

# Plan directeur de recherche Environnement 2025-2028

Domaines et thèmes de recherche prioritaires



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV



# Plan directeur de recherche Environnement 2025-2028

Domaines et thèmes de recherche prioritaires

# 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).

## **Auteurs**

Markus Gusset, Pierre Queloz, Daniel Zürcher

(tous rattachés à l'OFEV)

## **Contributeurs**

Aloïs Berger, Alexander Gertsch, Dominik Scheidegger

(tous à l'OFEV)

## **Accompagnement**

Organe consultatif pour la recherche environnementale (ORE),  
commission de coordination interne de l'OFEV sur la recherche

## **Mise en page**

Funke Lettershop AG

## **Photo de couverture**

Les besoins d'utilisation du sol et de l'eau sont multiples –  
comme ici dans le coude de l'Aar à Wolfwil-Wynau

© Emanuel Ammon/AURA/OFEV

## **Téléchargement au format PDF**

[www.bafu.admin.ch/ui-2401-f](http://www.bafu.admin.ch/ui-2401-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 2024

# Table des matières

<b>Abstracts</b>	<b>6</b>	12	Paysage	42
<b>Avant-propos</b>	<b>7</b>	13	Forêt et bois	44
<b>1 Introduction</b>	<b>8</b>	14	Gestion des déchets et des matières premières	46
<b>2 Aperçu du domaine politique Environnement</b>	<b>9</b>	15	Produits chimiques	48
2.1 Orientation stratégique du domaine politique Environnement	9	16	Biosécurité	50
2.2 Mandat légal de la recherche environnementale de l'OFEV	9	17	Changements climatiques : atténuation et adaptation	52
2.3 Retour sur le plan directeur de recherche Environnement pour les années 2021 à 2024	10	18	Gestion des dangers naturels et des risques techniques	54
<b>Exemples de projets</b>	<b>12</b>	A	Économie circulaire	56
1 Enquête auprès de la population « Panel suisse de l'environnement »	12	B	Environnement et santé	58
2 Données hydrologiques concernant le changement climatique	13	C	Changements climatiques, dangers naturels et perception des risques	60
3 Composition chimique et sources de poussières fines	14	<b>4 Financement 2025-2028</b>	<b>62</b>	
4 Programme pilote « Adaptation aux changements climatiques »	15	<b>5 Acteurs et interactions</b>	<b>63</b>	
2.4 Utilisation de la recherche de l'OFEV	16	5.1 Vue d'ensemble des principaux acteurs de la recherche environnementale et de l'encouragement à la recherche	63	
2.5 Financement de la recherche environnementale suisse	17	5.2 Coopération nationale	65	
2.6 Défis et actions nécessaires pour la politique et la recherche	18	5.3 Coopération internationale	68	
<b>3 Thèmes de recherche prioritaires de 2025 à 2028</b>	<b>19</b>	<b>6 Organisation et assurance de la qualité</b>	<b>69</b>	
1 Préservation des ressources et économie circulaire	20	6.1 Organisation interne	69	
2 Observation, éducation et communication environnementale	22	6.2 Conseils fournis par l'organe d'accompagnement scientifique (ORE)	69	
3 Droit de l'environnement	24	6.3 Assurance qualité	70	
4 Politique environnementale internationale	26	<b>Annexes</b>	<b>71</b>	
5 Lutte contre le bruit et préservation d'un environnement calme	28	A1 Recherche de l'administration fédérale : informations générales	71	
6 Protection contre les rayonnements non ionisants	30	A2 Membres de l'Organe consultatif pour la recherche environnementale (ORE)	75	
7 Sites contaminés	32	<b>Bibliographie</b>	<b>76</b>	
8 Air	34			
9 Sol	36			
10 Eau	38			
11 Biodiversité	40			

---

# Abstracts

Environmental research forms the basis for the early detection and analysis of environmental problems and enables solutions to be developed to protect our environment and resources. It is indispensable for the functional development of environmental policy and ensures that measures can be implemented efficiently. Environmental research at the Federal Office for the Environment (FOEN) is strongly practice-orientated: Political actors and the authorities should be able to make direct use of the findings to fulfil their tasks. This research paper sets out the specific needs of the FOEN in 18 sub-areas of environmental research for the period 2025–2028. In addition, it sets out three interdepartmental research topics, which require joint consideration between the individual environmental areas and by other federal agencies.

La recherche sert de base à l'identification précoce et à l'analyse des problèmes environnementaux et permet de formuler des solutions afin de préserver notre environnement et nos ressources. Elle est essentielle au développement fonctionnel de la politique de l'environnement et en garantit une mise en œuvre efficace. Les activités de recherche de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) ont un caractère fortement appliqué afin de produire des résultats que les responsables politiques et l'administration peuvent exploiter directement dans l'accomplissement de leurs tâches. Ce plan directeur de recherche présente les besoins concrets de l'OFEV en matière de recherche environnementale pour la période 2025-2028 dans 18 domaines. Il développe également trois thèmes de recherche plurisectoriels communs à différents domaines de l'environnement, devant être traités en collaboration avec d'autres services fédéraux.

Die Umweltforschung bildet die Grundlage für die Früherkennung und Analyse von Umweltproblemen und ermöglicht die Erarbeitung von Lösungen zum Schutz unserer Umwelt und unserer Ressourcen. Sie ist unverzichtbar für die funktionale Weiterentwicklung der Umweltpolitik und gewährleistet eine effiziente Umsetzung. Die Umweltforschung des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist stark praxisorientiert: Ihre Ergebnisse sollen von Politik und Verwaltung bei der Erfüllung ihrer Aufgaben unmittelbar genutzt werden können. Im vorliegenden Forschungskonzept werden für den Zeitraum 2025–2028 die konkreten Bedürfnisse des BAFU in 18 Teilbereichen der Umweltforschung aufgezeigt. Zudem werden drei ressortübergreifende Forschungsthemen erläutert, die eine gemeinsame Betrachtung zwischen den einzelnen Umweltbereichen sowie mit anderen Bundesstellen beanspruchen.

La ricerca ambientale costituisce la base per l'individuazione precoce e l'analisi delle problematiche ambientali e consente di elaborare soluzioni per la salvaguardia del nostro ambiente e delle nostre risorse. Inoltre, è indispensabile per lo sviluppo funzionale della politica ambientale e ne garantisce un'attuazione efficiente. La ricerca ambientale dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) è fortemente orientata alla prassi: dei suoi risultati ne possono trarre diretto beneficio sia la politica che l'amministrazione nell'adempimento dei loro compiti. Nella presente strategia sono definite le esigenze concrete dell'UFAM in 18 ambiti di ricerca ambientale per il periodo 2025–2028. Inoltre, sono illustrati tre temi di ricerca trasversali che richiedono un approccio congiunto tra i singoli settori ambientali come pure con altri uffici federali.

**Keywords:**

*Environmental research, priorities, research areas, interdepartmental research topics, research needs*

**Mots-clés :**

*Recherche environnementale, axes prioritaires, domaines de recherche, thèmes de recherche plurisectoriels, besoins de recherche*

**Stichwörter:**

*Umweltforschung, Schwerpunkte, Forschungsbereiche, ressortübergreifende Forschungsthemen, Forschungsbedarf*

**Parole chiave:**

*ricerca ambientale, punti chiave, ambiti di ricerca, temi di ricerca trasversali, necessità di ricerca*

---

# Avant-propos

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) est chargé d'assurer que l'utilisation des ressources naturelles telles que le sol, l'eau, la forêt, l'air, le climat ainsi que les diversités biologique et paysagère s'effectue dans le respect des principes du développement durable. Il est par ailleurs responsable de la protection contre les dangers naturels et de la préservation de l'être humain contre les nuisances excessives. Bien que la Suisse puisse se réjouir d'avoir accompli des progrès dans de nombreux domaines environnementaux, elle fait toujours face à des tâches et des défis aussi variés que complexes.

Pour continuer à remplir nos différents devoirs à l'avenir et relever les sérieux défis qui s'annoncent, nous avons besoin de bases scientifiques, de nouvelles connaissances et de pistes de solutions intersectorielles. La recherche appliquée proche de la pratique telle que décrite dans le présent document y contribue de manière déterminante.

Dans la perspective de défis toujours plus interdisciplinaires, nous définissons dans ce plan directeur de recherche pour la période 2025-2028 un axe prioritaire pour les thèmes de recherche plurisectoriels, qu'il s'agisse de thèmes situés au carrefour de plusieurs domaines environnementaux ou de recoupements thématiques avec la politique et d'autres services fédéraux.

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration du présent plan directeur de recherche, en particulier les membres de l'organe consultatif pour la recherche environnementale, qui se sont impliqués activement dans la réalisation de ce document et qui accompagnent également les activités de recherche de l'OFEV.

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

---

# 1 Introduction

La recherche environnementale suisse est essentielle pour garantir l'efficacité et l'efficience de la politique de l'environnement et des ressources. Elle fournit des résultats et des documents de référence aux responsables politiques et à l'administration qui leur permettent de définir des objectifs et des mesures dans le domaine environnemental et de contrôler l'efficacité des décisions prises. Elle assume encore d'autres tâches essentielles : identifier à temps les nouveaux problèmes, évaluer les chances et les risques liés aux nouvelles technologies et développer des solutions préservant l'environnement et les ressources.

La recherche environnementale suisse, qui se situe à l'avant-garde sur le plan international, traite un large éventail de thèmes et apporte des réponses utiles à des questions importantes et urgentes.

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) se consacre principalement à des travaux de recherche à caractère pratique, dont les résultats sont directement exploitables par les responsables politiques et par l'administration pour l'accomplissement de leurs tâches. La recherche environnementale de l'OFEV doit à la fois fournir les connaissances nécessaires pour faire face à long terme aux défis qui se présentent dans le domaine de l'environnement et identifier des pistes pour résoudre à court terme des problèmes urgents. Ses travaux sont déterminés, d'une part, par les mandats découlant de la législation et, d'autre part, par les nécessités politiques du moment. La planification des activités de recherche doit donc être suffisamment souple pour autoriser les changements de priorités et le traitement des questions urgentes. Solidement ancrée dans la pratique et axée sur la résolution des problèmes, la recherche environnementale de l'OFEV est en grande partie inter-, voire transdisciplinaire et veille à l'intégration de tous les acteurs concernés dès le début de la recherche de solutions.

Contrairement à certains services fédéraux œuvrant dans d'autres domaines politiques, l'OFEV n'est pas doté d'instituts de recherche. Pour couvrir ses besoins, il doit donc collaborer avec des spécialistes externes travaillant dans des universités, des hautes écoles spécialisées, des

établissements de recherche, des institutions privées et d'autres services fédéraux.

Le présent Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2025 à 2028 se concentre sur les besoins de recherche de l'OFEV. En parallèle aux 18 domaines de recherche de l'office, ce document accorde une attention particulière à trois thèmes de recherche plurisectoriels pour lesquels l'OFEV souhaite mener des travaux de recherche ayant un caractère davantage plurisectoriel et transdisciplinaire. Le plan directeur sert de fondement à la planification financière de toute la recherche menée par l'OFEV et d'instrument de planification à ses sections. Il permet également de contrôler si les objectifs ont été atteints.

Par ailleurs, le plan directeur jette un regard rétrospectif sur les activités de recherche menées pendant les années 2021 à 2024 et rend compte de l'utilisation des moyens qui leur ont été consacrés durant cette période.

---

## 2 Aperçu du domaine politique

# Environnement

### 2.1 Orientation stratégique du domaine politique Environnement

La Suisse a accompli des progrès dans de nombreux domaines de l'environnement. Au cours des deux dernières décennies, l'impact environnemental global de la Suisse, dans le pays et à l'étranger, par personne et en valeurs absolues a diminué. Des améliorations ont été enregistrées notamment s'agissant de la qualité de l'air, de la biodiversité en forêt, de la gestion des dangers naturels, de l'efficacité des matériaux et de la gestion des déchets. Par ailleurs, le Conseil fédéral a créé de nombreux instruments visant à protéger les bases naturelles de la vie de notre pays.

Malgré ces succès, la Suisse se situe au-dessus de la moyenne européenne concernant la consommation de ressources par personne. La part des atteintes à l'environnement générées à l'étranger ne cesse de croître depuis l'an 2000 et s'élève aujourd'hui à deux tiers environ. Dans l'ensemble, la consommation de ressources naturelles et les dommages infligés à celles-ci sont bien supérieurs au niveau supportable par l'environnement, en particulier en matière de changements climatiques, de pertes de biodiversité et d'excédents d'azote. Les secteurs contribuant le plus à ce fort impact sur l'environnement sont le logement, le système alimentaire et la mobilité. À eux seuls, ils représentent deux tiers des atteintes totales.

Selon le rapport Environnement Suisse 2022 du Conseil fédéral, la protection du climat, le maintien de la biodiversité et la gestion durable des ressources occupent une place centrale dans la politique environnementale suisse. En sa qualité d'autorité fédérale spécialisée, l'OFEV est chargé de préparer et de mettre en œuvre la politique environnementale, qui doit notamment s'attacher à renforcer l'exécution des lois existantes en collaboration avec les cantons et à promouvoir le dialogue avec l'économie et la société sur la valeur de l'environnement. Dans la ligne

des directives politiques, l'OFEV poursuit en particulier les objectifs suivants :

- atténuer et gérer les changements climatiques en limitant les émissions de gaz à effet de serre et en s'adaptant aux conséquences des changements climatiques grâce à des mesures ciblées ;
- préserver et utiliser durablement les ressources naturelles (sol, eau et air ainsi que forêt et bois) et réparer les atteintes qui leur ont été portées ;
- maintenir et développer durablement les diversités biologique et paysagère ;
- protéger l'être humain contre les nuisances excessives (en particulier bruit, organismes nuisibles et substances nocives, rayonnement non ionisant, déchets, sites contaminés et accidents majeurs) ;
- protéger l'être humain et les biens de valeur notable contre les risques hydrologiques et géologiques.

### 2.2 Mandat légal de la recherche environnementale de l'OFEV

La Constitution fédérale de même que douze lois et plus de 70 ordonnances forment les bases de la politique environnementale de la Suisse, dont la mise en œuvre au niveau fédéral incombe à l'OFEV. Les Objectifs de développement durable (ODD), découlant de l'Agenda 2030 des Nations Unies, ainsi que de nombreux accords internationaux (p. ex. dans les domaines du climat, de la biodiversité, des produits chimiques, de la biotechnologie et des déchets) et régionaux (p. ex. dans les domaines de l'air, de l'étude d'impact sur l'environnement, des cours d'eau transfrontaliers, des accidents industriels, du libre accès aux informations environnementales et de la conservation des espèces ou du paysage) sont également contraignants pour la Suisse. Des accords spécifiques règlent par ailleurs la coopération avec les pays voisins et certains États de l'Union européenne (UE) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

Un mandat particulier dans le domaine de la recherche environnementale découle de la loi sur la protection de l'environnement (LPE, art. 49, al. 2 et 3 ; RS 814.01). De plus, d'autres lois et ordonnances confient des tâches de recherche spécifiques à des organes de la Confédération, comme la loi sur les produits chimiques (LChim ; art. 37 ; RS 813.1), la loi sur le génie génétique (LGG ; art. 26, al. 1 ; RS 814.91), la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux ; art. 50, al. 1, et 57 ; RS 814.20), la loi sur la chasse (LChP ; art. 14, al. 3 et 4 ; RS 922.0), la loi sur la pêche (LFSP ; art. 12 ; RS 923.0), la loi fédérale sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (LBCF ; art. 10a, al. 2 ; RS 742.144), la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; art. 14a et 23l ; RS 451), la loi sur les forêts (LFo ; art. 31 ; RS 921.0) et la loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (art. 13 ; RS 721.100).

Les projets de recherche (contrats de recherche et contributions à la recherche) sont attribués conformément aux dispositions de la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI ; RS 420.1) ainsi que de la loi fédérale et de l'ordonnance sur les marchés publics (LMP, RS 172.056.1, et OMP, RS 172.056.11) et de la loi sur les subventions (LSu ; RS 616.1).

### 2.3 Retour sur le plan directeur de recherche Environnement pour les années 2021 à 2024

Dans le plan directeur 2021 à 2024, l'OFEV prévoyait un budget total de 71 millions de francs suisses pour couvrir les besoins de la recherche pendant cette période. Environ 60 % des fonds devaient être consacrés aux activités de recherche dans les cinq domaines « Biodiversité », « Gestion des dangers naturels et des risques techniques », « Eau », « Changements climatiques : atténuation et adaptation » et « Forêt et bois » (fig. 1). Les montants envisagés tenaient compte de la recherche nécessaire en vertu des plans d'action en vigueur à la même période, tels le Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse, le Plan d'action visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires ou le Plan d'action Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Pour la première fois, deux millions de francs ont été inscrits au budget pour des projets hors des domaines de recherche spécifiques, portant sur des thèmes de recherche plurisectoriels.

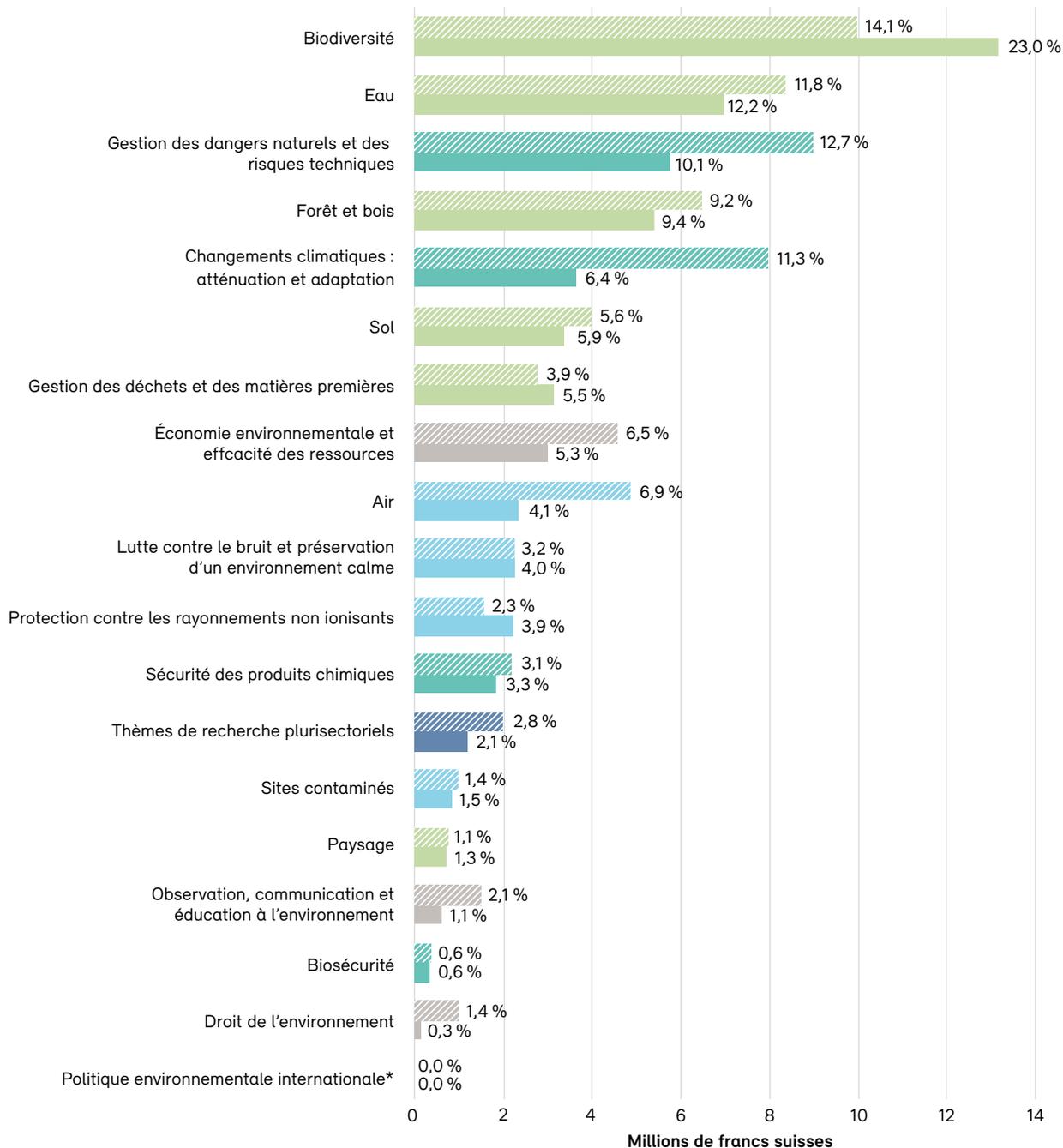
De 2021 à 2024, l'OFEV a consacré au total 57 millions de francs suisses à la recherche et financé ainsi quelque 400 projets dans tous les domaines. Dans la plupart des domaines de recherche, les dépenses étaient proportionnelles au besoin financier planifié (fig. 1). Font exception les deux domaines « Biodiversité » et « Protection contre les rayonnements non ionisants », pour lesquels, en raison de priorités politiques, les dépenses effectives ont été plus élevées que celles inscrites au budget (+ 3,2 millions pour la biodiversité et + 0,6 million pour la protection contre les rayonnements non ionisants). En revanche, dans les trois domaines « Changements climatiques : atténuation et adaptation », « Gestion des dangers naturels et des risques techniques » et « Air », l'utilisation effective des moyens financiers a été considérablement inférieure au besoin financier planifié, ce pour différentes raisons.

Ci-dessous, les travaux de recherche sont illustrés par quatre exemples de projets : « Panel suisse de l'environnement », « Données hydrologiques concernant le changement climatique », « Composition chimique et sources de poussières fines » et « Programme pilote < Adaptation aux changements climatiques > ».

Figure 1

Comparaison entre les moyens prévus par le Plan directeur de recherche Environnement pour les années 2021 à 2024 et leur utilisation effective

La figure représente les 18 domaines de recherche (selon les axes prioritaires) et les thèmes de recherche plurisectoriels (en millions de francs suisses et en pourcentage des moyens inscrits au budget et des dépenses effectives).



- AP I Actions pour la préservation et l'aménagement d'un environnement intact
- AP II Protection contre les immissions
- AP III Protection et utilisation durable des ressources et des écosystèmes
- AP IV Maîtrise des changements climatiques et prévention des dangers
- TRP Thèmes de recherche plurisectoriels
- Planification financière (total CHF 71 Mio.)
- Dépenses effectives (total CHF 57 Mio.)
- \* Financement par d'autres crédits

# Exemples de projets

## Exemple de projet 1 : Enquête auprès de la population « Panel suisse de l'environnement »



La population suisse estime qu'il est important de ne pas gaspiller d'aliments.

Photo : L. Jose

L'opinion publique est un facteur qui influence considérablement les actions des responsables politiques et des décideurs. Sonder l'opinion publique renseigne sur le soutien et l'intérêt de la population et encourage son engagement à tous les niveaux. À ce jour, la politique environnementale a toutefois rarement pris en compte ce type d'informations.

Pour combler cette lacune, la perception des thèmes environnementaux au sein de la population a été retenue comme thème de recherche prioritaire. L'enquête de l'EPF de Zurich réalisée en étroite collaboration avec l'OFEV et intitulée « Panel suisse de l'environnement » constitue l'un des principaux instruments de mesure en la matière.

De 2018 à 2022, les chercheurs ont effectué quatre sondages principaux portant sur des attitudes générales liées à l'environnement, sur l'acceptation de différentes mesures et sur des atteintes subjectives. Ils ont par ailleurs réalisé, jusqu'en 2023, sept brèves enquêtes sur les thèmes du climat, du gaspillage alimentaire, de la 5G, de l'environnement et de la santé, de l'économie circulaire ainsi que de la confiance et du bruit.

Tous les sondages ont montré que la population accorde généralement une grande importance à la protection de l'environnement et du climat, même si elle considère parfois d'autres problèmes sociétaux comme encore plus importants. Les personnes sondées sont pour la plupart ouvertes aux mesures correspondantes. Il est intéressant de mentionner ici que, si les mesures volontaires (p. ex. de diminution du gaspillage alimentaire) sont considérées comme globalement suffisantes par une minorité seulement, elles sont toutefois largement préférées aux mesures coercitives et réglementaires dans les cas concrets.

Particulièrement intéressants pour la politique environnementale, certains résultats révèlent que le manque de connaissances relatives notamment à la nécessité de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et aux causes principales de gaspillage alimentaire peut biaiser l'évaluation adéquate des mesures et, par conséquent, induire des comportements individuels inappropriés.

Informations complémentaires : [www.istp.ethz.ch](http://www.istp.ethz.ch) > Research > Swiss Environmental Panel.

## Exemple de projet 2 : Données hydrologiques concernant le changement climatique



Les changements climatiques transforment l'ensemble du régime des eaux.

Photo : WWF Suisse/E. Soteris

Les scénarios hydrologiques Hydro-CH2018 pour la Suisse, élaborés sous l'égide du « National Centre for Climate Services » (NCCS), montrent qu'en l'absence de mesures de protection du climat adéquates, la température annuelle moyenne de l'air gagnera jusqu'à 4 °C d'ici à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Des mesures de protection du climat peuvent maintenir cette hausse à 1,5 °C.

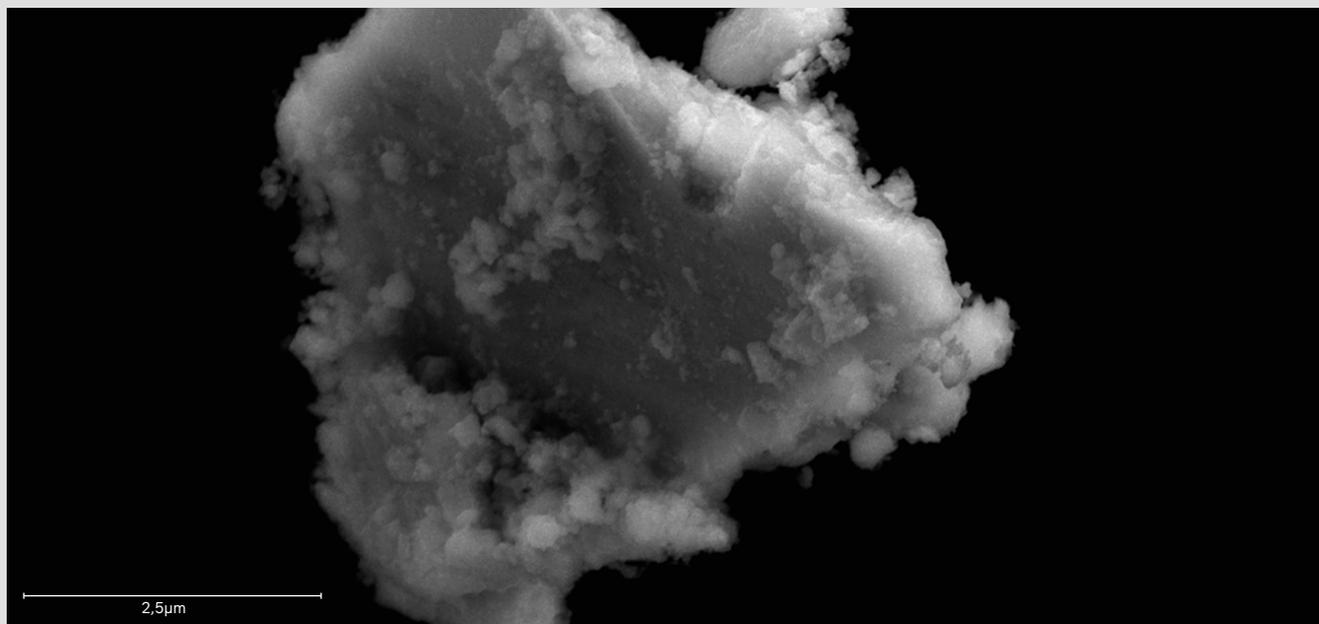
Quelles sont les conséquences pour le régime hydrique, l'écologie des eaux, la protection contre les crues, l'utilisation de l'eau et la protection des lacs et cours d'eau ? Pour répondre à ces questions, l'OFEV a lancé le projet « Données hydrologiques concernant le changement climatique » (Hydro-CH2018). En collaboration avec des chercheurs et sur la base des scénarios climatiques CH2018, le projet a développé des bases et scénarios hydrologiques d'avenir (« Hydro-CH2018 »). Se fondant sur ces travaux, l'OFEV a, en collaboration avec d'autres services de la Confédération, analysé les répercussions sur la gestion des eaux et déterminé les actions nécessaires dans le futur. Les travaux se sont déroulés dans le cadre du NCCS et ont réunis plusieurs secteurs.

