

Les multiples valeurs de la nature

Résultats d'un projet de recherche du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Les multiples valeurs de la nature

Résultats d'un projet de recherche du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Direction de projet

Johann Dupuis, Simone Remund

(OFEV, division Biodiversité et paysage)

Auteurs

Roger Keller, Université de Zurich

Urs Steiger, steiger texte konzepte beratung, Lucerne

Emmanuel Reynard, Université de Lausanne

Adrienne Grêt-Regamey, EPF de Zurich

Équipe de recherche ValPar.CH

Équipe de recherche (par ordre alphabétique)

Groupe de pilotage : Norman Backhaus (UZH),

Raushan Bokusheva (ZHAW), Adrienne Grêt-Regamey

(EPFZ), Antoine Guisan (UNIL), Roger Keller (UZH),

Daniel Kübler (UZH), Anthony Lehmann (UNIGE),

Emmanuel Reynard (UNIL), Urs Steiger (steiger texte

konzepte beratung), Gretchen Walters (UNIL).

Chercheurs : Antoine Adde (UNIL), Benjamin Black (EPFZ),

Martina Bozzola (ZHAW), Marina Cracco (UNIL),

Alix d'Agostino (UZH), Anna Deplazes Zemp (UZH),

Amaranta Fontcuberta (UNIL), Erica Honeck (UNIGE),

Carolin König (UNIL), Franziska Komossa (UZH),

Inhye Kong (UZH), Nathan Külling (UNIGE),

Manuel Kurmann (EPFZ), Audrey Lambiel (UNIGE),

Paula Mayer (EPFZ), Annina Michel (UZH), Carsten Nathani

(Impact Economics), Paula Novo (ZHAW), Timo Oliveri

(UZH), Iago Otero (UNIL), Pierre Perréaz (UNIL/UZH),

Ross Purves (UZH), Sven-Erik Rabe (EPFZ),

Joëlle Salomon Cavin (UNIL), Martin Schlaepfer (UNIGE),

Anna Schweiger (UZH), Jan Streit (EPFZ), Lucia Thaler

(UZH), Sergio Wicki (EPFZ), Astrid Zabel (ZHAW).

Chercheurs associés : Olivier Broennimann (UNIL),

Grégory Giuliani (UNIGE), Mara-Magdalena Häusler

(UNIBE), Isabel Jimenez (UNIGE), Melissa Joseph (UNIL),

Noëlle Klein (EPFZ), Mathias Kneubühler (UZH),

Caroline Martin (UNIL), Blaise Petitpierre (UNIL),

Pierre-Louis Rey (UNIL), Michael Schaepman (UZH),

Bart Steen (UNIL), Timothy Tait-Jamieson (UZH),

Marj Tonini (UNIL), Anna Wienhus (UZH).

Groupe d'accompagnement (dans l'ordre alphabétique)

Jodok Guntern (SCNAT – Forum Biodiversité Suisse),

Bernard Lehmann (SCNAT – Plateforme Science et

Société), Glenn Litsios (info fauna), Jean-Laurent Pfund

(OFEV), Anja Siffert (OFEV), Gabriella Silvestri (OFEV),

Matthias Stremlow (OFEV), Oliver Wolf (OFEV).

Traduction

Service linguistique de l'OFEV

Graphiques

Ralph Sonderegger, www.ralphsonderegger.ch

Mise en page

Funke Lettershop AG

Photo de couverture

Annina Michel, Zurich

Téléchargement au format PDF

www.bafu.admin.ch/uw-2507-f

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication est également disponible en allemand. La langue originale est l'allemand.

© OFEV 2025

Table des matières

Abstracts	5	Annexes	84
Avant-propos	6	Annexe 1 : Vue d'ensemble des parcs naturels régionaux étudiés	84
1 Mandat et approche	7	Annexe 2 : Valeur économique d'une sélection de services écosystémiques (version complète)	85
1.1 ValPar.CH, un mandat du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse	7		
1.2 Appréhender les multiples valeurs de la nature	10		
1.3 Des services écosystémiques garants de la qualité de vie	13		
2 Les valeurs écologiques, économiques et sociales de la nature	16		
2.1 Les valeurs du point de vue écologique	16		
2.2 Les valeurs du point de vue social	24		
2.3 Les valeurs du point de vue économique	35		
2.4 Les limites d'une évaluation au moyen d'indicateurs	42		
3 Les défis de la planification en matière de biodiversité et de services écosystémiques	43		
3.1 Le défi du développement dynamique	43		
3.2 Le défi des conflits d'objectifs	52		
3.3 Le défi de la planification globale	55		
3.4 Le défi de la communication	57		
4 Les pistes de solution pour l'avenir	58		
4.1 L'identification de zones prioritaires	58		
4.2 La planification à l'échelle du paysage	63		
4.3 La gouvernance régionale – une chance pour la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques	66		
4.4 Les processus de planification et les instruments	68		
4.5 La communication et la sensibilisation	69		
4.6 Le monitoring	69		
5 Recommandations	71		
Bibliographie	78		

Abstracts

With the Swiss Biodiversity Strategy and the Swiss Landscape Concept, the Federal Council has decided to promote and develop a network of ecologically valuable habitats. This network of ecologically valuable areas ("ecological infrastructure") forms the spatial basis for a rich biodiversity that is responsive to change. In addition to its ecological value, this network also benefits society and the economy. In the research project "ValPar.CH", an interdisciplinary team has investigated the values and services provided by this network from an environmental, social and economic perspective. Parks of national importance were used as study areas. This publication presents the key findings and recommendations.

Keywords:

Biodiversity, ecosystem services, nature conservation, management, quality of life, climate change, ecological infrastructure

Avec la Stratégie Biodiversité Suisse et la Conception « Paysage Suisse », le Conseil fédéral a décidé de promouvoir et de mettre en réseau les habitats de grande valeur écologique. Un réseau de surfaces de grande valeur écologique (« infrastructure écologique ») constitue la base spatiale d'une biodiversité riche et réactive aux changements. Outre sa valeur écologique, ce réseau bénéficie également à la société et à l'économie. Dans le cadre du projet de recherche « ValPar.CH », une équipe interdisciplinaire a étudié les valeurs et les services fournis par ce réseau dans une perspective écologique, sociale et économique. Les parcs d'importance nationale ont servi de terrain d'étude. Cette publication présente les principales conclusions et recommandations du projet.

Mots-clés :

Biodiversité, services écosystémiques, gestion de la nature, qualité de vie, changements climatiques, infrastructure écologique

Mit der Strategie Biodiversität Schweiz und dem Landschaftskonzept Schweiz hat der Bundesrat beschlossen, die ökologisch wertvollen Lebensräume zu fördern und zu vernetzen. Dieses Netz ökologisch wertvoller Flächen (ökologische Infrastruktur) bildet die räumliche Basis für eine reichhaltige, gegenüber Veränderungen reaktionsfähige Biodiversität. Neben dieser ökologischen Bedeutung ist dieses Netz ökologisch wertvoller Flächen auch für die Gesellschaft und Wirtschaft wertvoll. Ein interdisziplinäres Team hat im Forschungsprojekt «ValPar.CH» die Werte und Leistungen dieses Netzes aus ökologischer, gesellschaftlicher und ökonomischer Perspektive untersucht. Als Untersuchungsregionen dienten Pärke von nationaler Bedeutung. Die vorliegende Publikation präsentiert die zentralen Erkenntnisse und Empfehlungen.

Stichwörter:

Biodiversität, Ökosystemleistungen, Naturschutzplanung, Lebensqualität, Klimawandel, ökologische Infrastruktur

Con la Strategia Biodiversità Svizzera e il Concetto Paesaggistico Svizzero, il Consiglio federale ha deciso la promozione e la messa in rete degli habitat di grande valore ecologico. Una rete di aree di valore ecologico ("infrastruttura ecologica") costituisce la base spaziale per una biodiversità ricca e reattiva ai cambiamenti. Oltre al suo valore ecologico, questa rete offre benefici anche alla società e all'economia. Nell'ambito del progetto di ricerca "ValPar.CH", un team interdisciplinare ha studiato i valori e servizi forniti da questa rete da una prospettiva ecologica sociale ed economica. I parchi d'importanza nazionale hanno fornito il terreno di studio. Questa pubblicazione ne illustra le principali conclusioni e raccomandazioni.

Parole chiave:

Biodiversità, servizi ecosistemici, gestione della conservazione della natura, qualità della vita, cambiamento climatico, infrastrutture ecologiche

Avant-propos

Les parcs d'importance nationale abritent une multitude d'espèces et d'habitats de grande valeur. Mené dans le cadre du plan d'action pour la mise en œuvre de la Stratégie Biodiversité Suisse, un projet pilote consacré à ces régions exceptionnelles a analysé la valeur économique, écologique et sociale des habitats de la Suisse en général et des parcs d'importance nationale en particulier. L'étude a fourni un éclairage sur la valeur ajoutée de ces habitats et montre également l'importance de leur mise en réseau pour la diversité des espèces. Les résultats du projet sont désormais au service des acteurs chargés de préserver et de développer ces réseaux importants pour la diversité écologique.

En combinant savoir et pratique, la Suisse se rapproche progressivement d'un objectif majeur : celui d'un réseau écologique national garantissant une surface suffisante pour la conservation et la promotion de la biodiversité et offrant aux espèces animales et végétales des habitats interconnectés et préservés de manière durable. Il s'agit là d'un objectif important, car la biodiversité est le fondement même de la vie humaine et elle est protégée à ce titre par la Constitution.

Comme le montrent clairement les résultats du projet de recherche, la protection de la diversité des espèces est une tâche commune qui nécessite l'implication autant des acteurs concernés que de la population locale. Ensemble, ils peuvent apporter une contribution notable au maintien durable de la biodiversité et des réseaux écologiques. Un engagement qui profite à toutes et à tous.

Katrin Schneeberger, directrice
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

1 Mandat et approche

Le projet pilote « Mettre en valeur l'infrastructure écologique dans les parcs d'importance nationale » fait partie du plan d'action Biodiversité Suisse. Il avait pour but d'étudier les valeurs et les services d'un réseau écologique d'habitats de grande valeur d'un point de vue écologique, économique et social. Quatre parcs suisses d'importance nationale ont été choisis comme régions d'étude. Le présent rapport résume les principaux résultats de cette étude.

1.1 ValPar.CH, un mandat du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse

En 2008, le Parlement donnait le mandat d'élaborer une stratégie nationale dans le domaine de la biodiversité. En 2012, le Conseil fédéral adoptait la Stratégie Biodiversité Suisse (SBS). Celle-ci comprenait dix objectifs stratégiques qui ont été concrétisés en 2017 dans un plan d'action Biodiversité Suisse (OFEV, 2017). Conformément à l'objectif 2 de la SBS et afin de maintenir la biodiversité et ses services, la Suisse a besoin de suffisamment de surfaces de grande taille et de bonne qualité écologique, réparties sur le territoire de manière adéquate¹. La planification de l'infrastructure écologique est du ressort des cantons ; ces derniers bénéficient du soutien financier de la Confédération dans le cadre des conventions-programmes conclues dans le domaine de l'environnement ainsi que d'une aide conceptuelle, sous la forme d'un guide de travail (OFEV, 2021). Dans le cadre d'un projet pilote du plan d'action Biodiversité Suisse, l'OFEV a commandé une étude portant sur les points suivants :

1. l'état et les évolutions tendanciennes des services écosystémiques² en Suisse ;
2. les valeurs écologiques, économiques et sociales des services écosystémiques ainsi que la valeur ajoutée d'une infrastructure écologique fonctionnelle ;
3. les instruments nécessaires pour garantir une infrastructure écologique fonctionnelle.

À l'issue d'un concours, l'OFEV a donné mandat à un consortium de recherche interdisciplinaire, composé d'équipes de chercheurs des Universités de Zurich, Lausanne et Genève, de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) ainsi que de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW). Sous le nom « ValPar.CH – Les valeurs de l'infrastructure écologique dans des parcs suisses », ce consortium a développé un plan de recherche divisé en plusieurs modules (Keller et al., 2020) qui s'inspire du cadre conceptuel de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, pour *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) (cf. Fig. 1). Les équipes ont mené leurs travaux de l'automne 2020 à la fin 2024. Grâce à son approche interdisciplinaire et

¹ Conseil fédéral, 2012 (p. 8) : « D'ici à 2020, une infrastructure écologique composée d'aires protégées et d'aires de mise en réseau est réalisée afin de réserver l'espace nécessaire au maintien durable de la biodiversité. L'état des milieux naturels menacés est amélioré. » Voir aussi l'objectif de qualité paysagère n° 6 de la Conception « Paysage suisse » (OFEV, 2020a). Le terme « infrastructure écologique » a été utilisé pour la première fois en 1984, lors d'un séminaire sur l'urbanisme organisé dans le cadre du Programme « Man and the Biosphere » (MAB) (UNESCO, 1984). À l'époque, le concept d'infrastructure écologique recouvrait principalement les réseaux écologiques d'habitats et les corridors de protection pour la planification d'aires protégées à l'échelle d'un paysage (Ahern, 1995). Plus récemment, le concept a été élargi de manière à souligner également l'importance des réseaux écologiques pour la préservation des services écosystémiques.

² Cf. encadré « Services écosystémiques ou contributions de la nature à la population (NCP) » au point 1.3.

transdisciplinaire (cf. Tab. 1) et à sa proximité avec les démarches de recherche de l'IPBES, le projet ValPar.CH apporte également une contribution précieuse aux discussions internationales.

Fig. 1 : Vue d'ensemble des modules de recherche du projet ValPar.CH, intégrés dans le cadre conceptuel de l'IPBES

Les cinq modules A à E ont permis d'évaluer différents aspects d'un réseau écologique fonctionnel d'habitats (infrastructure écologique) au niveau national ainsi qu'au niveau local/régional.

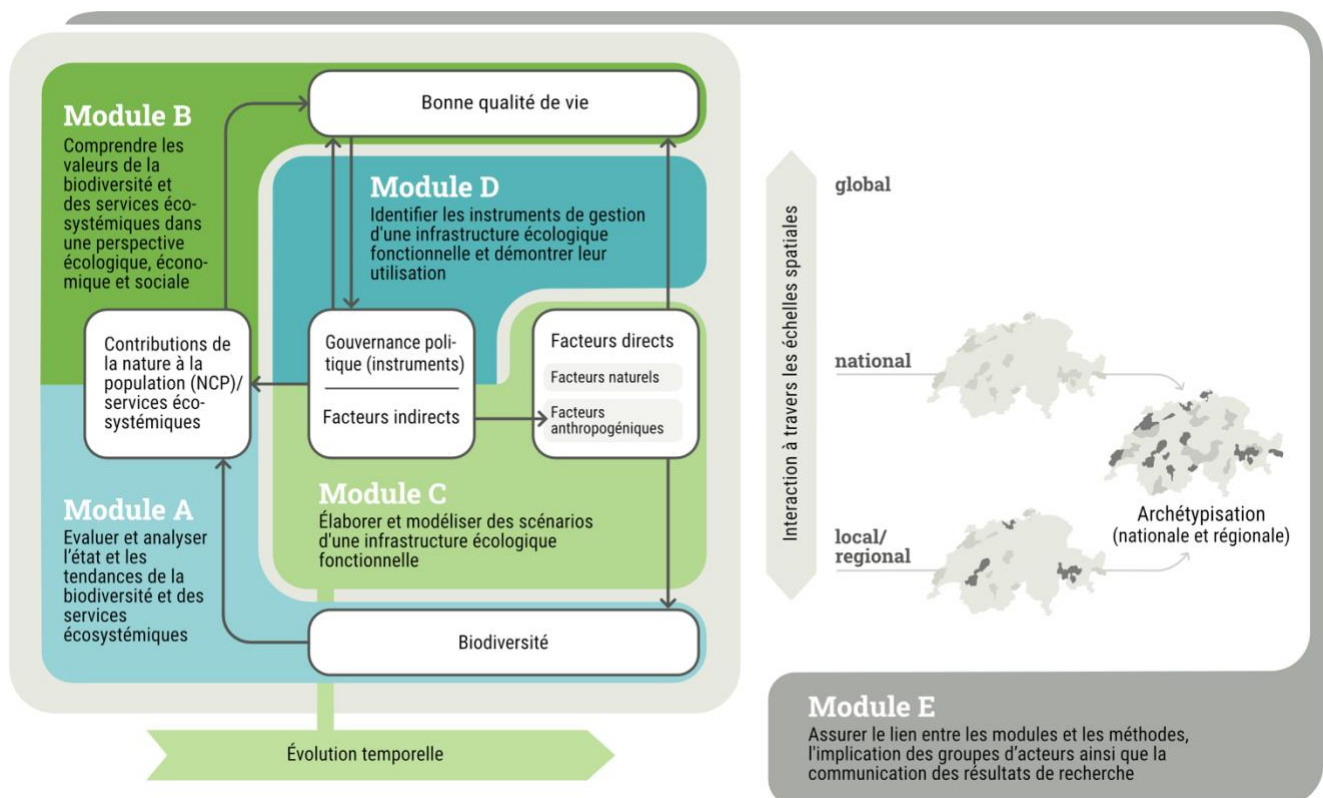


Illustration : Ralph Sonderegger, adaptation d'après Keller et al., 2020

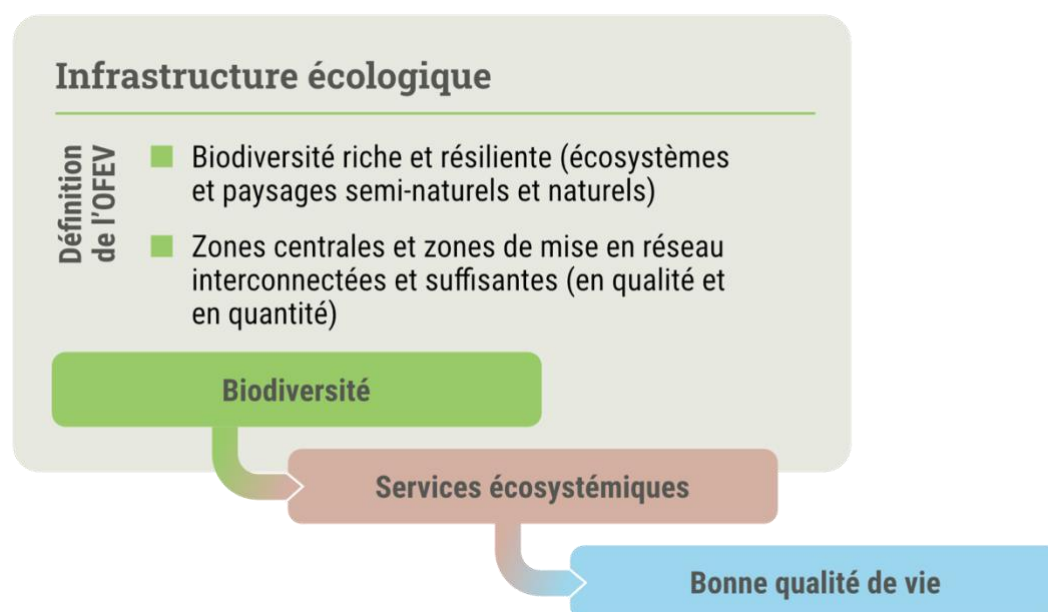
ValPar.CH s'appuie sur la définition de l'infrastructure écologique adoptée par l'OFEV (OFEV, 2021). Sur la base des services écosystémiques, les aspects écologiques et les bénéfices économiques et sociaux de ce réseau d'habitats ainsi que sa préservation à long terme via différents instruments de politique publique ont été étudiés (Grêt-Regamey et al., 2021). Ce faisant, le projet fournit un éclairage sur les liens entre la nature et la qualité de vie de la population (cf. Fig. 2) et sur l'importance d'une infrastructure écologique fonctionnelle pour la société et l'économie (Grêt-Regamey et al., 2021 ; Reynard et al., 2021).

La relation entre le besoin en surfaces de grande valeur écologique et les services écosystémiques est aussi un thème du Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal (GBF, pour *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*). Adopté en 2022 par les Parties à la Convention internationale sur la diversité biologique (CDB, 2022), le GBF ne s'est pas contenté de fixer un objectif en matière de superficie : « conserver 30 % des terres, des eaux et des mers » (cible 3). Il a aussi mis l'accent sur la garantie à long terme de la qualité écologique de ces surfaces et des services écosystémiques qu'elles fournissent (cf. encadré « Services écosystémiques ou contributions de la nature à la population (NCP) » au point 1.3) et sur leur contribution à une bonne qualité de vie (cf. Fig. 2). À ce jour cependant, la problématique de l'évolution dans le temps des services écosystémiques liés à ces surfaces a été peu

traitée. Or, la mise en réseau des habitats de grande valeur écologique nécessite une gestion garantissant le bon fonctionnement du réseau sur le long terme en plus de surfaces dédiées d'une taille suffisante.

Fig. 2 : Lien entre la nature et la qualité de vie

L'existence d'une infrastructure écologique fonctionnelle constitue la base des services écosystémiques et donc d'une bonne qualité de vie. La qualité de vie repose sur des services directement perceptibles et utilisables (p. ex. eau potable propre) ou sur un soutien indirect (p. ex. meilleure santé grâce à des possibilités de détente dans la nature).

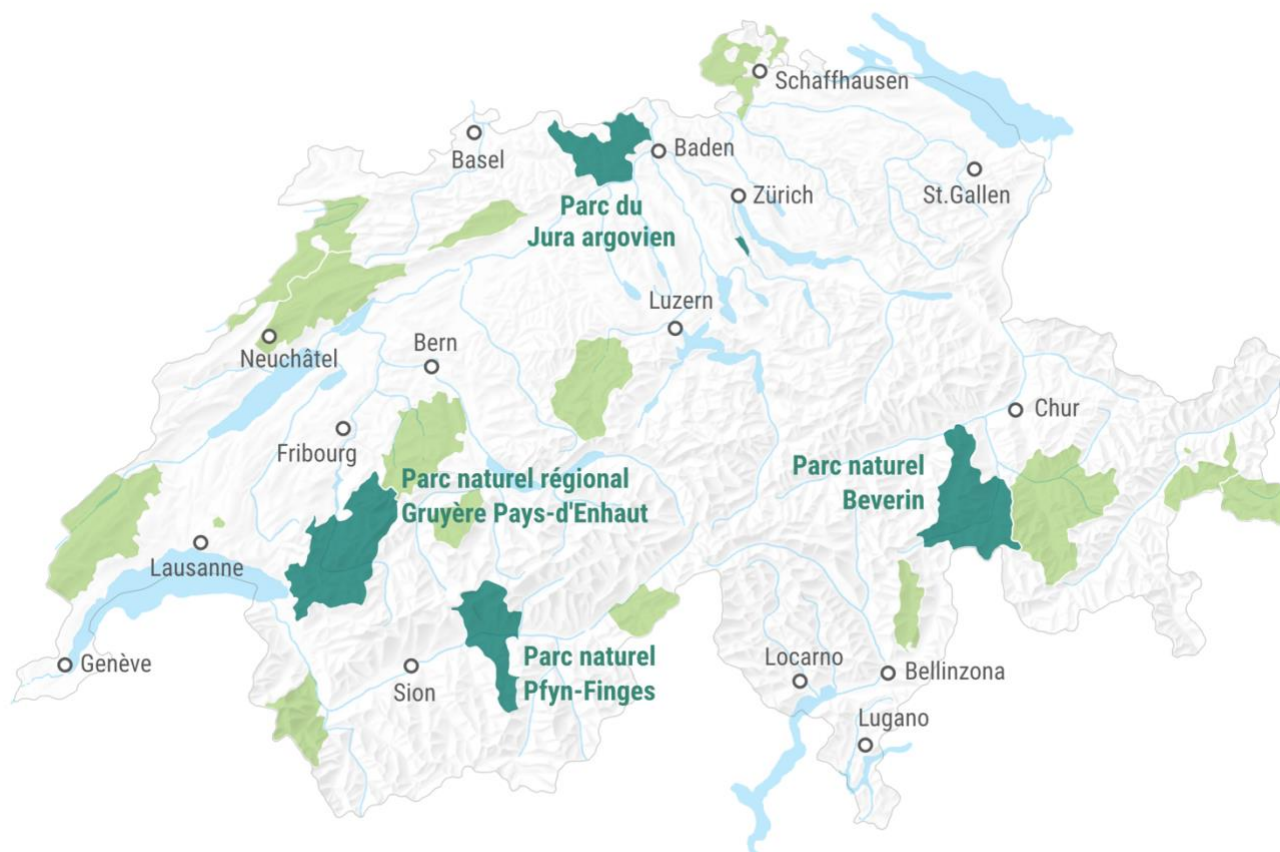


Source : d'après Grêt-Regamey et al., 2021

ValPar.CH a étudié les valeurs de l'infrastructure écologique tant au niveau régional, dans une sélection de régions d'étude (cf. Fig. 3 et Annexe 1), qu'au niveau national. Les régions d'étude se trouvaient principalement dans des parcs suisses d'importance nationale. En Suisse, la création d'un parc d'importance nationale intervient toujours dans le cadre d'une initiative régionale et à l'issue d'un processus démocratique reposant sur la loi fédérale du 1^{er} juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451), révisée en 2007. La collaboration entre toutes les communes participantes est scellée par la signature d'une charte et concrétisée par l'élaboration d'un plan de gestion qui régit l'exploitation du parc. En Suisse, le concept de parc n'est pas le même que dans d'autres pays. Tandis que les parcs à l'étranger sont généralement considérés comme des zones strictement protégées, la Suisse ne reconnaît ce statut qu'au Parc National Suisse (en Engadine) et aux zones centrales des parcs naturels périurbains du Jorat et de Sihlwald. En Suisse, il n'y a ainsi aucune zone de protection spécifique prévue pour les parcs naturels régionaux. En conséquence, les mêmes exigences légales de protection s'appliquent à l'intérieur comme à l'extérieur des parcs. En tant que régions-modèles pour le développement durable, les parcs et leur gouvernance organisée au niveau supra-communal ont offert des conditions idéales pour la réalisation du projet pilote. En plus des études menées dans les parcs sélectionnés, l'équipe du projet ValPar.CH a également procédé à des analyses à l'échelle nationale (cf. Tab. 1). Elle a notamment modélisé un réseau écologique fonctionnel à l'horizon 2060 en partant de la situation actuelle et en tenant compte des changements attendus en matière de climat et d'utilisation du sol. L'effet de différents instruments a également été pris en compte (Reynard et al., 2021). Grâce à ce dispositif d'étude, les résultats de ValPar.CH peuvent aujourd'hui servir de base pour des travaux de planification aux niveaux national, cantonal, régional et local.

Fig. 3 : Vue d'ensemble des parcs d'importance nationale en Suisse (état en 2024)

Les quatre régions d'étude du projet ValPar.CH (mises en relief sur la carte) ont principalement servi à des études sur les valeurs sociales. Elles sont décrites en détail à l'annexe 1.



Périmètre des parcs : OFEV / Réseau des parcs suisses 01/2024 (modifié)

1.2 Appréhender les multiples valeurs de la nature

ValPar.CH a analysé les valeurs écologiques, économiques et sociales de la nature, individuellement, mais aussi en interaction les unes avec les autres. Les différentes approches de recherche utilisées se distinguent par les méthodes choisies ainsi que par la manière dont elles conceptualisent la « valeur » de la nature. Ces conceptualisations ne s'opposent cependant pas et sont dans une large mesure complémentaires (Stålhammar & Thorén, 2019). Comme l'approche du développement durable nécessite de prendre en considération les différentes valeurs de la nature (Pascual et al., 2023), les approches méthodologiques choisies sont volontairement variées et ont été mises en œuvre à différentes échelles. Cela a permis d'analyser les thématiques de recherche selon plusieurs perspectives et de les approfondir en fonction des besoins (cf. Tab. 1).

Tab. 1 : Thèmes, approches et produits

Les objectifs du projet ont fait l'objet d'une étude interdisciplinaire et transdisciplinaire mettant en œuvre des approches de recherche complémentaires.

Thème	Approches de recherche	Niveau de l'étude	Produits
Valeurs du point de vue écologique	<ul style="list-style-type: none"> Modélisation spatiale des services écosystémiques aujourd'hui et à l'horizon 2060 Modélisation spatiale de la biodiversité aujourd'hui et à l'horizon 2060 (modèles de distribution des espèces) Création d'une base de données environnementales avec une résolution spatiale de 25 mètres 	<ul style="list-style-type: none"> Suisse Suisse Suisse 	<ul style="list-style-type: none"> Études de base pour l'identification de services écosystémiques importants Cartes à haute résolution illustrant la répartition actuelle et future des espèces Base de données environnementales avec des jeux de données pertinents sur le thème « biodiversité et services écosystémiques »
Valeurs du point de vue social	<ul style="list-style-type: none"> Enquêtes auprès de la population avec des mini-récits Randonnées participatives (<i>transect walks</i>) Discussions en groupes de réflexion (<i>focus groups</i>) Analyse géosémantique de textes Sondage auprès de la population sur la biodiversité Entretiens avec des chercheurs et des acteurs de terrain autour de la compréhension des valeurs 	<ul style="list-style-type: none"> Local/régional Local Local/régional Local/régional Suisse Suisse 	<ul style="list-style-type: none"> Description des perceptions et des préférences de la population en ce qui concerne la nature, la biodiversité et le paysage Description des différentes valeurs de la nature et des relations entre la population, la nature et la culture
Valeurs du point de vue économique	<ul style="list-style-type: none"> Calcul de l'utilité marginale des services écosystémiques (approches fondées sur le marché) Calcul de la valeur économique créée par les branches fortement tributaires des services écosystémiques 	<ul style="list-style-type: none"> Suisse (avec des données au niveau cantonal également) Suisse 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation monétaire d'une sélection de services écosystémiques Potentiel économique total des services écosystémiques
Planification et gestion	<ul style="list-style-type: none"> Archétypisation (élaboration de modèles de paysage archétypaux) Identification des zones particulièrement propices au développement et au maintien d'une infrastructure écologique fonctionnelle (« zones prioritaires ») Scénarios (représentation des évolutions possibles des conditions-cadres) Analyse de la politique et de ses instruments 	<ul style="list-style-type: none"> Suisse Suisse Suisse Suisse & régional 	<ul style="list-style-type: none"> Descriptions et cartes de modèles de paysage archétypaux Cartes à haute résolution représentant les zones propices à la biodiversité et aux services écosystémiques (« zones prioritaires ») Évolution spatiale des types d'utilisation du sol à l'horizon 2060 Recommandations en matière de gouvernance, de processus et d'aménagement du territoire

Catégories de valeurs de la nature

Les catégories de valeurs de la nature utilisées dans ValPar.CH s'inspirent des catégories définies par l'IPBES (IPBES, 2022). Les valeurs intrinsèque, d'usage et relationnelle de la nature (cf. Fig. 4) reposent sur des motivations ainsi que des compréhensions très variées d'une même « entité naturelle » (p. ex. une espèce végétale ou un paysage) et des raisons pour lesquelles on lui attribue de la valeur (Deplazes-Zemp, 2023) :

- **valeur intrinsèque** : attribuer une valeur intrinsèque (valeur propre) à une entité naturelle consiste à apprécier cette entité pour elle-même et non pour son utilité ou son importance pour la population ;
- **valeur d'usage** : attribuer une valeur d'usage (valeur instrumentale) à une entité naturelle consiste à apprécier cette entité pour son utilité ou en tant que moyen pour atteindre un but ;
- **valeur relationnelle** : attribuer une valeur relationnelle à une entité naturelle consiste à lui donner une importance particulière en raison d'une relation personnelle, culturelle ou professionnelle avec elle.

Fig. 4 : Vue d'ensemble des catégories de valeurs utilisées dans le projet

L'illustration montre les catégories « valeur intrinsèque », « valeur d'usage » et « valeur relationnelle » utilisées dans le projet et les exemplifie. Les limites entre ces trois catégories sont poreuses.

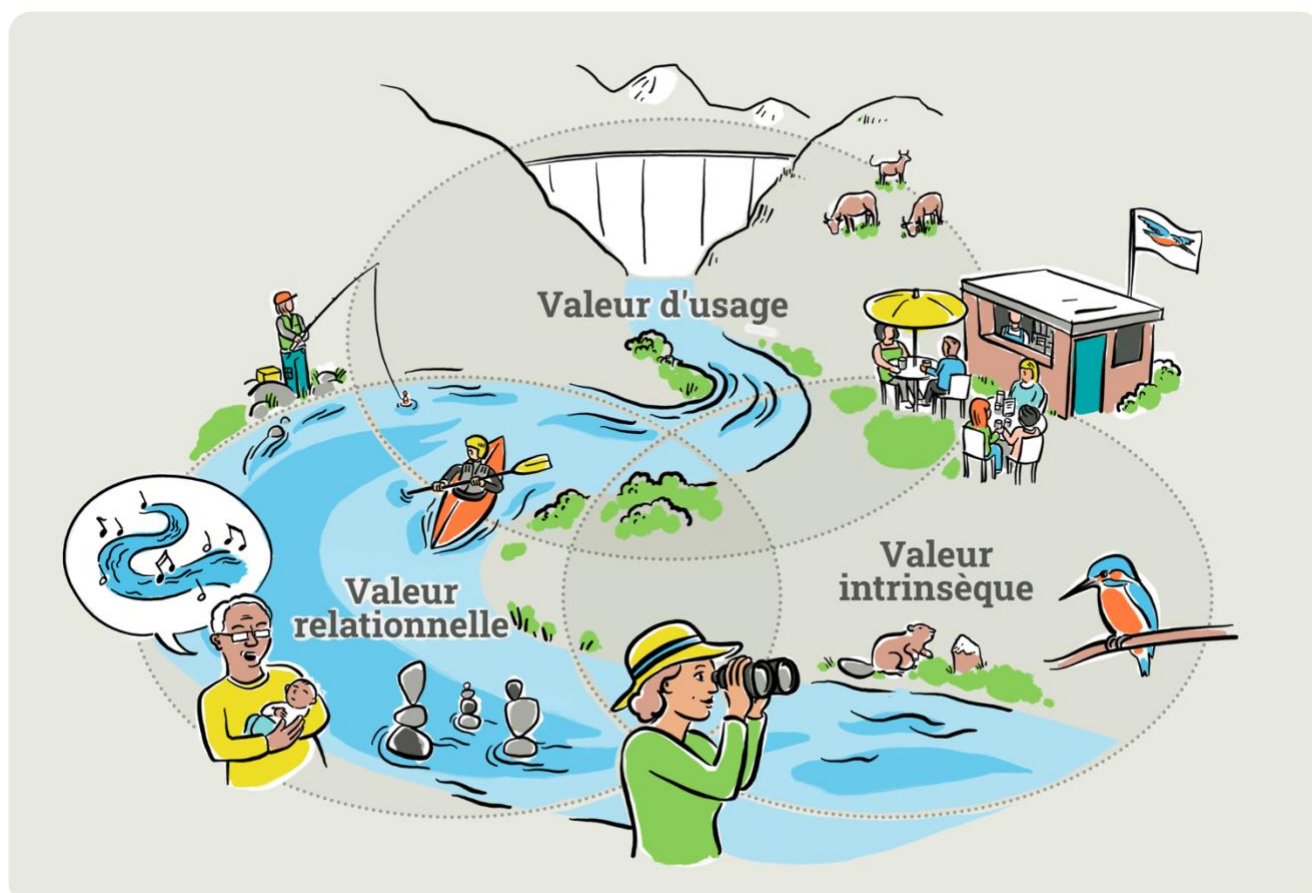


Illustration : Ralph Sonderegger

1.3 Des services écosystémiques garants de la qualité de vie

Utiliser le concept de « services écosystémiques » (cf. encadré « Services écosystémiques ou contributions de la nature à la population (NCP) ») permet d'avoir une vision plus large des différentes valeurs de la nature et, surtout, de leur potentiel pour garantir une bonne qualité de vie.

Services écosystémiques ou contributions de la nature à la population (NCP)

Depuis les années 2000, beaucoup d'institutions actives dans des domaines tels que la protection de la nature, l'économie, l'administration ou la statistique intègrent le concept de « services écosystémiques » dans leurs réflexions, en utilisant des valeurs monétaires ou autres afin de convaincre un vaste public de l'importance de la nature pour la population (Costanza et al., 1997 ; Daily, 1997 ; Ott & Staub, 2009 ; Staub et al., 2011). Le concept de « service » permet à des acteurs venus d'horizons différents de dialoguer en employant un langage commun et de formuler de manière compréhensible leurs exigences et leurs besoins en termes d'espace (Keller et al., 2022). De plus en plus d'acteurs du monde économique, par exemple les compagnies d'assurance (Retsa et al., 2020) et le Forum économique mondial (*World Economic Forum*, WEF), utilisent eux aussi ce concept pour décrire les risques économiques liés à la perte de la biodiversité.

Depuis une dizaine d'années environ, le concept de services écosystémiques est de moins en moins conçu dans une perspective utilitariste. Une approche qui se concentre davantage sur les valeurs sociales de la nature et sur ses multiples relations avec la population est mise en avant. C'est pour cette raison que les milieux scientifiques préfèrent aujourd'hui utiliser le terme de « contributions de la nature à la population » (NCP, pour *Nature's contributions to people*) (Díaz et al., 2018). Dans le présent rapport, les deux termes sont utilisés indifféremment (« NCP » dans le domaine scientifique et « services écosystémiques » dans la communication). L'IPBES propose une distinction entre les services matériels, les services non matériels et les services de régulation. ValPar.CH a repris cette classification (cf. Tab. 2).

