	49 111	20,5%
	Surface à litière	26	0,3%	8 127	3,4%
	Prairies riveraines d'un cours d'eau	48	0,5%	97	0,0%
Herbages SPB Q2	Prairies extensives Q2	1 052	11,8%	37 368	15,6%
	Prairies peu intensives Q2	62	0,7%	3 824	1,6%
	Pâturages extensives Q2	387	4,3%	19 865	8,3%
	Surface à litière Q2	60	0,7%	7 236	3,0%
SPB sur terres assolées	Ourlets sur terres assolées	36	0,4%	228	0,1%
	Bande culturale extensive	29	0,3%	384	0,2%
	Jachère tournante	29	0,3%	597	0,2%
	Jachère florale	248	2,8%	2 226	0,9%
	Bandes fleuries pour les pollinisateurs	10	0,1%	144	0,1%
Vignes riches en espèces Q2	Surfaces viticoles présentant une biodiversité naturelle	24	0,3%	1 260	0,5%
Haies, bosquets, bocage Q1	Haies, bosquets champêtres et berges boisées	396	4,4%	4 259	1,8%
Haies, bosquets, bocage Q2	Haies, bosquets champêtres et berges boisées Q2	111	1,2%	1 849	0,8%
Autres	SPB spécifique à la région (type 16)	28	0,3%	3 420	1,4%
Total SPB sans arbres		8 818	99%	239 754	100%
Arbres	Arbres isolés indigènes	7 452	83,6%	154 664	64,5%
	Noyers Q1	3 172	35,6%	98 876	41,2%
	Noyers Q2	870	9,8%	36 061	15,0%
	Arbres fruitiers Q1	67 725	760,1%	2 119 461	884,0%

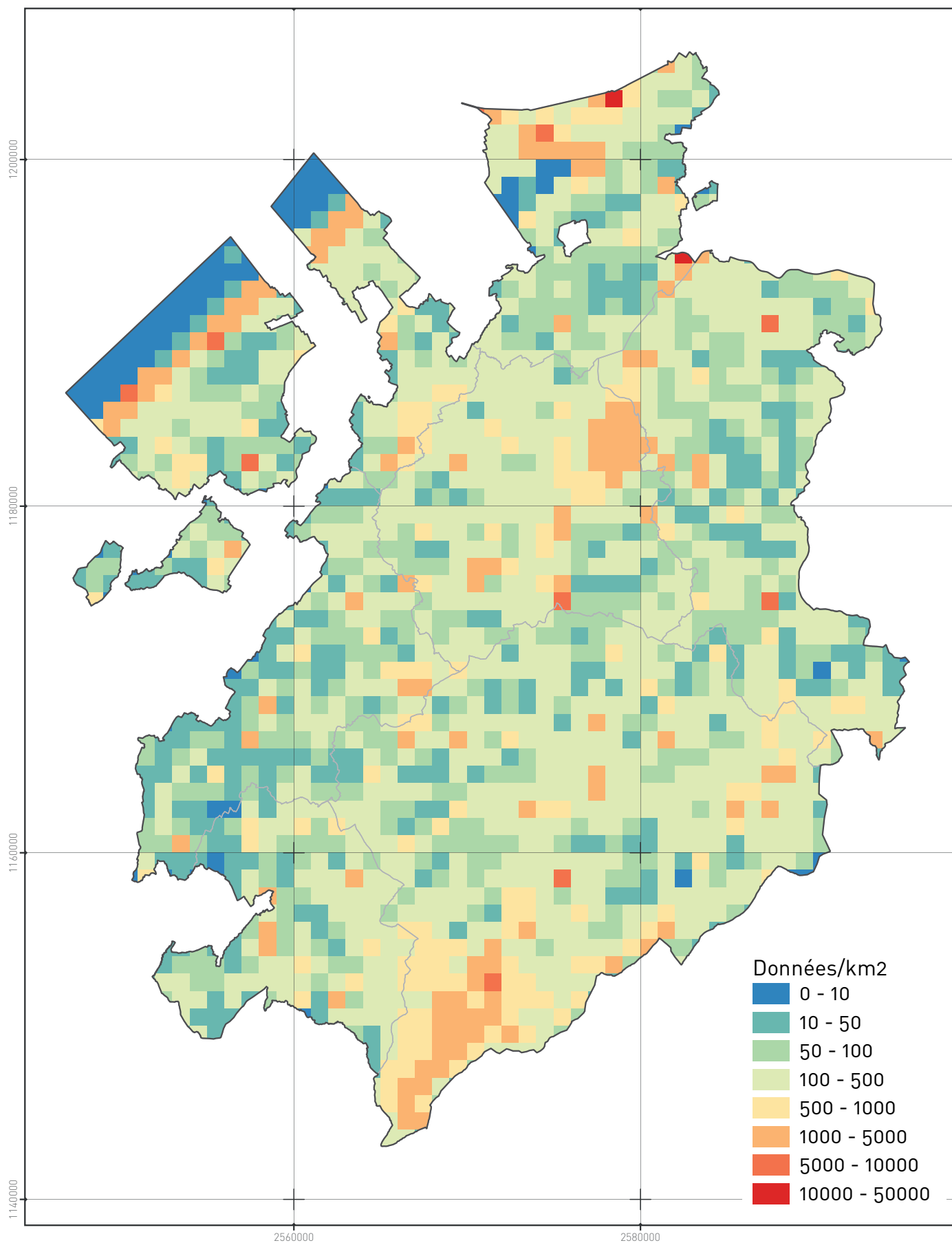
STRATEGIE BIODIVERSITE DU CANTON DE FRIBOURG

Milieus souterrains - cavités



PRESSION OBSERVATION

Nombre données espèces (toutes espèces) par KM2



0 5 10 km

Echelle (au format 210 x 297 mm) • 1 : 300000
Système de coordonnées • EPSG:2056 (MN95)
Fond de carte • © swisstopo / Etat de Fribourg