Les changements climatiques transforment l'ensemble du régime des eaux, en particulier la répartition saisonnière des ressources hydriques dans les eaux superficielles et souterraines. Les étiages deviennent plus fréquents et les eaux se réchauffent. Ces évolutions ont de vastes répercussions sur l'écologie des eaux, la biodiversité aquatique, la protection contre les crues et l'utilisation de l'eau

Les nouveaux scénarios hydrologiques constituent le fondement des mesures d'adaptation aux changements climatiques. Ils permettent de s'engager sur la bonne voie en matière de gestion future des eaux et de préservation d'eaux saines. Le rapport de synthèse « Effets des changements climatiques sur les eaux suisses » offre une vue d'ensemble concise des résultats et un accès vers d'autres informations techniques et données complémentaires. Les principaux résultats ont par ailleurs été résumés à l'attention du grand public dans la brochure de vulgarisation intitulée « Eaux suisses et changements climatiques » ainsi que dans une vidéo explicative.

Informations complémentaires : [www.nccs.admin.ch](http://www.nccs.admin.ch) > *Changement climatique et impacts* > *Scénarios hydrologiques Hydro-CH2018*.

### Exemple de projet 3 : Composition chimique et sources de poussières fines



Particules de poussières fines – ici des poussières d’abrasion des freins – vues par microscopie électronique à balayage. Photo : particle-vision.ch

Les poussières fines ont des répercussions considérables sur la santé, alimentent les flux de polluants dans les écosystèmes et influent sur le climat. Il est ardu de déterminer la composition chimique des poussières fines, qui est complexe. Or, il est nécessaire de connaître en détail la composition chimique et les apports des principales sources de poussières fines pour planifier des mesures d’atténuation de cette pollution, réaliser des contrôles des effets et effectuer des recherches sur les effets de certaines substances.

Le projet a quantifié quelque 50 substances anorganiques et organiques sur cinq sites (allant de l’emplacement exposé au trafic à l’emplacement rural) et identifié les principales sources de pollution par les poussières fines. En moyenne annuelle, les émissions directement liées aux transports contribuent, selon le site, à 10 %, voire 35 % de la charge, tandis que la combustion de bois est responsable de 13 % à 22 % de celle-ci. La formation de substances secondaires constitue une autre source considérable (30 % à 60 %). Ces substances secondaires se forment dans l’air à partir de gaz précurseurs provenant de différentes sources et présentent une répartition spatiale relativement homogène.

Par comparaison avec les valeurs d’il y a dix et vingt ans, les concentrations de poussières fines et la plupart des

substances ont diminué d’environ 40 % grâce aux mesures de protection de l’air, ce qui est une preuve éloquentes du succès des politiques suisse et européenne en la matière.

Par l’intermédiaire d’un autre projet, il a été possible de quantifier également la concentration de poussières d’abrasion des pneus (microplastiques). On a par ailleurs observé que le potentiel d’oxydation des poussières fines (qui est corrélé à des réponses inflammatoires dans le corps d’organismes vivants et à d’autres effets) est accru durant les mois d’hiver. Des valeurs élevées sont mesurées dans les passages encaissés (type rue « canyon »), en particulier pour la fraction grossière des poussières fines, générée par les phénomènes d’abrasion et de tourbillons.

Au vu de tous ces résultats, les futures mesures devront se concentrer davantage sur les émissions liées aux transports qui ne sont pas dues aux gaz d’échappement (mais aux phénomènes d’abrasion des routes, des pneus et des freins et de tourbillons) et sur les émissions des chauffages au bois.

Informations complémentaires : [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Thèmes > Thème Air > Informations pour spécialistes > Qualité de l’air > Poussières fines.

## Exemple de projet 4 : Programme pilote « Adaptation aux changements climatiques »



Dans les régions de montagne, les infrastructures de transport sont tributaires de forêts protectrices adaptées au climat. Photo : Keystone/G. Bally

La stratégie « Adaptation aux changements climatiques en Suisse » du Conseil fédéral et le plan d'action visant à la mettre en œuvre définissent des objectifs et des mesures de gestion des effets des changements climatiques. Le programme pilote « Adaptation aux changements climatiques » constitue une mesure transversale essentielle du plan d'action. Il soutient des projets novateurs de cantons, régions, villes et particuliers, et montre comment la Suisse peut concrètement s'adapter aux changements climatiques. Ces projets contribuent à diminuer localement les risques climatiques, à augmenter la capacité d'adaptation et à exploiter les éventuelles opportunités offertes par les changements climatiques.

Les thèmes du programme pilote sont aussi variés que les effets des changements climatiques en Suisse. Dans le cadre de la deuxième phase de programme, allant de 2019 à 2022, pas moins de 50 projets pilotes ont été réalisés, dans différents espaces géographiques et dans toutes les régions linguistiques du pays. Les projets portaient sur l'accentuation des fortes chaleurs, l'accroissement de la sécheresse estivale, l'aggravation du risque de crues et la fragilisation des pentes, la modification des milieux naturels et de la composition des espèces ainsi

que la propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques. Pour progresser sur la voie de l'adaptation aux changements climatiques, les projets se sont articulés autour de plusieurs axes : « comprendre », « élaborer », « mettre en œuvre » et « étendre la portée ». Bénéficiant d'une large assise, ce programme pilote a été soutenu par dix offices fédéraux.

Même après la fin de cette seconde phase du programme pilote, il est important de continuer à promouvoir les innovations et de tirer des enseignements de leurs applications concrètes. Cependant, il conviendra à l'avenir de mettre davantage l'accent sur la mise en œuvre tangible ainsi que sur la diffusion et la pérennisation des solutions correspondantes, au-delà de la dimension pilote.

Informations complémentaires : [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Thèmes > Climat > Informations pour spécialistes > Adaptation aux changements climatiques.

## 2.4 Utilisation de la recherche de l'OFEV

Une évaluation *ex post* du portefeuille de recherche a été réalisée pour analyser l'utilisation des résultats de la recherche de l'OFEV. Elle comprenait toutes les activités de recherche achevées après le 1<sup>er</sup> janvier 2018 et entamées avant le 1<sup>er</sup> janvier 2023. Cela correspond à une période budgétaire d'une dizaine d'années. Dans cette optique, les activités de recherche ont été classées selon les six catégories d'utilisation qui suivent (cf. ann. A1).

- Bases scientifiques : activités de recherche destinées à élaborer des bases scientifiques (pour améliorer la compréhension d'un problème ou pour développer des solutions)
- Accords internationaux : activités de recherche découlant d'obligations internationales
- Lois et ordonnances : activités de recherche fondées sur des prescriptions légales ou visant à soutenir des révisions de la législation
- Prestations opérationnelles : activités de recherche visant à développer des prestations pour l'exécution (développement de nouvelles connaissances ou méthodes)
- Interventions parlementaires : activités de recherche servant à répondre à des interventions parlementaires ou à les mettre en œuvre

- Stratégies et plans d'action : activités de recherche fondées sur des stratégies et des plans d'action de la Confédération liés à l'environnement

Pour un tiers, les résultats des activités de recherche ont servi à l'élaboration de bases scientifiques. Pour les deux autres tiers, ces activités ont été consacrées le plus souvent à l'élaboration de stratégies et plans d'action de la Confédération liés à l'environnement, étaient fondées sur des prescriptions légales ou visaient à soutenir des révisions de la législation. Plus rarement, les résultats ont été utilisés dans le cadre d'accords internationaux (sachant que la recherche découlant indirectement des montants versés par l'OFEV à des plates-formes et des organes internationaux n'a pas été prise en considération ici), pour des interventions parlementaires ou pour le développement de services opérationnels pour l'exécution.

Les résultats de la recherche de l'OFEV sont mis à la disposition des acteurs, qu'il s'agisse des autorités cantonales d'exécution, des secteurs économiques concernés, d'autres services fédéraux, du Parlement ou du grand public.

Tableau 1

### Financement et réalisation de la recherche dans le domaine de l'environnement en Suisse

Comparaison des années 2012, 2016 et 2020, en millions de francs suisses.

Acteurs du financement	2012	2016	2020	Acteurs de la réalisation	2012	2016	2020
FNS, projets (divisions I à III)	53,1	58,3	41,6	EPF de Zurich et de Lausanne	186,1	215,2	334,1
FNS, programmes (division IV)	24,1	24,3	17,0	Instituts de recherche du domaine EPF	139,5	142,2	200,7
FNS, autres programmes	25,3	33,0	38,5	Universités cantonales	152,6	197,9	229,5
Confédération, recherche de l'administration fédérale*	15,9	16,9	27,7	Hautes écoles spécialisées	78,3	81,7	97,1
Académies	3,1	4,8	4,0	Instituts de recherche publics	16,3	27,6	28,3
UE, programmes-cadres	26,4	27,3	39,0	Académies	3,1	4,8	4,0
COST	1,8	1,0	0,8	Organisations privées à but non lucratif	12,6	17,3	20,1
EUREKA	0,8	0,8	0,3	Économie privée*	287,3	287,0	408,0
SEFRI, programme spatial	3,8	3,9	6,1				
Innosuisse	7,8	5,8	9,5				
Contributions aux hautes écoles	475,8	558,8	772,4				
Économie privée*	237,9	238,8	364,9				
<b>Total</b>	<b>875,8</b>	<b>973,7</b>	<b>1321,8</b>	<b>Total</b>	<b>875,8</b>	<b>973,7</b>	<b>1321,8</b>

\* Données 2019.

Sources : Office fédéral de la statistique (OFS), Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI), Fonds national suisse (FNS), Innosuisse, Académie suisse des sciences et relevés spécifiques.

## 2.5 Financement de la recherche environnementale suisse

La recherche de l'administration fédérale est étroitement liée aux tâches de celle-ci et ne représente donc qu'une faible part du financement de la recherche environnementale suisse. Les organisations de promotion de la recherche et de l'innovation (cf. chap. 5.1) contribuent bien plus largement à cette dernière en mettant à disposition d'importants montants, en particulier en faveur des hautes écoles, actrices principales dans la réalisation de projets de recherche.

Le tableau 1 donne un aperçu des différents acteurs finançant la recherche environnementale suisse ainsi que des organisations recevant ces fonds pour mener à bien des projets de recherche dans le domaine de l'environnement.

Les données relatives aux acteurs du financement ont en général été estimées à partir de listes de projets remises par les organismes concernés. Sur la base de ces listes et de la description des différents projets, on a ensuite estimé la part du budget revenant aux différents thèmes environnementaux. Les données de la recherche de l'administration fédérale et de l'économie privée proviennent de l'Office fédéral de la statistique (OFS) s'agissant du domaine de l'environnement. La part des contributions des hautes écoles (dans le cadre du message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation) destinée à financer des projets de recherche dans le domaine de l'environnement a quant à elle été déduite indirectement : on a soustrait à la somme totale de tous les montants du financement la somme des montants fournis par tous les autres acteurs du financement.

Concernant les données relatives aux acteurs de la réalisation, les budgets des organisations alloués à la recherche environnementale sont le résultat d'une extrapolation effectuée sur la base d'une enquête auprès de toutes les institutions de recherche suisses et de leurs groupes de recherche respectifs (base de données, cf. chap. 5.1). Le montant indiqué pour la recherche réalisée par l'économie privée provient également des statistiques de l'OFS (R-D, but « Environnement »). La catégorie « Académies » tient compte uniquement de l'Académie suisse des sciences

naturelles (SCNAT), avec pour hypothèse que les moyens sont utilisés principalement intra-muros.

Au total, les moyens consacrés à la recherche environnementale se montaient à 1322 millions de francs suisses en 2020. Les dépenses ont augmenté de 36 % entre 2016 et 2020, ce qui représente plus du triple de la hausse qui s'était produite entre 2012 et 2016. On constate ainsi une augmentation substantielle du financement chez presque tous les acteurs majeurs, à l'exception du Fonds national suisse (FNS) pour les divisions I à III et IV (projets et programmes). On n'observe toutefois pas cette tendance si l'on prend en compte les investissements du FNS pour l'ensemble des domaines d'encouragement. S'agissant de l'UE, il faut souligner que les chiffres correspondent à la situation où la Suisse participait au programme « Horizon 2020 » en tant qu'État pleinement associé. Comme, depuis 2021, la Suisse est un pays tiers non associé au programme Horizon Europe, une série de mesures transitoires sont nécessaires (cf. chap. 5.3.4, qui ont des répercussions sur les autres acteurs de l'encouragement à la recherche. Ces effets ne sont pas encore visibles dans les chiffres pour l'année 2020.

La hausse des moyens à disposition pour la recherche environnementale a profité avant tout aux acteurs de l'économie privée et au domaine des EPF (les EPF de Zurich et de Lausanne ainsi que les instituts de recherche du domaine des EPF), qui enregistrent une augmentation de plus de 40 %. Les universités cantonales, les hautes écoles et les organisations privées à but non lucratif ont vu leurs dépenses de recherche dans le domaine de l'environnement grimper de 15 % à 20 %.

Comme le montrent les statistiques de l'OFS, les dépenses de recherche, tous secteurs confondus, ont augmenté de 24 % en Suisse depuis 2012. L'augmentation nettement plus élevée (plus de 50 %) des moyens consacrés à la recherche environnementale sur la même période s'explique au moins en partie par le fait que les critères de durabilité sont devenus une condition essentielle à l'obtention de financements pour des projets de recherche.

## 2.6 Défis et actions nécessaires pour la politique et la recherche

La politique environnementale suisse a enregistré des succès dans de nombreux domaines, mais il reste beaucoup de chemin à parcourir. Selon le rapport Environnement Suisse 2022 du Conseil fédéral, les problèmes les plus urgents sont les changements climatiques, la perte de biodiversité et la surexploitation des ressources naturelles.

Le rapport actuel de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE, 2019) parvient à une conclusion similaire : la promotion d'un développement international qui intègre équitablement les considérations sociétales, économiques et environnementales constitue le principal défi de ce siècle. L'Europe reste confrontée à des problèmes persistants dans des domaines tels que la perte de la biodiversité, l'utilisation des ressources, l'incidence du changement climatique et les risques environnementaux pour la santé et le bien-être. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) viennent confirmer ces conclusions à l'échelle du globe.

La Suisse est particulièrement concernée par les changements climatiques, le réchauffement se montant à un peu plus de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle dans le pays. Elle entend réduire ses émissions de gaz à effet de serre de moitié d'ici à 2030 et les ramener à zéro net d'ici à 2050. Pour aider l'économie et la société à se tourner vers la compatibilité climatique, il convient d'exploiter tous les potentiels techniques et de décarboner les secteurs économiques. Des conditions-cadres sont également nécessaires pour rendre le quotidien durable.

Les mesures de promotion de la biodiversité ont certes un impact local et des bénéfices ponctuels, mais la biodiversité reste sous pression. Il faut continuer d'agir avec détermination pour garantir les services que fournit la biodiversité à l'économie et à la société. Une biodiversité riche et résiliente contribue également à atténuer les changements climatiques et leurs conséquences.

L'économie circulaire a pour but l'utilisation durable des matières premières et la fermeture des cycles de matières. Pour s'approcher de cet objectif, il faut concevoir les produits de telle sorte que leur fabrication et leur utilisation nécessitent moins de matériaux et d'énergie, qu'ils restent utilisables pour une longue durée et qu'ils puissent être réparés, réemployés, recyclés ou réintroduits dans des cycles naturels facilement.

Comme le mentionne le rapport Environnement Suisse 2022 du Conseil fédéral, un avenir durable est encore possible, pour autant que les modes de production et de consommation opèrent un changement radical, notamment dans les secteurs de la mobilité, du logement et de l'alimentation. Ces trois secteurs représentent deux tiers de l'impact environnemental global. Toutefois, s'ils sont responsables d'atteintes à l'environnement, ils offrent aussi de nombreuses opportunités et possibilités d'action aux acteurs de la politique, de l'économie, de la recherche et de la société civile. Il faut trouver des solutions systémiques qui créent les conditions-cadres adaptées à une transition socialement juste. Des exemples de bonnes pratiques indiquent que de nombreux acteurs sont déjà à l'œuvre.

La recherche de l'administration fédérale peut apporter une contribution majeure à cet égard en ce sens que les différentes politiques sectorielles cherchent ensemble des solutions. La recherche plurisectorielle et transdisciplinaire exige un échange entre tous les acteurs clés, y compris les acteurs non universitaires. Dès le début des projets de recherche, il convient d'examiner les canaux par lesquels les connaissances nouvellement générées seront communiquées aux groupes cibles concernés en fonction des besoins et comment elles devront être utilisées. La recherche de l'OFEV est fondée sur ces principes.

### 3 Thèmes de recherche prioritaires de 2025 à 2028

Les thèmes de recherche prioritaires qui seront traités durant la période 2025-2028 sont présentés ci-après. Une grande partie des défis environnementaux ne peuvent être résolus que par des approches intersectorielles. La LERI prévoit également que l'élaboration des programmes pluriannuels (plans directeur de recherche) se fasse de manière transversale. C'est pourquoi la période 2025-2028 consacre une attention particulière à trois thèmes de recherche plurisectoriels : « Économie circulaire », « Environnement et santé » et « Changements climatiques, dangers naturels et perception des risques » (tab. 2).

En tant que sous-catégorie de la recherche de l'administration fédérale, la recherche plurisectorielle s'intéresse à des thèmes concernant plusieurs unités administratives fédérales confrontées à des défis politiques intersectoriels,

que ce soit l'un des thèmes environnementaux qui relèvent de la compétence de l'OFEV ou un autre sujet à l'interface avec d'autres domaines politiques. Dans ce contexte, l'OFEV souhaite initier des projets communs.

Or plusieurs thématiques environnementales requièrent encore le développement de mesures et méthodes spécifiques. C'est pourquoi 18 domaines de recherche propres à l'OFEV sont à nouveau présentés selon quatre axes prioritaires (tab. 2).

En parallèle sont formulées les questions de recherche dont les réponses sont urgentes et nécessaires à l'accomplissement des tâches futures de l'office. Les thèmes de recherche prioritaires énumérés correspondent aux besoins de l'OFEV pour les années 2025 à 2028.

Tableau 2

Axes prioritaires (I-IV), domaines de recherche (1-18) et thèmes de recherche plurisectoriels (A-C) de l'OFEV pour la période 2025-2028

Axe prioritaire I « Actions pour la préservation et l'aménagement d'un environnement intact »		
Préservation des ressources et économie circulaire (1)		
Observation, éducation et communication environnementales (2)		
Droit de l'environnement (3)		
Politique environnementale internationale (4)		
Axe prioritaire II « Protection contre les immissions »	Axe prioritaire III « Protection et utilisation durable des ressources et des écosystèmes »	Axe prioritaire IV « Maîtrise des changements climatiques et prévention des dangers »
Lutte contre le bruit et préservation d'un environnement calme (5)	Sol (9)	Produits chimiques (15)
Protection contre les rayonnements non ionisants (6)	Eau (10)	Biosécurité (16)
Sites contaminés (7)	Biodiversité (11)	Changements climatiques : atténuation et adaptation (17)
Air (8)	Paysage (12)	Gestion des dangers naturels et des risques techniques (18)
	Forêt et bois (13)	
	Gestion des déchets et des matières premières (14)	
Thèmes de recherche plurisectoriels		
Économie circulaire (A)		
Environnement et santé (B)		
Changements climatiques, dangers naturels et perception des risques (C)		

AP I – Domaine de recherche

# 1 Préservation des ressources et économie circulaire



Réparation d'objets avec des imprimantes 3D au FabLab Zürich.

Photo : R. Durandi/Lunax/OFEV

## Contexte et problématique

En raison de la progression globale de la consommation de ressources, la stabilité du climat et les écosystèmes sont à leur limite dans le monde entier. La Suisse y contribue, puisque la consommation des ressources par habitant y est élevée. Deux tiers des atteintes à l'environnement de notre pays sont produits à l'étranger. À l'avenir, la pression mondiale exercée sur les ressources naturelles s'amplifiera à mesure de l'augmentation de la population mondiale et de la croissance économique. Les risques d'autorenforcement des effets climatiques augmenteront en conséquence.

Il est donc primordial d'engager des mesures supplémentaires afin de renforcer les modes de production et de consommation durables et économes en ressources. La Stratégie pour le développement durable 2030 (SDD 2030) du Conseil fédéral porte sur un de quatre axes prioritaires. Pour que les milieux politiques, les entreprises

et les particuliers puissent prendre des décisions écologiquement judicieuses, il est nécessaire de disposer de bases et de données actuelles pour l'évaluation de l'impact environnemental global des produits et des processus.

En 2020, le Conseil fédéral a pris connaissance du rapport du DETEC « Mesures de la Confédération pour préserver les ressources et assurer l'avenir de la Suisse (économie verte) » et a demandé l'élaboration de mesures de préservation des ressources.

Comme le mentionne le rapport Environnement Suisse 2022 du Conseil fédéral, un avenir durable est encore possible, pour autant que les modes de production et de consommation opèrent un changement radical, notamment dans les secteurs de la mobilité, du logement et de l'alimentation. D'autres recherches sont nécessaires pour comprendre les obstacles qui entravent cette transformation et pour développer des modèles de production et

de consommation durables. Les instruments de politique environnementale doivent être affinés de sorte que les secteurs de la consommation et de la production ayant le plus d'impact sur l'environnement respectent les limites planétaires et les accords environnementaux internationaux. Cette réflexion s'applique également aux domaines transversaux comme les marchés publics et les flux financiers et commerciaux. Pour renforcer l'efficacité de l'utilisation des ressources, il convient d'examiner le potentiel de l'économie circulaire. À ce titre, il s'agit notamment de bâtir sur la base des résultats du PNR 73 « Économie durable » et de tenir compte de l'initiative parlementaire 20.433 « Développer l'économie circulaire en Suisse ».

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Vérité des coûts et limites écologiques de la planète

- 1.1 Estimation des coûts externes des atteintes à l'environnement, de l'adaptation aux changements environnementaux et de l'inaction (« cost of inaction »)
- 1.2 Analyse des potentiels économiques et des coûts de la transition vers une économie circulaire compatible avec le climat et la biodiversité comprenant des possibilités d'action appropriées
- 1.3 Analyse des conditions-cadres réglementaires, techniques et sociétales de préservation des ressources naturelles
- 1.4 Analyse des empreintes environnementales de l'économie et de la consommation par rapport aux limites planétaires et régionales ainsi que des bases permettant la définition de valeurs cibles en faveur d'une économie préservant les ressources
- 1.5 Influence des inégalités en matière de fortune et de revenu sur les empreintes environnementales

### 2 Économie circulaire, chaînes de valeur ajoutée durables et consommation

- 2.1 Élaboration de mesures visant à intégrer les aspects de durabilité dans les décisions de consommation
- 2.2 Développement des bases pour des marchés publics écologiques (p. ex. mesure de l'efficacité et promotion de l'innovation)

- 2.3 Élaboration, mise à jour et publication de données d'éco-inventaires et de bases de données relatives aux produits et aux processus pertinentes pour les collectivités publiques et l'économie suisse
- 2.4 Développement de méthodes d'écobilans (p. ex. pour évaluer des données d'éco-inventaires et leur qualité)
- 2.5 Élaboration d'écobilans et d'instruments pour des décisions fondées en matière de production, de consommation et d'approvisionnement
- 2.6 Recherche des causes des utilisations inefficaces de ressources (p. ex. denrées alimentaires ou tourbe) ; élaboration de méthodes et de mesures de réduction
- 2.7 Étude de la traçabilité des ressources et des produits le long de la chaîne de valeur ajoutée ; vérification des normes de durabilité et de la transparence des méthodes d'établissement des rapports sur la durabilité

### 3 Leviers d'action et optimisation des instruments de la politique environnementale

- 3.1 Identification des étapes décisives dans les processus de décisions d'investissement afin d'éviter les situations de blocage dans des modes de consommation et de production non durables
- 3.2 Analyse des interactions entre la finance et l'économie réelle s'agissant de l'environnement, du climat, de la biodiversité et de l'eau
- 3.3 Analyse de l'importance et de l'utilité des stratégies et réglementations internationales (p. ex. le pacte vert pour l'Europe) pour la Suisse
- 3.4 Soutien aux mesures volontaires par la mise à disposition de savoir-faire et de solutions préservant les ressources
- 3.5 Développement de méthodes pour des réglementations dynamiques ; utilisation des connaissances en économie comportementale afin de concevoir et mettre en œuvre les réglementations
- 3.6 Développement de bases méthodologiques et d'instruments favorisant la transparence écologique et l'efficacité des produits et des services financiers
- 3.7 Exposition des groupes sociaux, des secteurs, des régions et des générations aux atteintes à l'environnement et acceptation des instruments de politique environnementale

AP I – Domaine de recherche

## 2 Observation, éducation et communication environnementale



*L'éducation environnementale forme les professionnels aux comportements respectueux de l'environnement.*

Photo : Ville de Berne

### Contexte et problématique

L'observation de l'environnement fournit les données nécessaires sur l'état et l'évolution de celui-ci. Plus ces informations sont complètes et fiables, plus la politique environnementale peut être gérée avec efficacité par les responsables politiques et la société. L'un des défis consiste à examiner l'impact des grandes tendances mondiales sur l'environnement en Suisse. Les perspectives d'avenir relatives à l'évolution de l'état de l'environnement fournissent des informations complémentaires soutenant les décisions administratives, politiques et économiques.

Les connaissances liées à l'environnement sont généralement bonnes en Suisse, mais l'information, à elle seule, ne suffit pas pour induire des changements. Pour que la consommation et l'activité économique restent dans les limites écologiques et pour qu'une mutation durable des valeurs se produise dans la société, des processus de

transformations économique et sociale doivent être opérés collectivement. Dans ce contexte, la question se pose de savoir comment les problèmes écologiques sont perçus dans la société et quels obstacles et résistances doivent être surmontés. Par ailleurs, il faut aussi se demander comment faire pour que les solutions aux problèmes environnementaux soient bien accueillies dans la société. Une communication environnementale adéquate doit donc porter sur les attitudes, les connaissances et les comportements et être adaptée aux groupes cibles. Des approches sociologiques sont utilisées pour étudier comment la communication environnementale peut être exploitée en tant qu'instrument efficace de la politique environnementale.

