



Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Infrastructure écologique pour le canton de Berne

Méthode de planification IÉBE 2020 – 2023

Dernière modification	11 juin 2022
Version	0.2
N° de document	
Statut	en cours d'élaboration
Classification	-
Auteur	Urs Känzig-Schoch
Nom du fichier	Methodenbericht ÖIBE BAFU v2.docx

Remerciements

Nous remercions la Wyss Academy for Nature at the University of Bern pour son soutien financier.

Table des matières

1.	Introduction	4
1.1	Contexte national et international	4
1.2	Mandat cantonal	4
1.3	Contenu du rapport	4
2.	Orientation et objectifs de l'IEBE	5
2.1	Bases	5
2.2	Importance, objectifs et exigences	5
2.3	Importance et utilité	6
2.4	Mise en œuvre et ancrage	6
3.	Déroulement du projet	7
3.1	Organisation du projet	7
3.2	Processus d'ici à 2040	8
3.3	Mandat de planification jusqu'à 2024	8
3.4	Participation	10
3.5	Communication	10
4.	Conception de l'IEBE	10
4.1	Définition	10
4.2	Éléments	10
4.3	Trois axes	12
4.4	Produits	13
4.5	Trames	14
4.6	Autres milieux	15
4.7	Matrice paysagère	16
4.8	Bilan	18
5.	Planification de l'IE	18
5.1	Étapes de travail	18
5.2	Marche à suivre pour les étapes de travail I. à IV.	20
5.3	Périmètre de planification	22
5.4	Calcul des objectifs en termes de surface	22
5.5	Représentativité	22
5.6	Flux de données	24
6.	Régionalisation	25
6.1	Objectif	25
6.2	Démarche	25
6.3	Analyse et interprétation	26
6.4	Produit	26
7.	Gestion des données	28
7.1	Utilisation des géodonnées	28
7.2	Processus de travail pour les produits de l'IE	29
7.3	Modèle de données	30
8.	Sources bibliographiques	32
9.	Historique du document	33

1. Introduction

1.1 Contexte national et international

La Stratégie Biodiversité Suisse (CF, 2012) prévoit la mise en place d'une **infrastructure écologique (IÉ)** afin de garantir l'espace nécessaire au maintien durable de la biodiversité. D'ici à 2040, la Suisse doit disposer d'une IÉ fonctionnelle dans l'espace rural comme dans l'espace urbain. Le plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse (CF, 2017) décrit les mesures pour y parvenir et propose un calendrier pour leur réalisation. Il s'agit d'une part de compléter et d'enrichir le système suisse d'aires protégées et, d'autre part, de délimiter et de compléter le système d'aires de mise en réseau sur l'ensemble du territoire afin de garantir la connexion entre les zones protégées.

En ratifiant la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, la Suisse avait déjà exprimé à la communauté internationale son intention de mettre en place un réseau écologiquement représentatif d'aires protégées bien reliées entre elles, gérées efficacement et équitablement, et de prendre d'autres mesures de conservation efficaces par zone. Le Plan stratégique de la Convention sur la diversité biologique (objectif d'Aichi 11) exige concrètement qu'au moins 17 % du territoire national soient délimités et protégés sous la forme d'un réseau écologiquement représentatif d'aires protégées bien reliées entre elles.

1.2 Mandat cantonal

Mandat de l'OFEV au canton

L'OFEV a convenu avec tous les cantons de l'élaboration d'une stratégie cantonale globale de conservation des espèces et des milieux naturels et de planification de la mise en réseau (objectif de programme 1 de la convention-programme LPN 2020 – 2024). Dans le cadre de ce processus d'élaboration, la **planification de l'IÉ** doit être mise au cœur de la stratégie globale et établie d'ici avril 2023 sur la base du guide de travail national (OFEV 2021). Sans une planification de l'IÉ approuvée par l'OFEV, les subventions fédérales allouées au canton pour la protection de la nature ne seront plus garanties à partir de la nouvelle convention-programme 2025-2028. Le Service de promotion de la nature est responsable de l'élaboration de la planification de l'IÉ.

Mandat du CE à l'administration

Dans le cadre du plan sectoriel Biodiversité (2019), le Conseil-exécutif a notamment attribué le mandat consistant à réaliser le réseau de base cantonal de l'IÉ (mesure A8). Celui-ci doit pouvoir être fixé géographiquement à l'occasion de la première révision du plan sectoriel. La mise en œuvre subséquente aura lieu en majeure partie au travers de la réalisation de projets et programmes déjà existants. En ce sens, l'IÉ telle que définie par le plan sectoriel sert en premier lieu à la gestion et à la définition des priorités ainsi que de base en matière d'aménagement du territoire destinée à la protection de la nature.

1.3 Contenu du rapport

Le présent rapport décrit la méthode spécifique appliquée par le canton (« livre de recettes ») pour planifier **l'infrastructure écologique dans le canton de Berne (IÉBE)**. Il s'appuie sur le guide de travail (OFEV 2021) et tient compte des bases commandées par l'OFEV pour les planifications cantonales de l'IÉ (analyses d'InfoSpecies, Petitpierre et al. 2021).

Le contenu du présent rapport se réfère à l'état actuel des connaissances. Il faut partir du principe que les procédures méthodologiques et dates présentées ici devront encore être clarifiées et adaptées au

cours de la planification de l'IEBE. La méthode finale sera documentée à la fin de l'élaboration de la planification en 2023 dans le rapport d'accompagnement IEBE.

2. Orientation et objectifs de l'IEBE

2.1 Bases

La planification de l'IEBE se base sur les travaux préliminaires et projets suivants :

- Projet de réseau de base d'infrastructure écologique dans le canton de Berne et analyse complémentaire de mise en réseau (Schlup et al. 2016).
- Projet d'innovation des cantons de Berne, d'Argovie et de Zurich « Ökologische Infrastruktur im Mittelland (ÖIM) » (Infrastructure écologique sur le Plateau [IÉP]) (jusqu'à 2019) et projet consécutif « Umsetzungsstrategien für die ÖI » (Stratégies de mise en œuvre pour l'IE) (jusqu'à 2024) :
 - Mise à disposition d'une « boîte à outils » pour les planifications techniques cantonales pour l'IE. Concernant ce projet, un rapport de projet et un site Internet (www.oim.ch) ont été élaborés fin 2019 (Marti 2018). Différents éléments et réflexions issus du projet IEP ont été intégrés dans le projet IEBE.
 - Utilisation de la boîte à outils dans le cadre d'un test méthodologique pour la planification de l'IE réalisé dans le site Émeraude en Haute-Argovie (Schlup et al. 2019, Hedinger 2019).
 - Projet consécutif à partir de 2021 : aide à la mise en œuvre des planifications cantonales de l'IE (projets partiels zone urbaine, forêt, agriculture et aménagement du territoire).
- Projet pilote « Développement de l'infrastructure écologique dans les parcs », OFEV : en 2016 et 2017, les trois parcs naturels régionaux du Chasseral, du Diemtigtal et du Gantrisch ont pu acquérir de l'expérience en matière d'infrastructure écologique.
- Stratégies agricoles régionales dans le canton de Berne, projet pilote Haute-Argovie (OAN 2021) : le projet-pilote a donné l'occasion d'examiner l'utilisation de la planification de l'IE en tant que base pour la planification cible de la biodiversité régionale.
- Comme cela a déjà été mentionné au chapitre 1.3, la planification de l'IEBE s'oriente sur le guide de travail de la Confédération (OFEV 2021) et tient compte des bases commandées par l'OFEV pour les planifications cantonales de l'IE (analyses d'InfoSpecies, Petitpierre et al. 2021).

2.2 Importance, objectifs et exigences

Avec le plan sectoriel Biodiversité, le canton de Berne dispose déjà d'un instrument complet pour la définition stratégique des priorités dans le domaine de la protection de la nature et du paysage. Ce qui manquait jusqu'à présent, c'était une **concrétisation territoriale suprasectorielle des objectifs et mesures définis dans le plan sectoriel**. La planification de l'IE comble cette lacune en indiquant et reliant entre eux les besoins en surface ainsi que les priorités territoriales et thématiques. Cette base permet de déduire le besoin d'action afin de pouvoir fixer les priorités pour la mise en œuvre des mesures écologiques en termes de contenu et d'espace.

Les objectifs et exigences suivants ont été définis :

- **Priorité à la qualité et à la fonctionnalité :**
L'IE est un réseau constitué de milieux naturels et semi-naturels fonctionnel et de grande qualité.
- **Milieux en tant que bases pour les espèces :**
L'objectif supérieur de l'IE est de préserver durablement des milieux caractéristiques, importants et typiques de la région sur une surface suffisante, présentant une qualité suffisante et répartis de façon

appropriée sur le territoire. La base visant à préserver les espèces prioritaires et caractéristiques est ainsi fournie.

- **Concentration sur des milieux et des espèces caractéristiques :**

L'IE devra déployer ses effets sur l'ensemble du territoire, c'est-à-dire qu'elle devra également favoriser des milieux caractéristiques et parfois très répandus. Il s'agit de faire en sorte que le paysage reste globalement perméable à de nombreuses espèces, voire que la perméabilité générale soit améliorée.

- **Interface vers d'autres instruments :**

Pour les vestiges très isolés de milieux très précieux ou d'espèces très rares, le concept prévoyant un réseau de biotopes n'est pas pertinent. Dans ce cas, des programmes spécifiques de protection des espèces ou des revalorisations d'habitats peuvent compléter la planification de l'IE, en mettant en œuvre des mesures supplémentaires à l'intérieur et à l'extérieur des surfaces de l'IE.

- **Planification suprasectorielle :**

L'IE est intégrée dans une matrice paysagère, qui influence l'échange et la dispersion des espèces ainsi que la qualité des aires centrales et des aires de mise en réseau.

- **Impact à long terme :**

La planification de l'IE se fixe des objectifs ambitieux pour une mise en œuvre à l'horizon 2030/40. La faisabilité des mesures écologiques et leur impact sur le paysage sont toujours au premier plan.

- **Processus plutôt que conception unique :** L'IE est un processus. Elle nécessite un contrôle, une adaptation et un développement périodiques.

2.3 Importance et utilité

L'utilité de l'IE réside notamment dans le fait qu'elle permet

- de soutenir une coordination et une mise en œuvre suprasectorielles ;
- de sécuriser la planification des activités ayant des effets sur l'aménagement du territoire ;
- de s'appuyer sur des instruments existants, de les optimiser et de les compléter ;
- de tenir compte des connaissances récentes en ce qui concerne le besoin en surface et la démécologie (écologie des populations).

2.4 Mise en œuvre et ancrage

Planification

L'élaboration de l'IEBE repose sur une planification administrative interne se fondant sur des éléments spatiaux concrets en termes de qualité et de quantité. Elle représente les espaces prioritaires identifiés en s'appuyant sur les bases scientifiques et les estimations actuelles avant que les aspects tenant à la faisabilité et à la résolution des conflits y soient intégrés. La pesée des intérêts et la prise en compte des prétentions diverses à l'utilisation du territoire (tels que les loisirs de proximité/le tourisme, l'agriculture et la sylviculture, l'urbanisation, etc.) sont effectuées au moyen des instruments et procédures connus et éprouvés, c'est-à-dire les plans directeurs cantonaux, régionaux et communaux ainsi que les plans d'affectation communaux.

Mise en œuvre dans l'aménagement du territoire

- La planification de l'IE permet de fournir des bases pour l'aménagement du territoire.
- Les espaces prioritaires identifiés par la planification pour les mesures visant à garantir et à valoriser l'IE sont ancrés dans le plan directeur et dans les plans directeurs partiels des régions d'aménagement.
- Le Service de la promotion de la nature met à disposition des régions d'aménagement et des communes la planification de l'IE en tant que base pour les plans régionaux et l'aménagement local.

Mise en œuvre pratique

La planification de l'IE fournit un fondement important pour les planifications, les instruments et les procédures existants, tels que (liste non exhaustive) :

- plans directeurs partiels, plans directeurs d'aménagement du paysage, etc.
- projets de mise en réseau agricoles
- stratégies agricoles régionales (SAR)
- plans forestiers régionaux (PFR)
- corridors à faune, zones de tranquillité pour la faune sauvage
- espace réservé aux eaux
- planification de revitalisations, aménagement des eaux, régimes de charriage, migration des poissons
- plans d'aménagement locaux ou plans de zones établis par les communes
- projets de conservation des espèces, projets de protection de la nature
- plans d'entretien et concepts de revalorisation pour les réserves naturelles et les biotopes nationaux
- aspects écologiques dans la planification de l'urbanisation

L'IE est en outre une base importante pour la planification des stratégies agricoles régionales (SAR) prévues dans la PA22+. Elle permet de formuler des propositions aux niveaux spatial et organisationnel visant à concevoir le volet stratégique Biodiversité des SAR comme planification destinée à prendre la relève des projets agricoles de mise en réseau et de qualité du paysage.