Date de création

1 avril 2021

Auteur de la carte

Yann Fragnière - atelier 11a
Rte du Vieux-Pont 57
1630 Bulle

atelier11a
NATURE - PAYSAGE

Groupe	Espece	Nom_Vernaculaire	Dernière année obs	LR	Priorité	Espece disparue	Espece prioritaire FR	Remarque
Plantes vasculaires	Bupleurum rotundifolium L.	Buplèvre à feuilles rondes	1995	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Camelina microcarpa DC.	Caméline à petits fruits	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Carduus acanthoides L.	Chardon acanthe	1941	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Carex cespitosa L.	Laiche gazonnante	1975	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Carex depauperata With.	Laiche appauvrie	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Carex heleonastes L. f.	Laiche des tourbières	1940	EN	2	D	-	
Plantes vasculaires	Caulalis platycarpus L.	Caulalis à fruits larges	1949	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Chenopodium botrys L.	Chénopode botryde	1951	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Chenopodium murale L.	Chénopode des murs	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Chenopodium urticum L.	Chénopode des agglomérations	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Chenopodium vulvaria L.	Chénopode puant	1949	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Corrigiola litoralis L.	Corrigiole des grèves	1998	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Cynosurus echinatus L.	Crételle hérissée	1951	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Draba incana L.	Drave blanchâtre	1930	CR	1	D	-	
Plantes vasculaires	Drosera rotundifolia Mert. & W. D. J. Koch	Rosolis à feuilles obovales	1960	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Elatine hexandra (Lapierre) DC.	Elatine à six étamines	2002	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Eleocharis ovata (Roth) Roem. & Schult.	Héléocharis ovale	1998	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Filago arvensis L.	Cotonnière des champs	1941	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Filago lutescens Jord.	Cotonnière jaunâtre	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Filago minima (Sm.) Pers.	Cotonnière naine	1950	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Filago vulgaris Lam.	Cotonnière commune	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Fumaria vaillantii Loisel.	Fumeterre de Vaillant	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Gagea villosa (M. Bieb.) Sweet	Etoile jaune velue	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Galeopsis segetum Neck.	Galeopsis des moissons	1976	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Galium glaucum L.	Gaillet glauque	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Galium tricornutum Dandy	Gaillet à trois cornes	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.	Gaudinie fragile	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Glaucium flavum Crantz	Glaucière jaune	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Hyoscyamus niger L.	Jusquiame noire	2018	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Iberis amara L.	Ibériss amer	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Inula britannica L.	Inule britannique	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Knautia purpurea (Vill.) Borbás	Knautie pourpre	1973	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Lathyrus aphaca L.	Gesse sans feuilles	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Lathyrus cicera L.	Gesse chiche	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Leersia oryzoides (L.) Sw.	Léersie sauvage	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Lemna gibba L.	Lentille d'eau bossue	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Leucojum aestivum L.	Nivéole d'été	2004	EN	2	D	-	
Plantes vasculaires	Limosella aquatica L.	Limoselle aquatique	2002	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Lolium remotum Schrank	Ivraie à épillets espacés	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Lolium temulentum L.	Ivraie envrante	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Ludwigia palustris (L.) Elliott	Ludwigie des marais	2009	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Marrubium vulgare L.	Marrube commune	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Marsilea quadrifolia L.	Marsilée à quatre feuilles	2008	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Melampyrum arvense L.	Mélampyre des champs	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Melampyrum nemorosum L.	Mélampyre des bois	1930	EN	2	D	-	
Plantes vasculaires	Mentha pulegium L.	Menthe pouliot	2002	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Mespilus germanica L.	Néflier	1947	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Myosotis discolor Pers.	Myosotis versicolore	2016	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Myosurus minimus L.	Queue de souris	2002	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Najas minor All.	Petite naïade	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Nepeta cataria L.	Népéta chataire	1974	EN	3	D	-	

Groupe	Espece	Nom_Vernaculaire	Dernière année obs	LR	Priorité	Espece disparue prioritaire FR	Espece Remarque
Plantes vasculaires	Bupleurum rotundifolium L.	Buplèvre à feuilles rondes	1995	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Camelina microcarpa DC.	Caméline à petits fruits	1930	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Carduus acanthoides L.	Chardon acanthe	1941	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Carex cespitosa L.	Laiche gazonnante	1975	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Carex depauperata With.	Laiche appauvrie	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Carex heleonastes L. f.	Laiche des tourbières	1940	EN	2	D	-
Plantes vasculaires	Caulalis platycarpus L.	Caulalis à fruits larges	1949	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Chenopodium botrys L.	Chénopode botryde	1951	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Chenopodium murale L.	Chénopode des murs	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Chenopodium urbicum L.	Chénopode des agglomérations	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Chenopodium vulvaria L.	Chénopode puant	1949	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Corrigiola litoralis L.	Corrigiole des grèves	1998	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Cynosurus echinatus L.	Crételle hérissée	1951	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Draba incana L.	Drave blanchâtre	1930	CR	1	D	-
Plantes vasculaires	Drosera xobovata Mert. & W. D. J. Koch	Rosolis à feuilles obovales	1960	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Elatine hexandra (Lapierre) DC.	Elatine à six étamines	2002	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Eleocharis ovata (Roth) Roem. & Schult.	Héléocharis ovale	1998	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Filago arvensis L.	Cotonnière des champs	1941	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Filago lutescens Jord.	Cotonnière jaunâtre	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Filago minima (Sm.) Pers.	Cotonnière naine	1950	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Filago vulgaris Lam.	Cotonnière commune	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Fumaria vaillantii Loisel.	Fumeterre de Vaillant	1930	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Gagea villosa (M. Bieb.) Sweet	Etoile jaune velue	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Galeopsis segetum Neck.	Galeopsis des moissons	1976	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Galium glaucum L.	Gaillet glauque	1930	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Galium tricornutum Dandy	Gaillet à trois cornes	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv.	Gaudinie fragile	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Glaucium flavum Crantz	Glaucière jaune	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Hyoscyamus niger L.	Jusquiame noire	2018	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Iberis amara L.	Ibéris amer	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Inula britannica L.	Inule britannique	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Knautia purpurea (Vill.) Borbás	Knautie pourpre	1973	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Lathyrus aphaca L.	Gesse sans feuilles	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Lathyrus cicera L.	Gesse chiche	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Leersia oryzoides (L.) Sw.	Léersie sauvage	1930	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Lemna gibba L.	Lentille d'eau bossue	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Limosa aquatica L.	Nivéole d'été	2004	EN	2	D	-
Plantes vasculaires	Limosella aquatica L.	Limoselle aquatique	2002	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Lolium remotum Schrank	Ivraie à épillets espacés	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Lolium temulentum L.	Ivraie envivante	1930	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Ludwigia palustris (L.) Elliott	Ludwigie des marais	2009	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Marrubium vulgare L.	Marrube commune	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Marsilea quadrifolia L.	Marsilée à quatre feuilles	2008	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Melampyrum arvense L.	Mélampyre des champs	1930	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Melampyrum nemorosum L.	Mélampyre des bois	1930	EN	2	D	-
Plantes vasculaires	Mentha pulegium L.	Menthe pouliot	2002	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Mespilus germanica L.	Néflier	1947	VU	4	D	-
Plantes vasculaires	Myosotis discolor Pers.	Myosotis versicolore	2016	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Myosurus minimus L.	Queue de souris	2002	CR	2	D	-
Plantes vasculaires	Najas minor All.	Petite naïade	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Nepeta cataria L.	Népéta chataire	1974	EN	3	D	-