L'éducation à l'environnement favorise l'acquisition de compétences en vue de la gestion durable des ressources. La qualification des spécialistes et des cadres à cette fin est primordiale. Toutefois, on a encore très peu analysé si

les compétences liées à l'environnement sont effectivement acquises durant les formations et si elles sont mises en œuvre par la suite. En effet, l'efficacité des instruments d'acquisition et d'application des compétences environnementales ainsi que l'éventuelle nécessité de les adapter se révèlent dans la pratique professionnelle.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Perspectives d'avenir : relevé de données et modélisation fondée sur celles-ci

- 1.1 Étude et modélisation quantitatives de l'incidence des mégatendances globales et de leurs effets sur l'environnement
- 1.2 Modélisation de tendances et de perspectives d'avenir (p. ex. avec l'intelligence artificielle) pour plusieurs domaines environnementaux à partir de données historiques, en particulier de séries chronologiques spatiales
- 1.3 Élaboration de méthodes pour la prise en considération des aspects écologiques et régionaux dans l'élaboration d'une vue d'ensemble systémique servant de base à la conception de mesures et à leur hiérarchisation
- 1.4 Optimisation des réseaux et des méthodes de mesure, en particulier en ce qui concerne la combinaison de la télédétection et des mesures in situ, le développement de méthodes de télédétection et l'analyse des opportunités et des risques des nouvelles méthodes d'observation environnementale
- 1.5 Élaboration de bases pour le monitoring systématique à long terme des polluants persistants et des métaux lourds dans les organismes et les milieux environnementaux
- 1.6 Détermination des facteurs pertinents pour la vérification des indicateurs utilisés actuellement dans le cadre des comptes rendus sur l'environnement et mise au point d'un système de veille (radar) pour les futures questions environnementales
- 1.7 Développement de la bibliothèque de données environnementales et de la science ouverte (« open science ») : analyse des effets du libre accès (« open access »), notamment aux données publiques (« open government data ») sur la recherche

### 2 Diffusion d'informations, communication et mutation des valeurs

- 2.1 Élaboration de méthodes d'agrégation et de regroupement des informations pour une communication optimale des données environnementales
- 2.2 Élaboration d'approches pour communiquer les impacts environnementaux invisibles pertinents (p. ex. la micropollution)
- 2.3 Analyses de l'efficacité des mesures de communication (médias sociaux, campagnes, etc.) et modèles pour mesurer l'impact de la communication sur les questions environnementales complexes
- 2.4 Relevé des paramètres démographiques pertinents (connaissances, attitudes, acceptation, etc.) pour une communication axée sur les groupes cibles
- 2.5 Possibilités d'influencer la mutation des valeurs en vue d'une transformation de la société

### 3 Promotion des compétences environnementales chez les spécialistes et les cadres

- 3.1 Analyse de la mise en œuvre, dans la formation et dans la pratique, des compétences environnementales figurant dans une sélection de cursus de formation
- 3.2 Mesure de l'efficacité des actions choisies pour la promotion de compétences environnementales dans des domaines ayant des effets sur l'environnement
- 3.3 Développement de nouveaux instruments ou adaptation d'instruments existants pour la promotion de compétences pertinentes en matière environnementale sur la base des analyses d'impact réalisées

### 4 Transformation numérique

- 4.1 Étude des opportunités et des risques du numérique en termes d'impact sur l'environnement et les ressources ; identification des conditions-cadres permettant des effets positifs sur l'environnement
- 4.2 Étude du potentiel de la transformation numérique de la société et de l'économie pour l'observation de l'environnement, l'exécution et la communication environnementale

AP I – Domaine de recherche

## 3 Droit de l'environnement



Bibliothèque juridique de l'OFEV.

Photo : OFEV/J. Boltshauser

### Contexte et problématique

La protection de l'environnement exige de tous les acteurs de la société qu'ils se comportent de manière respectueuse de l'environnement. Le but de la politique environnementale est d'encourager de tels comportements. Pour que la durabilité écologique puisse être atteinte, la législation environnementale se doit d'être claire, applicable et équitable. Outre les instruments réglementaires tels que les obligations, les interdictions ou les valeurs limites, des instruments économiques, des instruments volontaires et informels tels que les accords, le dialogue et la coopération ainsi que la communication et l'éducation environnementales doivent également être utilisés. Une conception optimale de l'ensemble de ces instruments est essentielle pour le succès de la mise en œuvre de la législation et de la politique de l'environnement.

S'agissant du droit environnemental primaire, la Confédération dispose actuellement de douze lois et de plus de 70 ordonnances. Les commentaires scientifiques de la législation environnementale livrent des analyses interdisciplinaires

approfondies sur lesquels les acteurs de la Confédération, des cantons, des communes, de l'économie privée, des associations et des organisations s'appuient amplement pour appliquer le droit. L'étude scientifique systématique du droit de l'environnement aide aussi à identifier les faiblesses et les lacunes de la législation. Celles-ci peuvent concerner le droit matériel, mais aussi les dispositions régissant l'exécution, la surveillance et la coordination avec d'autres domaines juridiques. Les commentaires constituent donc une référence essentielle pour le développement du droit de l'environnement.

La mise en œuvre du droit de l'environnement incombe en grande partie aux cantons. La coordination entre les acteurs chargés de l'exécution de la législation de même que la simplicité et l'uniformité de l'exécution sont cruciales pour la réussite de la politique environnementale. L'exécution du droit pénal de l'environnement exige également une bonne collaboration entre les autorités concernées, raison pour laquelle le Conseil fédéral a créé un groupe de coordination pour lutter contre la criminalité environnementale. La recherche dans le domaine de l'exécution fournit des bases importantes pour améliorer la mise en œuvre des dispositions environnementales.

---

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Commentaires d'actes de la législation sur l'environnement

- 1.1 Mise à jour du commentaire de la loi sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01)
- 1.2 Commentaire d'actes de la législation environnementale (p. ex. nouvelle loi sur le CO<sub>2</sub>)

### 2 Fondements et innovations en faveur de la cohérence en matière d'élaboration de la législation environnementale

- 2.1 Développement d'instruments de droit environnemental innovants et dynamiques au moyen de l'intégration de l'expérience acquise dans plusieurs domaines du droit de l'environnement (p. ex. « smart regulation »)
- 2.2 Éclaircissement de questions juridiques pour assurer une transformation numérique optimale dans le domaine du droit de l'environnement (p. ex. en matière de protection des données)
- 2.3 Éclaircissement de questions juridiques concernant l'état d'avancement de la cohérence entre les législations environnementales suisse et européenne (centre de compétences)

### 3 Exécution et surveillance

- 3.1 Criminalité environnementale : analyse de la situation actuelle de la criminalité environnementale en Suisse ainsi que de l'utilité des instruments existants et d'éventuelles nouvelles mesures ; évaluation des facteurs de réussite de la prévention dans le domaine du droit pénal de l'environnement
- 3.2 Réévaluation et renforcement de l'exécution dans le domaine de l'environnement

AP I – Domaine de recherche

## 4 Politique environnementale internationale



Conférence internationale du GIEC à Interlaken.

Photo : IISD/ENB

### Contexte et problématique

Les problèmes environnementaux ne connaissent pas de frontières. Les changements climatiques anthropiques, la perte de biodiversité et la pollution environnementale ont des causes et des effets transfrontaliers. Les conventions internationales telles que l'Accord de Paris sur le climat, les conventions sur la biodiversité, les déchets et les produits chimiques sont des instruments cruciaux pour réglementer des processus visant à améliorer la qualité de l'environnement dans le monde.

L'« Agenda 2030 pour le développement durable » des Nations Unies est un jalon central de la protection de l'environnement à l'échelle mondiale et de l'utilisation durable des ressources naturelles. Les aspects du développement durable liés à l'environnement figurent dans 11 des 17 ODD de l'Agenda 2030. L'accent est mis sur le climat, la biodiversité et les écosystèmes, l'eau ainsi que les modes de production et de consommation durables.

Plusieurs organes des Nations Unies et d'autres plateformes effectuent des évaluations périodiques des derniers résultats scientifiques en matière d'environnement. On mentionnera notamment le GIEC, l'IPBES et le groupe d'experts sur l'interface science-politiques au service de la gestion rationnelle des produits chimiques et des déchets et de la prévention de la pollution. D'autres processus font partie du domaine d'activité du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), notamment l'« Avenir de l'environnement mondial » et le Groupe international d'experts pour la gestion durable des ressources. C'est pourquoi la Suisse soutient le renforcement de la coopération scientifique internationale entre les acteurs situés à l'interface entre la recherche et les prises de décisions politiques. Elle encourage les synergies entre les plateformes afin de réduire le plus possible les conflits d'objectifs. Elle renforce ainsi la gouvernance mondiale de l'environnement. L'OFEV soutient financièrement le travail des organisations et des institutions internationales dans ce domaine, notamment le PNUE, le GIEC et l'IPBES.

L'OFEV s'engage à développer une compréhension globale, des méthodes cohérentes et des indicateurs convenus au niveau international pour l'évaluation de l'état de l'environnement et de son évolution. C'est pourquoi la Suisse soutient l'amélioration des bases méthodologiques, que ce soit en vue de la conception d'un mécanisme efficace de mesure et de vérification de la mise en œuvre des objectifs internationaux ou du monitoring et de comptes rendus réguliers. Elle encourage également les efforts visant à harmoniser le traitement des informations environnementales internationales pour favoriser des décisions politiques fondées sur les faits (p. ex. « World Environment Situation Room » du PNUE).

L'examen périodique des derniers résultats scientifiques est crucial pour que la communauté internationale puisse axer ses conventions et ses accords régionaux et mondiaux en matière d'environnement sur des faits. Ces résultats et les recommandations qui en découlent servent également aux travaux politiques au niveau national visant à protéger l'environnement. La Suisse souhaite par ailleurs inscrire à la fois les axes prioritaires de sa recherche environnementale et ceux des acteurs helvétiques dans les processus internationaux.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Bases scientifiques pour la mise en œuvre des processus et des accords internationaux

- 1.1 Élaboration de connaissances et de recommandations scientifiques pertinentes d'un point de vue politique permettant la prise de décisions fondées sur les faits dans les processus et les accords internationaux
- 1.2 Contribution scientifique à la compréhension des processus et des influences anthropiques dans les domaines tels que le climat (cycle du carbone et émissions négatives), l'évolution de la biodiversité et des écosystèmes, les produits chimiques et les déchets

- 1.3 Contribution de la Suisse aux programmes à orientation scientifique du PNUE et aux plates-formes de recherche sur les changements climatiques (GIEC), la biodiversité (IPBES) ainsi que les produits chimiques, les déchets et la prévention de la pollution
- 1.4 Identification d'objectifs communs et élaboration d'indicateurs reconnus sur le plan international pour les problèmes environnementaux nationaux, régionaux ou mondiaux
- 1.5 Contribution à l'amélioration de la transparence dans l'évaluation, l'établissement de rapports et la vérification des objectifs environnementaux et des mesures correspondantes

### 2 Méthodes et indicateurs harmonisés

- 2.1 Soutien à l'élaboration de méthodes dans le cadre du développement de scénarios de synergies et du renforcement de la cohérence entre les conventions et les accords internationaux
- 2.2 Élaboration de méthodes et d'indicateurs harmonisés à l'échelle internationale pour évaluer l'état de l'environnement et mesurer les effets des actions entreprises
- 2.3 Développement de méthodes et d'instruments servant à la valorisation internationale des services écosystémiques et des prestations destinées à prévenir et à résoudre les problèmes environnementaux (p. ex. importation et exportation de biens, renforcement des capacités dans le domaine du climat ou de la biodiversité, transfert de technologies, accès et partage des avantages)
- 2.4 Estimation des coûts et de l'efficacité des conventions internationales dans plusieurs secteurs environnementaux

### 3 Connaissances scientifiques et recommandations pour le niveau national

- 3.1 Transfert de connaissances scientifiques et interprétation de recommandations internationales pour soutenir la prise de décisions fondées sur les faits par différents acteurs nationaux
- 3.2 Inscription des axes prioritaires de la recherche environnementale suisse et renforcement de l'engagement des scientifiques suisses dans les processus scientifiques internationaux

AP II – Domaine de recherche

## 5 Lutte contre le bruit et préservation d'un environnement calme



Test de revêtements de routes peu bruyants à Ferpicloz.

Photo : G. Collaviny

### Contexte et problématique

Pour permettre une réduction de la pollution sonore en Suisse, il faut s'intéresser à trois champs de recherche principaux. Premièrement, valoriser et renforcer le silence, une ressource précieuse pour la santé et le bien-être de la population. Deuxièmement, il convient de continuer à améliorer l'efficacité des mesures à la source afin de protéger davantage de personnes. Finalement, il y a lieu d'améliorer le contrôle et la précision de l'évaluation de la pollution sonore ainsi que de réduire les effets sur la santé du bruit et le nombre d'individus touchés pour toutes les sources de bruit.

L'exposition à un bruit permanent, sans possibilité de s'y soustraire et sans phases de répit, en particulier la nuit, réduit la qualité de vie, nuit à la santé et a un coût macroéconomique élevé. La densification des surfaces d'habitation, la mobilité croissante et l'apparition d'une

société du 24 heures sur 24 renforcent la problématique de l'exposition au bruit. En Suisse, durant la journée, une personne sur sept est exposée à un bruit de la route excessif à son domicile ; cette proportion est d'une personne sur huit durant la nuit. La principale source de bruit est le trafic routier, suivi des transports ferroviaire et aérien.

S'agissant des infrastructures et installations particulièrement bruyantes, il est impératif de disposer de mesures efficaces de réduction des émissions à la source. Il faut cependant aussi s'intéresser à de nouvelles difficultés, notamment la limitation des émissions sonores en lien avec les énergies renouvelables (p. ex. bruit des éoliennes et des pompes à chaleur). La recherche et le développement de technologies novatrices produisant peu de bruit aident à réduire les sons indésirables directement à la source. Le programme de recherche sur le bruit des chemins de fer (loi fédérale sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer ; RS 742.144) finance des projets de recherche dans

le domaine des mesures de limitation des émissions des véhicules et des infrastructures ferroviaires afin que les futures extensions des services de transport ferroviaire puissent être réalisées sans augmentation notable du bruit.

L'OFEV soutient les études concernant les conséquences sur la santé de l'exposition au bruit afin d'améliorer les connaissances scientifiques actuelles, avec pour but notamment de prendre en considération la préservation d'un environnement calme dans la conception et la densification des zones urbanisées et de l'aménagement du territoire et mettre en œuvre des mesures efficaces en la matière.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Limitation des émissions à la source

- 1.1 Recherche et développement de technologies et de processus de limitation des émissions aux sources de bruit fixes (routes, chemins de fer, aéroports, installations industrielles et places de tir et d'exercice militaires)
- 1.2 Recherche et développement visant à faire diminuer les émissions de bruit pour les véhicules ferroviaires et routiers, les avions et les drones ainsi que les machines et les appareils bruyants
- 1.3 Recherche et développement de mesures et de processus de réduction du bruit pour les nouvelles technologies générant du bruit
- 1.4 Élaboration d'appareils et de méthodes pour la mesure in situ des pics de bruit causées par les véhicules et identification de ces bruits dans le trafic en mouvement
- 1.5 Analyse d'impact des mesures visant à limiter les émissions sonores à la source

### 2 Promotion du calme dans les zones urbanisées

- 2.1 Recherche et développement de mesures et de processus pour améliorer la qualité acoustique des zones urbanisées
- 2.2 Recherche sur la compréhension des effets acoustiques des bâtiments sur leur environnement ; recherche et développement de mesures d'amélioration de ces effets ; élaboration de directives de mise en œuvre des connaissances acquises
- 2.3 Élaboration de programmes d'enseignement dans les domaines de l'architecture et de l'aménagement du territoire ayant pour thème la compréhension des effets acoustiques de la planification des bâtiments sur leur environnement et les habitants

### 3 Conséquences du bruit sur la santé et l'économie nationale

- 3.1 Étude des conséquences sanitaires de toutes les sources de bruit (y c. les bruits « faibles » comme ceux des éoliennes et des pompes à chaleur : relations entre dose et effets, enquêtes épidémiologiques, cas de maladie et consommation de médicaments)
- 3.2 Recherche visant à quantifier les coûts de la santé provoqués par le bruit et les pertes d'années de vie en bonne santé (méthode DALY)
- 3.3 Mise à jour des bases scientifiques pour l'évaluation des conséquences sanitaires du bruit, en particulier pour fixer les valeurs limites d'immission
- 3.4 Examen des conséquences à court et à long termes sur la santé des personnes dues aux réductions de vitesse sur les routes, à la réduction des pics de bruit et aux autres interventions visant à réduire l'exposition
- 3.5 Recherche et développement de méthodes de quantification d'effets externes et internalisation des coûts externes du bruit
- 3.6 Études portant sur l'amélioration de la sensibilisation aux effets du bruit sur la santé et le bien-être des personnes concernées
- 3.7 Développement de modèles de calcul actuels relatifs au bruit et à l'efficacité des mesures contre le bruit

## 6 Protection contre les rayonnements non ionisants



Installation d'une antenne 5G à Berne.

Photo : Keystone/P. Klauenze

### Contexte et problématique

Des champs électromagnétiques de basse fréquence se forment partout où l'on produit, transporte et utilise de l'électricité. Les émetteurs de téléphonie mobile et de radiodiffusion génèrent quant à eux un rayonnement dans le spectre des hautes fréquences. Dans les deux cas, il s'agit de rayonnements non ionisants (RNI).

L'effet des RNI sur les personnes dépend de l'intensité, de la fréquence et en partie de la modulation du rayonnement. Les rayonnements de forte intensité émis à basse fréquence peuvent déclencher des impulsions nerveuses et des contractions musculaires involontaires. Les rayonnements de forte intensité émis à haute fréquence peuvent entraîner une élévation de la température des tissus corporels. Même lorsque les doses de RNI sont faibles, il existe des indices plus ou moins bien fondés qui

suggèrent des effets biologiques dont les conséquences sur la santé ne sont pas encore totalement éclaircies. Se fondant sur des études épidémiologiques, l'OMS a classé les champs magnétiques de basse fréquence de même que les rayonnements de haute fréquence comme potentiellement cancérogènes pour l'être humain. L'organisation prépare actuellement un état de l'art de la littérature scientifique relative aux effets potentiels liés au RNI, en mettant l'accent sur des sujets comme le risque de cancer, la fertilité, les symptômes non spécifiques, la cognition et le stress oxydatif.

La question des conséquences des RNI anthropiques sur des organismes vivants autres que l'être humain (p. ex. insectes, oiseaux et plantes) connaît un intérêt croissant au niveau international. Sous-catégorie des RNI anthropiques, les émissions de lumière artificielle en quantités

excessives (pollution lumineuse) ont un impact négatif sur le paysage nocturne, la biodiversité et la santé humaine.

En raison de l'expansion rapide des télécommunications mobiles et de l'électrification des milieux naturels, la pollution de fond par les RNI à laquelle l'être humain et l'environnement sont exposés va continuer de croître. Étant donné l'absence de certitudes sur les risques, une grande importance est accordée à la réduction au minimum des émissions et des immissions grâce à l'optimisation des technologies existantes et au développement de nouvelles technologies émettant peu de rayonnement. Le monitoring national du RNI, qui assure le suivi des rayonnements électromagnétiques de basse et de haute fréquences de toutes les sources importantes, sert à surveiller les doses de radiation. Il fournit des données fiables permettant d'évaluer l'exposition de la population au RNI. Celles-ci sont utilisées notamment dans des études épidémiologiques. Le monitoring du RNI peut ainsi largement contribuer à l'identification précoce des effets du RNI sur la santé.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la motion Graf-Litscher 19.4073 « Encouragement de la recherche en matière de téléphonie mobile et de rayonnement », l'OFEV soutient, à titre de recherche de l'administration fédérale, plusieurs projets sur le thème du RNI et de la santé au cours de la période 2022-2026. Les projets concernés ont été sélectionnés par un appel d'offres public en lien avec les thèmes de recherche prioritaires. D'autres projets de recherche seront sélectionnés et soutenus dans un deuxième temps, durant la période 2027-2030.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Conséquences du RNI sur la santé et l'environnement

- 1.1 Études épidémiologiques portant sur les effets du RNI sur le système nerveux, la fertilité ou la formation de tumeurs
- 1.2 Amélioration de la compréhension des mécanismes d'action biophysiques et physiologiques des différentes fréquences de RNI

- 1.3 Détection précoce des risques sanitaires et environnementaux potentiels des nouvelles technologies, formes d'utilisation et situations d'exposition, en particulier dans la perspective d'identifier et de caractériser des groupes de population particulièrement sensibles
- 1.4 Étude des effets synergiques des RNI avec d'autres agents (p. ex. médicaments, concentrations de produits chimiques, bruit, pollution atmosphérique, stress)
- 1.5 Analyse des publications internationales de recherche sur le RNI

### 2 Monitoring du RNI

- 2.1 Développement des méthodes de mesure et de simulation pour le monitoring national du RNI afin de collecter des données sur les RNI dans l'environnement et sur l'exposition de la population
- 2.2 Examen des possibilités d'intégration des appareils portables dans le monitoring du RNI
- 2.3 Évaluation des choix technologiques pour les innovations ayant une influence sur les RNI

### 3 Effets perturbateurs de la lumière artificielle dans l'environnement

- 3.1 Étude des effets perturbateurs sur l'être humain de différentes sources de lumière ayant des effets sur l'environnement (éblouissement, dérangement, santé)
- 3.2 Étude des effets perturbateurs pour les espèces et les écosystèmes sensibles à la lumière

### 4 Technologies

- 4.1 Études sur la conception d'un réseau de téléphonie mobile optimal afin de réduire les émissions au minimum selon le principe de précaution (conception optimale du réseau)
- 4.2 Élaboration de technologies générant moins de pollution lumineuse pour l'être humain ou l'environnement

## 7 Sites contaminés



Assainissement de la décharge « Stadtmist » à Soleure.

Photo : R. Durandi/Lunax/OFEV

### Contexte et problématique

Au cours des 100 dernières années, l'évolution économique et l'augmentation de la consommation en Suisse ont laissé des traces dans le sol et le sous-sol. En bien des endroits, le stockage définitif des déchets a donné naissance à des sites contaminés, libérant des polluants via les eaux de lixiviation et les effluents gazeux. Les décharges, les aires d'exploitation et les lieux d'accident, tout comme les stands de tir, peuvent relâcher des substances dangereuses dans l'environnement. Au cours des dernières années, d'autres sites ont été découverts qui présentent d'importants problèmes environnementaux, à savoir les sites contaminés par des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), qui ont été largement utilisés depuis les années 1950.

Les polluants menacent les eaux souterraines, les eaux superficielles, le sol et l'air. Ils peuvent nuire aux êtres vivants qui y vivent et provoquer chez l'être humain des maladies chroniques ou aiguës. Les substances concernées sont parfois très mobiles et présentes très longtemps

dans l'environnement ou sont dégradées par la nature en l'espace de quelques années. Notamment sur le Plateau suisse, qui est densément peuplé et utilisé intensivement à des fins industrielles et artisanales, de nombreux sites pollués côtoient des nappes souterraines sensibles. C'est le principal danger que présentent les sites contaminés en Suisse. Sur la base d'une évaluation des dangers, on décide de mettre en œuvre si besoin des mesures d'assainissement afin de remédier aux conséquences indésirables sur la santé et l'environnement.

En Suisse, quelque 38 000 sites pollués par des déchets figurent dans les cadastres de la Confédération et des cantons. Environ 4000 d'entre eux menacent l'être humain et l'environnement et sont donc considérés comme des sites contaminés, qu'il convient d'assainir. Sur ce nombre, environ 1700 ont été assainis au cours des dernières années.

Lors du traitement des sites contaminés, les autorités compétentes réalisent des études techniques pour analyser les atteintes à l'environnement et estimer le potentiel de

danger que présente le site. Il est important de tenir compte des nouvelles découvertes scientifiques portant sur la propagation et les effets des polluants. En fonction de leurs potentiels de pollution et de dissémination, les sites pollués sont ensuite surveillés ou assainis. On peut ainsi supprimer les sources de pollution et éliminer durablement les dangers. Pour préserver les ressources et réduire les répercussions négatives de mesures d'assainissement spécifiques (p. ex. transports ou décharges), il s'agit de développer des méthodes novatrices de traitement des matériaux contaminés et de limitation de la dissémination de polluants dans l'environnement.

- 2.3 Identification et développement de mesures et de méthodes de traitement in situ pour les émissions (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> et autres gaz problématiques) issues d'anciennes décharges d'ordures ménagères et évaluation des effets de ces mesures et méthodes sur le climat
- 2.4 Élaboration de méthodes pour le traitement des eaux de percolation et des gaz émis par les décharges

## Thèmes de recherche prioritaires

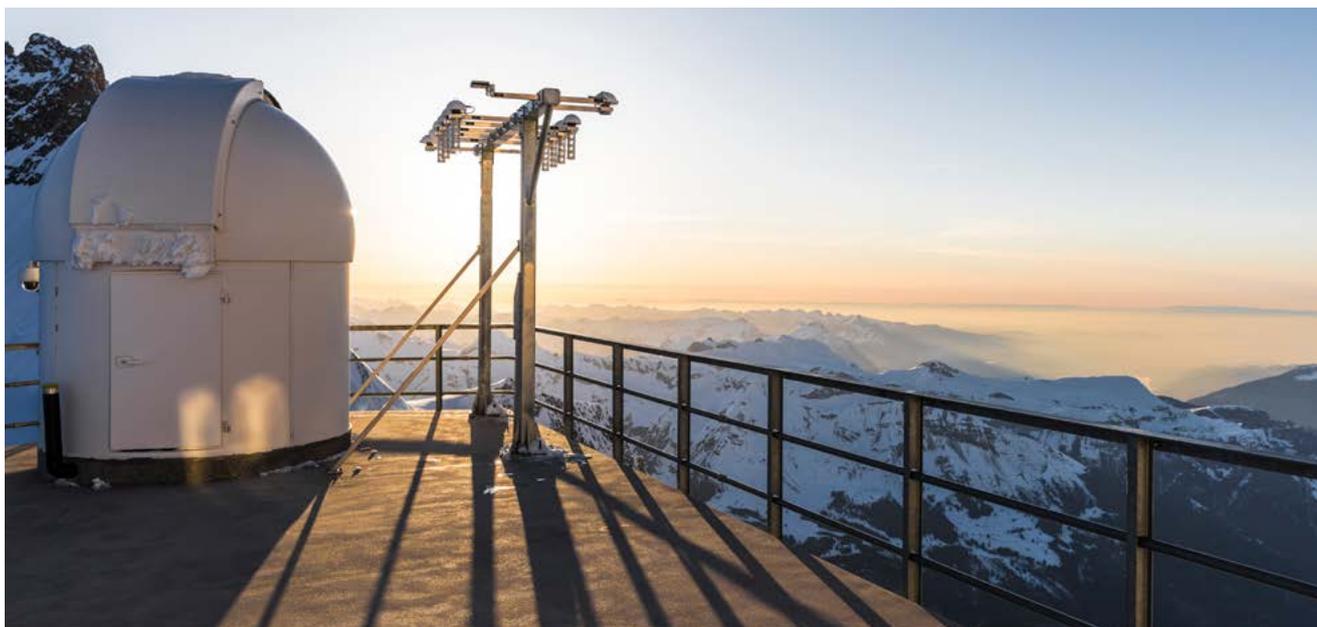
### 1 Études concernant des sites contaminés et d'autres pollutions du sol

- 1.1 Développement de méthodes d'estimation du danger présenté par les sites pollués, y compris les sites contaminés par des PFAS (potentiel de pollution, potentiel de dissémination, expositions des ressources : eaux souterraines, eaux de surface, sol et air)
- 1.2 Études concernant le comportement environnemental et l'écotoxicologie de polluants ainsi qu'évaluation des risques liés à des polluants dans les biotopes (y c. atteintes incommodes)
- 1.3 Élaboration de bases pour l'adaptation des valeurs de concentration et pour la détermination de ces dernières dans le cas des nouveaux polluants compte tenu des dernières découvertes du domaine de la toxicologie humaine et environnementale

### 2 Assainissements et surveillance

- 2.1 Développement de mesures et de méthodes pour l'assainissement durable des sites contaminés (p. ex. traitements in situ, biorémediation ou traitement thermique) tenant compte des principes de l'économie circulaire
- 2.2 Élaboration et évaluation de méthodes pour l'assainissement des sites contaminés dans des milieux difficiles (notamment dans les régions karstiques) et sur des surfaces étendues

## 8 Air



Station de recherche de haute altitude du Jungfrauoch.