3. Déroulement du projet

3.1 Organisation du projet

Avec l'approbation du plan directeur Biodiversité, le Conseil-exécutif du canton de Berne a chargé l'administration de concevoir puis de mettre en œuvre l'IE pour le canton de Berne. La direction opérationnelle du projet a été confiée au Service de la promotion de la nature de l'Office de l'agriculture et de la nature.

La planification est élaborée dans le canton de Berne sur la base d'un large consensus. Un groupe de suivi interne à l'administration a été constitué, composé de représentantes et représentants de l'Office de l'agriculture et de la nature (notamment de l'Inspection de la chasse et de l'Inspection de la pêche), de l'Office des forêts et des dangers naturels, de l'Office des eaux et des déchets, de l'Office des ponts et chaussées, de l'Office des affaires communales et de l'organisation du territoire, de l'Office des immeubles et des constructions et autres (ill. 1). Le groupe de suivi garantit les échanges entre les offices et permet de clarifier régulièrement les questions pluridisciplinaires. Le choix des services spécialisés cantonaux s'appuie sur les directives de planification définies pour l'échelon national par le guide de travail sur l'IE en annexe 1.

Un bureau spécialisé externe soutient la direction de projet dans l'élaboration des contenus.

Un comité de pilotage dirige les travaux au niveau stratégique. Les chef·fe·s d'office de l'OAN, de l'OFDN, de l'OPC, de l'OED et de l'OACOT ou leurs délégué·e·s siègent au sein de ce comité. La Commission spécialisée de la biodiversité le conseille sur les questions techniques.

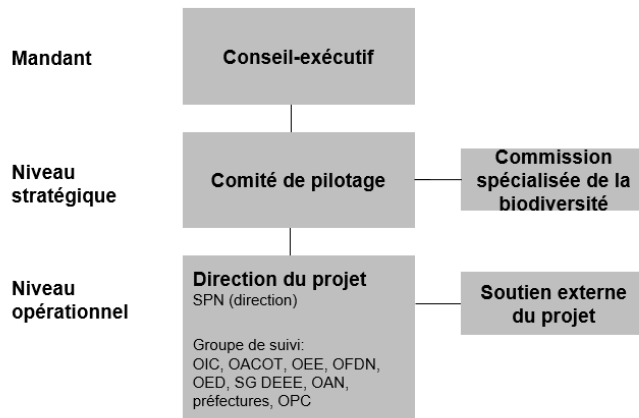


Illustration 1 : organisation de projet « Infrastructure écologique du canton de Berne »

3.2 Processus d'ici à 2040

L'infrastructure écologique sera mise en place d'ici 2040. L'année 2040 ne constitue toutefois pas une date butoir pour ce thème. Les besoins des espèces peuvent subir des modifications, par exemple à cause du changement climatique ou de l'évolution d'autres processus ayant des effets sur l'organisation du territoire (p.ex. l'urbanisation). Les exigences en matière d'IÉ changeront également. L'IÉ se conçoit donc comme un processus évolutif qu'il sera nécessaire de réadapter périodiquement. Le processus sommaire jusqu'en 2040 est présenté dans l'illustration 2.

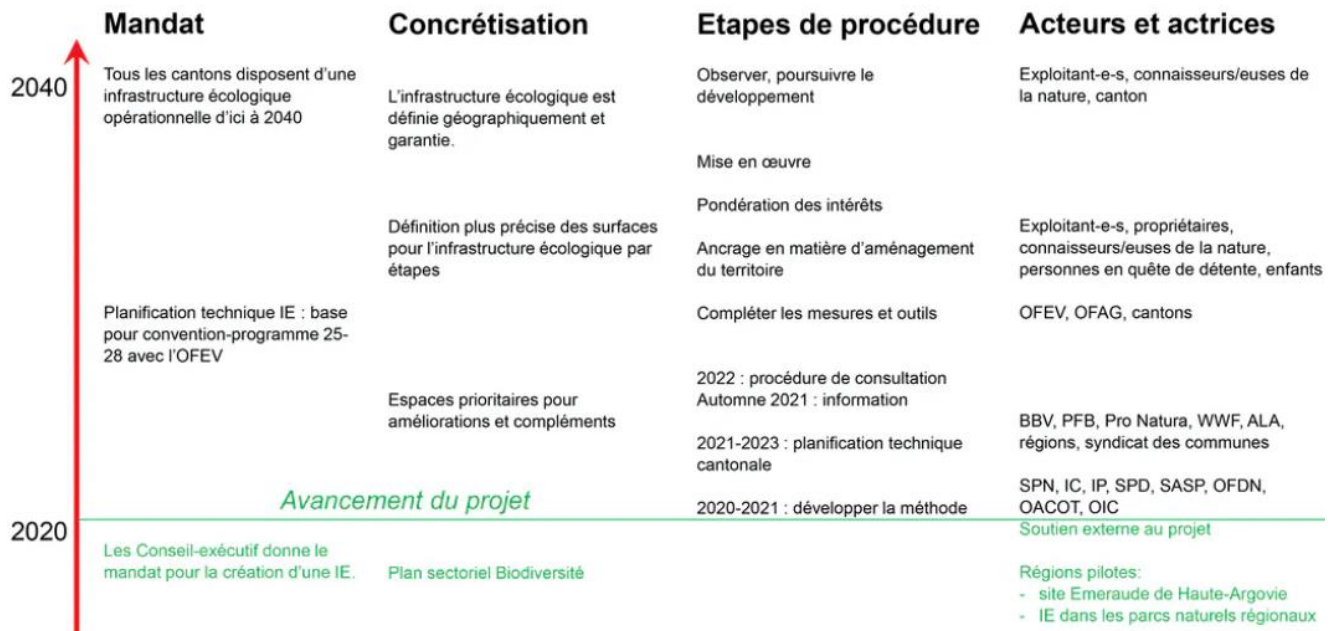


Illustration 2 : déroulement de la planification de l'IÉ : calendrier et étapes principales du processus d'ici 2040

3.3 Mandat de planification jusqu'à 2024

La planification de l'IÉ en tant qu'élément du concept global de protection de la nature doit avoir été établie dans tous les cantons d'ici 2024 (OFEV 2021). Le mandat de planification est subdivisé en plusieurs phases de projet jusqu'en 2024 (ill. 3).

2020 : préparation

- Élaboration des bases et préparation de la gestion des données
- La méthode IÉBE est disponible à l'état de projet.
- Les offices concernés par l'IÉ sont informés via l'organisation de projet.

De 2021 à avril 2023 : conception technique

- La planification de l'IÉ en tant que telle a lieu entre 2021 et 2022 (élaboration de l'état initial et de l'état souhaité, constitution de profils régionaux, déduction du besoin d'action).
- Le guide de travail de l'OFEV est disponible à partir de mai 2021. La méthode de l'IÉBE est adaptée en fonction de celui-ci.
- La méthode de l'IÉBE est soumise à l'OFEV pour prise de position en septembre 2021.
- Les régions d'aménagement sont informées préalablement à l'automne 2021 du lancement de la planification de l'IÉ.
- Le projet de planification de l'IÉ est soumis aux régions d'aménagement pour prise de position à l'automne 2022 (participation). Il est en outre demandé aux régions d'aménagement d'entrer les données locales/régionales pour compléter le projet cantonal.
- Les feed-back des régions d'aménagement sont réceptionnés et intégrés à la planification.
- Le projet de planification de l'IÉBE sera soumis à l'OFEV en avril 2023.

À partir de 2023 : adaptation et début de la mise en œuvre

- La prise de position de l'OFEV est rendue d'ici la fin du troisième trimestre 2023. Ensuite, les éventuelles adaptations nécessaires devront être effectuées.
- La planification remaniée de l'IÉ est disponible d'ici la fin du premier trimestre 2024.
- La mise en œuvre de la planification de l'IÉ a lieu à partir de 2024, notamment en tant que base pour la convention-programme RPT 2025-2028.

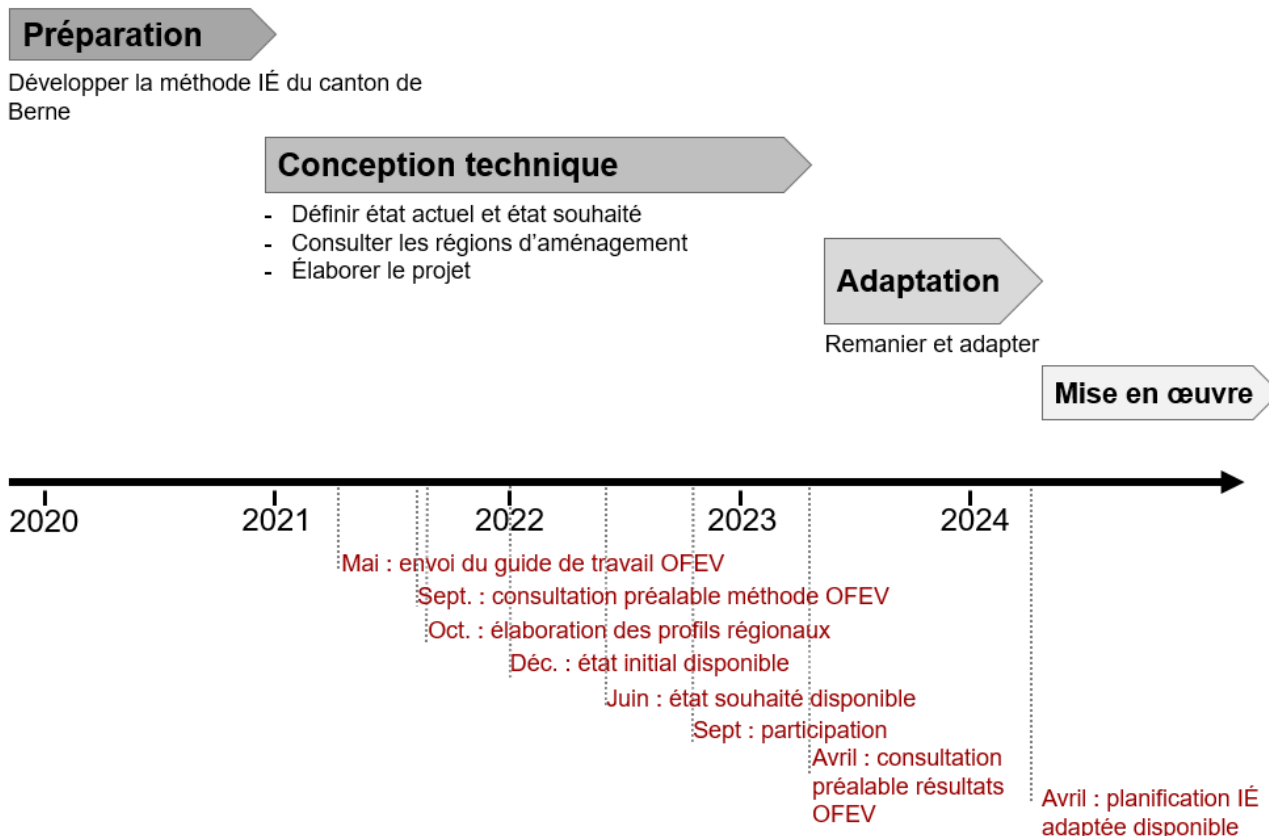


Illustration 3 : phases du projet jusqu'en 2024 telles que définies dans le mandat de planification de l'IÉBE

3.4 Participation

Le canton de Berne a profité d'une conférence sur la nature organisée à l'automne 2021 pour communiquer à propos de l'élaboration de l'infrastructure écologique.

Les premiers résultats seront disponibles en 2022. D'ici là, des espaces prioritaires seront définis, qu'il sera nécessaire de revaloriser et de compléter. Ces résultats seront présentés à l'automne 2022 à l'occasion d'une autre conférence sur la nature. Les associations, régions d'aménagement, commissions spécialisées et expert·e·s pourront ensuite donner leur avis à l'aide d'un catalogue de questions prédéfini sur la planification technique, dans le cadre d'une procédure de consultation.