Groupe	Espece	Nom_Vernaculaire	Dernière année obs	LR	Priorité	Espece disparue	Espece prioritaire FR	Remarque
Plantes vasculaires	Neslia paniculata (L.) Desv.	Neslie paniculée	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Nigella arvensis L.	Nigelle des champs	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Odontites vernus (Bellardi) Dumort.	Odontites du printemps	1976	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Oenanthe aquatica (L.) Poir.	Oenanthe aquatique	2000	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Oenanthe lachenalii C. C. Gmel.	Oenanthe de Lachenal	2009	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Orchis coriophora L.	Orchis punaise	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Orobanche ramosa L.	Orobanche rameuse	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Orobanche salviae F. W. Schultz	Orobanche de la sauge	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Papaver argemone L.	Pavot argémone	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Pirolaria globulifera L.	Piulnaire à globules	2009	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Plantago arenaria Waldst. & Kit.	Plantain des sables	1947	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Polycnemum arvense L.	Polycnème des champs	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Potamogeton compressus L.	Potamot aplati	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Potamogeton friesii Rupr.	Potamot de Fries	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Potamogeton obtusifolius Mert. & W. D. J. Koch	Potamot à feuilles obtuses	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Potentilla inclinata Vill.	Potentille grisâtre	2000	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Potentilla supina L.	Potentille étalée	1998	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Pulsatilla vulgaris Mill.	Pulsatille commune	1950	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Pyrrola chlorantha Sw.	Pyrole verdâtre	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Ranunculus arvensis L.	Renoncule des champs	1977	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Ranunculus reptans L.	Renoncule radicante	2007	EN	1	D	-	
Plantes vasculaires	Rosa chavinií Rapin	Rosier de Chavin	1930	VU	2	D	-	
Plantes vasculaires	Rosa jundzillii Besser	Rosier de Jundzill	1931	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Rosa stylosa Desv.	Rosier à styles soudés	1931	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Rubia tinctorum L.	Garance des teinturiers	1891	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Sagina nodosa (L.) Fenzl	Sagine nouvelle	1950	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Sagittaria sagittifolia L.	Sagittaire à feuilles en flèche	2002	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Saxifraga hirculus L.	Saxifrage bouc	1950	CR	1	D	-	
Plantes vasculaires	Schoenoplectus pungens (Vahl) Palla	Schoenoplectus piquant	2003	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Schoenoplectus triquet (L.) Palla	Schoenoplectus à trois angles	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Sedum villosum L.	Orpin velu	1960	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Selinum carvifolia (L.) L.	Sélin à feuilles de cumin des prés	2003	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Silene gallica L.	Siène de France	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Sium latifolium L.	Berte à larges feuilles	2008	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Sparganium natans L.	Rubanier nain	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Stachys annua (L.) L.	Epiaire annuelle	1938	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Stachys arvensis (L.) L.	Epiaire des champs	1967	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Staphylea pinnata L.	Staphylier penné	1930	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Tephrosia helentis (L.) B. Nord.	Séneçon à feuilles en spatule	1930	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Teucrium scordium L.	Germandrée d'eau	1998	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Thymelaea passerina (L.) Coss. & Germ.	Passerine annuelle	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Tragopogon pratensis L.	Salsifis des prés	2020	LC	-	D	-	
Plantes vasculaires	Trifolium patens Schreb.	Trèfle étalé	2019	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Trifolium scabrum L.	Trèfle scabre	1988	EN	3	D	-	
Plantes vasculaires	Trinia glauca (L.) Dumort.	Trinie glauque	1960	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Tulipa sylvestris L.	Tulipe sauvage	1901	VU	4	D	-	
Plantes vasculaires	Typha minima Hoppe	Petite massette	1998	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Utricularia bremii Heer	Utriculaire de Bremi	1916	CR	1	D	-	
Plantes vasculaires	Vaccaria hispanica (Mill.) Rauschert	Vaccaire d'Espagne	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Valerianella eriocarpa Desv.	Valérianelle à fruits velus	1930	CR	2	D	-	
Plantes vasculaires	Valerianella ramosa Bastard	Valérianelle sillonnée	1942	EN	3	D	-	

Groupe	Espece	Nom_Vernaculaire	Dernière année obs	LR	Priorité	Espece disparue FR	Remarque
Plantes vasculaires	Verbascum pulverulentum Vill.	Molène pulvérulente	1930	EN	3	D	-
Plantes vasculaires	Xanthium strumarium L.	Lampourde ordinaire	1930	EN	3	D	-
Orthoptères	Omocestus haemorrhoidalis	Criquet rouge-queue	1954	-	-	D	-
Orthoptères	Locusta migratoria	Criquet cendré, Criquet migrateur	?	-	-	D	-
Bivalves	Unio crassus	Mulette épaisse	1934	CR	1	D	réintroduction possible?
Hyménoptères	Bombus confusus	Bourdon velouté	1976	RE	-	D	Disparu de Suisse
Hyménoptères	Bombus pomorum	Bourdon des fruits	1975	EN	-	D	Disparu de Suisse
Odonates	Lestes virens vestalis	Leste verdoyant des Vestales	1984	EN	3	D	-
Lépidoptères diurnes	Chazara briseis	L'Hermite	1891	CR	1	D	disparue selon toute vraisemblance, grande responsabilité pour chaque population si encore présent
Lépidoptères diurnes	Coenonympha glycerion	Fadet de la mélisse	1971	EN	3	D	grande responsabilité pour chaque population si encore présent
Lépidoptères diurnes	Coenonympha tullia	Fadet des tourbières	1914	CR	1	D	R
Lépidoptères diurnes	Euphydryas cynthis	Damier de l'alchémille	1900	NT	4	D	-
Lépidoptères diurnes	Glaucopsyche alexis	Azuré des cythèses	1914	VU	4	D	-
Lépidoptères diurnes	Hipparchia genava	Sylvandre helvète	1947	VU	4	D	selon toute vraisemblance
Lépidoptères diurnes	Hipparchia semele	L'Agreste	1891	VU	4	D	selon toute vraisemblance
Lépidoptères diurnes	Melitaea didyma	Mélitée orangée	1900	VU	4	D	selon toute vraisemblance
Lépidoptères diurnes	Phengaris alcon rebelei	Azuré de la croissette	1971	VU	3	D	-
Lépidoptères diurnes	Satyrrium ilicis	Thécia de l'yeuse	1900	EN	3	D	-