Photo : P. Baracchi/OFEV

### Contexte et problématique

En Suisse, la qualité de l'air s'est considérablement améliorée au cours des 30 dernières années. La plupart des valeurs limites d'immission pour les polluants atmosphériques sont respectées dans le pays. Cependant, l'ozone, les poussières fines et les composés azotés continuent de porter atteinte à la santé humaine et aux écosystèmes. Plus strictes, les nouvelles recommandations relatives à la qualité de l'air publiées en 2021 par l'OMS montrent clairement qu'il faut continuer de diminuer la pollution de l'air afin de protéger la santé. Chaque année, les affections respiratoires et les maladies cardiovasculaires entraînent environ 14 000 jours d'hospitalisation ainsi que le décès prématuré de quelque 2300 personnes.

Les apports excessifs d'azote atmosphérique engendrent une surfertilisation et une acidification des écosystèmes. La biodiversité s'en trouve appauvrie, les arbres perdent en stabilité et les eaux deviennent polluées. Par ailleurs, dans le sol, l'azote peut se transformer en protoxyde d'azote, un gaz néfaste pour le climat. De nombreux polluants atmosphériques sont

susceptibles d'influencer le climat. C'est le cas de l'ozone notamment, qui est nocif pour les plantes et peut entraîner des pertes de récoltes.

Grâce aux mesures prises au cours des dernières décennies, les émissions de polluants atmosphériques ont certes pu être considérablement réduites, mais cette diminution ne permet pas d'atteindre les objectifs de réduction fixés dans la stratégie de protection de l'air. La recherche travaille à l'élaboration des bases nécessaires pour définir d'autres mesures nationales et internationales applicables aux transports, à l'industrie, aux installations de combustion, aux chauffages et à l'agriculture.

Il convient de poursuivre l'étude et l'évaluation des conséquences de la pollution atmosphérique sur la santé de la population et sur les écosystèmes. Au plan international, l'OFEV s'engage avant tout au sein des organes de la Convention de la CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance (CLRTAP ; RS 814.032) et de ses protocoles additionnels, en particulier le protocole de Göteborg révisé. Les travaux de recherche portant sur les

conséquences des polluants atmosphériques et les mesures de réduction correspondantes constituent de précieuses bases en la matière.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Effets des polluants atmosphériques sur la santé de la population et sur les écosystèmes

- 1.1 Évaluation des valeurs limites d'immission et des charges critiques pour la protection de l'être humain et de l'environnement
- 1.2 Étude des effets chroniques des polluants atmosphériques et des bienfaits sur la santé d'une diminution des charges
- 1.3 Évaluation des risques pour la santé dus aux effets combinés de plusieurs polluants atmosphériques, y compris les composants des particules fines, l'ozone et les bioaérosols
- 1.4 Évaluation des charges critiques liées aux services écosystémiques
- 1.5 Évaluation de la régénération chimique et biologique des écosystèmes en cas de diminution des apports de polluants atmosphériques
- 1.6 Interactions des effets liés au climat et à la pollution atmosphérique avec la santé humaine et les écosystèmes

### 2 Élaboration de bases pour le développement de mesures de réduction de la pollution atmosphérique

- 2.1 Élaboration des bases sur les émissions provenant d'installations stationnaires (p. ex. usines d'incinération des ordures, cimenteries et chaudières à bois) ; développement de mesures de réduction de ces émissions conformes à l'état de la technique
- 2.2 Recherche de possibilités pour diminuer les émissions d'ammoniac issues de l'agriculture, s'agissant des étables et du lisier
- 2.3 Bases scientifiques pour la poursuite du développement des réglementations sur les émissions et les gaz d'échappement des véhicules, des machines et des appareils, des moteurs à combustion stationnaires et des turbines à gaz, qui se concentrent sur le démarrage

à froid, l'abrasion des freins et des pneus ainsi que les méthodes de mesure des émissions et des gaz d'échappement

- 2.4 Étude des émissions dues à l'abrasion dans le trafic routier et ferroviaire et des possibilités de réduction en la matière
- 2.5 Estimation du potentiel des nouveaux types de propulsion et de carburants, entre autres au moyen d'un écobilan, y compris l'évaluation de la capacité de recyclage des batteries automobiles et de leur élimination appropriée

### 3 Développement des méthodes de mesure et de modélisation des polluants atmosphériques

- 3.1 Modélisation de la formation et de l'origine de l'ozone troposphérique et des particules fines en Suisse, compte tenu de la réduction des précurseurs
- 3.2 Développement et perfectionnement de la modélisation des polluants atmosphériques secondaires
- 3.3 Étude des sources de polluants atmosphériques par groupe d'émetteurs à partir de mesures et de modélisations
- 3.4 Développement des méthodes de mesure des gaz traces comme l'ammoniac, le NO<sub>2</sub>, les polluants organiques persistants (POP), certains COV ainsi que les poussières fines, leurs composants et leur potentiel d'oxydation
- 3.5 Étude de l'impact des changements climatiques sur la qualité de l'air (émissions, polluants secondaires, transports, immissions, bioaérosols)

### 4 Contribution suisse à la recherche internationale dans le domaine de la protection de l'air

- 4.1 Préparation et évaluation de données scientifiques pour les programmes de travail visant à mettre en œuvre la convention CLRTAP de la CEE-ONU (réduction en ce qui concerne l'acidification, l'eutrophisation, l'ozone troposphérique, la pollution par les métaux lourds, les POP, les particules fines et la suie)
- 4.2 Développement de méthodes de mesure en matière de véhicules, de machines, de production d'énergie et d'installations industrielles

AP III – Domaine de recherche

## 9 Sol



Le sol, support de la plupart des activités humaines.

Photo : U. Wiederkehr/OFEV

### Contexte et problématique

Le sol remplit nombre de fonctions écologiques et économiques qui sont d'une importance vitale pour l'être humain et l'environnement. Il fait office de filtre, de tampon et de lieu de stockage des nutriments et des polluants et régule les cycles naturels de l'eau et des substances. Il constitue aussi le principal puits terrestre de carbone. Le sol est par ailleurs un habitat pour certains organismes et une source essentielle de la diversité biologique. Il produit nos aliments et fournit des matières premières comme le gravier, l'argile et le sable. Il sert de support à la plupart des activités humaines. Ses nombreuses fonctions, déterminées par ses propriétés résultant des conditions locales et de la façon dont il est utilisé, ainsi que de ses états physique, chimique et biologique, peuvent être exploitées de différentes manières.

Lorsque l'une ou plusieurs de ces fonctions sont dégradées, leur régénération s'étend souvent sur plusieurs décennies. La ressource sol est limitée, et la gestion qu'on en fait aujourd'hui n'est pas durable. Les moteurs de la consommation du sol et de la perte de sa qualité sont l'urbanisation, la construction d'infrastructures de transport et une

agriculture inadaptée aux conditions locales. Les apports de polluants, l'érosion et le compactage endommagent également les sols.

Pour préserver les fonctions des sols à long terme, il convient de mieux comprendre les relations entre leurs propriétés, les atteintes qu'ils subissent et les fonctions qu'ils assument. Les priorités de recherche de l'OFEV s'appuient sur la Stratégie Sol Suisse du Conseil fédéral et les recommandations du PNR 68 « Utilisation durable de la ressource sol ». L'objectif est de jeter les bases d'une meilleure intégration de la qualité des sols dans l'aménagement du territoire, d'axer la gestion des sols sur la qualité et de prendre en compte l'importance climatique des sols dans les discussions sur leur utilisation future. La cartographie des sols doit être consolidée pour l'ensemble du territoire national et la cohérence de la politique des sols améliorée. Il s'agit donc de créer les bases des processus de décision politique qui tiennent compte à la fois des fonctions écologiques et des fonctions économiques des sols et qui permettent une utilisation durable de cette ressource en Suisse et à l'étranger.

---

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Propriétés et fonction des sols

- 1.1 Élaboration de méthodes de relevé normalisé des propriétés du sol comme base pour la cartographie des sols à l'échelle nationale
- 1.2 Modélisation et évaluation des fonctions du sol à partir des propriétés de celui-ci
- 1.3 Examen du rôle joué par les fonctions du sol pour la prévention des dangers, la protection des eaux, le climat, l'urbanisme, l'agriculture et la sylviculture

### 2 Qualité et biodiversité des sols

- 2.1 Définition de valeurs de référence et élaboration d'indicateurs du niveau de dégradation des sols, de leur qualité et de leur fertilité
- 2.2 Élaboration d'aides à la décision pour l'intégration et la mise en relation des aspects quantitatifs et qualitatifs des sols dans l'aménagement du territoire
- 2.3 Évaluation de la teneur en carbone organique du sol et de sa dynamique, y compris en ce qui concerne les changements climatiques, la séquestration du CO<sub>2</sub> et les technologies d'émissions négatives
- 2.4 Bases pour l'utilisation des sols agricoles organiques afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre
- 2.5 Bases pour les décisions sociopolitiques concernant les sols tourbeux (p. ex. valorisations)
- 2.6 Étude des effets des modifications de terrain sur la fertilité des sols
- 2.7 Compréhension systémique et valeurs de référence pour la biodiversité des sols, en particulier rôle des différents organismes dans la productivité et les autres fonctions des sols
- 2.8 Étude de l'influence des atteintes aux sols, en particulier le compactage et l'utilisation de matières auxiliaires, sur les organismes et la fertilité des sols
- 2.9 Amélioration de la compréhension des flux de nutriments et de leurs effets sur les fonctions du sol et sa fertilité, en particulier sur les zones menacées d'acidification et compte tenu des effets des changements climatiques

### 3 Atteintes physiques portées aux sols et autres méthodes d'utilisation

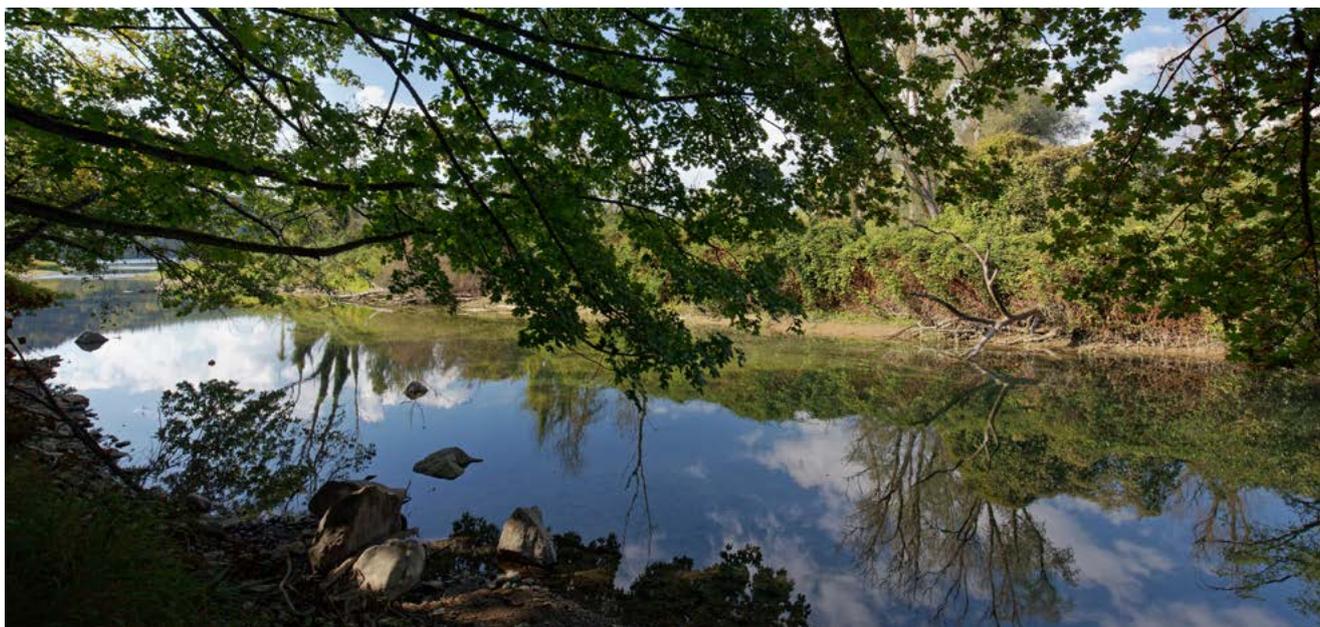
- 3.1 Estimation du danger d'érosion et de compactage du sol ainsi que mesures de prévention en la matière et renforcement de l'exécution
- 3.3 Élaboration de méthodes de saisie et d'évaluation des atteintes biologiques (organismes génétiquement modifiés, pathogènes ou exotiques et envahissants)
- 3.4 Étude du comportement environnemental des polluants anorganiques et organiques tels que les PFAS ; estimation du danger et du risque du point de vue des fonctions du sol
- 3.5 Élaboration de méthodes de saisie et d'évaluation des polluants organiques et anorganiques (p. ex. PFAS) ; détermination des valeurs écotoxicologique et toxicologique pour l'exécution
- 3.6 Innovations pour une utilisation durable des sols et évaluation de l'impact des mesures (p. ex. pour l'agriculture, les cimetières et les terrains de golf)
- 3.7 Élaboration de synthèses pour améliorer la compréhension systémique de la ressource sol, en particulier dans le cas de charges multiples

### 4 De la connaissance à l'action et à la transformation

- 4.1 Développement de méthodes de détermination des services écosystémiques et d'évaluation économique des sols
- 4.2 Développement de méthodes de prise en considération des fonctions des sols et des services écosystémiques dans les décisions relatives aux sols
- 4.3 Utilisation du modèle DPSIR dans la prise de décisions (y c. aspects psychologiques, sociaux, éthiques et économiques)
- 4.4 Évaluation des impacts écologiques, économiques et sociaux des décisions relatives à l'utilisation des sols en Suisse et à l'étranger (systèmes paysagers)
- 4.5 Incitations inopportunes de nature juridique ou financière qui entravent l'utilisation durable des sols

AP III – Domaine de recherche

# 10 Eau



Zone alluviale renaturée à Rietheim.

Photo : J. Ryser/OFEV

## Contexte et problématique

Les rivières, les lacs et les eaux souterraines sont des écosystèmes essentiels et des milieux naturels centraux pour la biodiversité. Malgré de grands progrès en matière de protection des eaux, des lacunes considérables subsistent s'agissant des structures morphologiques et de la qualité de l'eau. Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour parvenir à un état le plus proche possible de la nature et faire face aux défis liés aux changements climatiques.

L'économie intégrée de l'eau encourage une gestion durable des eaux afin de préserver leurs nombreuses fonctions naturelles, de les utiliser de manière optimale à l'avenir pour la production d'électricité, l'approvisionnement en eau et l'irrigation, et d'assurer la protection contre les dangers naturels liés à l'eau. À cet effet, il faut disposer de meilleures connaissances du système hydrologique global. Il est aussi indispensable de comprendre les conséquences des changements climatiques dans ce domaine ainsi que les effets des atteintes anthropiques sur l'écologie et l'hydrologie des eaux.

Afin de revitaliser les eaux et de réduire les conséquences écologiques et hydrologiques négatives de leur utilisation pour la force hydraulique, des méthodes de suivi ainsi qu'un monitoring des mesures de renaturation sont en cours d'élaboration. Ces bases serviront à optimiser des projets subséquents tout en tenant compte des effets des changements climatiques et de la propagation d'espèces exotiques envahissantes. Par ailleurs, plusieurs facteurs de stress soulèvent des défis majeurs en matière de gestion de la pêche et de protection des espèces de poissons et d'écrevisses. Il y a lieu de compléter les connaissances afin de parvenir à un équilibre durable entre la protection et l'utilisation.

Malgré l'efficacité des instruments légaux et l'équipement remarquable des stations d'épuration, de nombreuses eaux sont polluées par des nutriments et des micropolluants. Or, même à de faibles concentrations, ceux-ci peuvent influencer négativement les organismes aquatiques ou polluer l'eau potable. Les procédés d'élimination appliqués aux micropolluants doivent encore être optimisés et la méthodologie d'évaluation de la qualité des eaux améliorée. Dans la perspective de l'augmentation de la

fréquence des périodes de sécheresse et de canicule, des solutions adaptées pour le drainage dans les zones urbanisées, les rues et les places sont nécessaires afin de pouvoir retenir davantage d'eau sur place.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Hydrologie : connaissances de base

- 1.1 Étude de l'impact des changements climatiques et de l'évolution socio-économique sur les eaux et la gestion de l'eau
- 1.2 Amélioration de la compréhension des processus hydrologiques : génération des débits et formation des précipitations, eaux souterraines et identification d'aires d'alimentation, interaction entre les composantes du cycle de l'eau, de la qualité et de la température de l'eau
- 1.3 Élaboration de bases et de méthodes relatives aux informations hydrologiques et à la consommation d'eau, détermination de valeurs de référence, application de la télédétection et évaluation de l'état des bassins versants
- 1.4 Amélioration de la compréhension de l'utilisation écologique et sûre des eaux souterraines (profondes) pour l'accumulation de chaleur

### 2 Monitoring des eaux

- 2.1 Développement et numérisation des méthodes de monitoring du débit et du niveau d'eau, de la qualité de l'eau et de l'écologie des eaux ainsi que des réseaux nationaux de mesure pour les eaux souterraines et de surface

### 3 Prévisions hydrologiques

- 3.1 Amélioration des prévisions opérationnelles (p. ex. élaboration et intégration de nouvelles données de base et de télédétection, d'événements météorologiques et d'informations sur la neige)
- 3.2 Développement de nouvelles approches et de méthodes pour une meilleure prévision des événements locaux
- 3.3 Développement des prévisions s'agissant des situations d'étiage, de la température des eaux, de l'humidité des sols et des eaux souterraines

### 4 Évaluation des eaux et réduction des apports de matière organique

- 4.1 Analyses de situation et estimations par modélisation des polluants dans l'eau et les eaux usées (effets sur la santé compris) pour l'élaboration de stratégies visant à réduire les apports de substances dans les eaux
- 4.2 Évaluation et analyse des effets des apports de substances et des changements de température sur l'écologie des eaux
- 4.3 Développement de méthodes et d'indicateurs pour l'évaluation des pollutions par des substances et de l'état biologique des eaux et des sédiments
- 4.4 Optimisation des procédures d'élimination des composés traces dans les eaux usées et évaluation de l'impact des mesures en la matière
- 4.5 Étude des effets à long terme des changements climatiques sur les organismes aquatiques (y compris différenciation d'autres effets anthropiques sur les eaux)
- 4.6 Prise en considération des changements climatiques dans le développement de l'infrastructure de drainage (p. ex. concept « ville éponge »)

### 5 Utilisation durable de l'eau et des eaux

- 5.1 Élaboration de méthodes pour le suivi des effets des mesures de revitalisation ainsi que monitoring des mesures de protection des eaux et amélioration des futures mesures d'assainissement
- 5.2 Conception de mesures de renaturation et d'espaces réservés aux eaux compte tenu des effets des changements climatiques
- 5.3 Étude des liens de cause à effet entre les influences anthropiques et l'impact des mesures de renaturation
- 5.4 Étude du potentiel d'utilisation du froid et de la chaleur des eaux (y c. effets sur la biodiversité et la qualité de l'eau)
- 5.5 Gestion de la pêche compte tenu de l'influence des changements climatiques et de la propagation d'espèces exotiques envahissantes, conservation des espèces dans des conditions où plusieurs facteurs de stress sont présents

AP III – Domaine de recherche

# 11 Biodiversité



*La bécasse des bois, une espèce à conserver en priorité au niveau national.*

Photo : Shutterstock/Erni

## Contexte et problématique

L'état de la biodiversité en Suisse est insatisfaisant. Près de la moitié des milieux naturels et des espèces sont menacés, et la diversité génétique s'appauvrit avec le déclin de la diversité des espèces. Le recul global de la biodiversité menace nombre des services qu'elle rend à la société (services écosystémiques), qui renferment une valeur économique et sociale élevée. L'érosion continue de la biodiversité constitue donc une menace pour les moyens de subsistance des êtres humains. En Suisse, elle est le résultat de la manière dont nous satisfaisons à nos besoins en matière d'alimentation, de logement et de mobilité. Les principales atteintes à la biodiversité résultent donc de l'agriculture intensive, de l'urbanisation et des transports, de l'utilisation intensive des eaux et des changements climatiques.

La nécessité d'agir a été reconnue aux niveaux national et international. L'Agenda 2030 des Nations Unies pour le développement durable considère la biodiversité comme un fondement du développement durable. La Suisse a

consenti, comme 195 autres pays, au Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal, accord par lequel elle s'est engagée à veiller à ce que 30 % des surfaces terrestres et maritimes présentant une importance particulière pour la biodiversité soient sauvegardées d'ici 2030 (« 30 by 30 »), à restaurer 30 % des écosystèmes dégradés d'ici 2030 à l'échelle du globe et à faire cesser l'extinction d'espèces connues. Avec la Stratégie Biodiversité Suisse, la Confédération montre comment stopper le déclin de la biodiversité au niveau national et maintenir les services écosystémiques. Le plan d'action lié à cette stratégie encourage les mesures de protection des espèces et la création d'une infrastructure écologique ; il jette un pont entre la politique de la Confédération en matière de biodiversité et d'autres politiques sectorielles (p. ex. agriculture, aménagement du territoire et transports). Il vise également la sensibilisation des acteurs et du grand public et le transfert des connaissances.

Pour ce faire, la recherche est appelée à contribuer à différents niveaux. L'élaboration de connaissances de base sur les espèces et leurs fonctions constitue le fondement

d'une conservation efficace de la biodiversité. De plus, le développement de mesures d'encouragement concrètes et novatrices ainsi que leur mise en œuvre revêtent une importance capitale. Dans ce contexte, les nouvelles technologies de monitoring et d'évaluation de mesures de conservation gagnent également en importance. À cette fin, les institutions scientifiques suisses devraient être renforcées dans le domaine de la biodiversité. Les approches de recherche inter- et transdisciplinaires ainsi que les problématiques axées sur la pratique doivent être encouragées davantage. La recherche doit apporter sa contribution pour améliorer la compréhension de la complexité de la biodiversité et communiquer à quel point cette dernière est importante pour le bien de la société.

## Thèmes de recherche prioritaires

- 1 Connaissances de base sur la biodiversité et son importance pour la société**
  - 1.1 Études concernant des espèces spécifiques et leur écologie (en mettant l'accent avant tout sur les guildes et la diversité génétique, le besoin de surfaces ainsi que la distribution, la qualité et la mise en réseau des milieux naturels)
  - 1.2 Étude des capacités de survie et d'adaptation des espèces et des écosystèmes à de nouvelles conditions de vie (changements climatiques, points de basculement, modifications de l'utilisation du sol, espèces exotiques envahissantes, changements dans la qualité des milieux naturels)
  - 1.3 Étude du lien entre la biodiversité et la disponibilité de services écosystémiques (cas concrets, p. ex. espèces et milieux naturels encore peu étudiés); garantie de services écosystémiques et culturels essentiels pour la société (p. ex. « risk and cost of inaction » et conflits d'objectifs).
- 2 Développement de mesures novatrices de maintien et de développement de la biodiversité**
  - 2.1 Développement de mesures de conservation d'espèces et de milieux prioritaires au niveau national
  - 2.2 Développement de catalogues de mesures pour une mise en œuvre par le grand public
  - 2.3 Développement de mesures intégratives de conservation de la biodiversité dans des zones exploitées (exploitation adaptée aux conditions locales et favorisant la biodiversité)
- 3 Mise en œuvre de mesures de maintien et de développement de la biodiversité**
  - 3.1 Évaluations et analyses approfondies d'efficacité et de niveau de praticabilité de mesures (p. ex. analyses coûts-bénéfices)
  - 3.2 Identification de groupes de population pouvant et souhaitant contribuer à la conservation de la biodiversité (analyse de potentiel et disponibilité à conserver la biodiversité, science citoyenne)
  - 3.3 Élaboration de synthèses sur le thème de la conservation de la biodiversité à l'attention des décideurs
- 4 Monitoring de la biodiversité et évaluation de mesures de maintien et de développement**
  - 4.1 Développement de programmes de monitoring (mise à l'échelle [« upscaling »] de données de monitoring par des modélisations et mise en lien avec d'autres sources de données, de nouvelles technologies, de nouvelles méthodes d'optimisation de relevé et d'échantillonnage)
  - 4.2 Développement de nouveaux indicateurs pour le suivi des effets de l'infrastructure écologique
  - 4.3 Analyses systémiques de l'impact sur la biodiversité de facteurs directs et indirects de la perte de biodiversité

AP III – Domaine de recherche

# 12 Paysage



Re-photographie du paysage entourant le village de Ramosch.

Photo : Parc national suisse

## Contexte et problématique

Le paysage englobe l'espace tel que l'être humain le perçoit et le vit. Avec ses valeurs naturelles et culturelles, il est à la fois le support spatial de la vie (voir le domaine de recherche « Biodiversité ») et l'espace dans lequel la population vit, habite, travaille, se déplace, s'adonne à ses loisirs et exerce des activités physiques, culturelles et économiques. Grâce à ces fonctions, le paysage offre des services importants pour le bien-être et la prospérité de la société : des paysages de qualité favorisent les loisirs et la santé, renforcent le sentiment d'appartenance, augmentent l'attrait de la place économique suisse et contribuent à assurer une biodiversité fonctionnelle. Les paysages sont des structures d'action dynamiques qui évoluent constamment sous l'effet de facteurs naturels, de l'utilisation et de leur aménagement par l'être humain.

Le développement territorial, qui reflète largement les intérêts des politiques sociales, financières et économiques, exerce une grande influence sur la qualité du paysage. Depuis des décennies, les paysages suisses sont en

pleine mutation. En conséquence, le morcellement et le mitage du paysage se sont accrus. Les terres cultivées, les surfaces libres et les espaces de détente, mais également les éléments et structures typiques du paysage régional ainsi que des habitats précieux pour les animaux et les plantes disparaissent. Le rapport du Conseil fédéral Environnement Suisse 2022 parvient ainsi à la conclusion suivante : malgré des améliorations ponctuelles comme la renaturation de cours d'eau et le ralentissement de tendances négatives telle la surface utilisée par habitant, les qualités paysagères restent sous pression en Suisse. Au vu de l'évolution démographique, des changements climatiques, des exigences en matière de sécurité d'approvisionnement et du déclin de la biodiversité, les défis relatifs à la qualité paysagère restent élevés.