3.5 Communication

- Les informations générales sur l'IEBE sont disponibles sur le site Internet remanié : <https://www.weu.be.ch/fr/start/themen/umwelt/naturschutz/im-fokus/oekologische-infrastruktur/nutzen.html>
- Lors de la conférence sur la nature du 1^{er} octobre 2021, les régions d'aménagement et les représentants et représentantes de propriétaires (agriculture et sylviculture, communes) ont été informés préalablement du lancement de la planification de l'IE.
- Lors de la conférence sur la nature de 2022, un projet de planification de l'IEBE sera présenté et la participation sera lancée.
- Des courriers et bulletins d'information supplémentaires seront publiés en fonction des besoins.
- Les concertations et informations internes à l'administration passent si nécessaire par les canaux existants.

4. Conception de l'IEBE

4.1 Définition

L'IE est un réseau de milieux naturels et semi-naturels fonctionnel et de grande qualité. Elle se compose d'aires centrales et d'aires de mise en réseau sur une surface suffisante, présentant une qualité suffisante et réparties de manière appropriée dans l'espace. De pair avec une utilisation durable des ressources sur toute la surface du pays, l'IE contribue à préserver la diversité des écosystèmes, des espèces et des gènes ainsi que les interdépendances entre et au sein de ces niveaux. Les écosystèmes doivent ainsi rester fonctionnels, pouvoir s'adapter aux changements climatiques et fournir durablement des prestations importantes pour la société et l'économie (OFEV 2021, Marti 2019).

4.2 Éléments

4.2.1 Aperçu

L'IE est composée des éléments suivants (ill. 4) :

- **Les aires centrales** sous la forme de zones protégées et d'autres zones désignées à cet effet doivent offrir des habitats suffisamment vastes et de haute qualité aux biocénoses ou aux populations d'espèces prioritaires au niveau national. Elles servent de centres de reproduction, de développement et de dispersion pour les populations (sources) des espèces présentes. Il s'agit de zones dédiées à la

protection des espèces et des milieux, clairement délimitées spatialement et protégées par des dispositions légales, des instruments de l'aménagement du territoire ou d'autres moyens efficaces.

- **Les aires de mise en réseau** complètent les aires centrales avec des biotopes-relais et les relient sous la forme de corridors. Elles n'atteignent pas la même qualité que les aires centrales et ne sont en général pas protégées de manière contraignante, mais fournissent une contribution essentielle à une IÉ fonctionnelle. Idéalement, les aires de mise en réseau forment un maillage entre les aires centrales présentant des types de biotopes identiques ou similaires.
- Pour garantir une IÉ fonctionnelle, les aires centrales et de mise en réseau doivent présenter une surface et une qualité suffisantes et être réparties de manière appropriée dans l'espace. C'est pourquoi, dans le cadre de la planification de l'IÉ, des **espaces prioritaires** sont désignés pour les mesures visant à garantir et à revaloriser l'IÉ. La définition de ces espaces résulte de critères fondés d'un point de vue écologique ainsi que de réflexions concernant la faisabilité. Les espaces prioritaires servent essentiellement à la réalisation des objectifs de surface et de qualité déterminés pour garantir une IÉ fonctionnelle.
- L'IÉ est quant à elle intégrée dans la matrice paysagère, qui influence l'échange et la dispersion des espèces ainsi que la qualité des aires centrales et de mise en réseau. La qualité de la matrice (milieux ouverts, forêts, zones urbaines, eaux) dépend avant tout de la perméabilité aux mouvements migratoires des plantes et des animaux.

Des programmes spécifiques de protection des espèces ou des revalorisations des habitats complètent la planification de l'IÉ, en permettant la mise en œuvre de mesures supplémentaires à l'intérieur et à l'extérieur des surfaces de l'IÉ.

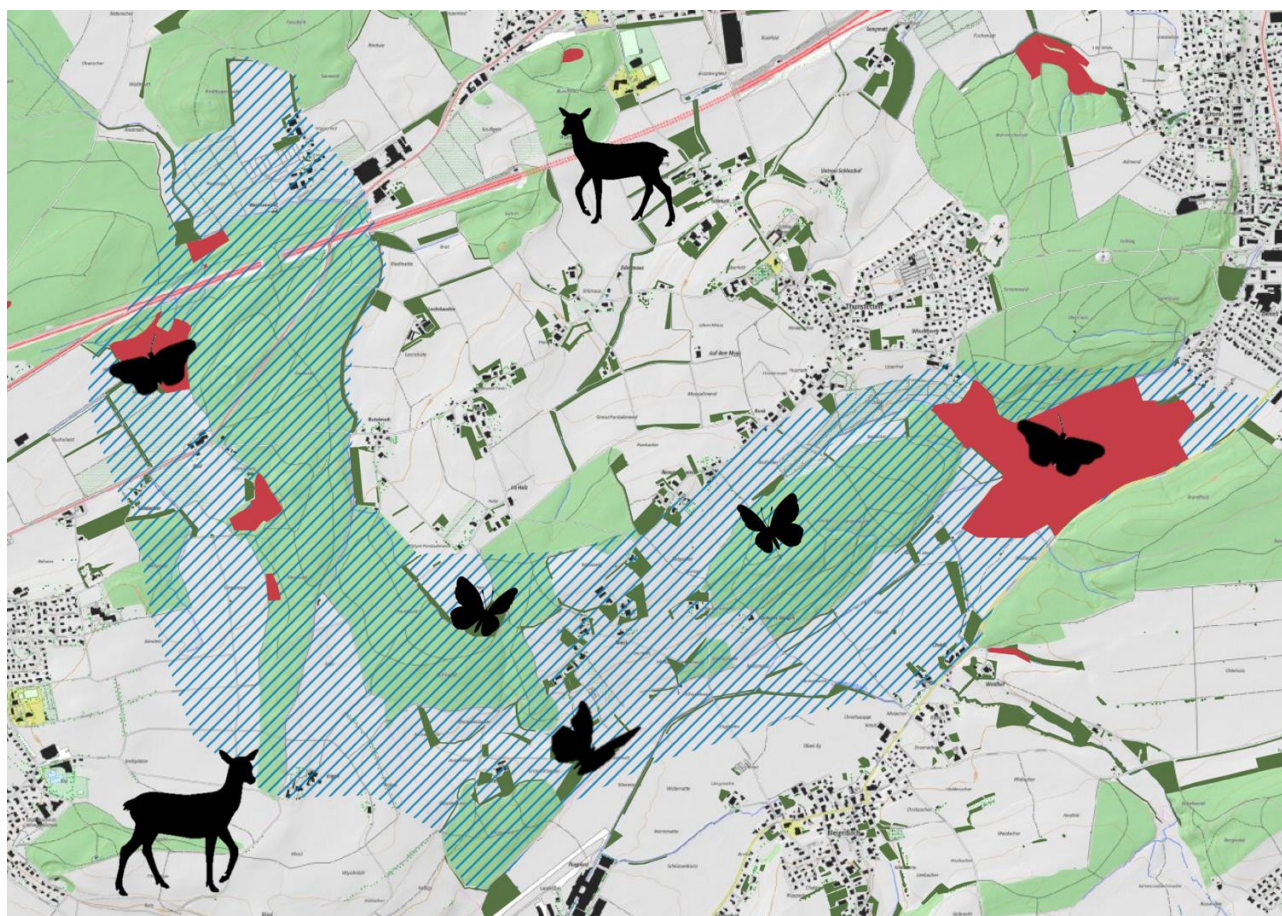


Illustration 4 : représentation schématique des éléments de l'IÉ : l'IÉ se compose d'aires centrales (rouge) et d'aires de mise en réseau (vert foncé). Dans le cadre de la planification de l'IÉ, des espaces prioritaires sont définis pour les mesures visant à garantir et revaloriser l'IÉ (hachurés en bleu). L'IÉ est quant à elle intégrée dans la matrice paysagère, qui influence l'échange et la dispersion des espèces ainsi que la qualité des aires centrales et de mise en réseau.

4.2.2 Importance

- L'IE se compose en général d'une combinaison d'aires centrales et de mise en réseau.
- Au sein des espaces prioritaires définis, l'état de la nature et du paysage doit être revalorisé en priorité. La mise en œuvre de l'IEBE se concentre sur ces surfaces.
- À l'extérieur des espaces prioritaires, l'état initial doit au moins être préservé, mais les chances d'amélioration doivent être saisies (utiliser les bonnes opportunités). Les efforts consentis pour la promotion de la nature et du paysage constituent un élément important de l'IE et sont appréciés à leur juste valeur.
- Pour le détail, on vise ici au moins le maintien (qualitatif et quantitatif) dans les aires centrales. En cas de besoin d'action écologique justifié, une mesure complémentaire peut également être indiquée.
- Avec les aires de mise en réseau, l'objectif est d'augmenter la fonctionnalité des aires centrales. Un report spatial ou une réduction locale de la surface peuvent être autorisés à condition que la surface globale ne diminue pas et que les surfaces soient reportées dans les espaces prioritaires.
- Les espaces prioritaires sont définis pour la mise en œuvre des mesures et servent à gérer la situation.
- Enfin, l'ensemble des aires centrales et de mise en réseau fournissent une contribution à une infrastructure écologique fonctionnelle, qu'elles se trouvent à l'intérieur ou à l'extérieur d'un espace prioritaire. La délimitation des espaces prioritaires doit cependant permettre d'augmenter la densité des surfaces naturelles et semi-naturelles dans les régions choisies, afin d'augmenter l'impact de certaines surfaces lorsqu'elles sont reliées à d'autres.

	Besoin d'action	Objectif	Caractère contraignant	Instruments
 Aires centrales	nécessité	Préserver, améliorer et valoriser la qualité	élevé	Sous protection, garantie contraignante pour les propriétaires foncier, conventions
 Aires de mise en réseau	nécessité	Augmenter la fonctionnalité des aires centrales	moyen	Conventions, fixation de mesures d'aménagement du territoire là où cela est nécessaire
 Espaces prioritaires	obligation	Réduire les déficits ; gestion de la situation et des mesures écologiques	faible	Fixation de mesures d'aménagement du territoire et de mesures d'encouragement
 Matrice	possibilité	Améliorer la perméabilité	faible	Instruments en dehors de l'IE

Illustration 5 : classification des différents éléments de l'IE en fonction de leurs objectifs, du caractère contraignant et des instruments de mise en œuvre

4.3 Trois axes

Conformément au guide de travail de l'OFEV (2021), les mesures requises pour la mise en place et la réalisation de l'IE suivent les trois axes suivants :

Entretien de l'IE – Garantie de la qualité des aires existantes

Les aires centrales et les aires de mise en réseau existantes sont assainies dans le cadre de l'exécution des lois concernées, ou développées de manière qualitative pour en améliorer la qualité.

Extension de l'IE – Élargissement quantitatif

Les processus et programmes existants sont harmonisés avec la planification de l'IE et leur mise en œuvre est accélérée dans la mesure du possible. Cela doit permettre de créer des aires supplémentaires de qualité dans le cadre des planifications en cours.

Consolidation de l'IE – Comblement des lacunes : remédier aux déficits et ajouter les éléments manquants

L'IE sera complétée, notamment par la délimitation d'autres zones protégées cantonales, en tenant compte des principes de planification à l'échelon national.

Dans la planification de l'IEBE, l'état initial représente l'axe « Entretien ». Dans la planification visée, le besoin d'action correspondant est identifié et les deux autres axes « Extension » et « Consolidation » sont concrétisés (ill. 6). On renonce en général à différencier les deux axes « Extension » et « Consolidation ».

4.4 Produits

L'état initial des aires centrales et de mise en réseau sera représenté en premier lieu en tant que produit de la planification. Des propositions spatiales concrètes pour l'extension des aires centrales et de mise en réseau devraient résulter de la planification visée ainsi que des espaces prioritaires pour les mesures (voir ill. 6). Il y aura cependant des surfaces présentant un haut potentiel écologique qui ne peuvent pas encore être situées à l'échelle de la parcelle. Celles-ci doivent d'abord être délimitées en tant que surfaces avec un besoin d'action sans mandat de planification concret. Dans un futur développement de l'IE, de telles surfaces peuvent être concrétisées et intégrées à la planification en fonction des besoins.