ORGANISMALGROUP_DE	SCIENTIFICNAME	VERNACULARNAME_FR	YCT	YCH	FR	HPRI	RSPCT	#HA	#KM2	#HACH	#KM25CH	%HA	%KM2	%CH	%SCTCH	#CT	WZL	UZL	RL	PRICH
Flechten	Arthonia fuliginosa		1995	1999	x	2	3	1	1	4	4	25.00%	25.00%	D	4.04%	4	x		EN	3
Flechten	Catapyrenium daedaleum		1996	1998	x	2	3	1	1	6	6	16.67%	16.67%	E	4.04%	4	x		VU	4
Flechten	Lobaria amplissima		1996	2012	x	3	2	1	1	9	7	11.11%	14.29%	E	4.04%	6	x		EN	3
Flechten	Pachyphiale ophiopora		1996	2007	x	3	3	1	1	5	4	20.00%	25.00%	D	4.04%	3	x		CR	2
Flechten	Usnea florida		1991	1998	x	2	3	0	1	7	7	0.00%	14.29%	E	4.04%	5	x		EN	3
Pltze	Hericium coralloides		2014	2017	x	2	3	4	4	22	30	18.18%	13.33%	E	4.04%	13	x		CR	4
Pltze	Hygrocybe calyptiformis		2017	2017	x	2	2	9	8	45	60	13.85%	13.33%	E	4.04%	14			VU	4
Pltze	Inocybe xanthomelas		2014	2014	x	2	2	2	2	16	17	12.50%	11.76%	E	4.04%	7			EN	3
Moose	Drepanocladus sendtneri		1992	2012	x	3	3	1	1	3	6	33.33%	16.67%	D	4.04%	4		Z	CR	2
Moose	Harpanthe bouctier		1991	2016	x	2	2	1	1	7	10	14.29%	10.00%	E	4.04%	7			EN	3
Moose	Vraie barbutte volute		2007	2017	x	3	2	6	3	46	46	13.04%	6.52%	E	4.04%	11			CR	2
Gelaeessplanzen & Makroalge	Baldellia ranunculoides		2014	2018	x	3	2	6	2	39	15	15.38%	13.33%	E	4.04%	3			CR	1
Gelaeessplanzen & Makroalge	Carex chondorrhiza		2017	2018	x	3	2	6	3	46	20	10.87%	15.00%	E	4.04%	7			EN	2
Gelaeessplanzen & Makroalge	Carex vulpina		2017	2018	x	2	2	4	4	69	55	5.80%	7.27%	E	4.04%	13		Z	EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Cochlearia pyrenaica		2017	2018	x	3	3	7	4	33	14	21.21%	28.57%	D	4.04%	2			VU	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Dryopteris cristata		2017	2018	x	2	2	8	5	156	40	5.13%	12.50%	E	4.04%	11	x		VU	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Eryngium alpinum		2017	2018	x	3	2	27	9	179	93	15.08%	9.68%	E	4.04%	12			VU	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Hottonia palustris		2010	2018	x	2	2	2	8	89	49	8.99%	10.20%	E	4.04%	9			EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Inula helvetica		2018	2018	x	3	3	65	16	358	122	18.16%	13.11%	E	4.04%	11	x		VU	2
Gelaeessplanzen & Makroalge	Lathyrus hirsutus		2013	2018	x	2	2	1	1	37	30	2.70%	3.33%	E	4.04%	5		Z	EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Lythrum portula		2018	2018	x	3	3	7	4	33	19	21.21%	21.05%	D	4.04%	11		Z	EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Myosotis discolor		2016	2018	x	2	2	6	5	67	35	8.96%	14.29%	E	4.04%	13			EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Nanuphar nain		2017	2017	x	3	3	7	3	25	13	28.00%	23.08%	D	4.04%	3			EN	1
Gelaeessplanzen & Makroalge	Oenanthe fistulosa		2008	2018	x	2	2	3	2	25	14	12.00%	14.29%	E	4.04%	5		Z	EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Orchis palustris		2018	2018	x	2	2	35	12	208	59	16.83%	20.34%	D	4.04%	7			VU	4
Gelaeessplanzen & Makroalge	Pulmonaria helvetica		2018	2018	x	2	3	75	19	277	94	27.08%	20.21%	D	4.04%	2			NT	2
Gelaeessplanzen & Makroalge	Samolus valerandi		2010	2018	x	3	2	1	1	36	15	2.78%	6.67%	E	4.04%	5			CR	2
Gelaeessplanzen & Makroalge	Sonchus arvensis subsp. uliginosus		2017	2017	x	2	2	2	2	35	29	5.71%	6.90%	E	4.04%	8			EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Urtica shuttleworthii		2015	2017	x	2	3	8	5	149	101	5.37%	4.95%	E	4.04%	11			EN	3
Gelaeessplanzen & Makroalge	Urtica intermedia		2014	2018	x	3	3	23	9	249	77	9.24%	11.69%	E	4.04%	8			CR	1
Gelaeessplanzen & Makroalge	Veronica triphyllos		2018	2018	x	2	2	17	5	96	59	17.71%	8.47%	E	4.04%	7		Z	VU	4
Gelaeessplanzen & Makroalge	Viola persicifolia auct.		2015	2018	x	2	2	17	11	109	74	15.60%	11.84%	E	4.04%	9		Z	EN	3
Weichtiere	Chondrula tridens		2010	2018	x	2	2	4	3	20	14	20.00%	21.43%	D	4.04%	4			EN	2
Weichtiere	Vallonia emnensis		2015	2015	x	3	3	4	4	3	20	40.00%	33.33%	C	4.04%	3			EN	3
Weichtiere	Valvata macrostoma		2010	2010	x	2	3	2	1	5	4	40.00%	25.00%	D	4.04%	4			EN	2
Weichtiere	Valvata studeri		2010	2010	x	2	3	1	2	5	6	20.00%	33.33%	D	4.04%	4			EN	2
Weichtiere	Vertigo moulinsiana		2014	2017	x	2	2	11	6	73	52	15.07%	11.54%	E	4.04%	13			EN	3
Käfer, Holzkäfer	Rhamnusium bicolor		2002	2017	x	2	2	0	2	12	15	0.00%	13.33%	E	4.04%	5	x		CR	2
Käfer, Laufkäfer	Amara schimperi		2012	2017	x	2	3	5	3	26	21	19.23%	14.29%	E	4.04%	6			VU [3]	4
Käfer, Laufkäfer	Bembidion eques		2015	2015	x	2	3	9	4	12	8	75.00%	50.00%	B	4.04%	2			CR [1]	1
Käfer, Laufkäfer	Bembidion litorale		2015	2017	x	2	3	2	4	16	15	12.50%	26.67%	D	4.04%	2			CR [1]	2
Käfer, Laufkäfer	Leistus terminatus		2017	2017	x	2	3	2	2	4	5	50.00%	40.00%	C	4.04%	4			CR [1]	2
Käfer, Laufkäfer	Omophron limbatum		2015	2017	x	2	2	2	3	17	19	11.76%	15.79%	E	4.04%	4			EN [2]	3
Käfer, Wasserkäfer	Graphoderus bilineatus		2006	2014	x	3	3	1	1	19	5	5.26%	20.00%	D	4.04%	3			VU [3]	3
Entagsfliegen	Acentrella sinaica		2006	2006	x	2	3	6	5	12	10	50.00%	50.00%	C	4.04%	2			CR	1
Entagsfliegen	Ephemera lineata		2013	2014	x	2	3	13	6	22	13	59.09%	46.15%	C	4.04%	5			EN	2
Köcherfliegen	Eretsis ballica		1995	2011	x	2	3	1	1	4	4	25.00%	25.00%	D	4.04%	2			EN	3
Heuschrecken	Tetrix ceperoi		2016	2017	x	2	3	26	13	161	56	16.15%	23.21%	D	4.04%	4			EN	3
Heuschrecken	Tetrix turkii		2012	2017	x	2	3	26	14	107	53	24.30%	26.42%	D	4.04%	5			CR	1
Libellen	Ceriagrion tesselum		2017	2018	x	2	3	58	16	239	80	24.27%	20.00%	D	4.04%	11			EN*	2
Libellen	Nehalennia speciosa		2011	2016	x	3	2	1	1	27	7	3.70%	14.29%	E	4.04%	3			CR*	1
Schmetterlinge, Tagfalter und Euphydryas aurinia	Euphydryas aurinia aurinia		2011	2016	x	2	2	120	33	853	320	14.07%	10.31%	E	4.04%	20		Z	EN	2
Schmetterlinge, Tagfalter und Maculinea nausithous	Azuré des paluds		2017	2018	x	2	2	113	45	111	363	10.17%	12.40%	E	4.04%	12		Z	EN	2
Fische	Lampetra planeri		2018	2018	x	2	2	60	39	415	280	14.46%	13.93%	E	4.04%	18			EN	2
Amphibien	Epidalea calamita		2017	2017	x	3	2	182	69	1287	583	14.14%	11.84%	E	4.04%	15		Z	EN	3
Amphibien	Hyla arborea		2017	2017	x	3	2	149	47	1104	506	13.50%	9.29%	E	4.04%	16		Z	EN	3
Reptilien	Coronella austriaca		2017	2017	x	3	3	104	53	1838	1174	5.66%	4.51%	E	4.04%	23	x	Z	VU	4
Reptilien	Lacerta agilis		2017	2017	x	2	2	334	157	6381	2706	5.23%	5.80%	E	4.04%	24		Z	VU	4