En 2020, le Conseil fédéral a mis à jour la Conception « Paysage suisse » (CPS). Instrument de planification de la Confédération, la CPS définit le cadre d'un développement des paysages suisses – en tant qu'espace dans lequel la population habite, travaille et s'adonne à des activités économiques et de détente – cohérent et

axé sur la qualité. Contraignants pour les autorités, ses objectifs concrétisent une gestion avisée du paysage sur l'ensemble du territoire helvétique. Les objectifs de qualité pour des paysages spécifiques s'intéressent à des défis liés à l'espace, notamment densifier les paysages urbains en visant la qualité et en garantissant des espaces verts ou aménager les franges urbaines. Ils cherchent par ailleurs à conserver le caractère naturel des paysages de haute montagne et à préserver et valoriser les qualités paysagères, architecturales et culturelles des paysages marqués par le tourisme. Ainsi, la diversité et la beauté des paysages en Suisse peuvent offrir une qualité de vie et du site élevée aux générations actuelles et futures.

Les projets de recherche basés sur cette approche globale du paysage peuvent apporter une contribution notable à la réalisation des objectifs de la CPS. Le but est que les aspects paysagers jouent un rôle adéquat lors des prises de décisions politiques et ayant une incidence sur le territoire, et que les acteurs disposent des connaissances nécessaires pour ce faire.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Comprendre et mesurer la qualité du paysage

- 1.1 Étude des processus naturels, sociaux et économiques qui sont à la source de la qualité du paysage, favorisent celle-ci ou la menacent (p. ex. mitage, urbanisation à l'intérieur du milieu bâti, modifications de l'utilisation du sol, changements climatiques, tournant énergétique et transformation numérique)
- 1.2 Études sur la méthodologie de mesure et d'évaluation de la qualité du paysage, y compris les particularités caractéristiques des différentes régions
- 1.3 Études sur la perception sociale, l'évaluation du paysage ainsi que l'évolution des facteurs qui l'influencent
- 1.4 Soutien à la recherche dans les parcs d'importance nationale et les sites du patrimoine mondial sur la base du catalogue thématique « Recherche des parcs suisses »

### 2 Reconnaître et garantir les prestations paysagères

- 2.1 Étude des différentes attentes portées par la société et l'économie (p. ex. secteur du tourisme ou de la santé) au paysage et identification de conflits d'objectifs
- 2.2 Étude de la valeur du paysage et de ses prestations ; identification du potentiel d'une qualité paysagère élevée pour la fourniture de services écosystémiques et de prestations paysagères, notamment dans les domaines des loisirs et de la santé
- 2.3 Étude des effets économiques de la qualité du paysage ou des prestations paysagères et développement d'approches novatrices de mesure des effets économiques
- 2.4 Étude des effets des changements climatiques, du tournant énergétique et du déclin de la biodiversité sur les prestations paysagères

### 3 Mettre en réseau les connaissances sur le paysage et renforcer la gouvernance

- 3.1 Développement de stratégies visant à mieux reconnaître et sauvegarder la qualité paysagère ou les prestations paysagères ; renforcement de la transformation sociale et élaboration de stratégies judicieuses en matière d'aménagement, de développement et de protection
- 3.2 Poursuite du développement régional lié au paysage (conversion des potentiels en valeurs)
- 3.3 Élaboration et préparation de bases scientifiques adaptées aux groupes cibles et aux besoins concrets en vue de la prise de décisions ayant des effets sur le paysage par les acteurs privés et publics ; étude et démonstration, en fonction des groupes cibles, des effets des décisions des particuliers sur la qualité du paysage
- 3.4 Soutien au développement d'instruments de visualisation alimentant le débat dans la société autour de la conservation des qualités paysagères, de la planification et des décisions ayant une incidence sur le paysage
- 3.5 Développement d'instruments de planification visant à préserver la qualité du paysage dans les nouveaux projets énergétiques

AP III – Domaine de recherche

## 13 Forêt et bois



Plantation test de six essences à Losone.

Photo : OFEV/R. Jenni

### Contexte et problématique

Environ un tiers du territoire suisse est boisé, les forêts devant en vertu de la législation être préservées dans leur superficie et leur répartition spatiale. Elles protègent contre les dangers naturels, produisent du bois (en tant que matériau de construction, matériau industriel et source d'énergie), constituent des habitats pour des plantes, des champignons et des animaux, stockent du CO<sub>2</sub>, offrent des espaces de détente et des bienfaits pour la santé, et contribuent à la préservation d'une eau potable propre et à la diversité paysagère. Les attentes envers la forêt suisse et ses prestations pour l'être humain sont aussi élevées que variées. Ces prestations sont toutefois menacées par des événements naturels, des organismes nuisibles, les apports d'azote trop élevés et les changements climatiques.

La future stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050 réunira la « Politique forestière : objectifs et mesures 2021-2024 » et la « Politique de la ressource bois 2030 ». Elle servira de fondement pour promouvoir une gestion durable des forêts et l'utilisation de la ressource que représente le bois indigène. La mise en œuvre se fera sur la base d'un plan de mesures qui tiendra compte des instruments

correspondants, par exemple la convention-programme dans le domaine des forêts, mais aussi le plan d'action bois et le Soutien à la Recherche Forêt et Bois en Suisse, qui soutiennent notamment l'élaboration de bases scientifiques et le développement de technologies novatrices.

L'influence des changements climatiques sur les prestations forestières et les possibilités d'adaptation des forêts suisses a été étudiée dans le cadre du programme de recherche « Forêts et changements climatiques ». Sur la base des résultats, le Conseil fédéral a défini cinq domaines d'action ainsi que des mesures. Pour pouvoir fournir d'autres recommandations concernant les essences d'arbres, les provenances et les géotypes appropriés à l'avenir, des projets de recherche viendront compléter les connaissances manquantes.

Avec l'adoption de la motion Stark 21.3293 « Utiliser le bois dans la construction d'infrastructures pour contribuer à la décarbonisation. Recherche et innovation », une stratégie de recherche et de développement est élaborée pour permettre une large utilisation de la ressource bois dans la construction d'infrastructures.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Forêt, bois et changements climatiques

- 1.1 Élaboration de stratégies et d'instruments d'adaptation qui, en particulier, tiennent compte d'une sylviculture adaptative et proche de la nature (p. ex. adaptation des formes de gestion forestière existantes, utilisation d'essences résilientes adaptées aux changements climatiques)
- 1.2 Étude des conséquences de différents scénarios sur les prestations de protection du climat découlant de la gestion forestière et optimisation de ces prestations
- 1.3 Effets des pollutions anthropiques et des changements climatiques sur les organismes nuisibles et les sinistres ayant des effets sur les forêts
- 1.4 Étude de la composition, de la densité et de la qualité du rajeunissement, des facteurs qui les influencent et de leur adéquation pour la capacité d'adaptation des forêts et la garantie de toutes les prestations forestières
- 1.5 Analyse des flux de bois en Suisse et des conflits d'utilisation et d'intérêts concernant la valorisation matière et énergétique du bois et son utilisation en tant que technologie d'émissions négatives

### 2 Économie forestière et industrie du bois

- 2.1 Études sur l'amélioration de l'efficacité des récoltes de bois et sur l'impact de celles-ci sur le sol et sa protection ainsi que sur la disponibilité des éléments nutritifs dans les forêts
- 2.2 Études concernant l'utilisation efficiente du bois, la déconstruction, la réutilisation, la valorisation et les applications du bois
- 2.3 Technologies novatrices pour la transformation et l'utilisation de bois indigène
- 2.4 Examen d'instruments et de mesures d'optimisation de la gestion forestière et de la transformation du bois (y c. indicateurs visant à améliorer le monitoring des forêts et du bois)
- 2.5 Développement de bases de données et d'algorithmes globaux pour un territoire, destinés à caractériser les ressources forestières et ligneuses, sous forme de données ouvertes (« open data » et « open source »)
- 2.6 Conséquences de la décarbonation sur l'économie forestière et l'industrie du bois

### 3 Protection et santé des forêts

- 3.1 Étude des risques abiotiques (extrêmes climatiques, feux de forêt, sécheresse, tempêtes, gelées tardives, bris de neige et pollution) et de leurs interactions (réactions en chaîne)
- 3.2 Étude des conséquences des apports d'azote et de la charge d'ozone sur les peuplements forestiers, la croissance des arbres et les sols forestiers
- 3.3 Étude de la biologie, du potentiel de dommages, des mécanismes de propagation des organismes nuisibles ainsi que de la lutte contre ceux-ci
- 3.4 Étude des effets combinés biotiques et abiotiques sur les forêts
- 3.5 Identification de génotypes d'arbres résistants aux organismes nuisibles et étude des mécanismes de résistance

### 4 Garantie des services écosystémiques des forêts et des arbres

- 4.1 Mise à jour du monitoring socioculturel des forêts (WaMos)
- 4.2 Loisirs et santé en forêt
- 4.3 Pérennisation des services écosystémiques grâce à des arbres sains en ville (« urban forestry ») et sur les terres agricoles (« agroforestry »)
- 4.4 Évaluation monétaire et valorisation économique des services écosystémiques des forêts
- 4.5 Développement d'un vaste monitoring des prestations forestières

### 5 Conservation et planification des forêts

- 5.1 Étude des évolutions, conflits d'objectifs et synergies intersectoriels dans les domaines liés à la forêt comme l'agriculture, la protection du climat, la biodiversité, l'aménagement du territoire, les dangers naturels, les loisirs, la bioéconomie, l'économie circulaire et la protection des eaux
- 5.2 Examen et développement des instruments de planification des forêts et approfondissement des indicateurs pour une exploitation sylvicole durable (treize indicateurs de base)

AP III – Domaine de recherche

# 14 Gestion des déchets et des matières premières



Test d'utilisation, à titre d'engrais, de phosphore récupéré dans les boues d'épuration.

Photo : Keystone/P. Klaunzer

## Contexte et problématique

La gestion des déchets constitue en Suisse un système global qui fonctionne bien. Grâce à la collaboration de tous les acteurs publics et privés, elle a pu enregistrer des progrès importants en matière de protection de l'environnement et de politique des ressources. La valorisation matière y occupe une place importante et le principe de causalité est largement mis en œuvre. Néanmoins, la Suisse produit environ 80 à 90 millions de tonnes de déchets par an. Pour la plupart, il s'agit de matériaux d'excavation et de percement non pollués ainsi que de matériaux de déconstruction. Avec environ 700 kg de déchets urbains par personne et par an, la Suisse figure parmi les plus gros producteurs de déchets à l'échelle mondiale.

Si l'on ne parvient à découpler la consommation de la production de déchets, les volumes continueront de croître. Des mesures de limitation des déchets et d'optimisation

de l'économie circulaire doivent être développées. Un autre problème est celui des déchets éliminés de manière inadéquate et qui finissent dans l'environnement (littering, élimination incorrecte p. ex. via les eaux usées et dépôt illégal).

La future politique des déchets et des matières premières poursuit plusieurs objectifs. D'une part, il s'agira de maintenir des standards élevés dans le traitement des déchets et la limitation des émissions de polluants dans l'air, le sol et l'eau. D'autre part, il faudra davantage traiter les déchets dans la perspective de leur réutilisation. Le but est de prévenir les déchets, de fermer les cycles des matières actuellement ouverts et d'extraire les polluants de ces derniers. Le recours accru aux matériaux recyclés et aux matières premières secondaires, en particulier dans le secteur de la construction, permet de préserver les ressources primaires de manière durable et de réduire les déchets.

Ce changement de paradigme exige de nouveaux fondements scientifiques, par exemple en ce qui concerne les flux matériels et financiers, les méthodes de récupération ou les possibilités d'utilisation des matières premières secondaires. Il convient donc de développer des mesures d'utilisation durable des biodéchets et de prévention des déchets, en particulier alimentaires. La transformation numérique ouvre également de nouvelles possibilités pour l'économie circulaire.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Effets sur l'environnement

- 1.1 Élaboration de bases pour des mesures de prévention des déchets
- 1.2 Études comparatives sur l'efficacité et l'efficience de plusieurs instruments et mesures de lutte contre le littering et les éliminations inappropriées
- 1.3 Mesure des coûts d'élimination du littering et des quantités de déchets qui parviennent dans l'environnement et élaboration de méthodes de mesure et d'indicateurs convenus au niveau international
- 1.4 Collecte de données normalisées sur la pollution des milieux environnementaux (p. ex. par les plastiques) ; développement de l'analytique environnementale ; recherche des effets concrets sur l'environnement (p. ex. des macro- et microplastiques)

### 2 Économie circulaire et utilisation durable des matières premières

- 2.1 Détermination du potentiel de la transformation numérique pour la gestion des déchets en vue d'optimiser l'économie circulaire
- 2.2 Développement des technologies de récupération des matières valorisables dans les résidus d'incinération et élimination simultanée des polluants
- 2.3 Optimisation de la valorisation des déchets collectés séparément
- 2.4 Élaboration de stratégies, de mesures et d'évaluation de technologies de récupération des nutriments ainsi qu'examen des conditions-cadres pour assurer leur bonne mise en œuvre
- 2.5 Élaboration de stratégies, de mesures et de technologies pour une utilisation matérielle et énergétique optimale des biodéchets

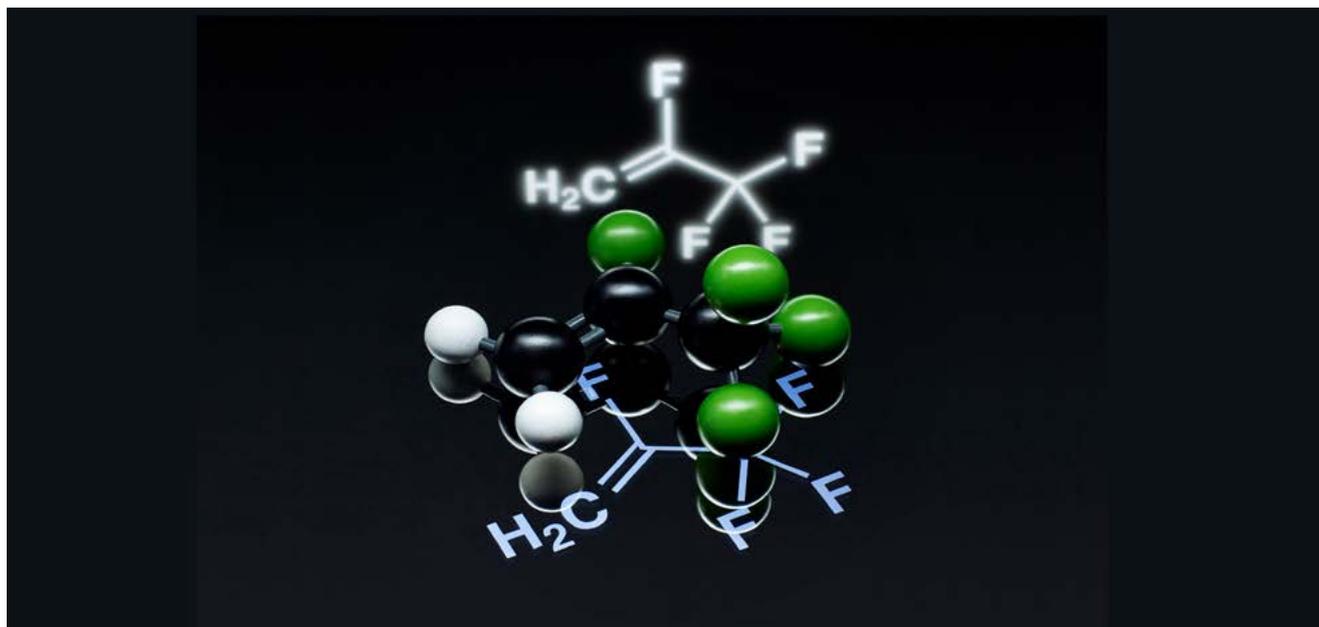
- 2.6 Élaboration de méthodes de réduction des taux de substances étrangères et polluantes dans les engrais de recyclage organiques
- 2.7 Développement de mesures de prévention et de gestion durable des déchets de construction et des matériaux d'excavation
- 2.8 Élaboration de stratégies et de mesures de développement de technologies de pointe relatives aux installations de traitement des déchets et aux derniers maillons de la chaîne des déchets (p. ex. décharge du futur)
- 2.9 Estimation du potentiel d'extraction de matières premières que renferment les décharges contenant des déchets urbains (« landfill mining »)
- 2.10 Élaboration de stratégies et de mesures pour l'utilisation des matières premières secondaires
- 2.11 Élaboration de bases, de champs d'action et d'instruments de développement de la gestion des déchets pour l'économie circulaire

### 3 Développement et état de la technique des procédés d'élimination

- 3.1 Développement de technologies de prélèvement d'échantillons, d'analyse et de traitement des déchets de chantier
- 3.2 Développement de procédés visant à une utilisation et un recyclage optimaux des métaux technologiques, y compris la récupération à partir de déchets et de procédés de valorisation
- 3.3 Élaboration de mesures pour une gestion écologique des déchets contenant de l'amiante, des métaux lourds ou du mercure
- 3.4 Développement de procédés visant à une élimination écologique des déchets spéciaux (p. ex. nanomatériaux ou matériaux composites comme les fibres de carbone et les bioplastiques)
- 3.5 Développement de connaissances en matière d'élaboration de stratégies et de mesures de réduction du potentiel de danger et d'abaissement des coûts des décharges
- 3.6 Élaboration de bases relatives aux effets bénéfiques pour l'environnement et à l'efficience de différentes filières d'élimination des déchets de construction (écobilans)
- 3.7 Nouvelles stratégies d'élimination au vu du manque de place dans les décharges et de l'abaissement des valeurs limites

AP IV – Domaine de recherche

## 15 Produits chimiques



Le 2,3,3,3-tétrafluoropropène, un fluide frigorigène extrêmement inflammable.

Photo : Y. Roth/Ex-Press/OFEV

### Contexte et problématique

Environ 100 000 substances chimiques sont exploitées à des fins commerciales. Plusieurs milliers d'entre elles présentent des propriétés dangereuses et quelques centaines sont considérées comme extrêmement préoccupantes et doivent, si possible, être remplacées par des substances moins nocives. Afin de protéger l'environnement et la santé humaine, la Confédération a fixé des exigences relatives à la manipulation des produits chimiques tant aux niveaux de la loi que des ordonnances. Les services fédéraux impliqués dans l'exécution de la législation fédérale sur les produits chimiques ont élaboré conjointement, en 2017, une Stratégie Sécurité des produits chimiques, mise à jour pour la période 2023-2027.

En plus d'assurer la sécurité dans la manipulation des produits chimiques au sens strict, il y a lieu d'améliorer l'application des principes de la chimie verte (ou chimie durable) tout au long du cycle de vie des produits et de respecter le principe de précaution. Lors de la fabrication et de l'utilisation de produits chimiques, l'environnement

doit être préservé et des composés chimiques moins dangereux doivent être utilisés. En parallèle, les composés après usage doivent être complètement réintégrés dans le cycle des matières.

Certaines substances présentent un danger potentiel pour l'environnement et la santé humaine même lorsque les exigences posées à la mise sur le marché sont respectées. C'est notamment le cas des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques, des perturbateurs endocriniens ainsi que des substances actives.

Pour les produits chimiques, les biocides et les produits phytosanitaires, de nouvelles recherches sont nécessaires concernant leurs apports, leur répartition ainsi que l'exposition des organismes et les effets sur ces derniers, notamment ceux engendrés par la combinaison de plusieurs substances. En ce qui concerne les nanomatériaux, les connaissances ainsi que les méthodes d'essai et d'analyse sont lacunaires s'agissant des effets à long terme sur l'environnement. Des recherches complémentaires sont nécessaires également pour les polymères et les microplastiques, s'agissant de

leurs apports, de leurs comportements de distribution et de dégradation dans l'environnement et des effets sur les organismes. Le Plan d'action du Conseil fédéral visant à la réduction des risques et à l'utilisation durable des produits phytosanitaires comprend plusieurs mesures liées à des thèmes de recherche agricoles. Il s'agit notamment de la mise au point d'alternatives à la protection phytosanitaire chimique, du développement de la protection phytosanitaire intégrée et du développement de l'évaluation des risques relatifs aux organismes terrestres non ciblés.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Apports dans l'environnement, dégradation et répartition environnementale des produits chimiques industriels, biocides et phytosanitaires

- 1.1 Consolidation des connaissances sur l'exposition aux principes actifs de produits biocides et phytosanitaires et d'autres substances dans l'environnement, microplastiques compris et sur le comportement de ces principes actifs ; étude des possibilités de réduction des risques
- 1.2 Étude des sources et des tendances des émissions et des immissions de substances organiques et de métaux lourds prioritaires tels que le plomb et le mercure en Suisse ; consolidation des connaissances sur la présence de ces substances dans les divers milieux environnementaux et sur leur accumulation dans la chaîne alimentaire
- 1.3 Étude de la présence de PFAS dans les produits et l'environnement
- 1.4 Détermination des concentrations et des tendances pour les POP, les métaux lourds et d'autres substances préoccupantes dans des matériaux, des déchets et dans l'environnement
- 1.5 Bases pour la mise en place d'une banque d'échantillons environnementaux en Suisse afin d'examiner les évolutions temporelles des concentrations

### 2 Élaboration de méthodes, mesure, modélisation et évaluation des risques

- 2.1 Élaboration de méthodes de mesure et de modèles de diffusion pour des substances prioritaires

- 2.2 Élaboration de méthodes pour analyser et mesurer la présence de substances et de mélanges de substances complexes dans l'environnement (p. ex. paraffines chlorées et PFAS)
- 2.3 Modélisation de l'importance des sources pour une sélection de substances et d'éléments
- 2.4 Étude des processus de transformation des substances dans l'environnement et dans les matériaux
- 2.5 Étude du comportement migratoire de substances et de sous-produits issus de matériaux
- 2.6 Développement de méthodes de détermination des propriétés et des comportements des nanoparticules dans l'environnement et dans les installations d'élimination
- 2.7 Étude de la présence de fluides frigorigènes ou de leurs produits de dégradation dans l'environnement, y compris l'analyse des possibilités de réduction des émissions de fluides frigorigènes
- 2.8 Adaptation des méthodes d'essai appliquées existantes aux produits chimiques en vue de leur application aux nanomatériaux
- 2.9 Développement de stratégies pour l'évaluation des risques présentés par les produits chimiques industriels, biocides ou phytosanitaires, en tenant compte des facteurs de stress multiples (p. ex. changements climatiques), des combinaisons d'effets et des produits chimiques qui ne sont pas soumis à des valeurs limites légales

### 3 Effets écotoxicologiques des produits chimiques industriels, biocides et phytosanitaires

- 3.1 Étude des effets écotoxicologiques et sanitaires des produits phytosanitaires et biocides (y. c. principes actifs) sur des organismes et des cellules de culture
- 3.2 Étude de l'activité endocrinienne de certaines substances
- 3.3 Élaboration de nouvelles méthodes d'essai écotoxicologiques et développement de méthodes existantes
- 3.4 Élaboration de bases et de principes pour une chimie verte en vue de la planification, de la fabrication et de l'utilisation de produits et procédés chimiques efficaces, sûrs et écologiques

AP IV – Domaine de recherche

## 16 Biosécurité



L'augmentation des températures de l'eau favorise l'efflorescence de cyanobactéries, ici au lac de Neuchâtel.

Photo : Keystone/P. Klaunzer

### Contexte et problématique

En Suisse, la recherche relative aux organismes génétiquement modifiés, pathogènes ou exotiques est menée avec intensité. Les nouvelles biotechnologies, tout comme l'utilisation de systèmes biologiques et d'organismes, présentent un potentiel d'application riche et varié. Le développement technologique induit toutefois un recours accru aux organismes génétiquement modifiés (OGM), pathogènes ou exotiques. Depuis 2012, les nouveaux procédés de génie génétique visant à insérer certaines caractéristiques dans des organismes ou à synthétiser des systèmes biologiques (« biologie synthétique ») se développent à vive allure, par exemple dans le secteur pharmaceutique, les domaines médicaux et industriels ou dans la production de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux. Une dissémination incontrôlée de ces organismes n'est pas souhaitable, car elle pourrait mettre en danger la santé humaine, l'environnement et donc la biodiversité. En particulier, elle compromet grandement la production sans OGM lorsque celle-ci est souhaitée sur le plan social.

La difficulté consiste à détecter et à évaluer les risques à l'avance et à prendre les mesures nécessaires pour les limiter afin d'assurer la biosécurité dans un contexte multi-dimensionnel en constante évolution. Le développement rapide de la science, des technologies, la diversité des OGM, des organismes pathogènes et exotiques ainsi que les multiples sortes de matériaux bioactifs constituent un défi en particulier en ce qui concerne l'évaluation des risques. Le commerce international de marchandises et le trafic favorisent la propagation des organismes. La tendance à la diminution de l'utilisation des produits chimiques tels que les biocides ou les pesticides dans l'environnement amène au développement d'organismes (bactéries, virus, insectes) pouvant être employés dans la lutte antiparasitaire. Cela peut mettre en danger la biodiversité indigène. Les changements climatiques peuvent encore accélérer ce phénomène.

Comme on manque de recul et que de plus en plus de secteurs recourent aux organismes et aux systèmes biologiques, il est presque impossible d'estimer quels effets la diffusion croissante des technologies biologiques et génétiques

exercera à long terme sur l'environnement, la santé humaine, la diversité biologique et le patrimoine génétique des populations sauvages. Il convient donc de poursuivre des recherches à ce sujet. Il faut élaborer des indicateurs et des méthodes de surveillance et de contrôle ainsi que des critères d'évaluation des risques afin de pouvoir prendre des mesures de lutte et de contrôle durablement efficaces. Il s'agit notamment de laisser une marge de liberté suffisante à d'autres approches de recherche et pistes de solutions afin d'éviter les dépendances au sentier et de pouvoir relever les défis précités. Les bases étudiées permettent de mieux prendre en compte les risques environnementaux dans tous les secteurs et de les maîtriser au cas par cas.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Importation, propagation et utilisation d'organismes pathogènes ou exotiques

- 1.1 Élaboration de critères et de scénarios du risque pour évaluer les menaces pesant sur l'environnement du fait de la libération d'organismes pathogènes ou exotiques (virus, bactéries, parasites, champignons)
- 1.2 Élaboration de critères et de scénarios du risque pour évaluer les menaces pesant sur l'environnement du fait de la propagation d'organismes utilisés pour la bioremédiation ou la lutte biologique contre les ravageurs
- 1.3 Élaboration de méthodes permettant de détecter directement, de quantifier et de surveiller les organismes pathogènes et exotiques

### 2 Organismes génétiquement modifiés (OGM)

- 2.1 Développement de méthodes de surveillance (monitoring) de la présence d'OGM indésirables dans l'environnement
- 2.2 Élaboration de critères d'évaluation, de nouvelles normes et de scénarios pour l'évaluation des risques présentés par les organismes issus de nouvelles technologies génétiques et de nouvelles technologies de sélection ainsi que par les organismes de synthèse

- 2.3 Élaboration de critères pour l'évaluation des risques liés aux nouvelles utilisations d'OGM en dehors du domaine alimentaire (« gene drive », lutte contre les ravageurs, lutte contre les espèces exotiques envahissantes) ainsi que des méthodes de contrôle correspondantes
- 2.4 État des lieux des autres approches de recherche et pistes de solution ainsi que des ressources correspondantes par rapport à la technologie génétique

### 3 Détection précoce de nouveaux risques potentiels

- 3.1 Analyse prospective : évaluation des avancées scientifiques, y compris dans d'autres domaines tels que les médecines humaine et vétérinaire (p. ex. thérapies géniques) afin de déterminer dans quels domaines de nouvelles technologies et applications apparaissent et quelles applications impliquent une exposition de l'environnement, pour détecter précocement les nouveaux risques potentiels
- 3.2 Évaluation des conséquences d'une éventuelle dépendance au sentier dans le domaine des technologies génétiques pour l'environnement et la capacité à relever les défis liés aux changements climatiques

AP IV – Domaine de recherche

# 17 Changements climatiques : atténuation et adaptation



Installation de Climeworks à Hinwil servant à capter le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

Photo : M. Künzli/Ex-Press/OFEV

## Contexte et problématique

Avec une augmentation de la température de 2,5 °C depuis 1850, la Suisse subit de plein fouet les effets des changements climatiques, sachant que la moyenne mondiale s'élève à 1,2 °C. Les conséquences des changements climatiques varient fortement d'une région à l'autre. Parallèlement à la limitation urgente des émissions de gaz à effet de serre, il est essentiel que la société et l'économie s'adaptent à l'évolution du climat et que l'adaptabilité des systèmes soit maintenue et développée.