Pour l'analyse des valeurs écologiques, économiques et sociales, la classification proposée par l'IPBES a été traduite en un jeu d'indicateurs. Tous les indicateurs utilisés figurent dans le tableau 2 ; certains sont expliqués en détail dans la suite du rapport. Le tableau montre que, pour chaque service écosystémique, des indicateurs différents peuvent être choisis selon la perspective adoptée. ValPar.CH s'est limité à un indicateur par service écosystémique et par perspective. Le choix des indicateurs et leur description sont détaillés dans diverses publications spécialisées (Bokusheva et al., 2024 ; Cracco et al., 2025 ; Külling, Adde, Lambiel et al., 2024). S'il est vrai que ce choix limité d'indicateurs réduit la portée des résultats, ValPar.CH fournit néanmoins, pour la première fois en Suisse, une large cartographie de la disponibilité des services écosystémiques disponibles.

Tab. 2 : Vue d'ensemble des services écosystémiques cartographiés par le projet ValPar.CH

ValPar.CH a utilisé des indicateurs écologiques, sociaux et économiques pour recenser les services écosystémiques conformément à la classification de l'IPBES. Les indicateurs écologiques ont été cartographiés à l'échelle de la Suisse avec une résolution de 25 mètres. Les indicateurs économiques couvrent eux aussi la totalité du territoire suisse, mais ne peuvent être que partiellement cartographiés. Les indicateurs sociaux se concentrent en priorité sur le niveau régional ou local. Ils comportent des données qualitatives, qui ne se prêtent toutefois guère à des représentations spatiales.

Service écosystémique (référence IPBES)	Indicateurs écologiques	Indicateurs sociaux	Indicateurs économiques
Services écosystémiques de régulation			
Création et entretien d'habitats (C2.1)	Indice de qualité de l'habitat	Perception du « caractère naturel »	Dépenses publiques en faveur de la biodiversité, y c. les paiements directs et la recherche fondamentale
Pollinisation et diffusion des semences (C2.2)	Abondance des habitats pour les pollinisateurs	Perception de l'importance de la pollinisation	Valeur monétaire de la contribution de la pollinisation naturelle à la production végétale / Coûts de remplacement en l'absence de pollinisateurs sauvages
Régulation de la qualité de l'air (C2.3)	Adsorption annuelle de poussières fines (PM10) par la végétation	Perception et description de la qualité de l'air	Valeur estimée des coûts moyens évités pour des cas de maladie/décès liés à une exposition excessive aux poussières fines (PM10)
Régulation du climat (C2.4)	Carbone stocké dans la biomasse et le sol	Perception et description du climat	Valeur estimée des coûts marginaux d'évitement du carbone / Valeur estimée des coûts sociaux du carbone
Régulation de la quantité d'eau (C2.6)	Rendement annuel en eau	Perception de la quantité d'eau (p. ex. pluie, cours d'eau)	Valeur médiane des prix cantonaux pour des concessions d'eaux de surface
Régulation de la qualité de l'eau (C2.7)	Rétention annuelle des nutriments par la végétation	Perception de la qualité de l'eau (p. ex. dans des cours d'eau ou des lacs)	Coûts techniques pour l'extraction des nitrates et des phosphates contenus dans l'eau
Formation, protection et décontamination des sols (C2.8)	Protection contre l'érosion grâce à la rétention de sédiments	Perception et description des sols (p. ex. sous-sol tendre) et des processus associés	Coûts des sédiments qui sont retenus dans l'écosystème aux abords des centrales à accumulation et qui sinon réduiraient le potentiel de stockage des retenues d'eau
Régulation des aléas et des événements extrêmes (C2.9)	Protection contre les dangers naturels grâce aux forêts et à la rétention d'eau dans les marais	Identification d'entités naturelles (p. ex. forêts, marais) aptes à protéger contre des événements extrêmes (p. ex. avalanches, inondations)	Coûts de remplacement de la forêt protectrice / Coûts évités grâce aux zones humides
Régulation des ravageurs et des maladies (C2.10)	Présence des principaux prédateurs des principaux ravageurs de cultures agricoles	Perception des maladies (p. ex. arbres infestés)	Valeur estimée des dommages évités dans les grandes cultures grâce au contrôle biologique des populations de campagnols par des rapaces
Services écosystémiques matériels			
Énergie (C3.11)	Production d'énergie à partir du bois (indicateur relevé conjointement avec l'indicateur « Production de bois [bois d'œuvre] »)	Perception des sources d'énergie issues de la nature	Médiane des valeurs monétaires de l'eau au niveau des centrales hydroélectriques / Valeur résiduelle calculée pour des assortiments de bois-énergie

Service écosystémique (référence IPBES)	Indicateurs écologiques	Indicateurs sociaux	Indicateurs économiques
Alimentation humaine et animale (C3.12)	Produits végétaux	Aliments et fourrages issus de surfaces exploitées et non exploitées	Valeurs estimées de la contribution des services écosystémiques du sol à la production agricole, calculées sur la base des contributions marginales du facteur de production « terres » par rapport à la surface agricole utile
Matériaux et assistance (C3.13)	Production de bois (bois d'œuvre) (indicateur relevé conjointement avec l'indicateur « Production d'énergie à partir du bois »)	Descriptions de la manière dont les matériaux naturels sont utilisés	Prix résiduel calculé pour des assortiments de bois non destinés à la production d'énergie
Ressources médicinales, biochimiques et génétiques (C3.14)	Répartition d'espèces de plantes médicinales	Perception et description des ressources médicinales provenant de la nature	Valeur monétaire d'une sélection de plantes médicinales utiles et comestibles
Services écosystémiques non matériels			
Apprentissage et inspiration (C4.15)	Probabilité de photographier la nature	Apprentissage, inspiration, valeurs qui en découlent, paysage inspirant	Valeur monétaire des photographies prises dans les parcs et publiées sur une plateforme de partage
Expériences physiques et psychologiques (C4.16)	Indice des possibilités de loisirs	Détente de proximité ou expériences quotidiennes, bénéfice physique et psychologique des perceptions	Valeurs estimées des coûts de déplacement moyens des visiteurs des parcs, pour les quatre régions d'étude du projet ValPar.CH
Soutien identitaire (C4.17)	Répartition d'espèces animales et végétales emblématiques	Relations entre la nature, les lieux, les qualités paysagères et l'identification (attachement identitaire)	–
Valeur d'option, valeur d'héritage et valeur naturelle			
Maintien des options pour l'avenir (C1.18)	–	Perception des « processus dynamiques » / fascination	–
Processus biophysiques (N3)	–	Perception des valeurs intrinsèques de la nature	–

2 Les valeurs écologiques, économiques et sociales de la nature

Par définition, un réseau écologique fonctionnel d'habitats génère une plus-value du point de vue écologique. En raison des multiples services écosystémiques qu'il fournit, il produit également des valeurs sociales et économiques qui lui sont indissociables. ValPar.CH avait pour but de recenser ces différentes catégories de valeurs et d'étudier leur évolution possible. À cette fin, l'équipe a développé des modèles prédictifs permettant d'anticiper la disponibilité spatiale des services écosystémiques avec une résolution élevée, ainsi que la répartition de milliers d'espèces. Les évaluations monétaires de services écosystémiques qui ont été effectuées sur la base d'une sélection d'indicateurs permettent en théorie de déterminer les flux monétaires en lien avec un service écosystémique pour une zone donnée, par exemple un canton ou l'ensemble du territoire suisse. Les valeurs sociales ont été recensées au moyen de méthodes qualitatives et quantitatives. Les résultats soulignent l'importance identitaire de la nature et des activités de découverte de la nature pour la population. Ils montrent également une forte concordance, sur le plan spatial, entre la perception des qualités paysagères et les zones à grande diversité biologique.

2.1 Les valeurs du point de vue écologique

Dans une perspective écologique, l'équipe du projet ValPar.CH a analysé la fonctionnalité sur le long terme du système écologique dans son ensemble et de ses composants. Depuis 150 ans, la superficie, la qualité et la mise en réseau de nombreux habitats terrestres et aquatiques de grande valeur écologique ont fortement régressé, notamment en raison des corrections de cours d'eau ou d'améliorations foncières. Les zones de grande valeur restantes sont souvent isolées et elles subissent la pression de nombreux facteurs tels que les changements climatiques, les apports excessifs de nutriments, les travaux de construction, etc. (OFEV, 2023). La situation est telle que la Suisse est le pays avec la plus grande part d'espèces menacées et éteintes en comparaison avec les autres pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (OCDE, 2024). Afin de tenir compte des exigences de développement et de mobilité des espèces, la Suisse doit mettre en place un réseau écologique fonctionnel composé d'habitats en quantité et en qualité suffisantes, qui soient répartis sur l'ensemble du territoire et connectés de manière adéquate entre eux. Cela nécessite un aménagement du territoire différencié, qui prenne en compte la distribution des espèces sur le territoire, ainsi que les conditions naturelles et spatiales convenant aux espèces individuelles en question. En général, ces informations ne sont pas disponibles pour tout le territoire national, mais proviennent de recensements d'espèces dans des secteurs géographiques limités ou d'échantillons prélevés de manière systématique dans le cadre d'un programme de monitoring. Pour garantir le bon fonctionnement d'un réseau écologique d'habitats, il faut également garantir son ancrage territorial sur le long terme. Or les changements en matière de climat et d'utilisation du sol vont modifier profondément les conditions naturelles ainsi que le paysage dans les décennies à venir. Ce sont, par conséquent, les fondements de l'existence des êtres vivants dans leur

ensemble qui seront affectés. Les caractéristiques des surfaces disponibles sur le territoire changeront, tout comme l'offre de services écosystémiques.

Pour combler ces manques de connaissances nécessaires à la planification, l'équipe de projet a compilé de manière systématique les informations sur les qualités écologiques disponibles en Suisse, permettant de cartographier les valeurs écologiques sur l'ensemble du territoire. Des modélisations à haute résolution des conditions environnementales et spatiales ont permis de prédire, sur cette base, la disponibilité des services écosystémiques et la distribution des espèces. Les résultats, agrégés sous la forme de « zones prioritaires », offrent une visualisation spatiale des hotspots pour la biodiversité et les services écosystémiques (cf. explications détaillées au point 4.1).

Les résultats des modélisations du projet ValPar.CH complètent les bases de connaissances existantes pour l'aménagement du territoire (OFEV, 2021), en cela qu'ils permettent de mieux estimer le potentiel écologique actuel et futur des aires géographiques. Le tableau 3 décrit les différentes géodonnées mises à disposition par ValPar.CH ; les chapitres 2 à 4 analysent les résultats de ces produits en s'intéressant à des exemples d'application concrets.

Tab. 3 : Vue d'ensemble des géodonnées élaborées et compilées par l'équipe du projet ValPar.CH

Toutes les géodonnées décrites ici sont accessibles sur www.valpar.ch. Elles sont classées par ordre croissant de complexité.

Nom	Description
Cartes d'utilisation du sol à haute résolution	<ul style="list-style-type: none">• Cartes d'utilisation du sol en Suisse pour trois périodes données, établies d'après la carte topographique de base à l'échelle 1:25 000 et d'après les statistiques nationales de la superficie obtenues grâce à l'interprétation de photos aériennes sur une grille régulière de points (maillage de 100 m)• La modélisation a permis d'augmenter 16 fois la résolution spatiale de la carte ainsi obtenue (résolution de 25 m × 25 m)• Augmentation de la résolution thématique, qui est passée de 29 classes d'utilisation du sol (sur la carte de base) à 62• Une <i>story map</i> a été créée pour visualiser des exemples d'application ainsi que les apports de ce jeu de données (Külling, 2022)
Prédicteurs environnementaux SWECO25	<ul style="list-style-type: none">• Base de données environnementales contenant plus de 5000 couches raster, avec une résolution de 25 m• Dix thèmes clés sont détaillés : « Géologie », « Topographie », « Climat », « Hydrologie », « Végétation », « Sol », « Affectation et utilisation du sol », « Population (densité) », « Transports », « Télédétection »
(cf. point 2.1)	
Produits de télédétection	<ul style="list-style-type: none">• Catalogue de plus de 3000 couches raster avec des données remontant jusqu'en 1984 et couvrant l'ensemble du territoire suisse• Les cartes basées sur des données satellitaires restituent les caractéristiques de la végétation (<i>vegetation traits</i>) qui sont pertinentes pour prédire la distribution des espèces et les services écosystémiques• Les données de télédétection servent à améliorer les modèles prédictifs de distribution des espèces animales et végétales et des services écosystémiques
Cartes de distribution des espèces	<ul style="list-style-type: none">• Modèles de distribution des espèces conçus comme des outils facilitant la prédiction de la présence d'espèces en Suisse• Cartes de répartition des habitats convenant potentiellement à plus de 7000 espèces en Suisse, établies pour tous les groupes d'organismes avec des données de base suffisantes• Cartes de la qualité potentielle des 26 types d'habitats les plus importants en Suisse (d'après la classification TypoCH), agrégées à partir d'environ 2500 cartes de répartition d'espèces• Les prédictions relatives aux espèces et leur agrégation au niveau des habitats tiennent compte des scénarios climatiques RCP 4.5 et RCP 8.5 des jeux de données CH2018.• Une <i>story map</i> a été créée pour visualiser des exemples d'application concrets ainsi que les apports de ce jeu de données (Lambiel, 2024a)
(cf. points 2.1 et 4.1)	

Nom	Description
Cartes des services écosystémiques (cf. points 2.1 et 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Cartes de la répartition relative de 15 services écosystémiques avec une résolution de 25 m, pour toute la Suisse • Données de base permettant d'identifier des zones importantes pour le maintien et le développement des services écosystémiques • Une <i>story map</i> a été créée pour visualiser des exemples d'application ainsi que les apports de ce jeu de données (Lambiel, 2024b)
Zones prioritaires pour la biodiversité et les services écosystémiques (cf. point 4.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des zones qui, au regard des services écosystémiques, de la structure du paysage et de la biodiversité, sont particulièrement propices au maintien de l'infrastructure écologique et doivent donc être prioritaires à ce titre
Scénarios ValPar.CH (cf. point 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation des évolutions possibles des conditions-cadres biophysiques et socioéconomiques dans lesquelles l'infrastructure écologique est développée • Les scénarios indiquent quelles conditions sont particulièrement avantageuses ou désavantageuses pour la valeur de l'infrastructure écologique
Cartes des changements attendus en matière d'utilisation du sol, de services écosystémiques et de biodiversité (cf. point 3.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Cartes de la répartition relative de l'utilisation du sol, de 10 services écosystémiques et de la biodiversité, avec une résolution de 100 m, pour toute la Suisse et pour différents scénarios à l'horizon 2060 • Base permettant d'identifier des zones importantes pour le maintien et le développement futurs de la biodiversité et des services écosystémiques
Archétypes paysagers (cf. point 4.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation de modèles archétypaux de paysage sur la base de données socioéconomiques, écologiques et technologiques • Le processus d'archétypisation consiste à simplifier une hétérogénéité spatiale complexe en regroupant des modèles paysagers similaires dans une typologie de cas • Associées à une expertise locale, les cartes d'archétypes complètent les cartes de zones prioritaires pour la biodiversité à l'aide d'informations sur la planification et l'exploitation • Une <i>story map</i> a été créée pour visualiser des exemples d'application ainsi que les apports de ce jeu de données (Lambiel, 2024c)

Cartographie à haute résolution de la distribution potentielle des espèces en Suisse

Les modèles de distribution des espèces développés dans le cadre du projet de recherche (cf. Fig. 5 et encadré « Cartes de distribution des espèces et cartes environnementales à haute résolution ») livrent des prévisions basées sur des variables environnementales et sur des observations d'espèces à l'échelle de toute la Suisse, pour la période actuelle et pour le futur (en fonction de différents scénarios climatiques). Ces modèles combinent les principales avancées méthodologiques qui ont été réalisées ces dernières années (Adde, Rey, Brun et al., 2023 ; Adde, Rey, Fopp et al., 2023). Ils ont été calculés pour des milliers d'espèces via une grappe d'ordinateurs, ce qui a permis de prendre en compte une multitude de variables environnementales et de réunir dans des groupes d'espèces les prédictions faites pour de nombreuses espèces différentes (Guisan & Adde, 2024).

Grâce aux modèles de distribution des espèces, l'équipe du projet ValPar.CH a établi des cartes prévisionnelles pour plus de 7000 espèces ; ces cartes couvrent l'ensemble du territoire suisse et prennent en considération deux scénarios climatiques différents (cf. Fig. 6). La situation actuelle a été modélisée elle aussi, sur la base de données d'observation à l'échelle nationale. Entre autres enseignements, il en ressort clairement que les aires de répartition se déplacent vers des altitudes plus élevées. D'après les modélisations, la situation va devenir critique, du simple fait des changements climatiques, pour certaines espèces qui ne peuvent pas migrer toujours plus haut (Barras et al., 2021). Étant donné la multitude de facteurs à prendre en considération et la complexité de leurs interactions, les cartes prévisionnelles sont empreintes d'incertitude. Bien qu'indicative, l'aide qu'elles

apportent est précieuse pour appréhender la situation actuelle à l'échelle du pays et pour évaluer ses évolutions futures.

Cartes de distribution des espèces et cartes environnementales à haute résolution

Les modèles de distribution des espèces (*Species Distribution Modellings*, SDM) permettent – sur la base d'un grand nombre de cartes environnementales relatives à un même secteur – d'attribuer à chaque pixel une valeur d'habitabilité spécifique à une espèce (Adde, Rey, Brun et al., 2023). Cette valeur traduit la probabilité de la présence de cette espèce en fonction des conditions environnementales. La taille des pixels détermine la résolution des prédictions et dépend généralement des données. Il est ainsi possible de prédire les évolutions de la distribution des espèces en fonction de différents scénarios de changements environnementaux ou paysagers (p. ex. changements climatiques ou changements dans l'utilisation du sol) (Black et al., soumis). Pour cela, les cartes environnementales d'origine sont modifiées conformément au scénario considéré, puis le modèle est de nouveau reporté sur les nouvelles cartes. Les données sur les espèces utilisées proviennent des bases de données InfoSpecies (www.infospecies.ch) ; les cartes environnementales proviennent de SWECO25 (Külling, Adde, Fopp et al., 2024) (cf. Fig. 5). SWECO25 est une base de données spatiales et environnementales constituée dans le cadre du projet ValPar.CH, qui comprend 5000 couches raster avec une résolution de 25 m. Le mode de fonctionnement de la base de données ainsi que différents exemples d'application des cartes ont été présentés aux services cantonaux chargés de la nature et du paysage (Guisan & Adde, 2024).

Fig. 5 : Méthode de création des modèles de distribution des espèces

Une modélisation basée sur des cartes environnementales homogénéisées et sur des observations d'espèces (provenant d'InfoSpecies, dans le cas présent) permet de prédire la répartition potentielle des espèces dans l'espace et dans le temps.

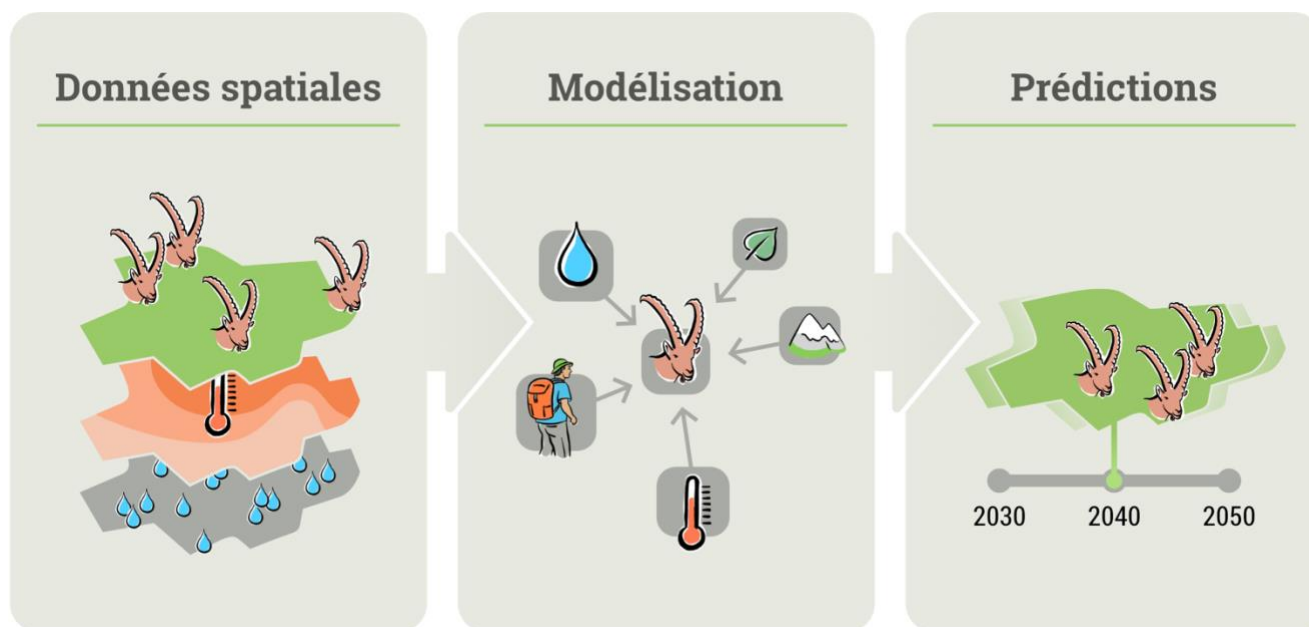


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Guisan et al., 2017

Fig. 6 : Modélisation de la distribution d'une sélection d'espèces pour la période 1980-2021 et à l'horizon 2070-2100 (avec deux scénarios climatiques différents)

Le déplacement des aires de répartition vers les altitudes élevées est clairement visible sur les cartes. Dans le scénario RCP 4.5, les émissions de gaz à effet de serre se stabilisent à un faible niveau avant la fin du XXI^e siècle. Dans le scénario RCP 8.5, les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter au rythme actuel. Les trajectoires d'émission de gaz à effet de serre (RCP, pour « Representative Concentration Pathway ») sont utilisées pour décrire les scénarios d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère d'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

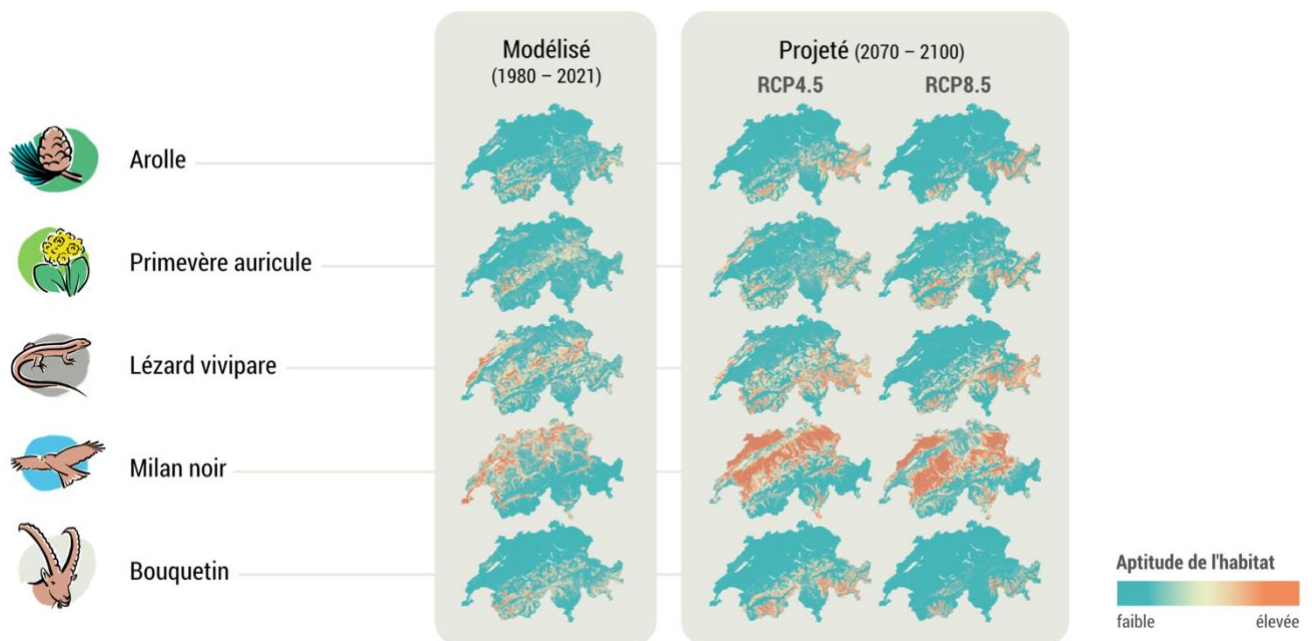


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Adde, Rey, Brun et al., 2023

Cartographie de la biodiversité

À partir de modèles de répartition élaborés sur la base d'environ 1500 espèces figurant sur les listes rouges (« espèces LR »), ValPar.CH a créé un indicateur de biodiversité applicable à toute la Suisse (cf. Fig. 7). Cet indicateur permet d'identifier les zones prioritaires qui remplissent les exigences de ces espèces en matière d'habitat (cf. encadré « Zones d'importance »). Pour cela, la capacité à servir d'habitat a été évaluée sur une échelle de 0 à 1 pour chaque pixel et pour chaque espèce considérée, puis les cartes obtenues pour chaque espèce ont été agrégées de manière à former un indicateur global (cf. Fig. 7). L'indicateur de biodiversité aide à identifier les zones qui sont potentiellement importantes pour des espèces menacées et qui peuvent donc jouer un rôle important dans la planification de la mise en réseau. Dans une perspective d'avenir, il permet également d'identifier les zones dont l'offre de services écosystémiques devrait évoluer de façon assez similaire quels que soient les changements environnementaux. Ces zones « robustes » peuvent jouer un rôle important dans l'évolution de la biodiversité et des services écosystémiques (cf. chap. 5) (Guisan et al., 2017 ; Külling, Adde, Lambiel et al., 2024 ; Lambiel, 2024b). Citons comme exemple les vallées internes des Alpes, qui constituent des habitats importants pour de nombreuses espèces, mais sont touchées par une diminution des services écosystémiques dans différents scénarios climatiques et socioculturels. Dans ce contexte, une attention particulière doit être portée à la nécessité de garantir pour le futur les conditions-cadres essentielles aux services écosystémiques et à la biodiversité.

Fig. 7 : Indicateur de biodiversité en Suisse pour les années 1980-2021, sur la base d'environ 1500 espèces figurant sur les listes rouges

L'indicateur de biodiversité tient compte de l'adéquation de l'habitat pour près de 1500 espèces figurant sur les listes rouges (espèces LR). Plus la couleur est foncée, plus la zone est importante pour les espèces LR considérées. L'indicateur ne tient pas compte des interactions entre les espèces.

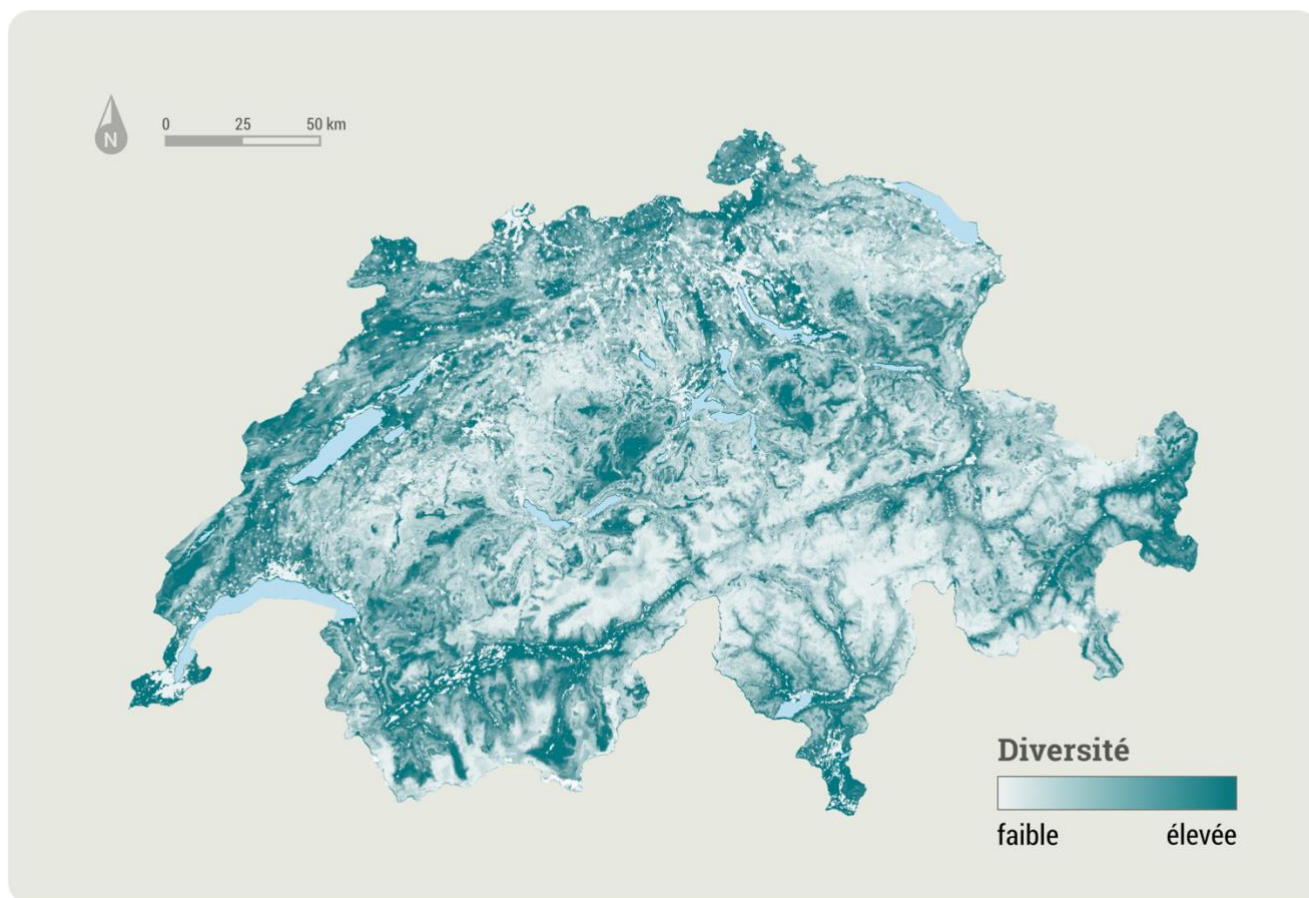


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Külling, Adde, Lambiel et al., 2024

Zones d'importance

La définition d'une « zone d'importance » peut varier en fonction du point de vue. L'équipe du projet ValPar.CH a identifié différents types de zones qui sont importantes pour la mise en réseau des habitats. Sur la base de modélisations, l'indicateur de biodiversité (cf. Fig. 7) désigne des zones qui sont potentiellement importantes pour des espèces LR et donc aussi pour la diversité des espèces. Dans une optique différente, des zones d'importance peuvent également être identifiées sur la base de leur offre de services écosystémiques (cf. Fig. 8). Une autre possibilité consiste à exploiter des données socioéconomiques afin d'en tirer des informations spatiales sous forme de grandeurs comparables ; dans ce cas, « l'importance » se réfère à une valeur relationnelle. Par exemple, la figure 10, en se référant à la « valeur récréative pour la population », montre les secteurs où une zone de détente coïncide avec une zone de grande valeur écologique. La figure 15, quant à elle, signale les endroits du Parc du Jura argovien que la population locale considère comme importants et qui coïncident avec des zones abritant une grande diversité d'espèces. Une telle situation peut être à l'origine de conflits d'objectifs (cf. point 3.2) et nécessiter des mesures adaptées de canalisation des visiteurs. Enfin, certaines valeurs monétaires peuvent également être représentées sous forme cartographique et fournir ainsi des indications sur les zones qui sont importantes du point de vue économique, car liées à des services écosystémiques à forte valeur monétaire (cf. Fig. 17).

La mise en commun de tous ces éléments sur une seule et même carte se heurte à certaines limites, car tous les résultats – en particulier ceux concernant l'importance sociale – ne peuvent pas être représentés de manière cartographique. Il n'en demeure pas moins que les scénarios développés par ValPar.CH (cf. point 3.1) et les zones identifiées comme propices à la biodiversité et aux services écosystémiques (cf. point 4.1) montrent comment il est possible de regrouper de telles informations de manière à les rendre visibles.

La biodiversité : une base importante pour les services écosystémiques

Les relations de dépendance entre la biodiversité et les services écosystémiques sont multiples. Grâce à l'analyse systématique de ces relations, l'équipe de projet a pu identifier les lacunes des approches existantes et proposer des solutions afin de les combler (Rey et al., 2022). Les relations spatiales et fonctionnelles entre la biodiversité et les indicateurs de services écosystémiques ont notamment été analysées (Rey et al., 2023). Les tableaux de relations ainsi constitués présentent de façon exhaustive la contribution des espèces aux services écosystémiques. La répartition spatiale des services écosystémiques peut ainsi être prédite à partir de la distribution des espèces contributives. Cette approche permet donc de représenter des typologies d'indicateurs de services écosystémiques pour la période actuelle et future (Rey et al., 2024). Comme indiqué aux points 3.1 et 4.1, les relations de dépendance entre la biodiversité et les services écosystémiques ont été étudiées à l'aide de modélisations. Il en ressort clairement que la biodiversité est une condition préalable importante pour l'offre de services écosystémiques et que, dans certains cas, leurs évolutions respectives sont corrélées (Rey et al., 2023).

Disponibilité des services écosystémiques

Dans le cadre du projet de recherche, la répartition relative de quinze services écosystémiques a été cartographiée à l'échelle nationale, sur la base de modélisations à une résolution spatiale de 25 m (cf. Fig. 8). Huit services écosystémiques de régulation, quatre services écosystémiques matériels et trois services écosystémiques non matériels ont été pris en compte. Les méthodes utilisées sont diverses. Une partie du travail de modélisation s'appuie sur les relations causales entre des informations biophysiques collectées à partir de données de terrain (p. ex. inventaire forestier national), de données sur l'utilisation du sol, le climat et la

topographie. D'autres modèles ont été construits sur la base de méthodes de régressions statistiques, par exemple les « modèles basés sur des niches » (Lavorel et al., 2017), qui se réfèrent à l'adéquation du paysage pour certains groupes d'espèces dont dépendent les services écosystémiques (Külling, Adde, Lambiel et al., 2024). Toutes les cartes sont issues de données relatives à la période 2013-2018 et reflètent donc la situation « actuelle » en matière de disponibilité des services écosystémiques. Elles montrent notamment que l'offre potentielle de services écosystémiques non matériels (p. ex. détente, découverte de la nature) est moins importante sur le Plateau suisse que dans les Préalpes et que le Plateau possède une importante offre potentielle de services écosystémiques matériels (p. ex. plantes utiles). L'offre potentielle de services de régulation (p. ex. rendement en eau, protection contre les dangers naturels) est élevée dans toute la Suisse et particulièrement marquée dans le Jura, les Préalpes, les vallées internes des Alpes et les Alpes méridionales. De telles informations sont utiles pour l'aménagement du territoire, car elles aident à identifier des zones importantes pour le maintien et le développement de services écosystémiques.

Fig. 8 : Modélisation de quinze services écosystémiques en Suisse

Les cartes montrent l'offre potentielle de services écosystémiques en Suisse, répartie en trois catégories : services non matériels (à gauche), services matériels (au centre) et services de régulation (à droite).