ORGANISMA	GROUP	DE	SCIENTIFICNAME	VERNACULARNAME_FR	YCT	YCH	FR	HPRI	RSPCT	#HA	#KM2	#HACH	#KM2CH	%HA	%KM2	%CH	%SCTCH	#CT	WZL	UZL	RL	PRICH
Reptilien			Natrix helvetica	Couleuvre à collier helvétique	2017	2017	x	2	2	232	126	4735	2433	4,90%	5,18%	E	4,04%	22	x		VU	3
Reptilien			Vipera aspis s.l.	Vipère aspic	2017	2017	x	2	2	157	52	3155	1319	4,98%	3,94%	E	4,04%	14	x	Z	VU	2
Vogel			Acrocephalus arundinaceus	Rousserolle turdoïde	2018	2018	x	2	3	191	54	1316	528	14,51%	10,23%	E	4,04%	21			NT	1
Vogel			Alauda arvensis	Alouette des champs	2018	2018	x	3	3	1169	421	13002	4807	8,99%	8,76%	E	4,04%	26	Z		NT	1
Vogel			Alcedo atthis	Martin-pêcheur d'Europe	2018	2018	x	2	3	181	106	2282	1544	7,93%	6,87%	E	4,04%	25			VU	1
Vogel			Apus melba	Martinet à ventre blanc	2018	2018	x	2	2	20	7	466	333	4,29%	2,10%	E	4,04%	18			NT	1
Vogel			Athene noctua	Chevêche d'Althéna	2018	2018	x	3	2	16	7	508	178	3,15%	3,93%	E	4,04%	15	Z		EN	1
Vogel			Corvus monedula	Choucas des tours	2018	2018	x	2	3	57	45	644	647	8,85%	6,96%	E	4,04%	20	x	Z	VU	1
Vogel			Cuculus canorus	Coucou gris	2018	2018	x	2	2	1339	593	17433	11459	7,68%	5,17%	E	4,04%	26	x	Z	NT	1
Vogel			Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	2018	2018	x	2	2	590	382	10809	6803	5,66%	5,62%	E	4,04%	26			NT	1
Vogel			Emberiza calandra	Bruant proyer	2018	2018	x	3	3	116	37	1255	595	9,24%	6,22%	E	4,04%	21	Z		VU	1
Vogel			Larus ridibundus	Mouette rieuse	2017	2018	x	2	2	11	5	77	62	14,29%	8,06%	E	4,04%	10		Z	EN	1
Vogel			Locustella luscinioides	Locustelle luscinoïde	2018	2018	x	2	3	143	31	796	246	17,96%	12,60%	E	4,04%	16			NT	1
Vogel			Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	2018	2018	x	2	2	342	163	3207	2512	10,66%	6,49%	E	4,04%	26			VU	1
Vogel			Riparia riparia	Hirondelle de rivage	2017	2018	x	2	2	17	22	274	279	6,20%	7,89%	E	4,04%	18			VU	1
Vogel			Scolopax rusticola	Bécasse des bois	2018	2018	x	2	2	0	64	0	1037	k.A.		6,17%	E	x		VU	1	
Vogel			Sterna hirundo	Sterne pierregarin	2018	2018	x	2	2	13	8	106	94	12,26%	8,51%	E	4,04%	11			NT	1
Vogel			Streptopelia turtur	Tourterelle des bois	2017	2018	x	2	2	40	58	1138	1077	3,51%	5,39%	E	4,04%	22	L		NT	2
Vogel			Sylvia communis	Fauvette grisette	2018	2018	x	2	3	223	113	2650	1583	8,42%	7,14%	E	4,04%	26	Z		NT	1
Vogel			Tyto alba	Effraie des clochers	2018	2018	x	2	2	64	97	692	1165	9,25%	8,33%	E	4,04%	22	Z		NT	1
Vogel			Vanellus vanellus	Vanneau huppé	2018	2018	x	2	2	36	20	507	441	7,10%	4,54%	E	4,04%	17	Z		CR	1
Sauger, Fledermäuse			Vespertilio murinus	Sérotine bicolor	2015	2017	x	3	3	15	12	144	106	10,42%	11,32%	E	4,04%	18	x		VU	1
Sauger (ohne Fledermäuse)			Lepus europaeus	Lièvre brun	2018	2018	x	2	2	540	705	8863	5484	6,09%	12,86%	E	4,04%	26	Z		VU*	4
Sauger (ohne Fledermäuse)			Micromys minutus	Souris des moissons	2015	2016	x	3	3	38	11	141	60	26,95%	18,33%	D	4,04%	7			EN*	3