En ratifiant l'Accord de Paris, la Suisse a promis de réduire, d'ici à 2030, ses émissions de gaz à effet de serre de 50 % par rapport à 1990. Cet accord vise un accroissement de la capacité d'adaptation aux effets des changements climatiques et une réorientation des flux financiers de sorte que ces derniers soient compatibles avec de faibles émissions de gaz à effet de serre.

La mise en œuvre nationale de ces objectifs de réduction est pour l'essentiel régie par la loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI, FF 2022 2403) et dans la loi sur le CO<sub>2</sub> (RS 641.71). La stratégie « Adaptation aux changements climatiques en Suisse » du Conseil fédéral et le plan d'action qui l'accompagne montrent comment la Suisse entend s'adapter aux changements climatiques et comment la compatibilité climatique des flux financiers peut être évaluée et optimisée.

Des scénarios climatiques pour la Suisse et des bases hydrologiques locales sont disponibles. Toutefois, les connaissances systémiques et les savoir-faire dans le domaine socio-économique doivent être davantage développés pour être appliqués en Suisse. Il en va de même du traitement des incertitudes et de l'étude des conflits d'objectifs et des synergies ainsi que des répercussions affectant plusieurs secteurs.

De nouveaux types de technologies peuvent jouer un rôle majeur : les émissions difficilement évitables peuvent être éliminées grâce au captage et stockage du CO<sub>2</sub> ou compensées grâce aux technologies d'émissions négatives (NET), qui retirent le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère de manière durable. Pour mettre en œuvre et étendre progressivement les NET, il convient de poursuivre les recherches les concernant et de développer une gouvernance tant nationale qu'internationale. Il s'agit par ailleurs d'analyser en profondeur les possibilités de réutilisation du CO<sub>2</sub> capté et leur compatibilité climatique.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Atténuation des changements climatiques (mitigation)

- 1.1 Analyse d'impact des mesures visant à réduire les émissions en Suisse
- 1.2 Adaptation des résultats des scénarios globaux du GIEC et clarification des éventuels changements socioéconomiques et sociétales pour la Suisse
- 1.3 Élaboration de scénarios sociopolitiques pour un catalogue de mesures optimales destinées à atténuer les changements climatiques
- 1.4 Élaboration de nouveaux instruments pour atténuer les changements climatiques après 2030
- 1.5 Étude de l'impact des flux financiers sur les changements climatiques
- 1.6 Étude des conflits d'objectifs et des synergies de la politique climatique avec d'autres domaines (p. ex. agriculture, gestion des forêts et des eaux, dangers naturels et biodiversité) et de l'influence des décisions prises dans d'autres politiques sectorielles
- 1.7 Étude du potentiel, des risques, des coûts et des impacts écologiques des technologies de captage, d'utilisation et de stockage du CO<sub>2</sub> et de leur compatibilité avec les objectifs climatiques de la Suisse
- 1.9 Recherche d'un cadre général approprié et de réglementations nationales et internationales nécessitées par les technologies de captage, d'utilisation et de stockage du CO<sub>2</sub>
- 1.10 Développement de méthodes et de modèles pour la quantification des émissions de gaz à effet de serre à différentes échelles spatiales et temporelles

- 1.11 Questions relatives à l'éthique, à la gouvernance, à la perception et à l'acceptance des nouvelles technologies de lutte contre les changements climatiques
- 1.12 Analyse des effets d'une extension du système de la politique climatique nationale sur les émissions indirectes, générées en amont et en aval hors du territoire suisse (émissions de scope 3)
- 1.13 Analyse des effets climatiques des gaz à effet de serre éphémères et de la nécessité de prendre des mesures de réduction

### 2 Conséquences des changements climatiques (impacts)

- 2.1 Conséquences, risques et défis liés aux changements climatiques en Suisse
- 2.2 Étude des conséquences des effets combinés d'événements climatiques extrêmes et de leurs répercussions en chaîne
- 2.3 Analyse des impacts indirects des changements climatiques mondiaux sur la Suisse
- 2.5 Élaboration de méthodes de traitement des incertitudes en matière de législation, de politique et de communication
- 2.6 Analyse de la vitesse des changements climatiques régionaux en Suisse

### 3 Adaptation aux changements climatiques

- 3.1 Approches novatrices pour l'adaptation aux changements climatiques et définition de bonnes solutions pour leur application à large échelle
- 3.2 Détermination des répercussions économiques de la lutte contre les changements climatiques, en particulier des coûts induits, des coûts de prévention, des coûts d'adaptation pour plusieurs trajectoires de réduction et des coûts de l'inaction (« cost of inaction »)
- 3.3 Études sur la capacité d'adaptation et la résilience de la société (y compris sur la nécessité de changements transformatifs)
- 3.4 Développement d'indicateurs appropriés pour l'adaptation aux changements climatiques
- 3.5 Examens de parcours d'adaptation pour différents secteurs
- 3.6 Études des synergies entre les activités d'adaptation aux changements climatiques et d'autres stratégies politiques

AP IV – Domaine de recherche

# 18 Gestion des dangers naturels et des risques techniques



Le village de Brienz/Brinzauls après l'éboulement.

Photo : Keystone/M. Buholzer

## Contexte et problématique

Même si la Suisse a tiré les leçons des événements naturels et des accidents majeurs du passé, le pays doit se préparer à affronter de nouveaux défis puisque les changements climatiques, l'urbanisation et la densité d'utilisation croissante du territoire augmentent les risques. Les ouvrages de protection ne sont plus suffisants, ainsi le recours à des mesures d'aménagement du territoire et la collaboration entre les pouvoirs publics et les particuliers est nécessaire.

La protection des personnes et des biens de valeur exige une gestion intégrée des risques, faisant participer tous les acteurs pertinents et intégrant toutes les dimensions du développement durable. Des mesures appropriées permettent de prévenir de nouveaux risques insupportables futurs, d'atténuer les risques existants et de supporter les risques résiduels de manière solidaire. Un dialogue actif est une condition préalable à l'acceptation des mesures et

des risques. La gestion intégrée des risques se fonde sur des connaissances complètes des dangers et des risques. C'est également ce qu'exige la Plateforme nationale « Dangers naturels » PLANAT dans sa stratégie « Gestion des risques liés aux dangers naturels ».

Il est nécessaire, à des fins d'adaptation, d'identifier les changements et les évolutions à un stade précoce. La recherche sur le déroulement et les effets des processus de danger ainsi que sur l'effet des mesures, en particulier les impacts sociaux et économiques, permet de combler les lacunes identifiées. Des recherches orientées sur la pratique et la mise en œuvre doivent améliorer la gestion des dangers par la prise en considération des aspects environnementaux, des changements climatiques et de la densification urbaine. Par ailleurs, des questions se posent s'agissant de l'utilisation du territoire basée sur les risques, de la perception et la communication des risques ainsi que des aspects juridiques.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Identification des dangers (disposer d'informations de base sur les dangers)

- 1.1 Meilleure compréhension de la hausse du niveau des eaux souterraines, du ruissellement, de l'érosion latérale, des laves torrentielles, des coulées de boue de versant et des glissements spontanés
- 1.2 Meilleure compréhension et anticipation des chaînes de processus ainsi que meilleure estimation de la probabilité de déclenchement
- 1.3 Meilleure identification des combinaisons de processus et meilleure estimation des probabilités de leur occurrence simultanée

### 2 Anticipation des changements climatiques

- 2.1 Influence des changements climatiques sur les événements (p. ex. probabilité d'occurrence, intensité, déroulement des processus)
- 2.2 Influence des changements climatiques sur l'efficacité des forêts de protection
- 2.3 Réflexions coûts-bénéfices relatives aux mesures d'adaptation

### 3 Connaissance des risques

- 3.1 Définition d'une approche méthodologique pour les objets concernés par plusieurs éléments (différentes sources de processus pour un même processus ou différents processus pour un même événement)
- 3.2 Consolidation des données empiriques relatives à la vulnérabilité et à la létalité ainsi qu'à d'autres facteurs pertinents en matière de risques
- 3.3 Élaboration d'une méthode et compilation des bases dans la perspective de prendre en considération les dégâts indirects

### 4 Identification précoce des évolutions et des événements

- 4.1 Études concernant les seuils de précipitations et analyse de la tendance aux processus de pente
- 4.2 Amélioration des statistiques des valeurs extrêmes
- 4.3 Amélioration de la prévision et détection précoce des risques naturels

### 5 Planification de mesures intégrales et durables

- 5.1 Analyse des aspects écologiques lors de la mise en œuvre de mesures de protection, des conflits forêt-gibier en lien avec la fonction protectrice de la forêt, du rythme des interventions dans les forêts de protection
- 5.2 Analyse de mesures nécessaires pour l'adaptation des forêts de protection dans la perspective de nouvelles stations forestières (y c. préservation de la fonction de protection)
- 5.3 Développement de méthodes d'évaluation de l'efficacité des mesures existantes

### 6 Développement de compétences en matière de gestion des risques et dialogue sur les risques

- 6.1 Connaissances des facteurs, éléments et prérequis pour un dialogue sur les risques réussi et une communication servant de fil rouge aux actions
- 6.2 Identification des facteurs de réussite pour que les personnes concernées adoptent un comportement adéquat face aux dangers

### 7 Prévention sismique

- 7.1 Développement des exigences relatives à la sécurité sismique dans les normes de construction ainsi que des bases pour l'analyse et le renforcement d'ouvrages historiques ainsi que pour la quantification de la vulnérabilité et des risques
- 7.2 Développement de méthodes de prise en considération des influences de la géologie locale sur les dangers sismiques et des événements induits par des tremblements de terre naturels dans les analyses des dangers et des risques

### 8 Prévention des accidents majeurs

- 8.1 Élaboration de bases pour la prévention des accidents majeurs dus à des substances dangereuses, pour la mise au point de méthodes de détermination des risques encourus par les personnes et l'environnement ainsi que pour les mesures de protection des objets afin de réduire la vulnérabilité des personnes à la suite d'accidents majeurs

TRP – Thèmes de recherche plurisectoriels

# A Économie circulaire



Matériaux de construction recyclés dans le centre de traitement des déchets de construction à Oberglatt.

Photo : Keystone/Ch. Beutler

## Contexte et problématique

Dans un contexte de raréfaction des ressources et des matières premières, le concept d'économie circulaire prend toute son importance. La fermeture des cycles de l'énergie et des matières (longévité des produits, entretien, réparations, recyclage) doit permettre de réduire l'utilisation des ressources, la production de déchets, les émissions et la consommation d'énergie. Ce sujet joue un rôle dans toutes les activités économiques nécessitant d'importantes ressources et de grandes quantités de matières premières.

L'économie circulaire a été identifiée comme thème de recherche plurisectoriel par de nombreux services fédéraux. L'OFEV se préoccupe en particulier de la prévention et de la valorisation des déchets dans le secteur de la construction (infrastructures comprises), car il s'agit du flux de déchets de loin le plus important (en termes de volume) qui devrait être valorisé.

Dans le secteur du bâtiment, la demande de matières premières primaires telles que le sable, le gravier, la marne,

les granulats et l'argile est en grande partie satisfaite par des sources suisses ; leur extraction entraîne souvent des conflits d'intérêts avec la protection du paysage et les préoccupations liées à la revitalisation des eaux. L'extraction de matières premières importées est à son tour associée à une pollution environnementale considérable dans les pays d'origine.

Par ailleurs, une quantité importante de métaux est toujours gaspillée, lorsqu'ils sont incinérés ou lorsque, par inadvertance, ils sont directement mis en décharge. Ces ressources doivent réintégrer l'économie. Le potentiel reste inexploité en matière de plastiques également. D'autres domaines pertinents pour l'économie circulaire sont les vêtements, l'alimentation et les transports ainsi que les matières premières et les produits tombant sous le coup du règlement européen sur la déforestation (RDUE ; p. ex. l'huile de palme, le soja ou le bois).

En complément des deux domaines de recherche « Préservation des ressources et économie circulaire » et « Gestion des déchets et des matières premières », il est nécessaire

d'effectuer des recherches transversales en particulier concernant l'orientation, la mise en œuvre et l'évaluation de l'économie circulaire.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Généralités sur l'économie circulaire

- 1.1 Quel est l'optimum écologique de l'économie circulaire au regard des besoins de transport de matières premières et de l'efficacité des procédés de recyclage ?
- 1.2 Quels secteurs et produits conviennent le mieux et le moins à l'économie circulaire ? Quels sont les modèles d'affaires possibles ?
- 1.3 Qu'en est-il des coûts et des bénéfices de l'économie circulaire par rapport à une réduction de l'utilisation de substances ou à la dématérialisation ?
- 1.4 Quelles sont les limites de l'économie circulaire et quelles quantités minimales obligatoires (déchets inévitables) sont nécessaires à une telle économie ?
- 1.5 Étude de la recyclabilité des systèmes et des groupes de produits, évaluation écologique des mesures de l'économie circulaire et recherche de conditions-cadres appropriées en vue de renforcer ces dernières
- 1.6 Élaboration de méthodes, de critères et de bases pour des mesures favorisant l'utilisation durable des ressources naturelles avec pour but une réduction de la pollution environnementale en Suisse et à l'étranger
- 1.7 Élaboration de bases, de champs d'action et d'instruments de développement de l'économie circulaire (y c. instruments politiques et juridiques)
- 1.8 Élaboration d'indicateurs dans le domaine de l'économie circulaire et développement de méthodes efficaces de relevé et d'optimisation des flux matériels et financiers

### 2 Économie circulaire en matière de logement et de construction

- 2.1 Comment concilier construction et économie circulaire ?
- 2.2 Comment construire sans émettre de CO<sub>2</sub> ?
- 2.3 Quelles sont les possibilités de cycles efficaces permettant l'élimination simultanée des polluants ?
- 2.4 Comment parvenir à une déconstruction durable en restaurant l'espace naturel ?
- 2.5 Quelle est la meilleure façon d'utiliser le stock de matériaux de construction et quels sont les instruments et les mesures nécessaires pour y parvenir ?
- 2.6 Quels matériaux peuvent être remplacés par des matériaux mieux adaptés à l'économie circulaire ?
- 2.7 Pourquoi les acteurs concernés ne mettent-ils pas en œuvre des mesures compatibles avec l'économie circulaire dans certaines situations spécifiques (planification, construction, déconstruction) ? Quels sont les obstacles en la matière ?
- 2.8 Comment parvenir à une responsabilité des produits accrue ?
- 2.9 Comment optimiser les procédures du droit de la construction pour faciliter les constructions respectueuses de l'environnement ?
- 2.10 Quelles exigences légales peuvent contribuer à renforcer l'économie circulaire dans le secteur de la construction ?
- 2.11 Quelles possibilités l'État a-t-il de contribuer à la diffusion des approches prometteuses, en particulier dans les secteurs de l'habitat et de la construction ?

TRP – Thèmes de recherche plurisectoriels

## B Environnement et santé



La nature a des effets bénéfiques sur la santé, comme ici dans la vallée de Lauterbrunnen.

Photo : M. Studio

### Contexte et problématique

Les nombreuses interactions entre la santé et l'environnement sont un sujet de recherche depuis longtemps. Le développement des connaissances en termes d'impacts sur la santé des pollutions environnementales a contribué au développement de la protection de l'environnement en Suisse et de ses bases légales. La protection des êtres humains figure d'ailleurs au premier rang des buts visés par la loi sur la protection de l'environnement (LPE, art. 1, SR 814.01). Toutefois, les liens entre environnement et santé ne se limitent pas aux seules atteintes physiques que peuvent engendrer certains facteurs environnementaux, mais revêtent d'interactions complexes qui touchent tous les domaines de la santé que l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) décrit comme un état de complet bien-être physique, mental et social. Cela ouvre un questionnement sur les fondements des relations entre l'humain et l'environnement, par exemple en tant qu'élément d'identification culturel, espace de détente ou de récréation, et du rôle de ceux-ci pour le maintien du bien-être mental et social.

En matière de risques sanitaires, il existe aussi des facteurs environnementaux émergents ou peu étudiés jusqu'à ce jour, notamment à cause des chaînes de cause à effets souvent complexes. Avec l'augmentation de l'habitat, l'effet combiné de différents facteurs environnementaux prend de plus en plus d'importance, comme par exemple le bruit, les polluants atmosphériques, la chaleur et le manque d'espaces verts. Il reste également des nombreuses questions concernant par exemple les répercussions directes et indirectes sur la santé du changement climatique ou de la perte de la biodiversité, ou encore les co-bénéfices de la protection de l'environnement et du paysage ainsi que ceux des mesures d'atténuation pour la santé publique.

Plusieurs approches axées sur l'interdépendance entre santé et environnement existent aujourd'hui, à l'instar de « Planetary Health », qui définit l'état des systèmes naturels comme déterminant principal de la santé de la civilisation humaine (Whitmee et al., 2015). En Suisse, l'approche « One Health », qui encourage la collaboration entre médecine humaine, vétérinaire et sciences de l'environnement, est poursuivie, mais elle ne dispose pour l'instant pas d'instance

de coordination pour la recherche. Des collaborations se développent toutefois entre les offices fédéraux, notamment en vue de la mise en œuvre de l'objectif 7 de la stratégie « Santé 2030 » du Conseil fédéral : « Améliorer la santé grâce à un meilleur environnement ».

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Développer l'approche intégrée de la santé

- 1.1 Développement de méthodes pour estimer les coûts et bénéfiques des impacts environnementaux en termes de santé
- 1.2 Etude des impacts des subventions et taxes environnementales sur la santé
- 1.3 Développement de bases pour la résolution d'antagonismes et d'intérêts concurrents entre les domaines de la santé et de l'environnement (p. ex. forte fréquentation de milieux naturels, contrôle des vecteurs de maladies, zoonoses et biodiversité)
- 1.4 Elaboration de bases méthodologiques pour le développement d'interventions « gagnant-gagnant » qui bénéficient aussi bien à l'environnement et à la qualité paysagère qu'à la santé
- 1.5 Développement de conditions-cadres pour un développement de l'urbanisation vers l'intérieur dans une optique de promotion de la santé pour toutes et tous
- 1.6 Développement d'interventions qui sont efficaces et efficaces pour réduire les problèmes de santé liés à l'environnement

### 2 Réduction des risques sanitaires et des risques émergents liés à l'environnement

- 2.1 Elaboration de méthodes permettant de décrire et d'évaluer les interactions complexes entre les thèmes de l'environnement et de la santé (air, biodiversité, changement climatique, zoonoses, etc.) et leurs risques dans une approche systémique
- 2.2 Développement de méthodes pour la compréhension, l'évaluation et la quantification des effets cumulés sur la santé liés à la co-exposition

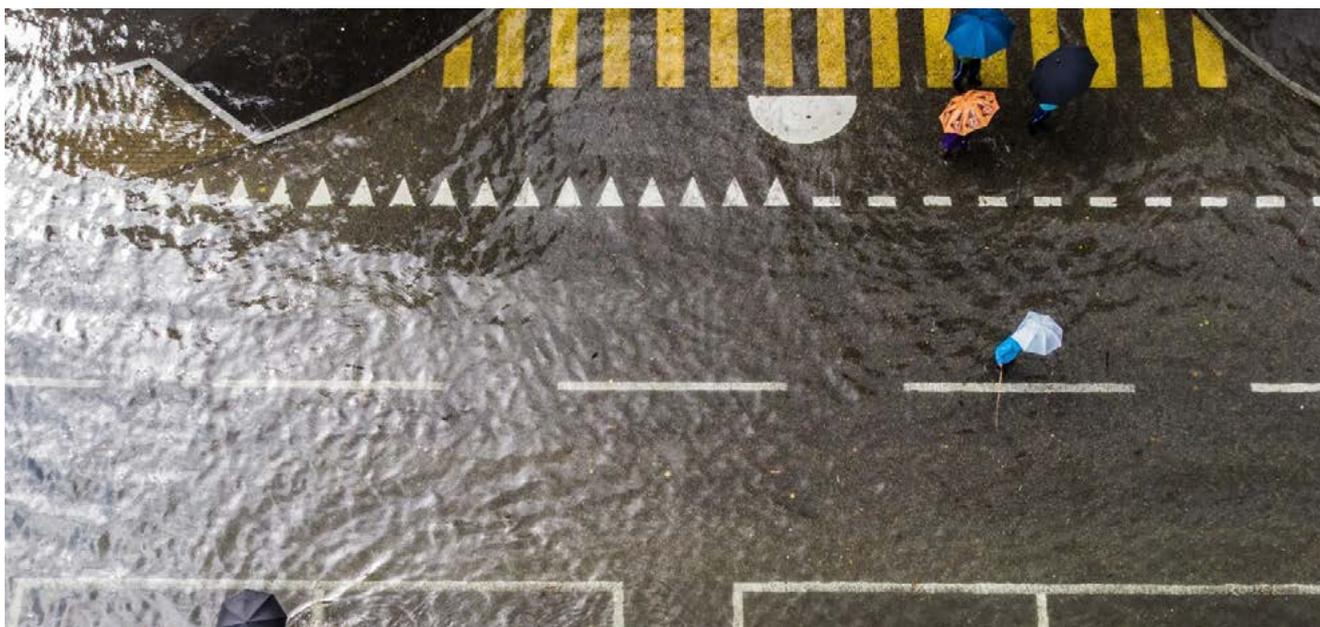
- 2.3 Identification de risques sanitaires émergents en lien avec l'environnement et de leurs liens de causalité, et développement de conditions-cadre (notamment réglementaires) fondées sur des données scientifiques permettant la réduction préventive de l'exposition (principe de précaution)
- 2.4 Analyse de l'influence des facteurs socioéconomiques sur la vulnérabilité des personnes face aux effets du changement climatiques et des autres facteurs de stress environnementaux
- 2.5 Etude des facteurs de risques biologique et chimique liés à l'environnement pour les maladies non transmissibles (maladies cardiovasculaires et pulmonaires, cancers, allergies) dans différents groupes de population et contextes d'exposition
- 2.6 Etude des impacts environnementaux sur les risques liés aux maladies transmissibles (zoonoses, maladies vectorielles, etc.)

### 3 Préservation et promotion de la qualité de la nature et du paysage

- 3.1 Etude et développement de la perception de la protection des milieux naturels et de la qualité du paysage dans la société en tant qu'intervention pour l'amélioration de sa propre santé (espace pour l'activité physique, la contemplation, le ressourcement)
- 3.2 Evaluation des potentiels d'économie et de retour sur investissement des mesures de protection de la nature, du paysage et de la biodiversité en termes de dépenses pour la santé publique
- 3.3 Développement de bases méthodologiques pour la planification des espaces urbains verts et bleus afin de fixer des exigences minimales et de maximiser les bénéfiques en termes de santé et d'environnement
- 3.4 Etude de la valeur du paysage en matière d'identité et d'appartenances culturelle et sociale et de l'impact de sa transformation sur la santé et le bien-être des populations locales
- 3.5 Identification de mesures pour sauvegarder, promouvoir et connecter les espaces verts afin d'en assurer l'accès à tous

TRP – Thèmes de recherche plurisectoriels

## C Changements climatiques, dangers naturels et perception des risques



La promenade riveraine inondée à Locarno, au bord du lac Majeur.

Photo : Keystone/Ti-Press/S. Golay

### Contexte et problématique

Aussi loin que remontent nos souvenirs, la Suisse a toujours connu des événements naturels qui ont parfois causé de lourds dégâts. Comme le montre le Rapport de l'OFEV à l'intention du Conseil fédéral sur l'état de mise en œuvre de la gestion intégrée des risques liés aux dangers naturels 2020, le pays a enregistré des progrès importants ces dernières années en matière de gestion des dangers naturels. En dépit de ces améliorations, l'urbanisation et les changements climatiques vont renforcer les risques existants et en engendrer de nouveaux, par exemple l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes précipitations et l'allongement des périodes de sécheresse. Les dangers naturels seront davantage présents dans des régions et des périodes de l'année jusqu'ici épargnées par les sinistres. Il sera donc d'autant plus important d'adopter une gestion consciente et prévoyante des dangers naturels.

Les incertitudes vont croissant et la gestion des risques se complexifie à tous les niveaux. Pour mettre en œuvre une gestion intégrée des risques, il faut faire participer l'ensemble des acteurs et connaître les dangers ainsi que les responsabilités individuelle et collective. Des études ont cependant montré que la prise de conscience en matière de dangers naturels et la prévoyance personnelle ne sont pas encore bien développées au sein de la population (Maidl et al., 2021).

Outre les connaissances et l'expérience, le type de communication et la forme d'intégration sociale représentent d'importants facteurs pour la perception du risque, l'attitude face à celui-ci, l'acceptation qu'il puisse se concrétiser et le développement de responsabilités individuelles et collectives. Ces facteurs peuvent déboucher sur des synergies et des actions communes ou individuelles de prévention, aussi bien chez les spécialistes que chez les profanes.

Partant, pour diminuer les risques existants et futurs et s'adapter aux changements climatiques (cf. domaine de recherche « Gestion des dangers naturels et des risques techniques »), il est nécessaire d'identifier les lacunes existantes en matière de recherche et de pratique pour renforcer la communication et l'intégration sociale ainsi que de comprendre comment réussir à intégrer ces aspects dans les stratégies de gestion des risques.

## Thèmes de recherche prioritaires

### 1 Aspects généraux

- 1.1 Quels facteurs psychologiques, cognitifs, communicationnels, sociaux et liés au comportement entraînent des actions axées sur les solutions ainsi qu'une attitude positive de la population et des spécialistes en matière de prévention des dangers naturels ?
- 1.2 Gestion intégrée des risques : consolidation de la collaboration entre les acteurs, étude des processus, de la prévention et du cycle de gestion des risques considérant les facteurs relatifs aux actions et aux attitudes, et identification des lacunes

### 2 Aspects de communication

- 2.1 Communication réussie : comment développer une communication responsable et crédible en matière de dangers naturels et de changements climatiques ? Comment celle-ci peut-elle servir de fil rouge ?
- 2.2 Identification des flux et des sources d'information : quels sont les canaux de communication utilisés ? Quels sont ceux qui sont le plus pertinents en matière de dangers naturels et de changements climatiques ? Comment les informations sont-elles transmises ?
- 2.3 Utilisation des médias sociaux pour une communication adéquate : quels sont les groupes cibles ? En quoi se différencient-ils ? Comment atteindre ces groupes ?
- 2.4 Développement de méthodes favorisant la communication avec les acteurs : montrer les interdépendances systémiques, mettre à disposition des informations utiles et définir la responsabilité des acteurs acceptant certains risques

- 2.5 Y a-t-il des aspects liés au genre qui doivent être pris en considération dans la communication relative aux changements climatiques et aux dangers naturels afin de rendre celle-ci plus efficace ?