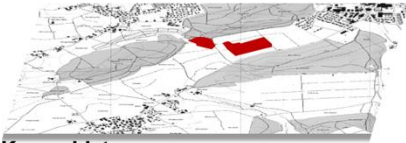
	Ausgangszustand (Betrieb)	Soll-Zustand: in Planung (Ausbau, Ergänzung)	Soll-Zustand: Handlungsbedarf (Ausbau, Ergänzung)
 Kerngebiete	Ausgangszustand der bestehenden KG	KG in Planung (Erweiterung bestehender und Ausscheidung neuer KG)	Flächen mit Handlungsbedarf, ohne konkrete Planung
 Vernetzungsgebiete	Ausgangszustand der bestehenden VG	VG in Planung (Erweiterung bestehender und Ausscheidung neuer VG)	Flächen mit Handlungsbedarf, ohne konkrete Planung
 Schwerpunkträume		Schwerpunkträume für Massnahmen	
 Matrix	Darstellung der Analysen zu - Lebensraumqualitäten - Durchlässigkeit		Flächen mit Handlungsbedarf, ohne konkrete Planung

Illustration 6 : aperçu des produits de la planification de l'IE regroupés par aires centrales (AC), aires de mise en réseau (AMR), espaces prioritaires et matrice

4.5 Trames

4.5.1 Aperçu

Pour qu'une IÉ soit fonctionnelle, des milieux similaires doivent être reliés entre eux. Le degré de mise en réseau dépend de la capacité de dispersion des espèces prioritaires. Cela correspond à l'idée classique d'un système de réseau de biotopes (Jedicke, 1994). Pour le développement d'une IÉ, cela signifie concrètement que cette dernière doit être élaborée sur différentes trames et pour différents milieux similaires.

Les milieux de Suisse peuvent être regroupés en fonction des caractéristiques de leurs sites en catégories de milieux. Chacune de ces catégories possède des biocénoses d'espèces caractéristiques et réunit des espèces ayant des exigences similaires en matière d'habitat (guildes). Les trames prescrites par l'OFEV se rapportent à de telles catégories de milieux et les analyses d'InfoSpecies (Petitpierre et al. 2021) fournissent les bases pour les guildes correspondantes. De cette manière, des aspects de la protection des espèces et des milieux naturels peuvent être combinés.

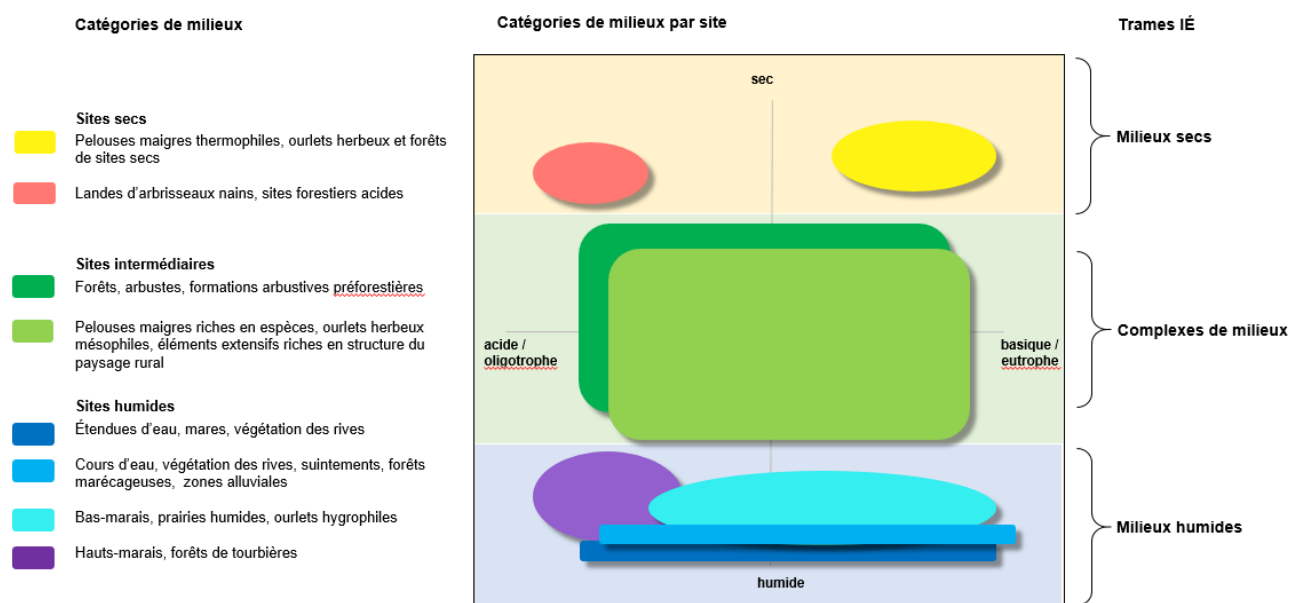


Illustration 7 : pour garantir la fonctionnalité d'une IÉ, des milieux similaires doivent être mis en réseau. Les trames de l'IÉ prescrites par l'OFEV se rapportent aux catégories de milieux qui regroupent des milieux présentant des caractéristiques de site similaires.

4.5.2 Trames de l'IÉBE

Conformément aux directives de l'OFEV (2021), les quatre trames suivantes seront utilisées dans le cadre de la conception et de la planification de l'IÉ. Ces trames peuvent se recouper.

Milieux humides

Cette trame comprend des milieux de sites humides tels que les hauts-marais et cariçaies de transition, les forêts de tourbières, les bas-marais, les prairies humides, les zones alluviales et d'autres forêts de sites humides, habitats des rives situés le long des plans d'eau, étangs, etc. Sont inclus les zones alluviales, les bas-marais, les hauts-marais et les sites de reproduction des batraciens en tant que biotopes

d'importance nationale (art. 18a LPN). Font partie de cette trame les espèces de la guildes milieux humides 101 (voir l'analyse InfoSpecies, Petitpierre et al. 2021).

Milieux secs

Cette trame comprend des milieux de sites secs tels que les pelouses maigres et les pâturages thermophiles ainsi que les forêts et clairières de sites secs. Sont inclus les prairies et pâturages secs en tant que biotopes d'importance nationale (art. 18a LPN). Font partie de cette trame les espèces de la guildes milieux secs 102 (voir l'analyse InfoSpecies, Petitpierre et al. 2021).

Complexes de milieux (sur sites intermédiaires)

Tandis que les milieux secs et humides se rapportent plutôt à des sites délimités localement, la majeure partie du paysage est constituée de sites présentant des conditions intermédiaires. La plupart de ces sites sont fortement sollicités par l'activité humaine et présentent de faibles valeurs écologiques. Les surfaces exploitées de manière extensive fournissent une contribution importante à la garantie et à l'augmentation de la perméabilité pour les mouvements migratoires de plantes et d'animaux.

Du point de vue de la protection de la nature, il est intéressant de combiner des surfaces exploitées de manière extensive avec des structures écologiques résultant principalement du choix par l'humain d'exploiter ou non ce milieu (mais aussi de la dynamique naturelle). Ces milieux richement structurés de sites intermédiaires sont importants au niveau écologique parce qu'ils offrent des habitats, des possibilités de retrait, des biotopes-relais ou des sources d'alimentation. Ils consistent, par exemple, en des

- forêts présentant une part élevée de vieux bois et de bois mort
- pâturages boisés
- zones cultivées richement structurées
- espaces réservés aux eaux revalorisés
- vergers haute-tige avec exploitation extensive des espaces verts
- lisières de forêts, bosquets et haies richement structurés.

La trame « Complexes de milieux » comprend ainsi des milieux caractérisés par la richesse de leurs structures, par une diversité d'exploitations extensives ou par des habitats variés.

Liaisons paysagères

L'OFEV prescrit également la trame « Liaisons paysagères ». Elle comprend les corridors pour espèces terrestres et aquatiques mobiles, qu'elles soient diurnes ou nocturnes, garantissant les déplacements à grande échelle (p. ex. corridors à faune, tronçons de cours d'eau naturels, semi-naturels ou peu atteints, corridors d'obscurité/trame noire, éléments de mise en réseau artificiels, zones à faible perturbation).

4.6 Autres milieux

4.6.1 Habitats de petite taille, déficits de données

Pour les vestiges d'habitats de petite taille ou très isolés, le concept prévoyant un réseau de biotopes n'est pas pertinent. Il existe en outre des types de milieux que les géodonnées disponibles ne décrivent pas suffisamment. De tels milieux doivent être recensés dans le cadre de l'IEBE (lorsque les dépenses nécessaires restent raisonnables), sans que cela donne lieu à une véritable planification des réseaux de biotopes.

Liste d'exemples (non exhaustive) :

- Sites en gravier et sites argileux sur le Plateau : pour de nombreuses espèces d'amphibiens, ces habitats présents naturellement et créés artificiellement par les humains sur les sites d'extraction constituent les derniers refuges sur le Plateau.
- Espaces verts riches en espèces sur des sites intermédiaires (ni humides ni secs) : les prairies de fauche à fromental, prairies de fauche à avoine dorée, etc., font l'objet d'un recensement seulement partiel par les géodonnées disponibles.
- Landes d'arbrisseaux nains : font l'objet d'un recensement seulement partiel par les géodonnées disponibles ; habitats importants, notamment pour les tétraonidés.
- Pitons rocheux, éboulis, ravins : il s'agit souvent d'habitats précieux pour les populations reliques glaciaires, animales et végétales.
- Fossés de prairies, fossés d'irrigation, canaux de drainage humides : petits habitats et éléments importants en milieux ouverts (p. ex. habitat de l'Agrion de Mercure). Étant donné qu'ils ne font pas partie des cours d'eau, ils font l'objet d'un recensement seulement partiel par les géodonnées disponibles.

Certes, les petits habitats tels que les ourlets herbeux ou les milieux fontinaux semi-naturels relèvent théoriquement des éléments des trames prescrites. Cependant, étant donné que leur recensement par les géodonnées reste partiel, des déficits de données sont à prévoir.

4.6.2 Milieux non pris en compte

Les milieux suivants ne font pour l'instant pas partie d'une trame de l'IE :

- rochers, pierriers et éboulis en montagne
- surfaces rudérales
- glaciers
- eaux souterraines et grottes
- milieux extrêmement sollicités par l'activité humaine telles que les plantations ou les milieux très éloignés de la nature tels que les constructions.

4.7 Matrice paysagère

4.7.1 Importance écologique

Dans son concept originel de réseau de biotopes connectés (1994), Eckhard Jedicke a souligné l'importance de la matrice paysagère. Elle constitue un élément de même valeur que les aires centrales et de mise en réseau. D'après le concept, le réseau de biotopes ne peut être suffisamment efficace que si la matrice paysagère est exploitée de manière assez extensive.

Une infrastructure écologique fonctionnelle ne se limite donc pas seulement aux aires centrales et de mise en réseau. La matrice environnante contribue également à sa fonctionnalité, par exemple en influençant l'échange et la dispersion des espèces ainsi que la qualité des aires centrales et de mise en réseau.

Premièrement, la matrice est importante car de nombreuses espèces ne perçoivent pas le paysage comme une division binaire entre habitats et non-habitats et ne limitent pas leur utilisation de l'espace aux aires centrales et de mise en réseau. Le paysage leur apparaît plutôt comme un échelonnement d'habitats à la qualité changeante. Pour ces espèces, outre la taille et la qualité d'habitat d'une aire centrale, la perméabilité et la nature du paysage environnant sont essentielles (p. ex. pour les chevreuils ou

de nombreuses espèces d'oiseaux). Outre la forme d'exploitation, la présence de structures paysagères spatiales telles que bosquets, ourlets ou ruisseaux est également déterminante.

Deuxièmement, la matrice influence la qualité des aires centrales et de mise en réseau. Les aires centrales situées au sein d'une matrice exploitée de manière intensive présentent souvent une qualité plus faible que celles situées au sein d'un paysage exploité de manière extensive, ce qui s'explique essentiellement par les effets de lisière. En effet, les espèces n'ont en général des conditions de vie optimales qu'à partir d'une certaine distance avec la lisière de leur habitat, en fonction de leur zone d'action. Une matrice éloignée de la nature renforce l'influence des zones de lisières sur les zones centrales d'un habitat. Les espèces de la zone centrale (principalement des espèces spécialistes) diminuent voire disparaissent totalement, tandis que les espèces de la zone de lisière (principalement des espèces généralistes) profitent de cette circonstance.