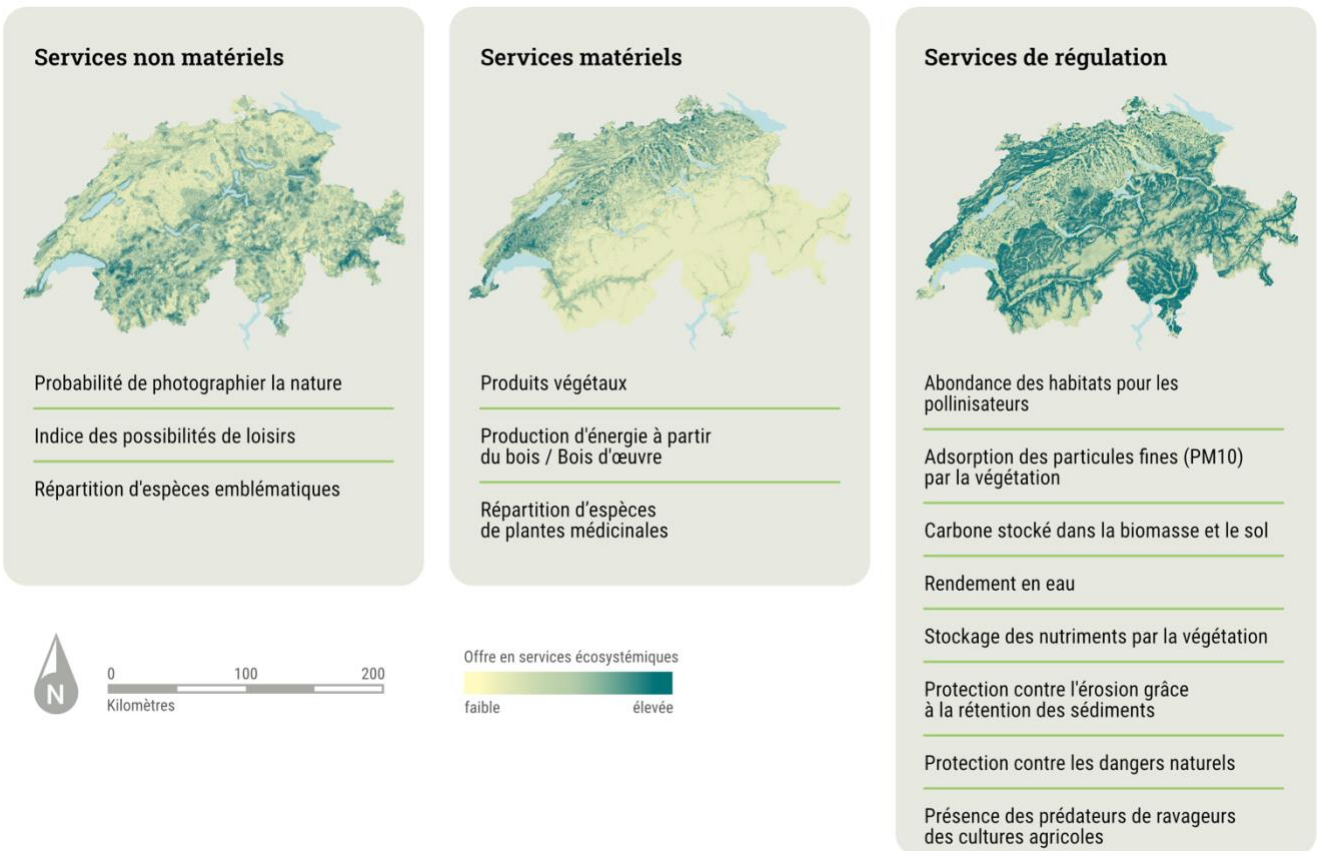


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Külling, Adde, Lambiel et al., 2024

Synthèse de la « perspective écologique »

La modélisation de la distribution des espèces et des services écosystémiques à l'aide de différentes méthodes permet d'obtenir une image complète et très détaillée de la biodiversité et des services écosystémiques en Suisse, tant pour la période actuelle que pour le futur. Ces modélisations permettent d'évaluer les effets de la dynamique attendue sur l'évolution de la biodiversité et des services écosystémiques en général, ainsi que pour certaines espèces ou certains services écosystémiques en particulier. Les cartes élaborées montrent qu'il faut s'attendre à moyen terme à des déplacements de grande envergure des habitats propices à certaines espèces, essentiellement pour des raisons liées aux changements climatiques. Au total, près de la moitié des quelque 7000 espèces étudiées pourraient voir leurs habitats se dégrader sensiblement d'ici la fin du siècle. Les changements en matière de climat et d'utilisation du sol auront eux aussi des effets sur l'offre future de services écosystémiques : l'aptitude à la production végétale (p. ex. agriculture) aura tendance à augmenter en haute altitude, tandis que l'habitat actuel d'espèces alpines emblématiques comme la gentiane tendra à se restreindre. Globalement, les différentes modélisations fournissent des informations essentielles pour l'aménagement du territoire ; leur intérêt ne se limite donc pas uniquement à la protection de la nature.

2.2 Les valeurs du point de vue social

Afin de recenser les valeurs sociales de la nature (cf. encadré : « Les valeurs du point de vue social »), l'équipe a volontairement opté pour une approche de recherche diversifiée combinant des méthodes quantitatives et qualitatives (Cracco et al., 2024). Cette approche inclut l'analyse des relations générales entre l'être humain et la nature en incluant également le paysage et la culture. Dans le cadre des activités de planification, il est essentiel que les perceptions de la nature et du paysage par la population soient prises en considération : en effet, pour que les préoccupations ou les attentes de la population puissent être intégrées judicieusement dans l'aménagement du territoire, il faut nécessairement comprendre pourquoi certaines personnes ou certains groupes de personnes soutiennent ou rejettent telles mesures ou tels objectifs (Bennett, 2016 ; Cracco et al., 2025).

Valeurs sociales

La compréhension des valeurs sociales de la nature est essentielle pour saisir les raisons qui conduisent les êtres humains à traiter la nature dans une perspective plus ou moins durable et pour comprendre l'importance que la nature revêt ou peut revêtir dans une culture. Les valeurs sociales sont les valeurs intrinsèques, les valeurs d'usage et les valeurs relationnelles qui sont attribuées dans et par la société à la nature ou à des éléments naturels (cf. Fig. 4 au point 1.2). Ces valeurs fournissent des indications quant à l'acceptation sociale de la planification et de la gestion du réseau écologique. Les résultats de l'évaluation des valeurs sociales ont ainsi une utilité pratique. Ils aident par exemple les acteurs en charge du développement régional ou les organes responsables des parcs à développer de meilleures relations avec les groupes d'intérêts de leur région, à comprendre leurs valeurs et leurs besoins et à les prendre en compte. Les organes responsables des parcs, les milieux scolaires et de la formation, ainsi que les organisations sportives et de jeunesse peuvent aussi utiliser ces informations pour améliorer l'éducation à l'environnement ou pour renforcer les liens entre les groupes d'intérêt et la nature. Les résultats montrent par ailleurs que chaque souvenir et chaque expérience, même dans un sens négatif, contribue à renforcer le respect de la nature ou l'identification avec la nature et, ainsi, à améliorer la compréhension des mesures de protection et d'entretien, et par conséquent le soutien à ces mesures.

L'équipe du projet ValPar.CH a étudié non seulement les valeurs et les représentations de la population, mais également celles des chercheurs et des acteurs de terrain impliqués (Otero et al., 2025). Les résultats montrent que même si leurs valeurs personnelles et leurs représentations de la relation entre les humains et la nature diffèrent parfois très fortement, il n'en demeure pas moins possible de poursuivre des objectifs communs de préservation et d'utilisation durable de la nature.

Les parcs en tant que régions d'étude des valeurs sociales

La plupart des études sur les valeurs sociales de la nature et du paysage ont été menées dans quatre parcs naturels régionaux (cf. point 1.1) et aux alentours. Deux études sur les médias (sociaux) ont également été réalisées. Une analyse assistée par ordinateur de la couverture médiatique relative à deux parcs (plus de 1800 articles analysés) a montré que les articles abordent des sujets extrêmement variés et ne se concentrent pas uniquement sur des thèmes écologiques (Komossa et al., 2024). Dans 20 parcs suisses, l'analyse des contenus publiés par les utilisateurs sur les réseaux sociaux a permis d'étudier plus de 110 000 photographies et d'établir un profil d'activités de loisirs spécifique à chaque parc (Komossa et al., 2023). Les quatre parcs naturels régionaux étudiés, situés dans différentes parties du pays, étant comparables à d'autres zones rurales de Suisse, les résultats obtenus quant aux valeurs sociales devraient pouvoir être généralisés à l'ensemble de la Suisse rurale. Quelques études ont également pris en compte des communes urbaines, et l'une des deux enquêtes auprès de la population a couvert l'ensemble du territoire national. Dans le cas des indicateurs sociaux, et contrairement aux indicateurs écologiques et économiques, on constate souvent d'importants recoupements entre les différentes catégories de valeurs (cf. Fig. 9).

Fig. 9 : Les perceptions de la nature et des paysages sont en lien avec différents services écosystémiques

Cette citation tirée d'une étude réalisée dans le cadre de ValPar.CH montre, à titre d'exemple, comment des déclarations peuvent être reliées simultanément à plusieurs services écosystémiques.

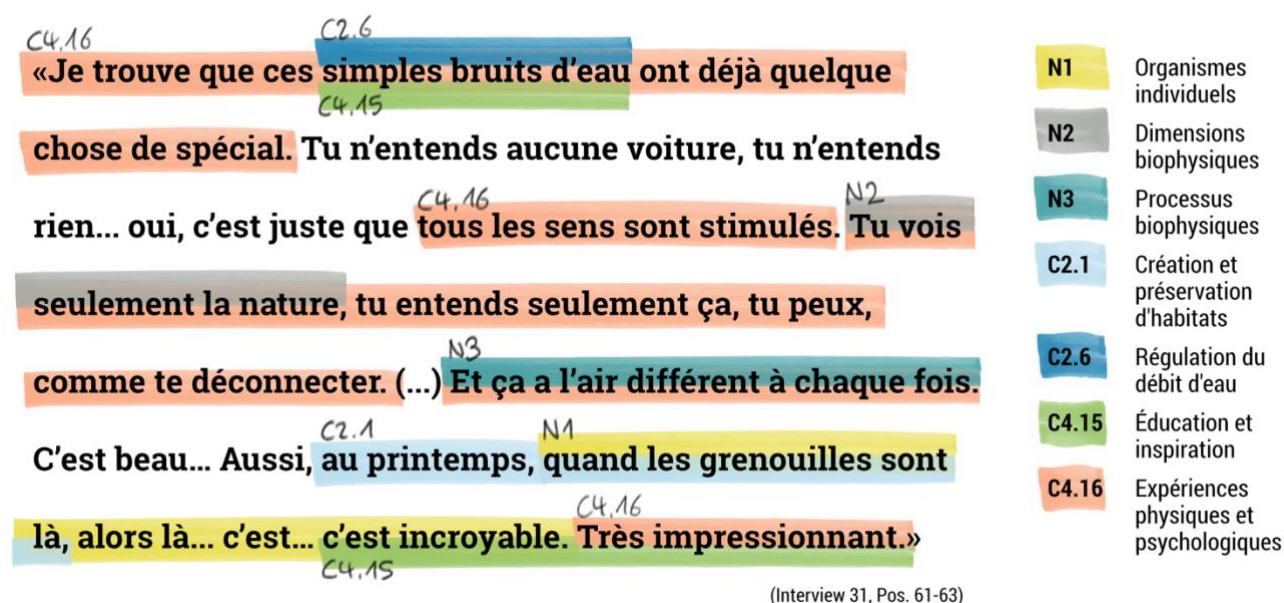


Illustration : Ralph Sonderegger, extrait de la transcription d'un entretien mené lors d'une randonnée participative (cf. encadré « Randonnées participatives ») avec le codage correspondant

Dans la perception de la population, tous les lieux n'ont pas la même valeur s'agissant des services écosystémiques. Ainsi, les habitants de plusieurs communes des Alpes vaudoises situées à l'intérieur et à l'extérieur du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut ne partagent pas la même vision du potentiel de zones bien définies pour les activités de détente et de loisirs. En outre, certaines zones à fort potentiel récréatif coïncident avec des zones précieuses pour la biodiversité (cf. Fig. 10), ce qui est une information importante pour l'aménagement du territoire. Si le maintien de services écosystémiques à haute valeur ajoutée – comme ici les prestations récréatives – est pris en compte dans l'aménagement du territoire, la population acceptera plus facilement d'éventuelles mesures de protection et d'entretien de la nature (Cracco et al., 2025). Ainsi, dans des zones à grande valeur écologique qui présentent également un intérêt récréatif pour la population, une planification intégrant à la fois les loisirs et la protection de la nature permet d'explorer des solutions garantissant une coexistence réussie.

Fig. 10 : Importance de la nature en tant que lieu de détente selon la perception des habitants de plusieurs communes situées dans le périmètre du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut et alentour

Dans le périmètre du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut, des zones naturelles de grande valeur coïncident avec des zones dont la valeur récréative est très appréciée par la population.

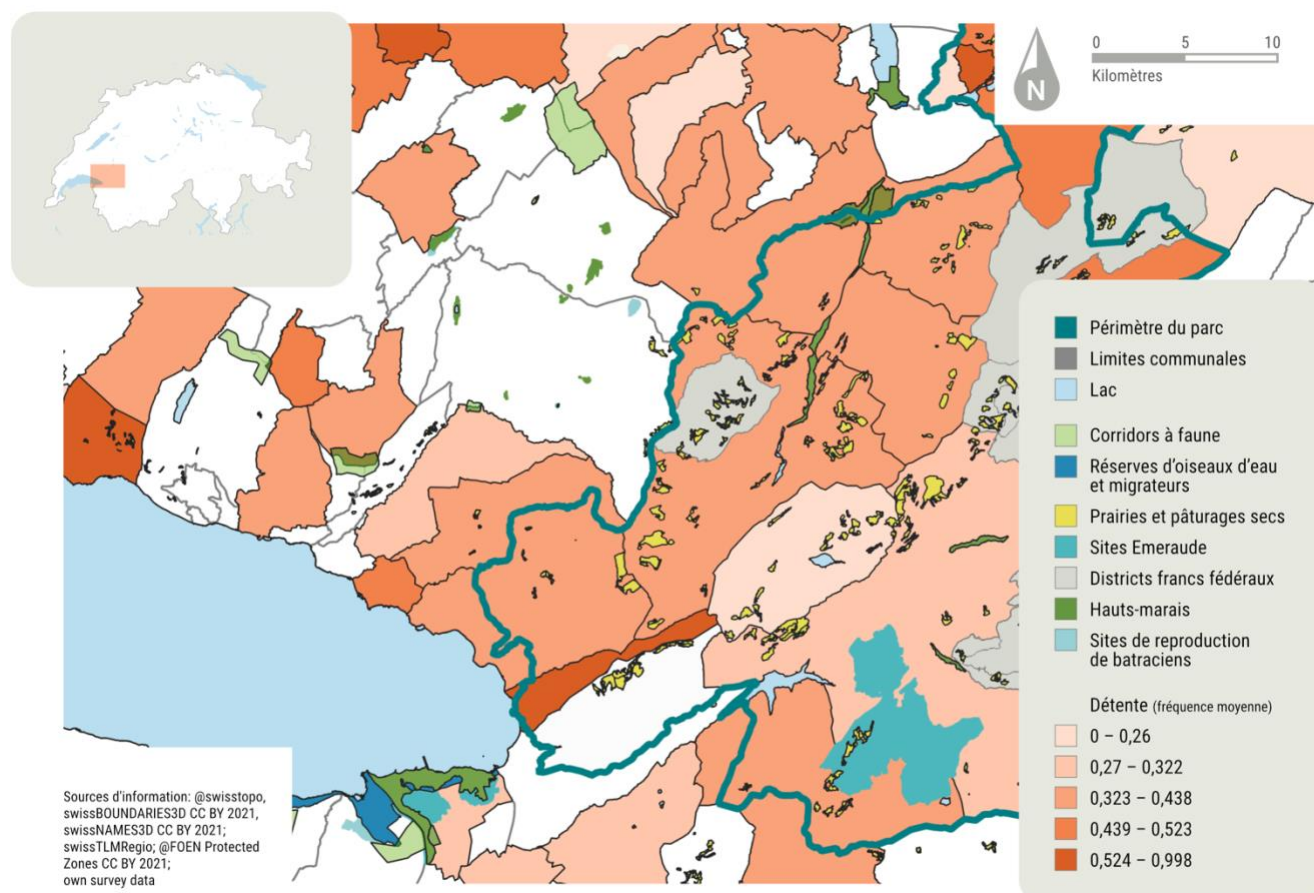


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Cracco et al., 2025

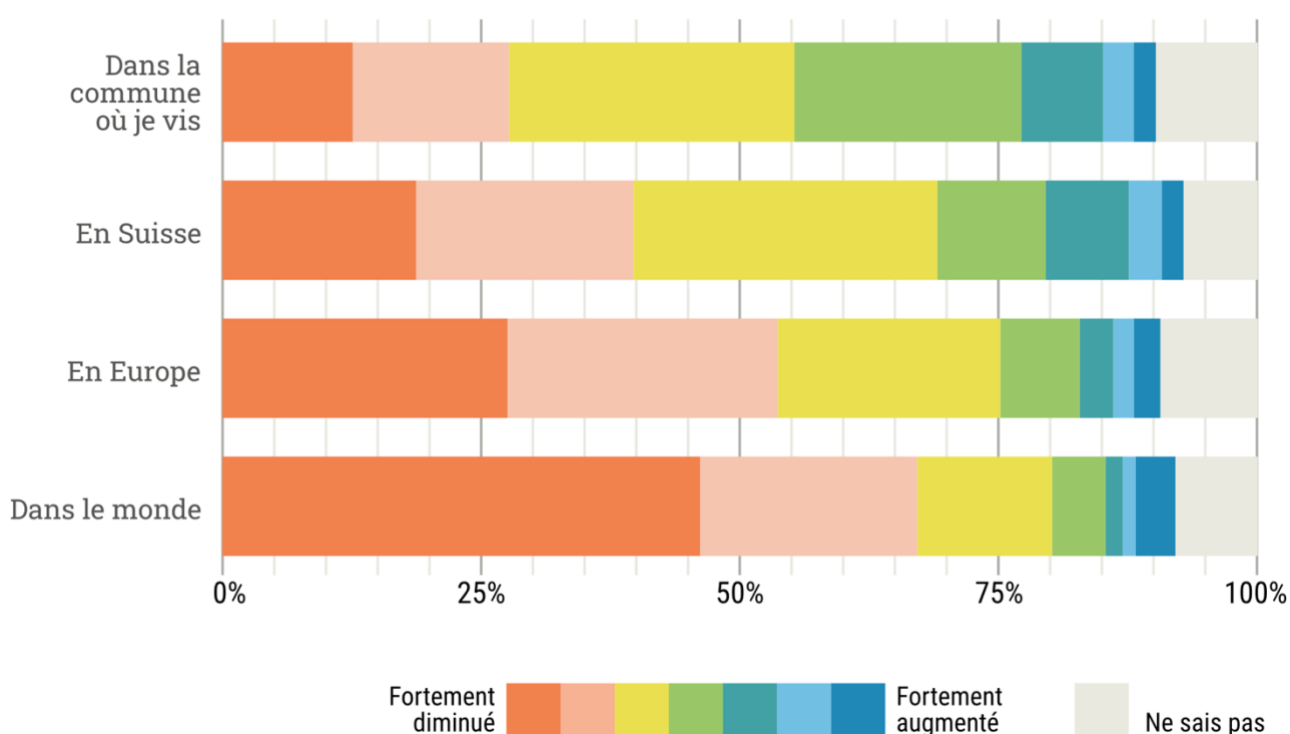
La population souhaite préserver la biodiversité, mais surestime son état actuel

D'après les résultats d'un sondage réalisé par ValPar.CH auprès d'un échantillon de personnes représentatif de toute la Suisse (n = 1765), une biodiversité en bon état est « très importante » pour environ trois quarts de la population (72 %), « plutôt importante » pour un quart (25 %) et « plutôt pas importante » pour 3 % (Novo et al., *en préparation*). Pour ce qui est de l'évolution de l'état de la biodiversité, la perception des personnes interrogées varie en fonction de l'échelle considérée : elles estiment que l'évolution de la biodiversité est préoccupante au niveau mondial, en revanche, elle est perçue comme nettement meilleure à proximité de leur lieu d'habitation (cf. Fig. 11). Au total, 70 % des personnes interrogées pensent que la biodiversité en Suisse a reculé au cours des 20 dernières années, mais seulement 55 % perçoivent ce recul dans leur voisinage immédiat. Ces résultats montrent que plus on se rapproche de son lieu d'habitation, plus la population surestime l'état de la biodiversité par rapport au point de vue scientifique (cf. point 2.1). Cela s'explique notamment par des effets d'habitude et d'identification, bien connus de la recherche sur le paysage (Felber Rufer, 2006).

Fig. 11 : Perceptions de l'évolution de l'état de la biodiversité dans le monde, en Europe, en Suisse et dans sa commune de résidence

D'après le sondage national réalisé par ValPar.CH (n = 1765), la population suisse perçoit l'évolution de l'état de la biodiversité de manière beaucoup plus critique à l'échelle mondiale qu'à celle de son lieu de résidence.

Que pensez-vous : la biodiversité a-t-elle augmenté ou diminué au cours des 20 dernières années aux échelons suivants ?



D'après ce même sondage, environ 93 % des personnes interrogées estiment que la biodiversité doit être protégée. Les raisons invoquées sont d'abord la valeur intrinsèque de la nature (45 %), suivie par la conservation des ressources pour les générations futures (36 %), l'utilité pour l'être humain (8 %) et l'importance sur le plan identitaire (8 %).

Les résultats du sondage mettent en évidence deux visions dominantes en ce qui concerne le rôle et le statut de l'être humain vis-à-vis de la nature : une partie des personnes interrogées souhaitent que la protection de la biodiversité maintienne un équilibre entre les besoins de l'être humain et ceux de la nature, alors que d'autres estiment que la nature doit d'abord servir les intérêts de l'être humain.

La nature est appréciée pour elle-même

Une part importante des témoignages (« mini-récits » ; cf. encadré « Enquête avec rédaction de mini-récits ») recueillis dans les régions d'étude (parcs naturels régionaux) considèrent que la nature détient une valeur intrinsèque qui est au moins aussi grande, voire plus grande, que son importance pour l'économie et la société (cf. Fig. 12). La perception de cette valeur varie notamment en fonction de l'âge, du sexe et des centres d'intérêt

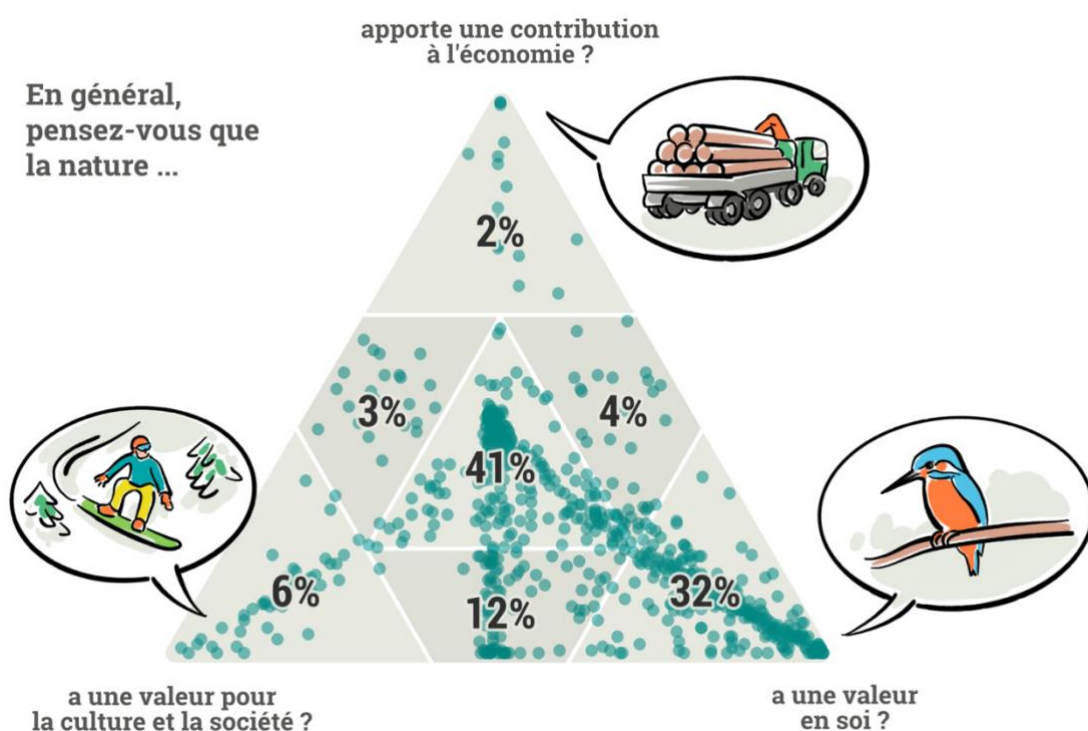
des personnes interrogées : ainsi, les membres d'une association de chasse ou de pêche attribuent à la nature une valeur intrinsèque plus élevée que les personnes membres d'une association de protection de la nature ou d'un groupe religieux. Il existe donc des groupes de population qui, bien que tirant un bénéfice de la nature en raison de leur propre activité (p. ex. chasse), mettent en première place la valeur intrinsèque de la nature et non le bénéfice qu'ils en retirent (Cracco et al., 2025) (cf. Fig. 4). Cette manière d'apprécier la nature présente un potentiel pour une gestion axée sur la conservation et la mise en réseau des habitats à haute valeur (infrastructure écologique).

Enquête avec rédaction de mini-récits

Dans le cadre d'un sondage statistiquement représentatif (n = 924 ; taux de réponse de 26 %) réalisé durant le printemps 2021 à l'intérieur et à l'extérieur des quatre régions d'étude (cf. Fig. 2), les personnes interrogées ont été invitées à rédiger une brève histoire (mini-récit) sur une expérience vécue dans ou avec la nature, puis à répondre à des questions en lien avec leur expérience en se positionnant par rapport à trois choix de réponse opposés (voir les triangles de réponses sur les figures 12 et 13). D'autres questions portaient sur la découverte de la nature ou sondaient le profil sociodémographique des personnes interrogées (Cracco et al., 2025).

Fig. 12 : Appréciation de la nature, d'après une enquête représentative (avec rédaction de mini-récits) menée dans quatre parcs naturels régionaux

Valorisation de la nature par les personnes interrogées, avec le nombre de réponses (points sur le triangle) et le pourcentage correspondant. Nombre total de réponses : 839. Plus une réponse est proche de l'un des trois angles, plus l'affirmation correspondante est importante pour la personne interrogée. La plupart des participants (41 %) accordent quasiment la même importance à la valeur économique, à la valeur sociale et à la valeur intrinsèque de la nature ; pour un tiers d'entre eux, la valeur intrinsèque domine.



Les activités de découverte de la nature influencent la qualité de vie et la perception de la nature

Les expériences quotidiennes vécues dans la nature avec ses cinq sens renforcent les liens que les humains entretiennent avec la nature et le paysage. Ces expériences, qui sont associées à des émotions, sont essentielles au bien-être individuel et à la qualité de vie, mais aussi à la façon dont la population perçoit et valorise la nature et le paysage (cf. Fig. 13 ; Deplazes-Zemp et al., 2024 ; Deplazes-Zemp et al., 2024 ; Michel, Hartmann et al., soumis).

Fig. 13 : Appréciation de l'expérience personnelle vécue dans la nature, d'après une enquête représentative menée dans quatre parcs naturels régionaux (par le biais de randonnées participatives et la rédaction de mini-récits)

Les résultats (en nombre de mentions et en pourcentages) indiquent les réponses, telles qu'on les trouve dans les mini-récits des personnes interrogées, à la question de ce à quoi la nature contribue (nombre total de réponses : 834). Les points sur le triangle représentent les réponses. Les citations sont extraites d'entretiens réalisés dans le Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut et dans le Parc du Jura argovien. Pour la plupart des personnes interrogées (31 %), la contribution majeure de la nature est l'expérience personnelle qu'elles vivent à son contact. Pour un quart d'entre elles environ, il s'agit d'une combinaison entre qualité de vie et diversité des espèces, ou d'une combinaison entre qualité de vie, diversité des espèces et produits matériels.

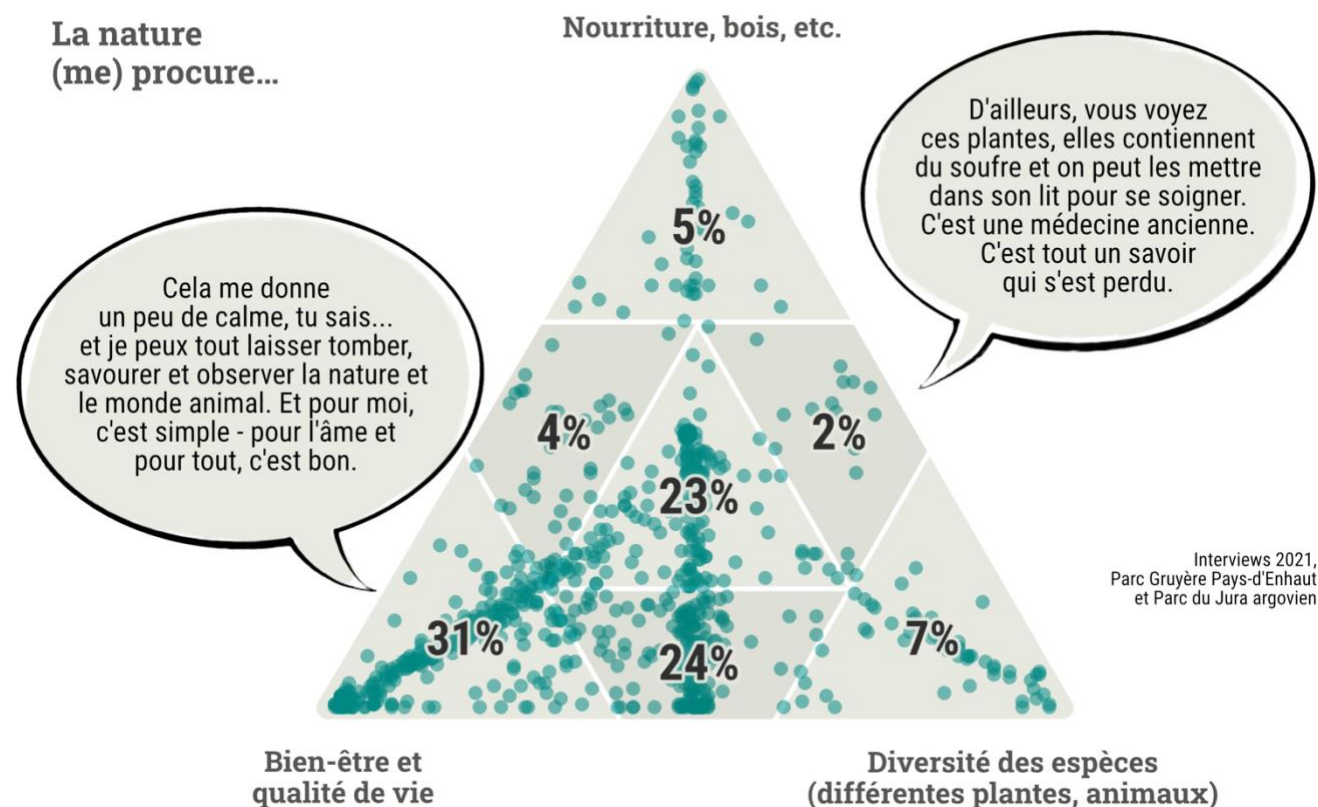


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Cracco et al., 2025 ; Deplazes-Zemp et al., 2024 ; Michel, Hartmann et al., soumis

Ainsi, les enquêtes menées dans le cadre du projet ValPar.CH confirment que la motivation principale pour protéger la nature et pour utiliser les ressources naturelles de manière durable se fonde souvent sur des valeurs relationnelles (Chapman & Deplazes-Zemp, 2023 ; Eyster et al., 2022). Ces valeurs relationnelles résultent des significations culturelles et personnelles que l'être humain attribue à des éléments spécifiques de la nature, par exemple des objets, des lieux ou des paysages. Elles sont souvent rattachées à des souvenirs personnels, des événements passés, des pratiques sociales, des besoins individuels, etc. (cf. Fig. 12 et Fig. 13). Lorsque ces

relations sont menacées ou perturbées, la valeur accordée à la nature diminue. Par exemple, dans une des zones couvertes par l'étude, les personnes interrogées ont souvent évoqué la problématique du littering qui affectait un lieu précis. Par conséquent, ce lieu était également moins fréquenté et moins apprécié, car il contient trop d'éléments perturbant la relation à la nature (Linke, 2024).

L'estime portée à la nature est très personnelle et ne peut pas être mesurée à l'aide d'indicateurs généraux (cf. chap2.4). L'expression « nature intacte », par exemple, n'est pas comprise de la même façon par tout le monde : pour de nombreux habitants des régions d'étude, une nature intacte n'est pas uniquement un paysage naturel inaltéré ou protégé (cf. Fig. 14) ; il peut aussi s'agir d'une zone influencée par l'activité humaine ou utilisée à des fins agricoles dans laquelle s'opèrent des processus naturels (Deplazes-Zemp et al., 2024). Parce qu'il est quasiment impossible de généraliser ou de quantifier des valeurs relationnelles spécifiques (p. ex. la relation entre une personne et un paysage en particulier), celles-ci n'ont jusqu'ici guère été prises en compte, malgré leur grande importance, dans le cadre des mesures de protection de la biodiversité.

Fig. 14 : Lieux du Parc du Jura argovien que la population locale perçoit comme « importants » ou « non importants » du point de vue du paysage, ou comme présentant une « nature intacte »

La désignation de lieux importants ou non importants dans le paysage ainsi que des zones présentant une nature intacte repose sur la perception ou l'évaluation de personnes ayant participé à un atelier. Les « lieux importants » sont des endroits de la nature qui comptent dans la vie quotidienne des participants, tandis que les « lieux non importants » sont souvent décrits par les participants comme dérangeants. Les endroits perçus comme des zones de « nature intacte » peuvent être aussi bien des aires protégées que des parcelles utilisées par les humains.

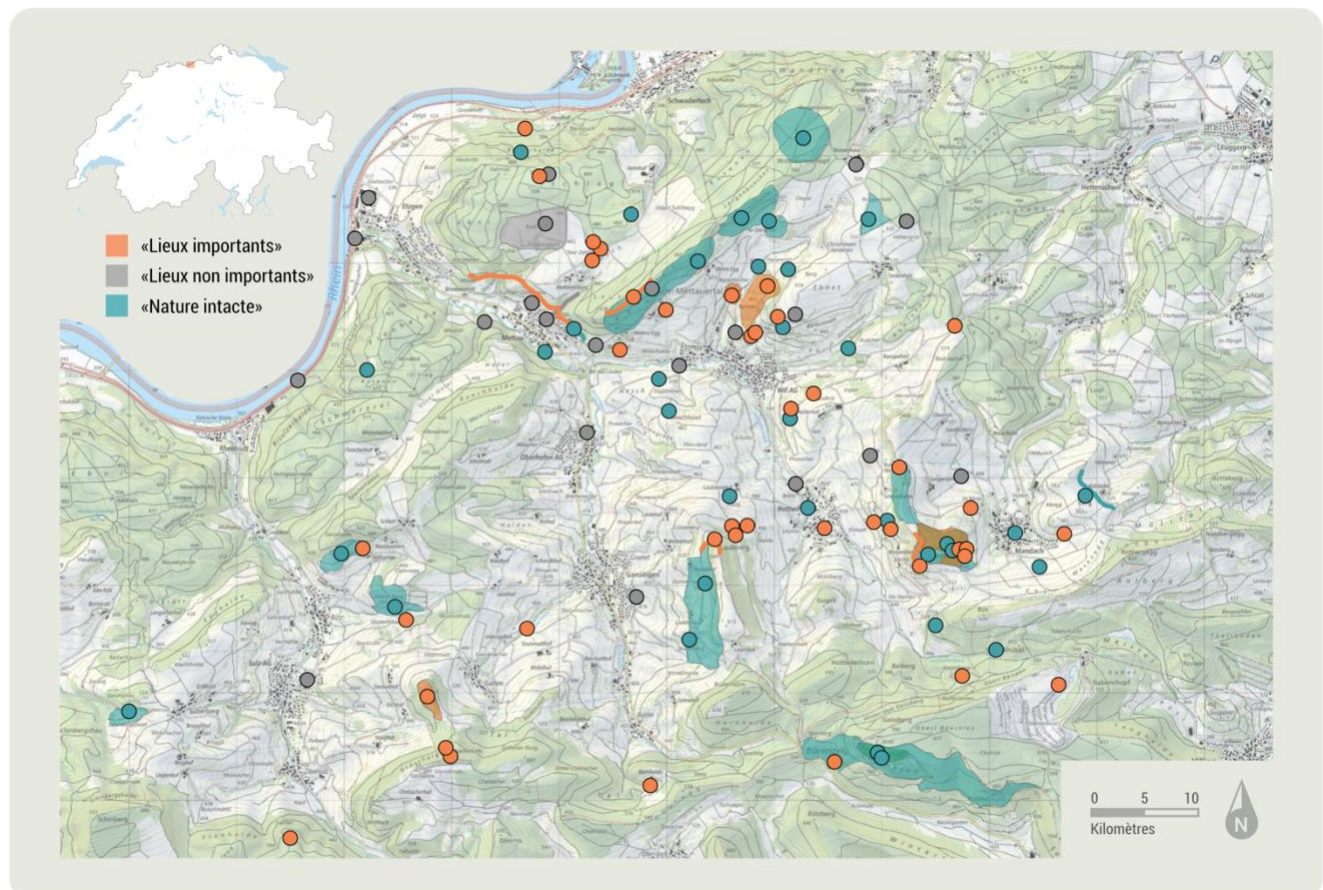


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Michel, Hartmann et al., soumis

Dans les régions étudiées, les zones que les personnes interrogées considèrent comme particulièrement importantes dans leur vie quotidienne – pour diverses raisons et motivations qui n'ont pas été examinées en détail – coïncident largement avec la présence d'espèces rares (cf. Fig. 15). Le maintien de la qualité paysagère de ces zones représente une situation gagnant-gagnant, car elle renforce la perception positive et l'identification de la population avec la zone concernée tout en améliorant la biodiversité et les services écosystémiques existants. Ces zones deviennent ainsi des éléments importants d'un réseau écologique fonctionnel d'habitats (Michel, Hartmann et al., soumis ; Michel, Streit et al., soumis). Ce recoupement entre, d'un côté, des lieux perçus comme « importants » du point de vue du paysage ou comme offrant une « nature intacte » et, de l'autre, des zones où la biodiversité est effectivement élevée peut être mis à profit pour sensibiliser la population à la protection de la biodiversité.