### 3 Aspects sociaux

- 3.1 Quelles sont les attentes et les réflexions locales en matière de changements climatiques et de prévention des dangers ?
- 3.2 Quels sont les conflits d'intérêts ? Comment intégrer ceux-ci dans un processus de communication ? Comment sont-ils perçus par les acteurs ?
- 3.3 Que peut-on apprendre d'autres pays se trouvant dans des situations similaires (changements climatiques, dangers naturels et urbanisation) ?
- 3.4 Existe-t-il des groupes sociaux désavantagés par les interactions des phénomènes d'urbanisation, des changements climatiques et des dangers naturels et particulièrement touchés par leurs répercussions négatives ?

## 4 Financement 2025-2028

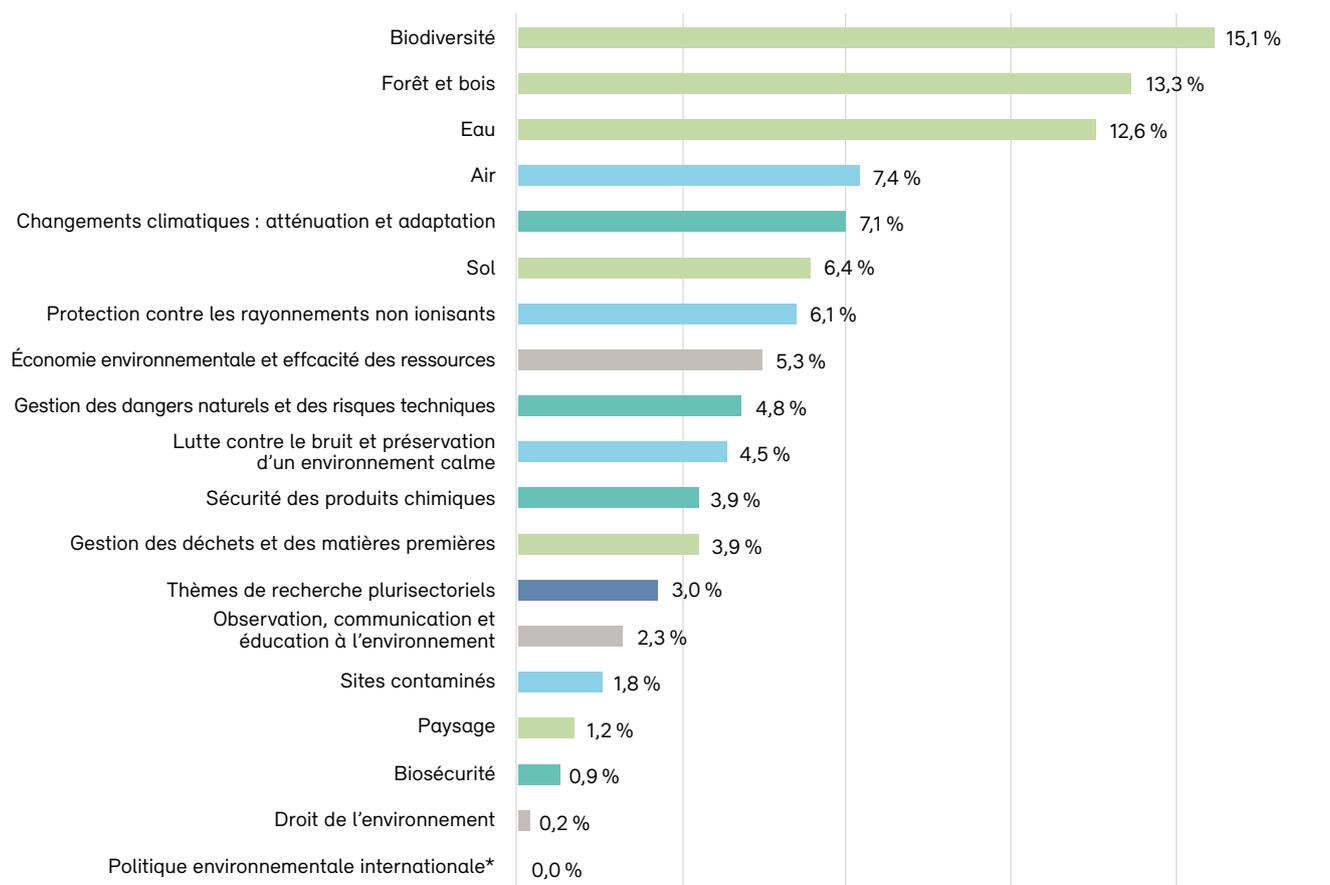
Le besoin de financement de la recherche de l'OFEV pour la période 2025-2028 a été estimé sur la base des thèmes de recherche prioritaires dans les 18 domaines de recherche. À quoi il faut ajouter les travaux sur les thèmes de recherche plurisectoriels (cf. chap. 3). Ces éléments suggèrent un besoin qui se monte globalement à 66 millions de francs suisses. La figure 2 présente

l'affectation prévue des fonds pour la recherche par domaine et pour les thèmes transversaux ; pour cette dernière catégorie, quelque 2 millions de francs suisses sont de nouveau prévus pour cette période. Représentant environ 40 % du total, les domaines « biodiversité », « forêt et bois » et « eau » sont ceux qui nécessitent le plus de moyens.

Figure 2

### Besoin financier pour la période 2025-2028

La figure représente les 18 domaines de recherche (selon les axes prioritaires) et les thèmes de recherche plurisectoriels (en pourcentage du besoin total).



- AP I Actions pour la préservation et l'aménagement d'un environnement intact
- AP II Protection contre les immissions
- AP III Protection et utilisation durable des ressources et des écosystèmes
- AP IV Maîtrise des changements climatiques et prévention des dangers
- TRP Thèmes de recherche plurisectoriels
- \* Financement par d'autres crédits

## 5 Acteurs et interactions

### 5.1 Vue d'ensemble des principaux acteurs de la recherche environnementale et de l'encouragement à la recherche

La recherche environnementale suisse concerne de nombreuses disciplines et évolue de manière très dynamique. Ses activités couvrent un large éventail de thèmes dans les sciences naturelles, sociales et économiques ainsi que dans l'ingénierie. Dans les universités, les institutions du domaine des EPF, les hautes écoles spécialisées et dans de nombreux instituts privés et publics, la recherche

environnementale est encouragée dans les différentes filières et à toutes les phases de la chaîne de l'innovation.

L'OFEV a recensé dans une base de données plus de 1000 groupes de recherche environnementale en Suisse et livre ainsi un aperçu actuel complet ([www.bafu.admin.ch/forschungsgruppen](http://www.bafu.admin.ch/forschungsgruppen)). Les instituts de recherche des universités et des hautes écoles spécialisées qui comptent le plus grand nombre de groupes de recherche dans le domaine de l'environnement sont rassemblés dans le tableau 3.

Tableau 3

Institutions de recherche des universités et des hautes écoles spécialisées comptant le plus grand nombre de groupes de recherche dans le domaine de l'environnement

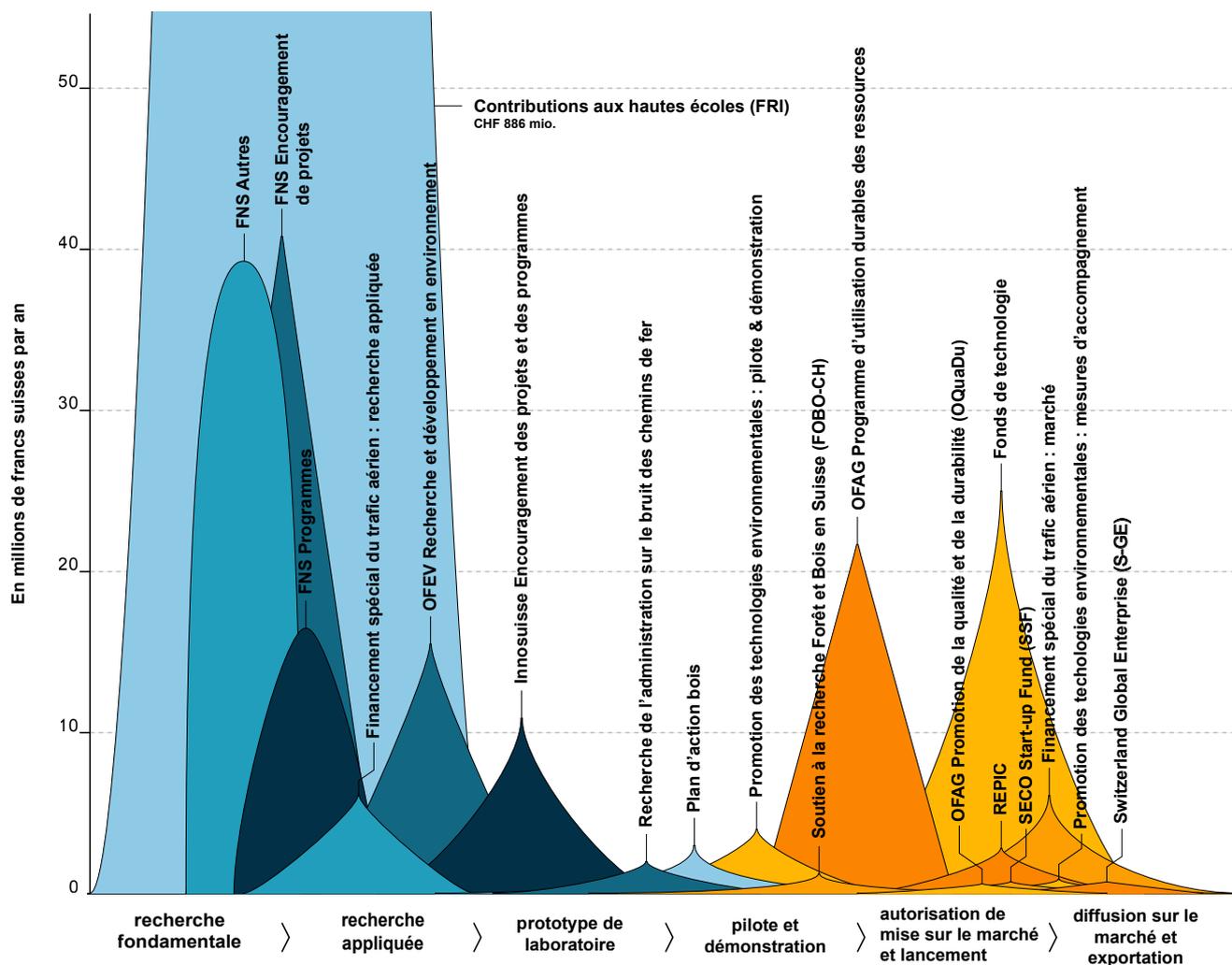
Institution	Site Internet	Nombre de groupes effectuant des recherches en rapport avec l'environnement
Ecole polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ)	<a href="http://www.ethz.ch">www.ethz.ch</a>	173
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)	<a href="http://www.epfl.ch">www.epfl.ch</a>	99
Université de Berne	<a href="http://www.unibe.ch">www.unibe.ch</a>	82
Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (Eawag)	<a href="http://www.eawag.ch">www.eawag.ch</a>	76
Université de Lausanne	<a href="http://www.unil.ch">www.unil.ch</a>	70
Université de Zurich	<a href="http://www.uzh.ch">www.uzh.ch</a>	67
Haute école spécialisée bernoise (BFH)	<a href="http://www.bfh.ch">www.bfh.ch</a>	61
Université de Bâle	<a href="http://www.unibas.ch">www.unibas.ch</a>	54
Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW)	<a href="http://www.zhaw.ch">www.zhaw.ch</a>	52
Université de Genève	<a href="http://www.unige.ch">www.unige.ch</a>	47
Agroscope	<a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>	44
Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA)	<a href="http://www.empa.ch">www.empa.ch</a>	43
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)	<a href="http://www.hes-so.ch">www.hes-so.ch</a>	43
Université de Fribourg	<a href="http://www.unifr.ch">www.unifr.ch</a>	37
Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)	<a href="http://www.wsl.ch">www.wsl.ch</a>	34
Université de Neuchâtel	<a href="http://www.unine.ch">www.unine.ch</a>	33
Haute école spécialisée de la Suisse italienne (SUPSI)	<a href="http://www.supsi.ch">www.supsi.ch</a>	28
Haute école spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse (FHNW)	<a href="http://www.fhnw.ch">www.fhnw.ch</a>	27
Haute école spécialisée de Suisse orientale (OST)	<a href="http://www.ost.ch">www.ost.ch</a>	27
Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL)	<a href="http://www.fibl.ch">www.fibl.ch</a>	21
Institut Paul Scherrer (PSI)	<a href="http://www.psi.ch">www.psi.ch</a>	20

Les différents instruments fédéraux de promotion de la recherche et de l'innovation se complètent mutuellement (voir fig. 3). Le FNS encourage en particulier la recherche fondamentale et en partie la recherche orientée vers les applications. Innosuisse soutient des projets de développement de technologies dans les universités et les hautes écoles spécialisées, en collaboration avec des partenaires industriels, dans la phase initiale de développement de prototypes de laboratoire. D'autres instruments fédéraux,

comme la promotion des technologies environnementales, le Fonds pour les recherches forestières et l'utilisation du bois, le Plan d'action bois, la recherche de l'administration fédérale sur le bruit des chemins de fer ou le Fonds de technologie veillent à ce que les nouvelles technologies et solutions visant une meilleure protection de l'environnement et une utilisation plus efficace des ressources soient appliquées durant les étapes les plus avancées de la chaîne d'innovation

**Figure 3**  
Contributions fédérales allouées à la recherche et à l'innovation dans le domaine de l'environnement

Cette figure illustre les montants des contributions allouées par la Confédération à des projets liés à l'environnement. L'axe horizontal montre les étapes au cours desquelles ces moyens interviennent. Pour le FNS et Innosuisse, les contributions à des projets dans le secteur de l'environnement ne représentent qu'une petite partie des fonds attribués.



Source : [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > Thèmes > Formation, recherche et innovation > Recherche environnementale

## 5.2 Coopération nationale

En matière de recherche environnementale, la coopération de l'OFEV à l'échelle nationale concerne en particulier des interfaces avec le FNS, Innosuisse, les Académies suisses des sciences et d'autres services fédéraux.

Par ailleurs, sept commissions extraparlimentaires ont leur secrétariat à l'OFEV. Il s'agit de la Commission fédérale d'experts pour la sécurité biologique, de la Commission fédérale d'éthique pour la biotechnologie dans le domaine non humain, de la Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage, de la Commission fédérale pour la lutte contre le bruit, de la Commission fédérale de l'hygiène de l'air, de la Commission d'experts pour la taxe d'incitation sur les COV et de la Plateforme nationale « Dangers naturels » PLANAT. Ces commissions sont entièrement autonomes et juridiquement indépendantes. Elles complètent les connaissances de l'administration et représentent différents intérêts, aussi en ce qui concerne l'orientation, la réalisation et la valorisation de la recherche de l'OFEV.

### 5.2.1 Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS)

Le FNS est la plus grande institution d'encouragement de la recherche fondamentale en Suisse. Ce sont les divisions II (mathématiques, sciences naturelles et sciences de l'ingénieur), III (biologie et médecine) et IV (programmes de recherche) qui contribuent le plus à la recherche environnementale (tab. 1). Sur mandat de la Confédération, le FNS soutient également la recherche dans deux cadres différents, à savoir les pôles de recherche nationaux (PRN) et les programmes nationaux de recherche (PNR). Alors que les PNR apportent une contribution scientifique à la résolution de problèmes actuels d'importance nationale, les PRN encouragent des projets de recherche à long terme sur des thèmes d'importance stratégique pour la recherche, l'économie et la société suisses. Depuis 2013, il n'y a eu aucun PRN dans le domaine de l'environnement, mais plusieurs PNR liés à des thèmes environnementaux (tab. 4). L'OFEV peut suggérer de nouveaux PNR, soutenir des propositions et, au cas par cas, participer comme observateur de l'administration fédérale dans les comités de direction concernés.

### 5.2.2 Innosuisse

Innosuisse est l'Agence suisse pour l'encouragement de l'innovation. En renforçant l'innovation basée sur la science et l'entrepreneuriat, Innosuisse contribue à des développements durables sur les plans économiques, sociaux et écologiques aux échelles nationale et globale. L'encouragement d'Innosuisse se focalise sur le soutien aux projets d'innovation. L'agence fournit des prestations de mise en réseau et de conseil pour la création et le lancement de projets prometteurs. Par ailleurs, Innosuisse offre un soutien pour la création et le développement de start-ups.

Innosuisse encourage également des projets liés à l'environnement (tab. 1) et entend axer davantage ses activités de soutien sur la Stratégie pour le développement durable 2030 du Conseil fédéral. La coordination avec la recherche de l'OFEV est assurée par la participation d'Innosuisse au sein de l'Organe consultatif pour la recherche environnementale (ORE) et de la Commission d'experts de la promotion des technologies environnementales de l'OFEV. Un échange de points de vue a également lieu sur les projets soutenus par Innosuisse dans le domaine de l'environnement. Cette coopération permet d'éviter les doublons et d'exploiter les synergies possibles aussi bien au niveau technique qu'entre les différents instruments de financement.

### 5.2.3 Académies suisses des sciences

Pour plusieurs thématiques, l'OFEV coopère avec les académies des sciences, par exemple la SCNAT et l'Académie suisse des sciences humaines et sociales. La collaboration est particulièrement étroite avec le forum pour le climat et les changements globaux (ProClim), le Forum Biodiversité Suisse et la Société académique suisse pour la recherche environnementale et l'écologie, qui s'engage en faveur de la recherche suisse dans les domaines de l'environnement et du développement durable. En outre, les échanges avec le réseau suisse pour la recherche transdisciplinaire sont encouragés. L'initiative de la SCNAT pour la recherche sur le développement durable oriente la science sur les aspects de durabilité. Elle encourage l'identification de thèmes de recherche prioritaires dans le domaine de la durabilité en Suisse ainsi que les travaux en la matière (Wülser et al., 2020).

Tableau 4

## Programmes nationaux de recherche (PNR) liés à l'environnement

Les financements sont compris entre 8 et 37 millions de francs suisses pour une durée de recherche d'environ cinq ans par PNR; état début 2024.

	PNR	Description
terminés	PNR 66 « Ressource bois »	Le PNR 66 « Ressources bois » a élaboré des bases scientifiques et des solutions pratiques pour une meilleure mise à disposition et une meilleure valorisation du bois en tant que ressource. En coopération avec l'industrie, les scientifiques ont développé des technologies et des services innovants pour exploiter le bois au niveau matériel, énergétique et chimique, en axant leurs travaux sur une gestion durable du cycle des substances.
	PNR 68 « Utilisation durable de la ressource sol »	Le PNR 68 a établi les bases pour une exploitation durable des sols en Suisse. À cette fin, il a pris en compte les services écologiques et économiques que fournit le sol. Le concept des services écosystémiques a permis de mettre en valeur les fonctions des sols et leur contribution au bien-être humain.
	PNR 69 « Alimentation saine et production alimentaire durable »	Le PNR 69 visait à élaborer des bases scientifiques de portée pratique sur les possibilités de promouvoir en Suisse une alimentation saine et de proposer des aliments sûrs et de qualité en quantité suffisante et à des prix abordables, en veillant à une utilisation efficace des ressources et à un impact environnemental réduit.
	PNR 70 « Virage énergétique »	Le PNR 70 avait pour but de dégager des pistes et de développer des solutions à l'appui de la viabilité de la politique énergétique du pays. Le programme portait principalement sur l'innovation technologique (développements technologiques) dans la chaîne de valeur propre aux différents segments du marché considéré.
	PNR 71 « Gérer la consommation d'énergie »	Le PNR 71 portait sur des études socio-économiques. Il avait pour but de préparer le virage énergétique en fournissant aux autorités de régulation des bases scientifiques en vue de leurs choix de stratégie et en leur proposant des approches pratiques. L'accent portait sur les secteurs qui présentent un potentiel élevé d'économies d'énergie : la consommation d'électricité dans les arts et métiers et les ménages, l'exploitation de la chaleur résiduelle dans les immeubles d'habitation et la mobilité privée.
	PNR 72 « Résistance aux antimicrobiens »	Par une approche globale et interdisciplinaire One Health (une seule santé), le PNR 72 contribue à réduire la résistance aux antimicrobiens et les complications lors du traitement des maladies infectieuses. Il s'agit d'approfondir les connaissances sur les sources potentielles de gènes de résistance et sur leurs mécanismes de transmission, de mettre au point des techniques de diagnostic rapide, de découvrir de nouvelles molécules antimicrobiennes et de proposer des mesures d'intervention.
	PNR 73 « Économie durable »	Le PNR 73 établit les bases d'une économie durable, en poursuivant les objectifs suivants : élargir les connaissances existantes, mettre en exergue les opportunités et les risques, analyser les mesures et les instruments ainsi que leurs effets et transposer des connaissances générales dans des applications pratiques. Le PNR 73 prend ainsi en considération l'environnement, l'économie et la société de même que l'ensemble des ressources naturelles et toutes les étapes de la chaîne de valeur ajoutée.
en cours	PNR 77 « Transformation numérique »	Le PNR 77 étudie les interactions et l'impact concret de la transformation numérique en Suisse. Les axes prioritaires du programme s'articulent autour 1) de la formation et de l'apprentissage, 2) de l'éthique, de la fiabilité, de la gouvernance ainsi que 3) de l'économie et du marché du travail.
	PNR 81 « Avenir de la culture du bâti : valorisation de l'espace construit »	Le PNR 81 développe des stratégies et des procédures en vue d'améliorer à long terme la qualité de l'environnement bâti et non bâti. Le programme favorise les échanges et les collaborations entre différentes disciplines ainsi qu'entre la recherche et les acteurs de la pratique.
	PNR 82 « Promouvoir la biodiversité et des services écosystémiques durables pour la Suisse »	Le PNR 82 analyse, d'une part, l'utilisation et la gestion de la biodiversité et des services écosystémiques en Suisse et, d'autre part, l'impact de la consommation suisse et la production que celle-ci engendre à l'étranger. Le programme s'intéresse également aux facteurs sociétaux, économiques et politiques.
	PNR 84 « Sélection végétale innovante »	Le PNR 84 vise à établir un pont entre les innovations en matière de sélection végétale et les changements socio-économiques et politiques. D'un point de vue sociétal, le programme doit ainsi mettre en lumière comment des solutions et des produits développés grâce à de nouveaux processus de sélection pourraient être introduits avec succès sur le marché.

#### 5.2.4 Autres services fédéraux

Beaucoup de questions urgentes liées à l'environnement rejoignent les domaines de compétences d'autres services fédéraux, comme l'énergie, l'agriculture, l'aménagement durable du territoire et la mobilité, la santé ou les transports durables. Une partie importante des projets de recherche portent donc sur des problématiques transversales. En cas de recoupement thématique, l'implication d'autres services fédéraux est indispensable. Une recherche plurisectorielle aide ainsi à identifier les synergies possibles et les conflits d'objectifs.

Le besoin de coordination élevé et les recoupements croissants entre thématiques rendent indispensable la coopération entre services fédéraux. Dans de nombreux domaines, cette collaboration est déjà bien rodée. Selon la complexité des projets, la coordination de la recherche sectorielle passe par des accords informels, par la participation croisée des partenaires concernés aux groupes d'accompagnement, voire par un financement de projets et la mise en place de programmes de recherche communs. Le fait que l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), le SEFRI et Innosuisse siègent à titre d'observateurs au sein de l'ORE renforce la coordination (cf. chap. 6.2). Les paragraphes qui suivent illustrent les recoupements entre le travail de l'OFEV et celui d'autres services fédéraux.

L'OFEV collabore avec l'OFEN pour certains programmes de recherche et pour le programme d'encouragement SWEETER, pour lequel des appels d'offres thématiques sont organisés conjointement. Par ailleurs, l'OFEV siège à titre d'observateur à la Commission fédérale pour la recherche énergétique.

L'Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse) met à disposition des bases nécessaires au traitement transversal de nombreuses questions liées aux changements climatiques et aux dangers naturels. Sur ces thèmes, MétéoSuisse est étroitement associé à l'OFEV. C'est aussi le cas dans le comité de direction inter-offices « Intervention dangers naturels » (LAINAT).

Dans le domaine du climat, la coopération transversale a lieu via le « National Centre for Climate Services » (NCCS). Le NCCS, réseau de la Confédération dédié aux services climatiques, regroupe actuellement neuf entités administratives (des offices fédéraux et des instituts recherche), dont l'OFEV. Dans le cadre du programme actuel « Bases décisionnelles pour faire face au changement climatique en Suisse », plusieurs projets transectoriels et interconnectés sont mis en œuvre. Essentiels pour l'OFEV, les projets « Climat CH2025 » et « Hydro-CH2025 » produisent des scénarios climatologiques et hydrologiques à jour.

S'agissant de l'Office fédéral du développement territorial (ARE), il existe des recoupements pour le monitoring environnemental et les « Projets-modèles pour un développement territorial durable » inter-offices coordonnées par l'ARE. En matière de monitoring environnemental et d'autres tâches d'ordre territorial, l'OFEV collabore également étroitement avec l'Office fédéral de topographie swisstopo.

S'agissant de l'OSAV, ce sont en particulier, parmi les axes prioritaires de recherche identifiés par ce dernier, des projets dans les trois domaines « Sécurité des denrées alimentaires, nutrition et gaspillage alimentaire », « Une seule santé < One Health > » et « Santé des animaux de rente et des animaux sauvages » qui sont pertinents pour l'environnement.

Les interfaces avec l'OFSP concernent des sujets comme la protection de la santé, les services de santé, la promotion de la santé et la prévention. Un intense travail de collaboration a lieu dans le domaine de la sécurité des produits chimiques, pour ce qui est des résistances aux antibiotiques et des effets des changements climatiques sur la santé et l'environnement.

S'agissant de l'OFAG, sont pertinents pour l'OFEV les projets de recherche à l'interface entre l'agriculture et l'environnement (p. ex. la Stratégie Climat pour l'agriculture et l'alimentation 2050), plus particulièrement, les projets d'Agroscope, en tant que centre de compétence de la Confédération pour la recherche dans les domaines de l'agriculture et de la production alimentaire.

L'Institut fédéral de métrologie (METAS) effectue des mesures dans des domaines liés à l'environnement, notamment les poussières fines, le rayonnement non ionisant ou dans le cadre du réseau de mesure hydrologique. Autant d'éléments qui aident l'OFEV à vérifier le respect des valeurs limites légales destinées à protéger l'être humain et l'environnement.

Finalement, l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle effectue gratuitement, pour les projets soutenus par l'OFEV dans le domaine des innovations environnementales, des recherches assistées de brevets et des analyses contextuelles assistées de brevets.

## 5.3 Coopération internationale

### 5.3.1 Organes et processus intergouvernementaux

Les organes et les processus (onusiens) intergouvernementaux situés au carrefour de la science et de la politique, créent des bases factuelles pour appuyer les décisions politiques aux échelles nationale et internationale (cf. domaine de recherche « Politique environnementale internationale »).

### 5.3.2 Future Earth

Lancée en 2012, Future Earth est une importante plateforme mondiale de collaboration scientifique. Elle a pour objectif de fournir des connaissances et un soutien afin d'accélérer le passage à une société durable. Future Earth Suisse participe au développement et à la mise en œuvre de projets Future Earth, fournit des experts, encourage l'échange de connaissances et renforce les aspects scientifiques dans l'optique d'un développement durable en Suisse. Avec l'initiative pour la recherche sur le développement durable, la SCNAT représente Future Earth aux échelles nationale et internationale.