Le tableau de l'illustration 8 représente une tentative de classer les surfaces et les structures des milieux ouverts, des forêts et des zones urbaines en fonction des éléments de l'IE et de l'intensité d'utilisation. En prenant l'exemple des milieux ouverts, cette répartition montre que les aires centrales et de mise en réseau de l'IE couvrent déjà une grande partie des surfaces semi-naturelles. En revanche, les surfaces de la matrice qui sont pertinentes du point de vue de la qualité ou présentent au moins une diversité minimale des espèces sont généralement des surfaces de lisière (p. ex. ourlets sans conventions, bosquets, fossés, ornières). Celles-ci constituent une part très réduite de la matrice et seules des données insuffisantes sont disponibles à leur égard. La plus grande part de la matrice en milieux ouverts est constituée de cultures pérennes, qui se distinguent par la forme d'exploitation et l'intensité d'utilisation.

Intensité d'utilisation ↑	Biotopes LPN, habitats et espèces dignes de protection	Réserves forestières, inventaire des objets naturels en forêt, associations forestières et espèces dignes de protection	Biotopes LPN, habitats et espèces dignes de protection	Aires centrales
	Surfaces de promotion de la biodiversité I et II, bosquets champêtres et haies, ruisseaux, corridors faunistiques, axes de liaison, etc.	Peuplements avec des contributions à la biodiversité (îlots de vieux bois, lisières de forêts richement structurées, etc.), corridors faunistiques, axes de liaison, etc.	Surfaces de promotion de la biodiversité I et II, bosquets champêtres et haies, ruisseaux, etc.	
	Espaces verts, ourlets, bosquets, structures, etc.	Structures, vieux bois/bois mort	Aménagement d'espaces verts semi-naturels (espaces verts, bordures de route, bosquets, jardins, friches, toits plats, etc.)	Aires de mise en réseau
	Cultures pérennes telles que champs, prairies artificielles, légumes	Peuplement semi-naturel (conformément aux exigences de base pour une sylviculture proche de la nature)	Aménagement d'espaces verts éloignés de la nature (p. ex. espèces étrangères, rocaille, etc.)	
	Surfaces scellées (serres) ou cultures couvertes et clôturées (baies, cultures fruitières)	Peuplement éloigné de la nature (p. ex. essences éloignées de la zone et de la station) (surfaces scellées)	Surfaces scellées	
	Milieux ouverts	Forêt	Zone urbaine	Matrice

Illustration 8 : exemples d'éléments des milieux ouverts, de la forêt et de la zone urbaine classés en fonction de l'intensité de leur utilisation et de leur contribution à l'IE (matrice, aires de mise en réseau et aires centrales)

4.7.2 Catégorisation de la matrice en fonction des qualités

Pour intégrer la matrice dans l'IE, il faut une mesure appropriée qui catégorise la matrice par qualités. Cette caractérisation doit découler de la perspective des animaux et des plantes qui évoluent au sein de cette matrice. Voici ci-après des exemples envisageables mais pas exhaustifs. Des clarifications sont encore en cours pour déterminer les modalités appropriées pour prendre en compte la matrice selon les différents secteurs forêt, zone urbaine et milieux ouverts.

- Qualités des milieux naturels : une carte des milieux de la Suisse est en cours d'élaboration (carte des habitats de Suisse, www.wsl.ch). La matrice comporte justement encore des lacunes, étant donné que les habitats qui en relèvent se trouvent sur des sites intermédiaires. Du point de vue de

l'écologie des sites, il est difficile de distinguer les habitats. La forme d'exploitation est souvent plus marquée que le potentiel du site.

- Intensité d'utilisation : la qualité d'une surface dans la matrice peut être indirectement déduite de son intensité d'utilisation. L'hypothèse est que plus une surface est utilisée de manière extensive, plus sa qualité écologique est élevée (voir également ill. 9). Cependant, des données concrètes sur l'intensité d'utilisation manquent pour de nombreuses surfaces de la matrice. Les images satellite (Sentinel) permettent également de déduire de plus en plus d'informations sur ce paramètre (type, périodicité).
- Perméabilité : les éléments du paysage et les types d'habitats sont considérés comme ayant un effet de freinage différent selon les espèces ou les guildes (lien : p. ex. projet perméabilité de la matrice dans le canton d'Argovie, https://tobiasroth.github.io/matrix_AG/index.html).
- Diversité structurelle : la diversité des structures écologiques est un indicateur de la qualité écologique de la matrice (lien : p. ex. matrice en milieux ouverts, test méthodologique planification de l'IE dans le canton de Berne).

4.8 Bilan

Les trames « milieux humides » et « milieux secs » comportent en majeure partie des biotopes dignes de protection d'après la loi sur la protection de la nature et du paysage, qui sont compris dans les inventaires de biotopes d'importance nationale. L'accent est mis sur les habitats et les espèces à protéger en priorité. L'exécution des mesures de protection de la nature se fait conformément au mandat légal formulé à l'article 18, alinéa 1^{er} LPN. Dans le cadre de la planification de l'IE, des aires centrales, des aires de mise en réseau et des espaces prioritaires seront déduits pour chacune de ces trames. Les aires centrales et de mise en réseau doivent être disponibles sur une surface et dans une qualité suffisantes et réparties de manière appropriée dans l'espace.

Les trames « complexes de milieux » et « liaisons paysagères » décrivent la diversité structurelle et la perméabilité de la matrice paysagère. Il s'agit d'éléments structurels des habitats et du paysage qui augmentent la qualité et la mise en réseau dans les différents espaces paysagers. Ils fournissent ainsi une importante contribution au renforcement des trames des milieux humides et secs. Les éléments structurels des habitats et du paysage ne bénéficient cependant qu'en partie du statut de protection visé à l'article 18, alinéa 1^{er} LPN (sauf par exemple les bosquets et les haies). L'exécution de ces mesures de protection de la nature est plus efficace au travers du mandat imposant la compensation écologique (art. 18b LPN). Dans le cadre de la planification de l'IE, l'accent est mis sur le renforcement qualitatif des éléments structurels des habitats et du paysage, de manière à améliorer la qualité du paysage et la fonctionnalité des aires centrales.

L'utilisation durable de la matrice paysagère constitue finalement la base d'une IE fonctionnelle. Elle influence l'échange et la dispersion des espèces ainsi que la qualité des aires centrales et de mise en réseau.

5. Planification de l'IE

5.1 Étapes de travail

La Confédération définit les directives pour la planification de l'IE dans les cantons ainsi que les priorités territoriales et thématiques à l'échelon national (OFEV 2021). Les étapes de travail principales pour le mandat de planification de l'IE sont indiquées dans le guide de travail :

Étapes de travail jusqu'à 2023 :

- I. Cadre d'orientation*
- II. État initial de l'IE*
- III. Valeurs, potentiels et déficits*
- IV. Planification cantonale de l'IE : objectifs, priorités territoriales, besoin d'action*

Étapes de travail à partir de 2024 :

- V. Concrétisation du concept de mise en œuvre*
- VI. Organisation des mesures avec les partenaires*
- VII. Suivi et accompagnement*

5.2 Marche à suivre pour les étapes de travail I. à IV.

Étape de travail I. Cadre d'orientation		
Marche à suivre	Bases	Produits
I.A. Délimitation des régions à l'échelle du canton		
- Organiser et différencier le travail de planification selon les régions. - Fixer le périmètre de planification.		
I.B1 Identification des valeurs		
- Obtenir l'ensemble des géodonnées et les insérer dans la structure de données prédéfinie. - Les priorités régionales (espèces, habitats, paysages) sont identifiées (partie régionalisation, chap. 6). - Élaborer des fiches descriptives sur les valeurs naturelles dans le canton de Berne, structurées par régions (unités administratives et régions biogéographiques).	Tab. 2 guide de travail Analyse d'InfoSpecies Apports d'expert·e·s Requêtes des régions	Tableau Aperçu et classement des géodonnées IÉBE Fiches descriptives Régionalisation (chap. 6)
I.B2 Définition des trames		
- Décision concernant les trames à utiliser - Affectation des guildes d'InfoSpecies aux trames - Affectation des géodonnées aux trames	Analyse d'InfoSpecies	Tableau Aperçu et classement des géodonnées IÉBE
I.C1 Interfaces avec les cantons limitrophes		
Obtenir des informations des cantons limitrophes sur les travaux de planification de l'IÉ ; évent. coordination, échange de bases.		
I.C2 Implication des politiques sectorielles		
Désigner les politiques sectorielles pertinentes ; esquisser la démarche d'implication et de communication.		
Étape de travail II. État initial		
Marche à suivre	Bases	Produits
II.A Préparation et structuration des géodonnées		
- Affecter l'ensemble des géodonnées par trame aux éléments de l'IÉ (aires centrales et de mise en réseau, éventuellement aussi zones présentant un potentiel écologique). - Représentation spatiale des résultats	Tab. 2 guide de travail Fiches descriptives Régionalisation (chap. 6)	Carte ou jeu de géodonnées état initial
II.B Évaluation de l'état		
Les surfaces présentées dans le produit intermédiaire état initial sont évaluées : aires centrales : identifier les déficits particuliers, c.-à-d. les surfaces sans protection ou manquant d'entretien ; Aires centrales : identifier les potentiels particuliers ; aires de mise en réseau : aperçu de la répartition spatiale.	Statut de protection : plans d'affectation, plans directeurs, surfaces de promotion de la biodiversité, réserves forestières, zones de protection proNatura, etc. Entretien : idem, plus recherche auprès du SPN du canton de Berne	Les aires centrales sont différenciées par : A) statut de protection : obligatoire pour les autorités, obligatoire pour les propriétaires ; contrat de droit privé ; pas de protection ou manque de clarté B) statut d'entretien : réglementé, partiellement réglementé, non réglementé ou manque de clarté.

Étape de travail III. Valeurs, potentiels et déficits		
Marche à suivre	Bases	Produits
III.A Intégration des priorités territoriales – Comparaison de l'état initial avec les analyses d'InfoSpecies (vérification spécifique au canton) – Identification des écarts entre les aires centrales dans l'état initial et les géodonnées d'InfoSpecies basées sur les espèces et les habitats: a) <i>état actuel</i> (reposant sur les espèces trouvées) b) <i>potentiel</i> (reposant sur les conditions du site) – Intégration des preuves concernant les espèces à promouvoir de manière prioritaire pour BE (au niveau du site)	État initial IÉBE Analyses d'InfoSpecies Tab. 2 Guide de travail	Carte ou jeu de géodonnées des surfaces potentielles pour compléter l'IÉ : polygone délimité avec les surfaces les plus importantes qui ne sont pas encore couvertes dans l'état initial (ne présentent encore aucun statut de protection) → « candidats à l'ajout dans l'IÉ » Classer selon : surface connue (déjà dans l'état initial) ; surface encore inconnue.
III.B, III.C Intégration des programmes et processus existants et évaluation d'autres bases de planification – Intégration des éléments spatiaux issus des planifications et des processus existants (selon les besoins) – Intégration d'autres bases (selon les besoins)	Tab. 2 guide de travail Fiches descriptives Régionalisation	
III.D Correction des déficits et identification des obstacles		
Évaluation des candidats à l'ajout dans l'IÉ – Évaluation et classification des « candidats à l'ajout dans l'IÉ » en fonction de critères techniques (p. ex. importance due à la <i>présence d'une espèce, priorité</i> élevée d'après <i>InfoSpecies</i>, importance due à l'<i>évaluation d'un-e expert-e</i>). → Il en résulte une classification des surfaces potentielles d'un point de vue purement technique. – Recoupement du produit intermédiaire III.A « Surfaces potentielles pour compléter l'IÉ » avec d'autres bases/géodonnées conformément à : <i>III.B</i> (planifications et processus existants, objets d'inventaires non pris en compte), <i>III.C</i> (autres bases) – Évaluation et classification des « candidats à l'ajout dans l'IÉ » en fonction de critères d'aménagement : <i>degré de recoupement</i> avec des planifications existantes, <i>pertinence</i> de la planification existante concernée. → La classification des surfaces potentielles du point de vue purement technique est affinée par les aspects de la faisabilité et de la compatibilité avec les planifications existantes.	Analyses d'InfoSpecies Produit intermédiaire III.A	Carte ou jeu de géodonnées des surfaces potentielles pour compléter l'IÉ. Polygone « candidats à l'ajout dans l'IÉ » conformément aux produits intermédiaires et aux résultats III.D classés par priorités :
Évaluation de la fonctionnalité – Déduire quelles surfaces minimales des aires centrales et de mise en réseau prévues jusqu'à présent sont nécessaires pour garantir une IÉ fonctionnelle (→ correction des déficits). Les critères sont :	Besoin en surfaces minimal SCNAT Analyses d'InfoSpecies	

<i>Offre de surface</i> : la comparaison permet de déduire une directive conformément aux bases d'InfoSpecies. <i>Espèces</i> : prise en compte des espèces les plus dignes de promotion aux échelons CH et BE <i>Biotopes</i> : prise en compte des types de biotopes les plus dignes de promotion aux échelons CH et BE <i>Réseau de biotopes</i> : prise en compte des vastes axes de liaison, garantie de la perméabilité <i>Barrières</i> : indication des obstacles principaux et des points névralgiques. → La classification des surfaces potentielles est affinée par l'aspect de la fonctionnalité.		
---	--	--

Étape de travail IV. Objectifs, priorités territoriales, besoin d'action		
Marche à suivre	Bases	Produits
Dans cette étape, l'état souhaité est défini. – formuler les objectifs pour le canton de Berne et ses régions – définir l'état souhaité pour tous les niveaux de planification : surfaces et qualités nécessaires – délimiter les aires centrales et de mise en réseau pertinentes pour l'IÉ (entretien, extension, consolidation) – indiquer le besoin d'action pour les années à venir	Besoin de complément conformément à l'analyse d'InfoSpecies (« ha to add »)	Le rapport d'accompagnement IÉBE y compris les produits précédents. Par trame : aperçu territorial des aires centrales existantes et nouvelles, des aires de mise en réseau existantes et nouvelles ainsi que des espaces prioritaires.