Fig. 15 : Recouvrements entre les lieux importants pour la population locale et ceux présentant une biodiversité élevée
Les lieux que la population locale considère comme ayant une importance du point de vue du paysage (cf. Fig. 14) sont corrélés significativement avec le degré de diversité biologique (mesuré d'après l'indicateur de biodiversité [cf. Fig. 7]).

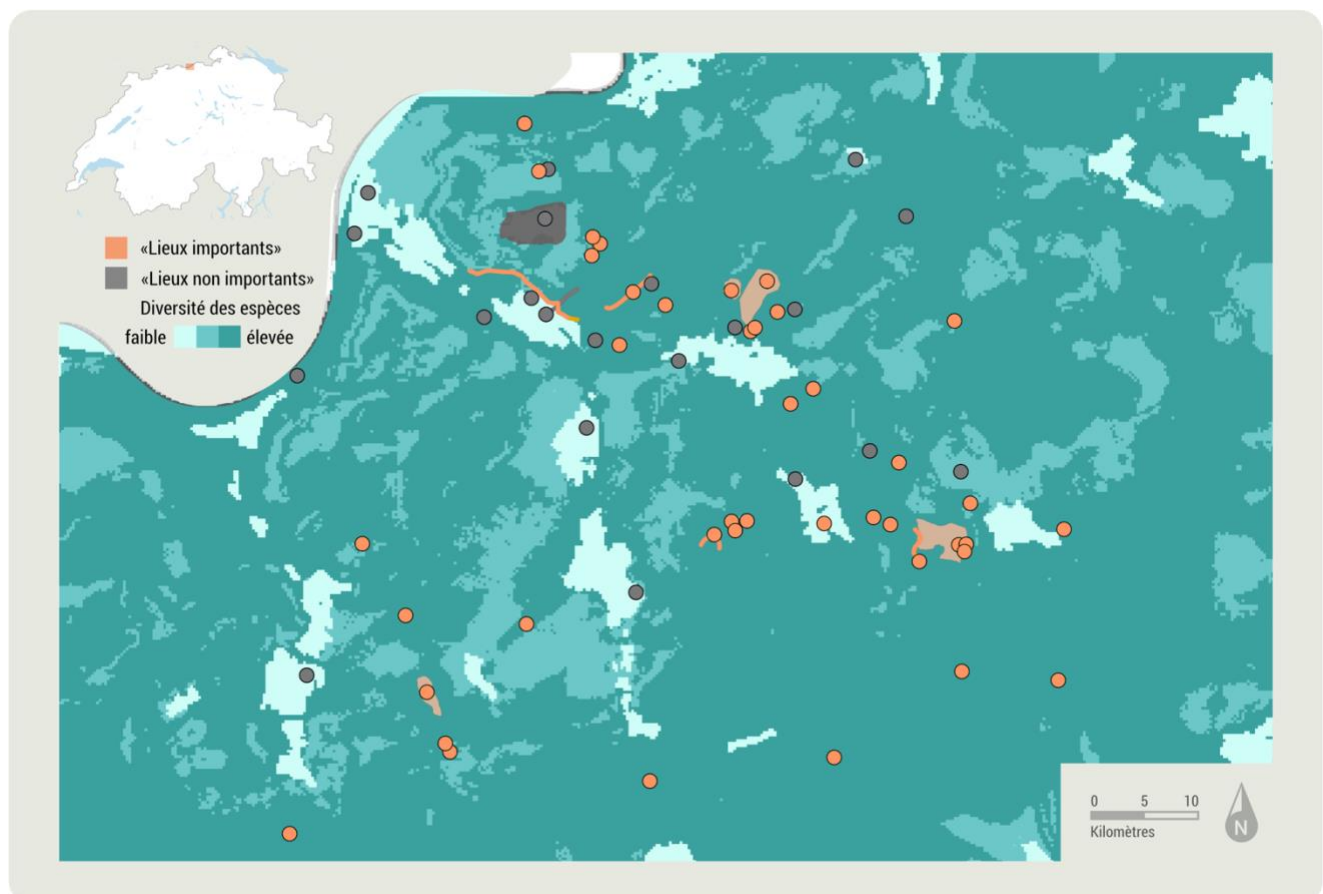


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Külling, Adde, Lambiel et al., 2024 ; Michel Hartmann et al., soumis ; Michel, Streit et al., soumis

La nature fait partie intégrante de la culture

La culture, qu'elle prenne la forme de récits, d'identités, de modes de vie, de religion ou de l'environnement bâti, est fortement influencée par la nature. De nombreux habitats aujourd'hui particulièrement riches en espèces, comme les bas-marais ou les prairies sèches, se sont formés à la suite de l'exploitation agricole. D'autres éléments « artificiels », créés par les humains, comme une cloche de vache qui tinte ou un train qui traverse le paysage, sont considérés comme faisant partie de la nature au même titre qu'un lac de retenue, des animaux d'élevage ou un paysage viticole. Même dans ces paysages influencés par les activités humaines, beaucoup de personnes se sentent « dans la nature » et associent ces paysages à des sentiments positifs (cf. Fig. 16 et encadré « Randonnées participatives »). La culture devient ainsi partie intégrante de la nature (Deplazes Zemp et al., 2024).

Fig. 16 : Résultats d'entretiens menés lors d'une randonnée participative à Salgesch (VS) dans le Parc naturel Pfyng-Finges
Des promenades accompagnées – ici dans les environs de Salgesch (canton du Valais) – ont permis de documenter les expériences personnelles et les découvertes que certains habitants ont vécues dans et avec la nature. L'extrait de carte montre un tronçon du parcours, avec la localisation de plusieurs photos et citations.

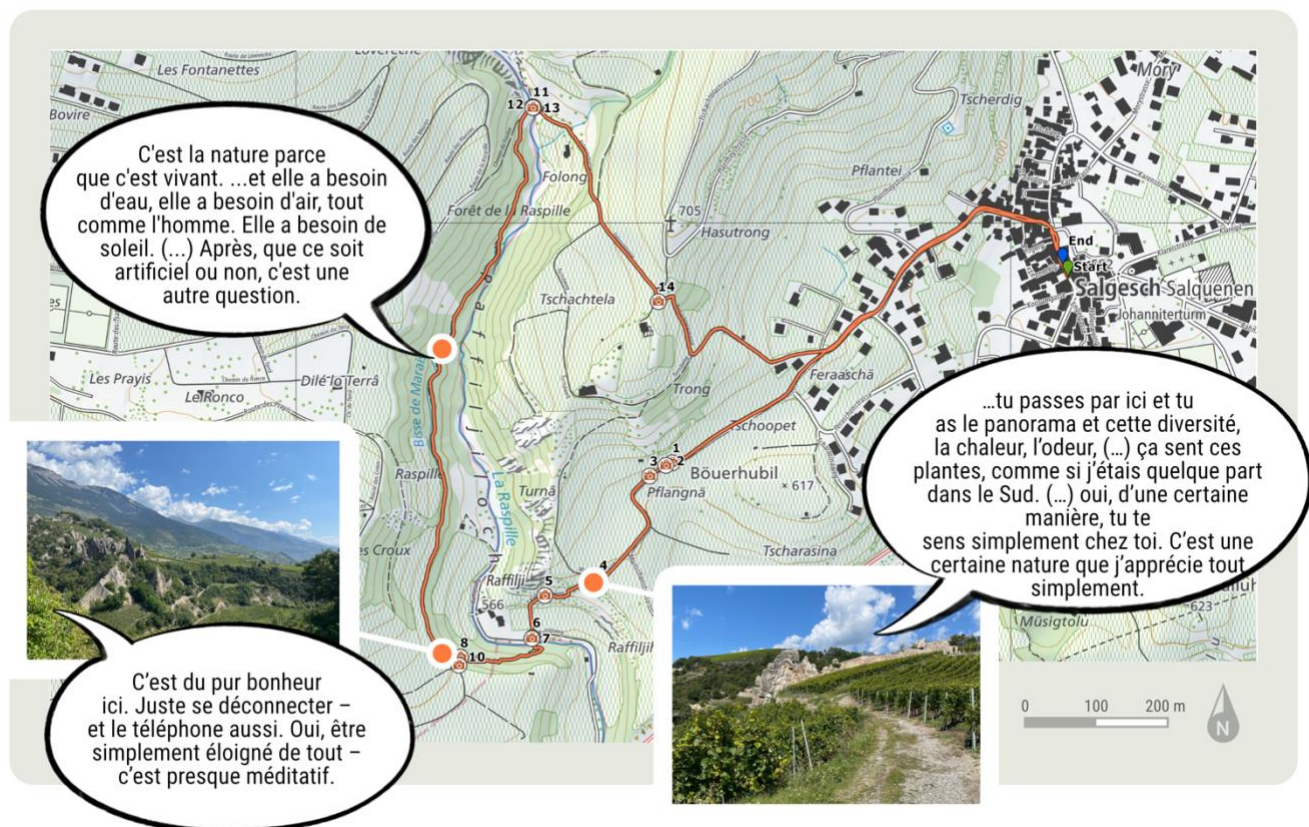


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Michel, Hartmann et al., soumis

Randonnées participatives

Au total, les chercheurs de ValPar.CH se sont entretenus avec 42 personnes lors de randonnées participatives dans la nature (en angl. *transect walks* ou *go-along-interviews*) organisées dans les quatre régions d'étude. Ils ont ainsi découvert les lieux naturels qui sont importants dans la vie quotidienne de ces personnes. Ils ont enregistré leurs récits, localisé les itinéraires à l'aide d'un GPS et pris des photos afin de documenter l'étude (Deplazes-Zemp et al., 2024 ; Michel, Hartmann et al., soumis) (cf. Fig. 16).

Les souvenirs influencent l'estime portée à la nature et au paysage

La façon dont la nature et le paysage sont actuellement perçus et appréciés dépend non seulement des expériences faites aujourd'hui, mais également des expériences passées et des souvenirs transmis par d'autres (Kühne, 2024). Les personnes qui n'ont aucun souvenir marquant d'un paysage n'apprécieront pas les services écosystémiques qui lui sont liés de la même manière que des personnes qui le connaissent grâce à des expériences passées ou à des récits entendus et remontant parfois à leur enfance. En raison de ce lien avec les souvenirs, l'importance sociale accordée aux services écosystémiques résulte en grande partie d'un processus individuel (Michel, Hartmann et al., soumis). Cependant, la perception de certaines valeurs peut aussi présenter des traits communs à plusieurs personnes en raison de la transmission de souvenirs – en particulier ceux concernant des événements naturels comme des tempêtes ou des hivers particulièrement enneigés – ou en raison de préférences généralisées dans le public, par exemple les préférences pour les balades en forêt ou pour les panoramas de montagne (Cracco et al., 2025 ; Kienast et al., 2013).

Enfin, le regard porté sur l'avenir est important lui aussi : trois quarts des personnes interrogées à l'intérieur et dans les alentours des régions étudiées considèrent avoir profité directement ou indirectement de la nature jusqu'à présent, sans avoir contribué activement à sa protection. Environ 70 % d'entre elles expriment le souhait de protéger la nature et ses services écosystémiques pour le bien des générations futures, les 30 % restants se focalisant plutôt sur l'utilisation de la nature par la génération actuelle (Cracco et al., 2025).

Synthèse de la « perspective sociétale »

Tant dans le voisinage du lieu d'habitation qu'à l'échelle de la Suisse, la population a une très grande estime de la nature, et ce pour sa valeur intrinsèque. Elle inclut, dans sa perception positive de la nature, des zones influencées ou utilisées par les humains. Cette appréciation pour la nature se fonde sur des expériences personnelles ou transmises, ainsi que sur des activités personnelles quotidiennes avec et dans la nature (valeur relationnelle). La nature et la façon de la considérer font donc ainsi partie intégrante de la culture. La population a toutefois une perception quelque peu déformée de l'état actuel de la nature et elle prête à la biodiversité une évolution nettement plus positive que ne le montrent les études scientifiques, tant dans l'environnement immédiat qu'à l'échelle de la Suisse. Par ailleurs, il existe d'importants recoupements entre les zones que la population considère comme importantes du point de vue du paysage et la présence d'espèces rares. Globalement, la perception sociale de la nature et de ses valeurs constitue une base importante pour le maintien et le développement de la biodiversité et des services écosystémiques, un soutien qui peut être renforcé par des mesures de communication adaptées, notamment celles axées sur les expériences vécues.

2.3 Les valeurs du point de vue économique

Les services écosystémiques apportent de multiples bénéfices à la population. ValPar.CH a mesuré leur importance économique de deux manières : d'une part, en appliquant des outils d'évaluation économique à plusieurs services écosystémiques disponibles en Suisse ; d'autre part, en réalisant des calculs indicatifs de la valeur ajoutée globale pour l'économie de certains services écosystémiques.

Détermination de la valeur monétaire des services écosystémiques

L'évaluation monétaire des services écosystémiques est une opération complexe sur le plan méthodologique. Seul un petit nombre de services écosystémiques sont négociés sur les marchés et il s'agit pour l'essentiel de services matériels. Par conséquent, les prix du marché normalement utilisés pour l'évaluation économique sont rarement disponibles. Par ailleurs, pour un domaine donné, il n'est souvent possible de monétariser que certains aspects ou indicateurs des services écosystémiques (Buser et al., 2020 ; Peter et al., 2023). Enfin, le degré de précision de l'évaluation dépend aussi fortement de la disponibilité des données, de leur résolution spatiale et des méthodes de collecte (cf. point 2.4).

ValPar.CH a estimé les valeurs monétaires de quinze services écosystémiques (recensés sur la base de 18 indicateurs ; cf. Tab. 4) en utilisant l'approche de la « valeur d'échange ». Cette approche se fonde sur le processus d'échange qui s'opèrerait en théorie s'il existait un marché pour le service écosystémique considéré (UN DESA, 2019). Pour l'évaluation concrète des services écosystémiques, l'équipe a utilisé un large éventail de méthodes (cf. Tab. 4). Comme les données disponibles pour les différents services écosystémiques n'ont pas toutes la même résolution et que les indicateurs choisis couvrent des aspects différents ou seulement une partie de la valeur économique réelle, les valeurs monétaires ainsi calculées ne peuvent servir qu'à l'agrégation des indicateurs liés à chaque service écosystémique pris individuellement, mais pas au calcul de la valeur économique totale de plusieurs services écosystémiques additionnés entre eux. Les valeurs monétaires obtenues donnent un ordre de grandeur de la valeur économique minimale d'un service écosystémique et permettent d'observer l'évolution de cette valeur au fil du temps. Elles peuvent aussi servir à calculer les bénéfices économiques de certains services écosystémiques pour une région donnée, par exemple un canton ou l'ensemble de la Suisse (cf. Tab. 5).

Tab. 4 : Valeur économique d'une sélection de services écosystémiques

Les valeurs estimées sont représentatives pour la Suisse. Elles dépendent toutefois de la méthode d'évaluation utilisée, de la disponibilité des données, de leur résolution spatiale et des méthodes de collecte, et elles reflètent la situation économique et réglementaire actuelle. Toute modification de ces facteurs peut produire des valeurs différentes. Une version plus complète de ce tableau, avec des explications méthodologiques et des plages de référence, est disponible à l'annexe 2. Tous les calculs détaillés figurent dans la publication de Bokusheva et al., 2024.

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation	Valeur de référence en CHF, arrondie (plage de référence)
Services écosystémiques de régulation		
Création et entretien d'habitats	Dépenses publiques en faveur de la biodiversité, y c. la recherche fondamentale et les paiements directs, en moyenne par hectare de terres	2 900 francs/ha
Pollinisation et dispersion des semences	Valeurs estimées de la contribution de la pollinisation à la production agricole (calculée pour une sélection de cultures tributaires de la pollinisation), sur la base de trois approches :	

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation	Valeur de référence en CHF, arrondie (plage de référence)
	<ul style="list-style-type: none"> • coûts de production • coûts de remplacement en l'absence de pollinisateurs sauvages : <ul style="list-style-type: none"> – pollinisation manuelle – utilisation de pollinisateurs domestiqués 	8 300 francs/ha (5 200–11 400 francs/ha) 8 200 francs/ha 200 francs/ha
Régulation de la qualité de l'air	Valeur estimée des coûts moyens évités par cas de maladie/décès dus à une concentration nocive de poussières fines de 1 µg/m ³ (PM10)	3 300 francs
Régulation du climat	Valeur estimée des coûts marginaux d'évitement du carbone Valeur estimée des coûts sociaux du carbone (<i>Social Cost of Carbon, SCC</i>)	670 francs/t C 1 100 francs/t C
Régulation de la quantité d'eau douce	Valeur médiane des prix cantonaux pour la concession des eaux de surface	0,011 franc/m ³
Régulation de la qualité de l'eau douce	Coûts techniques pour le traitement des nitrates et des phosphates contenus dans les eaux usées	11 francs/kg de nitrate 7 francs/kg de phosphate
Formation, protection et décontamination des sols	Coûts évités en lien avec l'accumulation de sédiments dans les lacs de retenue des centrales à accumulation grâce à la rétention de sédiments dans l'écosystème	0,04 franc/m ³
Régulation des aléas et des événements extrêmes	Coûts de remplacement pour l'entretien des forêts de protection Coûts des dommages de crue évités dans l'UE grâce aux zones humides (modélisation)	405 francs/ha 6 200 francs/ha
Régulation des ravageurs et des maladies	Valeurs estimées des dommages évités dans les grandes cultures grâce au contrôle biologique des populations de campagnols par des rapaces, pour une probabilité d'apparition du ravageur de 0,25	120 francs/ha
Services écosystémiques matériels		
Énergie	Médiane des valeurs monétaires de l'eau utilisée pour la production d'énergie dans les centrales hydroélectriques suisses Valeur résiduelle calculée pour des assortiments de bois-énergie	0,02 franc/m ³ 50 francs/m ³
Alimentation humaine et animale	Estimation de la contribution des services écosystémiques du sol à la production agricole – surfaces d'assolement dans les régions de plaine – herbages dans les régions de plaine – herbages à l'étage collinéen – herbages dans les régions de montagne	6 300 francs/ha 4 800 francs/ha 2 550 francs/ha 2 850 francs/ha
Matériaux et assistance	Valeur résiduelle calculée pour des assortiments de bois non destinés à la production d'énergie	35 francs/m ³
Ressources médicinales, biochimiques et génétiques	Valeur monétaire médiane d'une sélection de plantes médicinales utiles et comestibles	6,90 francs/kg
Services écosystémiques non matériels		
Apprentissage et inspiration	Valeur monétaire médiane des photographies prises dans les parcs et publiées sur une plateforme de partage	110 francs/photo/an
Expériences physiques et psychologiques	Valeurs estimées des coûts de déplacement moyens des visiteurs des parcs dans les quatre régions d'étude	12 ; 140 ; 370 ; 800 francs/km de sentier pédestre/an

Source : Bokusheva et al., 2024

Tab. 5 : Valeur économique d'une sélection de services écosystémiques, agrégée pour toute la Suisse

Les valeurs estimées figurant dans le tableau 4 peuvent être agrégées comme suit pour l'ensemble du territoire suisse.

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation (service et unités)	Valeur de référence en millions de francs (plage de référence)
Services écosystémiques de régulation		
Création et entretien d'habitats	Dépenses publiques en faveur de la biodiversité, y c. la recherche fondamentale et les paiements directs	11 359
Pollinisation et dispersion des semences	Contribution de la pollinisation à la production agricole, sur la base de trois approches : – coûts de production – coûts de remplacement liés à la pollinisation manuelle – coûts de remplacement liés à l'utilisation de pollinisateurs domestiqués	363 (227–498) 360 (150–530) 9 (5–13)
Régulation de la qualité de l'air	Coûts évités pour les maladies/décès dus aux poussières fines (PM10), y c. les dommages non matériels	106 (71–140)
Régulation du climat	Valeur du carbone stocké sur le territoire suisse, basée sur la : – valeur estimée MAC ⁽¹⁾ – valeur estimée SCC ⁽²⁾ Valeur du stockage annuel de CO ₂ dans le secteur UTCATF (utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie), basée sur la : – valeur estimée MAC – valeur estimée SCC	244 107 403 537 317 524
Régulation de la quantité d'eau douce	Valeur de l'eau de surface consommée (calcul : valeur médiane des prix cantonaux pour la concession des eaux de surface, multipliée par la valeur estimée de la quantité d'eau de surface consommée en Suisse à des fins d'irrigation)	0,2
Régulation de la qualité de l'eau douce	Valeur de l'exportation de nitrates évitée par an (calcul : produit des coûts évités pour le traitement des eaux et de la rétention de l'azote dans le sol ⁽³⁾)	4 130
Formation, protection et décontamination des sols	Coûts évités dans les centrales hydroélectriques grâce à la rétention de sédiments dans l'écosystème	113
Régulation des aléas et des événements extrêmes	Valeur de protection des forêts protectrices Valeur de protection des zones inondables	214 177
Régulation des organismes nuisibles à l'être humain	Dommages évités dans les grandes cultures grâce au contrôle biologique des populations de campagnols par des rapaces, en fonction de la probabilité d'apparition d'une population de campagnols : 0,2 ; 0,25 ; 0,33	26 ; 33 ; 45
Services écosystémiques matériels		
Énergie	Valeur monétaire du bois-énergie (moyenne pour 2013–2018) Valeur monétaire de l'eau utilisée pour la production d'énergie dans les centrales hydroélectriques	120 11 000
Alimentation humaine et animale	Contribution des services écosystémiques du sol à la production agricole (calculée sur la base des contributions marginales du facteur de production « terres »)	3 640 (2 148–5 132)
Matériaux et assistance	Volume monétaire du bois utilisé comme matériau	246

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation (service et unités)	Valeur de référence en millions de francs (plage de référence)
Ressources médicinales, biochimiques et génétiques	Absence de données sur les quantités de plantes médicinales (non cultivées) cueillies dans la nature	na
Services écosystémiques non matériels		
Apprentissage et inspiration	Valeur des photographies sur le thème de la « nature suisse » trouvées sur la plateforme en ligne gettyimages.ch	(3–24)
Expériences physiques et psychologiques	Valeur ajoutée des coûts de déplacement liés au tourisme de nature	5 363

(1) MAC : angl. *marginal abatement cost* = coûts marginaux d'évitement
(2) SCC : angl. *social cost of carbon* = coûts sociaux du carbone
(3) La valeur des exportations de phosphate évitées ne peut pas être chiffrée en raison de la difficulté à calculer les flux physiques.

Source : Bokusheva et al., 2024

Les valeurs monétaires (dérivées) des services écosystémiques dépendent des conditions économiques et réglementaires actuelles et reflètent l'importance actuelle des services écosystémiques pour la société. Elles peuvent évoluer au cours du temps, par exemple à cause de la raréfaction progressive des ressources, à la suite d'ajustements réglementaires ou grâce à l'amélioration de la qualité de l'environnement. La figure 17 illustre ce constat en prenant l'exemple des coûts de la santé découlant de la pollution atmosphérique : les arbres et la végétation en général régulent la qualité de l'air. Ce faisant, ils réduisent les cas de maladie et de décès dus à la pollution atmosphérique. La valeur économique de ce service écosystémique dépend toutefois de l'ampleur de la pollution atmosphérique, et plus précisément des activités humaines qui y contribuent et des mesures prises pour la réduire. Les valeurs monétaires calculées montrent que l'utilité de ce service écosystémique est plus grande dans les zones qui présentent une forte densité de population, une forte concentration de poussières fines et une densité de végétation relativement élevée que dans les zones qui présentent seulement une forte densité de population ou uniquement une densité de végétation élevée en conjonction avec une concentration élevée de poussières fines. Il en ressort que la réalisation de mesures réduisant les émissions de polluants atmosphériques et l'apparition de changements dans les habitudes de mobilité de la population (p. ex. utilisation accrue des transports publics) peuvent considérablement réduire l'utilité marginale de ce service écosystémique, et donc sa valeur monétaire.

Fig. 17 : Coûts de la santé dus à la concentration de poussières fines (PM10) et évités grâce au service de régulation fourni par les forêts et les arbres

Dans les zones proches d'une forêt, avec une forte densité de population et une forte concentration de particules fines, la valeur économique du service de régulation est élevée, car les arbres peuvent réduire directement la pollution aux particules fines. C'est donc dans les zones avec le plus grand nombre d'arbres et avec un nombre relativement important de personnes exposées à une forte concentration de particules fines que les coûts de santé évités sont les plus élevés. En revanche, la valeur économique de ce service écosystémique est faible dans les zones qui présentent une concentration élevée de particules fines ainsi qu'une forte densité de population, mais une densité de végétation peu importante, en ville par exemple.

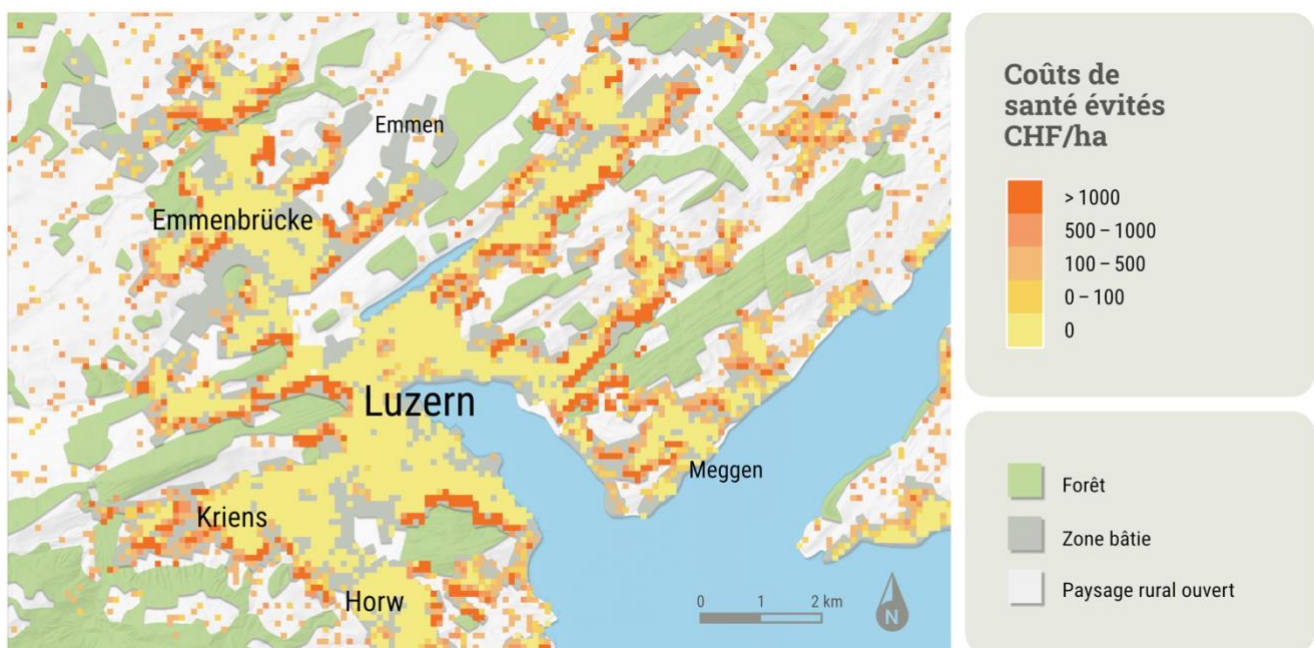


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Bokusheva et al., 2024

Le contexte mondial influence lui aussi l'évaluation monétaire des services écosystémiques. La Suisse importe des ressources naturelles en quantités plusieurs fois supérieures à celles disponibles sur son territoire (OFS, 2024a). Si une guerre ou une crise écologique, par exemple, accroît la pression sur l'utilisation des ressources domestiques de la Suisse, l'importance de mettre à disposition des services écosystémiques comme l'énergie hydraulique ou l'alimentation humaine augmente également, de même que leur valeur économique. Cela signifie que les services écosystémiques ont aussi un potentiel inhérent très élevé – dans le sens d'une « valeur d'assurance » – pour les situations obligeant à recourir à des ressources locales (Bokusheva et al., 2024).

Les multiples avantages économiques des services écosystémiques

Les résultats montrent que de nombreux secteurs économiques, dont l'agriculture, profitent largement des services écosystémiques ou en sont dépendants (cf. Tab. 4). Des services écosystémiques comme la fertilité des sols, qui permettent la production de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux ont une valeur monétaire moyenne estimée à environ 6300 francs par hectare pour les grandes cultures, ou comprise entre 2550 et 4800 francs par hectare pour les surfaces herbagères en fonction de la zone de production agricole. À cela s'ajoutent les services liés à la régulation des ravageurs, par exemple la régulation de populations de campagnols par des espèces animales telles que des rapaces (entre 93 et 164 francs par hectare, en fonction

de l'hypothèse retenue quant à la probabilité d'un tel dommage). Enfin, selon des estimations prudentes, les pollinisateurs sauvages tels que les abeilles sauvages et les syrphes fournissent un service correspondant en moyenne à environ 200 francs par hectare pour les cultures tributaires de la pollinisation (cf. encadré ci-dessous) (Bokusheva et al., 2024 ; Zabel et al., 2024).

Valeur monétaire de la pollinisation par des pollinisateurs sauvages

Si les populations de pollinisateurs sauvages (notamment les abeilles sauvages et différentes espèces de guêpes, de syrphes, de papillons et de coléoptères) diminuaient de moitié, la Suisse devrait s'attendre à des coûts supplémentaires de l'ordre de 360 millions de francs par an pour la culture des espèces végétales tributaires de la pollinisation (pommes, fraises, courges, tournesols, etc.), car les services des pollinisateurs sauvages devraient alors être fournis par des insectes d'élevage (p. ex. des abeilles maçonnes d'élevage) ou être remplacés par une pollinisation manuelle. Dans le second cas (pollinisation manuelle des fleurs), la valeur monétaire moyenne du service écosystémique « pollinisation par des pollinisateurs sauvages » (coûts de remplacement) est estimée à environ 8200 francs par hectare pour les cultures tributaires de la pollinisation (Bokusheva et al., 2024).

Dans le cas d'une pollinisation par des insectes d'élevage, la valeur monétaire moyenne du service écosystémique s'élève environ à 200 francs par hectare ; elle est donc 40 fois inférieure à celle de la pollinisation manuelle. Ces chiffres ont été calculés de manière prudente, car certains pollinisateurs sauvages sont beaucoup plus « productifs » que des insectes d'élevage. Par ailleurs, les pollinisateurs sauvages demeurent généralement actifs lorsque les conditions météorologiques se dégradent (p. ex. températures basses ou précipitations modérées), ce qui est un aspect important compte tenu des conditions climatiques et topographiques de la Suisse. Il existe en outre des plantes cultivées pour lesquelles la pollinisation sauvage ne peut pas être remplacée par une pollinisation contrôlée, ou seulement dans une faible mesure, au risque de compromettre les rendements et la qualité des produits. Il s'agit notamment des poires, des myrtilles, des tomates et de certaines variétés de pommes, qui constituent des cultures importantes pour l'agriculture suisse (Remme et al., 2018 ; Sutter et al., 2017).

Importance économique d'une sélection de services écosystémiques

En complément aux calculs ci-dessus, basés sur la valeur d'échange, l'approche basée sur la valeur ajoutée permet de calculer l'importance économique d'une sélection de services écosystémiques pour les secteurs économiques qui en sont dépendants (Nathani & Steg, 2024). Dans le secteur agricole, cette dépendance est évidente : l'activité agricole est directement tributaire de services écosystémiques déjà mentionnés comme l'alimentation humaine et animale, la pollinisation et la régulation des ravageurs ainsi que d'une disponibilité d'eau suffisante, en qualité et en quantité. L'importance économique de ces services écosystémiques pour le secteur agricole a été calculée de manière prudente sur la base des données de 2019 : elle équivaut à une valeur ajoutée brute de plus de 4 milliards de francs pour la production animale et l'élevage (Nathani & Steg, 2024).

La production de boissons est un autre exemple : ce secteur dépend intrinsèquement d'une eau de très bonne qualité disponible en quantité suffisante, et donc aussi des capacités d'épuration naturelle fournies par la nature. Dans le cas des eaux minérales, la région d'origine (source) joue également un rôle important pour la commercialisation. La valeur ajoutée liée à la production de boissons a été estimée à environ 900 millions de francs pour l'année 2019 (Nathani & Steg, 2024). Une eau disponible en quantité suffisante est également très

importante pour la production d'électricité par les centrales hydroélectriques et, de manière indirecte, pour l'utilisation des centrales hydroélectriques comme moyen de stocker de l'électricité. Les centrales hydroélectriques génèrent directement une valeur ajoutée estimée à environ 1,6 milliard de francs (Nathani & Steg, 2024).

Dans l'ensemble, nombreux sont les secteurs économiques qui dépendent directement ou indirectement des services écosystémiques. Mais le traitement des données disponibles est complexe et la valeur ajoutée brute, telle qu'elle est calculée aujourd'hui, doit être considérée comme une estimation prudente, car, dans les faits, le nombre d'entreprises suisses qui dépendent des services écosystémiques d'une manière ou d'une autre est bien plus important que celui retenu dans le cadre de cette étude. L'eau propre, par exemple, est nécessaire dans un grand nombre de branches industrielles, y compris lorsqu'elle n'est pas considérée comme une matière première primaire. Beaucoup d'entreprises profitent également de la protection offerte par la nature contre les événements extrêmes. Par ailleurs, l'économie suisse, principalement axée sur le secteur tertiaire, compte beaucoup d'activités économiques dont la dépendance directe aux services écosystémiques n'est pas significative, mais qui profitent indirectement de la grande attractivité géographique de la Suisse en tant que lieu de travail – or cette attractivité est en partie le résultat de nombreux services écosystémiques. C'est là que résident les limites de l'approche basée sur la valeur ajoutée : dans sa forme actuelle, elle ne permet pas de prendre en compte ces différents effets. En ce sens, le calcul de la valeur ajoutée doit être considéré comme une information complémentaire servant à l'évaluation économique des différents services écosystémiques (cf. Tab. 4). Les résultats fournis par ValPar.CH pour l'ensemble de l'économie suisse s'entendent comme des estimations conservatrices, car elles concernent uniquement les branches fortement dépendantes des services écosystémiques (cf. Tab. 6).

Tab. 6 : Valeur ajoutée brute et emplois dans les branches fortement dépendantes des services écosystémiques, sur la base de données relatives à l'économie nationale (arrondies)
Selon des hypothèses conservatrices, au moins 6 % des emplois en Suisse sont fortement dépendants des services écosystémiques. La méthode choisie n'a pas permis de prendre en compte les branches qui sont moyennement ou faiblement dépendantes des services écosystémiques, p. ex. dans le secteur tertiaire (Nathani & Steg, 2024). Une étude comparable réalisée aux Pays-Bas, qui n'a considéré que les branches dépendant directement des services écosystémiques, a estimé à 1,3 % la part de leur valeur ajoutée (Horlings et al., 2020).

Maillon de la chaîne de valeur ajoutée	Valeur ajoutée brute (en millions de francs)	Emplois (en équivalents plein temps)
Branches dépendant directement des services écosystémiques	13 210	155 100
Branches en amont	6 650	44 700
Branches en aval	9 250	55 800
Total	29 110	255 600
Ensemble de l'économie	697 050	4 140 250
Part des branches fortement dépendantes des services écosystémiques (p. ex. agriculture) dans l'ensemble de l'économie	4,2 %	6,2 %

Source : Nathani & Steg, 2024

Synthèse de la « perspective économique »

Les différents services que la nature fournit à la population (valeur d'usage) peuvent être appréciés économiquement à l'aide d'indicateurs individuels. Ces indicateurs, qui sont relevés pour des zones définies, renseignent sur les ordres de grandeur ainsi que la valeur minimale d'un service écosystémique et permettent d'observer l'évolution de cette valeur au fil du temps. Pour des raisons liées à la méthode employée, ces valeurs individuelles ne permettent pas de calculer une valeur totale. Il est toutefois possible de compléter l'évaluation économique en déterminant la valeur ajoutée des branches dont les activités s'appuient essentiellement sur des services écosystémiques (Nathani & Steg, 2024).

2.4 Les limites d'une évaluation au moyen d'indicateurs

La méthode utilisée pour analyser et déterminer des valeurs de la nature au moyen d'indicateurs quantitatifs présente des limites à différents égards. Les données quantitatives peuvent donner l'impression d'une **apparente objectivité** en étant perçues comme des faits concrets, alors qu'il s'agit souvent de résultats modélisés sur la base d'hypothèses et que le choix des indicateurs dépend principalement de la disponibilité des données. En soi, la quantification comprend déjà une marge d'interprétation (« le plus est-il le mieux ? », « y a-t-il des valeurs limites ? »). Les données quantitatives peuvent certes indiquer des tendances, mais elles ne suffisent pas à comprendre les raisons et les modalités de ces tendances. La combinaison de ces résultats quantitatifs avec des données qualitatives permet une meilleure compréhension des questions étudiées.

L'utilisation d'indicateurs pour relever des valeurs environnementales génère indirectement des **angles morts** et des distorsions là où aucun indicateur n'est disponible et là où les valeurs environnementales sont absentes ou peu nombreuses. Il existe un risque que les valeurs ne soient définies qu'en fonction des indicateurs, alors que les indicateurs ne devraient être utilisés que comme des indices de ces valeurs. Par exemple, le fait qu'il existe beaucoup de photographies d'un même lieu peut indiquer que ce lieu est apprécié (voir l'indicateur « Probabilité de photographier la nature » dans le tableau 2), mais cela ne permet pas de conclure qu'un autre lieu qui n'a pas été photographié est moins apprécié, voire pas du tout apprécié.