### 5.3.3 UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN)

Créé en 2012 sous l'égide des Nations Unies, SDSN est un réseau international pour l'élaboration de solutions locales, nationales et mondiales ainsi que pour la communication et la gestion des connaissances en matière de développement durable. SDSN Suisse met en réseau la science, l'économie, la société civile et la politique pour

faire progresser la mise en œuvre des ODD en Suisse et au-delà. Un guide scientifique a ainsi été développé qui s'intéresse aux principaux défis et axes politiques dans la perspective d'un système alimentaire durable (Fesenfeld et al., 2023).

### 5.3.4 Horizon Europe

Horizon Europe est le 9<sup>e</sup> programme-cadre de recherche et d'innovation de l'UE. Il s'agit du plus grand programme d'encouragement de l'innovation au monde, qui couvre la période 2021-2027. La Suisse est actuellement (à début 2024) considérée comme un pays tiers non associé dans Horizon Europe et dans les programmes et initiatives qui y sont liés. Des mesures financières transitoires de la Confédération permettent toutefois aux chercheurs suisses de participer à des projets collaboratifs dans des contextes spécifiques. Le Conseil fédéral a toujours pour objectif d'obtenir une association complète de la Suisse au programme Horizon Europe.

### 5.3.5 Interest Group on Sustainability Research and Solutions (EPAS)

Créé en 2022, l'EPAS est un groupe d'intérêt du réseau « Network of the Heads of European Environmental Protection Agencies » (« EPA Network »). L'OFEV participe à ce groupe d'intérêt dont l'objectif est d'encourager la coopération scientifique stratégique entre les membres du réseau et leurs partenaires afin de soutenir les axes prioritaires politiques dans toute l'Europe. Ce groupe met l'accent sur les changements urgents et transformatifs dans la société et l'économie.

## 6 Organisation et assurance de la qualité

### 6.1 Organisation interne

L'OFEV dispose d'une procédure standardisée pour la planification des projets de recherche et de développement. Ce sont avant tout les divisions qui possèdent les compétences techniques nécessaires pour déterminer l'avancement de la recherche ainsi que pour lancer et accompagner les projets de recherche et de développement de l'OFEV. Afin de soutenir ses divisions, l'OFEV a formulé des critères clairs concernant la définition des activités de recherche et de développement et la description des projets prévus, dans le but d'assurer des décisions intelligibles et transparentes (tab. 5).

Dans le cadre du processus de planification annuel de l'office, les divisions prévoient des activités de recherche et de développement que la section Innovation examine en collaboration avec le groupe de travail interne sur la recherche environnementale, au sein duquel sont représentées toutes les divisions ainsi que la section Finance et Controlling. L'approbation définitive des activités proposées est du ressort de la direction de l'OFEV.

L'accompagnement des projets est assuré par des spécialistes de l'office. Le reporting interne est effectué deux fois par an. Lorsqu'un projet arrive à son terme, un formulaire de clôture de projet est soumis pour approbation à la direction. Afin de garantir la transparence et l'information du public, les principaux renseignements concernant le contexte, les objectifs et les résultats des divers projets de recherche sont publiés dans la base de données ARAMIS ([www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch)) de la Confédération. Par ailleurs, en fonction du public cible et du thème concerné, les résultats sont également publiés sur le site Internet de l'OFEV, dans l'une des séries de publications de l'office (État de l'environnement, L'environnement pratique ou Connaissance de l'environnement), dans des notices, dans des articles de périodiques scientifiques ou spécialisés ou dans le magazine « l'environnement ».

### 6.2 Conseils fournis par l'organe d'accompagnement scientifique (ORE)

En vertu des directives sur l'assurance qualité dans les activités de recherche de l'administration fédérale, les offices fédéraux font appel, pour l'élaboration des plans directeurs de recherche de chaque secteur politique, à une commission de suivi scientifique composée d'experts indépendants. Pour l'OFEV, cette fonction est assurée par l'ORE, qui est composé de représentants des milieux scientifiques, économiques et administratifs. Grâce à la diversité des compétences des membres de l'ORE, tous les domaines thématiques de l'OFEV sont couverts et la mise en réseau avec les principales institutions de recherche environnementale est assurée.

**Tableau 5**  
Critères pour la définition des activités de recherche et de développement à l'OFEV

Critère	Description
F1	Élaboration de méthodes
F2	Identification de problèmes, de mécanismes ou de types de comportement ; contrôle de l'effet de mesures
F3	Détermination de valeurs limites ou de valeurs cibles
F4	Élaboration de bases scientifiques pour des solutions d'ordre technique, économique, social, politique, juridique, organisationnel ou structurel aux échelles nationale et internationale
F5	Travaux liés à l'élaboration, à l'administration, à la consultation et à l'évaluation des programmes et des projets de recherche à condition que les activités correspondantes remplissent au moins un des critères F1 à F4 susmentionnés

En vertu de son mandat du 8 mars 2013, et conformément aux directives citées ci-dessus, l'ORE assume principalement les tâches ci-après.

- Il conseille l'OFEV lors de l'élaboration du plan directeur de recherche quadriennal, en particulier, pour :
  - établir une vue d'ensemble de l'état de la recherche ;
  - identifier les problèmes auxquels est confrontée la recherche et les défis qui se posent à la société et repérer les connaissances lacunaires ;
  - définir les priorités stratégiques relatives aux thèmes de recherche et de financement ;
  - évaluer la pertinence scientifique et sociale, l'opportunité de l'approche ainsi que l'utilité potentielle des projets de recherche qui doivent être menés dans le cadre de la recherche de l'OFEV.
- Il favorise les échanges avec les établissements de recherche, les institutions de financement et les utilisateurs des résultats scientifiques.

Pour l'élaboration des thèmes de recherche prioritaires du présent plan directeur (cf. chap. 3), les partenaires de l'ORE ont été intégrés aux discussions préalables menées avec les divisions de l'OFEV. Les thèmes de recherche plurisectoriels ont été discutés à l'occasion d'une retraite de l'ORE. Mise à jour régulièrement, la liste des membres de l'ORE (cf. ann. A2) peut être consultée sous le lien suivant : [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch) > *Thèmes* > *Formation, recherche et innovation* > *Recherche environnementale*.

### 6.3 Assurance qualité

L'assurance qualité de la recherche de l'OFEV se fonde sur les lignes directrices pour l'assurance qualité de la recherche de l'administration fédérale publiées par le comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration fédérale.

La stratégie d'assurance de la qualité de la Confédération repose sur trois piliers : la gestion de la recherche, les comptes rendus et l'évaluation de l'efficacité. La gestion de la recherche recouvre la planification stratégique (en accord avec le Plan directeur de recherche Environnement), la procédure d'octroi de mandats, le suivi de la recherche, l'information sur les projets dans ARAMIS ainsi que la publication des résultats. Les comptes rendus désignent

aussi bien les informations centrales destinées au Conseil fédéral et au comité de coordination de la recherche de l'administration fédérale que les rapports liés aux projets et les publications. Au besoin, certains projets et programmes de recherche et plus généralement la recherche du secteur politique peuvent faire l'objet d'une évaluation.

À l'OFEV, la section Innovation assume la coordination de l'assurance de la qualité telle que définie par la Confédération pour les projets de recherche. La direction des tâches liées aux projets telles que l'octroi de mandat, l'accompagnement et l'évaluation de projets de recherche spécifiques est du ressort des divisions de l'office. Au niveau supérieur, la responsabilité de la gestion de la recherche, des comptes rendus et de l'évaluation relève de la section Innovation.

Les lignes directrices sur l'assurance qualité de la recherche de l'administration fédérale s'appliquent tant à la gestion interne de la recherche qu'à l'octroi des mandats. Dans la phase de lancement initiale des projets de recherche, la contribution du projet à la stratégie de l'OFEV et aux stratégies de prestations sectorielles ainsi que la relation avec le plan directeur recherche Environnement doivent être démontrées. Ces renseignements aident la direction de l'OFEV à établir les priorités dans l'affectation des fonds annuels.

# Annexes

## A1 Recherche de l'administration fédérale : informations générales

### Définition

La recherche pratiquée et soutenue par l'administration fédérale, communément appelée « recherche de l'administration fédérale », est la recherche dont les résultats sont nécessaires à l'administration fédérale dans l'accomplissement de ses tâches ou qu'elle lance elle-même dans l'intérêt public. Elle permet par exemple de mettre en place les bases scientifiques nécessaires pour le développement et l'élaboration des différentes politiques sectorielles (chap. A3), pour les travaux d'exécution dans le cadre des prescriptions légales, pour les travaux législatifs ou encore pour les réponses aux interventions parlementaires et leur exécution. La recherche de l'administration fédérale se situe donc à l'interface entre la recherche scientifique et la politique ou la pratique. Il s'agit d'une recherche qui introduit la dimension scientifique et technique dans la discussion politique et qui sert de base à la formulation des objectifs des différents domaines concernés. La recherche de l'administration fédérale peut inclure pratiquement tout le spectre de la recherche scientifique, de la recherche fondamentale au développement – par ex. dans le domaine de la mise en place d'installations pilotes ou de démonstration – en passant par la recherche appliquée. La loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI, RS 420.1), en tant que loi-cadre, de même que les dispositions légales spécifiques qui l'accompagnent (voir ann. A2) confèrent sa légitimité à la recherche de l'administration fédérale. S'inscrivant dans les stratégies élaborées par les services de la Confédération, la recherche inclut les mesures suivantes :

- l'attribution de mandats de recherche (recherche sous contrat) ;
- l'exploitation des établissements fédéraux de recherche (*recherche intramuros*) ;
- la réalisation de ses programmes de recherche propres, notamment en collaboration avec les établissements de recherche du domaine des hautes écoles, les institutions chargées d'encourager la recherche telles que le Fonds national suisse (FNS), Innosuisse ou d'autres organisations d'encouragement ;

- les subventions versées aux établissements de recherche du domaine des hautes écoles pour l'exécution de leurs projets et de leurs programmes de recherche ;
- les subventions que les services de la Confédération versent aux institutions et organisations internationales pour leurs projets et leurs programmes de recherche.

Ne font pas partie de la recherche de l'administration fédérale les subventions allouées à des organes de recherche en vertu de l'art. 4 LERI – à savoir les institutions chargées d'encourager la recherche (FNS, Académies), Innosuisse et les établissements de recherche du domaine des hautes écoles (domaine des EPF ; hautes écoles et autres institutions du domaine des hautes écoles) ; les infrastructures et institutions de recherche et les centres de compétences technologiques visés à l'art. 15 LERI – et les contributions au financement structurel des institutions et organisations scientifiques internationales.

Dans la pratique, la recherche de l'administration fédérale repose sur les cinq principes que sont la légalité, l'adéquation, l'efficacité, la rentabilité et le respect des normes de qualité scientifiques. Les services de la Confédération qui effectuent eux-mêmes de la recherche, mandatent des tiers ou versent des subventions pour des activités de recherche assument la responsabilité principale pour la recherche de l'administration fédérale.

### Mandat légal

#### *Loi-cadre*

L'engagement de la Confédération en faveur de la recherche et de l'encouragement de la recherche se fonde sur l'art. 64 Cst. (RS 101), où il est stipulé que la Confédération encourage la recherche scientifique et l'innovation et gère, crée ou reprend des centres de recherche.

La LERI a été développée en tant que loi-cadre pour la recherche de l'administration fédérale : l'administration fédérale est un organe de recherche dans la mesure où elle utilise des moyens fournis par la Confédération pour les activités de recherche et d'innovation (art. 4, let. d).

La Confédération encourage la recherche et l'innovation selon la LERI et en vertu de lois spéciales en pratiquant sa propre recherche, notamment en instituant et en gérant des établissements fédéraux de recherche (art. 7, al. 1, let. e). La finalité et les mesures de la recherche de l'administration (voir ci-dessus) ainsi que les directives, telles que celles qui concernent l'acquisition de fonds de tiers, sont présentées à l'art. 16. L'art. 17 règle la création d'établissements fédéraux de recherche. La coordination de la recherche de l'administration fédérale est une activité importante constitutive de celle-ci. À cette fin, le Conseil fédéral a institué un comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration, dont la tâche principale est de coordonner l'élaboration des programmes pluriannuels et d'édicter des directives en matière d'assurance de la qualité (art. 42). Les programmes pluriannuels spécifiques à la recherche de l'administration fédérale sont un instrument de coordination et de planification qui prend la forme de plans directeurs de recherche plurisectoriels, intégrant les priorités thématiques des hautes écoles, les programmes d'encouragement du FNS réalisés sous contrat pour le compte de la Confédération et les activités d'Innosuisse (art. 45).

#### *Bases fournies par les lois spéciales*

En dehors de la LERI, la recherche de l'administration fédérale est visée par plus de 55 dispositions de lois spéciales. La Confédération y formule d'une part des mandats directs d'évaluation, d'enquête ou de vérification que requièrent les travaux scientifiques correspondants. D'autre part, les dispositions de lois spéciales créent un cadre légal qui permet à la Confédération de soutenir la recherche dans des domaines spécifiques au moyen de contributions (subvention). Les principes d'encouragement visés par les dispositions de la loi sur les subventions (LSu) sont précisés dans les lois spéciales. Et même là où une base légale explicite fait défaut en matière de mandat de recherche, l'application du droit en vigueur nécessite souvent un savoir spécialisé devant être mis à jour par le biais de la recherche (par ex. lors de l'édiction de directives ou d'ordonnances). De ce fait, les obligations concernant la recherche font aussi souvent partie intégrante de la convention de prestations établie selon le nouveau modèle de gestion de l'administration fédérale (NMG) ou sont fixées dans des ordonnances sur l'organisation des départements valables pour plusieurs offices ou services.

#### *Obligations découlant d'accords internationaux et de mandats parlementaires*

Outre les dispositions prévues par les lois spéciales, plus de 90 traités, conventions ou accords d'adhésion contiennent ou impliquent des obligations de recherche ou d'efforts nationaux de recherche dans les champs thématiques concernés. Toutefois, même pour les cas où les accords ne contiennent pas d'obligations explicites en ce sens, la recherche sur mandat est essentielle pour certains offices et services fédéraux pour assurer le maintien de contacts nécessaires sur le plan international. La recherche de l'administration fédérale permet donc un échange fondé sur des connaissances spécialisées dégagées de ses propres observations scientifiques actuelles.

Le Parlement lui-même demande à l'administration, par voie d'initiatives, de motions, de postulats, d'interpellations ou de questions, de rédiger des projets législatifs et des rapports d'examen ainsi que de fournir des renseignements dont le traitement peut nécessiter des activités de recherche de l'administration fédérale.

#### **Coordination de la recherche de l'administration fédérale**

##### *Structuration de la recherche de l'administration fédérale en domaines politiques*

La responsabilité générale pour la recherche de l'administration fédérale relève de la compétence des divers départements et offices fédéraux. Dans l'intérêt de la bonne coordination et coopération entre les services fédéraux, la recherche de l'administration fédérale est structurée en domaines politiques. Les domaines politiques requérant l'établissement d'une planification stratégique de la recherche (art. 45, al. 3, LERI) sont fixés par le Conseil fédéral dans le cadre du message sur l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (art. 46, al. 1, let. d, LERI). À cet effet, les services fédéraux concernés élaborent des plans directeurs de la recherche à quatre ans sous la direction d'un service fédéral responsable et avec le concours ciblé d'experts externes (en règle générale une commission ou un groupe d'accompagnement scientifique). L'élaboration des plans directeurs de la recherche se fonde sur les principes du comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration. Ces plans directeurs de la recherche constituent des documents stratégiques clairs et complets. Ils

servent de source d'information aux acteurs de la recherche intéressés ou concernés au sein et à l'extérieur de la Confédération et de manière générale aux pouvoirs publics ; ils soutiennent la coordination de la recherche et constituent un instrument de planification et de légitimation des activités de recherche de la Confédération. Depuis la période FRI 2004-2007, des plans directeurs de la recherche sont établis pour les onze domaines politiques suivants : 1. Santé (sous la responsabilité de l'OFSP), 2. Sécurité sociale (OFAS), 3. Environnement (OFEV), 4. Agriculture (OFAG), 5. Énergie (OFEN), 6. Aménagement durable du territoire et mobilité (ARE), 7. Développement et coopération (DDC), 8. Politique de sécurité et de paix (S+T, OFPP, secrétariat général DFAE), 9. Formation professionnelle (SEFRI), 10. Sport et activité physique (OFSP) et 11. Transports et durabilité (OFROU).

#### *Comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration*

Siègent au comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration les membres des directions des offices fédéraux dotés de leur propre recherche et de l'Administration fédérale des finances, de même que les représentants du FNS, d'Innosuisse et du Conseil des Écoles polytechniques fédérales (Conseil des EPF). Un membre de la direction du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) préside le comité.

En vertu de la LERI, le comité interdépartemental de coordination de l'administration fédérale est notamment chargé de coordonner les plans directeurs de la recherche et d'élaborer des directives concernant l'assurance de la qualité. Le comité assure en outre la coordination stratégique de la recherche de l'administration fédérale, apporte son soutien dans le travail de coordination requis par les thématiques importantes qui présentent un besoin de recherche dans plusieurs offices, sert de plateforme pour l'échange de bonnes pratiques relatives à l'assurance de la qualité, détermine chaque année le coût de la recherche et le cadre budgétaire de la recherche de l'administration fédérale sous la forme d'une publication, assume des tâches dans la sélection des programmes nationaux de recherche (PNR) et des pôles de recherche nationaux (PRN), assure la coordination entre la recherche de l'administration fédérale et les autres instruments de la recherche orientée et produit des évaluations sur des thèmes prioritaires en lien avec la recherche de l'administration fédérale.

Le pilotage inter-offices et interdépartemental des ressources financières de la recherche de l'administration fédérale *n'entre toutefois pas* dans le domaine de tâches dévolues au comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration. Une recommandation correspondante de la Commission de gestion du Conseil national (CdG-N) visant le pilotage des ressources de la recherche effectuée par l'administration fédérale a été rejetée par le Conseil fédéral en 2008. Ce pilotage relève en dernier lieu de la responsabilité du Parlement, qui l'exerce dans le processus d'approbation des crédits spécifiques des offices et l'assume aujourd'hui de façon efficace dans le cadre de ses décisions budgétaires annuelles.

#### *Groupe de travail et secrétariat du comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration*

L'élaboration de documents de base, de directives et de rapports sur la recherche de l'administration fédérale et la préparation de séances et de décisions du comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration incombent à un groupe de travail constitué de responsables de la recherche au sein des offices fédéraux concernés. Ce groupe de travail est dirigé par le secrétariat du comité, lequel est rattaché au SEFRI. Le secrétariat garantit quant à lui les flux d'information entre les représentants des offices fédéraux concernés et gère les affaires. Il est responsable du site Internet [www.ressortforschung.admin.ch](http://www.ressortforschung.admin.ch), qui fournit des informations succinctes sur les priorités de la recherche de l'administration fédérale dans les domaines politiques, présente les plans directeurs actuels de recherche, indique les liens vers les pages Internet de la recherche des offices fédéraux et documente les bases juridiques de la recherche. Les pages du site Internet contiennent également des fiches thématiques standardisées et mises à jour chaque année par les offices responsables des domaines politiques respectifs. Ces fiches informent le public sur les réussites (*success stories*) de la recherche de l'administration fédérale et sur les ressources financières qui lui sont consacrées.

#### *Banque de données ARAMIS*

Le système d'information ARAMIS ([www.aramis.admin.ch](http://www.aramis.admin.ch)) contient des informations sur les projets de recherche et les évaluations que la Confédération réalise elle-même ou qu'elle finance. Les objectifs et les tâches du système sont

décrits dans l'ordonnance relative au système d'information ARAMIS sur les projets de recherche et développement de la Confédération (RS 420.171) : 1. créer la transparence des flux financiers dans le domaine de la recherche et de l'innovation, 2. coordonner les contenus scientifiques des projets de recherche financés ou réalisés par la Confédération et 3. collecter les données nécessaires aux statistiques de l'Office fédéral de la statistique (OFS) dans le domaine « Recherche et développement de la Confédération », 4. planifier et piloter les activités dans le domaine de l'encouragement de la recherche et de l'innovation, 5. soutenir la gestion des projets.

Le système d'information fonctionne comme une simple application de banque de données où sont représentés tous les projets de recherche et l'ensemble des contrôles/évaluations de l'efficacité de l'administration fédérale (projets séparés ou groupés). ARAMIS, un des piliers de l'assurance qualité pour la recherche de l'administration fédérale, est logiquement inscrit dans les directives relatives à l'assurance qualité que le comité interdépartemental a édictées. Afin de soutenir la coordination et la planification de la recherche de l'administration fédérale et de garantir une utilisation efficace des ressources, des informations détaillées sur le type de recherche (recherche intra-muros, mandats de recherche et contributions à la recherche), sur les mandataires et sur les dépenses des offices dans le cadre des plans directeurs de recherche sont produites tous les ans à partir de la base de données ARAMIS à l'intention du comité de coordination, lequel est ainsi informé de l'évolution et de l'affectation des ressources au sein des différents offices. Les données financières sont publiées chaque année sous la forme d'un rapport de suivi.

### Objectifs pour la période 2025-2028

Le comité interdépartemental de coordination de la recherche de l'administration poursuit les objectifs prioritaires suivants pendant la période 2025-2028 :

1. Le comité de coordination a adopté des principes pour la coordination de la procédure d'élaboration des plans directeurs de recherche pour les domaines politiques. Les plans directeurs de recherche servent d'instrument de planification aux offices fédéraux pour la période d'encouragement 2025-2028 et leur permettent de mener des activités de recherche conformément aux priorités fixées. En outre, les offices fédéraux ont élaboré dans un document commun un

aperçu de la recherche de l'administration fédérale dans le cadre des travaux du comité de coordination en vue de la période FRI 2025-2028. Ce document contient une étude des principaux défis à venir et des champs d'action majeurs dans la perspective spécifique de la recherche de l'administration fédérale. [Le document sert notamment de base pour permettre au comité de coordination de déterminer le besoin de coordination pour les thématiques importantes dans lesquelles plusieurs offices fédéraux sont impliqués.]

2. Les thèmes de recherche plurisectoriels qui ont été identifiés et traités pour la période FRI 2021-2024, à savoir (1) Comportement durable, (2) *Sharing Society*, (3) Sécurité des données, (4) *Smart Regions*, (5) Santé et environnement, sont établis à long terme et les offices fédéraux concernés poursuivront de manière concertée leurs activités de recherche dans ces thèmes en fonction des besoins durant la période 2025-2028.

3. Conformément à la décision du comité de coordination, les thématiques importantes qui présentent un besoin de recherche dans plusieurs offices seront abordées au sein du comité de coordination de manière proactive en vue de nourrir la discussion, la sensibilisation à ces thèmes et le soutien dans la coordination. Si nécessaire, des informations, des prises de position, des recommandations ou des demandes à l'intention du Conseil fédéral sont formulées dans le cadre des travaux du comité de coordination. À des fins de coordination, les appels d'offres planifiés ou déjà réalisés par la Confédération autour de thèmes importants sont périodiquement recensés et discutés au sein du comité de coordination.

4. Afin de mieux prendre en compte les intérêts des offices fédéraux dans les programmes nationaux de recherche (PNR) en cours, le règlement des tâches et des fonctions attribuées aux représentants des offices fédéraux a été adapté au sein des comités de direction des PNR, notamment en ce qui concerne la participation des représentants à l'évaluation des esquisses et des demandes et l'utilisation et la communication de résultats de recherche majeurs dans l'administration fédérale. Les procédures qui ont fait leurs preuves seront maintenues pour la période 2025-2028, entre autres par des activités d'information correspondantes menées par les représentants des PNR au comité de coordination.

## A2 Membres de l'Organe consultatif pour la recherche environnementale (ORE)

*Composition de l'ORE, état début 2024.*

### Présidence

- Prof. Dr. Martine Rebetez
- Université de Neuchâtel et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)

- Prof. Dr. Daniela Thurnherr  
Université de Bâle
- Dr. Patrick Wäger  
Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA)

### Recherche

- Prof. Dr. Andrea Baranzini  
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)
- Dr. Lucius Tamm  
Agroscope
- Dr. Nathalie Chèvre  
Université de Lausanne
- Prof. Dr. Philippe Corvini  
Haute école spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse (FHNW)
- Prof. Dr. Fabienne Favre Boivin  
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)
- Prof. Dr. Rolf Holderegger  
Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)
- Prof. Dr. Christian Huggel  
Université de Zurich
- Prof. Dr. Lukas Keller  
Université de Zurich
- Prof. Dr. Christian Ludwig  
Institut Paul Scherrer (PSI) et École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)
- Dr. Veruska Muccione  
Université de Zurich et Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)
- Prof. Dr. Urs Müller  
Université des sciences appliquées de Zurich (ZHAW)
- Dr. Nele Schuwirth  
Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (Eawag)
- Prof. Dr. Martin Rössli  
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse (Swiss TPH)
- Prof. Dr. Michael Stauffacher  
École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ)

### Économie / organisations

- Sabine Döbeli  
Swiss Sustainable Finance
- Dr. Jutta Hellstern  
F. Hoffmann-La Roche SA
- Sabine Krattiger  
Immark AG
- Dr. Adrian Rügsegger  
TA-SWISS
- Dr. Urs Schaffner  
CABI

### Services de la Confédération

- Susanne Blank  
Office fédéral de l'environnement (OFEV)
- Herbert Brunold  
Office fédéral de la santé publique (OFSP)
- Dr. Gérard Gremaud  
Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV)
- Dr. Doris Herrmann  
Office fédéral de l'agriculture (OFAG)
- Dr. Kathrin Kramer  
Innosuisse
- Dr. Daniel Marti  
Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)
- Philippe Müller  
Office fédéral de l'énergie (OFEN)

---

# Bibliographie

AEE – Agence européenne pour l'environnement (2019). *L'environnement en Europe – État et perspectives 2020*. (rapport complet en anglais ; synthèse en français). Copenhague : Union européenne.

Fesenfeld, L., Mann, S., Meier, M., Nemecek, T., Scharrer, B., Bornemann, B., Brombach, C., Beretta, C., Bürgi, E., Grabs, J., Ingold, K., Jeanneret, P., Kisligh, S., Lieberherr, E., Müller, A., Pfister, S., Schader, C., Schönberg, S., Sonneveld, M., Barjolle, D., Boivin, P., Brunner, T., Contzen, S., Espa, I., Estève, M., Forney, J., Häberli, C., Hediger, W., Hilbeck, A., Kopainsky, B., Lehmann, B., Mack, G., Markoni, E., Meier, B., Paccaud, F., Rohrmann, S., Schindler, M., Schwab, C., Tribaldos, T., Waibel, P. et Zähringer, J. (2023). *L'avenir de l'alimentation en Suisse. Guide des principaux leviers et axes politiques pour établir un système alimentaire durable*. Zurich : SDSN Suisse.

Maidl, E., Bresch, D. N. et Buchecker, M. (2021). Social integration matters : factors influencing natural hazard risk preparedness – a survey of Swiss households. *Natural Hazards* 105 : 1861-1890.

Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., Ferreira de Souza Dias, B., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G. M., Marten, R., Myers, S. S., Nishtar, S., Osofsky, S. A., Pattanayak, S. K., Pongsiri, M. J., Romanelli, C., Soucat, A., Vega, J. et Yach, D. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene epoch : report of The Rockefeller Foundation–*Lancet* Commission on planetary health. *Lancet* 386 : 1973-2028.

Wülser, G., Chesney, M., Mayer, H., Niggli, U., Pohl, C., Sahakian, M., Stauffacher, M., Zinsstag, J. et Edwards, P. (2020). *Priority Themes for Swiss Sustainability Research*. Swiss Academies Reports 15. Berne : Académie suisse des sciences.