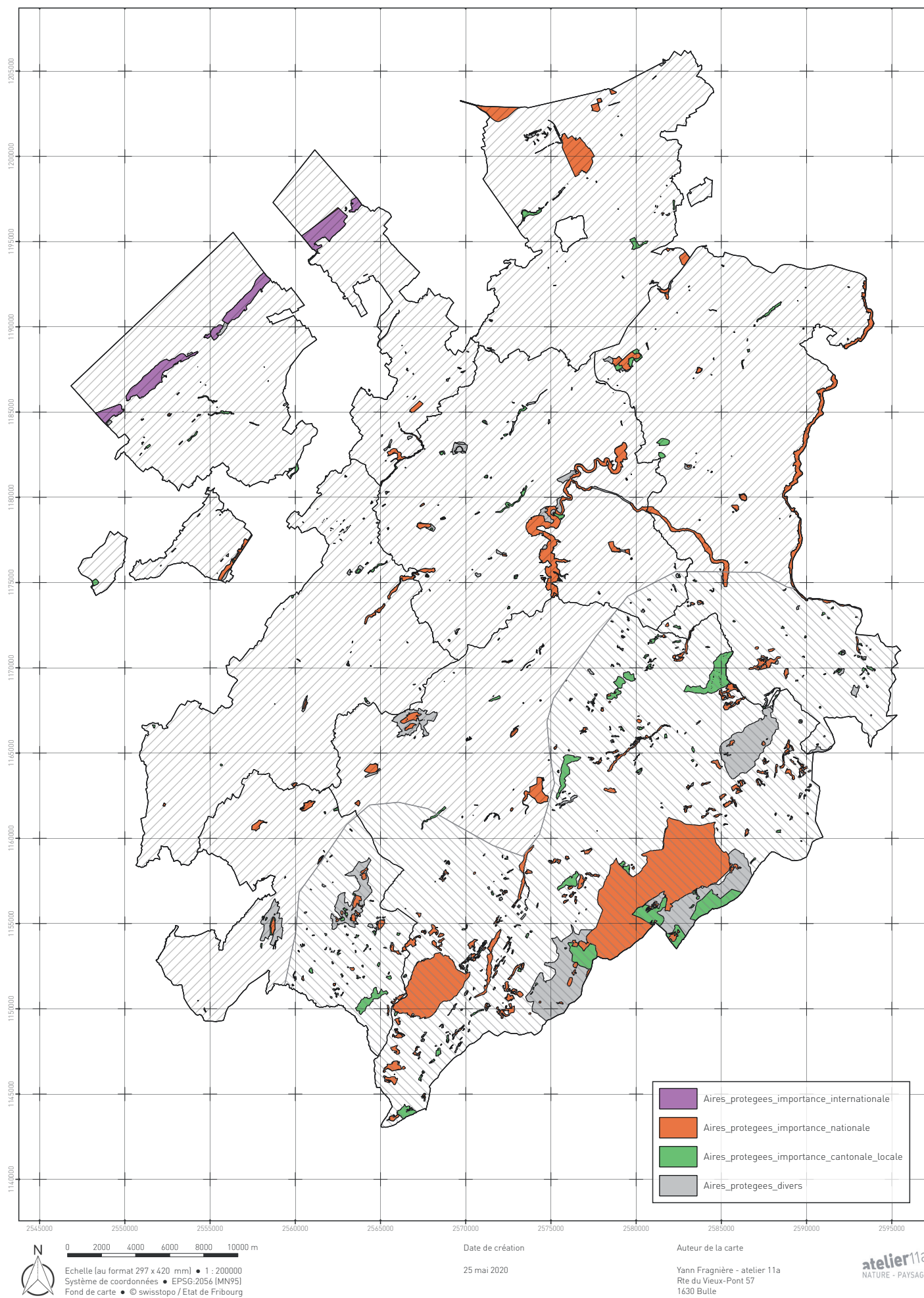
LEGENDE

SCIENTIFICNAME	Nom scientifique
YCT	Dernière année d'occurrence enregistrée (canton)
YCH	Dernière année d'occurrence enregistrée (Suisse et étranger limitrophe)
FR	Espèces prioritaires pour le canton pour la période 2020-2024 (voir Programme Protection de la Nature, chapitre 7.2)
HPRI	Priorité d'action cantonale 3 : Priorité d'action élevée : Les mesures de promotion des espèces sont urgentes 2 : Priorité moyenne d'action : Des mesures sont nécessaires 1 : Priorité d'action faible. Des mesures sont souhaitables 0 : Aucune priorité d'action
RSPCT	Responsabilité du canton pour la conservation de l'espèce en Suisse 3: haute responsabilité 2: responsabilité particulière 1: responsabilité partagée
#HA	Nombre d'hectares connus avec occurrences de l'espèce dans le canton (point-rayon max. 250m)
#KM2	Nombre de KM2 connus avec occurrences de l'espèce dans le canton (point-rayon max. 1000m)
#HACH	Nombre d'hectares suisses connus avec occurrences de l'espèce
#KM2CH	Nombre de KM2 suisses connus avec occurrences de l'espèce
%HA	Part cantonale des ha connus pour l'espèce
%KM2	Part cantonale des KM2 connus pour l'espèce
RL	Degré de menace au niveau national (statut liste rouge ou *estimation d'experts) RE (0): éteint CR (1): en danger d'extinction EN (2): très menacé VU (3)/VU: menacé, vulnérable NT (4): potentiellement menacé LC (5): non menacé

%CH	Pourcentage des stations suisses connues dans le canton (grilles ha et KM2), catégorisée A : >80% des stations connues se trouvent dans le canton B: 60-79% des stations connues se trouvent dans le canton C: 40-59% des stations connues se trouvent dans le canton D: 20-39% des stations connues se trouvent dans le canton E: <20% des stations connues se trouvent dans le canton Part cantonale de la surface nationale
%SCTCH	
#CT	Nombre de cantons avec occurrences de l'espèce
WZL	Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse (Imesch et al. 2015, complété avec les espèces retenues pour les travaux préparatoires du plan d'action forêts claires) X: Espèce cible forestière Objectifs environnementaux pour l'agriculture "Espèces et milieux naturels" (Walter et al. 2013) Z: Espèce cible du domaine agricole l'appréciation d'experts L: Espèce caractéristique du domaine agricole
UZL	Responsabilité internationale de la Suisse 4 : très grande responsabilité 3 : grande responsabilité 2 : responsabilité moyenne 1 : responsabilité faible
RSPCH	
PRICH	Catégorie de priorité au niveau national 1 : très élevée 2 : élevée 3 : moyenne 4 : faible

STRATEGIE BIODIVERSITE DU CANTON DE FRIBOURG

Zones protégées (travail)



Statistiques (provisoires) canton de Fribourg, aire protection de la nature

1) Tout le canton 2) Préalpes/Plateau 3) Districts

Toutes les surfaces en m2.

	CANTON DE FRIBOURG		
	1671396929		
	Surface	Nombre d'objets	% Surface
N01 Sites emeraude	8548937	8	0,51%
N02 RAMSAR	7394207	9	0,44%
N03 aires protegees importance internationale (sans superposition)	8925521	15	0,53%
N04 haut marais importance nationale	2770755	283	0,17%
N05 bas marais importance nationale	5672918	35	0,34%
N06 batracien importance nationale objets fixes	17563759	72	1,05%
N07 batracien importance nationale objets itinerants		8	0,00%
N08 batracien importance nationale A3		5	0,00%
N09 pps importance nationale	8276475	192	0,50%
N10 PPS importance nationale A2	270914	2	0,02%
N11 reserves oiseaux deau	8993627	13	0,54%
N12 district francs federaux	39053281	4	2,34%
N13 zones alluviales importance nationale	17457402	21	1,04%
N14 aires protegees importance nationale (sans superposition)	80847038	248	4,84%
N15 bas marais importance regionale	1466200	63	0,09%
N16 bas marais importance locale	587413	86	0,04%
N17 batracien importance regionale	633584	213	0,04%
N18 batracien importance regionale points		44	0,00%
N19 batraciens importance locale		187	0,00%
N20 zones alluviales importance locale	1348294	13	0,08%
N21 zones alluviales importance regionale	407000	4	0,02%
N22 PPS importance regionale	956930	74	0,06%
N23 reserves forestieres	13053847	49	0,78%
N24 reserves naturelles cantonales	23259883	16	1,39%
N25 aires protegees importance cantonale locale (sans superposition)	40825718	406	2,44%
N26 superpose protection nature natureseul	75898972	369	4,54%
N27 reserve biogenetique	7392850	9	0,44%
N28 reserve mycologique	36018	1	0,00%
N29 contrats lpn	11900806	670	0,71%
N30 aires protegees divers (sans superposition)	87462919	716	5,23%
N31 aires protegees (sans superposition)	140340404	804	8,40%
N32 SPB2	117912828	7263	7,05%
N33 sites prioritaires pps	13488112	3	0,81%
N34 zones marecageuses importance nationale	27669703	5	1,66%
N35 parc	298427834	2	17,85%

Statistiques (provisoires) canton de Fribourg, aire protection de la nature

2) Préalpes/Plateau

Toutes les surfaces en m2.