En raison de ces angles morts, il n'est pas possible de calculer une valeur économique totale au moyen d'indicateurs. Additionner des indicateurs pose d'ailleurs un problème, puisque ces derniers peuvent se recouper et se référer à la même valeur, sans compter que **la comparabilité des données n'est pas garantie** puisque chaque indicateur représente un type de valeurs particulier et peut reposer sur des hypothèses qui lui sont propres. En outre, tous les indicateurs ne peuvent pas être relevés à la même résolution spatiale (cf. Tab. 1).

Enfin, l'évaluation dépend fortement du **contexte**. Les valeurs obtenues varient en fonction de l'évaluateur, du moment de l'évaluation et de son contexte (Cracco et al., 2024). L'évaluation économique et l'étude des valeurs relationnelles sont particulièrement sensibles au contexte : l'importance particulière qu'un lieu peut avoir pour une personne ne se mesure pas à l'aide de paramètres quantifiables présents dans le paysage ; elle est étroitement liée à la culture et à l'histoire individuelle de cette personne (cf. encadré « Zones d'importance » au point 2.1). De même, les résultats concernant les coûts de santé évités (cf. Fig. 17) montrent que les valeurs dépendent d'une multitude d'autres paramètres, par exemple (dans le cas étudié) de la taille de la population considérée et des mesures de protection de l'air déjà mises en œuvre.

3 Les défis de la planification en matière de biodiversité et de services écosystémiques

La planification et la réalisation d'un réseau écologique d'habitats, de même que sa gestion à long terme visant le maintien et le développement de la biodiversité et des services écosystémiques, posent des défis considérables. Il s'agit non seulement de concilier les besoins des différents êtres vivants avec les conditions des espaces naturels, mais aussi de définir les mesures et les responsabilités liées à leur entretien. Les modifications des conditions naturelles attendues au cours des prochaines décennies en raison des changements climatiques et d'utilisation du sol comptent parmi les plus grands défis à relever. Afin de se préparer à ces changements et de les anticiper (notamment s'agissant des besoins en surfaces), ValPar.CH a élaboré des scénarios et des modélisations permettant d'étudier les possibles répercussions des changements environnementaux sur les espèces et sur les services écosystémiques. Ce chapitre est consacré aux défis liés au développement dynamique, aux conflits d'objectifs, à la planification globale et à la communication. Des pistes de solution pour l'avenir sont présentées au chapitre 4 ; elles sont résumées au chapitre 5 sous la forme de recommandations.

3.1 Le défi du développement dynamique

Les changements climatiques et les changements d'affectation du sol constituent des facteurs d'influence exerçant un impact considérable sur la qualité des habitats et, en fin de compte, sur la biodiversité et les services écosystémiques. En s'appuyant sur des visions élaborées de manière participative avec des acteurs des quatre régions d'étude, ValPar.CH a pu simuler les changements en matière d'utilisation du sol, de couverture du sol, de services écosystémiques et de biodiversité attendus en Suisse à l'horizon 2060, sous la forme de cinq scénarios illustrant chacun différentes évolutions possibles du point de vue démographique, économique et climatique (cf. encadré « Les scénarios ValPar.CH ») (Black, Mayer et al., 2024). Les scénarios décrivent l'ampleur avec laquelle ces changements peuvent se produire. Ils montrent par ailleurs que l'évolution future de la biodiversité ne dépend pas uniquement de l'espace dont elle dispose ; elle est également déterminée par l'évolution de la relation entre les humains et la nature qui se reflète en dernière instance sur la gestion du territoire, l'ordre juridique, les conditions-cadres, ainsi que le soutien de la population à la préservation et à l'entretien du réseau écologique d'habitats.

Les scénarios ValPar.CH

ValPar.CH a développé cinq scénarios décrivant l'évolution possible de la nature en Suisse. En tant qu'outils de prévision, ces scénarios peuvent être utiles à la planification et à la prise de décision. Ils ne représentent pas la réalité future, mais des trajectoires d'évolution possibles. Les scénarios ValPar.CH sont basés sur les changements climatiques et socioéconomiques prévus à l'horizon 2060 et sur leurs interactions (Black, Mayer et al., 2024). Trois d'entre eux s'inspirent du *Nature Futures Framework* de l'IPBES, avec ses catégories de valeurs « valeur d'usage », « valeur intrinsèque » et « valeur relationnelle » (cf. point 1.2). Ils présentent différents changements sociaux souhaitables pour l'avenir, ainsi que leurs influences sur la biodiversité et les services écosystémiques. À ces trois scénarios s'ajoutent un scénario de référence, simulant une évolution inchangée de la situation actuelle (scénario « Business as usual ») et un scénario fondé sur une utilisation intensive des ressources naturelles (scénario « Croissance incontrôlée »). Les scénarios ont été élaborés via une approche participative en deux étapes. Dans un premier temps, l'équipe de recherche, en collaboration avec des acteurs des quatre régions d'étude, a élaboré des visions pour la mise en réseau des habitats. Dans un second temps, elle a élaboré des scénarios normatifs et exploratoires intégrés, en se basant d'une part sur des échanges avec des experts et d'autre part sur des recherches documentaires, des ateliers et les résultats d'une enquête (Mayer et al., 2023). Les cinq scénarios forment un cadre de référence pour la simulation de l'utilisation future du sol et pour les services écosystémiques et de la biodiversité qui en dépendent (Black et al., soumis).

Les scénarios en bref :

- Le scénario « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) » met l'accent sur la protection et la promotion de la biodiversité. Il se caractérise par un accès restreint de la population aux zones protégées contribuant à la promotion de la biodiversité.
- Le scénario « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » met l'accent sur la participation de la population à la gestion des terres. Il se caractérise par une exploitation multifonctionnelle du sol qui nécessite un engagement important de la population et dépend d'un développement régional contrôlé. Il se focalise sur les valeurs relationnelles entre les humains et la nature.
- Le scénario « La nature pour la société (focalisation sur la valeur d'usage) » met l'accent sur l'approvisionnement durable de la population suisse en services écosystémiques. Il est construit sur la base d'un paysage fortement structuré où l'habitat, la production agricole, la protection de la biodiversité, les loisirs et la production d'énergie occupent des espaces séparés. Il se focalise sur l'utilité de la nature pour l'être humain.
- Le scénario « Business as usual » prolonge les tendances des dernières décennies, qui montrent que la société en général continue de surestimer l'état de la biodiversité et de sous-estimer la nécessité d'agir pour sa protection.
- Le scénario « Croissance incontrôlée » se base sur une tendance à la hausse de facteurs identifiés comme des obstacles au développement de la biodiversité et des services écosystémiques : la collaboration entre les secteurs et entre les cantons fait défaut, tandis que les modes d'exploitation intensive (développement de l'urbanisation, agriculture, forêt, tourisme, etc.) augmentent et que le mitage du paysage s'accroît.

Les scénarios et les jeux de données utilisés sont décrits en détail dans la publication scientifique de Black, Adde et al. (2024) et sur <https://valpar.ch/land-use-change-scenarios>.

Estimation de l'évolution future de l'utilisation du sol et de ses effets sur l'offre de services écosystémiques en Suisse

Les scénarios montrent pour la première fois comment la biodiversité et les services écosystémiques peuvent évoluer en Suisse d'ici à 2060 compte tenu des modifications éventuelles des conditions-cadres. La recherche ne peut pas déterminer quel est le « meilleur » des scénarios, car la réponse dépend de l'évolution des conditions sociales et politiques et des décisions qui seront prises en conséquence. En montrant quelles trajectoires d'évolution pourraient conduire à quels changements, les résultats des scénarios constituent toutefois une base importante pour répondre à la question du futur désiré.

Il apparaît clairement que si la tendance actuelle au mitage du paysage et à l'abandon de surfaces agricoles (en particulier dans les régions de montagne) se maintient (scénario « Business as usual »), les paysages suisses subiront des modifications considérables au cours des prochaines décennies et certains types de paysage tels que les paysages alpins et les paysages en mosaïque de forêts-ouvertes deviendront rares (cf. Fig. 18).

Fig. 18 : Variations en pourcentage des différents types d'utilisation du sol entre 2020 et 2060, d'après les cinq scénarios ValPar.CH

Les types d'utilisation du sol évoluent de manière différente dans les cinq scénarios considérés. Un aménagement du territoire visant un approvisionnement optimal de la population en services écosystémiques (scénario « La nature pour la société [focalisation sur la valeur d'usage] ») a tendance à mieux préserver les éléments paysagers riches en structures (comme les forêts ouvertes et les surfaces buissonnantes) que les autres scénarios.

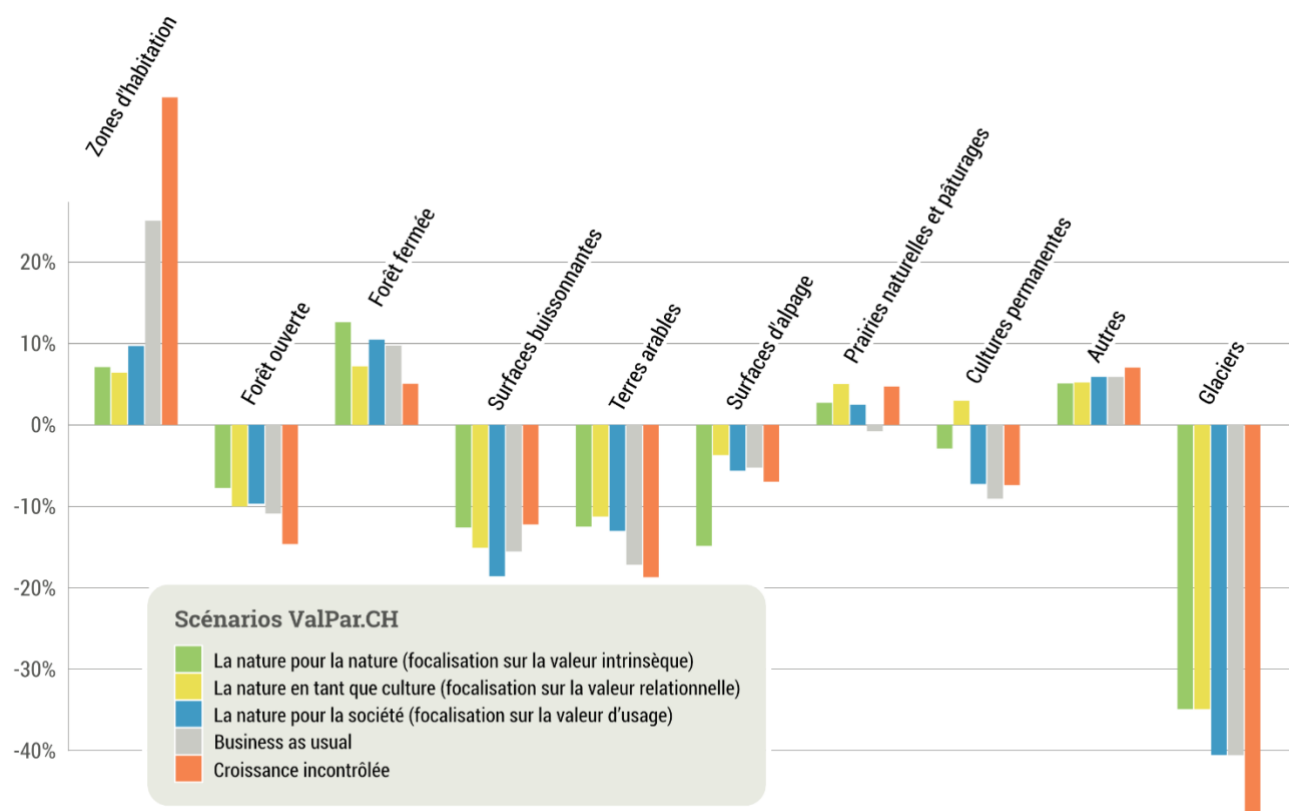


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Black, Mayer et al., 2024

Dans les scénarios « Business as usual » et « Croissance incontrôlée », les zones d'habitation progressent fortement et les surfaces forestières fermées s'étendent, principalement au détriment des surfaces agricoles et des paysages riches en structures (comme les forêts ouvertes). Il en résulte globalement une homogénéisation accrue du paysage et donc une perte de diversité des habitats, avec pour conséquence une dégradation de la biodiversité et des conditions nécessaires à la fourniture de nombreux services écosystémiques.

Le scénario « La nature pour la société (focalisation sur la valeur d'usage) » table sur une plus forte structuration du paysage. Le développement de l'urbanisation se concentre sur les espaces urbains, et une concentration de petites villes et d'agglomérations touristiques se forme dans la région alpine. À proximité des zones urbaines et périurbaines, des zones de détente attractives se développent, les secteurs touristiques existants se renforcent et de nouvelles

zones d'écotourisme se créent. Les aires protégées s'étendent légèrement et sont mises en réseau de manière à promouvoir la biodiversité et les services écosystémiques conformément aux besoins de la population. Dans ce scénario, la croissance urbaine et la perte d'habitats riches en structures progressent beaucoup moins que dans les scénarios « Business as usual » et « Croissance incontrôlée ». Grâce à l'utilisation multifonctionnelle de certaines zones, il arrive même que les conditions nécessaires à la fourniture des services écosystémiques soient meilleures que dans le scénario « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) ».

Le scénario « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) » se fonde sur une forte expansion spatiale des zones protégées (30 % du territoire national d'ici à 2060). Les mesures à la base de ce scénario, prises dans le cadre de différentes politiques sectorielles, visent pour l'essentiel la protection et la promotion de la biodiversité. Dans ce scénario, des zones de détente situées à proximité de zones urbaines et périurbaines sont gérées de telle sorte que les personnes en quête de détente, canalisées de manière appropriée, ne perturbent pas les sites importants pour la biodiversité. En parallèle, certaines zones touristiques existantes (notamment des domaines skiables) sont transformées en zones d'écotourisme gérées de façon durable, et certains espaces habités situés dans des zones rurales retirées sont abandonnés. La forêt fermée s'étend considérablement, principalement au détriment des surfaces affectées à l'économie alpestre, qui enregistrent un fort recul.

La base du scénario « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » est une exploitation multifonctionnelle des terres qui repose en grande partie sur l'engagement de la population et sur un développement régional contrôlé. La forte identification des habitants à leur paysage empêche le retour à l'état de friche et renforce le développement de l'urbanisation vers l'intérieur. Le paysage conserve ainsi sa valeur culturelle. La perception de l'importance de la biodiversité et des services écosystémiques est élevée, et le principe d'une mise en réseau écologique appréhendée à l'échelle régionale est ancré dans la société. L'aire forestière ainsi que les surfaces agricoles de basse altitude faisant l'objet d'une exploitation extensive augmentent légèrement et les surfaces affectées à l'économie alpestre enregistrent un très faible recul. L'économie suisse est régionalisée, avec des chaînes d'approvisionnement très courtes. La gestion des zones de détente et de tourisme est comparable à celle du scénario « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) ». Les régions de montagne restent habitées et on observe globalement un léger repeuplement des zones rurales. La politique agricole contribue à promouvoir la biodiversité et incite la société à s'engager dans le domaine de la gestion des terres. La biodiversité revêt une haute importance. Les zones protégées sont étendues de manière à occuper 25 % du territoire national à l'horizon 2060.

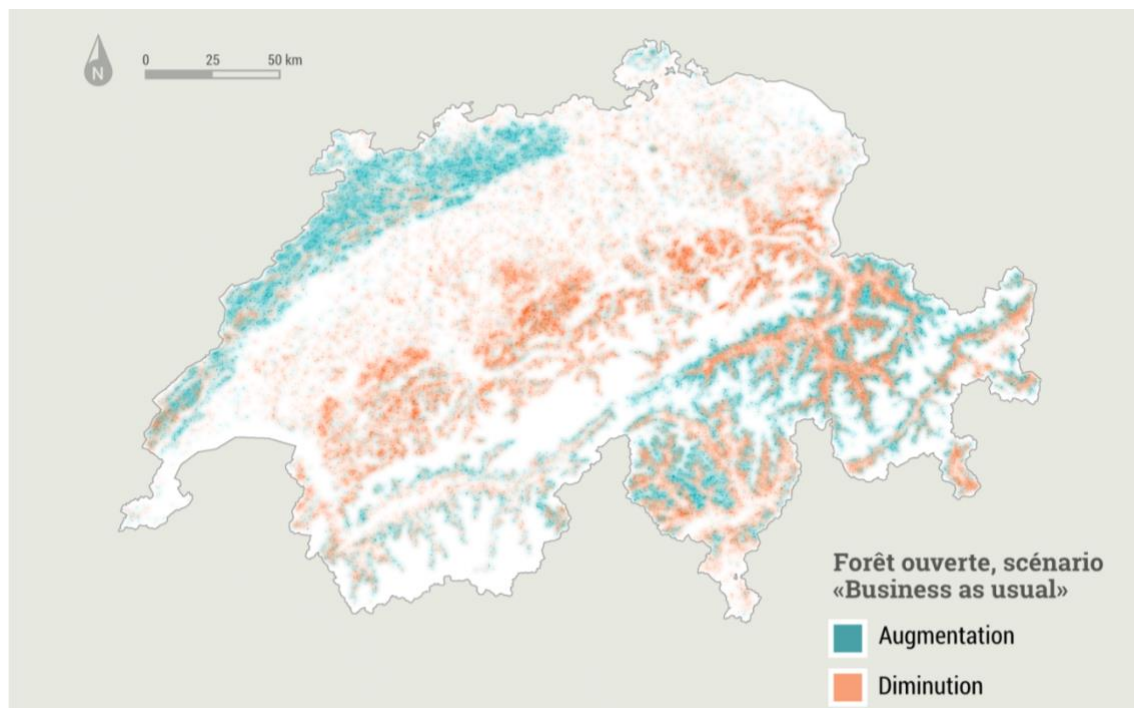
Le scénario « Croissance incontrôlée » se caractérise par un faible intérêt et peu de considération pour la nature, ainsi que par un manque de coordination entre les différentes politiques sectorielles. Les modes d'exploitation intensive progressent et le mitage du paysage s'accroît. Les zones de détente et de tourisme sont exploitées de manière intensive. La politique agricole se concentre sur les fonctions de production et la politique forestière sur la production de bois. La gestion des zones protégées existantes est affaiblie. Dans ce scénario, les zones d'habitation progressent fortement au détriment des surfaces agricoles, et la forêt ouverte (structurée) recule fortement.

De manière générale, des conditions-cadres favorisant des utilisations moins intensives – en particulier dans les domaines de l'agriculture et de l'économie forestière – profitent à la biodiversité. Une gestion optimale des services écosystémiques permet en outre de créer des synergies positives pour la promotion de la biodiversité. Dans certaines régions, une utilisation multifonctionnelle du territoire guidée par des valeurs d'identification à la nature et par le développement régional – comme dans le scénario « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » – peut s'avérer plus profitable qu'une séparation stricte entre « protection » et « utilisation » de la biodiversité.

Les changements dans la répartition spatiale des types d'utilisation du sol ont pu être cartographiés avec une résolution de 100 × 100 m (cf. Fig. 19). Ces cartes à l'échelle de la Suisse permettent de simuler l'évolution de l'utilisation du sol entre 2020 et 2060, en fonction du scénario considéré. Il a été possible de cartographier ces variations spatiales pour les cinq scénarios et pour les dix types d'utilisation recensés (Black et al., 2024).

Fig. 19 : Variations dans la répartition spatiale des différents types d'utilisation du sol entre 2020 et 2060, d'après le scénario « Business as usual »

Les modifications climatiques et socioéconomiques attendues entraînent des modifications à grande échelle de la répartition spatiale de certains types de paysages. Dans le scénario « Business as usual », ce sont principalement les forêts ouvertes (représentées ici), les glaciers, les surfaces buissonnantes et les terres arables qui régressent.



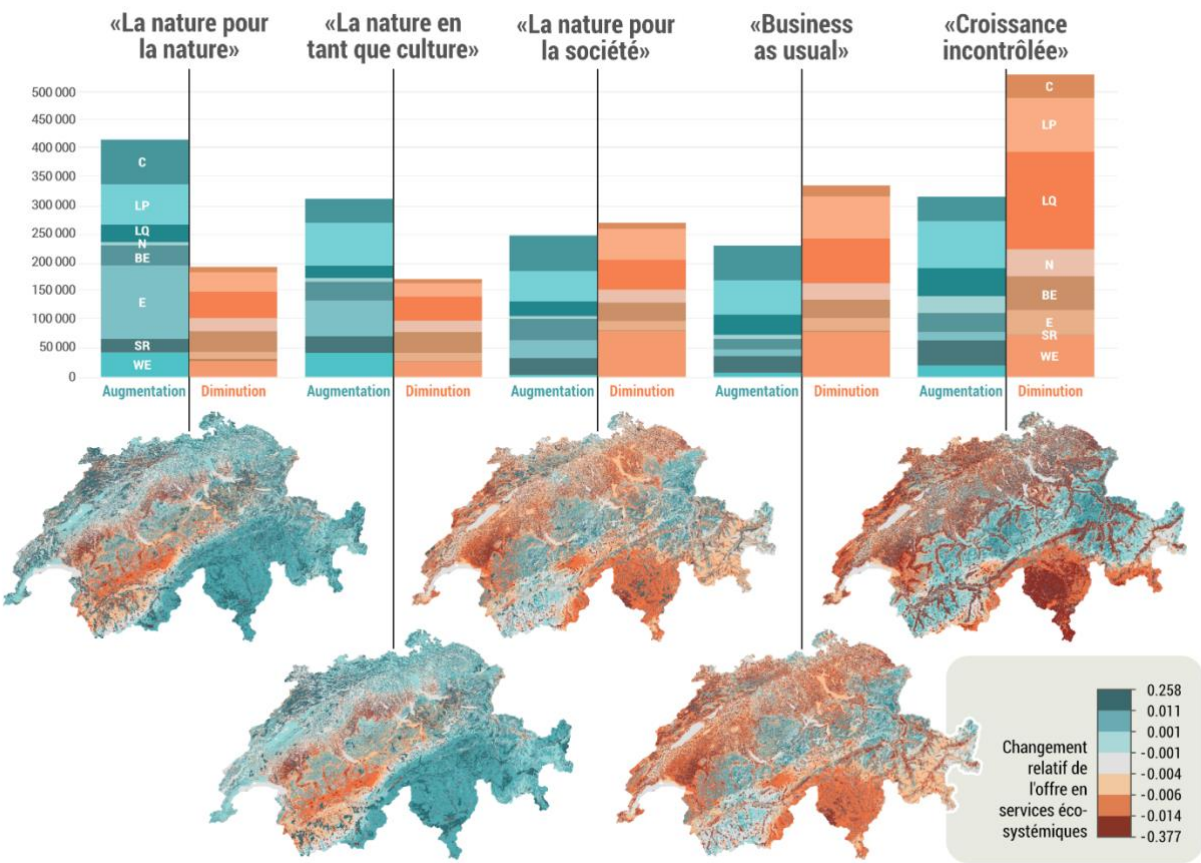
Évolution future des services écosystémiques

L'offre future de services écosystémiques dépend en grande partie des modifications climatiques et socioéconomiques, mais aussi de l'évolution des relations entre les humains et la nature. En fonction du scénario considéré, les modélisations font apparaître des évolutions très différentes (cf. Fig. 20).

Fig. 20 : Évolution de la fourniture de huit services écosystémiques entre 2020 et 2060, d'après les cinq scénarios ValPar.CH

Sur cette figure sont représentées l'évolution spatiale de l'offre de huit services écosystémiques (en bas) et la somme des unités de valeur correspondantes (en haut). L'échelle dans la partie supérieure montre la variation modélisée (augmentation en bleu ou diminution en orange) de l'offre de ces services entre 2020 et 2060 dans les différentes régions. Les chiffres sur l'échelle de gauche sont le résultat d'une agrégation issue de la modélisation ; ils indiquent uniquement l'ordre de grandeur des variations.

Unités de valeur normalisées ; carbone stocké dans la biomasse (C), production agricole (PA), qualité de l'habitat (QH), stockage des nutriments (N), abondance des pollinisateurs (AP), détente (D), rétention des sédiments (RS), rendement annuel en eau (RE).



Les scénarios « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) » et surtout « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » sont ceux qui prévoient les plus fortes augmentations et les plus faibles diminutions de l'offre de services écosystémiques à l'échelle régionale entre 2020 et 2060. Ces deux scénarios tablent sur des effets limités du changement climatique (scénario RCP 2.6) ainsi que sur une perte minimale de surfaces naturelles ou semi-naturelles en raison de l'urbanisation et de l'agrandissement des aires protégées. La perte de services écosystémiques se limite principalement aux régions préalpines et alpines. Dans les scénarios « La nature pour la société (focalisation sur la valeur d'usage) », « Business as usual » et « Croissance incontrôlée », la perte de services écosystémiques se concentre dans le Jura et sur le Plateau ; les deux derniers scénarios affichent la perte nette la plus importante. Pris isolément, le scénario « Croissance incontrôlée » présente également l'augmentation nette de certains services écosystémiques la plus forte à l'échelle régionale. En effet, le changement climatique majeur (RCP 8.5) prévu dans ce scénario mène à une augmentation des surfaces propices à l'agriculture et en retour à une forte croissance de la disponibilité de deux services écosystémiques : l'aptitude à la production agricole et la présence de pollinisateurs. Ces fortes augmentations sont toutefois contrebalancées par des pertes significatives dans l'offre d'autres services écosystémiques, si bien que le résultat final est une perte nette sans équivoque de la disponibilité globale des services écosystémiques.

Les zones qui conserveront une grande diversité biologique à l'avenir sont également très importantes pour la fourniture des services écosystémiques (cf. point 4.1) : la figure 21 montre que l'exploitation des zones qui auront une grande valeur pour la biodiversité dans les conditions climatiques de demain est également bénéfique à la fourniture de certains services écosystémiques. Tel est le cas, en particulier, des services « détente » et « rendement en eau » dans les scénarios « La nature pour la nature » et « La nature en tant que culture » et du service « séquestration du CO₂ » dans le scénario « La nature pour la nature ».

Fig. 21 : Zones à fort potentiel pour la biodiversité et pour l'offre de services écosystémiques à l'horizon 2060

La carte représente les zones dans lesquelles il faut s'attendre à de bonnes conditions pour la biodiversité à l'horizon 2060, dans le cas d'un changement climatique modéré (scénario RCP 4.5). Les diagrammes en barres détaillent l'augmentation cumulée des services écosystémiques à l'intérieur de ces zones entre 2020 et 2060 selon les cinq scénarios ValPar.CH. Les chiffres sur l'échelle indiquent l'ordre de grandeur des changements.

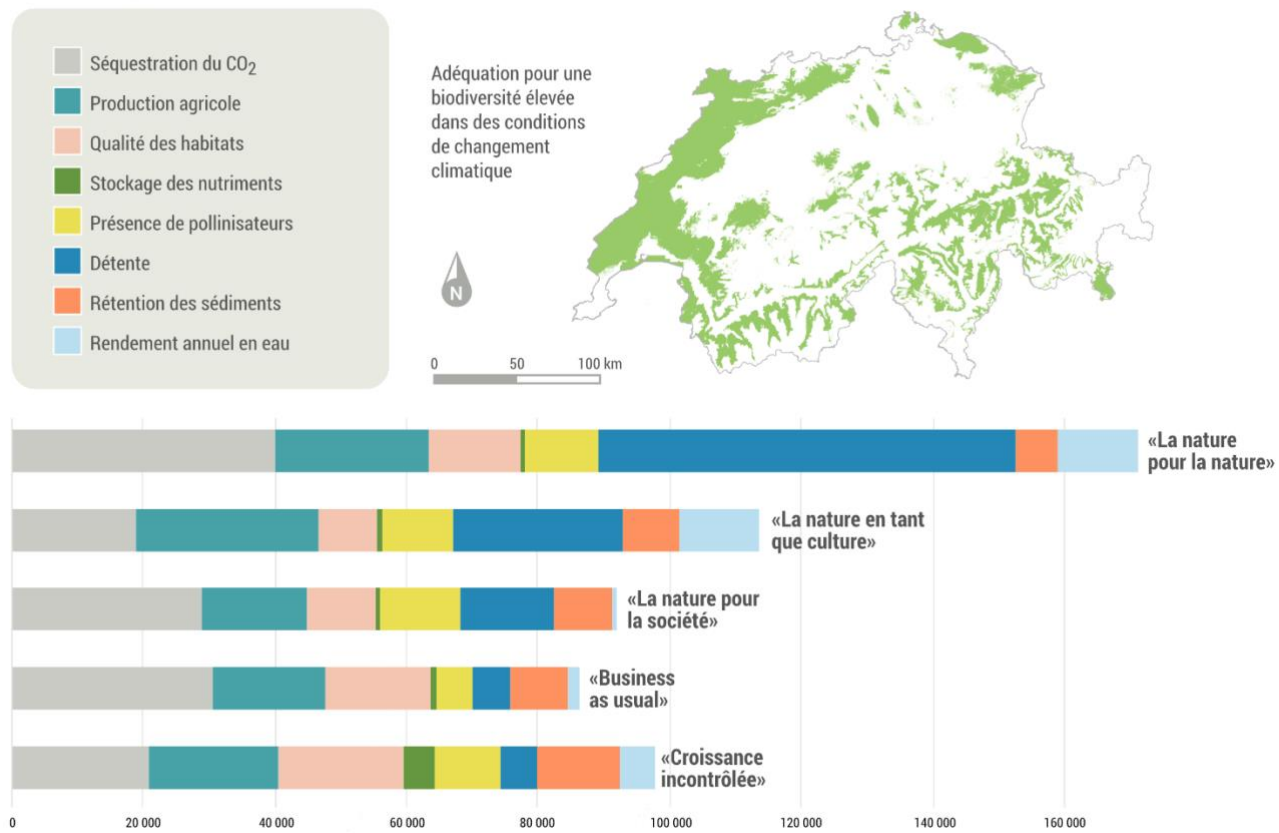


Illustration : Ralph Sonderegger d'après Black et al., soumis

3.2 Le défi des conflits d'objectifs

La mise en place d'un réseau fonctionnel d'habitats nécessite de trouver des solutions aux conflits d'objectifs qui se posent. Si l'on considère les changements attendus dans l'utilisation du sol, il existe une concurrence entre le besoin en surfaces pour la biodiversité et les services écosystémiques et le besoin en surfaces pour d'autres utilisations. Une planification multifonctionnelle (cf. point 4.2) offre des possibilités d'optimisation. Les études menées dans ValPar.CH montrent par exemple que les paysages ayant une grande importance pour la population locale sont souvent des lieux riches en biodiversité (cf. point 2.2). Cela peut avoir pour conséquence que des zones riches en structures paysagères et en espèces sont volontiers utilisées pour des activités de loisirs et que, dans le même temps, des mesures de canalisation des visiteurs sont nécessaires pour protéger la biodiversité. En fonction du scénario considéré (cf. point 3.1), une focalisation sur les « services écosystémiques au service de la société » peut par exemple créer des synergies avec d'autres utilisations du sol (Black, Adde et al., 2024).

Dans le cadre du projet ValPar.CH, les conflits d'objectifs en lien avec la politique de la biodiversité ont fait l'objet d'une analyse fondée sur le concept de « coalitions » (cf. encadré « Analyse des réseaux de groupes d'acteurs pertinents »). Les coalitions formées par des groupes d'acteurs différents influencent l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques sur le long terme. L'équipe de projet a analysé les principaux groupes d'acteurs et leurs coalitions dans plusieurs des cantons où sont situées les régions d'étude (cf. Annexe 1), à savoir les cantons d'Argovie, de Fribourg, de Vaud et du Valais (d'Agostino et al., 2025). Les coalitions diffèrent considérablement d'un canton à l'autre en termes de composition et de fonctionnement. Si les principaux groupes d'acteurs (partis politiques, organisations de protection de la nature, associations agricoles, etc.) jouent un rôle dans tous les cantons, il existe des cultures et des instances de collaboration différentes selon les régions et qui se traduisent par une manière différente de gérer les conflits d'objectifs.

Analyse des réseaux de groupes d'acteurs pertinents

Sur la base du cadre d'analyse de l'*Advocacy Coalition Framework* (ACF), ValPar.CH a analysé les convictions et les systèmes de valeurs de différents groupes d'acteurs impliqués dans la politique de la biodiversité. Par cette méthode, des coalitions caractérisées par des convictions et des valeurs communes ont été identifiées. Il s'agit de groupes d'acteurs partageant des opinions similaires quant aux problèmes, aux objectifs et aux modes d'action nécessaires dans un domaine politique donné, qui s'unissent pour atteindre leurs buts communs en coordonnant leur influence politique et leur travail de lobbying (Sabatier & Jenkins-Smith, 1993 ; Weible, 2023).

Pour recenser les réseaux des groupes d'acteurs pertinents, ValPar.CH a croisé différentes méthodes. L'étude qualitative des informations contenues dans des stratégies, des documents et des résultats de votation accessibles au public dans les quatre cantons d'étude a permis d'obtenir une première vue d'ensemble des groupes d'acteurs pertinents. Treize entretiens avec des spécialistes travaillant dans des services cantonaux, des offices fédéraux, des organisations non gouvernementales et des partis politiques ont ensuite aidé à mieux cerner les rôles des différents groupes d'acteurs. Enfin, les 15 à 20 principaux acteurs de chaque canton d'étude ont été invités à répondre à un sondage en ligne sur leurs activités, leurs convictions et leur collaboration avec d'autres groupes d'acteurs (taux de réponse de 60 %). Sur cette base, l'équipe a pu esquisser le réseau des groupes d'acteurs engagés dans le champ politique « Infrastructure écologique » pour chacun des quatre cantons d'étude (d'Agostino et al., 2025).

Les divergences d'opinion constatées entre les 129 acteurs engagés dans le champ politique de la biodiversité concernent principalement l'ampleur et la localisation des mesures à mettre en œuvre pour réduire l'utilisation économique et agricole du sol, afin de mieux protéger la biodiversité. L'analyse des réseaux de groupes d'acteurs a mis en évidence deux coalitions aux opinions clairement divergentes, ainsi qu'un groupe-tampon perçu comme plutôt neutre.

Une « coalition pour la production », qui existe depuis longtemps et exerce une influence politique sur les questions liées à l'aménagement du territoire, comprend 6 autorités cantonales, 9 partis politiques et 10 organisations non gouvernementales (ONG). Elle reconnaît certes l'importance de la biodiversité, mais s'oppose à des réglementations supplémentaires. Les membres de cette coalition craignent que le renforcement de la protection de la nature n'entraîne pour eux des coûts supplémentaires, liés notamment à davantage de bureaucratie, des dépenses plus élevées ou des pertes de production, et qui aboutiraient finalement à une réduction des revenus. Cette coalition est opposée à une « coalition environnementale », qui comprend 64 groupes d'acteurs dans les quatre cantons d'étude, dont 13 autorités cantonales, 14 partis politiques et 37 ONG. Les membres de la coalition environnementale souhaitent renforcer la protection de la nature ; ils considèrent la perte de biodiversité comme une menace considérable et ont pour priorité d'endiguer cette perte. Sur le principe, ils sont favorables au renforcement des mesures existantes ou au développement de nouvelles mesures, pour autant qu'elles protègent la biodiversité de manière efficace. Le « groupe-tampon », quant à lui, comprend 1 parti politique, 5 ONG, 4 autorités cantonales et 2 autorités fédérales. Ces acteurs sont sensibles à la fois aux préoccupations de la coalition pour la production et à celles de la coalition environnementale et ils tentent de jouer les médiateurs entre ces deux groupes. Ainsi, ils sont favorables à des mesures visant à renforcer la protection de la biodiversité, mais seulement si elles sont également acceptables pour les représentants de la coalition pour la production. Le groupe-tampon accepte donc souvent que les mesures de protection aient une efficacité moindre (d'Agostino et al., 2025).

Les coalitions et les connexions entre les différents groupes d'acteurs sont illustrées sur la figure 22.

Fig. 22 : Coalitions, connexions et influences des différents groupes d'acteurs engagés dans le champ politique « Biodiversité »
Les valeurs défendues par les membres de la coalition environnementale (en vert) sont plus proches les unes des autres que celles défendues par les membres de la coalition pour la production (en bleu). Les deux axes illustrent les différences qui existent dans les convictions politiques fondamentales des groupes d'acteurs ; les acteurs positionnés aux extrémités ont des convictions plutôt divergentes, tandis que les acteurs positionnés à proximité les uns des autres ont des convictions plutôt similaires.