5.3 Périmètre de planification

Le périmètre de planification concerne l'ensemble du canton de Berne. Les données des cantons limitrophes disponibles sur une zone tampon de 10 km de large le long de la limite du canton ont été prises en compte dans les analyses sur les relations spatiales.

5.4 Calcul des objectifs en termes de surface

Les objectifs en termes de surface pour la mise en œuvre des mesures sont déduits de l'analyse d'InfoSpecies et vérifiés sur la base de la présence historique, actuelle et potentielle. Les valeurs calculées par le Forum Biodiversité de la surface requise pour la conservation de la biodiversité sont également prises en compte (Guntern et al. 2013). Si aucun indicateur plausible n'est connu, des hypothèses sont émises par des expert·e·s.

5.5 Représentativité

Le critère de la représentativité vise à ce que les différents milieux, espèces et autres aspects d'une région déterminée soient représentés de manière adéquate dans une IÉ en fonction de leur répartition et de leurs potentiels (Hedinger 2017). Le choix des surfaces pour l'IÉ doit donc être effectué en fonction de leur représentativité et non, par exemple, des opportunités. Ce critère est rempli lorsque :

- les aires centrales représentent de manière adéquate l'ensemble du spectre des éléments importants pour la biodiversité (types d'habitats, espèces, caractéristiques ou processus génétiques particuliers) ;

- les différents niveaux organisationnels tels qu'habitats et espèces sont couverts ;
- et que les surfaces choisies sont délimitées de sorte que tous les types de sites/caractéristiques soient représentés de manière adéquate.

La représentativité écologique doit être utilisée pour deux questions de base dans la planification de l'IE :

- Identification :
 - Question : quels types d'habitats, quelles espèces, quels caractéristiques ou processus génétiques particuliers doivent être utilisés pour l'IE ?
 - Objectif : les éléments de l'infrastructure écologique représentent de manière adéquate le spectre complet des écosystèmes, espèces et processus importants pour la diversité biologique.
- Choix des surfaces :
 - Question : quelles surfaces d'un élément important pour la biodiversité (p. ex. milieu forêt de hêtres) doivent être délimitées pour l'IE ?
 - Objectif : les aires centrales choisies pour l'IE couvrent la diversité de sites d'une région dans toute son étendue.

5.5.1 Exigences vis-à-vis de la planification et des produits

La planification et ses résultats doivent remplir les exigences suivantes :

Territoriales : ensemble du territoire, indépendance vis-à-vis des secteurs, répartition appropriée sur le territoire, incertitudes connues, congruence au sein du canton/entre les cantons et au niveau international

Temporelles : mise à jour régulière au rythme de la planification, de l'entretien et du suivi

Thématiques : informations sur la qualité et la quantité des surfaces ainsi que pour la mise en œuvre avec la planification, l'entretien et le suivi

Rôles : représente la responsabilité de la Confédération, du canton et des projets Planification/entretien/suivi.

5.6 Flux de données

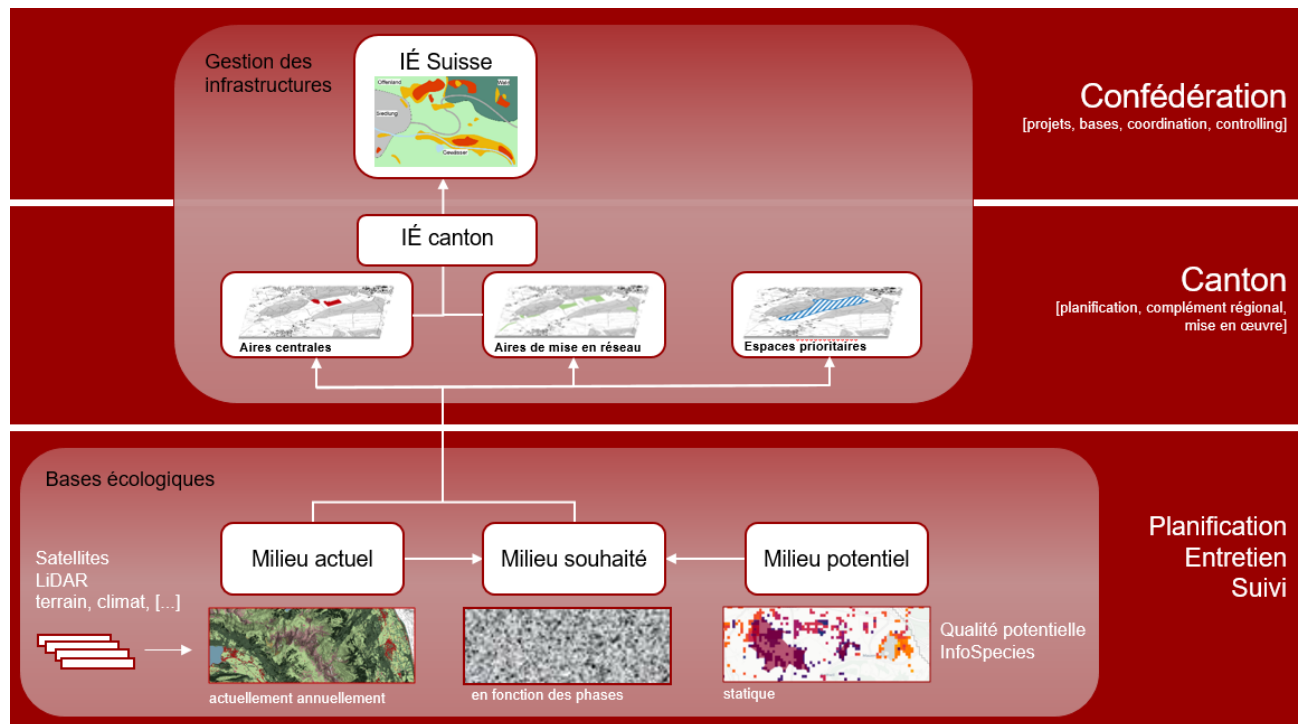


Illustration 9 : aperçu du flux de données dans le cadre de la planification de l'IE

L'état initial est actualisé périodiquement et comparé avec les potentiels écologiques, ce qui permet de déduire l'état souhaité (ill. 9). La planification de l'IE au niveau cantonal est alors effectuée sur ce fondement et ses résultats sont intégrés dans l'IE Suisse.

Les bases de planification prescrites par l'OFEV (tab. 2, OFEV 2021) sont intégrées à différents niveaux. Les zones protégées qui ont été délimitées à partir d'une cartographie des habitats fondée sur des critères techniques peuvent être directement intégrées dans les bases écologiques ou dans l'état initial. Les zones protégées qui n'ont pas été délimitées à partir d'une cartographie des habitats, mais sur d'autres fondements (p. ex. en raison des conditions naturelles ou du droit de propriété) sont des unités de gestion qui ne sont intégrées qu'au niveau de la planification spécialisée.

5.6.1 Données sur la couverture terrestre

Pour les bases écologiques, nous nous référons pour la représentation de l'état initial aux données sur les ressources naturelles relatives à la couverture terrestre établies chaque année par Nategra à l'échelle de la Suisse.

Les données sur la couverture terrestre représentent l'état initial actuel de l'IE dans le canton de Berne sous forme de grille et peuvent être actualisées aussi bien pour la planification que pour l'entretien et le suivi. Chaque cellule de la grille a une longueur de côté de 10 m et figure la classe de couverture terrestre dominante au cours de l'année. La classification de la couverture terrestre est effectuée en fonction des types de milieux TypoCH (degré de détail 1, à l'avenir le degré de détail 2 doit être atteint lorsque cela est judicieux). Les données relatives à la couverture terrestre sont calculées méthodiquement à l'aide d'un modèle de réseau de neurones artificiels. Le modèle est entraîné avec des données de référence à l'échelle de la Suisse et permet ainsi d'obtenir des bases de couverture terrestre pour l'ensemble du territoire.

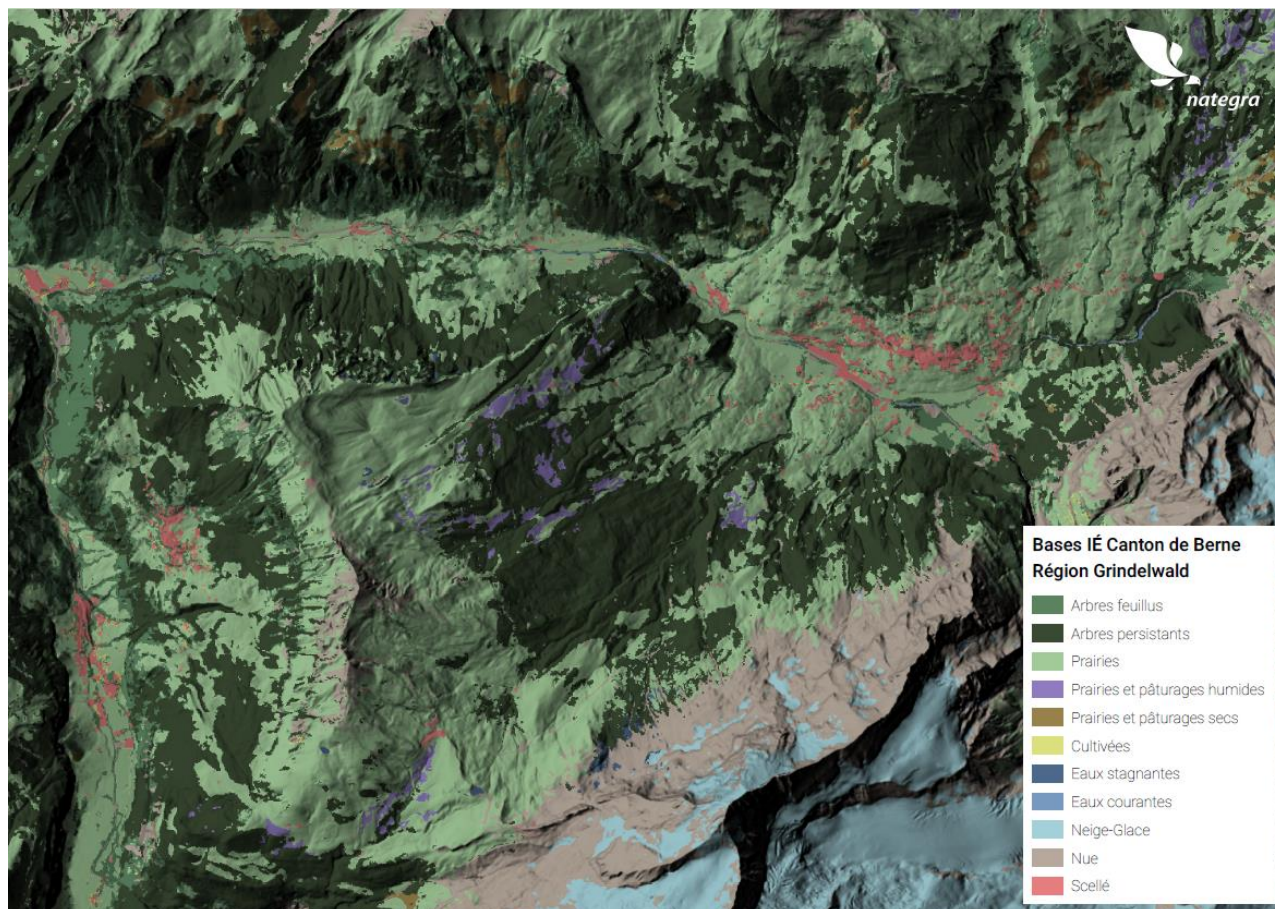


Illustration 10 : extrait de la carte sur la couverture terrestre pour la région Grindelwald (source : Nategra GmbH)

6. Régionalisation

6.1 Objectif

- L'IÉ tient compte des particularités et des conditions particulières des régions biogéographiques et des dix arrondissements administratifs. La régionalisation permet d'adapter la démarche et la méthode à chacun des cas de figure.
- En examinant les bases relatives aux espaces naturels, aux habitats prioritaires et aux guildes d'espèces, il est possible d'intégrer les valeurs, les objectifs et les orientations existants pour les produits de l'IÉ au résultat des analyses SIG spatiales.
- La synthèse des analyses SIG spatiales et des évaluations d'expert·e·s des priorités régionales permet d'obtenir une planification pragmatique de l'IÉ.