	PLATEAU				PREALPES		
	Surface	1155460853	Nombre d'objets	% Surface	Surface	515898423	% Surface
N01 Sites émeraudes	8548937		8	<div><div></div></div> 0.74%			0.00%
N02 RAMSAR	7394207		9	<div><div></div></div> 0.64%			0.00%
N03 aires protégées importance internationale (sans superposition)	8925521		15	<div><div></div></div> 0.77%			0.00%
N04 haut marais importance nationale	1787338		157	<div><div></div></div> 0.15%	983417	126	<div><div></div></div> 0.19%
N05 bas marais importance nationale	3603559		21	<div><div></div></div> 0.31%	2069359	14	<div><div></div></div> 0.40%
N06 batracien importance nationale objets fixes	17250825		57	<div><div></div></div> 1.49%	312934	15	<div><div></div></div> 0.06%
N07 batracien importance nationale objets itinérants			7	0.00%		1	0.00%
N08 batracien importance nationale_A3			5	0.00%			0.00%
N09 pps importance nationale	169891		29	0.01%	8106584	163	<div><div></div></div> 1.57%
N10 PPS importance nationale_A2				0.00%	270914	2	<div><div></div></div> 0.05%
N11 réserves oiseaux deau	8993627		13	<div><div></div></div> 0.78%			0.00%
N12 district francs fédéraux				0.00%	39053281	4	<div><div></div></div> 7.57%
N13 zones alluviales importance nationale	15095275		14	<div><div></div></div> 1.31%	2362127	7	<div><div></div></div> 0.46%
N14 aires protégées importance nationale (sans superposition)	29438286		83	<div><div></div></div> 2.55%	51408752	165	<div><div></div></div> 9.96%
N15 bas marais importance régionale	279289		23	0.02%	1186911	40	<div><div></div></div> 0.23%
N16 bas marais importance locale	97555		24	<div><div></div></div> 0.01%	489858	62	<div><div></div></div> 0.09%
N17 batracien importance régionale	435149		150	<div><div></div></div> 0.04%	198435	63	<div><div></div></div> 0.04%
N18 batracien importance régionale_points			41	0.00%		3	0.00%
N19 batraciens importance locale			143	0.00%		44	0.00%
N20 zones alluviales importance locale	1004771		9	<div><div></div></div> 0.09%	343523	4	<div><div></div></div> 0.07%
N21 zones alluviales importance régionale	407000		4	0.04%			0.00%
N22 PPS importance régionale	176683		20	0.02%	780247	54	<div><div></div></div> 0.15%
N23 réserves forestières	3082233		24	<div><div></div></div> 0.27%	9971614	25	<div><div></div></div> 1.93%
N24 réserves naturelles cantonales	14347196		12	<div><div></div></div> 1.24%	8912687	4	<div><div></div></div> 1.73%
N25 aires protégées importance cantonale locale (sans superposition)	19069327		192	<div><div></div></div> 1.65%	21756391	214	<div><div></div></div> 4.22%
N26 superpose protection nature natureseul	29434310		273	<div><div></div></div> 2.55%	46464662	96	<div><div></div></div> 9.01%
N27 réserve biogénétique	7392850		9	<div><div></div></div> 0.64%			0.00%
N28 réserve mycologique	36018		1	0.00%			0.00%
N29 contrats_lpn	2057767		228	<div><div></div></div> 0.18%	9843039	442	<div><div></div></div> 1.91%
N30 aires protégées divers (sans superposition)	32638986		322	<div><div></div></div> 2.82%	54823933	394	<div><div></div></div> 10.63%
N31 aires protégées (sans superposition)	43856479		382	<div><div></div></div> 3.80%	96483925	422	<div><div></div></div> 18.70%
N32 SPB2	13896168		3179	<div><div></div></div> 1.20%	104016660	4084	<div><div></div></div> 20.16%
N33 sites prioritaires pps				0.00%	13488112	3	<div><div></div></div> 2.61%
N34 zones marecageuses importance nationale			3	<div><div></div></div> 2.05%	4013467	2	<div><div></div></div> 0.78%
N35 parc	23656236			0.00%	298427834	2	<div><div></div></div> 57.85%

Statistiques (provisoires) canton de Fribourg, aire protection de la nature	Broye		Glâne		Gruyère	
	227801863		168639600		498159228	
3) Districts		Nombre d'objets	% Surface	Nombre d'objets	% Surface	Nombre d'objets
Toutes les surfaces en m2.	Surface					
N01 Sites émeraude	8548408	7	<div><div></div></div> 3,75%			
N02 RAMSAR	7360395	8	<div><div></div></div> 3,23%			
N03 aires protégées importance internationale (sans superposition)	8891709	14	<div><div></div></div> 3,90%			
N04 haut marais importance nationale						
N05 bas marais importance nationale	2589672	7	<div><div></div></div> 1,14%	5	<div><div></div></div> 0,02%	1205374
N06 batracien importance nationale objets fixes	5881276	16	<div><div></div></div> 2,58%	1	<div><div></div></div> 0,03%	1491995
N07 batracien importance nationale objets itinérants				2	<div><div></div></div> 0,01%	55936
N08 batracien importance nationale A3						
N09 pps importance nationale	20173	6	<div><div></div></div> 0,00%	1	<div><div></div></div> 0,00%	7852461
N10 PPS importance nationale A2						
N11 reserves oiseaux deau	3149026	7	<div><div></div></div> 1,38%		<div><div></div></div> 0,00%	270914
N12 district francs fédéraux					<div><div></div></div> 0,00%	829847
N13 zones alluviales importance nationale	5067057	6	<div><div></div></div> 2,22%	1	<div><div></div></div> 0,00%	39053281
N14 aires protégées importance nationale (sans superposition)	8309884	16	<div><div></div></div> 3,65%	6	<div><div></div></div> 0,43%	2992707
N15 bas marais importance régionale	37637	2	<div><div></div></div> 0,02%	2	<div><div></div></div> 0,03%	51392123
N16 bas marais importance locale	38276	10	<div><div></div></div> 0,02%	2	<div><div></div></div> 0,00%	535039
N17 batracien importance régionale	43452	30	<div><div></div></div> 0,02%	12	<div><div></div></div> 0,00%	20920
N18 batracien importance régionale points		10	<div><div></div></div> 0,00%	2	<div><div></div></div> 0,05%	137245
N19 batraciens importance locale		16	<div><div></div></div> 0,00%		<div><div></div></div> 0,00%	8
N20 zones alluviales importance locale	328787	4	<div><div></div></div> 0,14%	20	<div><div></div></div> 0,00%	419002
N21 zones alluviales importance régionale	91596	2	<div><div></div></div> 0,04%	1	<div><div></div></div> 0,05%	5
N22 PPS importance régionale	34650	6	<div><div></div></div> 0,02%		<div><div></div></div> 0,00%	708127
N23 reserves forestières	499004	2	<div><div></div></div> 0,22%	3	<div><div></div></div> 0,02%	9066086
N24 reserves naturelles cantonales	8548566	7	<div><div></div></div> 3,75%		<div><div></div></div> 0,00%	8902071
N25 aires protégées importance cantonale locale (sans superposition)	9592395	48	<div><div></div></div> 4,21%	15	<div><div></div></div> 0,13%	19002391
N26 superpose protection nature natureseul	7982759	50	<div><div></div></div> 3,50%	46	<div><div></div></div> 0,51%	44647465
N27 reserve biogénétique	7360382	8	<div><div></div></div> 3,23%		<div><div></div></div> 0,00%	75
N28 reserve mycologique	36018	1	<div><div></div></div> 0,02%		<div><div></div></div> 0,00%	
N29 contrats Jpn	197254	37	<div><div></div></div> 0,09%	13	<div><div></div></div> 0,10%	9294412
N30 aires protégées divers (sans superposition)	9833713	59	<div><div></div></div> 4,32%	50	<div><div></div></div> 0,69%	52821025
N31 aires protégées (sans superposition)	11683490	88	<div><div></div></div> 5,19%	58	<div><div></div></div> 0,84%	92562331
N32 SPB2	3303281	849	<div><div></div></div> 1,45%	299	<div><div></div></div> 0,86%	80212195
N33 sites prioritaires pps					<div><div></div></div> 0,00%	13488112
N34 zones marécageuses importance nationale	19361115	1	<div><div></div></div> 6,50%		<div><div></div></div> 0,00%	2270282
N35 parc					<div><div></div></div> 0,00%	233804835