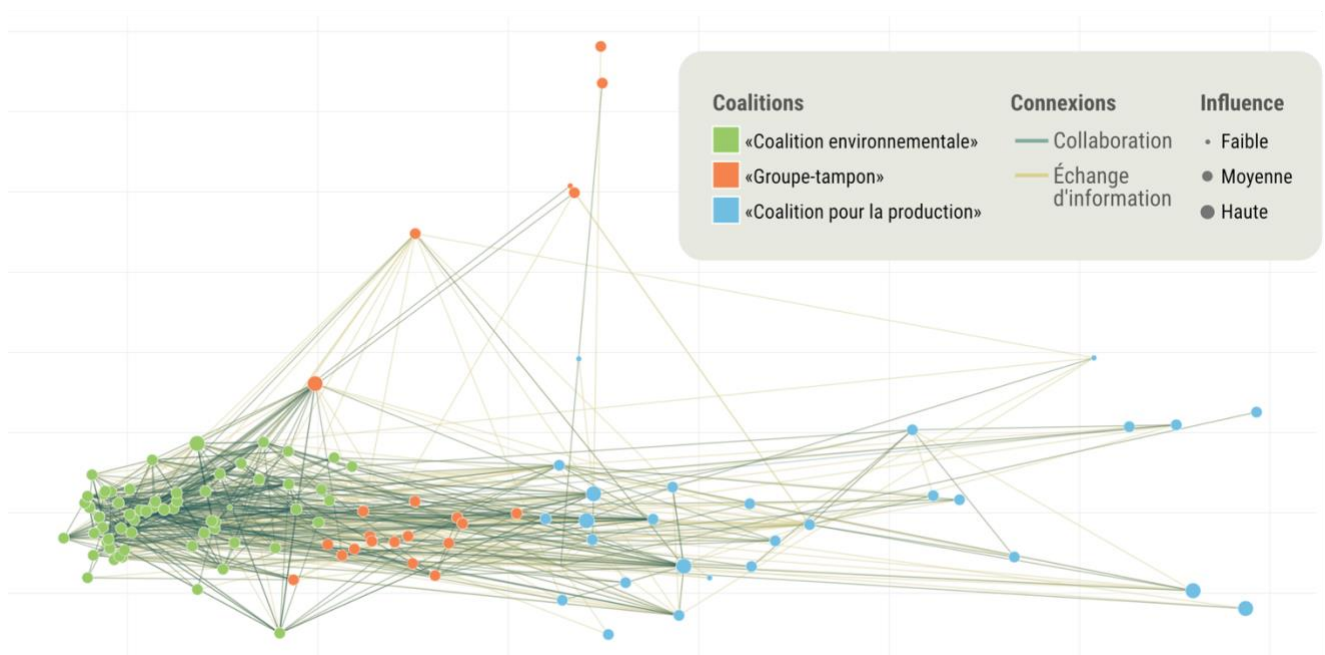


Illustration : Alix d'Agostino / Ralph Sonderegger, d'après d'Agostino & Egli, soumis

Les lignes de connexion indiquent un échange d'informations ou une collaboration entre des acteurs : les acteurs avec un grand nombre de lignes de connexion disposent d'un réseau plus étendu que les acteurs avec un petit nombre de lignes de connexion et sont donc plus présents dans les débats. L'influence (faible, moyenne, haute) est basée sur les perceptions des acteurs interrogés.

Les constellations d'acteurs diffèrent fortement dans les quatre cantons d'étude. C'est en Argovie et en Valais que le plus grand nombre de groupes d'acteurs a été identifié. Dans ces deux cantons, des thèmes tels que l'infrastructure écologique, l'utilisation du sol et la biodiversité font l'objet de discussions plus intenses et plus anciennes que dans les cantons de Fribourg et de Vaud. Ces dix dernières années, aucun changement politique fondamental n'a eu lieu dans les cantons d'étude. Les convictions et les valeurs centrales de la coalition pour la production continuent d'influencer fortement l'élaboration de la politique en matière de biodiversité (d'Agostino et al., 2025).

3.3 Le défi de la planification globale

La réalisation et la gestion à long terme d'un réseau écologique d'habitats assurant le maintien et le développement de la biodiversité et des services écosystémiques nécessitent une planification globale, incluant le financement des mesures adéquates et la définition des responsabilités. Les scénarios (cf. point 3.1) montrent clairement comment le cadre socioéconomique et politique, de même que l'aménagement du territoire qui en résulte, déterminent les conditions de base pour la biodiversité. Ce regard sur l'avenir montre également que l'utilisation du sol évoluera de manière différente en fonction de la catégorie de valeurs (valeur intrinsèque, valeur d'usage ou valeur relationnelle) considérée comme prioritaire et que ces modifications nécessiteront l'implication de groupes d'acteurs différents. Si la priorité est donnée à la valeur intrinsèque de la nature, comme dans le scénario « Nature pour la nature », il faudra un consensus social reconnaissant que les surfaces nécessaires à la biodiversité l'emportent sur les surfaces nécessaires aux autres utilisations. Si la société et la politique donnent la priorité à la valeur d'usage ou à la valeur relationnelle, comme dans les scénarios « La nature pour la société » et « La nature en tant que culture », il faudra de larges coalitions : la population ainsi que différents groupes d'acteurs actifs par exemple dans l'agriculture ou l'aménagement du territoire devront s'engager davantage en faveur des objectifs de maintien et de développement de la biodiversité et des services écosystémiques, les soutenir et les intégrer dans leurs propres objectifs.

D'après un sondage réalisé par ValPar.CH à l'échelle nationale (cf. point 2.2), la majorité des personnes interrogées souhaite une politique de la biodiversité qui contribue à préserver ou à améliorer la biodiversité, et cette politique doit être financée par des mesures telles qu'une restructuration des subventions (d'Agostino et al., 2025). Les valeurs que les personnes attribuent à la nature jouent un rôle de premier plan. Ainsi, les participants au sondage semblaient disposés à ce que le scénario de *statu quo* qui prévaut actuellement (« Business as usual ») soit abandonné et qu'un recentrage sur les valeurs de la nature soit engagé, comme le prévoient les scénarios « La nature pour la société (focalisation sur la valeur d'usage) », « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » et « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) ».

Exploitation ciblée des synergies favorisant la politique de la biodiversité

Le principe d'une utilisation monofonctionnelle des surfaces génère de multiples conflits entre protection et exploitation. Cependant, il existe fréquemment des synergies entre les objectifs de protection de la biodiversité et d'autres utilisations du territoire. Il est recommandé d'explorer ces synergies, par exemple celles liées à l'adaptation aux changements climatiques dans les espaces urbains (p. ex. végétalisation de toitures et de façades), à la promotion de la santé (p. ex. espaces verts urbains), à la protection des eaux (p. ex. exploitation extensive d'espaces réservés aux eaux), à la protection contre les dangers naturels (p. ex. élaboration de mesures de protection, délimitation de zones de sécurité) ou à l'agriculture. Précisément dans le domaine agricole, les synergies avec la politique de protection de la nature sont certes nombreuses, mais les conflits d'objectifs également. Ainsi, bien que les paiements directs issus de la politique agricole soient couplés à un système de prestations écologiques requises et qu'une partie des contributions soit directement liée à l'environnement (p. ex. contributions à la biodiversité), la plupart des objectifs environnementaux pour l'agriculture de la Confédération ne sont pas atteints (Gilgen et al., 2022 ; Conseil fédéral, 2016a). En outre, les mesures profitables à la biodiversité sont contrebalancées par de nombreuses subventions dommageables, qui réduisent les progrès réalisés (OFEV, 2025 ; Gubler et al., 2020). Planifier la protection de la nature en se focalisant davantage sur les services écosystémiques peut offrir de nouvelles opportunités ; ainsi, il est possible d'intensifier les activités de découverte de la nature autour des aires protégées et des aires de mise en réseau

en créant par exemple des points d'observation attrayants ou en organisant des excursions et des actions d'entretien des biotopes pour les écoles, des associations ou des entreprises. Dans le cadre d'un atelier réunissant des experts, ValPar.CH a élaboré des pistes pour des solutions susceptibles de compléter ou d'élargir la gamme des mesures agricoles existantes (Streit & Steiger, 2023). Il s'agit aussi bien d'instruments ayant une incidence générale sur l'utilisation du sol par l'agriculture – p. ex. le couplage des subventions à un indice mesurant l'intensité de l'utilisation – que d'instruments à incidence spatiale – comme la promotion des paysages agricoles à l'aide d'une gestion commune à plusieurs exploitations – ou encore d'instruments ayant une incidence sur l'ensemble du système alimentaire.

Mise en œuvre d'instruments de planification à incidence territoriale

Comme le montrent les scénarios, les différentes politiques sectorielles déterminent dans une large mesure les conditions-cadres essentielles à la biodiversité et aux services écosystémiques. Pour répondre aux multiples exigences liées à la réalisation et à la gestion d'un réseau écologique fonctionnel d'habitats, il est donc nécessaire d'intégrer les politiques sectorielles dans le processus de mise en réseau des habitats et, pour des raisons d'efficacité et d'efficience, de renforcer les synergies entre ces politiques publiques. Sont concernées en priorité les politiques agricole, de protection de l'environnement, du paysage, du développement territorial ainsi que la politique régionale. Toutes ces politiques publiques disposent déjà d'instruments de planification territoriale, qu'il est possible d'utiliser davantage ou d'étoffer afin qu'ils puissent servir à la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques.

Dans le cadre d'une étude préliminaire, l'équipe de recherche a identifié les lacunes existantes dans les politiques publiques et elle a analysé les différents types d'instruments politiques (réglementaires, axés sur le marché) afin de déterminer leur adéquation pour la gestion de la mise en réseau écologique (Zabel & Häusler, 2024a). L'analyse démontre que la manière dont les surfaces dédiées à la biodiversité et aux services écosystémiques sont réparties dans l'espace détermine quels sont les instruments adéquats. Les instruments fondés sur le prix, comme les impôts, les subventions ou les redevances, sont généralement utilisés lorsque la répartition spatiale des surfaces n'impose aucune exigence particulière. En effet, ils exercent un impact généralisé sur le territoire indépendamment de la localisation exacte. À l'inverse, les processus multipartites sont généralement utilisés lorsque le but est de gérer un agencement de surfaces certes cohérent, mais ramifié, avec un grand besoin de coordination.

Le rôle des parcs dans la mise en réseau écologique

Les organes responsables des parcs s'appuient sur des réseaux d'acteurs bien établis et expérimentés, qu'ils peuvent activer lorsqu'il s'agit de promouvoir ou de gérer la biodiversité et les services écosystémiques. Les acteurs de ces réseaux s'identifient fortement à la région concernée et à ses valeurs, ce qui est une condition préalable importante pour convaincre la population de la nécessité d'une gestion durable. Par leurs activités, les organes responsables des parcs contribuent de façon notable à sensibiliser la population locale et les visiteurs à diverses questions relatives à la biodiversité et à la façon d'appréhender la nature en général.

D'après les résultats de l'enquête menée par ValPar.CH (cf. point 2.2), les valeurs relationnelles liant la population à la nature ne trouvent pas leur origine dans des labels comme le label « Parc », mais dans des expériences personnelles et des récits (transmis). La plupart des personnes interrogées, qu'elles résident à l'intérieur ou à l'extérieur des parcs étudiés, estiment que l'état de la nature n'a pas changé au cours des cinq dernières années. La proportion de personnes percevant une amélioration de l'état de la nature est néanmoins plus élevée à l'intérieur des parcs en comparaison avec les personnes vivant en dehors, qui sont proportionnellement plus nombreuses à percevoir une détérioration. Cela pourrait indiquer que les offres et les activités et, de manière générale, la sensibilisation et la communication que produisent les parcs tendent à renforcer la relation entre les humains et la nature, relation qui est également jugée positivement (Cracco et al., 2025).

3.4 Le défi de la communication

La motivation de la population locale joue un rôle important dans la promotion et la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques. L'estime portée à la nature est un facteur central, en ce qu'elle offre diverses opportunités de sensibiliser la population aux enjeux de la biodiversité. Les résultats du projet ValPar.CH donnent des indications quant à la direction que devrait prendre le travail de communication : par exemple, il ressort de l'enquête réalisée (cf. encadré « Enquête avec rédaction de mini-récits » et Fig. 12 et Fig. 13 au point 2.2) que les personnes membres d'une association de chasse ou de pêche attribuent à la nature une valeur intrinsèque particulièrement élevée. Ce constat est confirmé par des actions très concrètes, telles que la fusion en 2023 dans la vallée de la Sihl (canton de Zurich), d'une association de protection des oiseaux – exemple typique d'une association de protection l'environnement – avec une association de pêcheurs, traditionnellement pourtant plus centrée sur l'exploitation de la nature, ce qui a donné naissance à l'association « Naturschutzverein Sihltal » (Britsko, 2024). Les discussions menées dans des groupes de réflexion ainsi que les randonnées participatives organisées dans le cadre de ValPar.CH (cf. Fig. 14, Fig. 15 et Fig. 16 au point 2.2) montrent par ailleurs que les lieux que la population locale perçoit comme importants du point de vue du paysage coïncident souvent avec des zones à grande diversité biologique. En d'autres termes, cela signifie qu'une biodiversité riche est très appréciée par la population locale, même si ce n'est pas nécessairement pour sa valeur écologique, qui n'est pas toujours connue, mais plutôt pour le lien qu'elle entretient avec la nature et l'utilité personnelle que la population en retire (p. ex. pour des activités de détente).

Les résultats témoignent également d'une grande disposition à accepter des mesures de protection et de promotion de la biodiversité (d'Agostino & Kübler, soumis). Cette disposition doit être mise à profit pour sensibiliser la population à l'état réel de la biodiversité ainsi qu'aux possibilités d'agir. Le sondage mené à l'échelle nationale confirme ce que la littérature sur l'éducation à l'environnement décrit de longue date : transmettre des connaissances ne suffit pas à modifier les comportements. Autrement dit, l'adhésion aux mesures de protection de la biodiversité ne dépend pas que du niveau de connaissance de la population sur l'état de la biodiversité. Cela s'est traduit, dans le sondage mené par ValPar.CH, par le fait que les réponses des personnes interrogées n'ont pas été influencées par la présentation d'un graphique et d'un texte court leur exposant clairement que l'état de la biodiversité en Suisse est préoccupant. Par conséquent, il est recommandé d'axer la communication en priorité sur la transmission d'expériences plutôt que sur les faits objectifs en lien avec l'état de la biodiversité, et de fonder l'argumentation sur des valeurs relationnelles (cf. recommandation 3 au chap. 5).

4 Les pistes de solution pour l'avenir

La protection et la promotion de la biodiversité et des services écosystémiques, tout comme la mise en réseau des habitats de grande valeur écologique, constituent autant un défi pour le présent qu'une mission à long terme pour l'avenir. Les résultats du projet ValPar.CH peuvent servir de base pour mener à bien ces tâches en prenant en compte les changements à venir. Ce chapitre montre comment les résultats de la recherche peuvent soutenir la mise en œuvre pratique. Les pistes proposées s'appuient sur les défis présentés au chapitre précédent (développement dynamique, conflits d'objectifs, planification globale et communication) et seront développées au chapitre suivant sous la forme de recommandations et d'indications quant aux prochaines étapes possibles.

4.1 L'identification de zones prioritaires

Élaborer une planification en matière de biodiversité et de services écosystémiques qui tienne compte des besoins en habitats de milliers d'espèces ainsi que des changements attendus en matière de climat et d'utilisation du sol est une tâche particulièrement complexe. Au niveau cantonal, elle nécessite de regrouper dans des « guildes » les espèces ayant des besoins similaires en matière d'habitat. Si cette approche est pertinente du point de vue écologique (Caro & Girling, 2010), elle est particulièrement difficile à mettre en œuvre là où il n'existe aucune donnée d'observation sur la distribution des espèces. C'est là qu'interviennent les modélisations développées par ValPar.CH : les nouvelles géodonnées à haute résolution spatiale obtenues grâce aux modélisations (cf. Tab. 3 au point 2.1) permettent d'établir des connexions entre des thématiques environnementales variées. Les modèles développés par ValPar.CH prédisent la répartition spatiale des espèces et des services écosystémiques, ce qui facilite la planification et la mise en place des réseaux écologiques en contribuant à identifier les zones propices à la biodiversité et aux services écosystémiques, ainsi que leurs possibles évolutions futures.

L'approche de l'équipe de recherche consistait à recenser chaque surface de la Suisse – représentée sous la forme d'un pixel de 25 × 25 m – selon sa valeur pour la biodiversité et les services écosystémiques (cf. point 2.1). Le but était de contribuer à la planification d'un réseau écologique d'habitats de valeur aux niveaux communal, régional, cantonal et national. À cette fin, l'équipe de recherche a utilisé un outil permettant d'identifier les zones particulièrement propices à la biodiversité et aux services écosystémiques sur la base des différentes géodonnées traitées dans le projet. Cet outil attribue une valeur à chaque pixel, et ces valeurs sont ensuite priorisées différemment en fonction de la focalisation choisie (pondération) (cf. Fig. 23). Sur la carte des zones prioritaires ainsi créée, chaque pixel contient une valeur numérique comprise entre 0 et 1 (Moilanen et al., 2022). L'agrégation des résultats aux niveaux national et régional fournit une solution cohérente pour la planification. Comme cela a été réalisé pour l'agglomération genevoise (Honeck et al. 2022), cette approche s'avère très utile pour intégrer les différentes valeurs de la biodiversité dans l'aménagement du territoire à l'échelon communal et cantonal, voire à plus grande échelle. Elle permet d'identifier des zones prioritaires pour la biodiversité et les services écosystémiques et, ainsi, d'optimiser la planification des zones de protection de la nature tout comme l'utilisation des ressources financières. Elle peut aussi aider à identifier des zones présentant un potentiel de

restauration écologique (cf. Fig. 23 et Fig. 24). La possibilité de varier les pondérations utilisées selon les besoins permet de prendre en compte les perspectives des différents acteurs et, ainsi, d'élaborer des solutions adaptées à chaque groupe cible.

Fig. 23 : Modélisations permettant d'identifier des zones prioritaires pour la biodiversité et les services écosystémiques, selon trois pondérations différentes

Pour la biodiversité, les modélisations se basent sur plus de 2500 espèces, attribuées à 26 guildes prioritaires (d'après InfoSpecies) et à 15 services écosystémiques en fonction de leurs exigences en matière d'habitat. Les pixels verts (25 x 25 m) représentent les zones les plus prioritaires, tandis que les pixels gris représentent les zones les moins prioritaires. Sont illustrées trois pondérations avec, respectivement, une focalisation sur la biodiversité (à gauche), une prise en compte égale de la biodiversité et des services écosystémiques (au centre) et une focalisation sur les services écosystémiques (à droite).

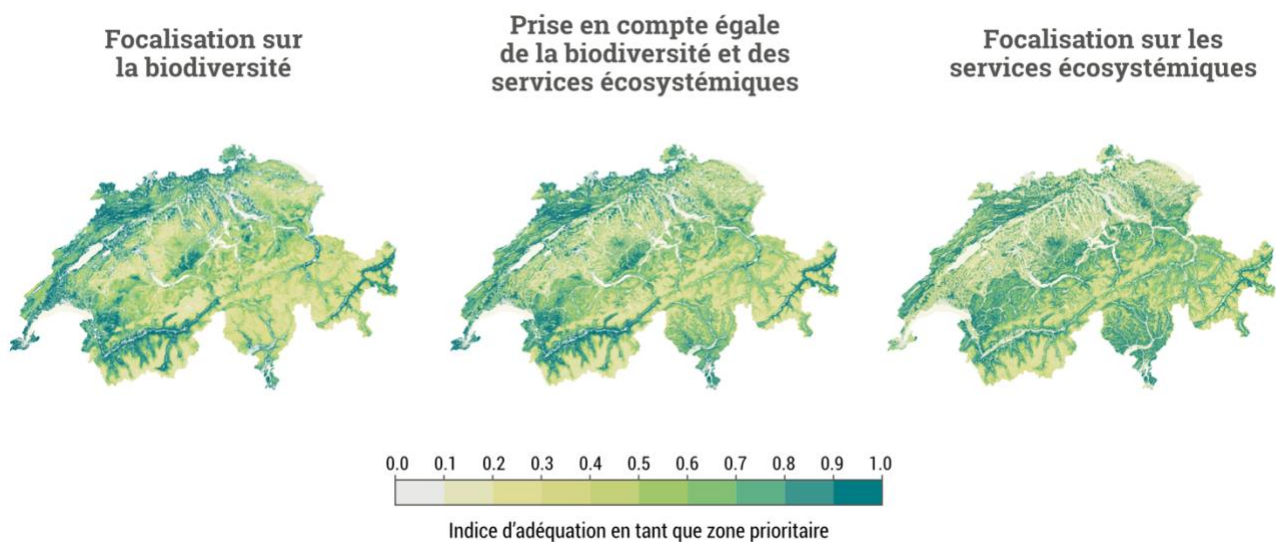


Illustration : Ralph Sonderegger / Caroline Martin, d'après Külling, Adde, Lambiel et al., 2024 ; Külling et al., soumis ; Rutishauser et al., 2023

Sur la figure 23, la carte « Focalisation sur les services écosystémiques » (basée sur une sélection de services) montre que les zones forestières en terrain pentu, par exemple au Tessin, dans le Jura et dans les Préalpes, sont celles qui fournissent l'offre de services la plus importante, contrairement aux zones situées à plus haute altitude ou sur le Plateau. La carte « Focalisation sur la biodiversité » dénote également la présence de services écosystémiques – en raison du lien étroit entre biodiversité et services écosystémiques (cf. « Biodiversité : une base importante pour les services écosystémiques » au point 2.1), – mais les zones prioritaires identifiées correspondent avant tout aux zones satisfaisant les besoins en matière d'habitat des guildes prioritaires. ValPar.CH recommande de ne pas axer la planification uniquement sur la biodiversité ou uniquement sur les services écosystémiques, mais plutôt de combiner les deux. Elle a d'ailleurs appliqué cette approche lors de l'élaboration des scénarios (cf. point 3.1). Les deux scénarios « La nature pour la nature (focalisation sur la valeur intrinsèque) » et « La nature en tant que culture (focalisation sur la valeur relationnelle) » impliquent, par exemple, des conditions plus favorables à la biodiversité et aux services écosystémiques que le scénario « La nature pour la société (focalisation sur la valeur d'usage) ».

Comme le montre la figure 24, les zones prioritaires pour la biodiversité et les services écosystémiques peuvent être identifiées à différentes échelles.

Fig. 24 : Modélisations de zones prioritaires selon trois échelles différentes

Extraits de la modélisation des zones prioritaires dans le canton de Berne, sur le territoire du Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut (cantons de Vaud et de Fribourg) et dans la ville de Neuchâtel (canton de Neuchâtel), avec une prise en compte égale de la biodiversité et des services écosystémiques (cf. Fig. 23)

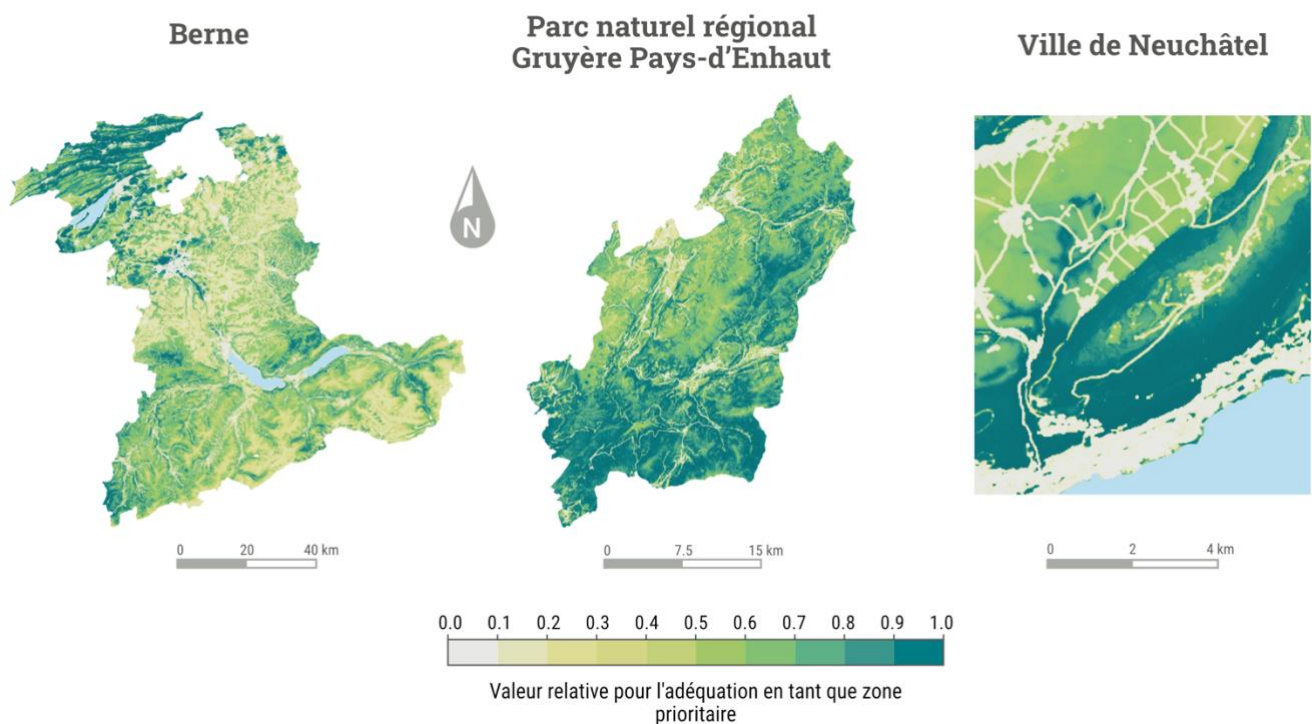


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Külling et al., soumis

Cette technique d'agrégation d'espèces par habitat sert également à identifier des facteurs spécifiques pertinents pour la planification de zones de protection de la nature, notamment pour les corridors de mise en réseau. Les figures 25 et 26 montrent comment ces modélisations peuvent être utilisées dans la pratique sur la base d'exemples d'application dans les communes de Lausanne et de Pully (canton de Vaud). Les corridors ainsi modélisés contribuent à définir des priorités pour la création d'habitats adaptés à certaines espèces, par exemple la construction de murs en pierres sèches le long des surfaces les plus propices aux espèces typiques des milieux rudéraux.

Fig. 25 : Utilisation des prédictions agrégées de répartition d'espèces pour planifier des corridors de mise en réseau (exemple d'utilisation simple)

Cette figure montre comment des cartes de répartition potentielle des espèces, issues d'une modélisation, peuvent servir à délimiter des corridors écologiques sur la commune de Pully (canton de Vaud). Il s'agit d'un processus en trois étapes : (A) Représentation des observations d'espèces et d'habitats secs, (B) Modélisation de la répartition potentielle des espèces, (C) Recours à des experts pour élaborer des propositions de corridors écologiques sur la base des prédictions agrégées de répartition d'espèces.

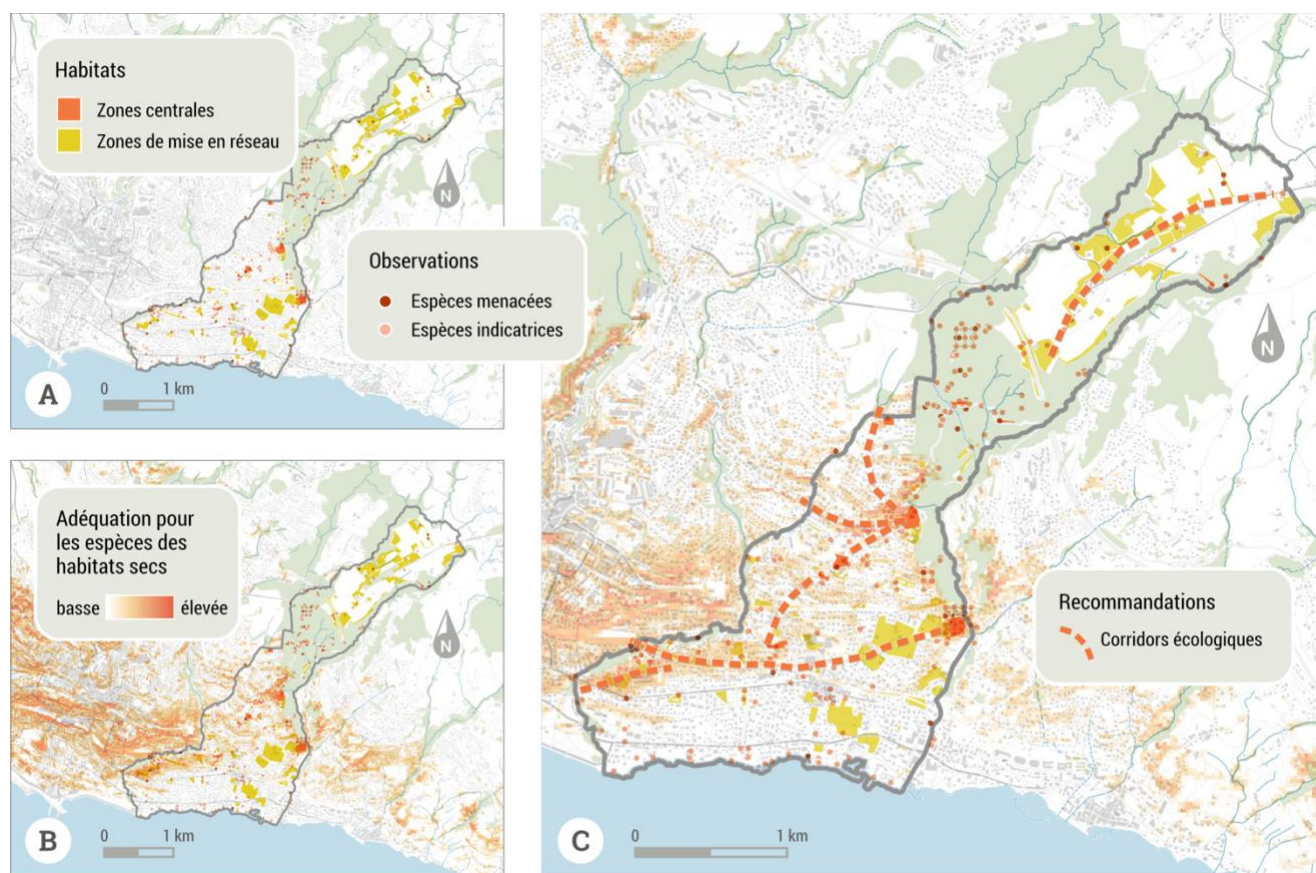


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Jérôme Pellet (n+p biologie Sàrl, Lausanne) et Thomas Panchard (ECOSPAT lab, Université de Lausanne)

Fig. 26 : Utilisation des prédictions agrégées de répartition d'espèces pour concevoir un réseau urbain d'habitats écologiques (exemple d'utilisation avancée)

Cette figure montre comment des cartes de répartition d'espèces, issues d'une modélisation, peuvent servir à concevoir un réseau de zones centrales et de corridors de mise en réseau pour des habitats forestiers (réseau vert) dans la ville de Lausanne. Les surfaces en vert foncé représentent les zones centrales du réseau d'habitats écologiques, définies sur la base d'observations d'espèces indicatrices, d'habitats et d'aires protégées existantes. Les zones centrales sont reliées entre elles par des corridors délimités grâce à une approche automatisée de modélisation des connexions, qui consiste à empiler un grand nombre de prévisions modélisées de répartition d'espèces. Le périmètre de travail est plus vaste que la zone de projet à proprement parler (à savoir la ville de Lausanne), ce qui permet d'assurer la connectivité au-delà des frontières (communales) et de garantir ainsi une cohérence régionale et nationale. Les résultats présentés ici sont basés sur des données provisoires et servent uniquement d'exemple.

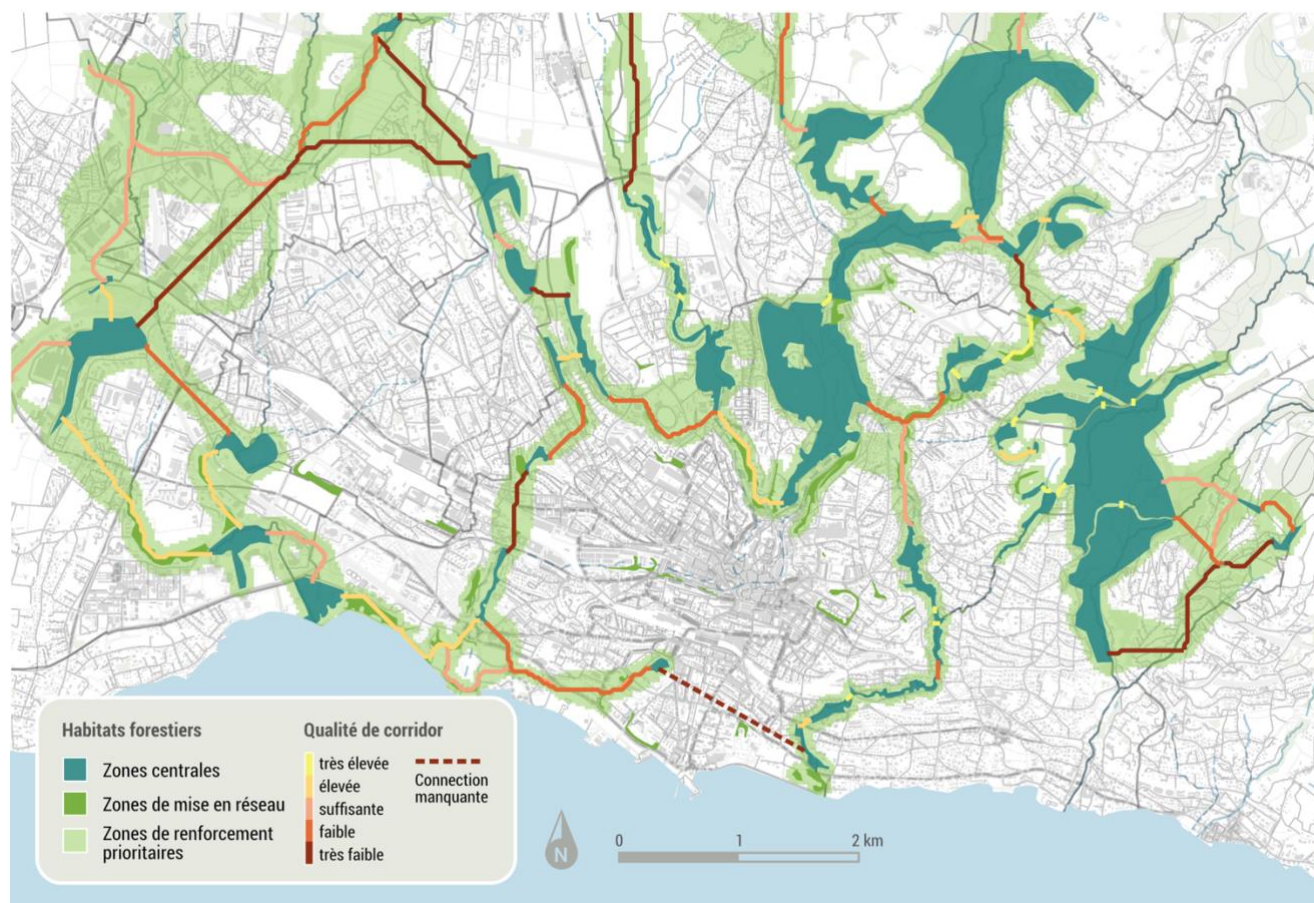


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Thomas Panchard (ECOSPAT lab, Université de Lausanne)

4.2 La planification à l'échelle du paysage

Comme le montre le projet de recherche, il y a d'importants recoupements entre les zones très appréciées par la population locale et les zones caractérisées par la présence d'espèces rares, fournissant des services écosystémiques variés. De plus, ces zones contiennent fréquemment des paysages importants aux yeux de la population locale (cf. Fig. 15). Ce type d'analyse donne aux valeurs de la biodiversité un caractère concret et aisément communicable. Ces valeurs revêtent tout leur sens lorsqu'elles sont ancrées dans des structures paysagères (Guntern et al., 2020), car elles peuvent servir d'interfaces et présenter d'importants potentiels de synergie avec d'autres planifications sectorielles, par exemple dans le domaine de la protection des eaux ou du développement de l'espace rural.

Archétypes paysagers

Le réseau écologique d'habitats est composé d'une mosaïque de structures paysagères présentant chacune des caractéristiques spécifiques, qui favorisent la biodiversité et les services écosystémiques. Sa mise en place et sa gestion sur le plan pratique requièrent de fait une collaboration transdisciplinaire. Le processus d'archétypisation simplifie le caractère complexe de l'hétérogénéité spatiale en regroupant des modèles paysagers similaires en types de paysages (Wicki et al., 2023). Grâce à ces types de paysages, la gestion n'est plus fondée seulement sur des composantes individuelles, mais devient une gestion intégrée. Il est ainsi plus facile de concilier la promotion de la biodiversité, l'agriculture et les autres utilisations du sol.

Afin d'identifier et de décrire de tels archétypes, ValPar.CH a employé une procédure d'apprentissage automatique (*machine learning*) sur la base de données socioéconomiques, écologiques et technologiques (Wicki et al., 2023). Dans un cas d'étude pour le canton de Genève (cf. Fig. 27), des acteurs régionaux se sont inspirés de cette approche pour élaborer des stratégies de gestion détaillées, adaptées aux différents archétypes paysagers du canton de Genève. Ces stratégies intègrent non seulement des instruments économiques et financiers (p. ex. incitations économiques, financement d'éléments de mise en réseau), mais également des instruments juridiques et réglementaires (p. ex. normes de construction, plans de zones).

Fig. 27 : Analyse d'archétypes pour le canton de Genève

L'analyse des archétypes montre la forte fragmentation du territoire entre habitats (semi-)naturels et environnement bâti. Une gestion appropriée pourrait aider à combler ce fossé. Dans l'espace urbain (archétypes « centres urbains » et « périphérie urbaine »), il serait par exemple opportun de créer de vastes parcs connectés entre eux, d'encourager les jardins urbains et de désimperméabiliser les sols. S'agissant des archétypes marqués par l'utilisation agricole des terres (p. ex. « la zone agricole ouverte » ou « l'oasis cultivée »), il faudrait notamment envisager une agriculture plus extensive, une augmentation des prestations de pollinisation, des plantations de haies et des revitalisations de cours d'eau.