6.2 Démarche

Le canton de Berne est très diversifié au niveau biogéographique : du Jura aux Préalpes et aux Alpes, en passant par le Plateau, il comprend un vaste spectre de conditions dont la méthodologie et la conception des objectifs/résultats doit tenir compte. Les régions biogéographiques selon l'OFEV forment une hiérarchie de premier ordre : Jura, Plateau, Préalpes, Alpes.

Dans le cadre de l'état initial, les bases spatiales existantes sont rassemblées dans le SIG pour l'ensemble du canton. Les planifications, projets et directives nationaux sont pris en compte.

L'analyse de la régionalisation permet de mettre en évidence les particularités des arrondissements administratifs. Pour ce faire, les documents et planifications spécifiques à la région sont intégrés et examinés. Sur la base de cette analyse, les qualités, les objectifs et les orientations de l'IE peuvent être adaptés aux particularités des arrondissements administratifs. Ce complément qualitatif à la déduction de l'état initial basée sur le SIG permet de tenir compte des planifications et des sources moins bien exploitées numériquement.

Une prise de contact précoce avec les responsables des arrondissements administratifs était prévue afin que toutes les bases régionales pertinentes puissent être prises en compte (automne 2021). Cette consultation préalable avant la consultation officielle des arrondissements administratifs à l'automne 2022 permet d'obtenir un renforcement continu de l'implication des régions.

6.3 Analyse et interprétation

Dans l'analyse, les conditions spécifiques à la région sont mises en évidence à partir des bases. Il s'agit d'un travail d'expertise.

Mots-clés pour l'analyse/interprétation des bases dans les quatre compartiments paysagers :

Zones agricoles :

- Analyse des projets de mise en réseau et comparaison avec le spectre d'habitats spécifiques aux régions observés : quels objectifs sont atteints à quel endroit ? Où sont les déficits ?
- Analyse sommaire des espèces caractéristiques et des espèces prioritaires présentes avec leurs priorités territoriales : quelle orientation de l'IE promet la meilleure efficacité ?

Zones urbaines :

- Analyse qualitative des images aériennes des zones urbaines : où la densité de population ne pose-t-elle pas de problème et où la mise en réseau est-elle assurée tout autour de la zone urbaine ?
- Où les zones urbaines et les voies de circulation agissent-elles comme des barrières ?
- Comment sont configurés les espaces dont la perméabilité écologique est inférieure à la moyenne ?

Forêts :

- Déduction des priorités territoriales pour les mesures de biodiversité en forêt à partir des bases de planification et des cartes recensant les fonctions de la forêt.
- Analyse sommaire des espèces forestières cibles et déduction des priorités territoriales en accord avec l'analyse nationale d'InfoSpecies.

Eaux :

- Analyse des planifications en tant que directive/complément aux vastes bases numériques déjà existantes.

6.4 Produit

Le produit est constitué de fiches descriptives agencées selon la structure régionale (unités administratives et régions biogéographiques) (ill. 11). Il en résulte une fiche descriptive pour chacune des 16 unités spatiales régionales.

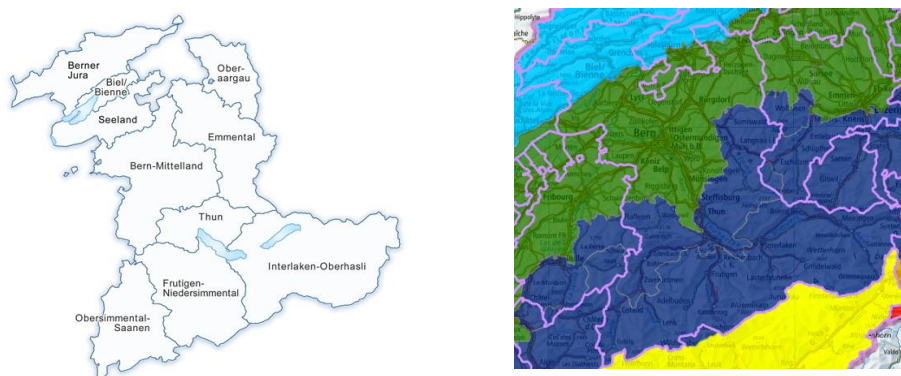


Illustration 11 : les arrondissements administratifs et les régions biogéographiques en tant que structure pour les résultats

Tableau 1 : les arrondissements administratifs et les régions biogéographiques en tant que structure pour les résultats. Remarque : dans certains cas particuliers, il faut cependant encore vérifier si les Préalpes et les Alpes doivent être représentées séparément.

Arrondissements administratifs	Régions biogéographiques	Nombre de fiches descriptives
Berne-Mittelland	Plateau	1
Biel/Bienne	Plateau, Jura	2
Emmental	Plateau, Préalpes	2
Frutigen-Bas-Simmental	Préalpes, Alpes	(1) / 2
Interlaken-Oberhasli	Alpes	1
Jura bernois	Jura	1
Haute-Argovie	Plateau, Jura	2
Haut-Simmental-Gessenay	Préalpes, Alpes	(1) / 2
Seeland	Plateau	1
Thoune	Plateau, Préalpes	2
Total		(14) / 16

Pour chacune des 16 unités spatiales, on trouve des énoncés sur les quatre compartiments paysagers (terres agricoles, eaux, zone urbaine, forêt) aux trois niveaux de résultats suivants, pertinents pour l'IE. Lorsque c'est possible, des énoncés sont formulés sur les différentes trames.

1. État initial, valeurs naturelles, milieux, guildes d'espèces

- Quelles valeurs naturelles d'ordre générale sont typiques pour la région, où se trouvent les forces et les déficits ?

Exemple d'énoncé pour la Haute-Argovie-Mittelland : Les prairies irriguées et le réseau dense de petits cours d'eau sont typiques et caractéristiques de l'unité spatiale. Les rares milieux secs du Mittelland sont principalement isolés et de petite taille.

- Quels habitats sont prioritaires pour la région ? (forces-déficits)

Exemple d'énoncé pour la Haute-Argovie-Mittelland : Les rares milieux secs du Mittelland sont principalement isolés et de petite taille. Ils n'atteignent pas une surface minimale suffisante pour assurer leur pérennité à long terme.

- Quelles guildes d'espèces doivent être particulièrement prises en compte pour le développement de l'IE dans la région ?

Exemple d'énoncé pour la Haute-Argovie-Mittelland : les biocénoses spécifiques des fossés de prairies et des petits ruisseaux, généralement artificiels, sont des éléments de mise en réseau importants et dignes de protection dans un paysage agricole dominé par les grandes cultures.

2. Objectifs

- Quels objectifs poursuit l'IE dans la région pour les différentes trames ?

Exemple d'énoncé pour le Jura bernois : La trame des milieux secs est caractérisée par de grands pâturages, qui doivent être préservés par une exploitation extensive. La qualité et la mise en réseau de ces espaces centraux doivent être augmentées parce qu'ils sont souvent pauvrement structurés et exploités trop intensivement.

Remarque : Les objectifs sont représentés en tant qu'éléments de texte afin de garantir la comparabilité entre les régions.

3. Axes

Il est indiqué pour chaque unité spatiale les axes prioritaires à appliquer aux niveaux de mesure dans les compartiments paysagers afin de garantir/d'améliorer la fonctionnalité de l'IE.

- Quels axes préservent/améliorent la fonctionnalité de l'IE en priorité ?

Exemple d'énoncé pour l'arrondissement administratif Frutigen-Bas-Simmental : une mise en réseau transversale à travers le fond de la vallée doit permettre de rétablir un échange fonctionnel entre les milieux semi-naturels des deux versants de la vallée.

7. Gestion des données

7.1 Utilisation des géodonnées

Une grande partie des travaux de planification de l'IE concerne l'utilisation des géodonnées. Le guide de travail de l'OFEV énumère des douzaines de jeux de géodonnées à prendre en compte pour la planification de l'IE. Ils doivent être acquis, classés, préparés et transformés en nouveaux produits spécifiques au projet. Une utilisation réfléchie de ces bases de données centrales constitue un point essentiel pour garantir le déroulement efficace du projet.

L'abondance des géodonnées utilisées pour l'élaboration de l'IE exige donc une gestion des données clairement structurée qui

1. garantit la transparence permettant de savoir quelles géodonnées ont été utilisées pour quelle étape de travail, avec la date de création ou de mise à jour de celles-ci, et qui
2. permet de reproduire facilement les analyses lorsque les géodonnées sont disponibles sous une forme actualisée.

Pour les travaux avec les géodonnées, deux programmes informatiques sont combinés.

- Les principales modifications sur les géodonnées sont effectuées avec le logiciel *open source* QGIS (QuantumGIS) ou avec le paquet statistique « R », selon la situation (établissement des fichiers de travail, voir ci-dessous).
- La compilation et la modification éventuelle des fichiers de travail selon certains critères pour former les couches thématiques sont programmées à l'aide du langage de programmation R (y compris paquet sf) également librement accessible, ce qui permet de les documenter et d'en assurer la traçabilité.
- QGIS est utilisé pour l'assemblage de couches en plans, y compris pour la mise en page.
- Les produits de géodonnées générés sont remis au format shapefile (.shp) d'ESRI.

7.2 Processus de travail pour les produits de l'IE

7.2.1 Répertoire central pour les géodonnées

- Les géodonnées sont obtenues via le géoportail cantonal ou auprès de tiers et enregistrées telles quelles dans un répertoire numérique central (dossier) pour les données de base (ill. 12). Le nom du fichier est repris de la source des données.
- Toutes les données recherchées et obtenues pour la planification de l'IE sont répertoriées dans un tableau récapitulatif (Excel). Ce tableau contient diverses informations descriptives pour chaque jeu de données. Il doit également permettre de savoir quelles données géographiques ont été utilisées pour quels produits. Il contient les résultats actuels de la recherche sur les géodonnées conformément au guide de travail de l'OFEV.

7.2.2 Préparation des bases pour les fichiers de travail

- La plupart des données de base doivent être adaptées à l'utilisation prévue. Certaines catégories d'objets doivent être filtrées, supprimées ou modifiées, ou encore recoupées avec des objets provenant d'un autre jeu de données (ill. 12). Il se peut que l'information pertinente soit mise en évidence seulement après ce processus.
- Le fichier ainsi modifié est placé dans un nouveau répertoire qui contient les fichiers de travail actuels. Le nom du fichier est complété par la date de création ou de mise à jour actuelle (ex. : flachmoore_2017_11_01.shp).
- Les données de base qui n'ont pas été modifiées sont également à nouveau classées de la même manière dans les fichiers de travail. L'ajout de la date dans le nom du fichier permet de vérifier facilement si la version la plus récente a été utilisée.
- La distinction entre fichiers de base et fichiers de travail est importante (illustration 12). Les fichiers d'origine restent intacts dans le dossier de base. Ainsi, la version non modifiée est à nouveau accessible à tout moment et disponible pour d'autres utilisations (fichiers de travail).
- Chaque modification des données de base est consignée étape par étape dans le tableau récapitulatif. La fonction utilisée (QGIS ou R) est mentionnée, avec un commentaire explicatif si nécessaire.
- Les versions obsolètes d'un fichier mis à jour sont stockées dans un dossier d'archivage.