Service	Instrument	Etat
SEn eaux	Consolidation de la planification stratégique des revitalisations et plan d'actions à 20 ans	en élaboration
SEn eaux	Plans d'entretien des cours d'eau	en élaboration
SEn eaux	Gestion globale des eaux – synthèse	en élaboration
SEn eaux	Gestion globale des eaux – plans directeurs par bassin versant	en élaboration
SEn eaux	Espace réservé aux eaux - délimitation et mise en œuvre	en élaboration
SEn eaux	LEaux, OEaux et LACE - application	en élaboration
SEn eaux	Actions développement durable – promotion de la revitalisation	en élaboration
SEn eaux	Relevés écomorphologiques des cours d'eau (selon module Ecomorphologie niveau R)	existant
SEn eaux	Planification stratégique des revitalisations (2015)	existant
SEn eaux	Plan directeur des rives	existant
SEn eaux	Planification stratégique - assainissement des éclusées	existant
SEn eaux	Planification stratégique – assainissement du charriage	existant
SEn eaux	Assainissement des débits résiduels	existant
SEn eaux	Bordure tampon - Pufferstreifen	existant
SEn eaux	Convention-programme revitalisation	existant
SEn eaux	RPS – mesures écologiques	existant
SEn eaux	Soutien à des mesures ponctuelles (mesures des pêcheurs, création de gouilles aux abords des cours d'eau)	existant
SEn eaux	Relevés écomorphologiques des rives des lacs	part. existant
SEn eaux	Mesures d'entretien des cours d'eau	part. existant
SEn eaux	Fond pour la revitalisation	souhaitable
SEn eaux	Soutien aux projets de revitalisation (augmentation de la limite de subventionnement fixée à 80%)	souhaitable
SEn eaux	Acquisition de terrains (budget ou fonds)	souhaitable
SAGRI	SPB type 16	part. existant
SAGRI	Vulgarisation: conseil personnalisé	souhaitable
SAGRI	SAR avec conditions de base favorisant la biodiversité avec des mesures concrètes (p.ex. pourcentage de surface dédiée à la nature par parcelle, 1 structure/ha, limitation des nitrates)	souhaitable
SAGRI	Concept de renouvellement des drainages et de maintien des sols organiques	souhaitable
SFN forêt	Districts francs fédéraux	existant
SFN forêt	Soutien pour la construction de passages à faune, échelles à poissons	existant
SFN forêt	Contributions pour le maintien et la protection d'arbres-habitats	existant
SFN forêt	Contributions pour la valorisation des habitats et / ou des biotopes humides	existant
SFN forêt	Contributions pour la valorisation des lisières et autres éléments de mise en réseau (herbages adjacents)	part. existant
SFN forêt	Réserves forestières (naturelles et spéciales LFO)	part. existant
SFN forêt	Ilôts de sénescence	part. existant
SFN forêt	Contrôle des effets	souhaitable
SFN forêt	Planification cantonale d'amélioration des lisières	souhaitable
SFN forêt	Contribution pour la création de forêts claires	souhaitable
SFN forêt	Inventaire de zones humides en forêt	souhaitable
SFN forêt	Contribution pour la transformation de peuplements non-adaptés à la station	souhaitable
SFN forêt	Contributions pour l'entretien de grande valeur et précieuses au plan écologique et paysager (taillis, taillis sous futaie, pâturages boisées...)	souhaitable
SFN nature	Inventaires préalables (inventaires communaux de biotopes), biotopes d'importance locales	en élaboration
SFN nature	Stratégie cantonale espèces exotiques envahissantes	en élaboration
SFN nature	Contrats LPN (biotopes d'importance nationale, régionale et locales)	existant
SFN nature	Subventions pour les biotopes hors zones agricoles	existant
SFN nature	Compensation écologique	existant
SFN nature	Préavis	existant
SFN nature	Parcs régionaux naturels	existant
SFN nature	Infrastructure écologique (Concept global)	souhaitable

Service	Instrument	Etat
SFN nature	Inventaires des biotopes d'imp. régionale (p.ex. PPS)	part. existant
SFN nature	Inventaires des biotopes d'importance locale	part. existant
SFN nature	Inventaire des sources	part. existant
SFN nature	Inventaire des talus de routes (p. ex. autoroutes, cff)	part. existant
SFN nature	Concept de contrôle des effets et monitoring	part. existant
SFN nature	Plans d'action pour la conservation des espèces	part. existant
SFN nature	Projets de formation et de sensibilisation	part. existant
SFN nature	Centres de coordination régionaux (faune, flore)	part. existant
SFN nature	Inventaire du patrimoine arboré remarquable et règlement de protection des arbres mis à jour	souhaitable
SFN nature	Sites marécageux d'importance régionale	souhaitable
SFN nature	Cartographie de la pollution lumineuse	souhaitable
SFN nature	Concept de zones-tampons pour les biotopes	souhaitable
SFN nature	Planification des espaces marais	souhaitable
SFN nature	Plan d'affectation cantonal de protection des biotopes	souhaitable
SFN nature	Plan d'action néophyte	souhaitable
SFN nature	Concept de suivi des espèces (prioritaires/menacées)	souhaitable
SFN nature	Fond pour la nature	souhaitable
SFN nature	Limite à l'imperméabilisation des sols	souhaitable
SFN nature	Mesure IE: Pourcentage de surface dédiée à la nature par parcelle (toit, pelouse, etc.)	souhaitable
SFN nature	Mesure IE: Politique foncière active	souhaitable
SFN nature	Réseau cant. d'échange et d'innovation en matière de biodiversité	souhaitable
SFN paysage	Conception paysage cantonale	en élaboration
SFN paysage	Inventaire des géotopes	en élaboration
SFN paysage	Projets de valorisation des paysages à valeur particulière	souhaitable
SFN paysage	Projets de valorisation de la biodiversité et de la qualité du paysage dans les projets d'agglomération	souhaitable