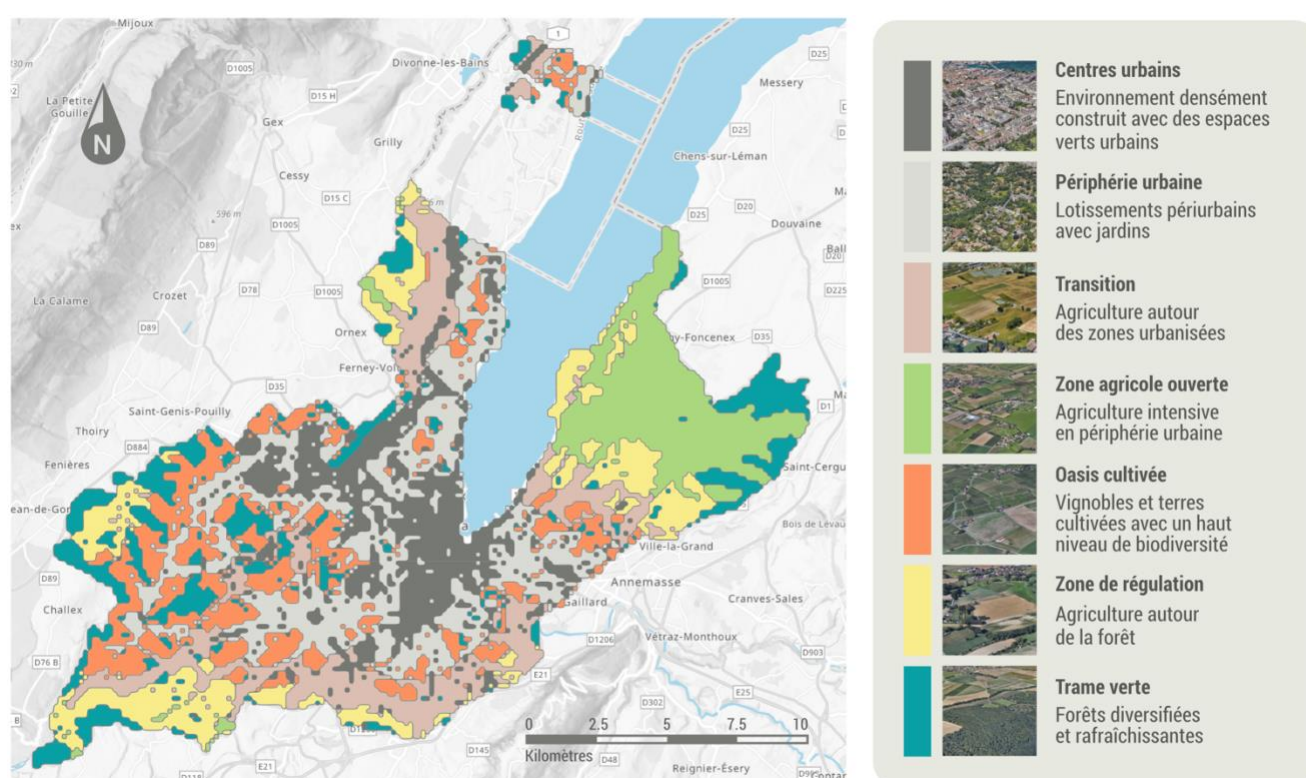


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Wicki et al., 2023

Robustesse du paysage

En analysant la manière dont les services écosystémiques de diverses régions évoluent au fil du temps, l'équipe de recherche a identifié neuf catégories de changements affectant le paysage (cf. Fig. 28). Cette catégorisation repose sur la modélisation de l'offre future en services écosystémiques (cf. Fig. 20) (Black, Adde et al., 2024) ainsi que sur une analyse de la robustesse de cette évolution entre 2020 et 2060. Une robustesse « élevée » signifie que les services écosystémiques évoluent de façon assez similaire dans tous les scénarios. Une robustesse « basse » signifie que l'offre de services écosystémiques présente de grandes différences en fonction du scénario choisi.

Fig. 28 : Robustesse du paysage modélisée selon différents scénarios entre 2020 et 2060

Dans la partie sud-est de la Suisse, les services écosystémiques évoluent de façon très différente en fonction du scénario de changements climatiques et socioéconomiques considéré (robustesse « basse ») ; l'offre de services écosystémiques, notamment la disponibilité en eau et la qualité de l'habitat, est plutôt « en hausse ». En Valais et dans les Préalpes, les services écosystémiques semblent évoluer de façon assez similaire quel que soit le scénario envisagé (robustesse « élevée »), avec une offre plutôt « en baisse » ; cela s'explique en particulier par les changements des volumes de précipitations attendus dans ces régions.

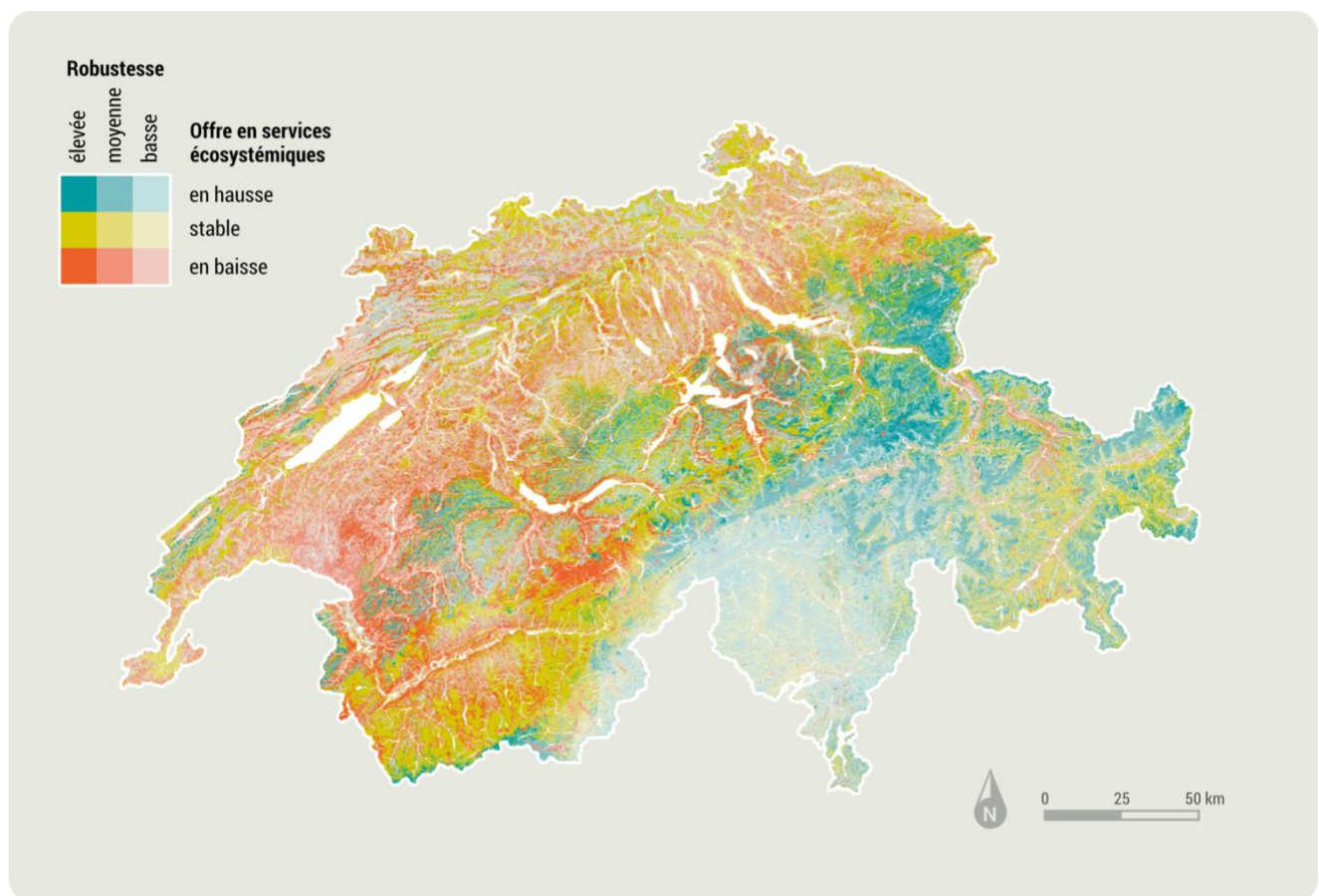


Illustration : Ralph Sonderegger, d'après Wicki et al., soumis

La catégorisation produite renseigne donc à la fois à propos de la pression exercée sur le paysage et quant à la marge de manœuvre potentielle pour contrôler l'évolution prédite. Une offre en services écosystémiques « en baisse » associée à une robustesse « élevée » signifie, par exemple, que les scénarios concordent fortement et qu'ils prévoient tous une diminution des services écosystémiques. Dans ces régions, des mesures très ciblées seront nécessaires pour inverser la tendance, c'est-à-dire pour transformer la diminution de l'offre de services écosystémiques en une augmentation. Une offre « en baisse » associée à une robustesse « basse » signifie que les scénarios ne concordent pas et qu'il existe une importante marge de manœuvre pour influencer sur la diminution prédite. Dans ces régions, des mesures ciblées peuvent modifier la trajectoire de développement de sorte que la diminution laisse place à une augmentation (Wicki et al., soumis).

Le changement climatique est le facteur dominant de l'évolution de l'offre en services écosystémiques entre aujourd'hui et 2060, alors que ce sont les changements dans l'utilisation du sol qui déterminent principalement le degré de robustesse. Le Plateau, par exemple, se caractérise par des services écosystémiques en baisse et par de faibles valeurs de robustesse. Cette évolution s'explique essentiellement par la fréquence élevée des changements d'affectation du sol. Les mesures en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques doivent donc être conçues différemment selon la région et être adaptées aux changements climatiques. Pour tenir compte des conditions locales, il est donc possible de s'appuyer sur la prédiction de l'offre future en services écosystémiques ainsi sur le degré de robustesse.

Grâce aux archétypes paysagers et à la modélisation de la robustesse des services écosystémiques, la planification de la biodiversité et des services écosystémiques à l'échelle du paysage dispose désormais d'une base de connaissances inédite. La robustesse fournit des indications sur les régions dans lesquelles des mesures peuvent être mises en œuvre de façon particulièrement efficace ou celles dans lesquelles il faudrait fournir un effort important afin de conserver l'offre en services écosystémiques.

4.3 La gouvernance régionale – une chance pour la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques

La planification et la mise en œuvre de mesures en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques constituent une tâche collective que différents acteurs doivent accomplir à des niveaux variés : avec les dispositions relatives à la protection de la nature et du paysage, la Constitution (RS 101, 1999) confie la responsabilité de la protection de la biodiversité et des services écosystémiques principalement aux cantons. C'est à eux qu'il incombe d'organiser cette tâche collective – dans le sens d'une tâche commune à la Confédération, aux cantons, aux communes et à des acteurs privés –, d'impliquer les acteurs pertinents et de coordonner les activités ayant des effets sur l'aménagement du territoire (Steiger, 2016 ; cf. encadré « Le potentiel des régions »).

Le potentiel des régions

Le niveau régional³ – p. ex. les parcs d'importance nationale – offre un potentiel particulièrement intéressant pour la mise en œuvre et la gestion de mesures en faveur de la biodiversité et des services écosystémiques, car les groupes d'acteurs impliqués sont plus diversifiés que dans une commune et leur nombre est plus réduit que dans un canton.

La mise en œuvre de différentes politiques sectorielles est réalisée via des structures de gouvernance régionale⁴, par exemple l'instrument « Projets de qualité du paysage » (projets QP), le « processus de développement de l'espace rural » de la politique agricole ou les différentes structures régionales mises en place par les cantons dans le cadre de la nouvelle politique régionale (NPR). De manière générale, les institutions correspondantes (regiosuisse, 2019 ; Schilliger & Steiger, 2021) sont bien ancrées dans la société et au niveau institutionnel.

Ces approches régionales sont renforcées par le développement de la politique pour les espaces ruraux et les régions de montagne (PERM). Dans le cadre de la PERM, la mise en réseau de zones rurales et de montagne au niveau régional permet notamment une meilleure prise en compte des différentes perspectives et des intérêts particuliers, car il s'agit de zones de taille « raisonnable » où des solutions peuvent être mises en œuvre conjointement dans le sens d'une gestion intégrée du territoire (cf. point 4.1).

Les acteurs perçus comme crédibles par les autres groupes et disposant d'un réseau étendu (cf. encadré « Analyse des réseaux de groupes d'acteurs pertinents » au point 3.2) peuvent jouer un rôle important de médiation en tant que *policy brokers*. Ces personnes (ou, parfois, ces organisations) peuvent faire le lien entre différents intérêts ou opinions et contribuer ainsi à réduire les conflits, à trouver des compromis et à élaborer des solutions acceptables pour toutes les parties.

L'échelle régionale permet ainsi de favoriser les synergies lors de la mise en œuvre de mesures à incidence spatiale, car c'est principalement à ce niveau que les différentes politiques publiques prévoient de coordonner les mesures dans l'espace. Le niveau régional est également propice à la mise en place de processus participatifs qui soutiennent la coordination grâce à une expertise locale ou supérieure et qui, dans le même temps, garantissent la prise en compte des valeurs sociales (cf. point 3.3). L'échange favorise la compréhension des différentes opinions et crée les bases nécessaires à l'émergence de synergies et d'alliances, de sorte qu'il devient plus facile d'élaborer des solutions consensuelles (Zabel & Häusler, 2024b).

³ Les régions sont des territoires définis par des caractéristiques communes ou des critères communs. Le périmètre d'une région dépend de l'angle sous lequel il est considéré. Si l'on considère l'espace naturel, les grandeurs déterminantes peuvent être des caractéristiques géologiques, topographiques ou climatiques, par exemple. Sur le plan administratif, les régions de Suisse ne constituent pas un échelon de l'État défini par la loi. Il s'agit toutefois d'un niveau intermédiaire entre les communes et les cantons auquel ont recours différentes politiques sectorielles. Certaines communes organisent des tâches à ce niveau et utilisent pour cela des formes juridiques telles que des associations ou des sociétés anonymes. Certaines de ces unités organisationnelles structurées de manière fonctionnelle se recoupent parfois.

⁴ La gouvernance désigne la manière d'orienter, de guider et de coordonner les activités d'une région, d'un groupe social ou d'une organisation privée ou publique (Conseil fédéral, 2016b).

Le rôle des parcs suisses

Grâce à leur gouvernance régionale bien établie, les parcs suisses offrent de bonnes conditions pour la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques (cf. point 3.3). Dans leur périmètre, de nombreux groupes d'acteurs tels que des services cantonaux et communaux, des groupes d'intérêts locaux, des entreprises et des associations de protection de la nature travaillent déjà en étroite collaboration avec les organes responsables des parcs. Grâce à ces échanges, les parcs disposent d'une solide base de confiance et peuvent tirer avantage des coopérations existantes pour améliorer, aux niveaux local et régional, la mise en œuvre de différentes politiques publiques, notamment en matière de biodiversité et de services écosystémiques.

Beaucoup de parcs proposent des offres et des activités en rapport avec la question de la biodiversité au sens large et mettent l'accent sur l'importance culturelle et sociale de la nature et du paysage. Ces offres d'éducation à l'environnement et de sensibilisation permettent une approche globale et sont basées sur les valeurs relationnelles entre les humains et la nature (cf. point 2.2).

4.4 Les processus de planification et les instruments

L'absence d'instruments pour gérer l'évolution dynamique

Un réseau écologique d'habitats de grande valeur (infrastructure écologique) nécessite une gestion sur plusieurs décennies qui tienne compte de l'évolution dynamique, c'est-à-dire du fait que la pression sur la biodiversité et ses services ne cesse d'augmenter et qu'elle est accentuée par les changements climatiques et démographiques. En raison de ce développement dynamique, les besoins en surfaces vont évoluer et il sera nécessaire d'adapter l'utilisation des sols de manière que les surfaces allouées aient la qualité requise en matière de biodiversité et de services écosystémiques et soient suffisamment connectées entre elles. Pour l'heure, il n'existe pas d'instruments permettant de réagir à cette évolution dynamique. Une approche possible serait de mettre en place un mécanisme qui soit flexible sur le plan spatial, mais contraignant sur le plan de la qualité requise. L'instrument déjà utilisé pour les surfaces d'assolement avec contingentement et mesures de compensation peut servir d'exemple à cet égard, tout comme celui proposé par le programme national de recherche Sol (PNR 68) avec son système de « points d'indice du sol » (Grêt-Regamey et al., 2018).

Un programme pour la conservation à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques

Une gestion visant à préserver la biodiversité et les services écosystémiques nécessite des mesures variées, émanant de diverses politiques sectorielles et mises en œuvre à différents niveaux – soit par des instances étatiques supérieures (du haut vers le bas) soit par des groupes d'acteurs dans les communes ou les régions (du bas vers le haut) (cf. point 3.3 ; Zabel & Häusler, 2024a). Ces mesures doivent être planifiées au même titre que les mesures adéquates au niveau territorial, en tenant compte du fait qu'il est important de les intégrer de manière cohérente dans le maillage existant des politiques sectorielles.

Les planifications des cantons en matière d'infrastructure écologique, les nouvelles connaissances acquises grâce au projet ValPar.CH et la réalisation d'autres mesures et projets pilotes dans le cadre du plan d'action Biodiversité Suisse 2017-2023 constituent des bases essentielles pour pouvoir appréhender dans sa globalité la planification de la conservation de la biodiversité et des services écosystémiques sur le long terme. En complément, et en adéquation avec la phase 2 du plan d'action Biodiversité Suisse 2025-2030, un nouveau programme (à concevoir) pourrait ouvrir la voie à une action coordonnée en matière de biodiversité et faciliter l'acceptation politique nécessaire. Ce programme devrait notamment : coordonner les différents instruments

nécessaires à la réalisation des mesures de valorisation et d'entretien de la biodiversité ; garantir le financement ; s'adapter en fonction des changements attendus en matière de climat et d'utilisation du sol, et enfin mettre en place un dispositif de monitoring approprié.

4.5 La communication et la sensibilisation

Les sondages menés par ValPar.CH mettent en évidence un fort sentiment d'identification à la nature, ainsi qu'un large soutien (bien qu'assez diffus) à la promotion de la biodiversité (d'Agostino & Kübler, soumis). De plus, les résultats montrent également que les activités de découverte de la nature sont importantes pour la qualité de vie en Suisse (cf. point 2.2). L'importance du sentiment d'identification à la nature et des activités de découverte constitue une base solide pour le travail de communication. Il s'agit de points d'ancrage permettant d'impliquer la population (locale) dans la mission qui consiste à maintenir une nature fonctionnelle sur le long terme (cf. point 3.4). Cette base solide est propice à la diffusion des valeurs de la nature et à la création de vastes coalitions, indispensables à la gestion d'un réseau d'habitats (cf. point 3.1).

En axant davantage la communication sur les valeurs relationnelles de la nature (cf. point 1.2) et, de manière générale, sur les valeurs partagées par la population ou par certains groupes d'acteurs, il est possible de mieux informer sur les prestations que la nature (biodiversité et services écosystémiques) fournit à la société et à l'économie. Pour la communication, des enseignements tirés d'expériences vécues par la population peuvent être utilisés comme support d'information et de promotion au niveau local et régional. Par exemple, les expériences vécues lors de processus participatifs en lien avec la biodiversité peuvent être utilisées en tant que méthode de communication, tout comme les offres de découverte de la nature telles que « L'école dans la nature », ainsi que les engagements bénévoles proposés aux écoles, associations et entreprises. Les parcs suisses mettent déjà cela en pratique.

D'autres organisations et institutions dont les activités se déroulent pour partie dans la nature (p. ex. associations sportives, associations de jeunesse, organisations touristiques) peuvent également jouer le rôle de canaux de sensibilisation. Leurs offres pourraient par exemple être enrichies par des informations sur les valeurs de la nature, adaptées aux différents groupes cibles. Par ailleurs, certaines offres de découverte et de médiation existantes, proposées par exemple par des organisations locales de protection de la nature, pourraient bénéficier d'un tel soutien pour actualiser leur communication et leurs méthodes de médiation et pour atteindre un public plus vaste, par exemple en commercialisant leurs offres sur des plateformes numériques.

4.6 Le monitoring

Les valeurs et les services offerts par la nature qui ont été recensés dans le cadre de ValPar.CH couvrent diverses perspectives et thématiques déjà suivies par des programmes de monitoring en Suisse. L'état des lieux présenté dans ce chapitre montre que les produits de ValPar.CH peuvent contribuer à combler certaines lacunes des programmes de monitoring existants et permettre d'assurer un suivi à un niveau plus global.

La perspective écologique

En Suisse, l'état de la biodiversité fait l'objet d'activités systématiques de recensement et de surveillance menées dans le cadre de plusieurs programmes coordonnés entre eux (Klaus & Guntern, 2022). L'accent est mis sur

l'évolution à long terme de la composition et de la richesse en espèces, mesurée d'après une sélection d'espèces végétales et animales (OFEV, 2020). Sur la base des résultats obtenus, l'équipe de recherche de ValPar.CH considère qu'il serait souhaitable d'accorder une plus grande importance à la dynamique ainsi qu'à la variabilité des écosystèmes tout comme à une perspective sociétale. Il serait également nécessaire d'améliorer la prise en compte des échelles spatiales et temporelles, et enfin, de mieux recenser les services et fonctions liés à la biodiversité (Altermatt & Pellissier, 2022). C'est précisément dans ce domaine que les modélisations de ValPar.CH peuvent être mises à contribution : les nouvelles géodonnées obtenues (cf. Tab. 3 au point 2.1) ont une haute résolution spatiale et établissent des connexions entre des thématiques environnementales différentes. La nouvelle base de données environnementales SWECO25 contient plus de 5000 couches raster et couvre des thématiques telles que la géologie, la topographie et l'hydrologie, mais aussi l'affectation des sols, la densité de population et les transports (Külling, Adde, Fopp et al., 2024). Grâce aux nouvelles données de télédétection issues d'images satellitaires et de vues aériennes, il est possible d'améliorer les modèles prédictifs de distribution des espèces animales et végétales et des services écosystémiques (Chatenoux et al., 2023 ; Külling, Adde, Fopp et al., 2024 ; Zehnder, 2022). Ainsi, les modélisations de ValPar.CH (p. ex. celles concernant la robustesse du paysage ; cf. Fig. 28) ouvrent de nouvelles possibilités pour compléter les systèmes de monitoring existants.

La perspective sociétale

ValPar.CH livre des nouveaux résultats permettant d'enrichir la prise en compte de la perspective sociétale (cf. chap. 2). Si besoin, ces résultats peuvent être intégrés dans un système de monitoring, où ils seront approfondis. Des interactions sont possibles notamment avec les programmes de monitoring « Observation du paysage suisse (OPS) » et « Monitoring socioculturel des forêts (WaMos) », menés conjointement par l'OFEV et le WSL. Les approches méthodologiques de ValPar.CH sont plus variées que celles des programmes OPS et WaMos et comprennent également des études qualitatives telles que des entretiens et des discussions en groupes de réflexion. Elles permettent une compréhension approfondie des significations et des perceptions individuelles dans des régions spécifiques (Cracco et al., 2024). Sur un petit nombre de sujets (p. ex. perception de l'état de la biodiversité), le sondage national que ValPar.CH a mené auprès de la population permet des comparaisons avec les enquêtes statistiques du Panel suisse de l'environnement (EPFZ & OFEV, 2024) et de l'Office fédéral de la statistique (OFS, 2024b). Il contenait par ailleurs quelques questions sur les mesures politiques de protection de la biodiversité et sur les valeurs fondamentales, qui pourraient être intégrées par exemple dans les futures enquêtes du Panel suisse de l'environnement.

La perspective économique

Dans les programmes de monitoring mentionnés ci-dessus, la dimension économique de la biodiversité et des services écosystémiques joue tout au plus un rôle marginal. Pour la première fois en Suisse, ValPar.CH a recensé les services écosystémiques à l'échelle nationale au moyen d'indicateurs et évalué leur importance pour l'économie dans son ensemble (cf. point 2.3). Comme les évaluations s'appuient sur le système de comptabilité économique et environnementale SEEA (pour *System of Environmental-Economic Accounting*) développé par l'Organisation des Nations Unies (Bokusheva et al., 2022), les résultats peuvent contribuer à l'élaboration d'un système national de comptabilité environnementale et, ainsi, renforcer la prise en compte de la perspective économique dans le recensement des valeurs de la nature.

5 Recommandations

Comme le démontrent les analyses des valeurs et des prestations de la nature réalisées dans le cadre du projet ValPar.CH, la promotion de la biodiversité et des services écosystémiques ne sert pas seulement à préserver la valeur intrinsèque de la nature, elle est d'une importance majeure pour la qualité de vie de la population et c'est une base centrale de l'activité économique. La population accorde une grande importance à l'expérience personnelle au contact de la nature, et les diverses enquêtes menées montrent qu'elle soutient et accepte largement la protection de la biodiversité. S'agissant de l'état de la biodiversité, il existe toutefois un écart entre sa perception par la population et sa caractérisation par les études scientifiques.

Sur la base des résultats du projet ValPar.CH, l'équipe de recherche a formulé, pour différents niveaux administratifs et territoriaux ainsi que pour différents groupes cibles, des recommandations sur les moyens de préserver durablement la biodiversité et les services écosystémiques ainsi que sur la manière d'améliorer les conditions-cadres. En substance, les recommandations suggèrent que prendre en compte les multiples valeurs de la nature ainsi que la dynamique des changements futurs permet de garantir la fonctionnalité de la biodiversité et des services écosystémiques, une approche qui serait largement soutenue par la population. Ces recommandations sont également utiles aux cantons dans leur travail de planification de l'infrastructure écologique ainsi que pour sa mise en œuvre et son développement futur.

Les cinq recommandations principales sont présentées brièvement dans le tableau 7, puis détaillées dans les sections suivantes.

Tab. 7 : Vue d'ensemble des recommandations

N°	Titre	Basée sur les résultats présentés au point ...	Groupes cibles principaux	Prochaines étapes possibles
1	Tenir compte de la dynamique – protéger et gérer les zones à haut potentiel La planification en matière de biodiversité et de services écosystémiques doit tenir compte des évolutions futures de manière flexible. Les zones qui remplissent leurs fonctions malgré les changements dans les conditions futures doivent être incluses et protégées en priorité.	2.1 : tab. 3 4.1 4.1 4.2 4.6	Cantons, bureaux d'études	<ul style="list-style-type: none">• Comparer les planifications existantes en matière de biodiversité, de paysage et d'environnement avec les modélisations ValPar.CH (scénarios, zones prioritaires, catégories de changement du paysage) et en tenir compte pour leur développement ultérieur• Utiliser les données et les méthodes ValPar.CH pour compléter les systèmes de monitoring qui existent déjà en Suisse• Utiliser les modélisations et les géodonnées ValPar.CH pour optimiser les synergies entre les domaines de la biodiversité et des changements climatiques

N°	Titre	Basée sur les résultats présentés au point ...	Groupes cibles principaux	Prochaines étapes possibles
2	Intégrer les perspectives économiques et sociales dans les processus de planification et de décision La conservation à long terme et la gestion de la mise en réseau des habitats nécessitent le soutien des parties prenantes et des personnes concernées. Leurs connaissances, leurs valeurs et leurs préoccupations doivent être prises en compte grâce à des processus participatifs appropriés.	2.2 2.3 3.1 4.4	Cantons, bureaux d'études	<ul style="list-style-type: none"> • Introduire des processus participatifs dans les processus de planification et garantir leur financement • Inclure davantage les perspectives sociales et économiques de la nature • Recourir à des méthodes innovantes pour intégrer les valeurs sociales de la nature
3	Axer la communication et l'éducation à la nature sur les différentes catégories de valeurs afin de renforcer l'acceptation de la gestion Les expériences positives au contact de la nature renforcent l'identification de nombreuses personnes avec la nature. Ce sont des clefs qui favorisent la compréhension de la biodiversité et des services écosystémiques et, ainsi, l'acceptation des mesures de protection et d'entretien.	2.2 3.4 4.5	Confédération, cantons, communes, parcs et autres acteurs régionaux	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les besoins en matière d'aide à la communication • Concevoir des offres d'encouragement et de soutien pour les médiateurs • Développer des kits d'éducation et d'information • Intégrer des exigences pour des activités d'éducation et d'information dans les offres existantes pour l'éducation, la jeunesse et le sport
4	Confier à des organismes régionaux la responsabilité de la planification et de la réalisation concrète du réseau écologique d'habitats En raison de l'utilisation intensive du territoire, il est important de renforcer la coordination avec les autres usages du sol en impliquant les institutions régionales ainsi que les processus de planification régionaux. La gestion à l'échelle régionale renforce l'identification et l'engagement des parties prenantes. La condition préalable est de disposer de ressources et de compétences adéquates.	4.1 4.2 4.3 4.4	Cantons, communes, parcs et autres acteurs régionaux, bureaux d'études	<ul style="list-style-type: none"> • Se concerter avec les politiques sectorielles pour l'orientation et le financement des structures régionales • Développer un portefeuille pour la gestion régionale du réseau écologique d'habitats • Renforcer et soutenir les structures organisationnelles régionales
5	Concevoir un programme pour la conservation à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques La mise en œuvre et la gestion durable d'un réseau écologique fonctionnel d'habitats (y c. le financement, le monitoring et la prise en compte des dynamiques) doivent être assurées dans le cadre d'un programme spécifique.	3.2 3.3 4.2 4.6	Confédération, cantons	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir un programme pour le réseau écologique d'habitats sur la base des planifications cantonales • Tenir compte du réseau écologique d'habitats dans le Projet de territoire Suisse • Utiliser les archétypes paysagers pour la gestion intégrée de la protection de la nature, pour l'agriculture ainsi que d'autres utilisations du sol • Garantir la réalisation des objectifs de la Conception Paysage Suisse

1) Tenir compte de la dynamique – protéger et gérer les zones à haut potentiel

Quel que soit le scénario de développement considéré, les résultats du projet de recherche montrent que les conditions-cadres déterminantes pour le bon fonctionnement d'un réseau écologique d'habitats sont soumises à une forte dynamique de changement (p. ex. changements climatiques et changements en matière d'utilisation du sol).

La planification et la gestion d'un réseau écologique fonctionnel doivent anticiper ces changements, en tenir compte et y réagir avec flexibilité. Sur la base des conditions spatiales existantes, elles doivent identifier des surfaces qui offrent le potentiel adéquat et la flexibilité suffisante pour faire face aux évolutions futures de la biodiversité. Les zones prioritaires pour la biodiversité et les services écosystémiques (cf. point 4.1) ainsi que les scénarios ValPar.CH (cf. point 3.1) fournissent des indications sur les endroits qui, en fonction du scénario considéré, subiront des changements importants (faible robustesse) ou des changements minimes (grande robustesse) sous l'effet des modifications sans précédent qui sont attendues en matière de climat et d'utilisation du sol (cf. point 4.2). Les planifications cantonales peuvent contribuer à offrir une protection adéquate aux zones ayant des valeurs de biodiversité particulières et/ou menacées et les définir comme zones prioritaires pour la mise en œuvre de mesures efficaces. En outre, il est recommandé de mettre en place une gestion durable pour des corridors écologiques potentiellement importants à l'avenir. La prise en compte de surfaces potentielles vient compléter la préservation et la valorisation des aires protégées existantes. Celles-ci fournissent des services précieux, qui sont également demandés et appréciés par la population (cf. point 2.2).

Prochaines étapes possibles :

- comparer les planifications cantonales avec les scénarios ValPar.CH (cf. point 3.1), les zones prioritaires (cf. point 4.1) et les catégories de changement du paysage (cf. point 4.2) afin d'identifier les potentiels d'optimisation ;
- utiliser les modélisations et les géodonnées ValPar.CH (cf. Tab. 3 au point 2.1) pour le développement futur des planifications locales, régionales, cantonales et supracantonales en matière de biodiversité et de services écosystémiques ;
- utiliser les données et les méthodes ValPar.CH pour compléter les programmes de monitoring existants en Suisse, dans les domaines de la biodiversité, du paysage et de la comptabilité environnementale (cf. point 4.6) ;
- combiner les modélisations et les géodonnées ValPar.CH avec les travaux du réseau NCCS dédié aux services climatiques (National Centre for Climate Services) afin d'optimiser les synergies entre les domaines de la biodiversité et des changements climatiques.

2) Intégrer les perspectives économiques et sociales dans les processus de planification et de décision

Le soutien de la population locale à la nature est un facteur essentiel au maintien de sa fonctionnalité. Cette appréciation de la nature, qui se fonde sur la valeur intrinsèque et la valeur d'usage de la nature, est un fondement essentiel pour la conservation durable de la biodiversité et des services écosystémiques. La participation et le savoir renforcent ces liens d'attachement. Des acteurs locaux peuvent en outre mettre à contribution leurs précieuses connaissances dans le cadre de processus participatifs.

Pour maintenir durablement les fonctions de la nature, il ne suffit pas de protéger les surfaces qui sont nécessaires d'un point de vue écologique. La gestion à long terme d'un réseau écologique d'habitats – par exemple les soins aux prairies et aux pâturages riches en espèces – nécessite également un ancrage social. Les scénarios ValPar.CH (cf. point 3.1) en attestent : grâce au soutien de la société (cf. point 2.2), une gestion axée sur l'approvisionnement durable de la population en services écosystémiques crée des conditions favorables à la biodiversité et garantit ainsi les bases naturelles des activités économiques tributaires des services écosystémiques (cf. point 2.3). Il faut donc donner à la population locale la possibilité de mettre à disposition ses propres connaissances, ses perceptions et ses relations avec la nature et d'échanger à propos de ces relations. Les voix trop basses pour être entendues aisément doivent également être prises en compte (cf. point 2.2). Il est essentiel d'impliquer une grande variété d'acteurs – du point de vue de leur âge, leur origine, leur profession, etc. – dans l'élaboration de stratégies de protection de la nature pour qu'elles soient à la fois durables, équitables et efficaces. Par conséquent, il importe également de ne pas ignorer les éléments non généralisables, comme les valeurs relationnelles, qui sont à la fois personnelles et dépendantes de la culture – ainsi que les conflits éventuels – sans pour autant considérer tous les points de vue comme égaux. L'échange favorise la compréhension des différentes opinions et crée les bases nécessaires à l'émergence de synergies et d'alliances : discuter ensemble de scénarios d'avenir souhaitables permet de mieux prendre en compte les différentes exigences et d'élaborer des solutions consensuelles (cf. point 3.2).

Prochaines étapes possibles :

- ancrer explicitement des processus participatifs dans les bases et les processus de planification (manuels, guides, etc.) et garantir leur financement, y compris pour la participation d'acteurs locaux (cf. points 4.3 et 4.5) ;
- intégrer davantage les perspectives économiques et sociales de la nature dans les argumentaires et donner davantage d'espace aux groupes d'acteurs correspondants (cf. points 2.2 et 2.3) ;
- recourir à de nouvelles méthodes telles que les randonnées participatives (cf. point 2.2).

3) Axer la communication et l'éducation à la nature sur les différentes catégories de valeurs afin de renforcer l'acceptation de la gestion

L'appréciation de la nature est étroitement liée aux expériences et aux activités vécues à son contact. Ces expériences sont aussi un élément important de la culture locale. Leur prise en compte est donc essentielle pour obtenir le soutien de la population et lui permettre de mieux comprendre la biodiversité et sa gestion.

Nombreuses sont les personnes qui, grâce à leurs souvenirs, leurs expériences positives et leurs activités, s'identifient fortement à la nature et à ses valeurs (cf. point 2.2). Il s'agit là d'une base solide pour gagner et renforcer la compréhension de la population pour les mesures en faveur de la biodiversité, du réseau écologique d'habitats et des services écosystémiques. La transmission des expériences offertes par la nature et leur découverte personnelle dans le cadre d'activités pédagogiques, de loisirs ou de détente, de même que les discussions dans le cadre de processus participatifs, contribuent à développer et à renforcer cette identification et ces représentations positives. L'éducation à la nature au sens large doit non seulement transmettre des connaissances, mais aussi et surtout permettre à chacun, quel que soit son âge, de vivre des expériences personnelles au contact de la nature. Cette éducation peut être reçue à l'école, mais aussi lors d'activités de loisir (p. ex. dans le domaine du sport et de la culture) ou dans le cadre du développement régional. Les prestataires concernés, notamment les institutions scolaires, les parcs, les associations, les organisations de jeunesse et les organismes touristiques, doivent être épaulés dans ce domaine d'expertise (cf. point 4.5). L'importance des services écosystémiques pour un grand nombre d'activités économiques est un autre point de départ pour une communication efficace (cf. point 2.3).

Prochaines étapes possibles :

- déterminer les besoins en matière de soutien à la communication ;
- concevoir des offres d'encouragement et de soutien pour les médiateurs (associations et organisations actives dans le domaine du tourisme, de la protection de la nature, etc.) ;
- développer des kits d'éducation et d'information pour soutenir les médiateurs ;
- intégrer des exigences pour des activités d'éducation et d'information dans les offres de promotion existantes (éducation, jeunesse et sport, nouvelle politique régionale, etc.).