7.2.3 Préparation des couches thématiques

- Les produits de géodonnées (plans) concernant l'IE se composeront en général de plusieurs couches de géodonnées (p. ex. aires centrales humides). Pour chaque couche, les fichiers de travail doivent être sélectionnés selon certains critères et éventuellement modifiés. La définition de ces critères est l'un des points cruciaux de la planification de l'IE. Une variation des critères doit être facilement applicable. C'est pourquoi cette étape doit également être programmée sous forme de chaîne de commande.
- Les géodonnées qui en résultent, encore une fois modifiées et combinées, constituent les couches thématiques pour les produits de géodonnées. Elles sont stockées dans le dossier séparé « Couches IE » (ill. 12). Pour les noms de fichiers des couches, le nom de la catégorie est lié à la date de création.
- Lors de la préparation des couches thématiques, les tables d'attributs des géodonnées, souvent volumineuses, sont fortement simplifiées. Pour chaque objet (p. ex. polygone ou ligne), il ne reste plus

que le nom du jeu de géodonnées initial et la surface ou la longueur de l'objet (p. ex. bas-marais et leur superficie).

- Un modèle de données uniforme ou des tables d'attributs comparables des géodonnées sont importants pour la comparabilité des produits cantonaux de l'IE au niveau national. Une proposition à ce sujet est faite ci-dessous.
- Si l'une des bases utilisées est actualisée au cours des années suivantes, une section du script, voire le script entier, peut être exécuté à nouveau.

7.2.4 Création des produits

- Les géodonnées sont maintenant suffisamment préparées pour que les produits proprement dits ou les produits intermédiaires (cartes) pour la planification de l'IE puissent être assemblés à partir des couches thématiques.
- L'assemblage des plans à partir des couches thématiques se fait avec le programme QGIS. Celui-ci permet d'enregistrer la sélection des couches et la mise en page de la carte sous forme de projet.
- Avec une solution Shiny-App, les produits cartographiques peuvent être présentés sur la base d'un navigateur (comme le géoportail). Cela permet une collaboration simplifiée avec les partenaires du projet.

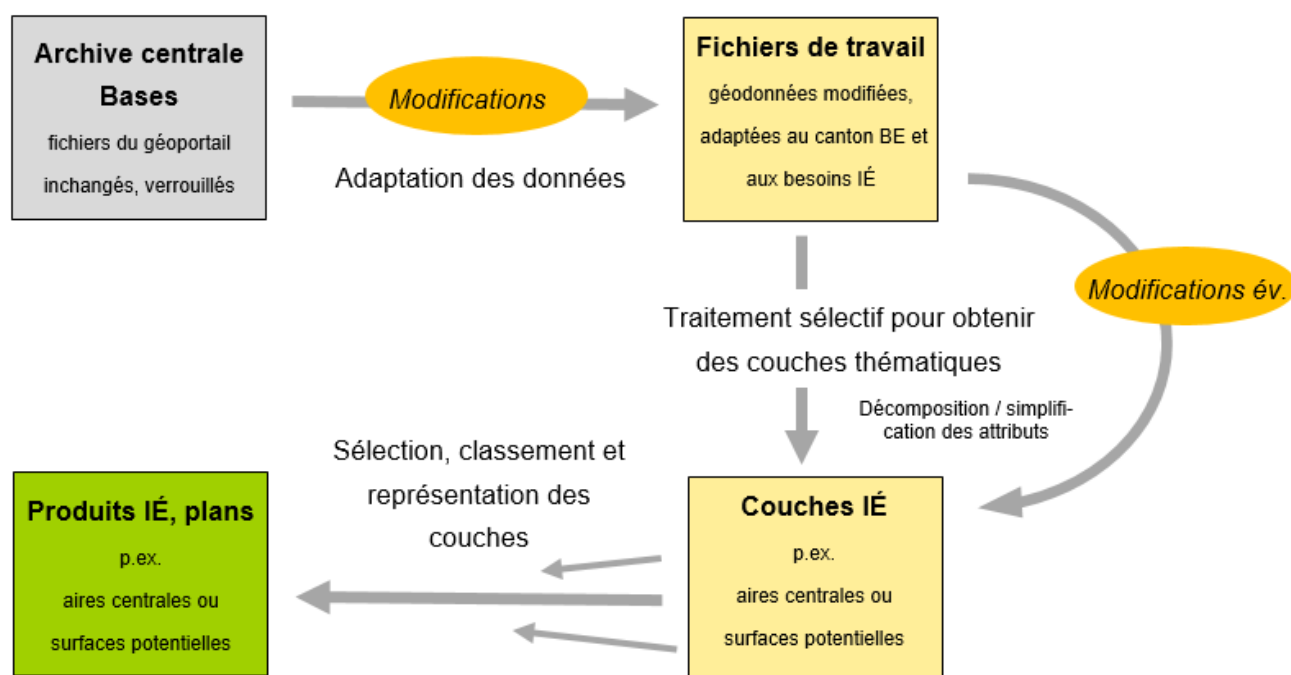


Illustration 12 : schéma des processus de travail lors du traitement des géodonnées pour l'établissement de produits pour la planification de l'IE

7.3 Modèle de données

Le guide de travail de l'OFEV (2021) ne contient pas de modèle de données. En raison de l'abondance des données dans le canton de Berne, nous estimons que ce modèle devrait être aussi simple que possible. Les directives du guide de travail, la possibilité de mise à jour et l'utilisation pour des revalorisations d'habitats ou des projets de mise en réseau sont au premier plan. Nous examinons actuellement la possibilité de reprendre le modèle de données proposé par le bureau ARNAL (ill. 13).

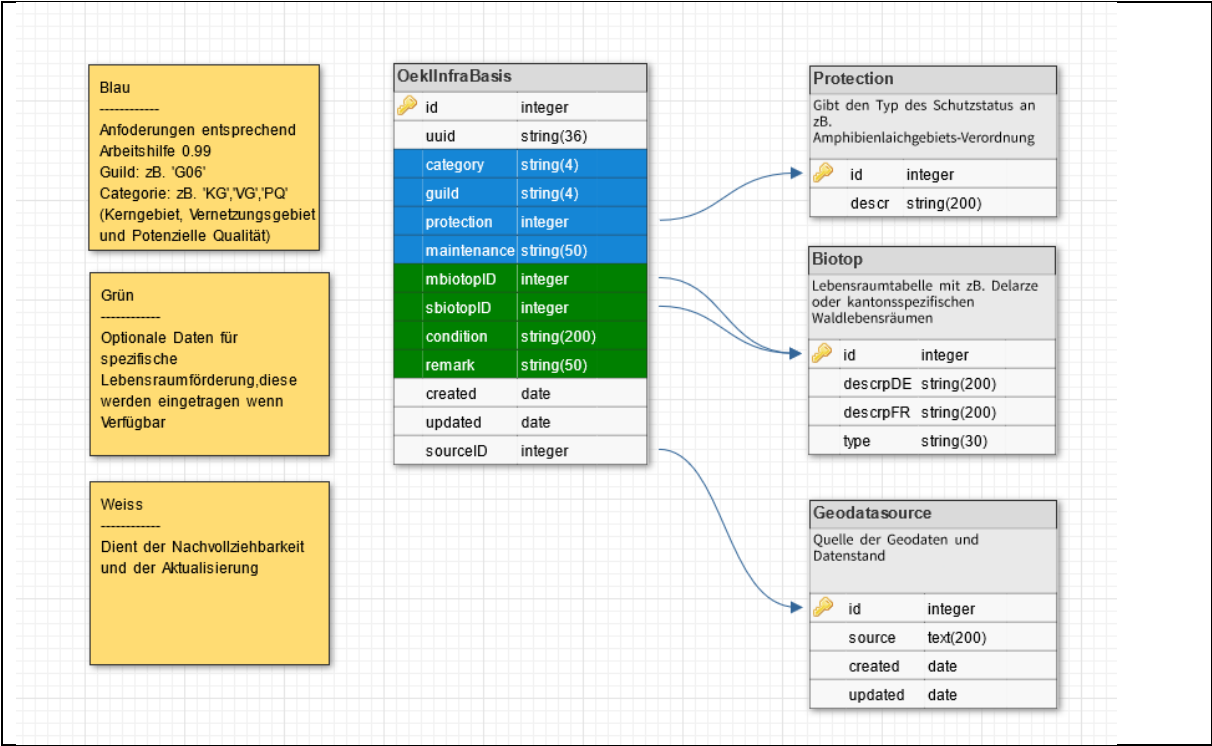


Illustration 13 : modèle de données IÉ du canton de Berne (source : ARNAL 2021).

8. Sources bibliographiques

OFEV (Éd.) 2021 : Infrastructure écologique. Guide de travail pour la planification cantonale, Convention programme 2020-2024. Version 0.99

OAN 2021 : Regionale Landwirtschaftliche Strategien im Kanton Bern. Pilotprojekt Oberraargau. Document stratégique. p. 168.

Delarze R., Gonseth, Y. 2008 : Guide des milieux naturels de Suisse. Éditions Rossolis, 440 p.

Guntern J., Lachat T., Pauli D., Fischer M. 2013 : Surface requise pour la conservation de la biodiversité et des services écosystémiques en Suisse (rapport de projet en allemand). Forum Biodiversité Suisse de l'Académie des Sciences naturelles (SCNAT), Berne.

Hedinger C. 2017 : Repräsentativität in der Ökologischen Infrastruktur. Version 5.7.17. Non publié. 40 p.

Hedinger C. 2019 : Metabericht zum Fachplan Ökologische Infrastruktur für das Smaragdgebiet Oberraargau.

Jedicke, E. 1994 : Biotopverbund – Grundlagen und Massnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. Eugen Ulmer, Stuttgart. 2^e édition. 287 p.

Marti F. 2018 : Arbeitshilfe Ökologische Infrastruktur Mittelland (ÖIM). Version 7.5.2018. Non publié. 30 p.

Petitpierre, B., Sartori, L., Lischer, C., Rutishauser, E., Rey, E., Tschumi, M., Künzle, I., Spaar, R., Gonseth, Y., et Eggenberg, S. 2021: Sites d'intérêt pour la conservation des espèces et de leurs habitats : qualité observée, qualité potentielle et besoin en surfaces supplémentaires. Rapport méthodologique de l'analyse menée par InfoSpecies à l'échelle nationale sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. Version mars 2021.

Schlup et al. 2017 : Räumliche Identifikation von potenziellen Erweiterungs- und Aufwertungsflächen zur Ergänzung der Ökologischen Infrastruktur. Teilprojekt «Potenzialfächenerkennung» des interkantonalen Innovationsprojektes «Ökologische Infrastruktur Mittelland ÖIM». Rapport technique.

Schlup et al. 2016 : Ökologische Infrastruktur Kanton Bern. Grundnetz nach aktuellen BAFU-Vorgaben und ergänzende Vernetzungsanalyse. Sur mandat du Service de la promotion de la nature du canton de Berne. Non publié.

Schlup et al. 2019: Fachplan Ökologische Infrastruktur für das Smaragdgebiet Oberraargau. Methodentest des Werkzeugkastens aus dem Innovationsprojekt «Ökologische Infrastruktur im Mittelland» (ÖIM). Sur mandat du Service de la promotion de la nature du canton de Berne. Non publié.

Szerencsits et al. 2017: Kartierung potentiell feuchter Agrarflächen in der Schweiz. Sur mandat de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) et de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV).

UNA 2016: Gefährdung der gewässergebundenen Biodiversität in Trockenheitsperioden; IST-Zustand und Schlussfolgerungen für das Smaragdgebiet Oberraargau (Region Langenthal). Sur mandat de l'association Smaragdgebiet Oberraargau.

Zellweger F. und Bollmann, K. 2017: Der Schweizer Wald und seine Biodiversität: LiDAR ermöglicht neue Waldstrukturanalysen. La forêt suisse et sa biodiversité : LiDAR permet de nouvelles analyses de la structure forestière. Schweiz Z Forstwes 168 (2017) 3: 142–150.

9. Historique du document

Nom du fichier	Methodenbericht ÖIBE BAFU v2.docx
Auteur·es	Urs Känzig (SPN), Barbara Schlup (Hintermann & Weber), Christian Hedinger (UNA)

Contrôle des modifications

Version	Nom	Date	Remarques
0.1	Texte	Texte	Texte
0,2	Lien	11.06.2022	Lien non fonctionnel supprimé

Vérification

Version	Nom	Date	Remarques
0.1	Texte	Texte	Texte

Validation

Version	Nom	Date	Remarques
0.1	Texte	Texte	Texte