4) Confier à des organismes régionaux la responsabilité de la planification et de la réalisation concrète du réseau écologique d'habitats

La possibilité de réaliser et de gérer le réseau écologique d'habitats au niveau régional offre de nombreux avantages. L'action au niveau régional garantit notamment la prise en compte de connaissances approfondies sur les conditions écologiques régionales et renforce l'attachement identitaire des acteurs, et donc leur engagement et leur crédibilité.

Étant donné la forte concurrence pour l'utilisation du sol, l'affectation de surfaces au profit d'un réseau écologique fonctionnel d'habitats est un défi majeur. Il est recommandé d'exploiter toutes les opportunités et de rechercher des synergies avec d'autres utilisations du sol (cf. point 4.3), car cela permet de gérer conjointement les potentiels conflits entre la production (utilisation économique ou agricole du sol) et la protection de la biodiversité. En la matière, les démarches de médiation de certains acteurs (*policy brokers*) jouent un rôle central. De telles opportunités sont à rechercher notamment dans les procédures de planification ayant une incidence sur l'organisation du territoire (qui ont généralement cours au niveau régional), par exemple dans les « processus de développement de l'espace rural (PDER) », la « contribution pour la biodiversité régionale et la qualité du paysage (CBrP) », la planification des aires protégées, les « projets-modèles pour un développement territorial durable », les projets d'agglomération et les projets de la « politique pour les espaces ruraux et les régions de montagne (PERM) ». Les processus de planification au niveau régional ont une composante spatiale suffisamment développée pour permettre la réalisation concrète du réseau d'habitats et la gestion à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques.

Sous l'impulsion de plusieurs politiques sectorielles, les parcs ainsi que d'autres unités territoriales disposent déjà d'outils de gestion institutionnalisés à l'échelle régionale (organes régionaux de planification, structures de gestion en lien avec la NPR). Certains d'entre eux accomplissent déjà des tâches dans les domaines de la nature et du paysage. Il serait également possible de leur confier la responsabilité de gérer le réseau écologique d'habitats. Cela permettrait d'exploiter de possibles synergies entre les institutions et entre les contenus traités. Pour garantir la capacité d'action de ces unités, il faudrait leur attribuer les compétences et les ressources nécessaires.

Prochaines étapes possibles :

- se concerter entre les politiques sectorielles pour l'orientation et le financement des structures régionales ;
- développer un portefeuille pour la gestion régionale de la biodiversité et des services écosystémiques ;
- renforcer et soutenir les structures de gestion régionales (cf. point 3.2).

5) Concevoir un programme pour la conservation à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques

Pour assurer la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques, il faut non seulement protéger les surfaces de grande valeur, mais aussi ancrer des mesures contraignantes dans différentes politiques sectorielles. Si la SBS et la Conception Paysage Suisse (CPS) ouvrent la voie à une coordination intersectorielle aux différents échelons de l'État, il faut encore les assortir de mesures concrètes pour la réalisation et la gestion durable du réseau d'écologique d'habitats de grande valeur (infrastructure écologique) et les axer davantage sur les moyens de faire face aux modifications futures des conditions-cadres.

Après la planification, la gestion à long terme de l'infrastructure écologique revêt, elle aussi, une importance majeure. Cette gestion doit notamment faire intervenir des mesures de revitalisation et d'entretien de la biodiversité ainsi que garantir leur financement (p. ex. via des incitations dans le système de subventionnement actuel ou via une restructuration des subventions ; cf. point 3.3). Elle doit également mettre en place un dispositif de monitoring et pouvoir s'adapter de manière flexible en fonction des changements en matière de climat et d'utilisation du sol. La SBS et la CPS définissent, sur le plan stratégique, la manière dont les politiques sectorielles doivent incorporer ces tâches. ValPar.CH recommande de compléter l'action dans les politiques sectorielles par un programme dédié, encadrant concrètement la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques (cf. point 4.4). Ce programme doit préciser le rôle des politiques sectorielles dans les activités de gestion, définir les compétences données aux acteurs responsables et proposer des solutions pour le financement des mesures requises et pour les éventuelles adaptations liées aux changements attendus en matière de climat et d'utilisation du sol.

Actuellement, les objectifs en faveur de la biodiversité sont ancrés dans des législations et des stratégies relevant de différentes politiques sectorielles (protection de la nature, environnement, agriculture, aménagement du territoire, etc.). Avec la CPS, le Conseil fédéral a fixé des objectifs contraignants pour les autorités dans les domaines de la nature et du paysage. Il s'agit d'accomplir diverses tâches ayant des effets sur l'organisation du territoire – qui relèvent au total de treize politiques sectorielles de la Confédération. Ces objectifs sont contraignants également pour les cantons et les communes. La concrétisation des objectifs de la SBS et de la CPS dans des conceptions paysagères cantonales et dans d'autres bases de planification peut contribuer de manière notable à renforcer le lien avec les politiques à incidence spatiale. L'équipe de recherche ValPar.CH recommande en outre de réfléchir aux mécanismes à mettre en place en cas de non-réalisation des objectifs.

Prochaines étapes possibles :

- concevoir un programme visant à garantir un réseau écologique fonctionnel d'habitats, sur la base des planifications cantonales ;
- tenir compte du réseau écologique d'habitats dans le Projet de territoire Suisse ;
- utiliser des archétypes paysagers (cf. point 4.2) pour la gestion intégrée de la protection de la nature, de l'agriculture et d'autres utilisations du sol ;
- garantir la réalisation des objectifs de la CPS ;
- ancrer les objectifs de la SBS et de la CPS dans les conceptions paysagères cantonales.

Bibliographie

Adde, A., Altermatt, F., Broennimann, O., Brun, P., Fopp, F., Guisan, A., Külling, N., Lehmann, A., Pellissier, L., Petitpierre, B., Rey, P.-L. & Zimmermann, N. E. (2023). N-SDM: A high-performance computing pipeline for Nested Species Distribution Modelling. *Ecography*, 6, e06540. <https://doi.org/10.1111/ecog.06540>

Adde, A., Altermatt, F., Broennimann, O., Fopp, F., Guisan, A., Lehmann, A., Pellissier, L., Petitpierre, B., Rey, P.-L., Schweiger, A. K. & Zimmermann, N. E. (2023). Too many candidates: Embedded covariate selection procedure for species distribution modelling with the covsel R package. *Ecological Informatics*, 75. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102080>

AEE. (2023, 29 août). *Terrestrial protected areas in Europe*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/terrestrial-protected-areas-in-europe>

Ahern, J. (1995). Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning*, 33(1), 131–155. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)02039-V](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)02039-V)

Altermatt, F., & Pellissier, L. (2022). Perspectives du monitoring de la biodiversité en suisse. *HOTSPOT numéro spécial, novembre*, 42–43.

Arlettaz, R., Barras, A. G. & Braunisch, V. (2021). Predictive models of distribution and abundance of a threatened mountain species show that impacts of climate change overrule those of land use change. *Diversity and Distributions*, 27(6), 989–1004. <https://doi.org/10.1111/ddi.13247>

Backhaus, N., Deplazes-Zemp, A., Michel, A. H., Oliveri, T., Schneiter, R. & Thaler, L. (2024). Natural processes and natureculture – A relational understanding of nature amongst local stakeholders in Swiss parks. *Ecosystems and People*, 20(1), 2421306. <https://doi.org/10.1080/26395916.2024.2421306>

Baste, I. A., Brauman, K. A., Chan, K. M. A., Church, A., Díaz, S., Hill, R., Larigauderie, A., Lavorel, S., Leadley, P. W., Lonsdale, M., Martín-López, B., Molnár, Z., Pascual, U., Polasky, S., Schröter, M., Shirayama, Y., Stenseke, M., van der Plaats, F., van Oudenhoven, A. P. E., [...] & Watson, R. T. (2018). Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270–272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>

Bennett, N. J. (2016). Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 30(3), 582–592. <https://doi.org/10.1111/cobi.12681>

Black, B., Adde, A., Farinotti, D., Guisan, A., Külling, N., Kurmann, M., Martin, C., Mayer, P., Rabe, S.-E., Streit, J., Zekollari, H., & Grêt-Regamey, A. (2024). Broadening the horizon in land use change modelling: Normative scenarios for nature positive futures in Switzerland. *Regional Environmental Change*, 24(115). <https://doi.org/10.1007/s10113-024-02261-0>

Black, B., Adde, A., Külling, N., Bueth, C., Kurmann, M., Guisan, A., Lehmann, A., Altermatt, F., & Grêt-Regamey, A. (soumis). *Identifying robust conservation decisions to secure ecosystem service provision under future uncertainty in Switzerland*.

Black, B., Mayer, P., Sonderegger, R., & Grêt-Regamey, A. (2024). *Interaktive Plattform zur Erkundung simulierter Szenarien von Bodennutzungs- und Bodenbedeckungsveränderungen bis 2060 in der Schweiz*. <https://valpar.ch/land-use-change-scenarios/index-de.html>

Bokusheva, R., Bozzola, M., & Zabel, A. (2022). *Deriving Monetary Values of Nature's Contributions to People (NCP): Conceptual Framework and Methodology developed within ValPar.CH* (No. ISSN: 2674-0087; ValPar.CH Working Paper Series).

Bokusheva, R., Bozzola, M. & Zabel, A. (2024). *Monetary values of nature's contributions to people (NCP) in Switzerland measured with ValPar.CH*.

Britsko, S. (2024, 29 juillet). *Fusion im Naturschutz: «Es gibt weniger Fische. Deswegen Vögel abzuschliessen, ist doch grotesk»*. Tages-Anzeiger. <https://www.tagesanzeiger.ch/zuerichsee-erste-fusion-von-fischern-und-vogelschuetzern-in-der-schweiz-965033765263>

Buser, B., Olschewski, R., Bade, S., Odermatt, B., Bibic, V., Capillo, M. (2020). *Zukunft und Wert von Ökosystemleistungen in der Schweiz. Econcept & WSL im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU*.

- Caro, T. M., & Girling, S. (2010). *Conservation by Proxy: Indicator, umbrella, keystone, flagship, and other surrogate species*. Island Press.
- CDB. (2022). *Global Biodiversity Outlook 5*. www.cbd.int/GB05
- Chan, K. M. A., Eyster, H. N., Naidoo, R. & Olmsted, P. (2022). Motivating conservation even for widespread species using genetic uniqueness and relational values. *Biological Conservation*, 266, 109438. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109438>
- Chapman, M., & Deplazes-Zemp, A. (2023). 'I owe it to the animals': The bidirectionality of Swiss alpine farmers' relational values. *People and Nature*, 5(1), 147–161. <https://doi.org/10.1002/pan3.10415>
- Chatenoux, B., Giuliani, G., Rodila, D., & Schweiger, A. K. (2023). *Remote Sensing datasets [Dataset]*. <https://yareta.unige.ch/home/search?search=globalSearch%3Dvalpar>
- Conseil fédéral. (2012). *Stratégie Biodiversité Suisse*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/publications/publications-biodiversite/strategie-biodiversite-suisse.html>
- Conseil fédéral. (2016a). *Bases naturelles de la vie et efficacité des ressources dans la production agricole. Actualisation des objectifs. Rapport en réponse au postulat 13.4284 Bertschy du 13 décembre 2013*. <https://www.parlament.ch/centers/eparl/curia/2013/20134284/Bericht%20BR%20F.pdf>
- Conseil fédéral. (2016b). *Stratégie pour le développement durable 2016–2019*.
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naheem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.
- Cracco, M., Michel, A. H., Komossa, F., Kong, I., Backhaus, N., Thaler, L., Oliveri, T., & Walters, G. (2024). Where is the wolf? A multi-method comparison of social values and perceptions in a Swiss park. *Wildlife Biology*. <https://doi.org/10.1002/wlb3.01267>
- Cracco, M., Loup, R. & Walters, G. (2025). Analysing perceptions of nature and nature's contributions to people for a Swiss ecological infrastructure. *People and Nature*, 7(1), 146–159. <https://doi.org/10.1002/pan3.10751>
- d'Agostino, A., & Egli, J. (soumis). *There is Always a Bigger Fish. Determinants of Power Perceptions in Swiss Biodiversity Policy*.
- d'Agostino, A., Egli, J., & Kübler, D. (2025). *Ecological Infrastructure: The future of biodiversity policy in Switzerland?*
- d'Agostino, A., & Kübler, D. (soumis). *Public preferences for biodiversity policies: A survey experiment in Switzerland*.
- Daily, G. C. (1997). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. In *The Future of Nature* (454–464). Yale University Press. <https://doi.org/10.12987/9780300188479-039>
- Deplazes-Zemp, A. (2023). Beyond Intrinsic and Instrumental: Third-Category Value in Environmental Ethics and Environmental Policy. *Ethics, Policy & Environment*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21550085.2023.2166341>
- EPFZ & OFEV. (2024). *Panel suisse de l'environnement*. <https://istp.ethz.ch/research/umweltpanel.html>
- Felber Rufer, P. (2006). *Landschaftsveränderung in der Wahrnehmung und Bewertung der Bevölkerung. Eine qualitative Studie in vier Schweizer Gemeinden*. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL).
- Gilgen, A., Drobnik, T., Roesch, A., Mack, G., Ritzel, C., Iten, L., Flury, C., Mann, S., & Gaillard, G. (2022). *Indikatorbasierte Direktzahlungen im Agrarumweltbereich: Schlussbericht ans Bundesamt für Landwirtschaft* (S. 1–101). <https://doi.org/10.34776/AS136G>
- Grêt-Regamey, A., Kool, S., Bühlmann, L., & Kissling, S. (2018). *Un agenda du sol pour l'aménagement du territoire. Synthèse thématique ST3 du Programme national de recherche « Utilisation durable de la ressource sol » (PNR 68)*.
- Grêt-Regamey, A., Rabe, S.-E., Keller, R., Cracco, M., Guntern, J., & Dupuis, J. (2021). *Opérationnalisation de l'infrastructure écologique fonctionnelle*. <https://doi.org/10.5167/UZH-204025>
- Gubler, L., Ismail, S. A., & Seidl, I. (2020). *Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz. Grundlagenbericht. Überarbeitete 2.*

Auflage. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) en collaboration avec le Forum Biodiversité Suisse.

Guisan, A., & Adde, A. (2024). *Artenverbreitungsmodelle als Werkzeuge zur Vorhersage von Artenverteilungen in der Schweiz – Tipps zur Anwendung* (ValPar.CH).

Guisan, A., Thuiller, W., & Zimmermann, N. E. (2017). *Habitat Suitability and Distribution Models: With Applications in R*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781139028271>

Guntern, J., Pauli, D., & Klaus, G. (2020). *Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet. Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung*. Forum Biodiversität de l'Académie des sciences naturelles (SCNAT).

Horlings, E., Schenau, S., Hein, L., Lof, M., de Jongh, L., & Polder, M. (2020). *Experimental monetary valuation of ecosystem services and assets in the Netherlands*. CBS.

IPBES. (2022). *Methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7687931>

Keller, R., Clivaz, M., Backhaus, N., Reynard, E., Lehmann, P., & Schüpbach, U. (2022). *Mieux appréhender les prestations paysagères*. Swiss Academies Factsheets 17 (1). <https://zenodo.org/records/6036218>

Keller, R., Cracco, M., Backhaus, N., Bokusheva, R., Bozzola, M., Deplazes Zemp, A., Fragnière, A., Guisan, A., Kneubühler, M., Koblet, O., Kübler, D., Lehmann, A., Michel, A. H., Purves, R. S., Puydarrieux, P., Rey, P.-L., Reynard, E., Salomon Cavin, J., Schaepman, M., [...] Grêt-Regamey, A. (2020). *Analyse von Nutzen und Mehrwert der Ökologischen Infrastruktur im Pilotprojekt «Inwertsetzung der Ökologischen Infrastruktur in Parks»*. Forschungsplan.

Kienast, F., Frick, J., & Steiger, U. (2013). *Nouvelles approches pour relever la qualité du paysage. Rapport intermédiaire du programme Observation du paysage suisse (OPS)* [Connaissance de l'environnement n° 1325]. Office fédéral de l'environnement (OFEV) et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL).

Klaus, G., & Guntern, J. (2022). Le paysage du suivi de la biodiversité en suisse. *HOTSPOT* 46, 8–9.

Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

Komossa, F., Kong, I., & Purves, R. S. (2024). What's in the news? A multiscalar text analysis approach to exploring news media discourses for managing protected areas in Switzerland. *Landscape Research*, 0(0), 1–21. <https://doi.org/10.1080/01426397.2024.2358234>

Komossa, F., Mariño, D., Michel, A. H., & Purves, R. S. (2023). Find the one you like! Profiling Swiss parks with user generated content. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 100673. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2023.100673>

Kühne, O. (2024). Sozialisation und Landschaft. Dans: O. Kühne, F. Weber, K. Berr, & C. Jenal (Hrsg.), *Handbuch Landschaft* (p. 595–607). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42136-6_43

Külling, N. (2022). *Story map: Downscaling Switzerland Land Use/Land Cover Data* [ValPar.CH story map]. <https://valpar.unige.ch/mapstore/#/geostory/shared/186>

Külling, N., Adde, A., Fopp, F., Schweiger, A. K., Broennimann, O., Rey, P.-L., Giuliani, G., Goicolea, T., Petitpierre, B., Zimmermann, N. E., Pellissier, L., Altermatt, F., Lehmann, A., & Guisan, A. (2024). SWECO25: A cross-thematic raster database for ecological research in Switzerland. *Scientific Data*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02899-1>

Külling, N., Adde, A., Lambiel, A., Wicki, S., Guisan, A., Grêt-Regamey, A., & Lehmann, A. (2024). Nature's contributions to people and biodiversity mapping in Switzerland: Spatial patterns and environmental drivers. *Ecological Indicators*, 163, 112079. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112079>

Külling, N., Adde, A., Waller, N., Lambiel, A., Moilanen, A., Guisan, A., Grêt-Regamey, A., & Lehmann, A. (en préparation). *Reaching conservation targets: Spatial prioritization of national ecological infrastructure*.

- Lambiel, A. (2024b). Story map: Cartography of Nature's Contributions to People in Switzerland. Spatial patterns and environmental drivers. *ValPar.CH story map*. <https://valpar.unige.ch/mapstore/#/geostory/shared/15>
- Lambiel, A. (2024a). *Story map: Spatial-hierarchical species distribution modelling with N-SDM. A high-performance computing pipeline* [ValPar.CH story map]. <https://valpar.unige.ch/mapstore/#/geostory/shared/664>
- Lambiel, A. (2024c). *Story map: Understanding spatial configurations of social, ecological, and technological elements to manage ecological infrastructure. A landscape archetype analysis* [ValPar.CH story map]. <https://valpar.unige.ch/mapstore/#/geostory/shared/237>
- Lavorel, S., Bayer, A., Bondeau, A., Lautenbach, S., Ruiz-Frau, A., Schulp, N., Seppelt, R., Verburg, P., Teeffelen, A. van, Vannier, C., Arneth, A., Cramer, W., & Marba, N. (2017). Pathways to bridge the biophysical realism gap in ecosystem services mapping approaches. *Ecological Indicators*, 74, 241–260. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.11.015>
- Linke, S. (2024). Landschaftsästhetik. Dans : O. Kühne, F. Weber, K. Berr, & C. Jenal (Hrsg.), *Handbuch Landschaft* (p. 741–753). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-42136-6_54
- Mayer, P., Rabe, S.-E., & Grêt-Regamey, A. (2023). Operationalizing the Nature Futures Framework for ecological infrastructure. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01380-7>
- Michel, A. H., Hartmann, S., & Schneiter, R. (soumis). *Beyond the View: Exploring embodied experiences in rural landscapes in Switzerland*.
- Michel, A. H., Streit, J., Komossa, F., Thaler, L., Keller, R., Backhaus, N., & Grêt-Regamey, A. (soumis). *The Role of Meaningful Places in Biodiversity Conservation: Integrating Local Perceptions and Ecological Priorities*.
- Moilanen, A., Lehtinen, P., Kohonen, I., Jalkanen, J., Virtanen, E. A., & Kujala, H. (2022). Novel methods for spatial prioritization with applications in conservation, land use planning and ecological impact avoidance. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(5), 1062–1072. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13819>
- Nathani, C., & Steg, C. (2024). *Natures Contribution to Value Added and Employment in Switzerland*.
- Novo, P., Bokusheva, R., d'Agostino, A., & Kübler, D. (en préparation). *Uncovering the biodiversity value landscapes of the Swiss population*.
- OCDE (2024). *Espèces menacées (indicateur)*. OCDE. <https://www.oecd.org/fr/data/indicators/threatened-species.html>
- OFEV. (2017). *Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse*. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- OFEV. (2020). *Monitoring et suivi des effets dans le domaine de la biodiversité. Vue d'ensemble des programmes nationaux et de leurs recoupements avec les programmes cantonaux* (Connaissance de l'environnement n° 2005). Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- OFEV. (2021). *Infrastructure écologique. Guide de travail pour la planification cantonale Convention-programme 2020-2024*. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- OFEV. (2023). *Diversité des espèces animales et végétales toujours sous pression*. Communiqué de presse. <https://www.news.admin.ch/fr/nsb?id=95250>
- OFEV. (2024). *Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse. Phase 2 (2025-2030)*. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- OFEV. (2025). *Impact des subventions fédérales sur la biodiversité : tour d'horizon des progrès réalisés pour améliorer les incitations*. Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- OFS. (2024a). *L'empreinte écologique de la Suisse*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/dveloppement-durable/autres-indicateurs-developpement-durable/empreinte-ecologique.html>
- OFS. (2024b). *Perception de l'environnement par la population*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/e-space-environnement/perception-population.html>
- Otero, I., Keller, R., Deplazes-Zemp, A., & Reynard, E. (2025). Exploring the personal sphere of transformative change in researchers and stakeholders working on nature. *Ecosystems and People*, 21(1), 2436374. <https://doi.org/10.1080/26395916.2024.2436374>

- Ott, W., & Staub, C. (2009). *Indicateurs de l'environnement liés au bien-être. Étude de faisabilité d'une base statistique pour la politique des ressources* (Connaissance de l'environnement n° 0913). Office fédéral de l'environnement (OFEV).
- Pascual, U., Balvanera, P., Anderson, C. B., Chaplin-Kramer, R., Christie, M., González-Jiménez, D., Martin, A., Raymond, C. M., Termansen, M., Vatn, A., Athayde, S., Baptiste, B., Barton, D. N., Jacobs, S., Kelemen, E., Kumar, R., Lazos, E., Mwampamba, T. H., Nakangu, B., [...] Zent, E. (2023). Diverse values of nature for sustainability. *Nature*, 620(7975), 813–823. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9>
- Peter, M., Fries, S., Kessler, L., Iten, R., Loeffel, K. (2023). *Cost of Inaction bei Ökosystemleistungen in der Schweiz. Schätzung für einzelne Aspekte des «Insektensterbens». INFRAS & faunatur im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU.*
- Regiosuisse. (2019). *Études de cas : Stratégies régionales de développement*. Regiosuisse. <https://regiosuisse.ch/fr/documents/etudes-cas-strategies-regionales-developpement?1302232117>
- Remme, R., Lof, M., de Jongh, L., Hein, L., Schenau, S., de Jong, R., & Bogaart, P. (2018). *The SEEA EEA biophysical ecosystem service supply-use account for the Netherlands*. https://www.cbs.nl/-/media/_pdf/2018/23/psu_ess_nl.pdf
- Retsa, A., Schelske, O., Wilke, B., Rutherford, G., & de Jong, R. (2020). *Biodiversity and Ecosystem Services. A business case re/insurance*. Swiss Re Institute.
- Rey, P.-L., Külling, N., Adde, A., Lehmann, A., & Guisan, A. (2022). *Mapping linkages between biodiversity and nature's contributions to people: A ValPar.CH perspective* (No. ISSN: 2674-0087; ValPar.CH Working Paper Series).
- Rey, P.-L., Martin, C., & Guisan, A. (2024). Conservation importance of non-threatened species through their direct linkages with nature's contributions to people. *Biological Conservation*, 297, 110733. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110733>
- Rey, P.-L., Vittoz, P., Petitpierre, B., Adde, A., & Guisan, A. (2023). Linking plant and vertebrate species to Nature's Contributions to People in the Swiss Alps. *Scientific Reports*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34236-2>
- Reynard, E., Grêt-Regamey, A., & Keller, R. (2021). The ValPar.CH project – Assessing the added value of ecological infrastructure in Swiss Parks. *Eco.Mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, 13(2), 64–68. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-13-2s64>
- Rutishauser, E., Heussler, F., Petitpierre, B., Künzle, I., Lischer, C., Rey, E., Sartori, L., Gonseth, Y., & Eggenberg, S. (2023). *Quelles surfaces pour le maintien de la biodiversité en Suisse?* InfoSpecies.
- RS 101. (1999). *Constitution fédérale du 18 avril 1999 de la Confédération suisse, RS 101.*
- Sabatier, P. A., & Jenkins-Smith, H. C. (with Internet Archive). (1993). *Policy change and learning: An advocacy coalition approach*. Boulder, Colo. : Westview Press. <http://archive.org/details/policychangelear00saba>
- Schilliger, P., & Steiger, U. (2021). Paysage et développement régional : un défi qu'il vaut la peine de relever. *regioS*, 20. <https://regios.ch>
- Stålhammar, S., & Thorén, H. (2019). Three perspectives on relational values of nature. *Sustainability Science*, 14(5), 1201–1212. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00718-4>
- Staub, C., Ott, W., Heusi, F., Klingler, G., Jenny, A., Häcki, M., & Hauser, A. (2011). *Indicateurs pour les biens et services écosystémiques. Systématique, méthodologie et recommandations relatives aux informations sur l'environnement liées au bien-être*. (Connaissance de l'environnement n° 1102) <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/economie-consommation/publications-etudes/publications/indicateurs-services-ecosystemiques.html>
- Steiger, U. (2016). *Conserver et améliorer la qualité du paysage. Vue d'ensemble des instruments de politique paysagère*. (Connaissance de l'environnement n° 1611) Office fédéral de l'environnement (OFEV). <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/paysage/publications-etudes/publications/conserver-et-ameliorer-la-qualite-du-paysage.html>
- Sutter, L., Herzog, F., Dietemann, V., Charrière, J.-D., & Albrecht, M. (2017). Demande, offre et valeur de la pollinisation par les insectes dans l'agriculture suisse. *Recherche Agronomique Suisse*, 8(9).

UN DESA (2019): *Technical Recommendations in support of the System of Environmental-Economic Accounting 2012*. Experimental Ecosystem Accounting: Department of Economic and Social Affairs Statistical Division (Studies in Methods, Series M No.97

Unesco. (1984). *Programme on Man and the Biosphere (MAB). International Experts Meeting on Ecological Approaches to Urban Planning*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000079017>

Weible, C. M. (Éd). (2023). *Theories Of The Policy Process* (5^e éd.). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003308201>

Wicki, S., Black, B., Külling, N., Kurmann, M., Wang, J., Lehmann, A., & Grêt-Regamey, A. (soumis). *Temporal Archetypes of Nature's Contribution to People for Sustainable Landscape Development*.

Wicki, S., Black, B., Kurmann, M., & Grêt-Regamey, A. (2023). Archetypes of social-ecological-technological systems for managing ecological infrastructure. *Environmental Research Letters*, 19(1), 014038.
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad1080>

Zabel, A., Bokusheva, R., & Bozzola, M. (2024). Dealing with negative monetary ecosystem services values in environmental and economic accounting. *Ecosystem Services*, 66, 101602.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2024.101602>





Zabel, A., & Häusler, M.-M. (2024a). Policy instruments for green infrastructure. *Landscape and Urban Planning*, 242, 104929.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104929>

Zabel, A., & Häusler, M.-M. (2024b). *Processus multipartite pour l'infrastructure écologique. un plan en 10 points*. Université de Berne, Centre for Development and Environment (CDE).

Zehnder, B. (2022). *Tree Species Classification from AVIRIS-NG Hyperspectral Imagery using Convolutional Neural Networks* [Master's Thesis, Université de Zurich].
https://www.zora.uzh.ch/id/eprint/234294/1/Thesis_Zehnder.pdf

Annexes

Annexe 1 : Vue d'ensemble des parcs naturels régionaux étudiés

Parc		Caractéristiques
Parc naturel régional Gruyère Pays-d'Enhaut (Parc naturel régional depuis 2012)		Région géographique : Préalpes Écosystèmes : prairies, zones alluviales/tourbières, forêts ; grands dénivelés Activités économiques importantes : agriculture (production herbagère et économie alpestre), économie forestière et tourisme Superficie : 632 km ² Habitants : 18 500 Nombre de communes : 17 Cantons : Vaud, Fribourg, Berne
Parc naturel régional Beverin (Parc naturel régional depuis 2013)		Région géographique : Alpes Écosystèmes : prairies sèches, forêts, zones inondables Activités économiques importantes : agriculture (exploitation herbagère et économie alpestre), économie forestière et tourisme Superficie : 515 km ² Habitants : 3 800 Nombre de communes : 9 Canton : Grisons
Parc du Jura argovien (Parc naturel régional depuis 2012)		Région géographique : Jura Écosystèmes : prairies sèches, forêts Activités économiques importantes : agriculture (exploitation herbagère, grandes cultures), économie forestière et tourisme Proximité avec l'agglomération d'Aarau, facilité d'accès Superficie : 299 km ² Habitants : 56 400 Nombre de communes : 31 Cantons : Argovie, Soleure
Parc naturel régional Pfyn-Finges (Parc naturel régional depuis 2013)		Région géographique : Alpes Écosystèmes : forêts, prairies sèches ; zone inondable ; grands dénivelés, traversant la plaine du Rhône ; espace important pour la mise en réseau des corridors écologiques Activités économiques importantes : agriculture (y c. exploitation herbagère et économie alpestre, viticulture), économie des eaux et tourisme Superficie : 327 km ² Habitants : 12 800 Nombre de communes : 13 Canton : Valais

Photos : © Suisse Tourisme / OFEV. Photographes : Marcus Gyger (Gruyère Pays-d'Enhaut), Renato Bagattini (Parc du Jura argovien), Roland Gerth (Pfyn-Finges). Données sur la superficie, le nombre d'habitants, le nombre de communes et les cantons : <https://www.parks.swiss/fr/les-parcs-suissees/> (consultation le 31 juillet 2024).

Annexe 2 : Valeur économique d'une sélection de services écosystémiques (version complète)

Les valeurs estimées sont représentatives pour la Suisse. Elles dépendent toutefois de la méthode d'évaluation utilisée, de la disponibilité des données, de leur résolution spatiale et de leur méthode de collecte, et elles s'inscrivent dans le cadre économique et réglementaire actuel. Toute modification de ces facteurs peut produire des valeurs différentes.

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation (service et unités)	Valeur de référence en francs (arrondie)	Plage de référence (de–à)
Services écosystémiques de régulation			
Création et entretien d'habitats	Dépenses publiques en faveur de la biodiversité (y c. la recherche fondamentale et les paiements directs), en moyenne par hectare de territoire national ⁽¹⁾	2 900 francs/ha	
Pollinisation et dispersion des semences	Valeurs estimées de la contribution de la pollinisation à la production agricole (calculée pour une sélection de cultures tributaires de la pollinisation), sur la base de trois approches : • coûts de production ⁽²⁾ , d'après les taux moyens de dépendance à la pollinisation pour chaque classe (Klein et al., 2007) (les valeurs de la plage de référence se rapportent aux taux de dépendance minimal et maximal pour chaque classe) • coûts de remplacement en l'absence de pollinisateurs sauvages ⁽³⁾ , pour un taux de réduction des populations de pollinisateurs sauvages de 50 % (les valeurs des plages de référence se rapportent à des taux de réduction de 20 % et de 80 %) – pollinisation manuelle – utilisation de pollinisateurs domestiqués	8 300 francs/ha 8 200 francs/ha 200 francs/ha	5 200–11 400 francs/ha 3 400–12 100 francs/ha 80–320 francs/ha
Régulation de la qualité de l'air	Valeur estimée des coûts moyens évités par cas de maladie/décès dus à une concentration nocive de particules fines de 1 µg/m ³ (PM10) ⁽⁴⁾ calculée d'après la valeur estimée du risque de morbidité/mortalité (la plage de référence se rapporte aux limites inférieure et supérieure d'un intervalle de confiance de 95 % pour l'estimation du risque)	3 300 francs	2 200–4 350 francs
Régulation du climat	Valeur estimée des coûts marginaux d'évitement ⁽¹⁰⁾ du carbone ⁽⁵⁾ (MAC) Valeur estimée des coûts sociaux du carbone (SCC) ⁽¹¹⁾⁽⁴⁾	670 francs/t C 1 100 francs/t C	
Régulation de la quantité d'eau douce	Valeur médiane des prix cantonaux pour la concession des eaux de surface ⁽⁶⁾ (la plage de référence se rapporte au prix le plus bas [canton de Thurgovie] et au prix le plus élevé [canton d'Obwald])	0,011 franc/m ³	0,001–0,5 franc/m ³
Régulation de la qualité de l'eau douce	Coûts techniques pour le traitement des nitrates et des phosphates contenus dans les eaux usées ⁽⁴⁾	11 francs/kg de nitrate 7 francs/kg de phosphate	

Services écosystémiques choisis	Base de l'évaluation (service et unités)	Valeur de référence en francs (arrondie)	Plage de référence (de–à)
Formation, protection et décontamination des sols	Coûts évités en lien avec l'accumulation des sédiments dans les lacs de retenue des centrales à accumulation grâce à la rétention de sédiments dans l'écosystème ⁽⁴⁾ (plage de référence : valeur minimale et valeur maximale)	0,04 franc/m ³	0,01–0,14 franc/m ³
Régulation des aléas et des événements extrêmes	Coûts de remplacement pour l'entretien des forêts de protection ⁽³⁾ Coûts des dommages liés aux crues évités dans l'UE grâce aux zones humides (modélisation) ⁽³⁾	405 francs/ha 6 200 francs/ha	
Régulation des ravageurs et des maladies	Valeurs estimées des dommages évités dans les grandes cultures grâce au contrôle biologique des populations de campagnols par des rapaces, en fonction de la probabilité d'apparition du ravageur : 0,2 ; 0,25 ; 0,33 ⁽⁴⁾	90 ; 120 ; 160 francs/ha	
Services écosystémiques matériels			
Énergie	Médiane des valeurs monétaires de l'eau utilisée pour la production d'énergie dans les centrales hydroélectriques suisses ⁽⁷⁾ (plage de référence : valeur minimale et valeur maximale) Valeur résiduelle calculée pour des assortiments de bois-énergie ⁽⁷⁾ (plage de référence : valeur résiduelle minimale et valeur résiduelle maximale)	0,02 franc/m ³ 50 francs/m ³	0,0001–0,4 franc/m ³ 9–110 francs/m ³
Alimentation humaine et animale	Valeurs estimées de la contribution des services écosystémiques du sol à la production agricole, calculées sur la base des contributions marginales du sol rapportées à la surface agricole utile (les plages de référence se rapportent aux limites inférieure et supérieure d'un intervalle de confiance de 95 %) ⁽²⁾ – terres d'assolement dans les régions de plaine – herbages dans les régions de plaine – herbages à l'étage collinéen – herbages dans les régions de montagne	6 300 francs/ha 4 800 francs/ha 2 550 francs/ha 2 850 francs/ha	4 050–8 550 francs/ha 3 400–6 500 francs/ha 1 150–3 950 francs/ha 2 350–3 350 francs/ha
Matériaux et assistance	Valeur résiduelle calculée pour des assortiments de bois non destinés à la production d'énergie ⁽⁷⁾ (plage de référence : valeur résiduelle minimale et valeur résiduelle maximale)	35 francs/m ³	2,5–80 francs/m ³
Ressources médicinales, biochimiques et génétiques	Valeur monétaire médiane d'une sélection de plantes médicinales utiles et comestibles ⁽⁷⁾ (plage de référence : valeurs minimale et maximale relevées pour différentes plantes médicinales)	6,9 francs/kg	0,8–13 francs/kg
Services écosystémiques non matériels			
Apprentissage et inspiration	Valeur monétaire médiane des photographies prises dans les parcs et publiées sur une plateforme de partage ⁽⁸⁾ (plage de référence : valeur d'une photographie basse résolution et valeur d'une photographie de presse)	110 francs/photo/an	21–200 francs/photo/an
Expériences physiques et psychologiques	Valeurs estimées des coûts de déplacement moyens des visiteurs des parcs, pour les quatre régions d'étude du projet ValPar.CH (Parc du Jura argovien et parcs naturels régionaux Gruyère Pays-d'Enhaut, Beverin et Pfyn-Finges) ⁽⁸⁾	12 ; 140 ; 370 ; 800 francs/km de sentier pédestre/an	

Source : Bokusheva et al., 2024

Tabelle 1

Méthodes d'évaluation utilisées :

(1) dépenses publiques/paiements pour des services écosystémiques (7) valeur résiduelle

(2) fonction de production
(3) coûts de remplacement
(4) coûts des dommages évités
(5) coûts marginaux d'évitement
(6) loyer

(8) prix du marché
(9) coûts des dépenses
(10) MAC : angl. *Marginal Abatement Costs* = coûts marginaux d'évitement
(11) SCC : angl. *Social Cost of Carbon* = coût social du carbone